



Service National d'Observation CORAIL



Rapport d'activités 2021

Serge Planes, Yannick Chancerelle et Gilles Siu



Accès au site internet du SNO CORAIL
<http://observatoire.criobe.pf/>

Citation

Serge Planes, Yannick Chancerelle et Gilles Siu (2021) Rapport d'activités 2021. Service National d'Observation CORAIL.

Photographie de première et quatrième de couverture

Suivi photographique de l'état de santé d'un lagon de Polynésie française ©Alexandre Mercière | CRIOBE

Crédits photographiques

CRIOBE, sauf mention contraire

Réalisation

C. Berthe

SOMMAIRE

ÉDITO	4
LE RÉSEAU POLYNESIA MANA	7
RÉSULTATS PM 2021	12
MANGAREVA.....	14
MOOREA.....	20
NUKUTEPIPI.....	26
TAHITI.....	32
TETIAROA	40
TUBUAI.....	46
AIRES MARINES PROTÉGÉES DE MOOREA.....	53
SUIVI À LONG TERME DE LA RADIALE DE TIAHURA	65
AGENCEMENT TEMPOREL DES POPULATIONS ET DES PEUPEMENTS	71
RECRUTEMENT CORALLIEN	77
ANALYSES DES SELS NUTRITIFS	81
SYNTHÈSE DES SUIVIS 2021	84
LES DONNÉES SNO CORAIL	86
PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ	88

ÉDITO

ÉDITO

LA PLUS GRANDE RÉGION DE LA PLANÈTE

La région « Pacifique » est de loin la plus grande des régions en termes de superficie à l'échelle de la planète. Elle comprend plus de 25 000 îles et abrite près de 27% de la surface mondiale des récifs coralliens. Répartis sur une région aussi vaste, les récifs coralliens de cette région présentent une distribution très inégale de la biodiversité avec des gradients très marqués et des récifs soumis à une diversité de perturbations naturelles et anthropiques.

RÉSEAU INTERNATIONAL

Le rapport *Global Coral Reef Monitoring Network* (GCRMN) de 2018, coordonné par le SNO Corail, sur la région « Pacifique », basé sur des données allant jusqu'en 2016 a permis de collecter des données de 129 îles, appartenant à 19 pays et territoires, représentant 19 270 suivis distincts (jeux de données annuel). Ce rapport fait état d'une couverture moyenne en corail vivant - sur l'ensemble des îles et de la période d'échantillonnage - était de 25,6%. Un déclin de la couverture corallienne est observé à travers le temps avec une perte d'environ 3% en 15 ans. Au-delà de ces résultats, ce travail a été pour la première fois l'occasion de faire coopérer un réseau de suivi à l'échelle du Pacifique.

Le rapport GCRMN « monde », sorti en 2021, a été l'occasion d'une nouvelle collaboration du réseau permettant de récolter près de 440 000 observations entre 1987 et 2019, de 4 050 sites et 15 pays. Presque 3 ans après le rapport de 2018, le déclin des récifs coralliens continue d'être observé !

ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR LE LONG TERME

Le principal objectif d'un Service National d'Observation (SNO), tel que conceptualisé par l'INSU, est l'acquisition de connaissances sur le long terme sur les systèmes physiques ou biologiques. Lorsqu'il s'agit d'un observatoire centré sur le compartiment biologique,

QUELQUES CHIFFRES CLÉS

Région Pacifique

25 000 îles
27% des récifs coralliens de la planète
environ 69 424 km²

Rapport GCRMN Pacifique

129 îles
19 pays
19 270 suivis distincts

Rapport GCRMN Monde

440 000 observations
4 050 sites
15 pays

" Maintenir la communauté connectée "



le but est de mieux comprendre les processus écologiques de régulation des écosystèmes sur de longues périodes de temps. En effet, seules les longues séries temporelles de mesures collectées au travers d'un réseau de variables caractéristiques (ou indicateurs) permettent de décrire l'évolution naturelle. Elles permettent également de décrire l'impact des perturbations dans le cadre d'une variabilité saisonnière et/ ou interannuelle importante. Les suivis doivent s'appliquer à toutes les composantes de l'écosystème et ils doivent être conçus de façon à séparer les échelles d'espace et de temps de la variabilité naturelle ou anthropique de cet écosystème.

METTRE EN ÉVIDENCE LES CYCLES « PERTURBATION- RÉCUPÉRATION »

L'étude des écosystèmes marins a particulièrement besoin de suivis d'observation de longue durée, car l'océan présente des modes de variations lents qui ont un impact direct sur les milieux littoraux et seul le long terme permet de mettre en évidence certains cycles « perturbation- récupération » que l'on retrouve notamment dans les écosystèmes coralliens.

POUR SUIVRE L'EFFORT DE RÉSEAU

L'analyse des données de 2010 jusqu'à 2019 a montré l'accélération de la dégradation des récifs coralliens à travers le monde et l'absence de récupération, avec notamment la redondance des événements de blanchissement des coraux. Il est essentiel à présent de maintenir la communauté connectée pour réaliser une nouvelle étude, un nouveau rapport « Pacifique », permettant d'évaluer, 4 ans après, la santé des récifs coralliens de cette région. Mettre en lumière les tendances passées et l'état actuel des récifs coralliens est essentiel pour établir des pratiques de gestion durables pour le

maintien des récifs coralliens et des communautés locales qui en dépendent, ceci venant en soutien au développement des efforts de pays et territoires du Pacifique.

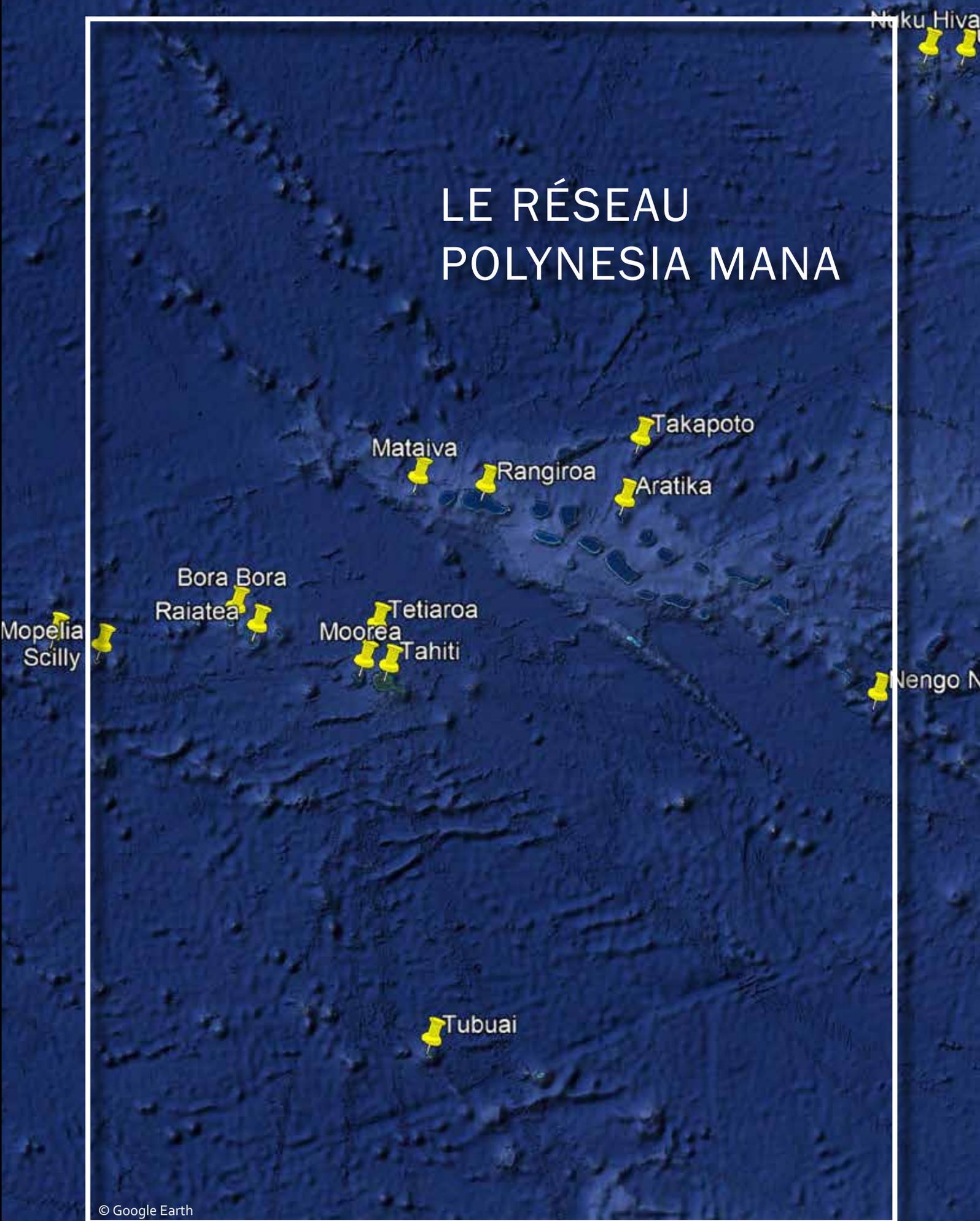
LE RAPPORT D'ACTIVITÉS 2021

Dans ce contexte généralisé à la grande région Pacifique, le présent rapport d'activités du SNO CORAIL concerne plus spécifiquement les suivis effectués pendant l'année 2021 avec une analyse plus fine, centrée géographiquement sur la Polynésie française et les proches états insulaires voisins. Ce bilan, restreint à l'échelle infrarégionale (région polynésienne tropicale sud), insulaire et par ensembles géomorphologiques (Moorea), montre que ces données locales se distinguent par un bilan moins négatif. Ainsi pour la Polynésie française, une dynamique de résilience était visible ces 10 dernières années, bien que perturbée très récemment par des phénomènes de blanchissement de 2016 à 2019, mais relativement localisées à certaines îles ou groupes d'îles. L'analyse synthétique de l'état de santé récifal à l'échelle de la région polynésienne du Pacifique insulaire tropical est présentée à la fin de ce rapport.

par Serge Planes
Directeur du SNO CORAIL



LE RÉSEAU POLYNÉSIA MANA



Méthodologie

Les suivis du réseau *Polynesia Mana* (PM) sont essentiellement réalisés au niveau du peuplement de coraux durs et de celui des poissons et concerne uniquement les pentes externes des édifices récifaux sur une profondeur de 7 à 12 mètres. La fréquence de prospection par île est biennale. Des prospections supplémentaires sont réalisées lors d'évènements catastrophiques, de façon à établir immédiatement leurs conséquences sur le milieu corallien.

En Polynésie française, les relevés ont été initiés en 1992. Les sites sont localisés comme suit sur 10 îles dans les 4 archipels :

- Archipel de la Société : Moorea (3 sites), Raiatea, Tahiti (3 sites), Tetiaroa
- Archipel des Tuamotu-Gambier : Mangareva, Nengo-Nengo, Takapoto, Tikehau
- Archipel des Marquises : Nuku Hiva
- Archipel des Australes : Tubuai

A partir de 2008, le réseau s'est étendu au niveau régional aux pays et territoires suivants :

- îles Cook (2008)
- Pitcairn (2009)
- Tonga (2009)
- Kiribati (2010)
- Samoa (2013)

Les relevés sont effectués selon plusieurs techniques et à des échelles spatiales différentes. Les différentes méthodes sont décrites ci-après.

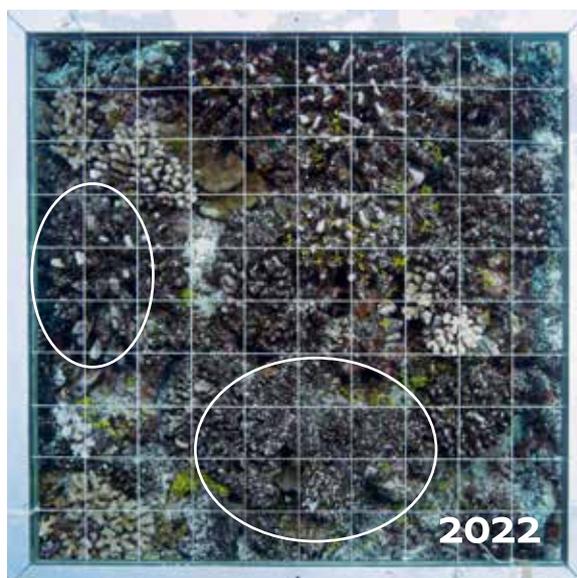


RELEVÉS PAR PHOTO-QUADRATS

L'objectif principal de ces relevés est d'évaluer des pourcentages de recouvrement corallien en distinguant les genres de coraux. Les relevés ont la particularité d'être reproductibles dans le temps sur une même surface. Les observations obtenues sur une parcelle de récif à une date donnée sont renouvelées périodiquement sur la même parcelle (à quelques centimètres près). La technique consiste à photographier une surface récifale rectangulaire de 20 m de long sur 1 m de large (20 m²). Pour mettre en œuvre cette méthode, un câble en acier de 20 m est tendu avec une forte tension entre 2 piquets. Le long de ce câble, un cadre de 1 m² est photographié en vue verticale pour obtenir au final la représentation concrète de la bande de 20 m² de récif. La méthode utilisée pour le traitement des données photographiques est la méthode d'estimation par points (identification et comptage du corail vivant sous un nuage de points projeté sur les photos).

RELEVÉS « MANTA TOW »

La technique «manta tow» consiste à traîner un observateur derrière un bateau à petite vitesse. L'observateur se tient à une large plaquette reliée au bateau par une corde. La plaquette porte une feuille de relevé sur laquelle est noté le recouvrement en corail vivant évalué au fur et à mesure de la progression (toutes les 2 min). Le recouvrement corallien est apprécié selon 5 catégories avec les limites de tranches suivantes : 0 - 10 - 30 - 50 - 75 - 100 %. Les relevés sont réalisés sur 4 sections de 500 m réparties de part et d'autre de la station de relevés photographiques. Les densités d'étoiles de mer *Acanthaster planci* sont également évaluées avec cette méthode.



Trois photoquadrats pris au même endroit, sur la pente externe de Haapiti (Moorea) sur quatre années de suivi ©Yannick Chancerelle/CRIOBE.

En haut à gauche : photo prise en 2018

En haut à droite : photo prise en 2020, après l'événement de blanchissement massif de 2019. Le plateau d'acropora en bas n'a pas survécu.

Ci-contre : photo prise en 2022. Ce cliché montre que la mortalité des coraux continue bien après l'événement. Le pocillopora à gauche, survivant en 2020, n'a pas résisté 2 ans après.

RELEVÉS PAYSAGERS

Des relevés paysagers sous-marins sont réalisés depuis 2005 sur les îles du réseau. Ils consistent à photographier le paysage récifal de la zone à partir d'un support fixe sur lequel vient se positionner un appareil photo. Le dispositif permet de réaliser des photographies selon une position et un angle de prise de vue constant d'une campagne de relevé à l'autre.

RELEVÉS ICTHYOLOGIQUES

L'analyse des peuplements de poissons est réalisée selon trois transects couloir de 5 m x 50 m, soit une surface projetée de 250 m² par transect. Cette méthode de comptage visuel en plongée sous-marine consiste à répertorier toutes les espèces et les nombres d'individus de poissons rencontrés dans ces couloirs entre le fond marin et la surface. La taille de chaque individu est également notée. Les transects sont positionnés dans la zone de suivi des coraux.

La photogrammétrie

La technique

Le but principal de cette technique est de produire un modèle 3D qui peut ensuite être utilisé pour obtenir de nombreux paramètres (en post-traitement) comme la couverture corallienne (variable quantitative) classifiée par genre (variable qualitative), ou la rugosité. Cette technique est déployée exactement au même endroit à chaque fois, permettant de générer un time lapse de la même partie du récif.

Cette technique est utilisée depuis 2018 au sein du SNO CORAIL suite à une collaboration avec l'équipe de *100 Island Challenge* menée par les professeurs Stuart Sandin et Brian Zgliczynski de la Scripps Institution of Oceanography (San Diego, Californie, USA).

La méthode consiste à prendre approximativement 4000 photos d'une surface carrée de 10m de côté (100m²) du récif. La zone est positionnée selon la méthode utilisée par l'équipe de *100 Island Challenge* et au milieu du transect corallien par photo-quadrate. La zone est couverte par un objectif de 18mm et un autre de 50mm.

Modélisation d'un récif pour le calcul de rugosité © Criobe

Le post-traitement

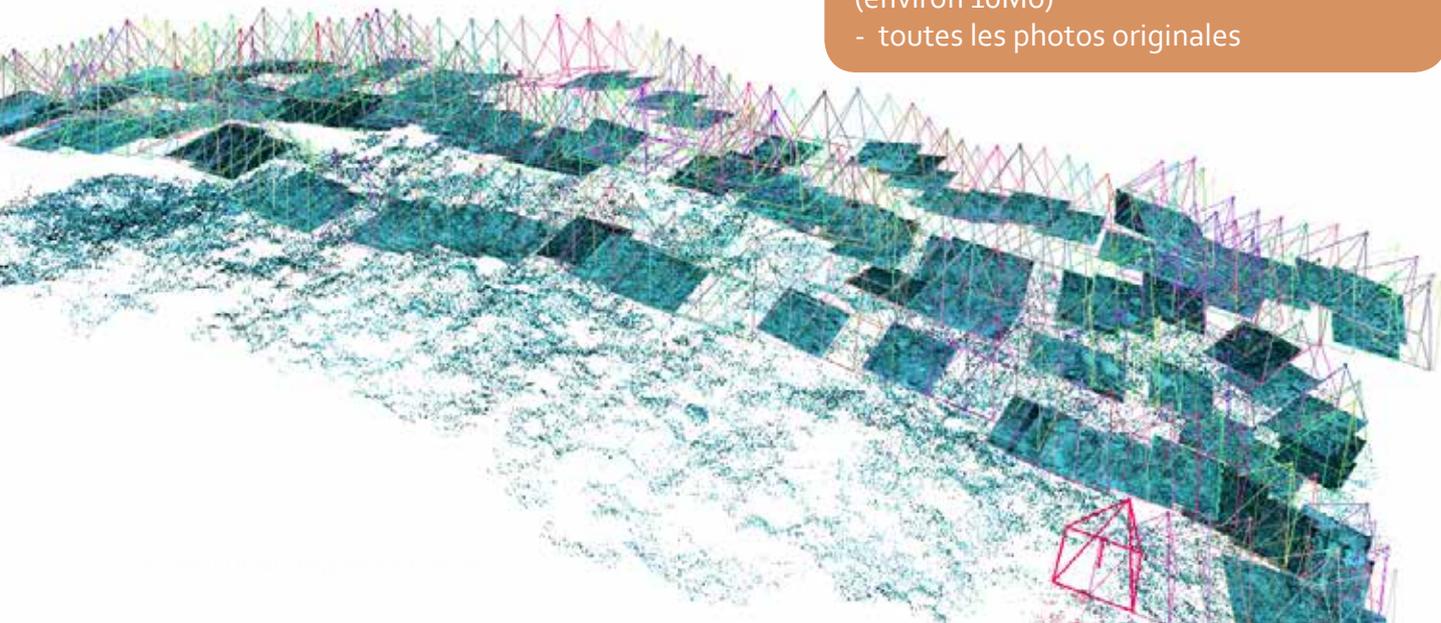
La technique utilise les 4000 photos pour générer un modèle 3D en utilisant Agisoft Photoscan au format d'un nuage de points dense ou d'un maillage 3D. Le nuage de points est alors utilisé dans un logiciel développé par la Scripps où des quadrats virtuels peuvent être générés pour en extraire une couverture corallienne (et potentiellement la couverture d'autres substrats).

Le logiciel peut aussi extraire des points le long de lignes à la surface du modèle afin d'en dériver la rugosité. On extrait 20 lignes parallèles au transect photo-quadrate et 20 lignes perpendiculaires avec 1000 points par ligne. On calcule alors la rugosité comme le ratio de la longueur de la ligne divisée par la longueur de sa projection sur une pente moyenne calculée par interpolation linéaire de cette ligne. La rugosité affichée est la moyenne des rugosités des lignes.

LES PRODUITS

Afin de calculer la rugosité, les produits dérivés suivants sont disponibles sur demande auprès du SNO CORAIL :

- le nuage dense de points au format PLY (entre 50 et 70Go de données)
- un modèle 3D simplifié au format OBJ (entre 50 et 100Mo)
- une ortho-photo au format JPG (environ 10Mo)
- toutes les photos originales



Chiffres clefs 2021 (quantité sur le réseau)

Sondes multiparamètres	4
Houlographes SBE26	8
Houlographes OSSI	8
Thermographes	23



Installation d'une sonde sur un site de suivi © Criobe

Les sondes

Le Service National d'Observation CORAIL utilise quatre instruments de mesures sur le réseau *Polynesia Mana*, qui permettent de contrôler les paramètres suivants :

Sonde multiparamètres SBE16

- Température (C°)
- Conductivité (S.m-1)
- Salinité
- SBE 43
- Oxygène (mℓ.ℓ-1)
- Oxygène (%saturation)
- SBE 18
- pH (S.I.)
- FLNTU
- Fluorimétrie (μg.ℓ-1)
- Turbidité (N.T.U.)
- SBE 5P
- Pompe et brassage d'eau



Houlographe SBE26 et OSSI

- Température (C°)
- Hauteur significative de vague (cm)
- Période significative (s)



Thermographe SBE56

- Température (C°)



RÉSULTATS PM 2021

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DU RÉSEAU POLYNESIA MANA

1. Un aperçu de l'île étudiée et de l'archipel dans lequel elle est située.
2. Des informations clés : archipel, superficie des terres émergées, distance à Tahiti, type d'île, population, début du suivi Polynesia Mana et matériels installés.
3. Carte et photo-paysage : La carte indique la zone de suivi (point rouge) pour les paramètres biologiques (poissons et recouvrement corallien). Sous la carte sont indiquées les coordonnées GPS de la zone de suivi ainsi que la profondeur des transects et des instruments de mesures utilisés. La photo-paysage présente visuellement la zone de suivi. Un *QR code*, accompagnant la photo, permet de visionner la représentation 3D de cette zone.
4. Résultats sur l'année 2020 pour les paramètres biologiques (la faune ichthyologique et le recouvrement corallien) et les paramètres physiques (la houle et la température de l'eau). Cette section comprend pour chaque île :
 - pour les poissons : des histogrammes présentant la distribution de la diversité par famille, la distribution de l'abondance totale (mesurée sur 250 m⁻²) par famille et la biomasse relative des principales familles en 2020 ; la distribution de la biomasse globale par classe de taille des individus en 2020 ; une courbe représentant l'évolution de la biomasse totale depuis le début de suivi du site concerné.
 - pour le recouvrement corallien : un histogramme présentant le pourcentage de recouvrement corallien par famille en 2020 ; un historique de l'évolution du recouvrement corallien depuis le début des suivis.
 - pour la houle : une courbe présentant la hauteur significative (en cm) de la houle sur les deux dernières années ; deux histogrammes avec la hauteur (en cm) et la période (en secondes) de la houle sur 2019.
 - pour la température : une courbe présentant les températures sur les deux dernières années.



ÎLES CONCERNÉES PAR LE PRÉSENT RAPPORT

- Mangareva
- Moorea "Tiahura"
- Nukutepipi
- Tahiti (les trois sites suivis)
- Tetiaroa
- Tubuai

Nota Bene : trois îles n'ont pas pu faire partie de la campagne de suivi 2021, à cause de la situation sanitaire liée à la Covid-19 : Tonga, Samoa et Cooks Islands.



Retrait d'un transect après
un comptage poissons

©CRIOBE

MANGAREVA



À près de 1 700 km à l'est de l'île de Tahiti, l'archipel des Gambier constitue l'extrémité orientale de la Polynésie française. L'ensemble est composé de 14 îles hautes, ainsi que de plusieurs îlots coralliens (appelés Motu en polynésien) ancrés sur le récif qui enserme un lagon profond dans lequel les îles hautes sont disposées. Mangareva en est la principale et la plus centrale des îles. Elle est administrativement divisée en six districts : Rikitea, Kirimiro, Gatavake, Atituiti, Akaputu et Taku. Le village de Rikitea est le chef-lieu de l'île ainsi que de l'archipel des Gambier. L'île mesure 8 km de longueur pour une surface totale de terres émergées de 15,4 km². Les points culminants de l'île sont le mont Duff à 441 mètres d'altitude et le mont Mokoto à 423 mètres.

Informations clés

Archipel Les îles Gambier

Superficie terres émergées 15,4 km²

Distance de Tahiti 1 590 km au sud-est

Type d'île Île haute avec lagon

Population 1 592 hab. (2017)

Suivi Polynesia Mana depuis 2018

Partenaire local Gambiers Pearls
Éric SICHOUX

Matériels en place 1 houlographe
1 thermographe

©Alexis Rosenfeld



Localisation cartographique de la zone de suivi

- Le triangle rouge indique le site de suivi *Polynesia Mana*

Coordonnées GPS : 23°06.647'S / 134°50.782'W

Profondeurs :

- Transects : 10 mètres
- Thermographe : 10 mètres
- Houlographe : 38 mètres

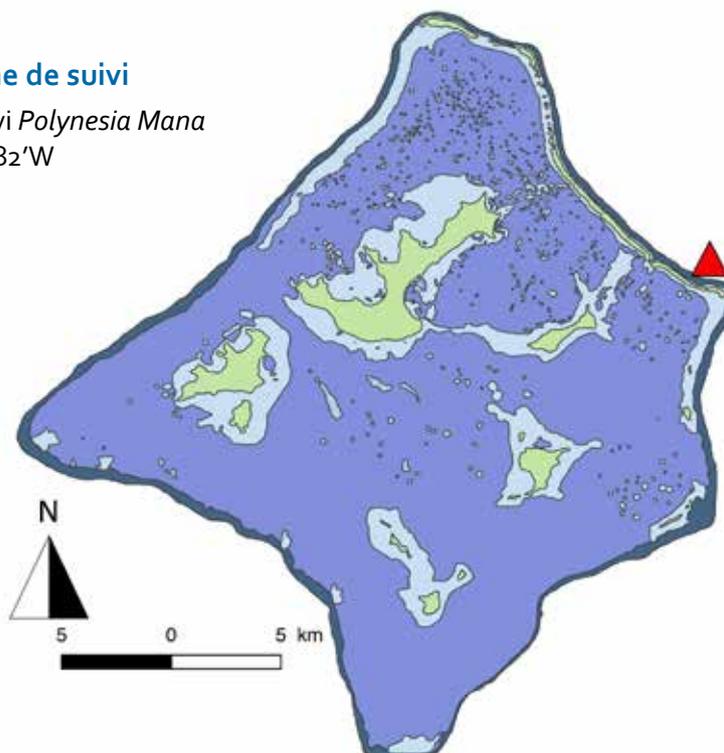


Photo-paysage de la zone de suivi, 2021 ©Criobe



PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

Mangareva



CORAUX

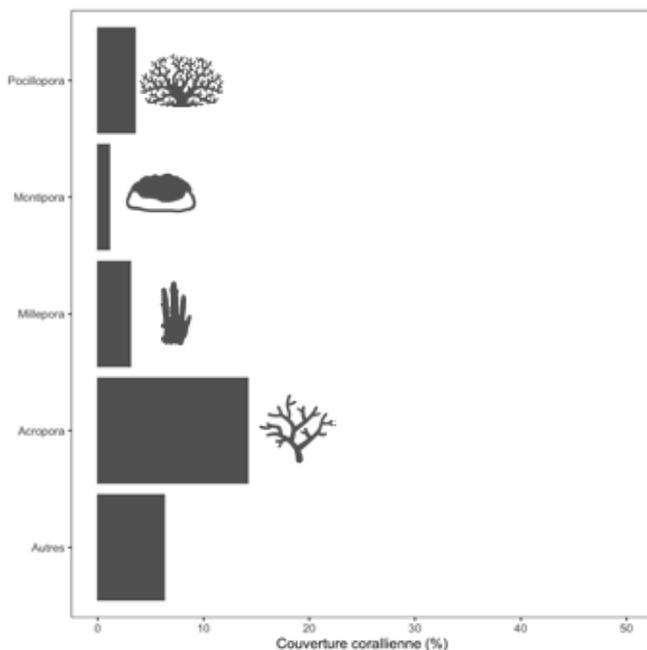
Chiffres clefs 2021

Rugosité du récif (perpendiculaire) **1.8368(sd 0.1376)**

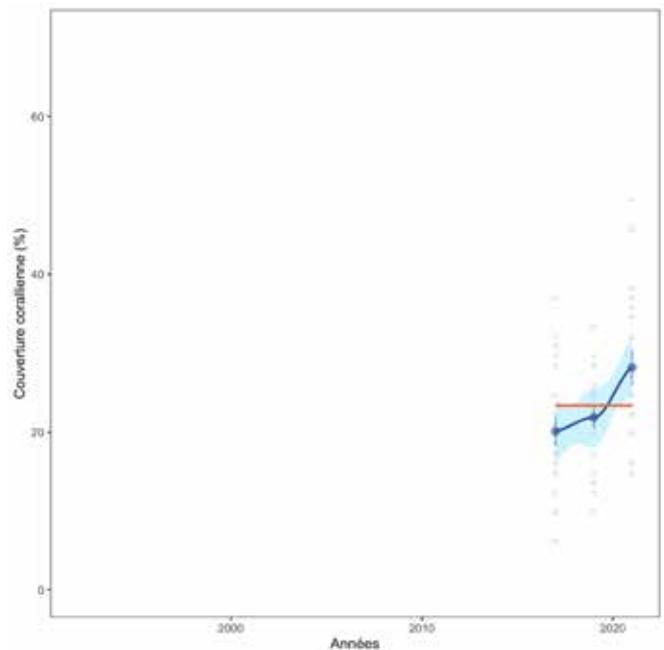
Nombre de genres recensés en 2021  **13**

Recouvrement Corallien **28,21%**

Évolution du RC  **en hausse**



Pourcentage de recouvrement corallien par genre sur le site de Mangareva pour l'année 2021



Historique de la couverture corallienne du site de Mangareva depuis 2018

Mangareva se situe à l'extrême Sud Est du territoire de la Polynésie française à proximité du tropique Capricorne dans une région géographique où les cyclones sont rares et où les eaux sont relativement fraîches avec des amplitudes thermiques relativement marquées. Le site suivi est localisé sur la côte Nord Est de l'île qui est relativement calme d'un point de vue hydrodynamique. C'est un site sur lequel les suivis n'ont commencé qu'en 2017 suite à l'abandon pour des raisons logistiques du site proche de Marutea sud. Le recul est donc faible pour analyser une tendance. En l'absence de perturbation majeure depuis 2017, les

recouvrements coralliens sont en augmentation et se situent au-dessus de 20% (20,12 % en 2017, 21,85% en 2019, 24,75% en 2021). Quelques traces de mortalité coralliennes émanant d'un possible phénomène de blanchissement survenu dans les années précédentes (saison chaude 2015-2016 très probablement) ont été cependant décelées. La diversité des genres est relativement élevée en 2021 avec 13 genres recensés dans les quadrats et 16 au total dans les comptages qualitatifs sur zone. Le genre Acropora domine largement le peuplement suivis par Pocillopora, Millepora et Montipora.

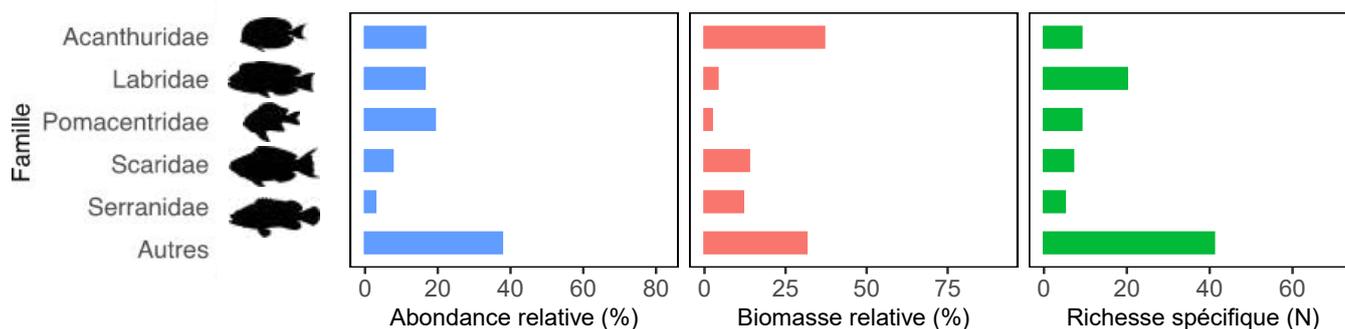
Chiffres clefs pour 250m²

Nombres d'espèces de poissons  91

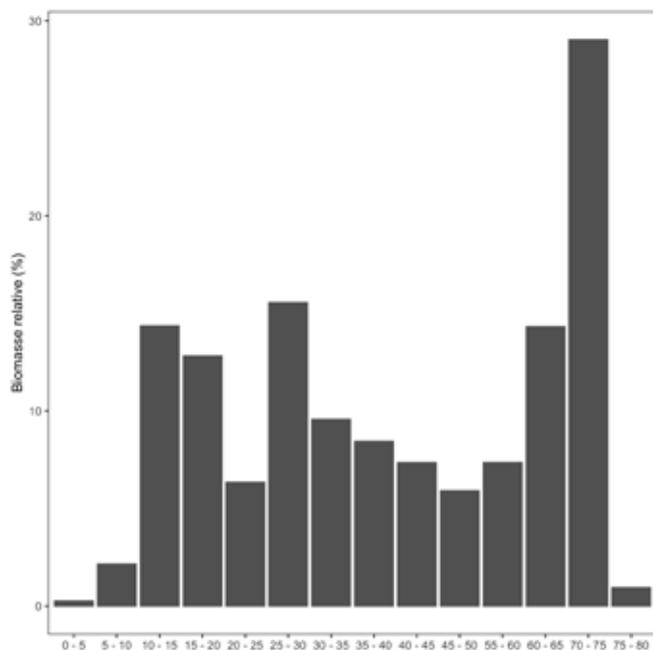
Densité totale  238 individus

Biomasse totale  32,40 Kg

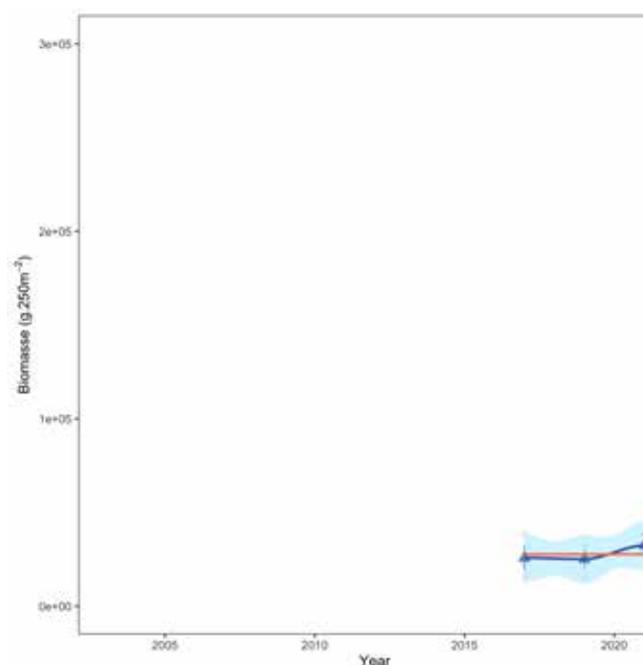
POISSONS



Abondance relative (%), biomasse relative (%) et richesse spécifique en nombre d'individus pour 250m⁻² par famille sur le site de Mangareva pour l'année 2021



Distribution de la biomasse globale par classe de taille des individus sur le site de Mangareva pour l'année 2021



Évolution de la biomasse totale sur le site de Mangareva de 2018 à 2021

Les comptages de poissons de 2021 sur le site de Mangareva montrent une abondance concentrée sur 5 familles qui cumulent également près de 60% des effectifs totaux et 70% de la biomasse totale. On notera que les Acanthuridae représentent, au travers de 10 espèces, presque 40% de la biomasse totale. La distribution en classe de taille de la biomasse montre une distribution relativement uniforme avec des individus répartis dans les classes de tailles de 10 cm

à 70 cm. On note la classe de taille 70-75 cm qui, à elle seule, compte 30% de la biomasse due à la présence de quelques individus de grande taille. L'évolution de la biomasse totale, autour de 32 kg/250m², est en légère augmentation par rapport aux suivis précédents (25 kg en 2019) et devra être validée dans les futurs comptages.

PARAMÈTRES PHYSIQUES

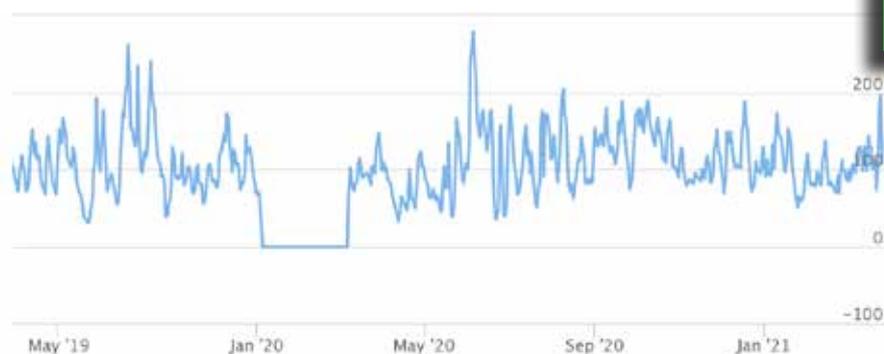
Mangareva



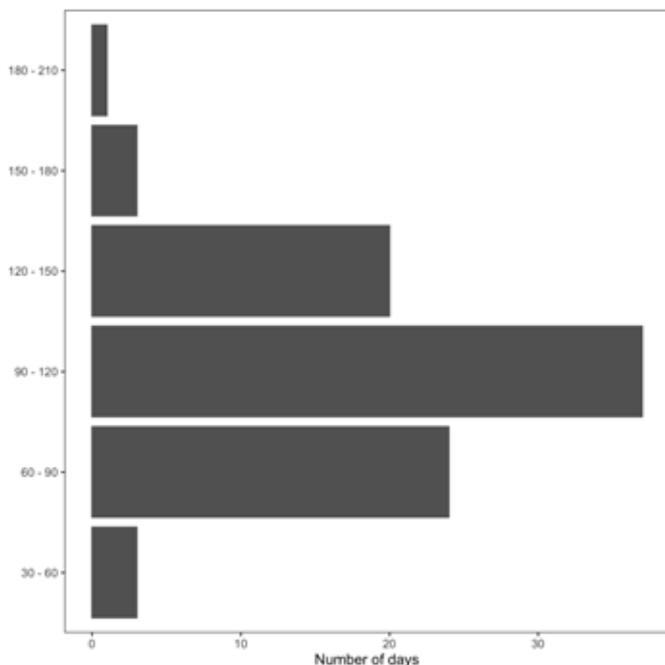
HOULE

Chiffres clefs 2021

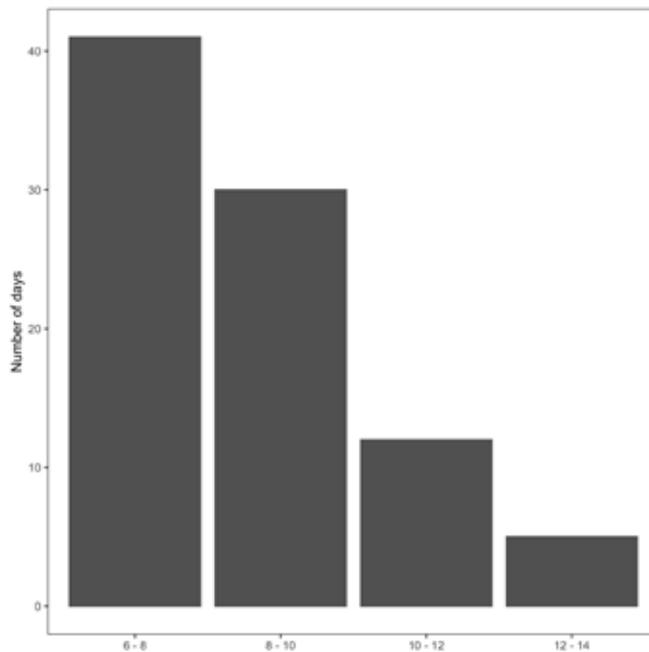
Hauteur Max	475 cm
Hauteur moyenne	94 cm
Période Max	16 sec
Période Moyenne	8,6 sec



Hauteur significative (cm) des vagues sur la période mai 2019 - janvier 2021



Classes de tailles (en cm) de la houle



Classes de fréquences (en sec) de la houle

Mangareva se situe à l'extrême sud-est du territoire sur une latitude proche du tropique et sur une longitude rarement concernée par les trajectoires cycloniques. Le site suivi se situe précisément sur la côte nord-est de l'île, qui est relativement protégée des houles longues dominantes de sud-ouest, mais qui

est exposée à la mer du vent des alizés d'est comme l'indique le diagramme de classes de fréquences des houles, largement dominé par des périodes courtes (mers du vent). Aucun évènement de houle induisant des dégâts particuliers sur les récifs du site n'est à signaler pour la période 2019-2021.

Chiffres clefs 2021

T° maximum 28,3 °C

T° minimum 22,4 °C

T° moyenne 25,5°C

TEMPÉRATURES



Courbe des températures (C°) sur la période novembre 2019 - novembre 2021

Pour cette troisième campagne de mesure à Mangareva, la plage de températures mesurées sur la période décembre 2019 – février 2021 se situe entre 22,4 et 28,3 °C, dans une gamme très similaire à la précédente période et avec une amplitude

relativement importante (5,9°C) sur cette partie excentrée au sud de la Polynésie française. L'anomalie thermique due au phénomène El Niño semble ne pas avoir affecté cette partie du territoire.

MOOREA



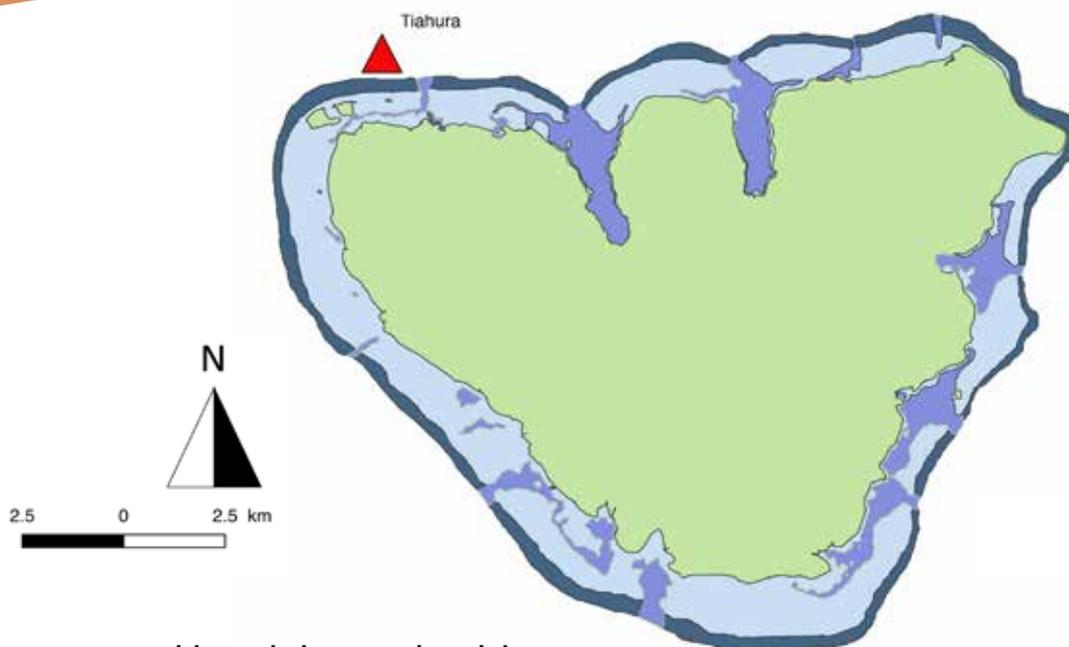
Moorea fait partie des îles du Vent dans l'archipel de la Société. Située face à Tahiti, elle est le chef-lieu de la commune de Mo'orea-Mai'ao. Elle est séparée de Tahiti par un profond chenal dépassant par endroits les 1 500 mètres. De forme triangulaire, « l'île sœur » de Tahiti possède deux baies principales : la baie de Ōpūnohu et la baie de Cook. Elle compte huit montagnes, en partant du point culminant de l'île : le mont Tohiea (1 207 m), le mont Rōtui (899 m), le Mou'a roa (880 m), le Mou'a puta (830 m), le mont Tearai (770 m), le mont Tautuapae (769 m), le mont Fairurani (741 m) et le mont Matotea (714 m). Elle est entourée par une barrière de corail ouverte sur l'océan Pacifique en 12 passes. Le lagon est classé comme zone humide d'importance internationale au titre de la *convention de Ramsar*.

Informations clés

<i>Archipel</i>	La Société
<i>Superficie terres émergées</i>	134 km ²
<i>Distance de Tahiti</i>	17 km à l'ouest-nord-ouest
<i>Type d'île</i>	Île haute avec lagon
<i>Population</i>	17 718 hab. (2017)
<i>Suivi Polynesia Mana</i>	depuis 1998
<i>Matériels en place</i>	1 houlographe 9 thermographe

Tiahura, côte nord de Moorea ©Cécile Berthe





Localisation cartographique de la zone de suivi

- Le triangle rouge indique le site de suivi *Polynesia Mana*.

Coordonnées GPS :

- 17°28.940'S/149°53.985'W (Tiahura)

Profondeurs :

- Thermographe : ils sont répartis le long de la radiale (de 1 à 50 mètres de profondeur).
- Houlographe : -35 mètres.

Photo-paysage de la zone de suivi, 2021 ©Criobe

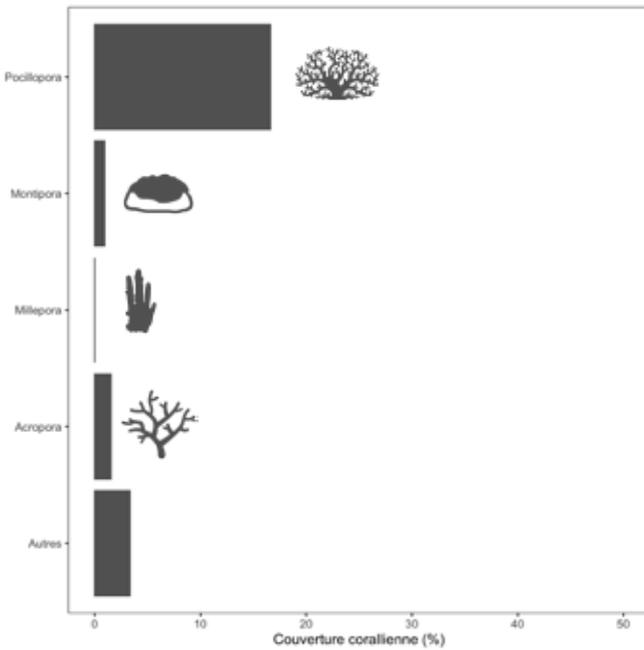


PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

Moorea - Tiahura

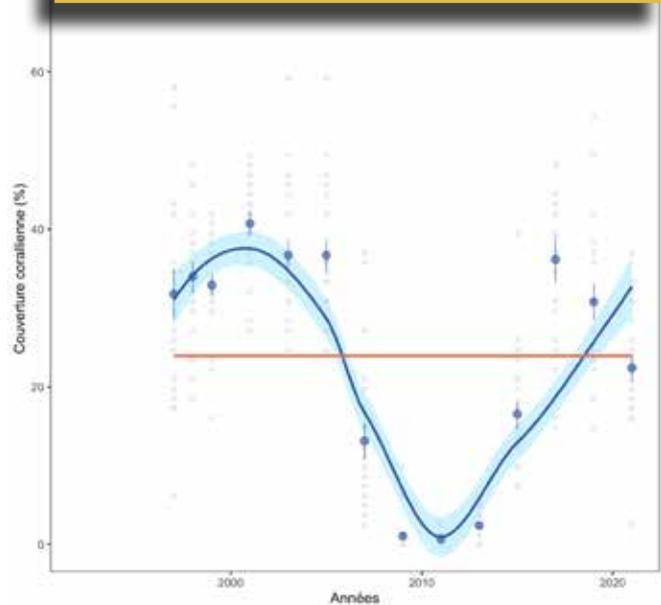


CORAUX



Pourcentage de recouvrement corallien par genre sur le site de Moorea Tiahura pour l'année 2021

Chiffres clefs 2021	
Rugosité du récif (perpendiculaire)	1.5061(sd 0.0656)
Nombre de genres recensés en 2021	10
Recouvrement Corallien	22,41%
Évolution du RC	en baisse



Historique de la couverture corallienne du site de Moorea Tiahura depuis 1998

Ce site initié en 1997 se situe sur une zone occasionnellement concernée par les houles cycloniques de Nord-Ouest. Il présente dans son histoire récente une chute importante des recouvrements coralliens de 2005 à 2011 (2005 : 39,57, 2011 : 0,68%) en raison d'abord de l'épisode de prolifération des l'étoiles de mer *Acanaster planci* de 2005 à 2010 puis à cause du passage du cyclone Oli en février 2010 dont les houles induites de secteur Nord-Ouest affectèrent fortement le site. Les données collectées depuis 2011 montrent ensuite une résilience très rapide des recouvrements coralliens qui atteignent 36,17% en 2016 avec une dominance très marquée du genre *Pocillopora*. Cette dynamique est ensuite fortement perturbée durant la saison humide 2019 par un phénomène d'eaux anormalement chaudes induisant de mars à juillet 2019 un blanchissement massif et une

mortalité, sans précédent sur ce site et sur Moorea en général depuis le début des observations et suivis du CRILOBE en 1971. La perte du recouvrement total sur site est estimée à la moitié du recouvrement initial au moment de l'impact sur les hauts de pente externe et au tiers sur la partie suivie dans la zone des 10-15m. Le phénomène présente par ailleurs une inertie temporelle avec des mortalités qui se prolongent sur plusieurs années après la fin de la cause (température hautes) notamment sur les colonies partiellement mortes au moment de l'impact. Le recouvrement corallien continue ainsi de chuter en 2021 avec une valeur de 22,41% (pour 30,80 % en novembre 2019 après la fin de l'épisode de fortes chaleurs). Le genre *Pocillopora* domine toujours largement le peuplement devant *Porites* et *Acropora*.

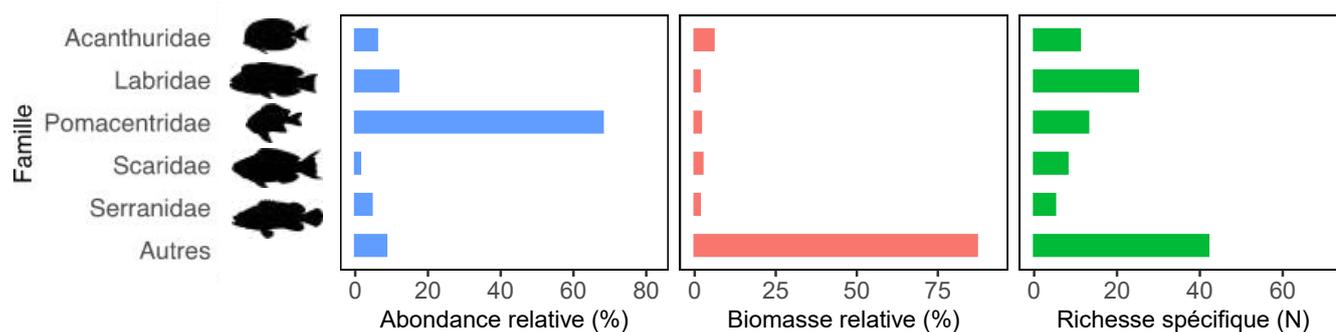
Chiffres clefs pour 250m²

Nombres d'espèces de poissons  104

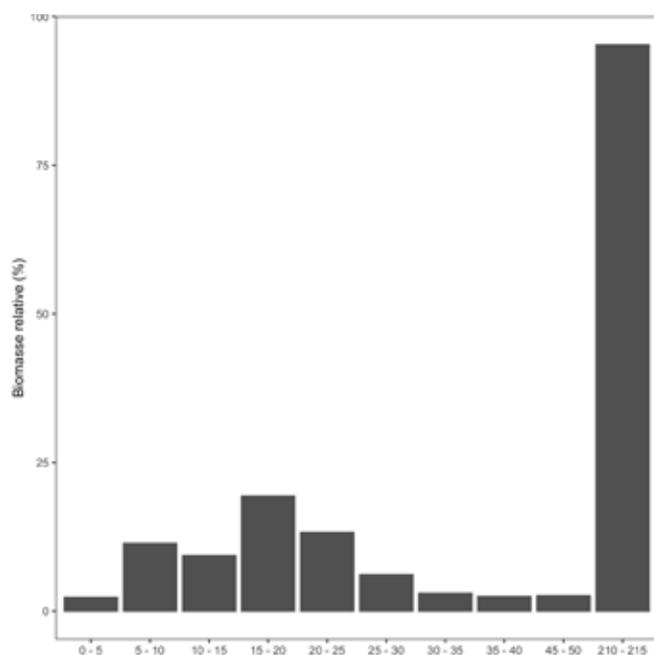
Densité totale  1653 individus

Biomasse totale  180,34 Kg

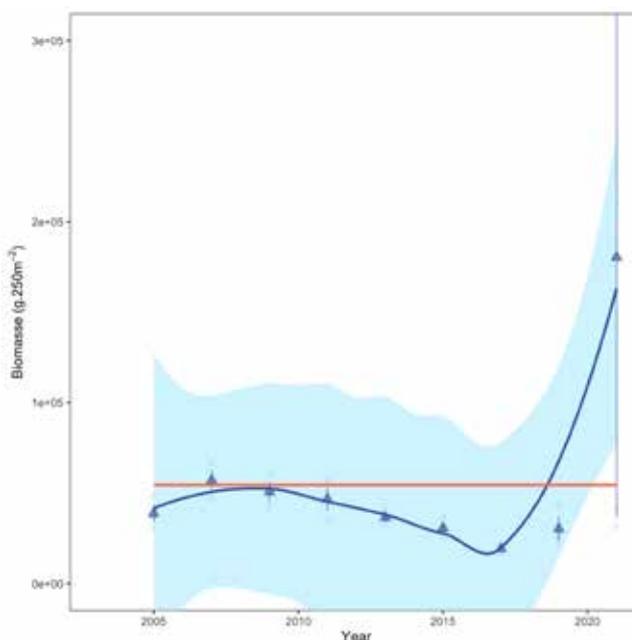
POISSONS



Abondance relative (%), biomasse relative (%) et richesse spécifique en nombre d'individus pour 250m⁻² par famille sur le site de Moorea - Tiahura pour l'année 2021



Distribution de la biomasse globale par classe de taille des individus sur le site de Moorea-Tiahura pour l'année 2021



Évolution de la biomasse totale sur le site de Moorea-Tiahura de 2005 à 2021

Les comptages de poissons de 2021 sur le site de Moorea-Tiahura montrent une abondance concentrée sur une famille, les Pomacentridae, qui agrège près de 70% des effectifs totaux. La biomasse est en grande partie représentée par la présence de requins pointe noire (*Carcharhinus melanopterus*) que l'on observe en biomasse relative par famille dans la catégorie « autres » et dans la distribution par tailles avec des individus de plus de 210 cm. Les Labridae cumulent de l'ordre de 25 espèces et représentent la famille la

plus diversifiée. La distribution en classe de taille de la biomasse montre une distribution avec un mode composé d'individus de taille comprise entre 5 et 30 cm et 20% d'individus de taille comprise entre 60 et 65 cm distribués sur l'ensemble des familles et un pic pour des individus de plus de 2 mètres dû à la présence de requins. L'évolution de la biomasse totale en 2021, autour de 180 kg/250m², montre une augmentation très significative (30 kg en 2019) biaisée par la présence de requins.

PARAMÈTRES PHYSIQUES

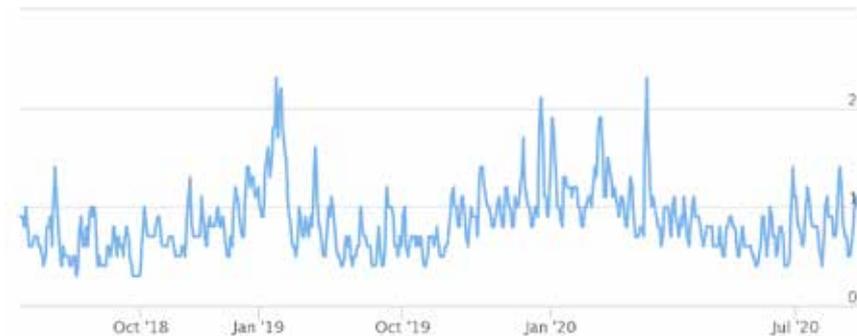
Moorea - Tiahura



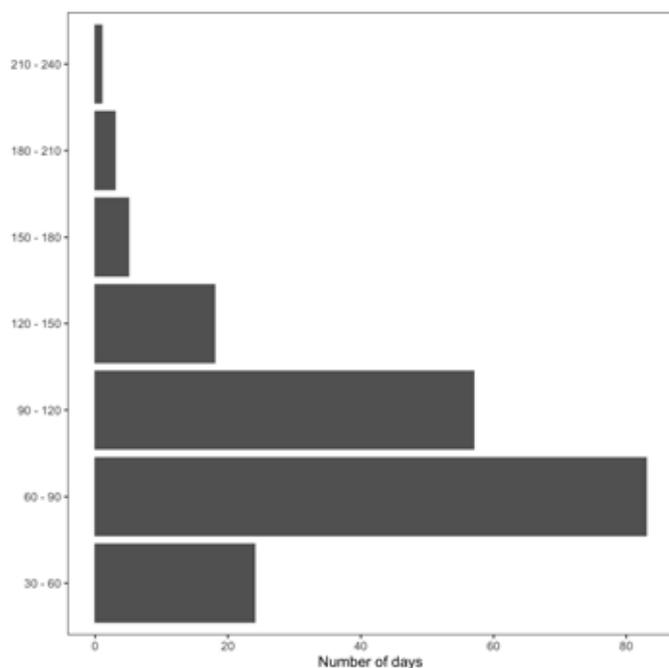
Chiffres clefs 2021

Hauteur Max	311 cm
Hauteur moyenne	97 cm
Période Max	20 sec
Période Moyenne	9,6 sec

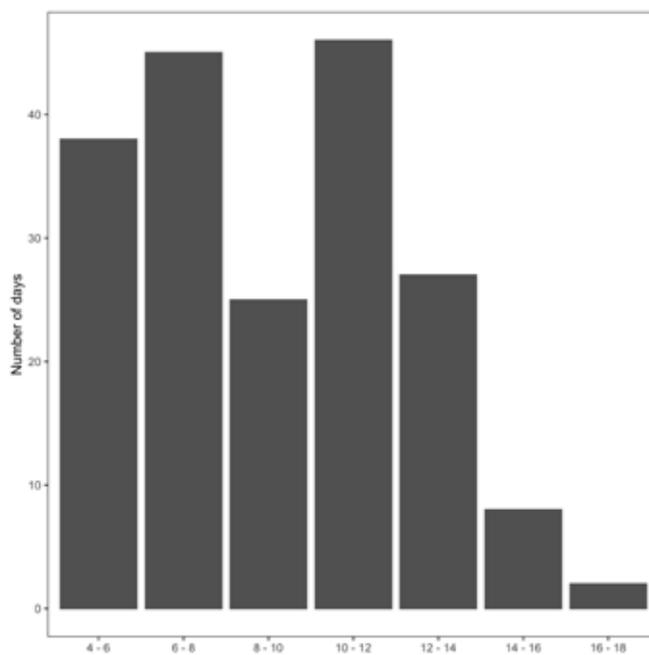
HOULE



Hauteur significative (cm) des vagues sur la période juillet 2018-août 2020*
*pas de données sur la période 2020-2021



Classes de tailles (en cm) de la houle



Classes de fréquences (en sec) de la houle

Ce site, localisé sur la côte nord de Moorea, est protégé des houles longues de sud-ouest, mais est occasionnellement exposé aux houles cycloniques de nord-ouest. Seules les houles de direction dominante nord, à longue période provenant des tempêtes hivernales de l'hémisphère boréal, touchent saisonnièrement le site de décembre à avril, mais de manière atténuée sans être un facteur hydrodynamique majeur induisant des modifications d'état des peuplements coralliens. Le site est

également exposé à la mer du vent des alizés d'est (secteurs : NE à E) avec des variations thermiques fortes sur les cycles diurnes/nocturnes en raison des effets côtiers dus au relief de l'île (vent de journée). Le diagramme de classes de fréquences des houles montre un panel assez équilibré avec tout de même une dominance des fréquences courtes liées aux mers du vent. Aucun événement hydrodynamique induisant des dégâts particuliers sur les récifs de ce site n'est à signaler pendant la période 2019-2021.

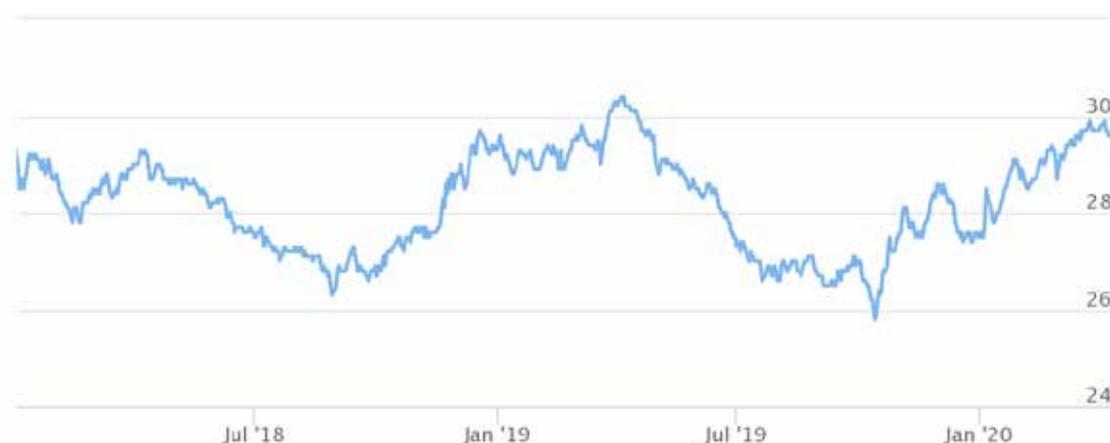
Chiffres clefs 2021

T° maximum 30,9 °C

T° minimum 25,4 °C

T° moyenne 28,3°C

TEMPÉRATURES



Courbe des températures (C°) sur la période janvier 2018 - avril 2020

La plage des températures mesurées sur la période et à 8m de profondeur se situe entre 25,4 et 30,9°C (amplitude 5,5°C). Comme toutes les îles de l'archipel de la Société, Moorea est concernée par un épisode d'eaux anormalement chaudes en 2019, dans le contexte plus global d'un phénomène El Niño d'octobre 2018 à juin 2019, avec une période critique* de janvier à avril 2019 et un pic à 30,9 °C sur le thermographe installé à 8 m. Des anomalies thermiques sont observées aux mêmes dates sur les autres thermographes de ce site particulièrement bien équipé en appareils (à 3m, 14m, 25m, 35m et 50m de profondeur). Ces

anomalies sont cependant légèrement atténuées sur les thermographes placés plus profonds. Un autre pic anormal au-dessus de 30°C (30,1°C) est relevé en avril 2020, comme sur les sites voisins de Tahiti et Tetiaroa, mais sans conséquence sur la survie des colonies coralliennes.

Ces années anormales sont suivies, après une période de transition, par un phénomène inverse d'eaux plus fraîches que les normales saisonnières (La Niña) et qui perdure encore sur la première partie de l'année 2022.

*dépassement du seuil de tolérance thermiques des coraux

NUKUTEPIPI



L'atoll de Nukutepipi se trouve dans l'archipel des Tuamotu, dans le sous-groupe des Îles du Duc de Gloucester, avec Anuanuraro, Anuanurunga et Hereheretue.

Il fait 2,7 km de longueur maximale pour une surface de 2,3 km² de terres émergées. Il est composé de deux motus principaux et son lagon est d'une superficie de 1,3 km². L'atoll ne possède pas de passe, mais ses eaux communiquent avec l'océan par des Hoa fonctionnels.

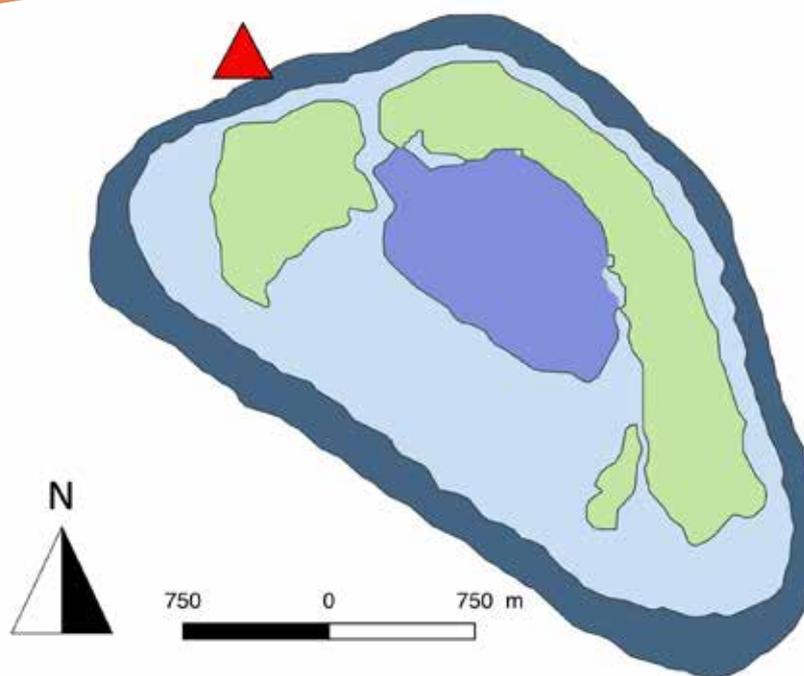
C'est aujourd'hui un atoll privé, rattaché administrativement à la commune de Hao, située à 350 kilomètres au nord-est.

Informations clés

<i>Archipel</i>	Tuamotu
<i>Superficie terres émergées</i>	2,3 km ²
<i>Distance de Tahiti</i>	700 km à l'est
<i>Type d'île</i>	Atoll
<i>Population</i>	12 (2017)
<i>Suivi Polynésie Mana</i>	depuis 2019
<i>Matériels en place</i>	1 houlographe

Atoll de Nukutepipi ©Gilles Siu





Localisation cartographique de la zone de suivi

- Le triangle rouge indique le site de suivi *Polynesia Mana*.

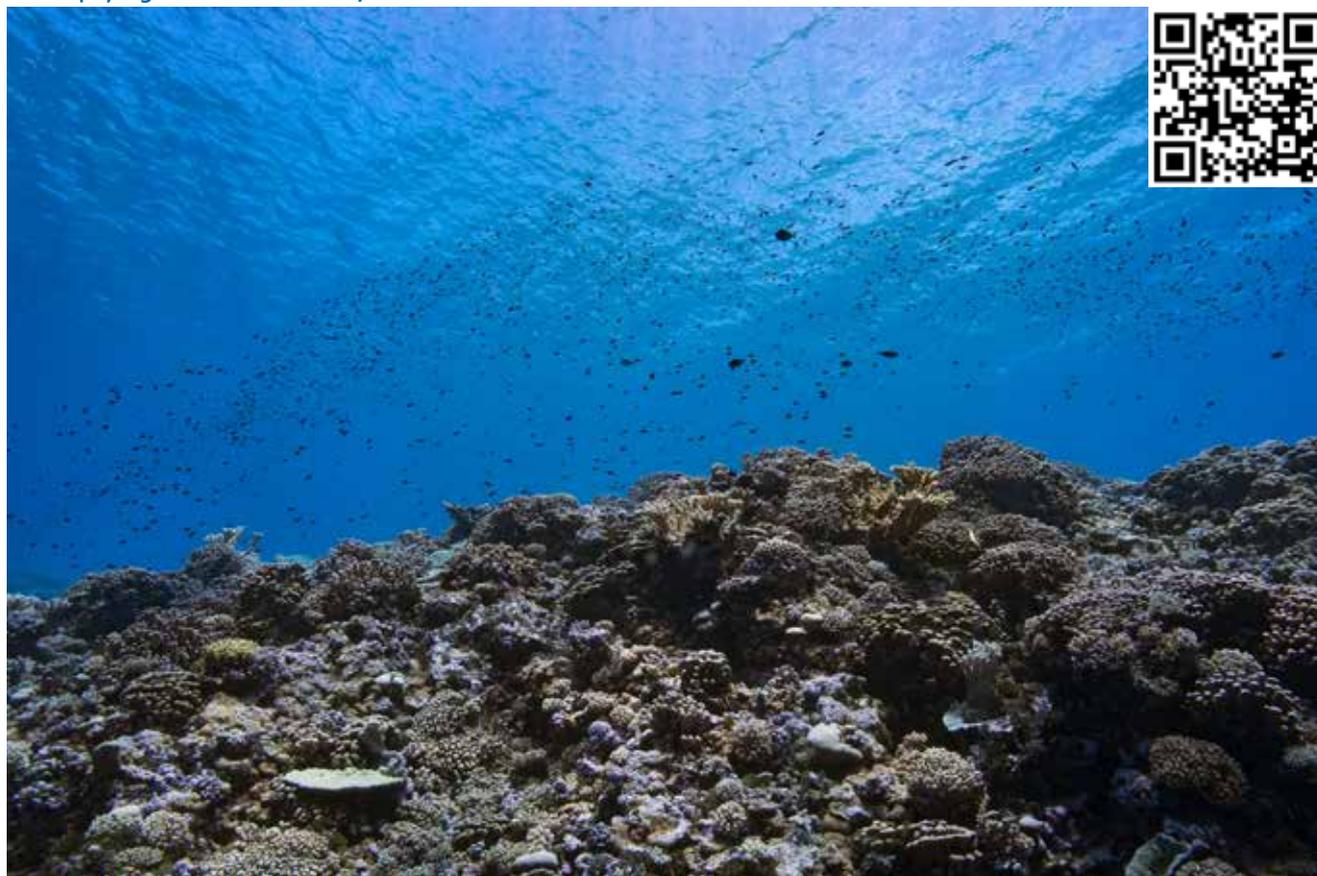
Coordonnées GPS :

- 20°41'25"S 143°03'54"W

Profondeurs :

- Transects : -10 mètres
- Houlographe : -27 mètres.

Photo-paysage de la zone de suivi, 2021 ©Criobe



PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

Nukutepipi



CORAUX

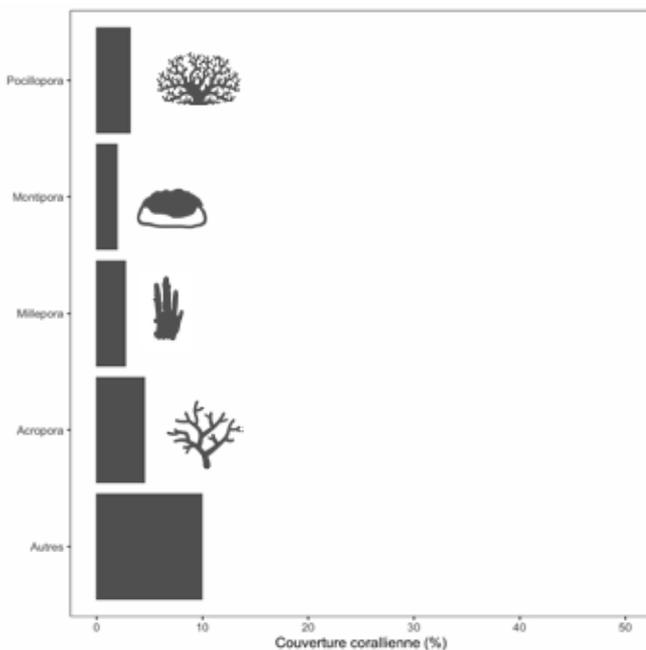
Chiffres clefs 2021

Rugosité du récif (perpendiculaire) 1.5061(sd 0.0656)

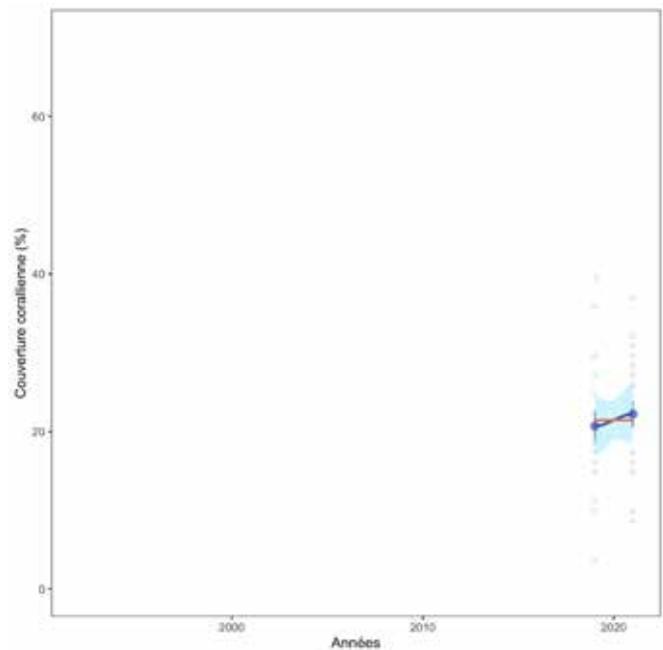
Nombre de genres recensés en 2021 11

Recouvrement Corallien 22,22%

Évolution du RC en hausse



Pourcentage de recouvrement corallien par genre sur le site de Nukutepipi pour l'année 2021



Historique de la couverture corallienne du site de Nukutepipi depuis 2019

Le site de Nukutepipi a récemment été installé en mars 2019 suite à l'abandon pour des raisons logistiques du site de Nengo Nengo relativement proche. L'atoll est localisé dans une zone géographique assez excentrée au Sud dans un environnement thermique avec des variations saisonnières relativement marquées et des moyennes de températures assez basses. Le site se situe sur la côte Nord Ouest de l'atoll, sensible occasionnellement aux houles cycloniques comme le montre les paysages chaotiques de la pente externe où des blocs ont été arrachés par un événement hydrodynamique majeur (non daté) et dont les restes

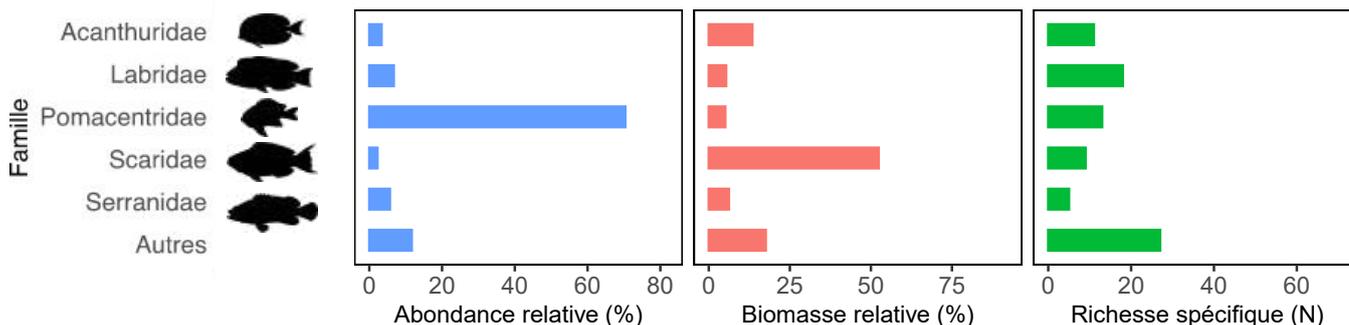
(méga-blocs) sont encore présents sur le platier adjacent. En 2021 la couverture en corail vivant était de 22,22 %, en légère hausse par rapport à 2019. Des densités fortes d'Acanthaster planci ont été notées sur la partie profonde en aval du site (zone des 30 – 40 m). La répartition des genres est assez équilibrée avec une dominance du genre Acropora suivie de Pocillopora, Millepora Astrea (curta) et Astrea (curta).



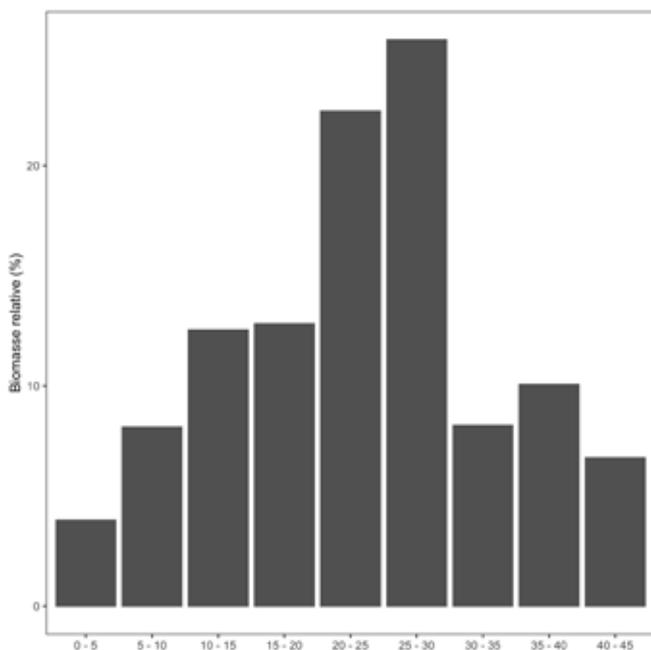
Chiffres clefs pour 250m²

Nombres d'espèces de poissons	83
Densité totale	1060 individus
Biomasse totale	19 Kg

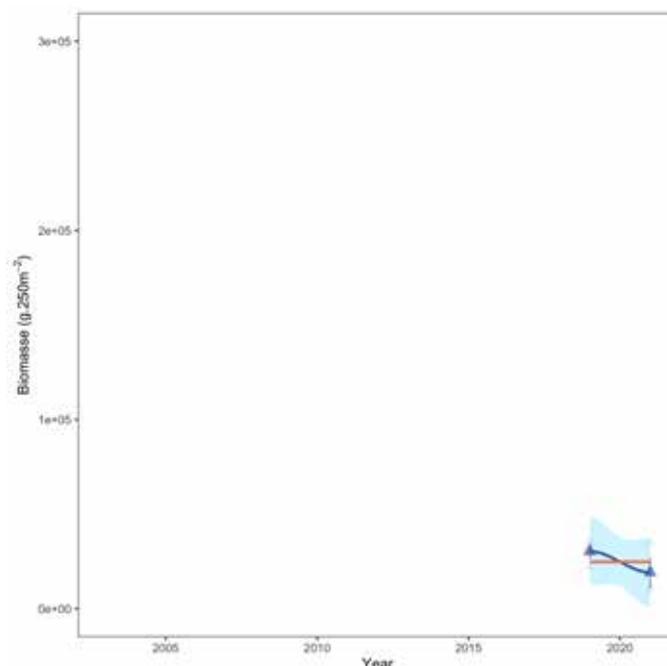
POISSONS



Abondance relative (%), biomasse relative (%) et richesse spécifique en nombre d'individus pour 250m⁻² par famille sur le site de Nukutepipi pour l'année 2021



Distribution de la biomasse globale par classe de taille des individus sur le site de Nukutepipi pour l'année 2021



Évolution de la biomasse totale sur le site de Nukutepipi de 2019 à 2021

Les comptages de poissons de 2021 sur le site de Nukutepipi montrent une abondance concentrée sur une famille, les Pomacentridae, qui agrège près de 70% des effectifs totaux. La biomasse est dominée par les Scaridae qui cumulent plus de 50% de la biomasse totale alors que la diversité se répartie de façon relativement uniforme sur l'ensemble des principales familles. On notera que la biomasse se

répartie principalement sur les classes de tailles entre 10 et 40 cm avec une dominance des classes de tailles entre 20 et 30 cm. L'évolution de la biomasse totale en 2021, autour de 19 kg/ 250m², montre une diminution significative très significative (26 kg en 2019).

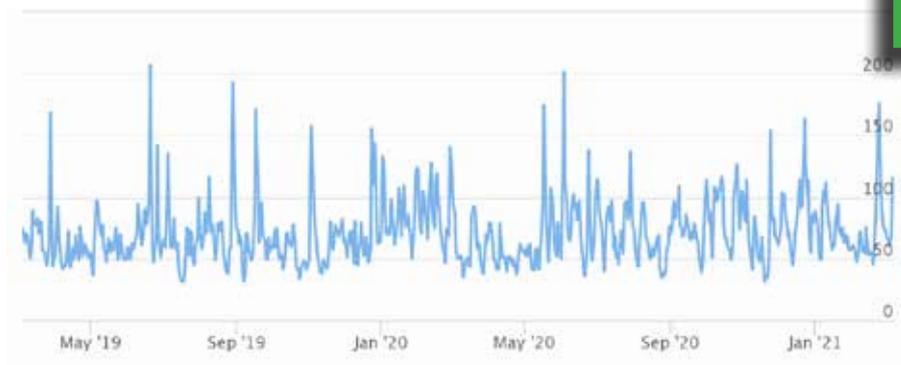
PARAMÈTRES PHYSIQUES

Nukutepipi

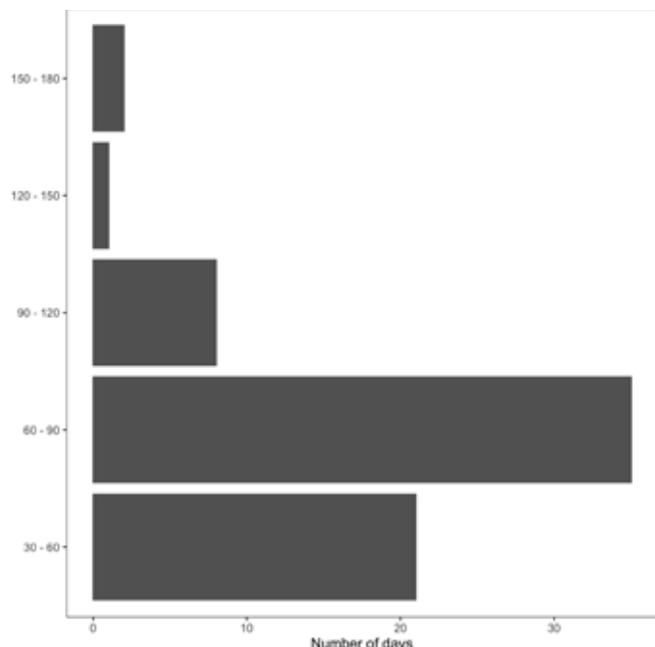


HOULE

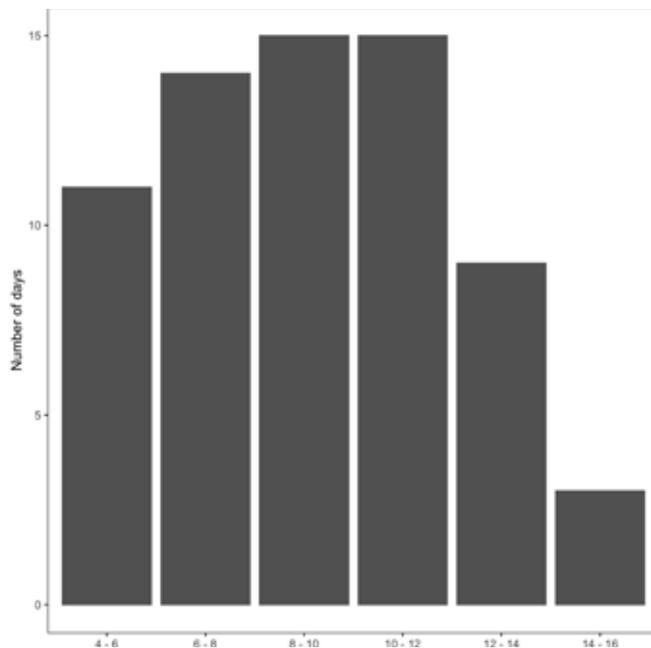
Chiffres clefs 2021	
Hauteur Max	347 cm
Hauteur moyenne	74 cm
Période Max	16 sec
Période Moyenne	7,9 sec



Hauteur significative (cm) des vagues sur la période mai 2019 - janvier 2021



Classes de tailles (en cm) de la houle



Classes de fréquences (en sec) de la houle

Le site se situe sur la côte nord-ouest de l'île, dans une zone relativement calme, car peu exposée aux houles longues dominantes de sud-ouest. Les houles de nord à longue période, provenant des tempêtes hivernales de l'hémisphère boréal, touchent le site de manière assez atténuées de décembre à mars. L'hydrodynamisme, en dehors des exceptionnelles

houles cycloniques, n'est pas un facteur forçant majeur pour l'écosystème récifal sur ce site. Le site est également exposé à la mer du vent des alizés de nord-est. Le diagramme de classes de fréquences des houles montre un panel assez équilibré avec tout de même une dominance des fréquences courtes liées aux mers du vent.

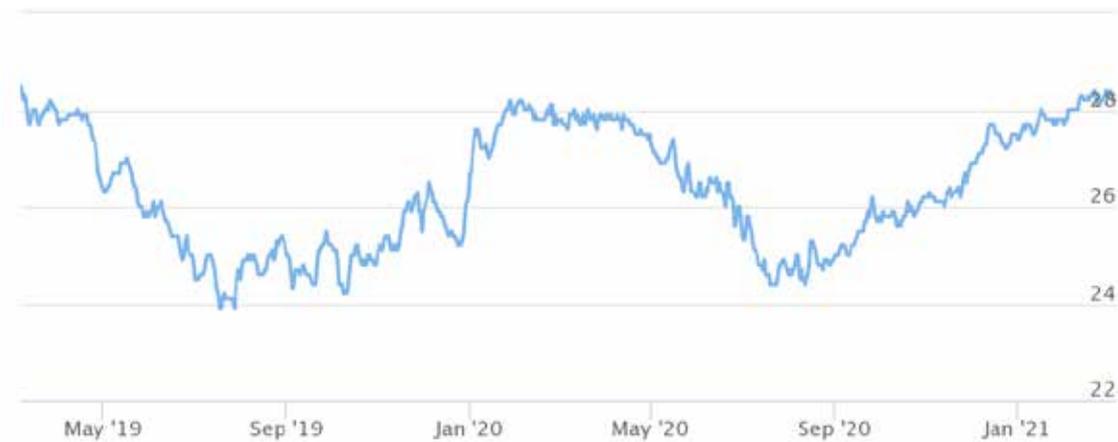
Chiffres clefs 2021

T° maximum 29 °C

T° minimum 23,9 °C

T° moyenne 26,7°C

TEMPÉRATURES



Courbe des températures (C°) sur la période mars 2019 - mars 2021

La plage des températures mesurées sur la période 2019-2021 se situe entre 23,9 et 29°C (amplitude 4,9°C). Cette première campagne de relevé de températures présente, en début de période, un pic de

valeur légèrement élevé pour cette région excentrée au sud avec 29°C en mars 2019 durant l'été austral 2018-2019 alors que Pacifique est soumis à un phénomène El Niño.

TAHITI



Tahiti fait partie du groupe des îles du Vent de l'archipel de la Société. Cette île haute et montagneuse, d'origine volcanique, est entourée d'un récif de corail. L'île est composée de deux parties — Tahiti Nui, la plus importante, et Tahiti Iiti (la presqu'île), reliées entre elles par l'isthme de Taravao. Tahiti est la plus grande, la plus haute et la plus peuplée des îles de la Polynésie française. L'île est partiellement entourée par une barrière de corail, comptabilisant 33 passes, et toute une partie du récif est immergée, empêchant par endroits la formation d'un véritable lagon entre le récif et la côte. Le lagon de Tahiti atteint cependant une superficie de 141 km².

Informations clés

<i>Archipel</i>	La Société
<i>Superficie terres émergées</i>	1 042 km²
<i>Distance de Tahiti</i>	0km
<i>Type d'île</i>	Île haute avec lagon
<i>Population</i>	192 760 hab. (2017)
<i>Suivi Polynesia Mana</i>	depuis 1993
<i>Matériels en place</i>	2 sondes multiparamètres 1 thermographe

Vue aérienne du littoral de Tahiti ©Gilles Siu





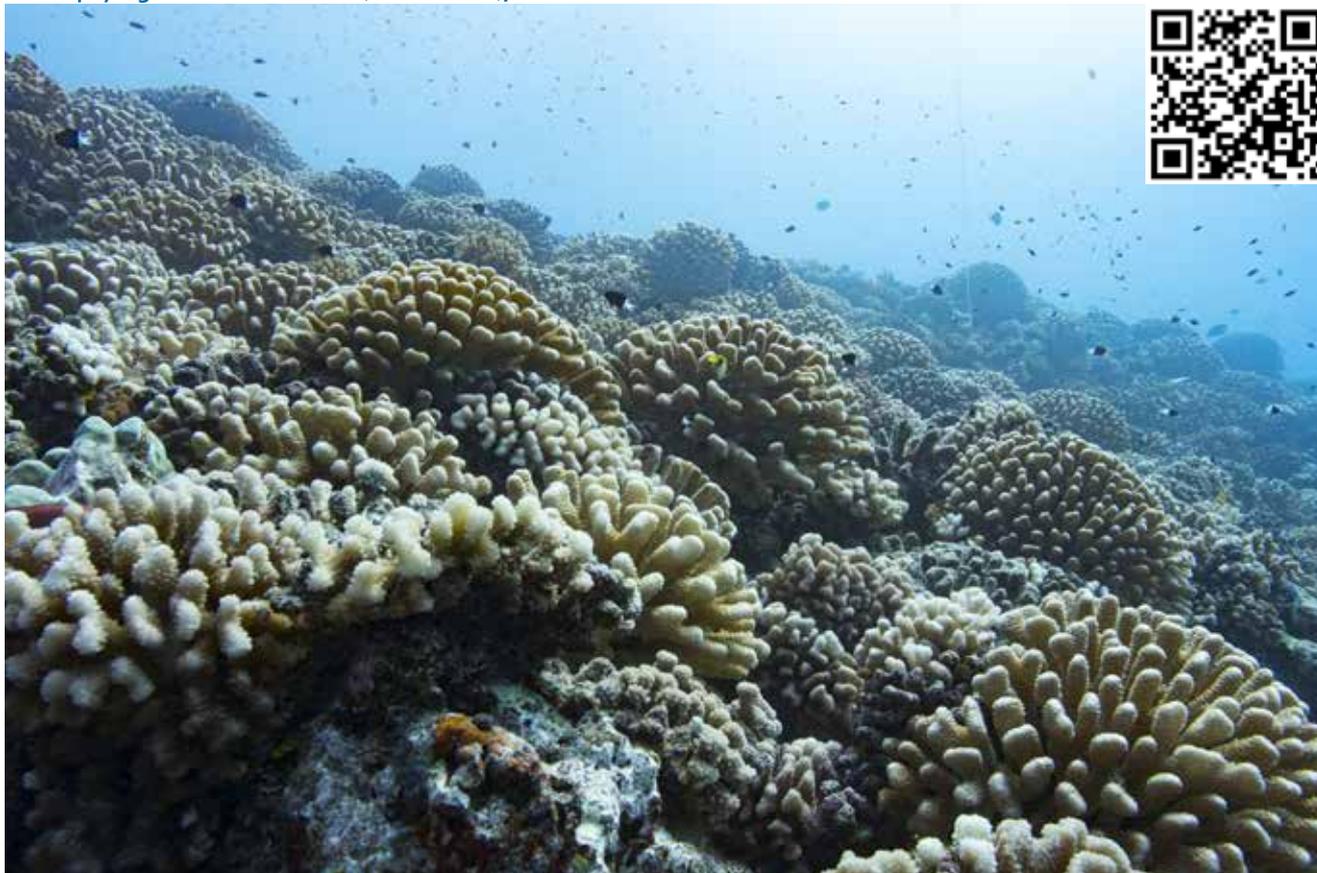
Localisation cartographique des zones de suivi

- Les triangles rouges indiquent les sites de suivi *Polynesia Mana*

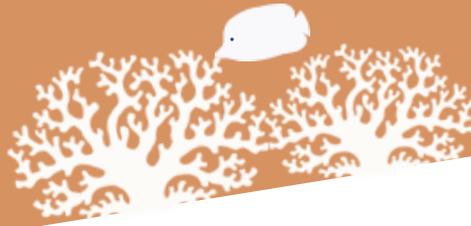
Coordonnées GPS et profondeurs :

- Faa'a ($17^{\circ}32.504'W/149^{\circ}37.157'S$)
Transects : -10 mètres
- Motu Uta ($17^{\circ}31.360'S/149^{\circ}34.160'W$)
Transects : -14mètres
Thermographe : -14mètres
Sonde multiparamètres SB16 : -29 mètres ($17^{\circ}31.485'S/149^{\circ}34.460'W$)
- Passe de Papeete ($17^{\circ}32.180'W/149^{\circ}35.903'S$)
Transects : -10 mètres

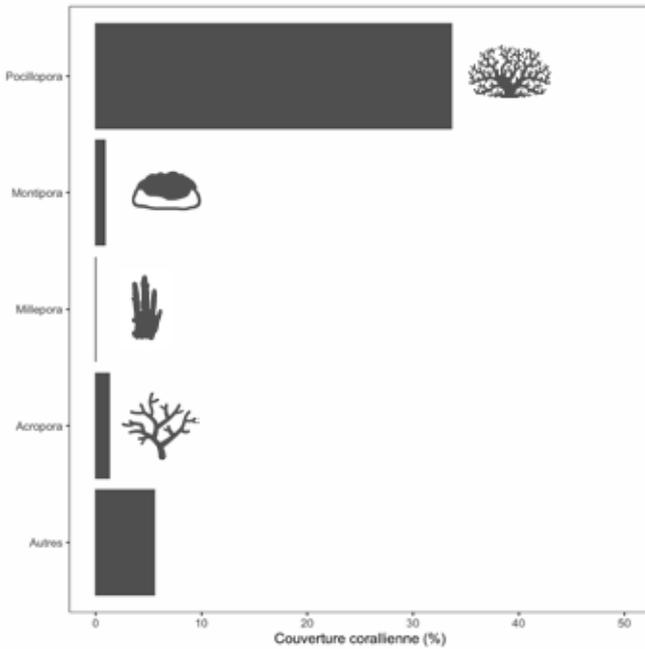
Photo-paysage de la zone de suivi (site de Faa'a), 2021 ©Criobe



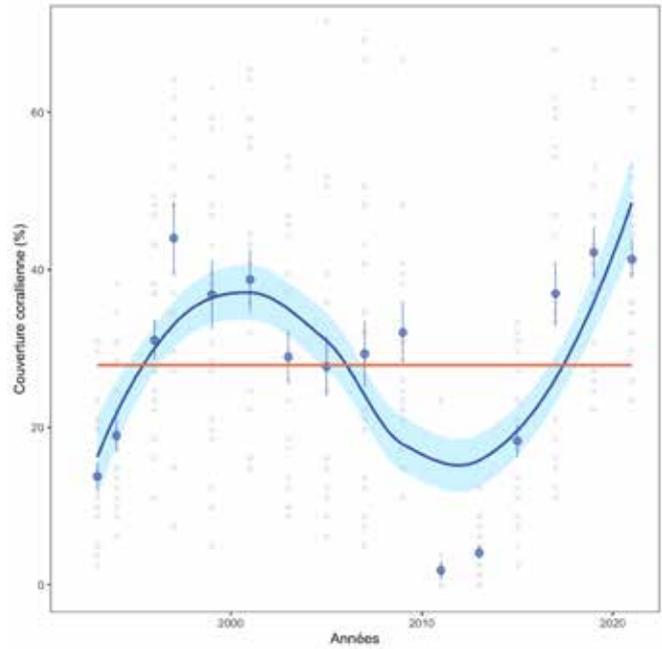
PARAMÈTRES BIOLOGIQUES CORAUX



TAHITI - FAA'A

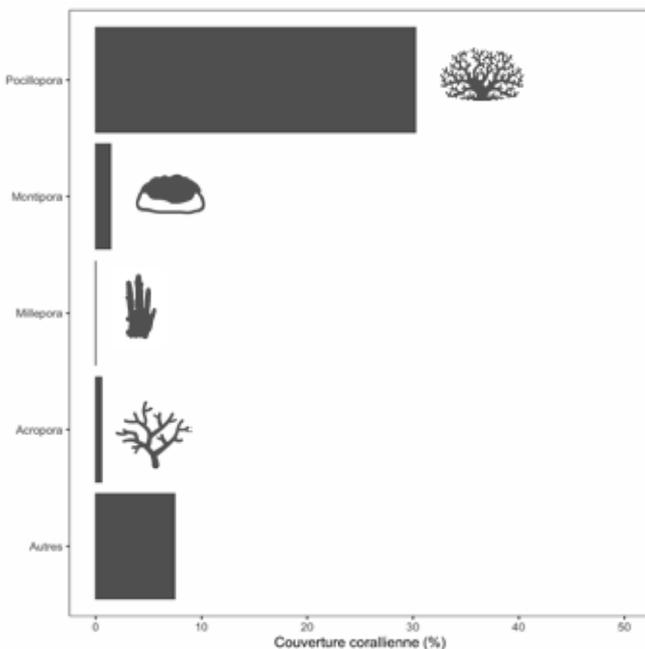


Pourcentage de recouvrement corallien par genre sur le site de Tahiti - Faa'a pour l'année 2021

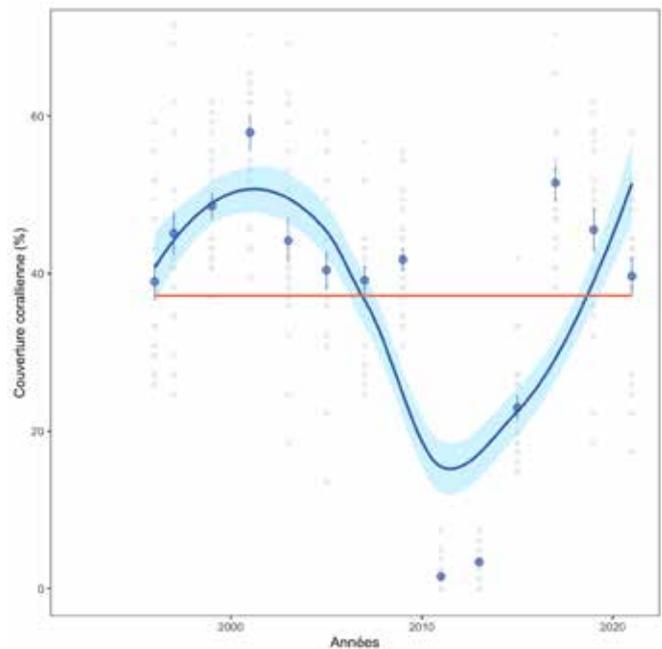


Historique de la couverture corallienne du site de Tahiti - Faa'a depuis 1993

TAHITI - MOTU UTA

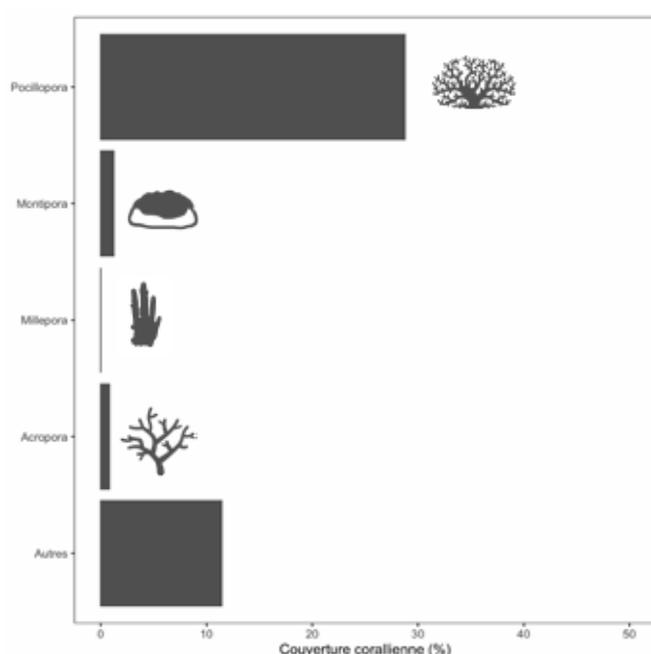


Pourcentage de recouvrement corallien par genre sur le site de Tahiti - Motu Uta pour l'année 2021



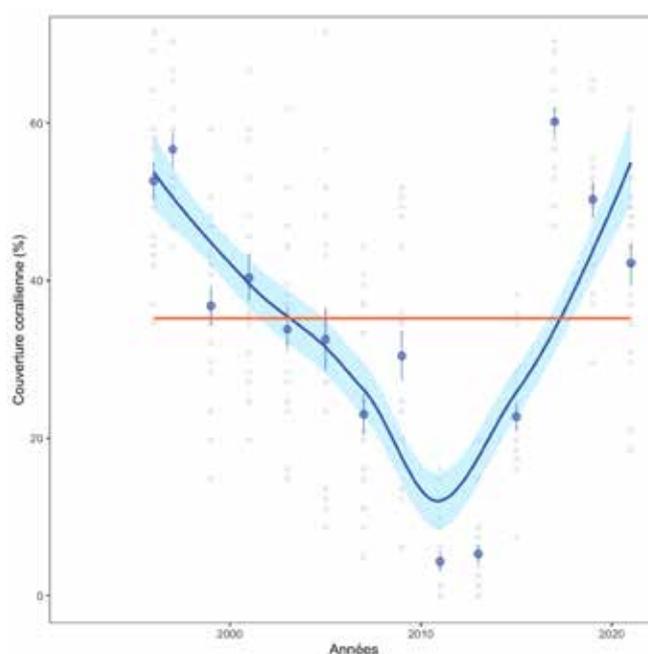
Historique de la couverture corallienne du site de Tahiti - Motu Uta depuis 1993

TAHITI PASSE PAPEETE



Pourcentage de recouvrement corallien par genre sur le site de Tahiti - Passe pour l'année 2021

Chiffres clefs 2021 (Faa'a - Motu Uta - Passe)	
Rugosité du récif (perpendiculaire)	0.1404(sd 0.1038) 1.6751(sd 0.0790) 1.6068(sd 0.0749)
Nombre de genres recencés en 2021	13 - 14 - 10
Recouvrement Corallien	41,36% - 39,69% - 42,22 %
Évolution du RC	baisse significative



Historique de la couverture corallienne du site de Tahiti - Passe depuis 1993

Les 3 sites de Tahiti présentent une configuration d'exposition comparable à celle du site de Moorea Tiahura. Eloignés de quelques dizaines de km, ils sont sujets aux mêmes perturbations et suivent les mêmes tendances. Avec deux évènements majeurs depuis 2005, le bilan est identique : une prolifération d'étoiles de mer *Acanthaster planci* qui a réduit le recouvrement corallien à des valeurs très faibles entre 2005 et 2009 et la houle induite par le cyclone Oli en février 2010 qui a cassé les colonies coralliennes restantes laissées par les *Acanthaster*. Puis, dès 2011 se met en place une résilience très rapide avec un recouvrement corallien qui atteint sur ces 3 sites des valeurs fortes dès 2017 (Digue 51,54%, Faa'a 36,97% et Passe de Papeete 60,19 %) avec toujours une nette dominance du genre *Pocillopora*. Comme

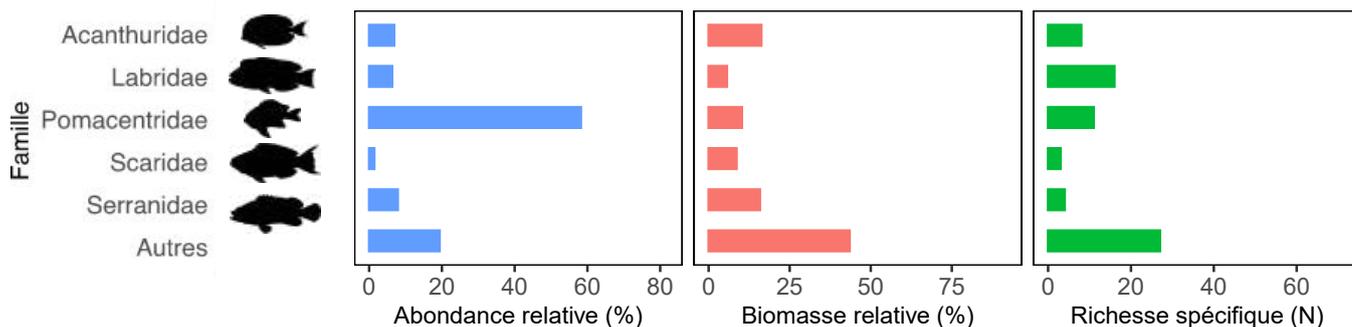
à Moorea cette récupération est fortement perturbée durant le premier semestre 2019 par un phénomène de blanchissement corallien. En juillet 2019, date à laquelle le phénomène était en cours avec des mortalités encore à venir, les valeurs de recouvrement étaient ainsi déjà en baisse significative (Digue 45,56%, Faa'a 42,22% et Passe de Papeete 50,31 %). Les relevés de 2021 confirment la baisse de recouvrement (Digue 39,69 %, Faa'a 41,36% et Passe de Papeete 42,22 %) mais dans des proportions bien moindres par rapport à ce qui est observé sur Moorea. Le genre *Pocillopora* domine toujours largement les peuplements sur les 3 sites, toujours suivi de *Porites* et, pas toujours dans l'ordre selon les sites, de *Montipora*, *Acropora* et *Astrea (curta)*.

PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

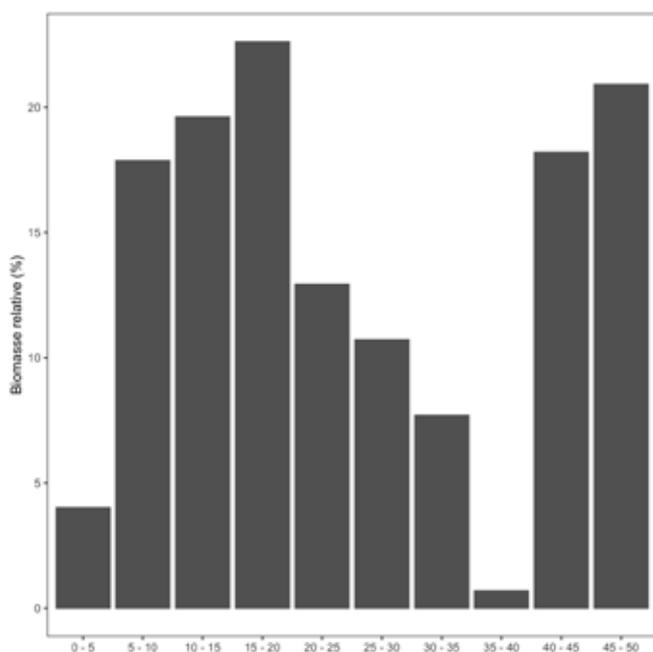
POISSONS



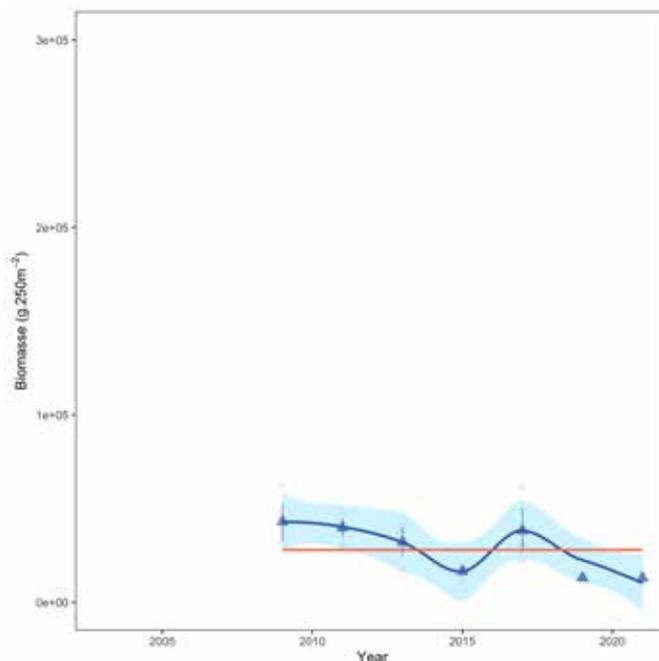
TAHITI - MOTU UTA



Abondance relative (%), biomasse relative (%) et richesse spécifique en nombre d'individus pour 250m⁻² par famille sur le site de Tahiti - Motu Uta pour l'année 2021



Distribution de la biomasse globale par classe de taille (en cm) des individus sur le site de Tahiti - Motu Uta pour l'année 2021



Évolution de la biomasse totale sur le site de Tahiti - Motu Uta de 1993 à 2021

Les comptages de poissons de 2021 sur le site de Tahiti - Motu Uta montrent une diversité centrée sur 5 familles qui cumulent près de 50% espèces, sur un total de 69 observées sur le site. L'abondance est dominée par la famille des Pomacentridae qui représente, à elle seule, près de 60% des effectifs et qui ne représente que 10% de la biomasse. La biomasse se répartie de façon assez uniforme avec les Acanthuridae et les Serranidae qui cumulent 25% de la biomasse. La distribution en classe de taille de la biomasse

montre une distribution bimodale, mais avec plus de 50% de la biomasse composée d'individus de taille comprise entre 5 et 20 cm. On note cette année la présence d'une biomasse faite d'individus de plus de 40 cm qui cumulent environ 40% de la biomasse. L'évolution de la biomasse totale, autour de 13kg/250m⁻² apparaît stable par rapport au suivi de 2019 et de 2015. A noter tout de même que la valeur de 2021 représente le minimum jamais observé et il sera important de suivre la tendance à venir.

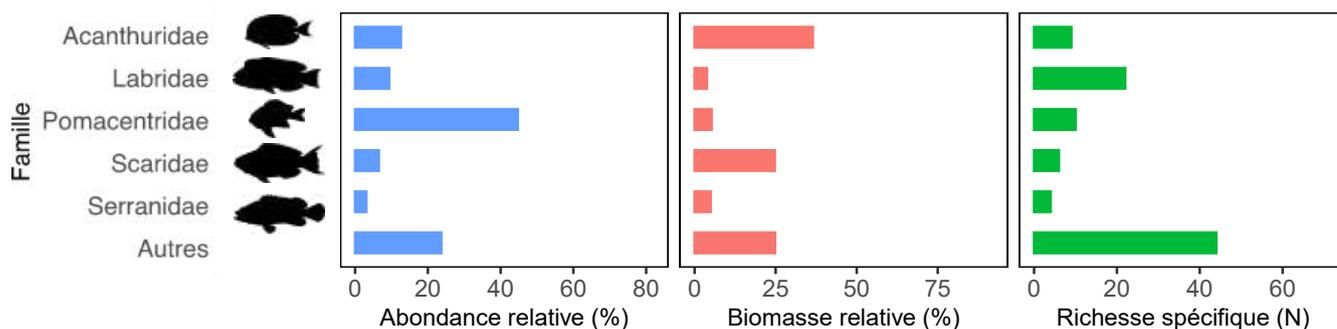
Chiffres clefs pour 250m² Motu-Uta / Passe Papeete

Nombres d'espèces de poissons  69 - 95

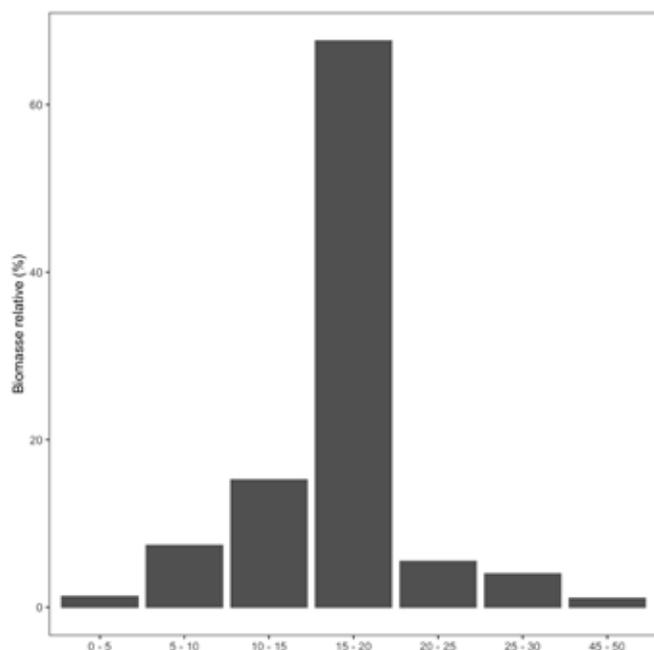
Densité totale  475 - 603 ind.

Biomasse totale  12,8 - 21,8 Kg

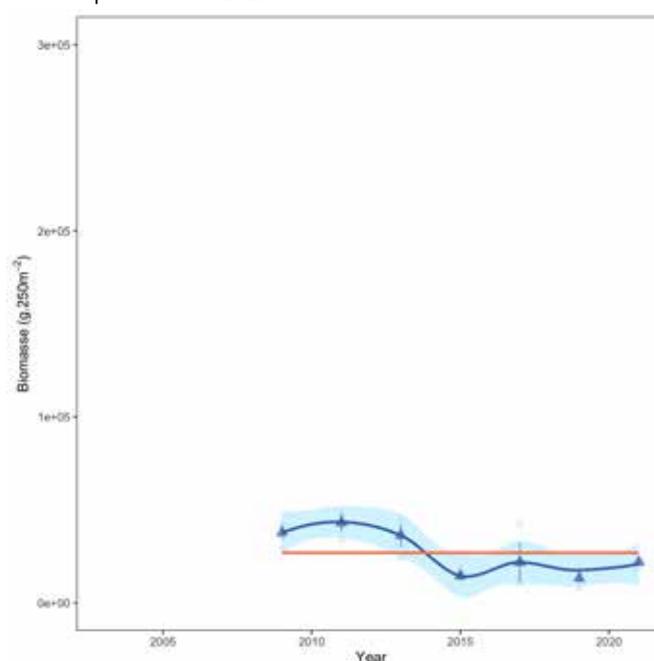
TAHITI - PASSE PAPEETE



Abondance relative (%), biomasse relative (%) et richesse spécifique en nombre d'individus pour 250m⁻² par famille sur le site de Tahiti - Passe pour l'année 2021



Distribution de la biomasse globale par classe de taille (en cm) des individus sur le site de Tahiti - Passe pour l'année 2021



Évolution de la biomasse totale sur le site de Tahiti - Passe de 1993 à 2021

Les comptages de poissons de 2021 sur le site de Tahiti-passe montrent une diversité, qui se répartie à 50% des 95 espèces au total sur 5 familles avec les Labridae qui comptent plus de 20 espèces. L'abondance est dominée par la famille des Pomacentridae qui représente, à elle seule, près de 45% des effectifs et qui ne représente que 7% de la biomasse. Si l'on considère la biomasse, celle-ci est dominée par les Acanthuridae qui, avec 10 espèces observées, représentent près de 40% de la biomasse totale. Les Scaridae sont également très importants et représentent 25% de la biomasse

totale. La distribution en classe de taille de la biomasse montre une distribution unimodale avec près de 70% de la biomasse composée d'individus de taille comprise entre 15 et 20 cm, alors que tout juste 10% de la biomasse est composée d'individus de grandes tailles, au-delà de 20 cm. L'évolution de la biomasse totale, autour de 22kg/250m² semble stable depuis 2015. Ces valeurs, depuis 2015, n'en demeurent pas moins basses et de moitié par rapport aux valeurs observées entre 2009 et 2013.

PARAMÈTRES PHYSIQUES

Tahiti



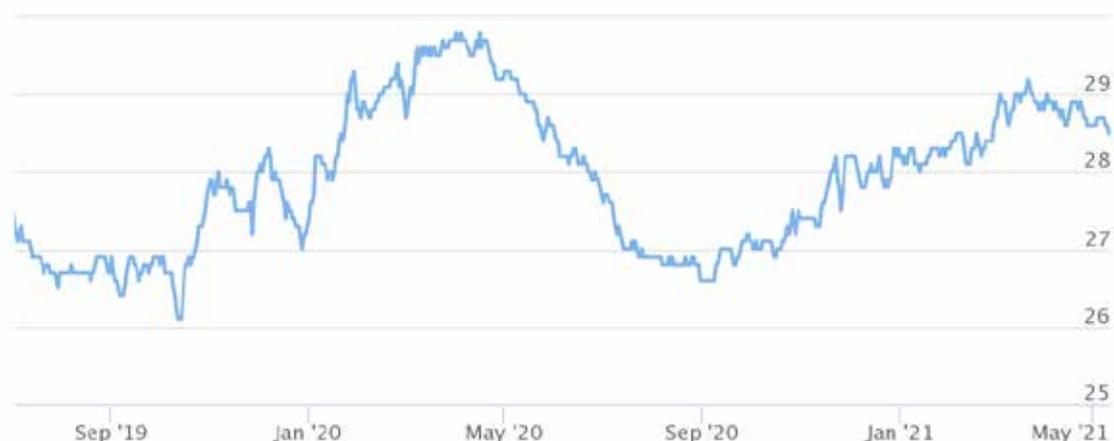
TEMPÉRATURES

Chiffres clefs 2021

T° maximum 30,4 °C

T° minimum 26,2 °C

T° moyenne 28,2°C



Courbe des températures (C°) pour le site Tahiti-Motu Uta, sur la période avril 2019 - mai 2021

Sur la période de mesure qui se situe de juillet 2019 à avril 2021, c'est-à-dire après l'anomalie thermique forte de l'été austral 2019, la plage des températures mesurées se situe entre 26,2 et 30,4°C (amplitude 4,2°C) avec tout de même un pic anormal au-dessus de 30°C (30,4°C) en avril 2020 comme sur les site proches de Moorea et

Tetiaroa. Il est sans conséquences sur la survie des colonies coralliennes.

Ces années anormales sont suivies, après une période de transition, par un phénomène inverse d'eaux plus fraîches que les normales saisonnières (La Niña) et qui perdure encore sur la première partie de l'année 2022.



Traces de prédation
laissées par les étoiles de mer
Acanthaster Planci

©Yannick Chancerelle | CRIOBE

TETIAROA



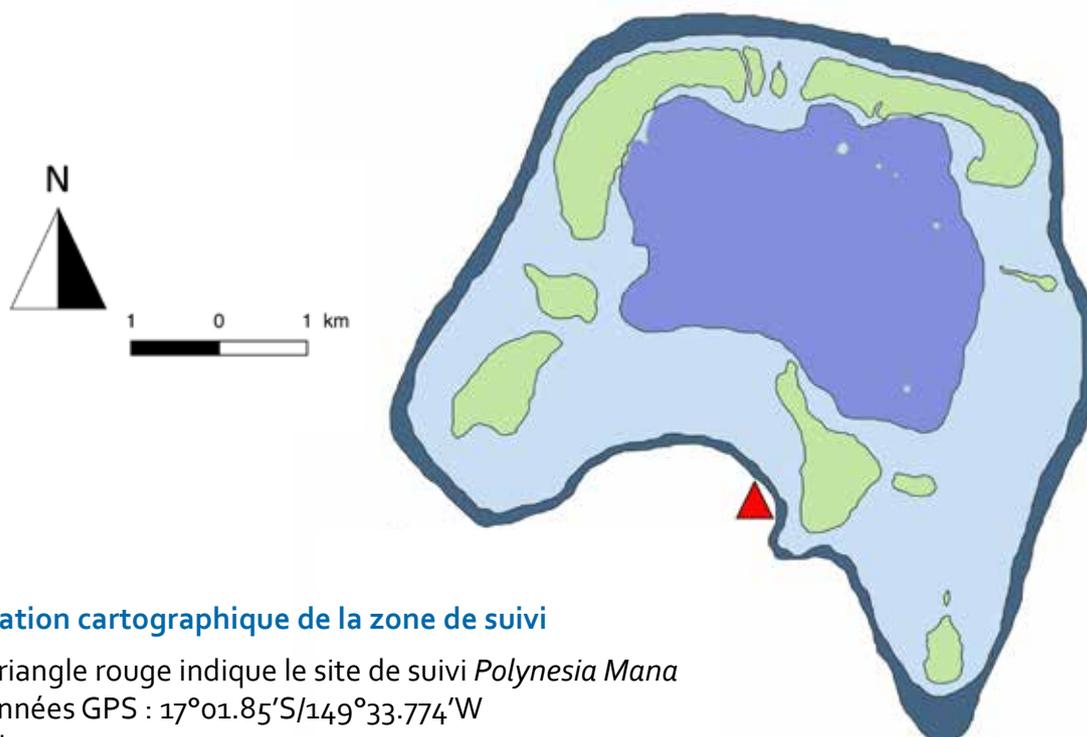
Tetiaroa est un atoll faisant partie des îles du Vent dans l'archipel de la Société. Il est l'unique île basse des îles du Vent, rattaché à la commune d'Arue au nord de Tahiti. Célèbre pour avoir été la propriété de Marlon Brando, il est aujourd'hui la propriété de la Polynésie française, sous le coup d'un bail emphytéotique accordé à l'acteur. La partie relevant du littoral ou des sentiers littoraux reste accessible aux visiteurs, faisant partie du domaine public. L'atoll est composé de treize motu (îlots). Le lagon fait 7 km de large et 30 m de fond et ne compte aucune passe.

Informations clés

<i>Archipel</i>	La Société
<i>Superficie terres émergées</i>	6 km ²
<i>Distance de Tahiti</i>	50 km au nord
<i>Type d'île</i>	Atoll
<i>Population</i>	240 hab. (2017)
<i>Suivi Polynesia Mana</i>	depuis 1993
<i>Matériels en place</i>	1 thermographe

Atoll de Tetiaroa ©Alexandre Mercière





Localisation cartographique de la zone de suivi

- Le triangle rouge indique le site de suivi *Polynesia Mana*

Coordonnées GPS : $17^{\circ}01.85'S/149^{\circ}33.774'W$

Profondeurs :

- Transects : 12 mètres
- Thermographe : 12 mètres

Photo-paysage de la zone de suivi, 2021 ©Criobe

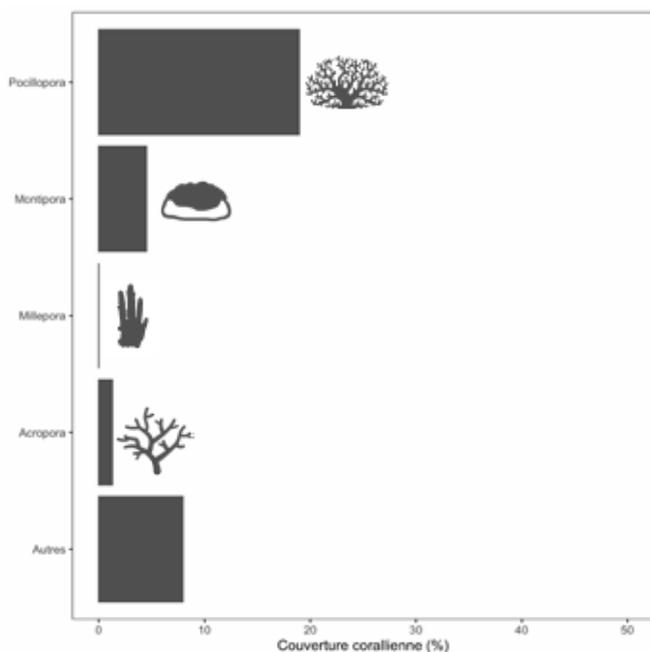


PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

Tetiaroa

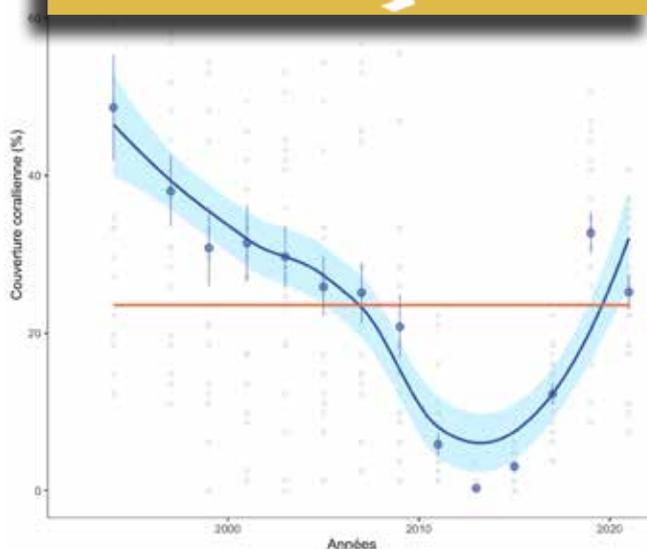


CORAUX



Pourcentage de recouvrement corallien par genre sur le site de Tetiaroa pour l'année 2021

Chiffres clefs 2021	
Rugosité du récif (perpendiculaire)	1.4700 (sd 0.0750)
Nombre de genres recensés en 2021	12
Recouvrement Corallien	25,19%
Évolution du RC	en baisse



Historique de la couverture corallienne du site de Tetiaroa depuis 1993

Ce site, initié en 1993, se situe dans une crique de la côte sud-ouest de l'île, sur une zone relativement exposée aux houles longues dominantes de sud-ouest. Les pourcentages de recouvrement corallien étaient en décroissance régulière depuis le début des suivis en 1993 et en très forte décroissance depuis 2009 (1993 : 47,30%, 2009 : 20,79%, 2013 : 0,31%). Ils étaient le résultat des effets de deux facteurs. Le premier concernait la fréquentation croissante du site par des voiliers de tourisme (charter à la journée) et des petites embarcations de pêche, induisant des casses mécaniques par ancrage notamment. Le second concernait l'invasion par l'étoile de mer prédatrice *Acanthaster planci* qui s'est déroulée à Tetiaroa de 2008 à 2013. Les genres coralliens les plus touchés furent les coraux de type branchus (*Pocillopora* sp. et *Acropora* sp.

notamment) et foliacés avec en particulier le genre *Astreopora* qui était dominant sur ce site en 1993. La résilience du peuplement corallien observée de 2015 à 2017 se confirme en 2019 avec une valeur de recouvrement en nette hausse (32,72 % en 2019 contre 12,28 % en 2017) et une dominance marquée du genre *Pocillopora*. Mais le blanchissement corallien observé en 2019 sur les îles de la Société impose un ralentissement de cette dynamique et explique clairement la valeur en baisse du recouvrement observée en 2021 (25,19%). Le site est également toujours influencé par la contrainte chronique et croissante des mouillages et activités de bateaux touristiques sur zone. Le genre *Pocillopora* domine toujours largement le peuplement devant *Astrea (curta)* et *Montipora*.

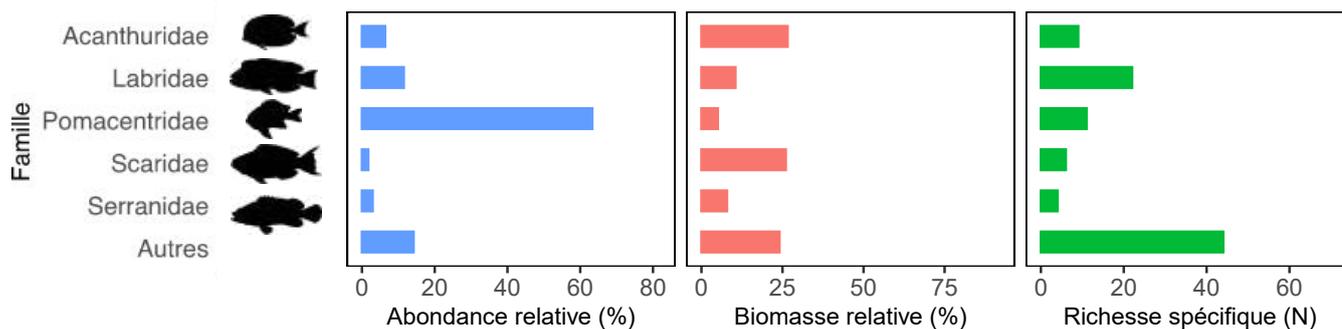
Chiffres clefs pour 250m⁻²

Nombres d'espèces de poissons  96

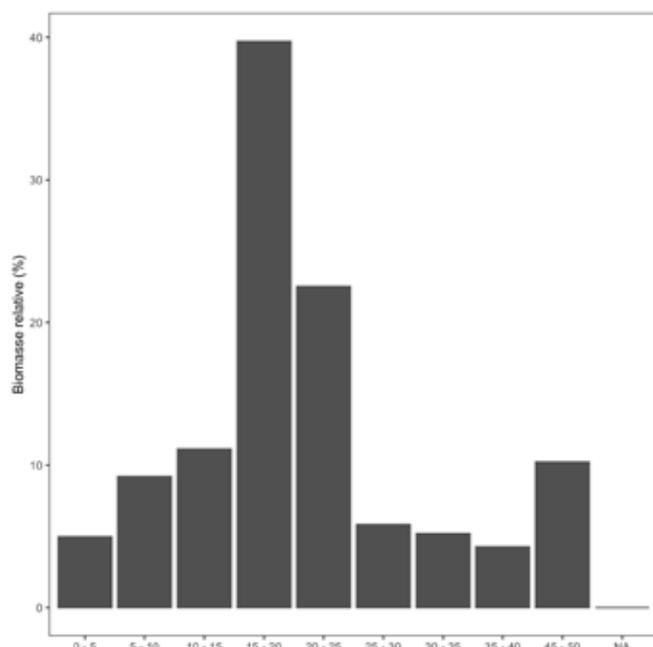
Densité totale  853 individus

Biomasse totale  14,4 Kg

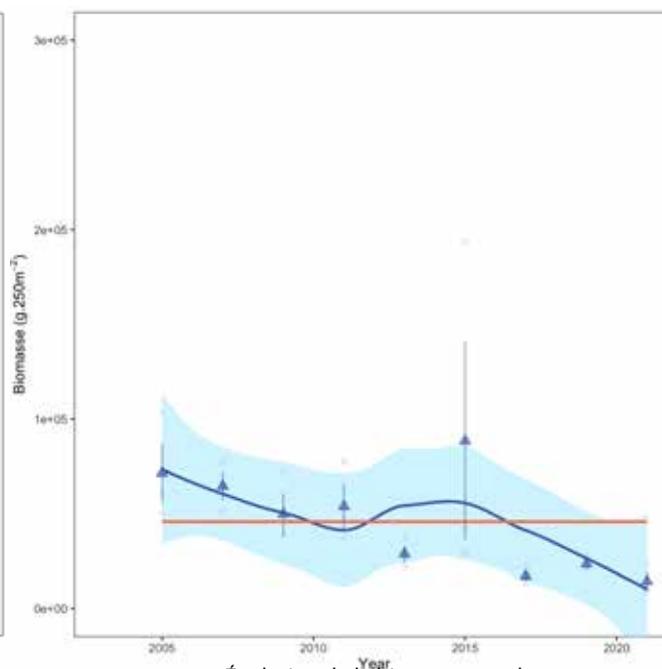
POISSONS



Abondance relative (%), biomasse relative (%) et richesse spécifique en nombre d'individus pour 250m⁻² par famille sur le site de Tetiaroa pour l'année 2021



Distribution de la biomasse globale par classe de taille (en cm) des individus sur le site de Tetiaroa pour l'année 2021



Évolution de la biomasse totale sur le site de Tetiaroa de 1993 à 2021

Les comptages de poissons de 2021 sur le site de Tetiaroa montrent une diversité dominée par les Labridae qui représentent plus de 25 des espèces observées, sur un total de 96 espèces dénombrées. L'abondance est dominée par la famille des Pomacentridae qui représente, à elle seule, près de 70% des effectifs et qui ne représente que 5% de la biomasse. D'un point de vue biomasse, on note que les Acanthuridae et les Scaridae cumulent près de 50% de la biomasse totale, alors qu'ils ne représentent que 15 espèces. La distribution en

classe de taille de la biomasse montre une distribution unimodale avec près de 40% de la biomasse composée d'individus de taille comprise entre 15 et 20 cm. Il est à noter qu'un peu plus de 10% de la biomasse est composé d'individus de taille comprise entre 45 et 50 cm. L'évolution de la biomasse totale, autour de 14kg/250m² apparaît stable en 2021, par rapport à 2019, mais représente un minimum depuis 2005 avec des valeurs, depuis 2017, qui sont de l'ordre de 60% inférieures aux valeurs de 2005 à 2011.

PARAMÈTRES PHYSIQUES

Tetiaroa



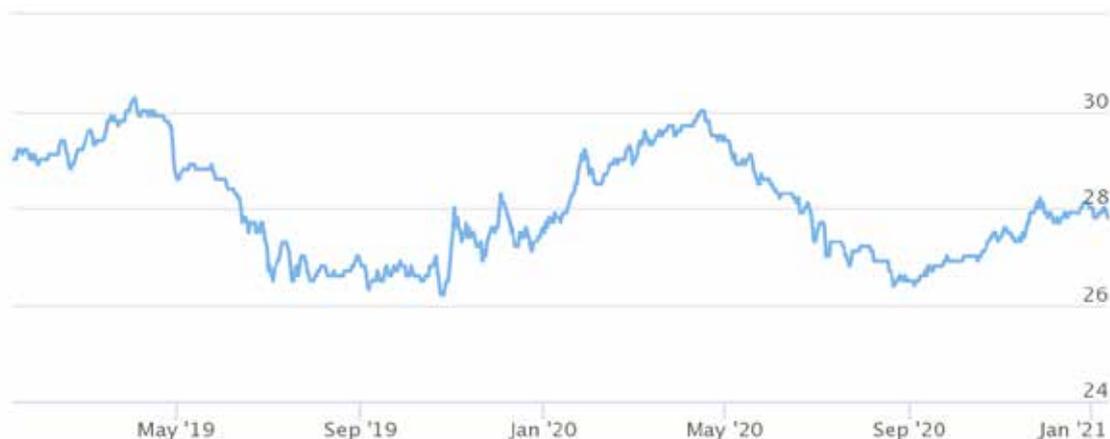
TEMPÉRATURES

Chiffres clefs 2021

T° maximum 30,5 °C

T° minimum 25,5 °C

T° moyenne 27,9 °C



Courbe des températures (C°) sur la période janvier 2019 - janvier 2021

La plage de températures mesurées sur la période février 2019 – janvier 2021 se situe entre 25,6 et 30,5°C avec une amplitude de 4,9 °C. Comme toutes les îles de l'archipel de la Société, Tetiaroa est concernée par un épisode d'eaux anormalement chaudes dans le contexte global d'un phénomène El Niño d'octobre 2018 à juin 2019. Une période critique de dépassement du seuil de tolérance thermique des coraux est ainsi relevée de janvier à avril 2019 avec un pic à 30,5 °C fin mars 2019, causant un blanchissement corallien massif suivi de

mortalités. Comme à Tahiti et Moorea, un nouveau pic anormal de température est relevé mi-avril 2020 (30,2 °C), mais sans effet cette fois sur la survie des colonies coralliennes.

Ces années anormales sont suivies, après une période de transition, par un phénomène inverse d'eaux plus fraîches que les normales saisonnières (La Niña) et qui perdure encore sur la première partie de l'année 2022.



Repère de la zone pour le suivi
en photogrammétrie

©CRIOBE

TUBUAI



Tubuai est localisée un peu au-dessus du tropique du Capricorne, au centre du groupe des îles Australes. Elle est située à 195 km de Raivavae, à 210 km de Rurutu, à 700 km de Rapa. L'île est constituée de deux anciens ensembles volcaniques culminant au mont Taita'a à 422 m et séparés par le col de Huahine (35 mètres). L'île est entourée d'un important lagon qui est le plus étendu des Australes. La barrière de corail qui l'entoure délimite un lagon de 85 km² de surface soit le double de l'île. Il atteint parfois 5 km de large. Sa profondeur est faible, d'où une couleur caractéristique bleu turquoise. Pour une grande partie, elle avoisine les 6 mètres mais peut atteindre 25 mètres pour certains endroits du Sud-Sud-Est. Huit motu entourent l'île.

Tubuai vue du ciel © Gilles Siu



Informations clés

Archipel Les Australes

Superficie terres émergées 45 km²

Distance de Tahiti 640 km au sud

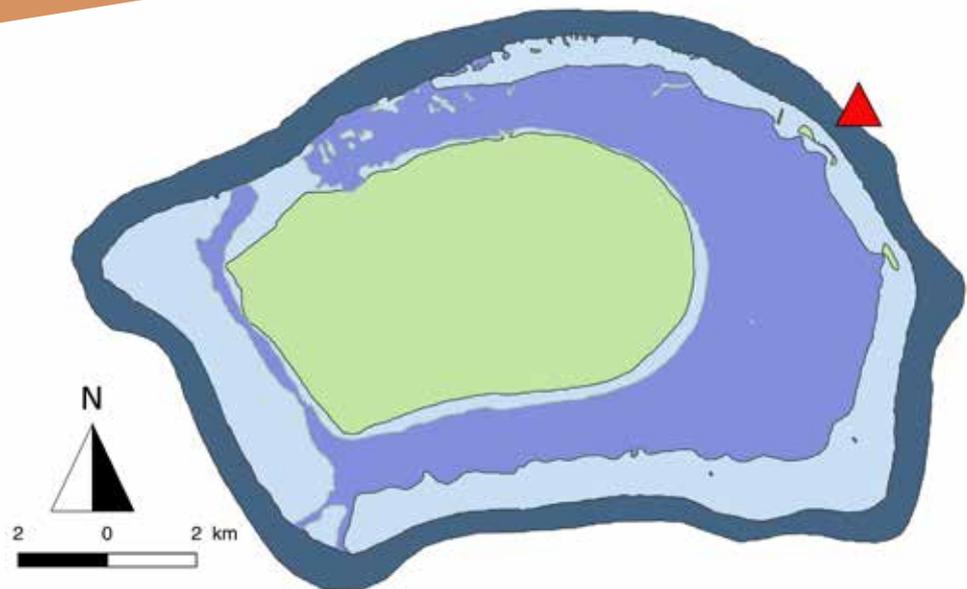
Type d'île Île haute avec atoll

Population 2 322 hab. (2017)

Suivi Polynesia Mana depuis 1997

Partenaires locaux Direction des ressources marines
Tubuai Plongée

Matériels en place 1 houlographe
1 thermographe



Localisation cartographique de la zone de suivi

- Le triangle rouge indique le site de suivi *Polynesia Mana*
Coordonnées GPS : 23°20.660'S/149°24.220'W

Profondeurs :

Transects : 14 mètres

- Thermographe : 14 mètres
- Houlographe : 40 mètres



Photo-paysage de la zone de suivi, 2021 ©Criobe

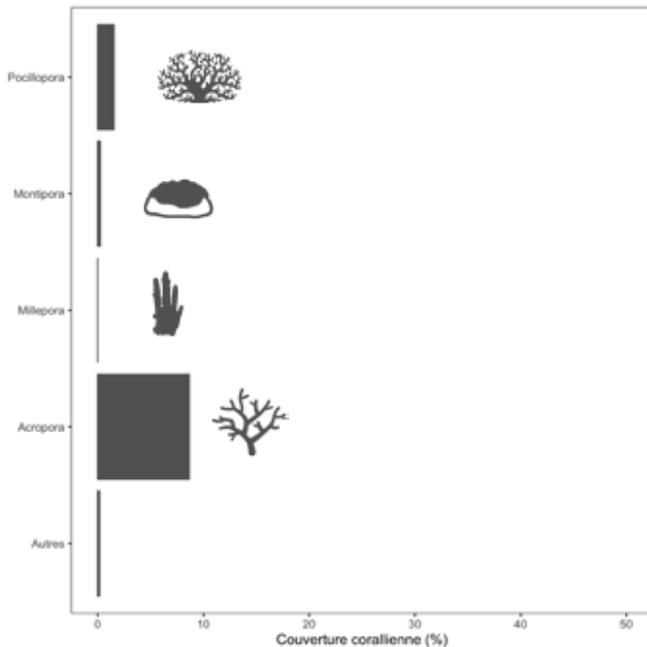


PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

Tubuai

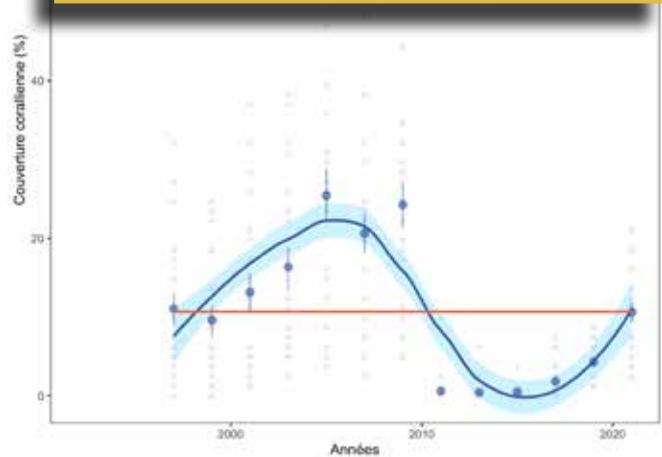


CORAUX



Pourcentage de recouvrement corallien par genre sur le site de Tubuai pour l'année 2021

Chiffres clefs 2021	
Rugosité du récif (perpendiculaire)	1.5215(sd 0.1161)
Nombre de genres recensés en 2021	4
Recouvrement Corallien	10,62%
Évolution du RC	en forte augmentation



Historique de la couverture corallienne du site de Tubuai depuis 1997

Tubuai présente une position géographique proche du tropique du Capricorne avec des variations saisonnières thermiques relativement marquées et des moyennes de températures plus basses. Ces éléments conditionnent une croissance assez lente des coraux sur ce site. Tubuai présente par ailleurs une assez forte probabilité de se trouver sur la trajectoire de cyclones lorsque certaines années notamment pendant les périodes El nino, la trajectoire de ces systèmes dépressionnaires se décale anormalement vers l'Ouest du Pacifique Sud. En février 2010 l'île a ainsi été frappée directement par le cyclone Oli dont le centre a touché l'île. Les houles induites ont amené les valeurs de recouvrements coralliens sur le site de suivi localisé sur la côte Nord Est de l'île et particulièrement exposé, à de valeurs proche de 0%. A noter qu'un blanchissement corallien a touché les récifs peu profonds (0-8m) de l'île en 2017 mais n'a pas eu de conséquences sur le site suivi sur 12 m de

profondeur. Après une phase période lente de recolonisation et d'expansion faible des jeune colonies de 2011 à 2015, une accélération (relative) de la croissance est observée entre 2015 et 2021 avec un recouvrement corallien qui atteignait 4,32 % en 2019 et 10,62 en 2021. Sans nouvelle perturbation, un retour vers des valeurs similaires à celles observées en 2009 (24,26%) avant le cyclone, devrait être atteint vers 2030. Le nombre de genres coralliens recensés est faible en raison d'un probable isolement biogéographique de l'île mais aussi à cause d'un effort d'échantillonnage insuffisant à ce niveau de couverture corallienne basses. Seulement 4 genres sont ainsi comptés dans les 20 m2 de quadrat en 2021 avec une dominance du genre Acropora, suivi de Pocillopora, Montipora et Porites. Dix genres sont recensés par ailleurs au total sur la zone dans les comptages qualitatifs complémentaires.

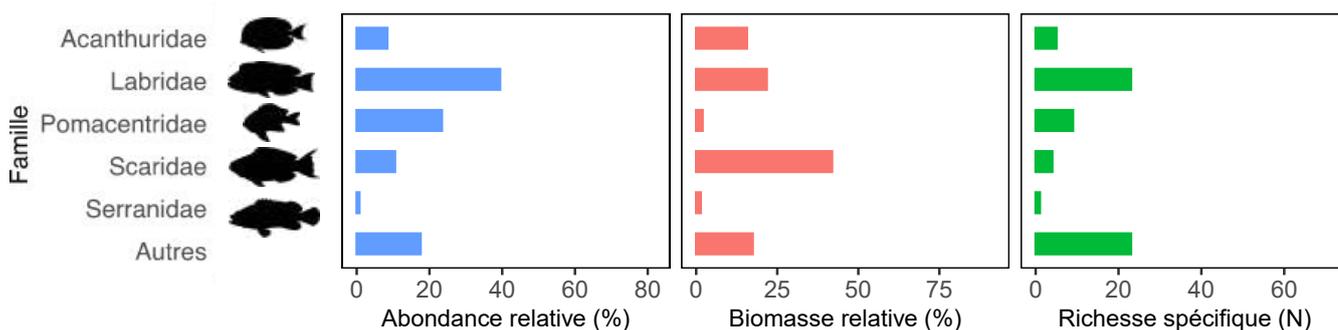
Chiffres clefs pour 250m²

Nombres d'espèces de poissons  65

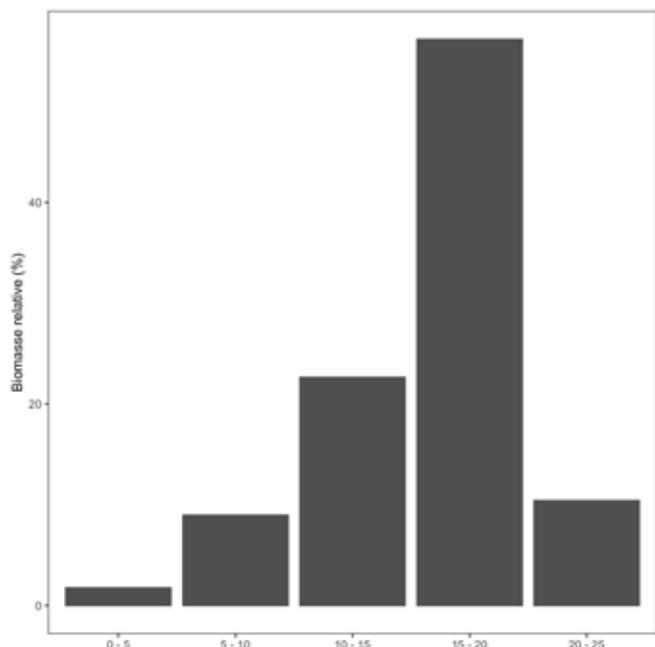
Densité totale  364 individus

Biomasse totale  11,2 Kg

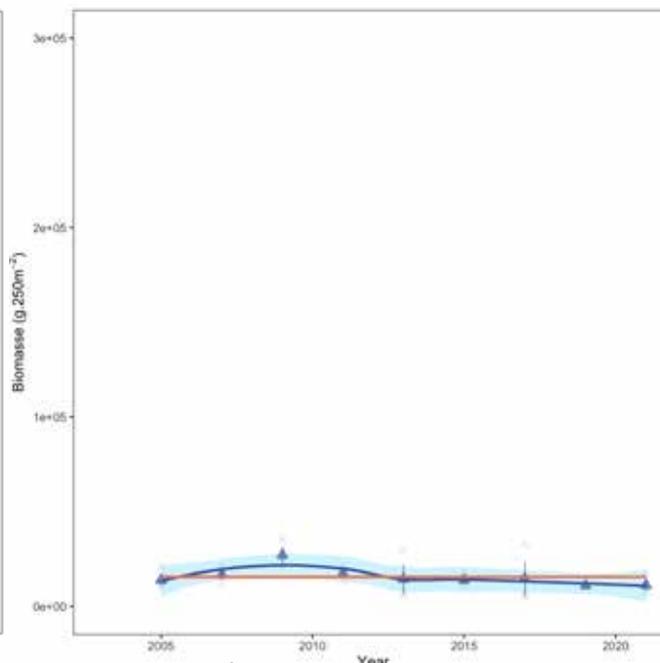
POISSONS



Abondance relative (%), biomasse relative (%) et richesse spécifique en nombre d'individus pour 250m⁻² par famille sur le site de Tubuai pour l'année 2021



Distribution de la biomasse globale par classe de taille (en cm) des individus sur le site de Tubuai pour l'année 2021



Évolution de la biomasse totale sur le site de Tubuai de 1997 à 2021

Les comptages de poissons de 2021 sur le site de Tubuai (Australes) montrent une diversité dominée par la famille des Labridae, avec un peu plus de 20 espèces (30%) sur les 65 espèces totales observées en comptage. L'abondance est dominée par les Labridae et les Pomacentridae qui représentent près de 70% des effectifs. La biomasse se répartie autour de 3 familles (Labridae, Scaridae et Acanthuridae) qui cumulent 80% de la biomasse totale. La distribution en classe de taille

de la biomasse montre une distribution unimodale avec près de 50% de la biomasse composée d'individus de taille comprise entre 15 et 20 cm alors que moins de 10% de la biomasse est représentée par des individus de plus de 20 cm. L'évolution de la biomasse totale, relativement faible, autour de 11.2kg/250m², est stable par rapport au suivi de 2019, mais également au regard des suivis précédents depuis 2005.

PARAMÈTRES PHYSIQUES

Tubuai



Chiffres clefs 2021

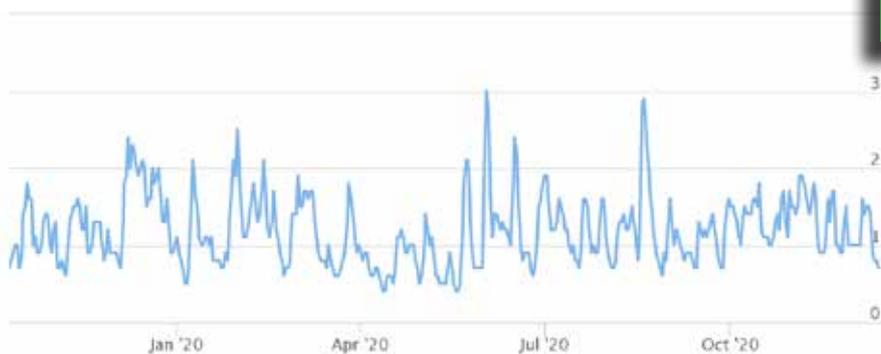
Hauteur Max 584 cm

Hauteur moyenne 118 cm

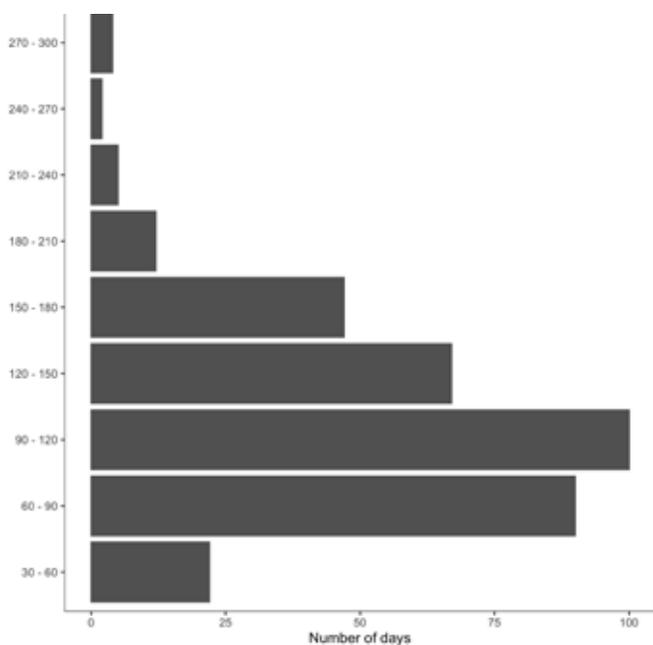
Période Max 20 sec

Période Moyenne 7,7 sec

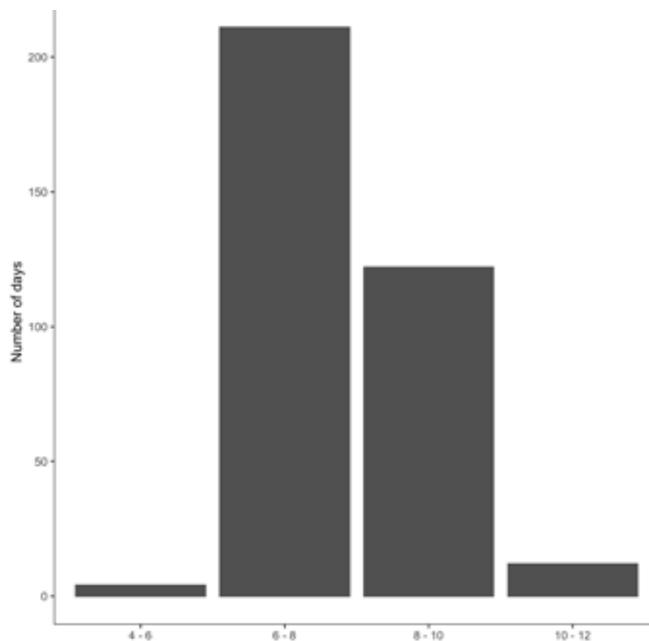
HOULE



Hauteur significative (cm) des vagues sur la période novembre 2019 - decembre 2020



Classes de tailles (en cm) de la houle



Classes de fréquences (en sec) de la houle

Le site suivi se situe sur la côte nord-est de l'île. Cette côte est relativement protégée des houles longues dominantes de sud-ouest, occasionnellement exposée aux houles cycloniques de nord-ouest et très exposée à la mer du vent des alizés d'est, comme l'indique le

diagramme de classes de fréquences des houles, largement dominé par des périodes courtes (mers du vent). Aucun évènement de houle induisant des dégâts particuliers sur les récifs du site n'est à signaler pour la période 2019-2021.

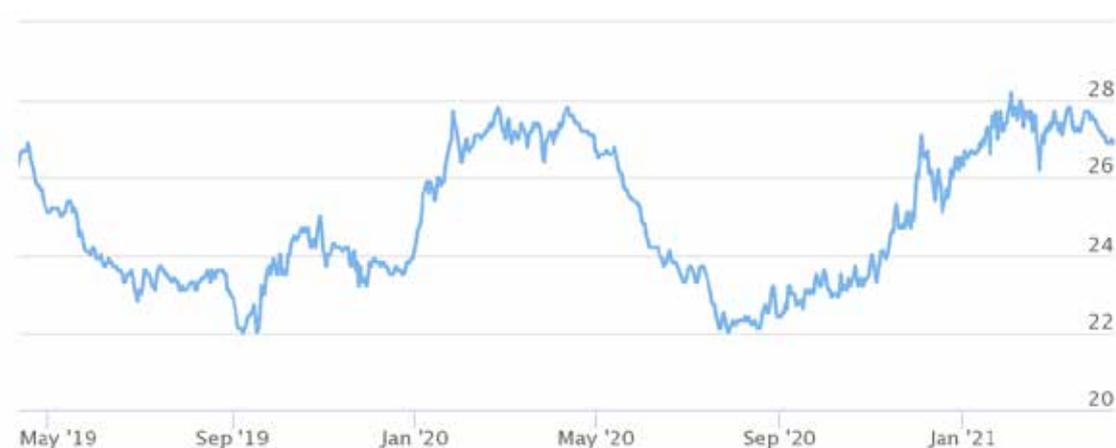
Chiffres clefs 2021

T° maximum 28,4 °C

T° minimum 21,9 °C

T° moyenne 25,4°C

TEMPÉRATURES



Courbe des températures (C°) sur la période avril 2019 - avril 2021

La plage des températures mesurées, sur la période avril 2019 – avril 2021, se situe entre 21,9 et 28,4 °C. L'amplitude est relativement importante (6,5°C) sur cette partie excentrée au sud de la Polynésie française. Aucune anomalie thermique n'est relevée pendant le phénomène El Niño, qui semble ne pas avoir affecté cette

partie du territoire, alors qu'une anomalie de température haute est enregistrée pendant le phénomène La Niña qui fait suite (pic à 28,4 en février 2021) et donc en opposition de phase avec les anomalies relevées sur les sites de latitudes moins hautes (comme Moorea, Tahiti ou Tetia) pendant le phénomène El Niño.

AIRES MARINES PROTÉGÉES DE MOOREA



Balisage
 Carte conforme aux normes internationales pour le balisage

Marque latérale Babord, Tribord
Marque cardinale Est, Ouest, Nord, Sud
Marque spéciale
Poiet d'amar
Feu d'alignement
Phare


 Système géodésique WGS 84
 Projection Métrique : Transverse Universelle (MTU)
 Paramètres : échelle 1:50 000, faux état de l'échelle de 0,50 mètre
 Unités : au centimètre au mètre
 Édition : Mars 2005

Méthodologie

LE PLAN DE GESTION DE L'ESPACE MARITIME

Le PGEM de Moorea a été mise en place en 2004 et comprend la surveillance scientifique des Aires Marines Protégées (AMP, en rouge sur la carte) de la zone allant du rivage à la pente externe.

Dans le cadre du Service National d'Observation, des Aires Marines Témoins (AMT, en jaune sur la carte) ont été rajoutées au suivi.

8 AMP :

- 5 AMP totales
Nord : Tiahura, Pihaena et Aroa
Ouest : Taotaha et Tetaiuo
- 3 AMP partielles
Est : Nuarej, Ahi et Maatea

5 AMT :

- Nord : Entre deux baies (E2B)
- Ouest : Haapiti et Gendron
- Est : Temae et Afareaitu

117 STATIONS SUIVIES

Sur chaque aire marine, 3 zones de suivi sont disposées :

- a) sur la bordure du récif frangeant la plus proche du chenal ou lorsque le chenal n'existe pas, à la frontière du récif barrière et du récif frangeant,
- b) sur le récif barrière à 200 m en retrait des brisants de crête récifale,
- c) sur la pente externe à 10 m de fond.

13 Aires Marines x trois zones par aire marine (soit 39 zones) x trois stations par zone (réplicas) soit 117 stations. Chaque station est représentée matériellement par un transect (ligne de 25 m tendue) non permanent.

Sur chaque station, les relevés concernent les peuplements de poissons, la couverture du substrat (coraux, algues) et les populations d'invertébrés benthiques (Mollusques et Echinodermes).

Les transects sont disposés parallèlement au rivage ou à la crête récifale dans le lagon et sur la

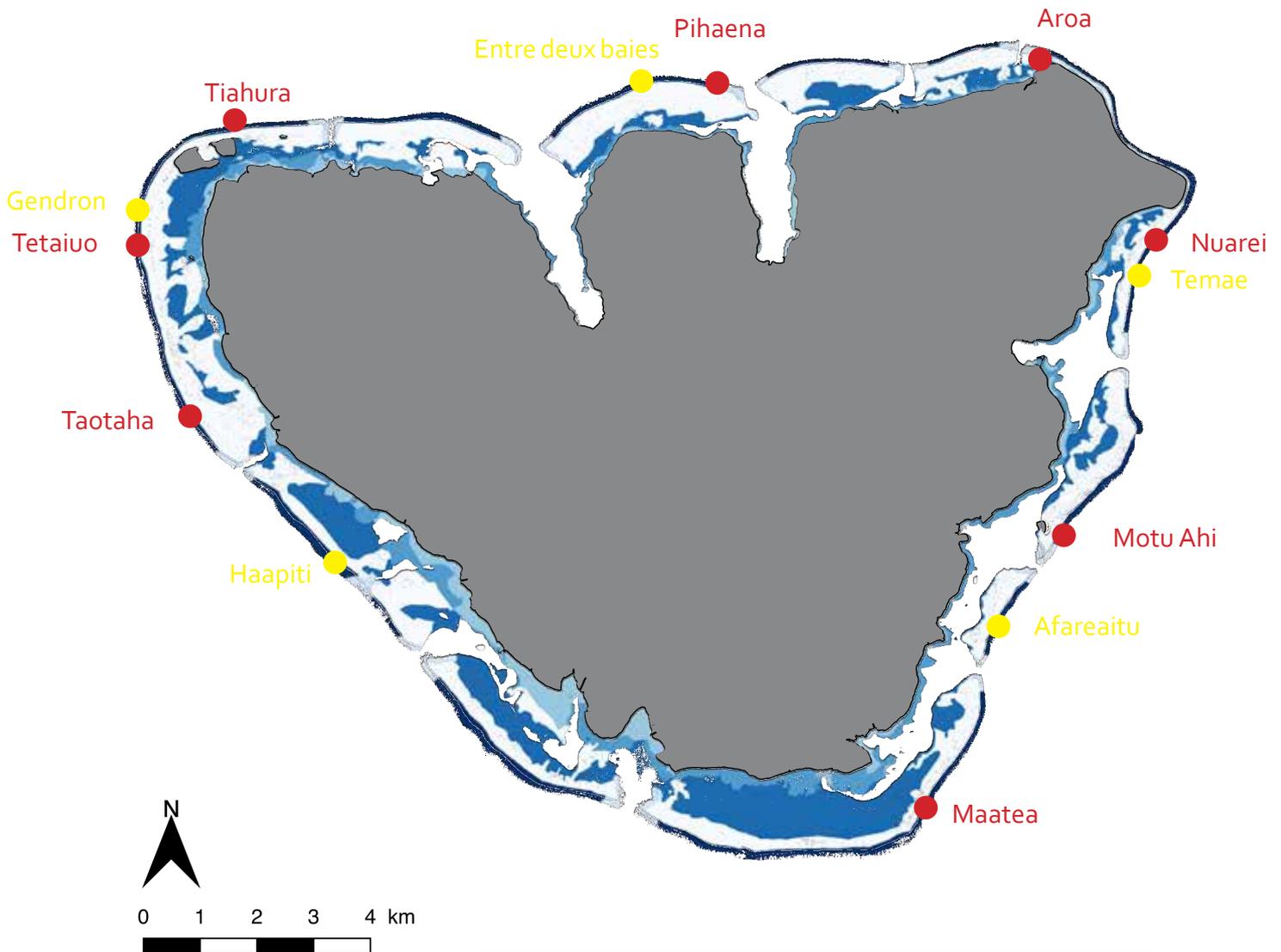
pente externe. Lorsque les contreforts de pente externe sont délimités par des vallons importants, les transects sont disposés en triangle sur un seul contrefort (cas des AMP ou AMT de Pihaena, E2B, Tiahura, Aroa). Les transect en pente externe sont à -10 m sauf sur les zones contrefort de la côte nord (Pihaena, E2B, Tiahura, Aroa) où les profondeurs de début et de fin de transect varient entre 7 et 12 m. Les comptages se font toujours après 8h et avant 16h30.

FRÉQUENCES DES SUIVIS

De 2004 à 2009 les comptages sur les mêmes stations ont été réalisés deux fois par an pendant deux ans à six mois d'intervalle pour cibler les mois de janvier-février (appelés saison chaude) et juillet-août (appelés saison froide), et toujours au moment de la pleine lune. A partir de 2010 les comptages ne sont réalisés qu'une fois par an à la saison chaude (janvier à mars).

Bouée du PGEM ©Adeline Goyaud





Les aires marines, suivies depuis 2004, englobent la zone allant du rivage jusqu'à 70 mètres de profondeur sur la pente externe. Chaque aire marine est divisée en trois zones : une zone sur le récif frangeant, une zone sur le récif barrière et une zone sur la pente externe à -10 mètres.

Les comptages AMP/AMT s'effectuent toujours au moment de la pleine lune.

Ils sont réalisés sur trois transect-couloir (trois répliquas) espacés de 25 m chacun à l'intérieur de chaque zone. Les zones choisies à l'intérieur de chaque aire correspondent à trois habitats différents :

- la pente externe à -10 m de profondeur,
- le récif barrière à 200 m en retrait des brisants de crête récifale
- et la bordure du récif frangeant la plus proche du chenal, ou, lorsque le chenal n'existe pas, à la frontière du récif barrière et du récif frangeant.

Méthodologie

SUIVI DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

La densité des invertébrés cibles est évaluée selon la méthode du transect-couloir (comptage de tous les individus présents dans le couloir de 25 x 2m = 50m²), puis la moyenne est calculée entre les trois répliquations pour chaque zone.

TABLEAU I : Genres de mollusques pris en compte dans le suivi des AMPs

	Nom français	Nom tahitien	Nom scientifique
	Bénitier	Pahua	<i>Tridacna maxima</i>
	Burgau	ma'oa taratoni	<i>Turbo marmoratus</i>
	7 doigts	Tara hitu	<i>Lambris truncata</i>
	Casque	Putara	<i>Cassis cornuta</i>
	Troca	toroka	<i>Trochus niloticus</i>

TABLEAU II : Genres d'échinodermes pris en compte dans le suivi des AMPs

	Nom français	Nom tahitien	Nom scientifique
	Etoile de mer épineuse	Taramea	<i>Acanthaster planci</i>
	Holothurie ocellée	Rori	<i>Bohadschia argus</i>
	Holothurie noire	Rori	<i>Halodeima atra</i>
	Holothurie ananas	Rori	<i>Telenota ananas</i>
	Synapte maculée	-	<i>Synapta maculata</i>
	Oursin Tripneuste	Avae	<i>Tripneustes gratilla</i>
	Oursin Diadema	Vana	<i>Diadema sp.</i>
	Oursin à gros piquant	Vana	<i>Echinothrix diadema</i>

SUIVI DES POISSONS

La méthode d'échantillonnage utilisée pour le suivi des poissons est la technique de transect-couloir : utilisation d'un couloir rectangulaire de 2 m de large au centre duquel est placé un transect linéaire de 25 m. L'aire délimitée par le couloir permet de dénombrer le nombre de poissons par m².

Les peuplements de poissons font l'objet de comptages totaux (toutes espèces, plus de 160 espèces différentes) sur les 3 stations dans chacune des zones déterminées. Chaque comptage est réalisé à distance fixe dans le couloir de 50m², sur lequel les identifications et les estimations de la taille (en cm) de chaque individu sont effectuées. Les comptages

permettent ainsi d'avoir un nombre moyen d'individu par 50 m² pour chaque espèce dans chaque zone.

SUIVI DE LA COUVERTURE DU SUBSTRAT

Le pourcentage de recouvrement des composants du substrat est estimé selon la méthode du Point Intercept Transect (PIT) réalisée sur une longueur de 25 m avec des points de comptages espacés de 50 cm le long du transect. Le pourcentage de recouvrement est ensuite calculé en divisant le nombre de points correspondant à chacun des substrats par le nombre de points total le long du transect (50 par transect). La moyenne de recouvrement est ensuite calculée pour chaque zone.



Balise de limite d'aire marine protégée du PGEM de Moorea

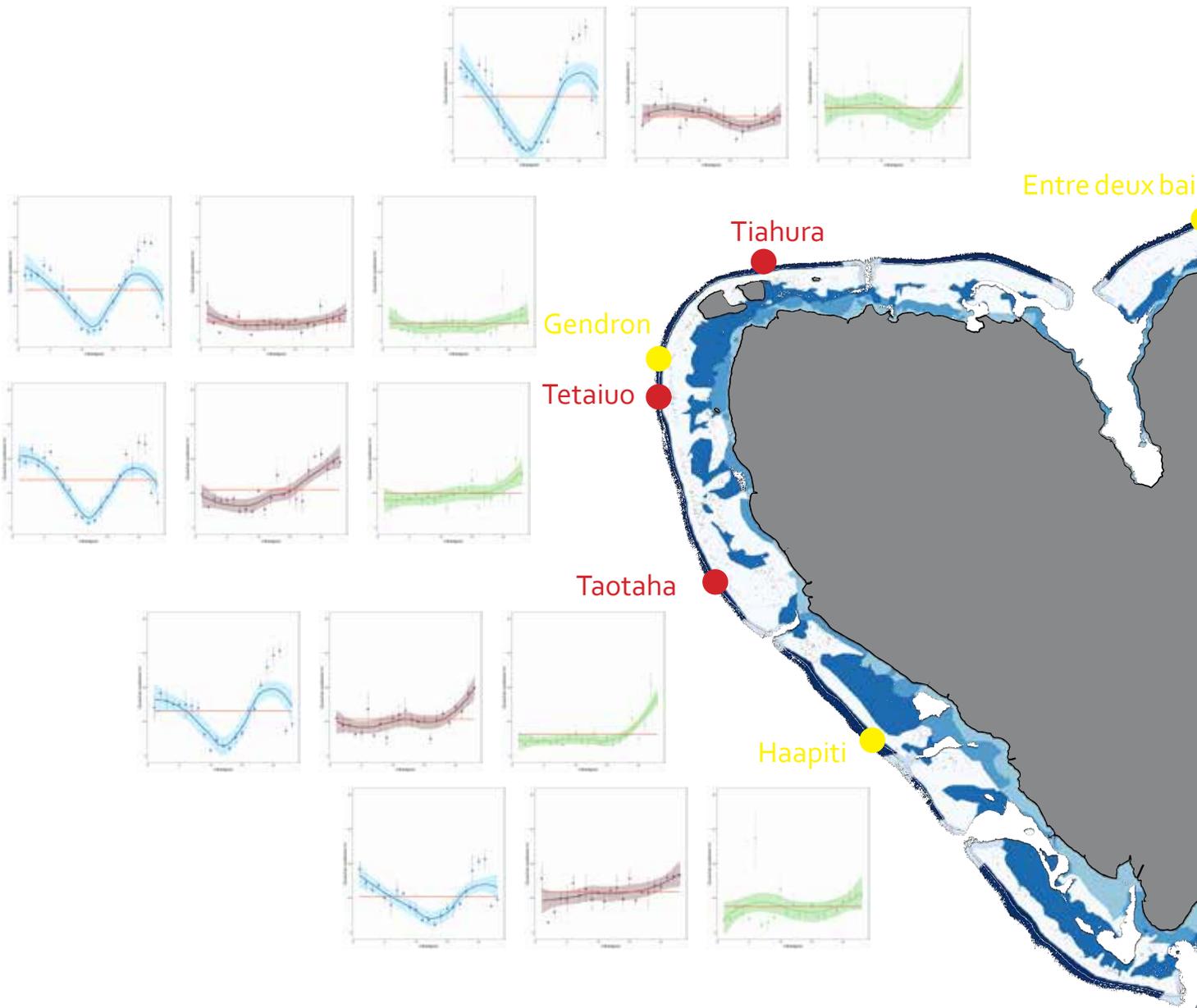
©Adeline Goyaud

TABLEAU III : Catégories de substrats pris en compte dans le suivi des AMPs

CODE	SUBSTRAT	DESIGNATION
CV	Corail vivant	Tous les coraux durs vivants y compris <i>Millepora sp.</i> Les genres sont notés. Les fragments cassés mais vivants (e.g. branches d' <i>Acropora sp.</i>) supérieurs à 15 cm sont également notés.
<p>Les genres de coraux qui sont pris en compte sont les suivants : <i>Acropora</i>, <i>Pocillopora</i>, <i>Astreopora</i>, <i>Cyphastrea</i>, <i>Favia</i>, <i>Fungia</i>, <i>Herpolitha</i>, <i>Leptastrea</i>, <i>Leptosera</i>, <i>Lobophyllia</i>, <i>Millepora</i>, <i>Montastrea</i>, <i>Montipora</i>, <i>Pachyseris</i>, <i>Pavona</i>, <i>Porites</i>, <i>Psammocora</i>, <i>Sandalolitha</i>.</p> <p>Lors des phénomènes de stress notable (e.g. blanchissement), les colonies malades sont répertoriées par un code distinctif.</p>		
CM	Corail mort	Les squelettes de coraux récemment morts (mort < 1 année) encore sur pied ou récemment cassé. Les structures des polypes doivent être encore visibles. Le recouvrement en algues doit être faible.
MA	Macroalgues	Toutes les algues non calcaires de grande taille facilement identifiable à la vue. On distingue les genres suivants : <i>Turbinaria</i> , <i>Sargassum</i> , <i>Halimeda</i> , <i>Padina</i> , <i>Boodlea</i> , <i>Cyanophycées</i> , <i>Dictyota</i> , <i>Caulerpa</i> , turf à <i>Stegastes</i> .
DA	Dalle	Tous les fonds durs et compacts même recouverts de gazon fin et courts (h<5 mm) ou d'algues encroûtantes. Les coraux morts depuis longtemps (plus de 1 an), sont inclus dans cette catégorie.
D	Débris coralliens	Tous les fragments coralliens durs et non fixés et n'ayant pas la forme d'une colonie entière (e.g. <i>Fungia sp.</i>) compris entre 0,2 et 15 cm.
S	Sable	Sédiment dont les fragments sont de taille inférieure à 0,2 cm et qui ne restent pas en suspension lorsqu'on les remue.
V	Vase	Sédiment qui reste en suspension et assombrit la visibilité lorsqu'on le remue.
A	Autre	Tout autre organisme (anémones, coquillages, déchets, coraux mous, etc.).

Résultats

Recouvrement corallien



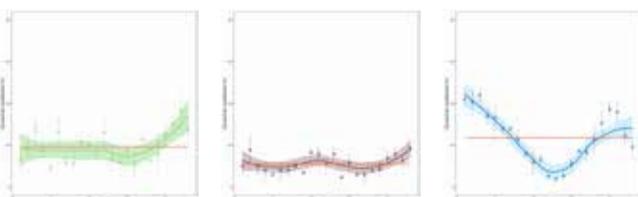
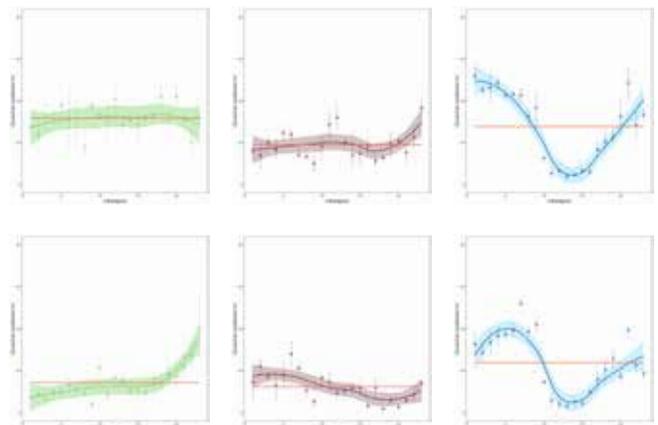
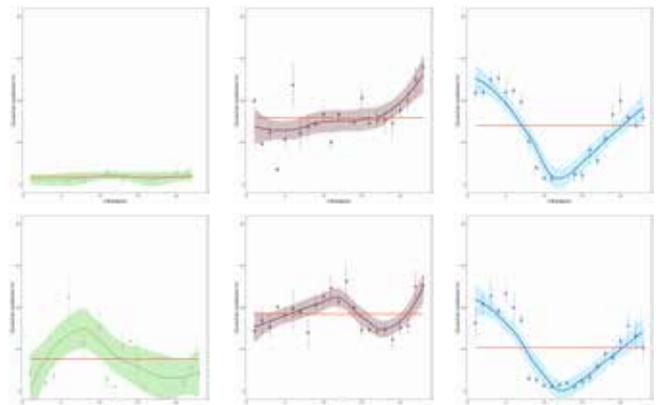
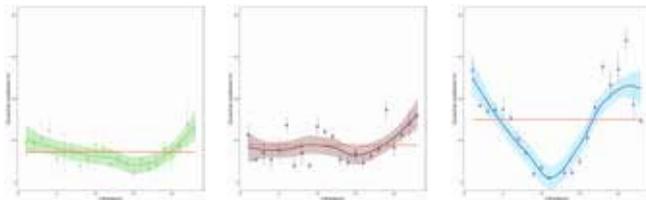
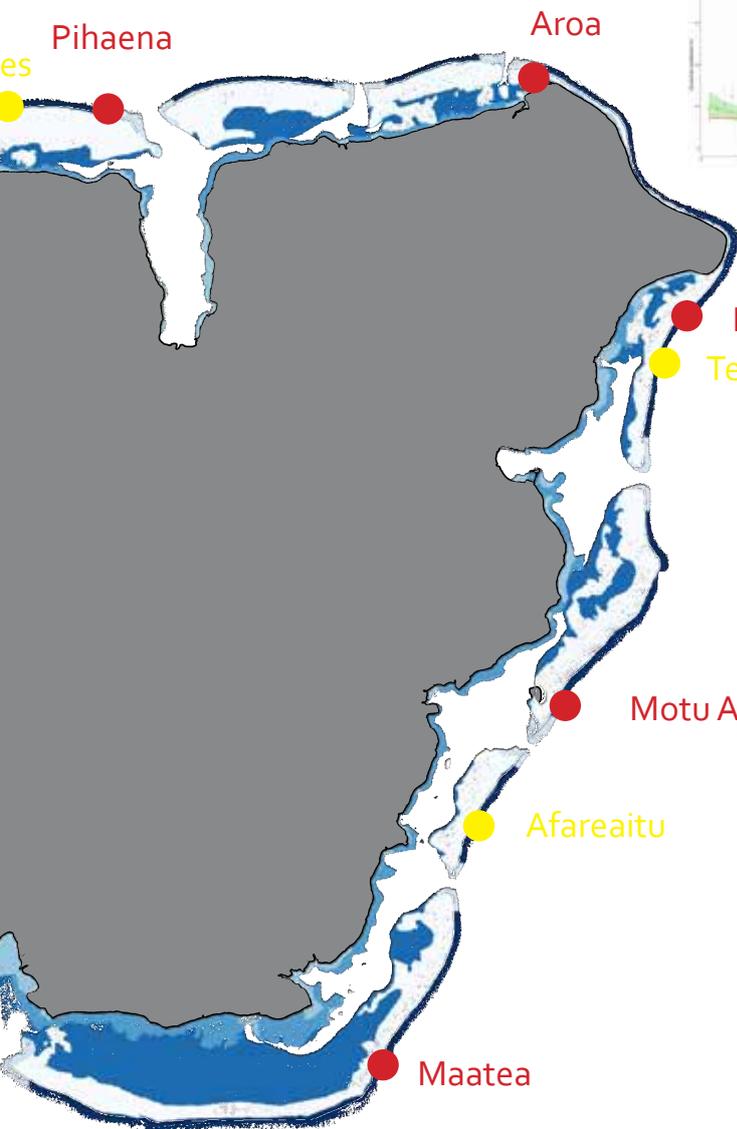
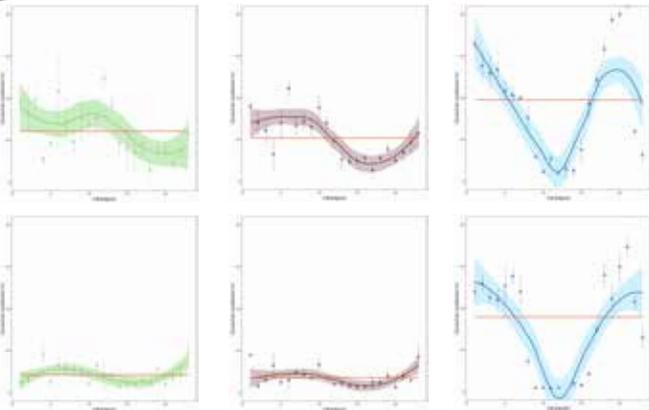
0 1 2 3 4 km



Pourcentage de recouvrement corallien dans les AMP et AMT de Moorea, sur les trois habitats suivis (frangeant = vert, barrière = rose, pente externe = bleu) depuis la première campagne de suivi en 2004 jusqu'en 2020.

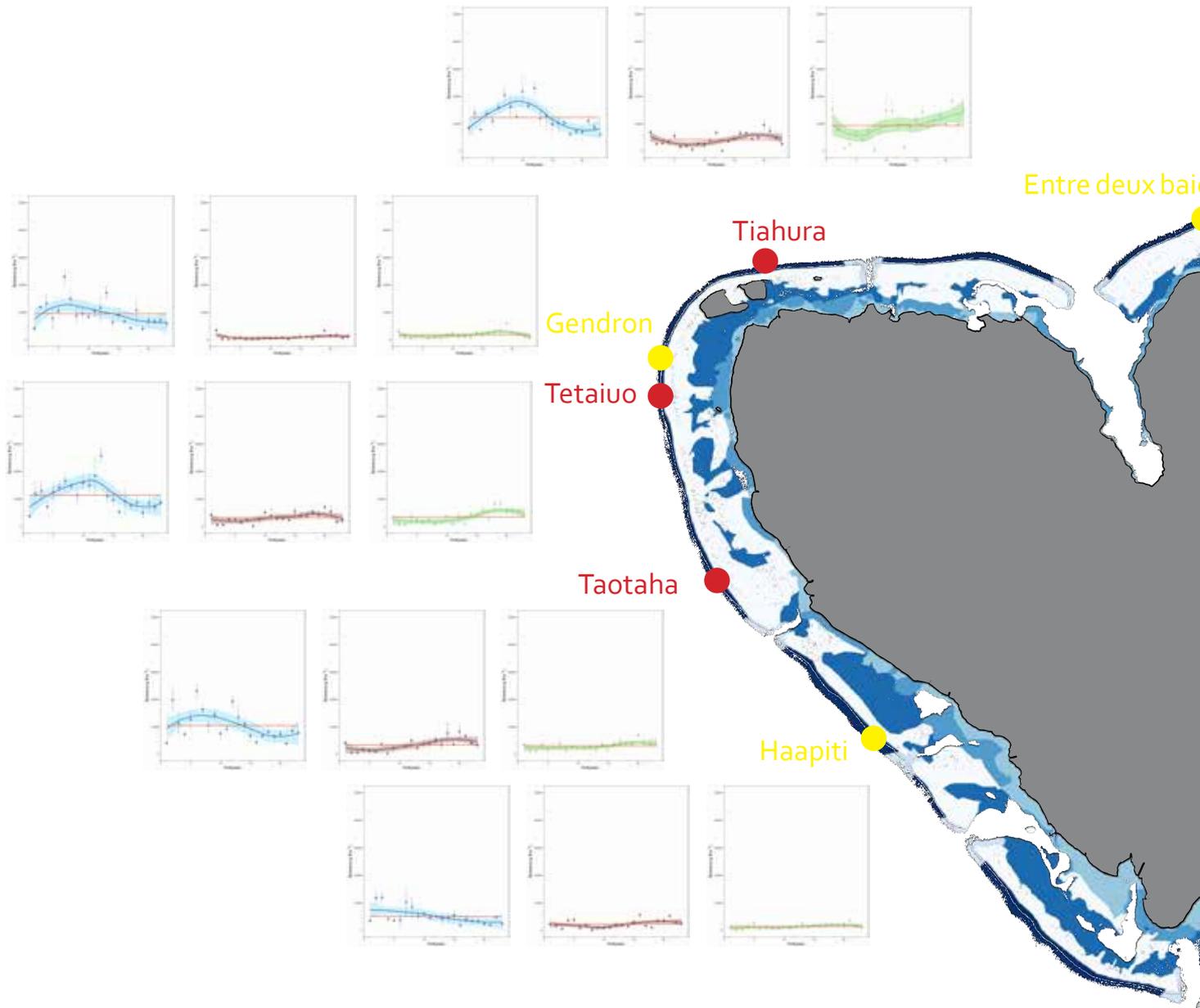
Légende

- Récif frangeant
- Récif barrière
- ▲ Pente externe



Résultats

Biomasse des poissons



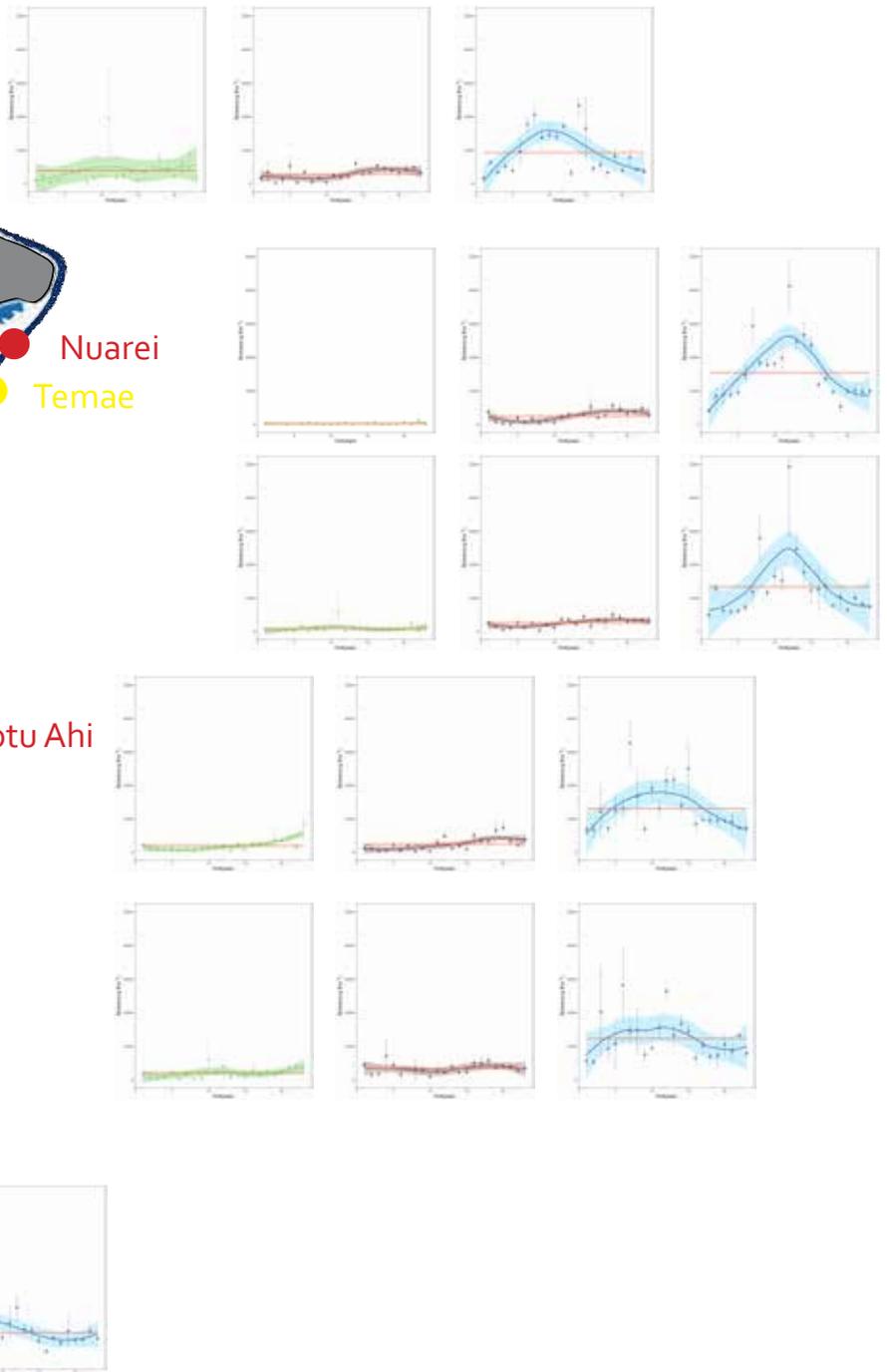
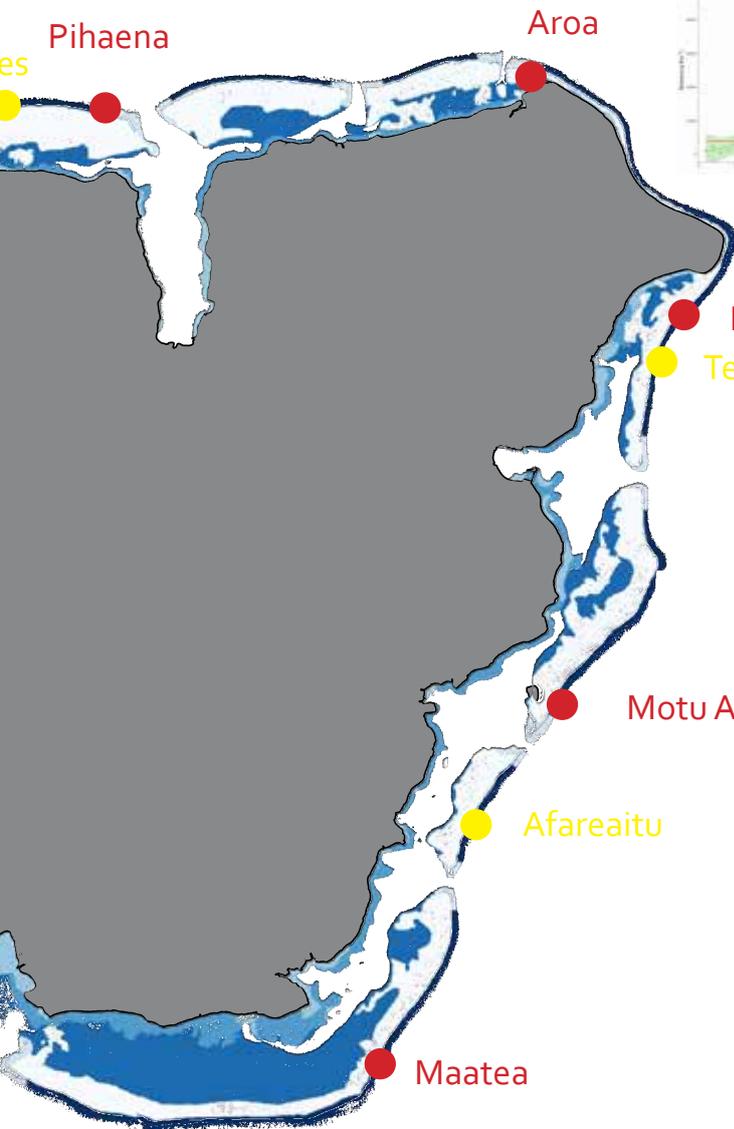
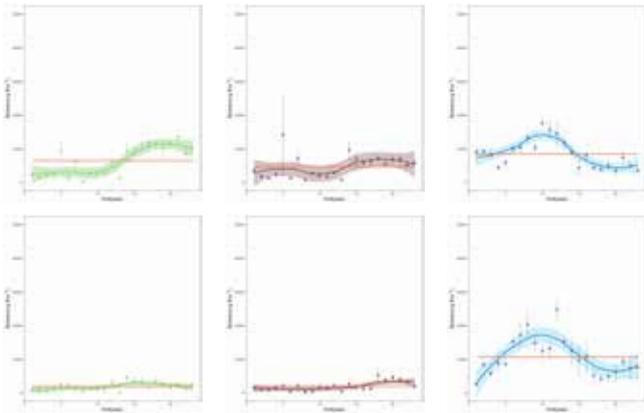
0 1 2 3 4 km



Biomasse des poissons (g.50m⁻²) dans les AMP et AMT de Moorea, sur les trois habitats suivis (frangeant = vert, barrière = rose, pente externe = bleu) depuis la première campagne de suivi en 2004 jusqu'en 2020.

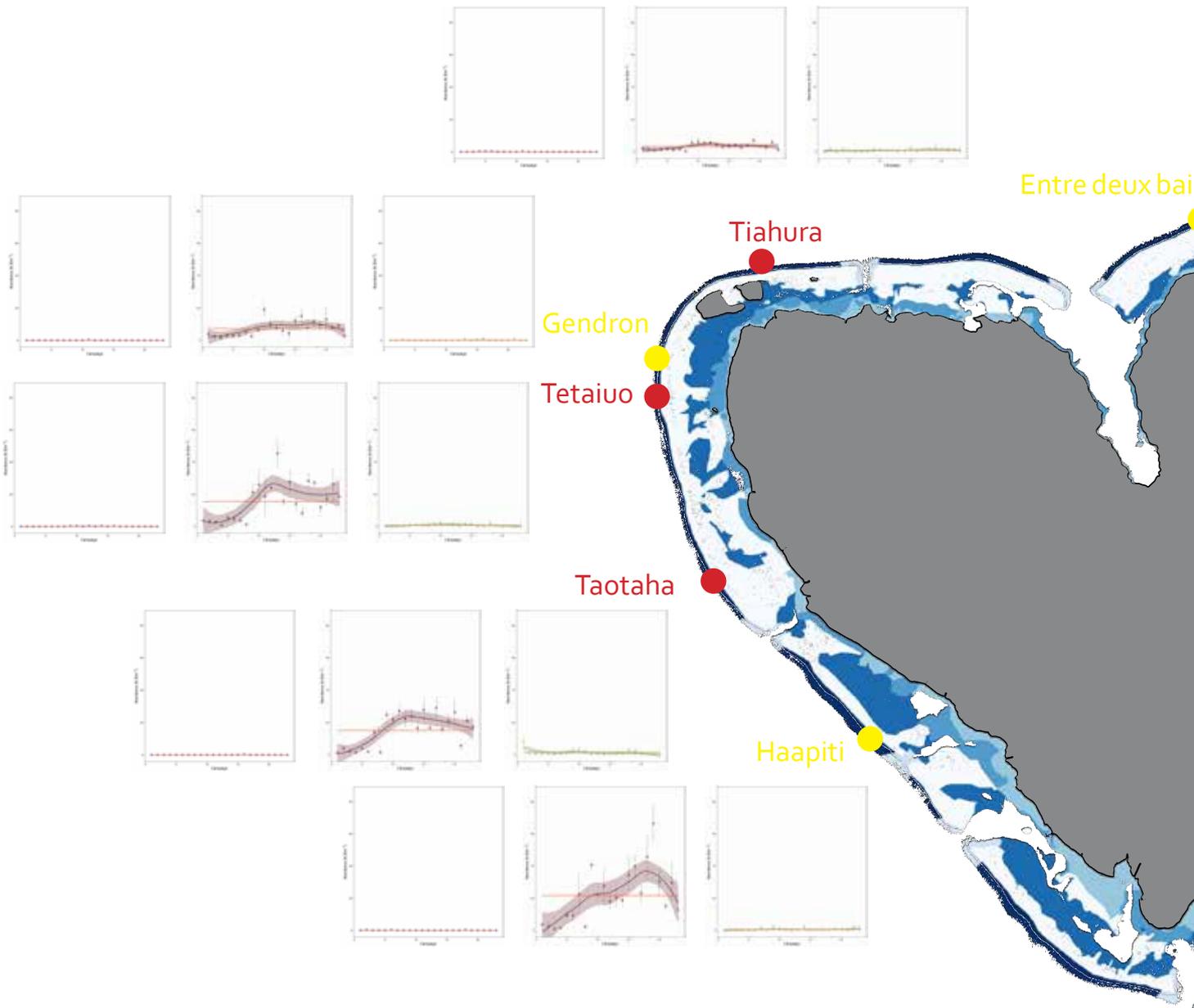
Légende

- Récif frangeant
- Récif barrière
- ▲ Pente externe



Résultats

Abondance des bécotiers



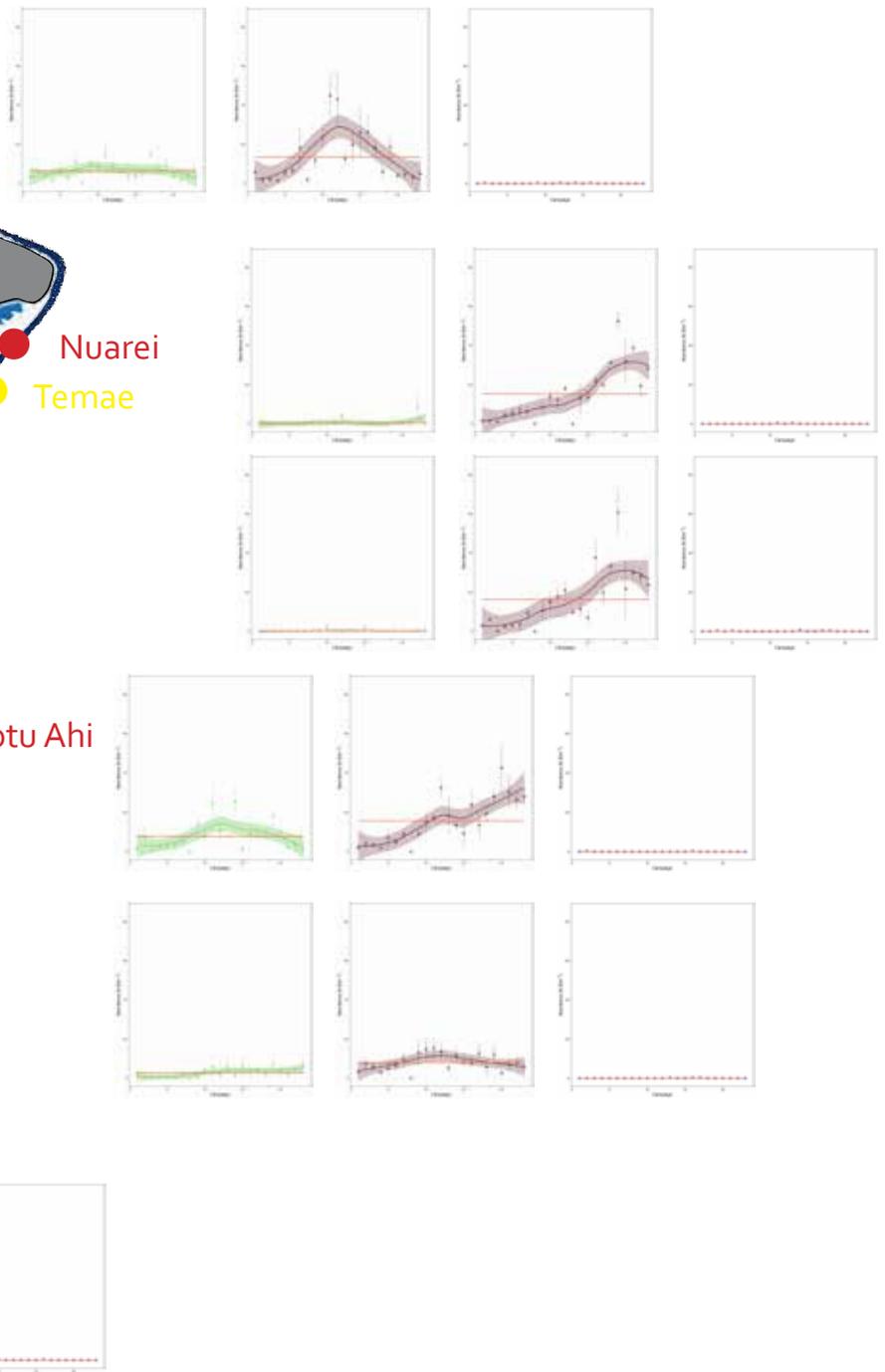
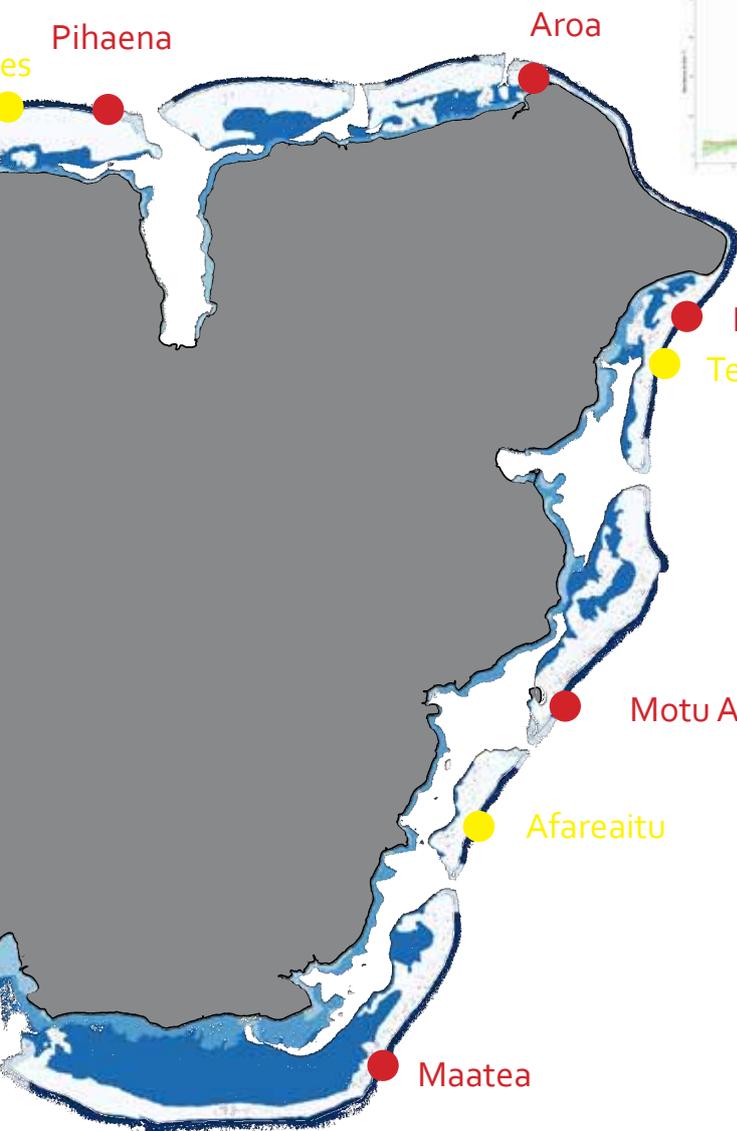
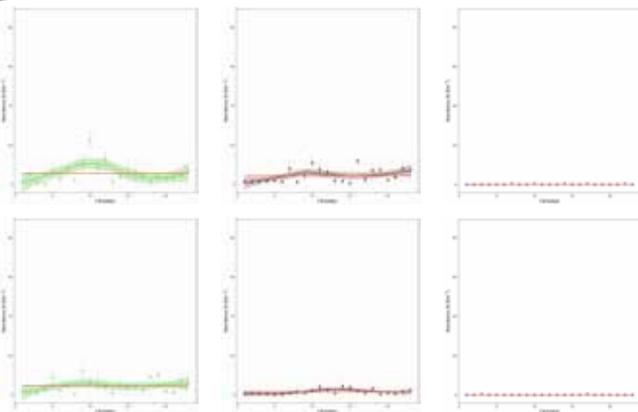
0 1 2 3 4 km



Abondance des bnitirs (N.50m⁻²) dans les AMP et AMT de Moorea, sur les trois habitats suivis (frangeant = vert, barrière = rose, pente externe = bleu) depuis la première campagne de suivi en 2004 jusqu'en 2020.

Légende

- Récif frangeant
- Récif barrière
- ▲ Pente externe





SUIVI À LONG TERME
DE LA RADIALE
DE TIAHURA

Méthodologie

SUIVI DU BENTHOS

Le suivi se fait sur la radiale de Tiahura depuis 1987. Le repère de la radiale sur la plage est une coupure perpendiculaire au récif, puis cette radiale passe par trois patates de corail à la station 8 (voir page de droite), et enfin est alignée sur la bouée jaune mouillée sur -40 mètres dans l'océan. Un quintuple décamètre (A) est déroulé perpendiculairement à la plage. Au repère 25m de ce quintuple décamètre est déroulé perpendiculairement un quintuple décamètre (B) qui se retrouve ainsi parallèle à la plage. Sur ce deuxième quintuple décamètre et tous les mètres nous regardons avec un fil à plomb le type de substrat rencontré selon 7 catégories:

- R (rubbles)
- S (Sable)
- T (Turf)
- A (macroAlgues)
- P (Porolithon / algues calcaires)
- D (Dalle)
- C (Corail vivant)

L'opération est répétée ainsi 22 fois jusqu'aux -25 mètres en pente externe

SUIVI DES POISSONS

Le suivi est réalisé depuis 1982 sur le récif frangeant de Tiahura, le récif-barrière et la pente externe par 12 m de profondeur. Les poissons sont comptés quatre fois à la même station. Les quatre comptages réalisés successivement à une même station peuvent donc être considérés comme des répliques temporels. Les comptages sont effectués deux fois par an, respectivement autour des mois de mars et de septembre entre 9 et 11h autour du premier quartier de lune dans le lagon.

Les régimes alimentaires des poissons sont :

- les herbivores
- les omnivores
- les brouteurs d'invertébrés
- les carnivores diurnes
- les carnivores nocturnes
- les piscivores
- les zooplanctonophages

ECHANTILLONNAGE PAR ZONE GÉOMORPHOLOGIQUE

Pente externe (-12m, GPS DMS:17°28'58,2»S 149°53'58,0»W)

Transect de 50 m x 2 (100m²), parallèle à la crête récifale

L'ensemble du transect est régulièrement observé afin d'observer l'occurrence de grands individus et/ou d'espèces très mobiles. Pour les plus petits individus, ou les espèces plus territoriales, le transect est virtuellement subdivisé en sub-sections de 5 m dans lesquelles seuls les individus qui y sont présents sont identifiés. Un deuxième passage est consacré au comptage des individus de l'espèce *Ctenochaetus striatus*, très abondants sur les transects.

Récif Barrière (GPS DMS : 17°29'05,1»S 149°53'58,9W)

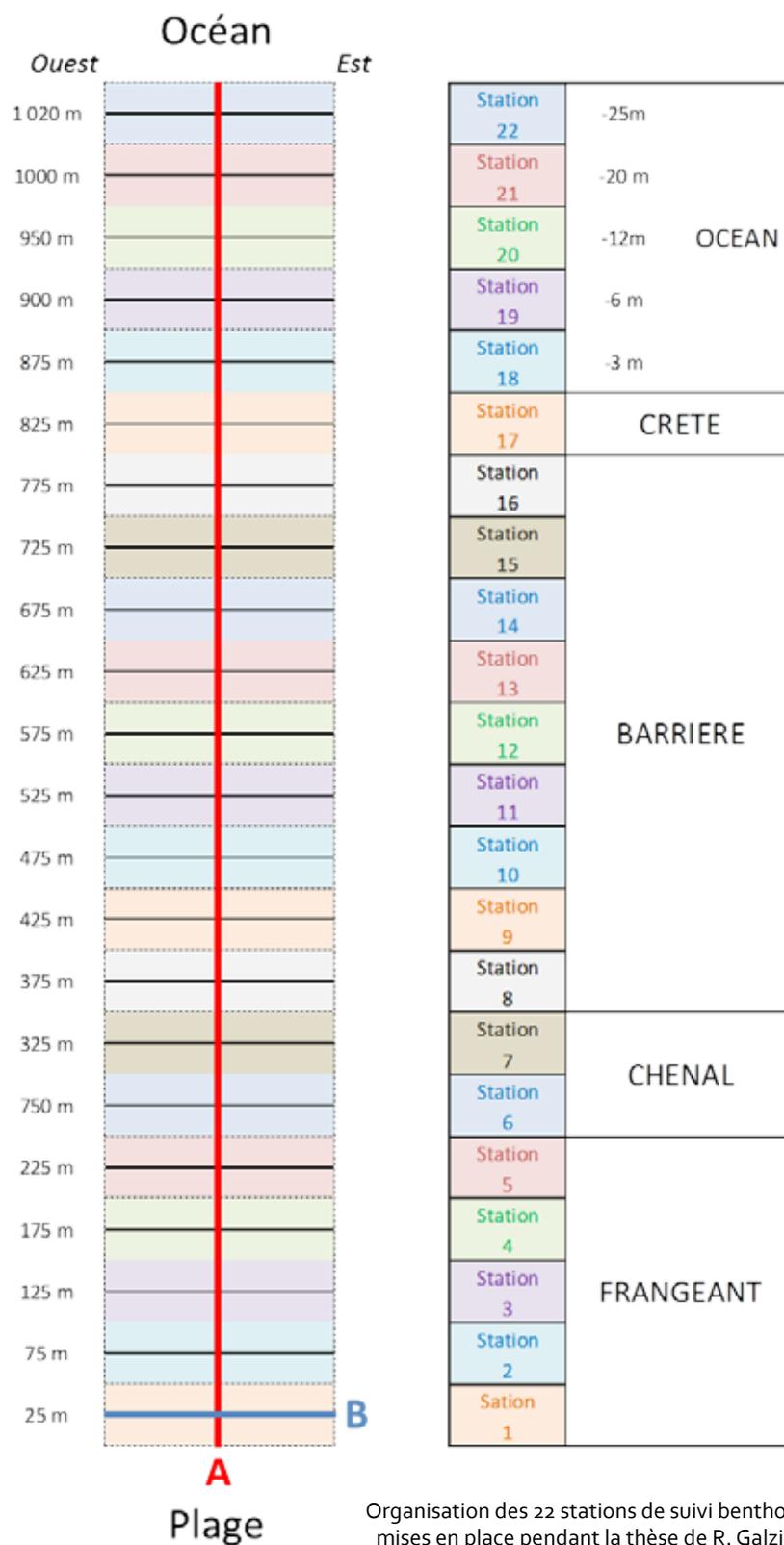
Transect de 50 m x 2 (100 m²), parallèle à la crête récifale

Tous les poissons sont comptabilisés lors du même passage.

Récif frangeant (GPS DMS : 17°29'20,2»S 149°53'58,3»W)

Transect de 50 m x 2 (100m²), parallèle à la ligne de rivage

Le premier et le troisième passage (avec le courant) sont consacrés aux *Thalassoma hardwicke* et *Ctenochaetus striatus*. Le quatrième et le deuxième passage (contre le courant) sont consacrés aux *Stegastes nigricans* et à toute la faune ichtyologique, sauf les trois espèces précédentes.



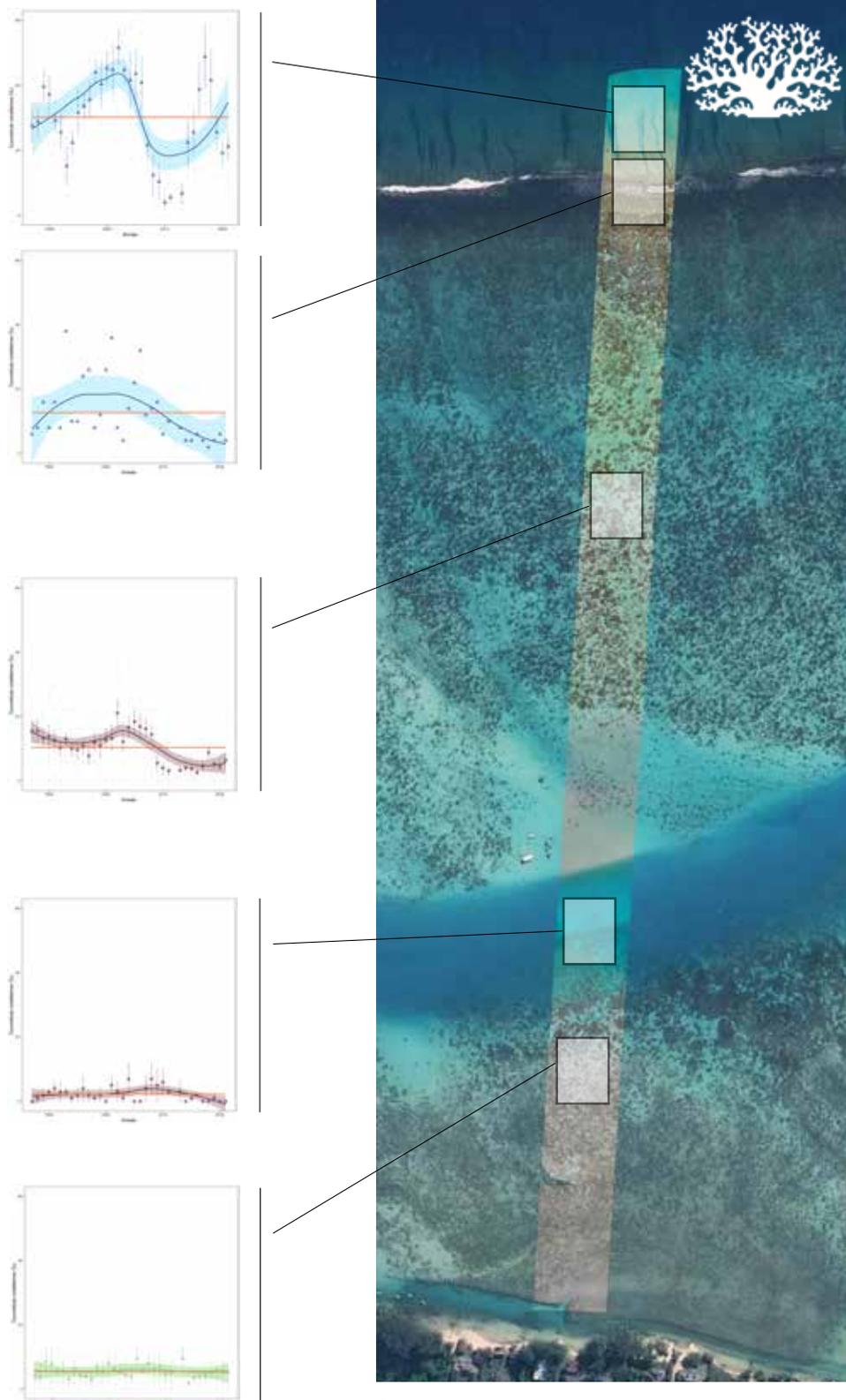
Référence bibliographique

Augustin D., Galzin R., Legendre P., Salvat B., 1997 - Variation interannuelle des peuplements récifaux du récif-barrière de Tiahura (île de Moorea, Polynésie française). *Oceanologica Acta*, 20 (5) : 743- 756

Galzin, R. (1985). *Ecologie des poissons récifaux de Polynésie française. Thèse de Doctorat es Sciences, Université des Sciences et Techniques du Languedoc*

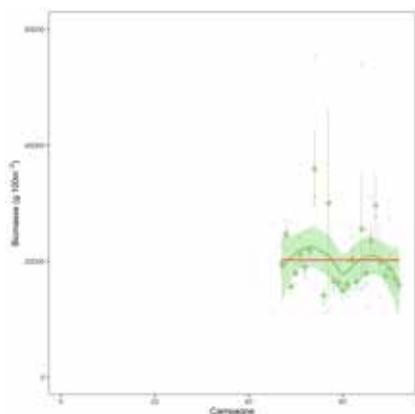
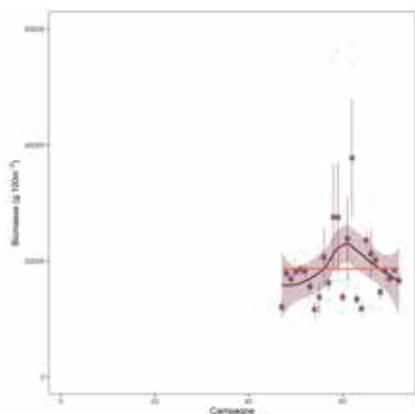
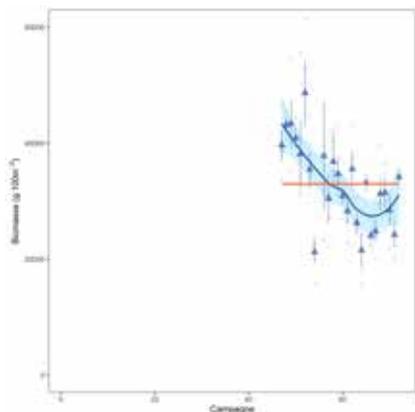
Résultats

Recouvrement corallien

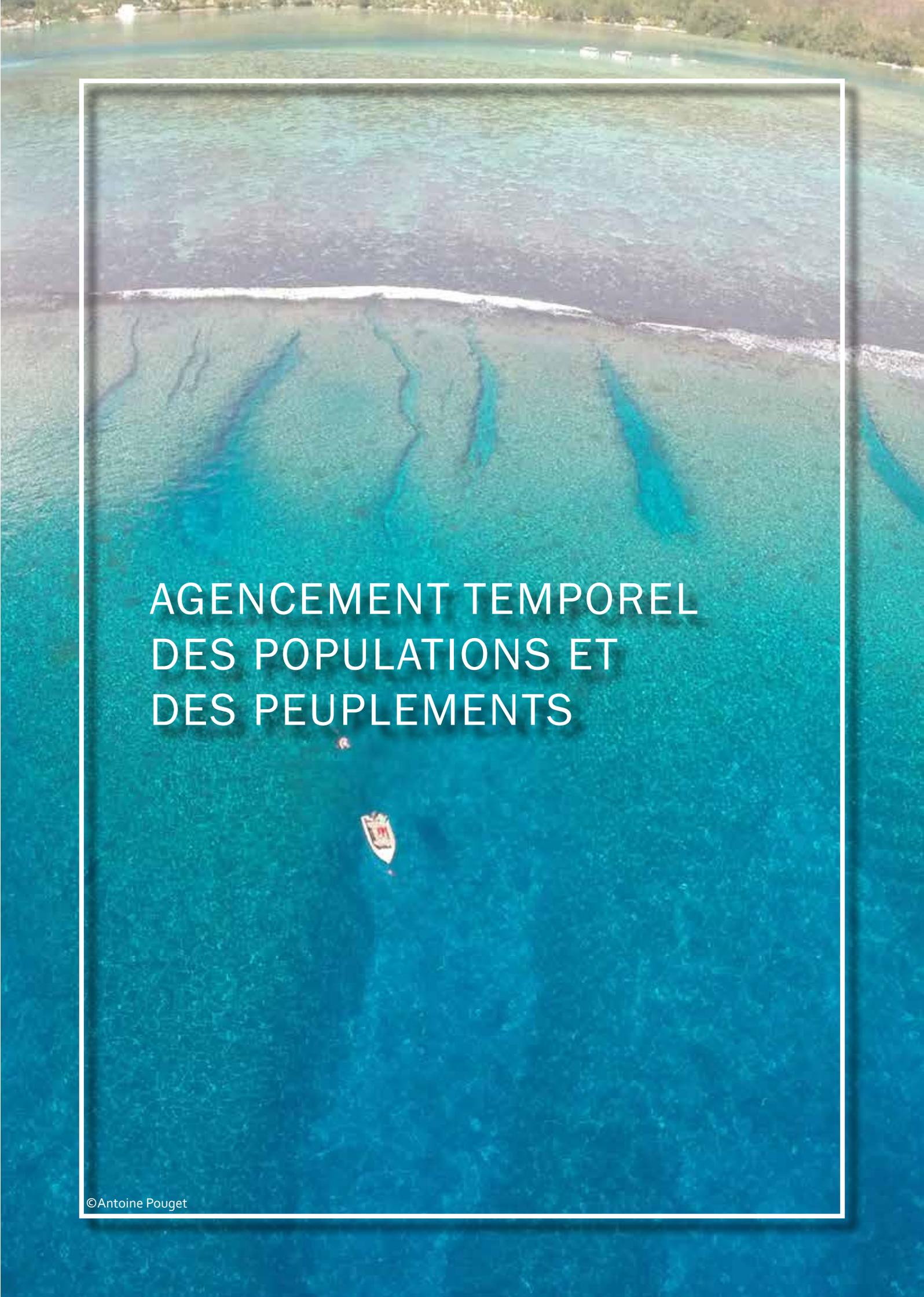


Évolution de la couverture corallienne le long de la radiale de Tiahura de 1987 à 2021

Biomasse des poissons



Évolution de la biomasse en poissons sur le récif frangeant (rond vert), le récif barrière (carré violet) et la pente externe (triangle bleu) de la radiale de Tiahura de 2010 à 2021

An aerial photograph of a tropical coastline. The top of the image shows a dark, calm body of water. Below it is a narrow strip of white sand beach. The majority of the image is dominated by shallow, clear turquoise water with visible sandbars and channels. A small white boat with a red stripe is visible in the lower-middle part of the frame. The text 'AGENCEMENT TEMPOREL DES POPULATIONS ET DES PEUPELEMENTS' is overlaid in white, bold, sans-serif font in the center-left area.

AGENCEMENT TEMPOREL DES POPULATIONS ET DES PEUPELEMENTS

Méthodologie

Le programme de recherche «Agencement Temporel des Populations et des Peuplements» (ATPP) a été initié en 1990 sur le récif-barrière et en 1991 sur la pente externe de Tiahura sur la côte nord de Moorea.

Ce récif a été choisi compte tenu de la connaissance des organismes et du site qui y est acquise depuis 1971 et qui en font un véritable site atelier.

L'intervalle de temps entre deux échantillonnages est d'une année. Les poissons sont dénombrés une fois par an au cours du premier semestre, vers 10h du matin et aux environs de la pleine lune pour la pente externe et du dernier quartier pour le récif barrière.

Les autres peuplements sont échantillonnés simultanément aux poissons.

OBJECTIFS DE RECHERCHE DE CE PROGRAMME

1. Décrire la variabilité interannuelle des peuplements
 - variabilité de chaque peuplement
 - variabilité de la composition trophique de la biocénose
2. Tenter d'expliquer cette variabilité à partir de :
 - corrélations entre la variabilité des populations, des peuplements et des facteurs abiotiques
 - l'étude de la dynamique des populations et des peuplements tout en y intégrant la composition biologique du recrutement

L'étude du recrutement ne porte que sur les poissons et celle des facteurs abiotiques ne concerne que la température de l'eau de mer et les manifestations climatiques exceptionnelles comme les cyclones.

Descripteurs quantitatifs (valables pour le récif-barrière et la pente externe)

- le pourcentage de recouvrement
- la richesse spécifique (nombre d'espèces pour 100 m²)
- la densité (nombre d'individus pour 100 m²)

Catégorie du régime trophique des poissons adultes (pour variation interannuelle)

1. Les herbivores
2. Les omnivores
3. Les brouteurs d'invertébrés
4. Les carnivores diurnes
5. Les carnivores nocturnes
6. Les piscivores
7. Les zooplanctonophages

Peuplements étudiés

CINQ PEUPELEMENTS SOUS-MARINS MAJEURS

- Les **algues** ont été dissociées en trois groupes : les macroalgues, les algues filamenteuses formant des gazons algaux et les algues calcaires encroûtantes.

- Les **coraux** sont pris, ici, au sens large et concernent l'ordre des Cnidaires constructeurs d'un squelette calcaire, soit les espèces appartenant aux Hydrocoralliaires (classe des Hydrozoaires) et aux Madréporaires (classe des Anthozoaires).

Les autres ordres de coraux à squelette rigide tels que les Stylasteridés (classe des Hydrozoaires) ou les Antipathaires (classe des Anthozoaires), par exemple, ne sont pas présents sur la zone de travail, que ce soit dans le lagon ou sur la pente externe.

Les Hélioporidés et les Stolonifères (classe des Anthozoaires) sont absents de la Polynésie française.

- Pour les **mollusques** et les **échinodermes**, toutes les espèces épigées d'une taille adulte supérieure à cinq centimètres sont considérées. Les espèces endogées vivant dans le sable n'ont pas été échantillonnées.

Exemples d'espèces prises en compte : *Diadema*, *Echinometra mathaei*, Echinothrix Blanc, Echinothrix Crénelé, Echinothrix Noir, *Bohadschia argus*, *Microthele nobilis*, *Arca ventricosa*, *Chama imbricata*, *Spondilus sp.*, *Tridacna maxima*, Anémone, Trocas, Cots.

- Les **poissons** sont comptés à l'intérieur de trois classes d'âge estimées *in situ* à partir de leur taille : les juvéniles de l'année, les juvéniles des années antérieures et les adultes sexuellement matures. Les poissons sont rassemblés en deux ensembles : les juvéniles de l'année et le reste du peuplement que nous nommerons par convention les adultes.



Oursin, poisson demoiselle, algues turbinaria, corail acropora ©Criobe

TABLEAU I : descripteurs des peuplements. Parmi les cinq peuplements étudiés, trois d'entre eux le sont au rang spécifique : les mollusques, les échinodermes et les poissons. Les algues et les coraux sont déterminées au genre.

Peuplements étudiés	Niveau Taxonomique	Descripteur quantitatif	Unité
Macroalgues	Genre	Recouvrement	Pourcentage
Gazons algaux ¹	-	Recouvrement	Pourcentage
Algues calcaires ²	-	Recouvrement	Pourcentage
Coraux	Genre	Recouvrement	Pourcentage
Mollusques	Espèce	Richesse spécifique et densité	Nbre d'espèces et d'individus.100 m ²
Echinodermes	Espèce	Richesse spécifique et densité	Nbre d'espèces et d'individus.100 m ²
Poissons	Espèce	Richesse spécifique et densité	Nbre d'espèces et d'individus.100 m ²

¹ Les gazons algaux appartiennent essentiellement aux Rhodophycées

² Les algues calcaires encroûtantes (Rhodophycées) appartiennent aux genres Lithothamnion et Porolithon

Récif barrière

A partir d'une photographie aérienne (échelle au 1/30000, prise de vue réalisée en 1986), une zone d'échantillonnage de 100 m de large sur 200 m de long (longueur parallèle à la crête récifale) a été choisie. Cette zone a été découpée en 200 unités d'échantillonnage (UE) de 100 m² chacune (2x50 m), toutes disposées parallèlement à la crête récifale. Dix d'entre elles, nommées UEB1 à UEB10 (Unité d'Échantillonnage Barrière), ont été sélectionnées à partir d'un échantillonnage aléatoire simple. **Ces unités d'échantillonnage sont suivies années après années depuis 1990 sur le récif-barrière.**

TRANSECT LINÉAIRE À POINTS ÉQUIDISTANTS (PIT)

La corde de chacun des transects mesure 50 m de long une fois tendue entre les deux pitons d'acier inoxydable. Sur chaque corde, la distance séparant deux points successifs est de 50 cm. La nature du substrat est donc notée à la verticale de 100 points par transect. Un fil de plomb permettant de déterminer en son lieu de chute le type de substrat a été systématiquement utilisé (10 réplicats sont réalisés).



Méthode du PIT avec fil de plomb ©Criobe

Ces transects sont également utilisés comme ligne centrale le long de laquelle les relevés de densité des organismes benthiques sont réalisés en considérant deux couloirs de 1 m de chaque côté de cette ligne (soit une surface de 100 m²).

Organismes benthiques pris en compte :

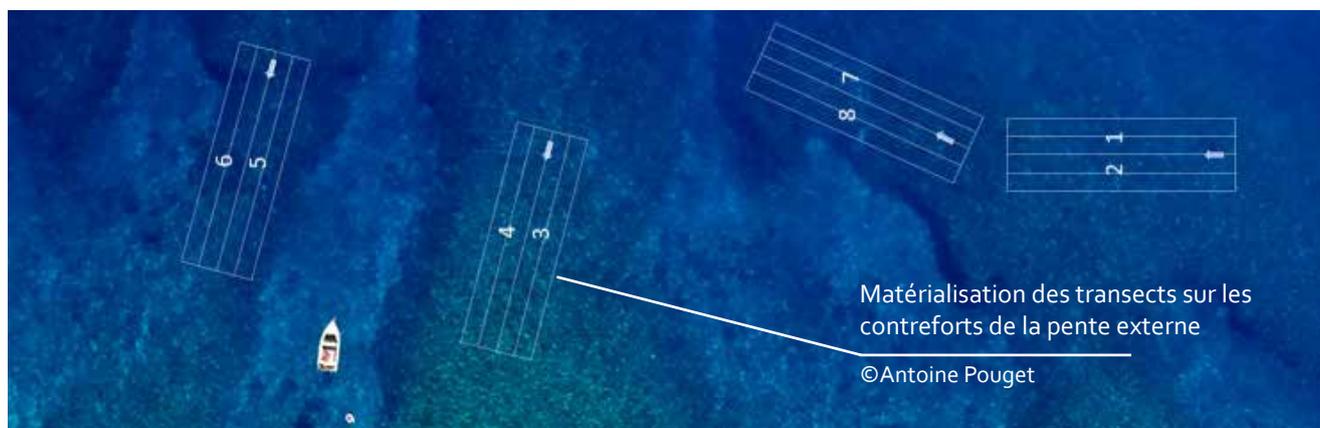
- *Tridacna maxima* (bénéitier)
- *Chama imbricata* (bivalve)
- *Spondylus sp.* (bivalve)
- *Turbo marmoratus* (burgo)
- *Trochus niloticus* (trocas)
- *Arca ventricosa* (bivalve)
- *Acanthaster planci* (étoile de mer)
- *Echinothrix sp.* (oursin)
- *Echinometra mathai* (oursin)
- *Diadema sp.* (oursin)
- *Halodema atra* (holothurie)
- *Thelenota ananas* (holothurie ananas)
- *Bohadshia argus* (holothurie léopard)
- certaines espèces rares dans les comptages (*Cypraea tigris*, *Lambis truncatus*, etc.)

QUADRAT

La matérialisation de chacun des quadrats sur le terrain nécessite la mise en place de cordes à chacune des unités d'échantillonnage. De part et d'autre de la corde longue de 50 m, un couloir large de 2 m est estimé lors des comptages (1 m de part et d'autre). Les mollusques, les échinodermes et les poissons y sont comptés. La surface ainsi échantillonnée est de 100 m² (2x50 m) par quadrat.

Sur le récif-barrière, le comptage de l'ensemble du peuplement des poissons n'est obtenu qu'à l'issue de deux passages successifs sur un même quadrat. Lors du premier passage, un arrêt tous les 10 m, y compris au début de l'unité d'échantillonnage, permet le comptage des espèces fuyantes (Scaridae, Labridae...). Puis, en nageant lentement sur 10 m, les espèces sédentaires et cryptiques sont comptées (Serranidae, Pomacentridae, Holocentridae...) à l'exception des girelles tournant autour du plongeur (*Thalassoma hardwicke*) et d'une espèce de poisson chirurgien (*Ctenochaetus striatus*). Lors du second passage, réalisé en sens inverse, ces deux espèces sont alors comptées lors d'une nage rapide sans halte (10 réplicats sont réalisés). >>

Pente externe



<< Le choix de l'échantillonnage s'est porté sur les contreforts coralliens situés aux environs de 12 m de profondeur. Il a été possible de délimiter huit unités longues chacune de 25 m. Ces unités sont regroupées par paire (1/2, 3/4, 5/6 et 7/8) et cinq cordes sont nécessaires pour délimiter chaque paire (cordes de 25 m de long, toutes parallèles entre elles et distantes de 2 m deux à deux pour une paire d'unité donnée). **Ces unités d'échantillonnage sont suivies année après année depuis 1991 sur la pente externe.**

TRANSECT LINÉAIRE À POINTS ÉQUIDISTANTS (PIT)

Cette méthode est employée depuis 1991 pour déterminer la nature du substrat (algues, coraux, sable, débris grossiers et dalle). Sur la corde centrale séparant deux unités d'échantillonnage contiguës, la nature du substrat est notée tous les 25 cm. L'emploi d'un fil à plomb n'a pas lieu d'être contrairement à ce qui est fait sur le récif-barrière puisqu'une très faible hauteur d'eau seulement sépare la corde et le substrat (inférieure à 30 cm et parfois égale à zéro lorsque celle-ci repose sur des colonies coralliennes). Le nombre de réplicas est égal à 4.

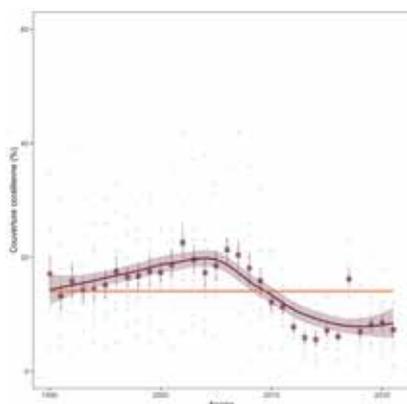
TABLEAU II : Substrats étudiés sur le récif barrière et la pente externe

Substrats	Détails
Débris (R pour Rubble)	Tous les fragments coralliens durs et non fixés compris entre 0,2 et 15 cm.
Sable (S)	Sédiment dont les fragments sont de taille inférieure à 0,2 cm et qui ne restent pas en suspension lorsqu'on les remue.
Corail vivant (C)	Tous les coraux durs vivants y compris sans distinction des genres
Gazon algal (T pour turf)	Toutes les algues de type gazon fin
Algues calcaires (P)	Toutes les algues calcaires encroûtantes sans distinction taxonomique
Macroalgues (A)	Toutes les algues non calcaires de grande taille facilement identifiable à la vue.
Autres (O pour Other)	Tout autre organisme (anémones, coquillages, déchets, coraux mou...).
Dalle corallienne (D)	Tous les fonds nus durs et compacts dépourvus d'algues encroûtantes, de gazon ou de macro algues. NB : cette catégorie reste très minoritaire dans les comptages.

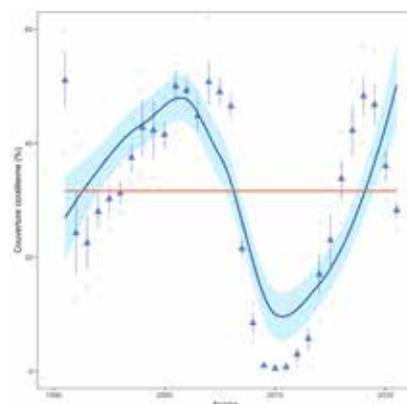
Résultats



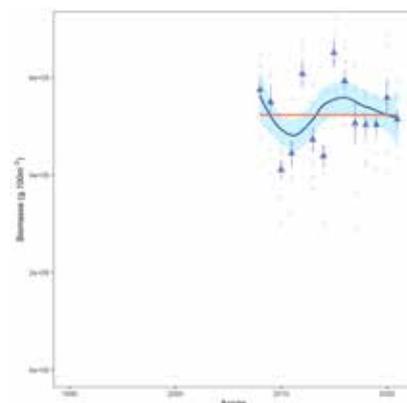
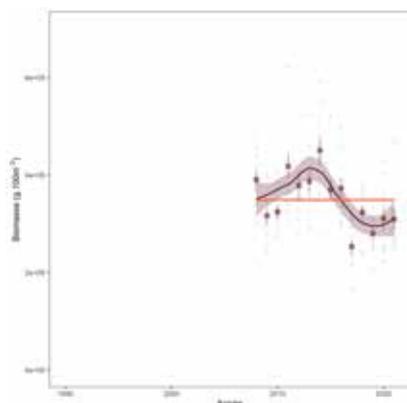
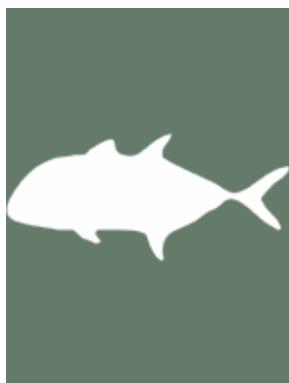
RÉCIF BARRIÈRE



PENTE EXTERNE

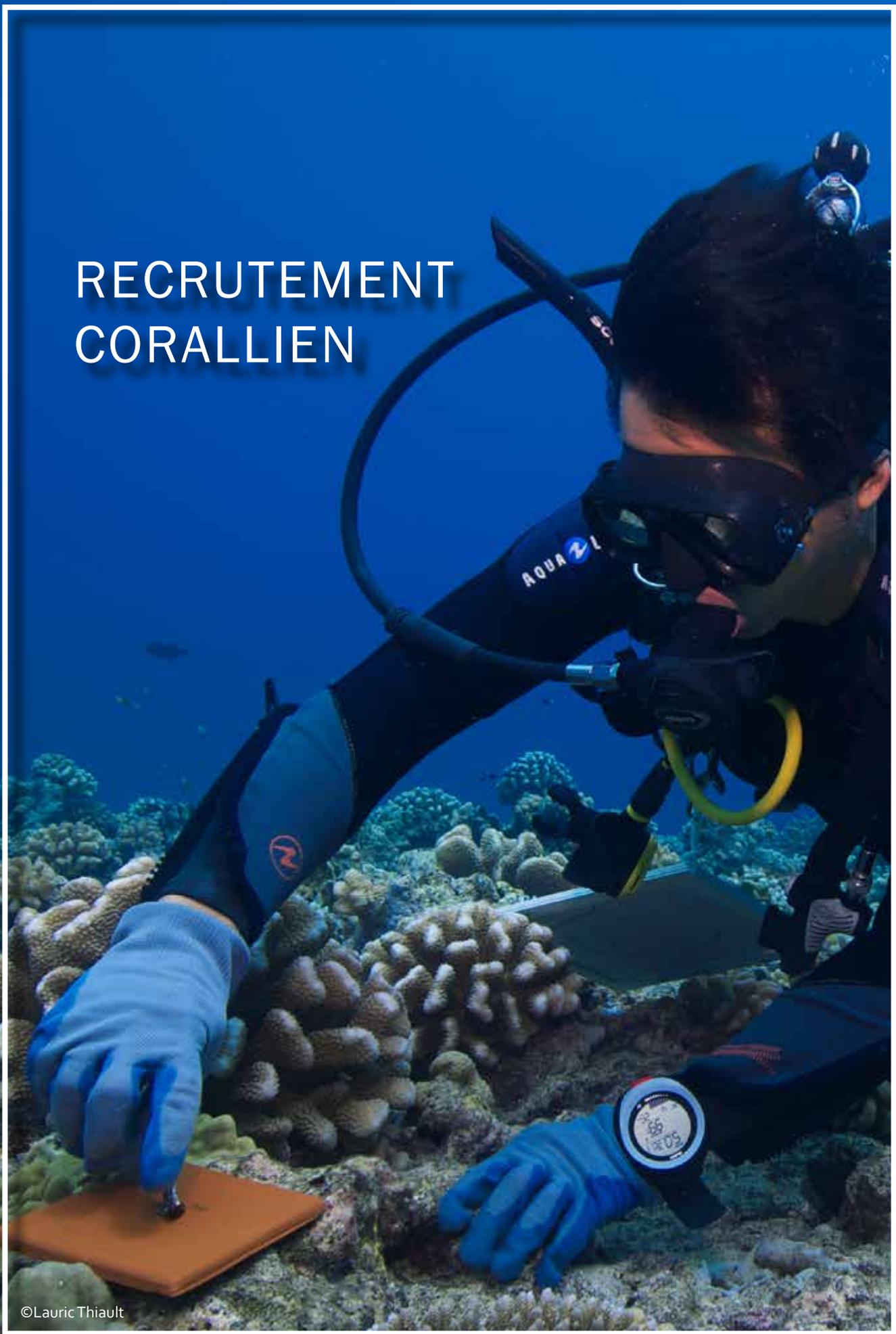


Évolution du recouvrement corallien sur le récif barrière (RB, à gauche) et la pente externe (PE, à droite) depuis le début du suivi ATPP (1990 pour le RB et 1991 pour la PE).



Évolution de la biomasse en poissons sur le récif barrière (à gauche) et la pente externe (à droite) depuis le début du suivi ATPP (à partir de 2008 pour des comptages avec tailles des poissons).

RECRUTEMENT CORALLIEN



Méthodologie

SUBSTRAT ARTIFICIEL

L'échantillonnage des recrues est effectué à l'aide de substrat artificiel de fixation selon la technique de l'attachement direct décrite par Mundy (2000). Autour de Moorea, 3 sites ont été choisis, Haapiti à l'ouest, Tiahura et Vaipahu au nord, avec 3 profondeurs par site : 6, 12 et 18m. A chaque profondeur ou «station», 20 platines métalliques ont été disposées de manières aléatoires sur une surface d'environ 100 m² et fixées de façon définitive sur le fond. Chacune de ces platines présente une vis centrale en acier inoxydable permettant d'y fixer une plaque de terre cuite (11 x 11 x 1 cm) préalablement trouée. Alors que les platines sont fixées de façon permanente, les plaques de terre cuite, qui servent de substrat de recrutement, peuvent facilement être échangées.



Une fois récupérées, les plaques sont blanchies à l'eau de Javel, séchées au soleil, et examinées à la loupe binoculaire. Les recrues présentes sur les plaques sont comptées et identifiées au niveau de la famille pour les Acroporidae, les Pocilloporidae et les Poritidae et deux catégories supplémentaires ont été définies : « autres familles » et « cassés ».

Référence bibliographique

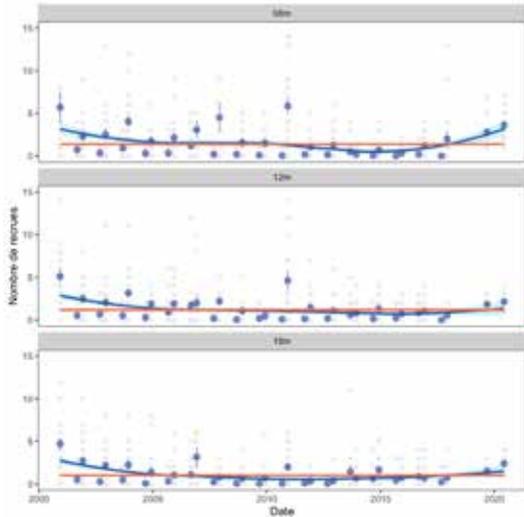
Mundy CN. 2000. An appraisal of methods used in coral recruitment studies. *Coral Reefs* 19: 124-131

TRANSECT-COULOIR

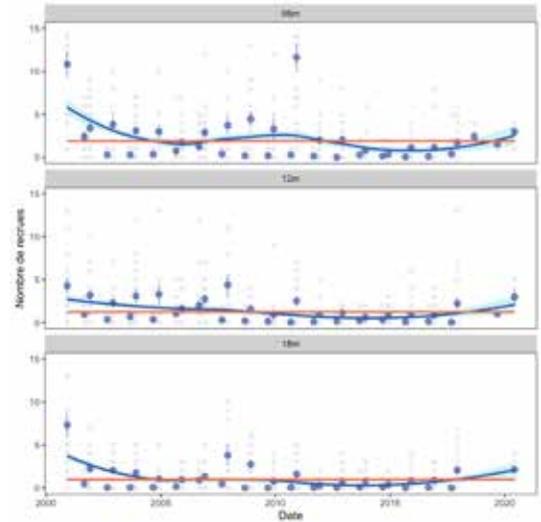
A chacune des neuf stations d'étude, trois transects-couloirs fixes de 10 m² (1 x 10 m) ont été délimités. Ces transects-couloirs sont disposés parallèlement au front récifal et espacés d'au moins 2 m. L'ensemble des transects-couloirs d'une station est donc compris dans une zone avoisinant les 100 m². Deux piquets permanents solidement plantés dans le substrat matérialisent les extrémités de la ligne médiane de chaque transect-couloir. Une corde tendue entre ces piquets et un gabarit de 1 m de large permettent de relocaliser le transect-couloir d'année en année, avec une précision d'environ 5 cm. Toutes les colonies adultes ($\varnothing > 5$ cm) et juvéniles ($1 \text{ cm} < \varnothing < 5$ cm) partiellement ou complètement présentes dans ces transects-couloirs sont ainsi comptées et identifiées au niveau du genre, qui est le niveau taxonomique maximal auquel peuvent être déterminés les juvéniles.



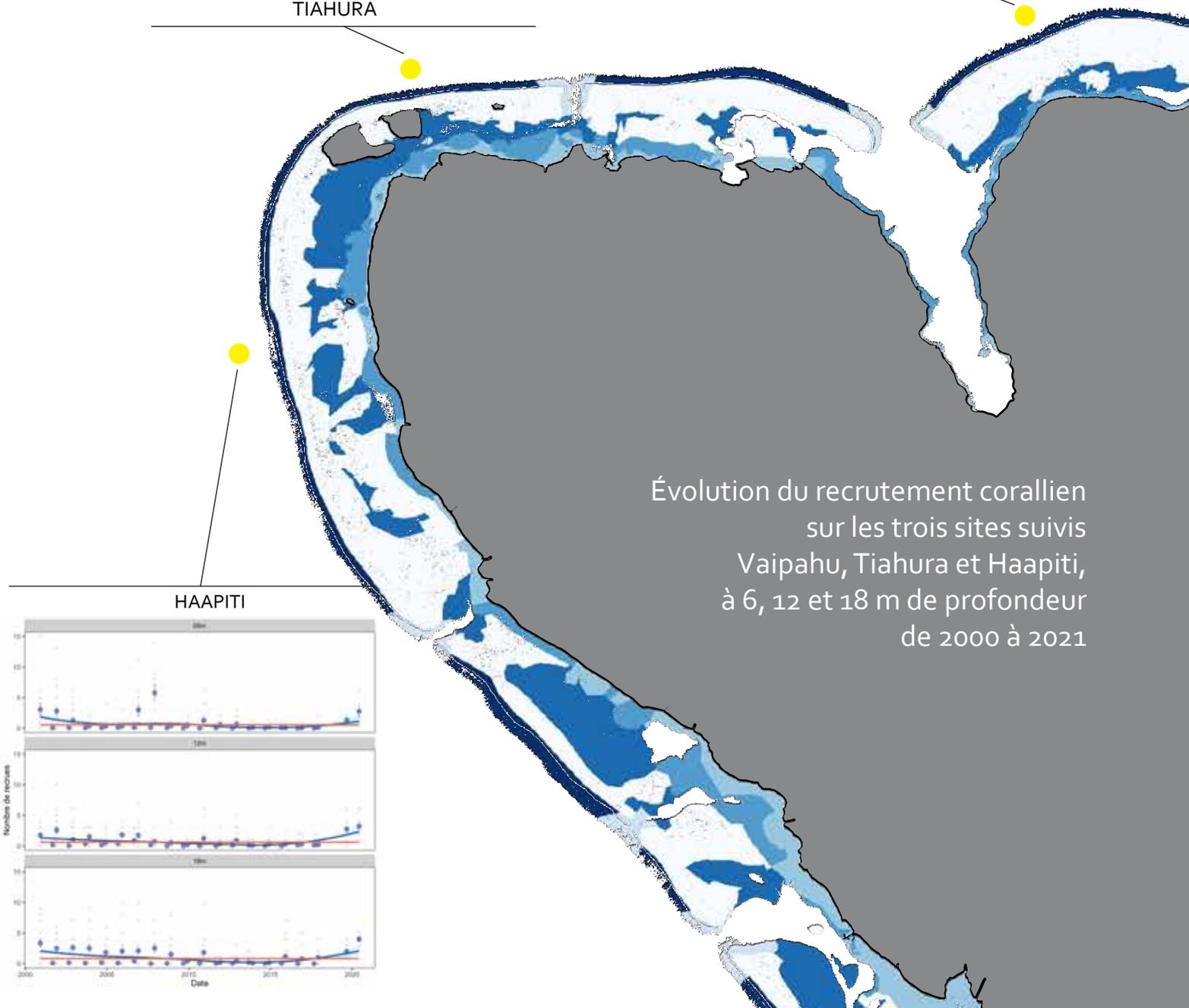
Résultats



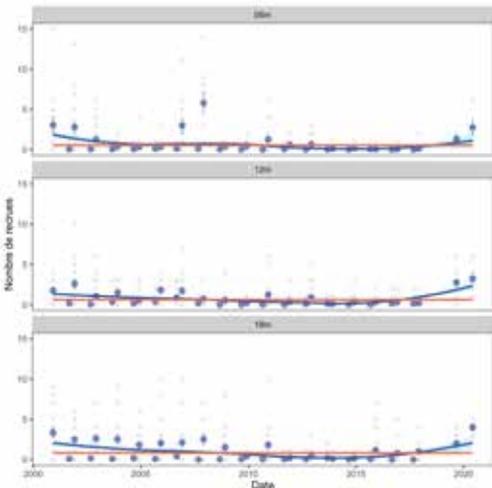
TIAHURA



VAIPAHU

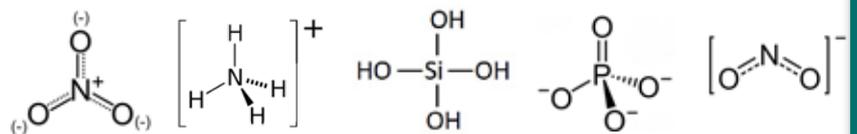


HAAPITI



Évolution du recrutement corallien sur les trois sites suivis Vaipahu, Tiahura et Haapiti, à 6, 12 et 18 m de profondeur de 2000 à 2021

ANALYSES DES SELS NUTRITIFS



Méthodologie

Le prélèvement des sels nutritifs est réalisé une fois par mois sur la radiale de Tiahura. Ils sont analysés par le CRIOBE depuis 2013.



ECHANTILLONNAGE

Prélèvement de 125ml en triplicat sur :

- la pente externe (à -20m)
- le récif barrière (mi-profondeur soit -0,5m)
- le récif frangeant (mi-profondeur soit -0,5m)

MÉTHODES D'ANALYSES

Les analyses sont réalisées au CRIOBE grâce à l'Autoanalyser AA3 (SEAL Analytical, photo ci-dessous), selon les méthodes décrites par Aminot & Kérouel, 2007.

SELS NUTRITIFS ANALYSÉS

- Phosphate PO_4 (μM)
- Nitrates NO_3 (μM)
- Nitrites NO_2 (μM)
- Silice $\text{Si}(\text{OH})_4$ (μM)
- Ammonium NH_4^+ (μM)

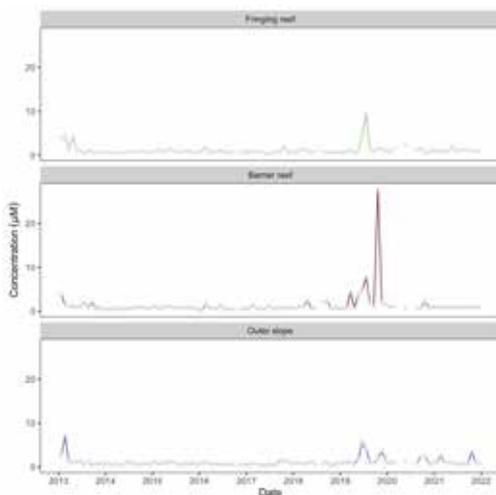
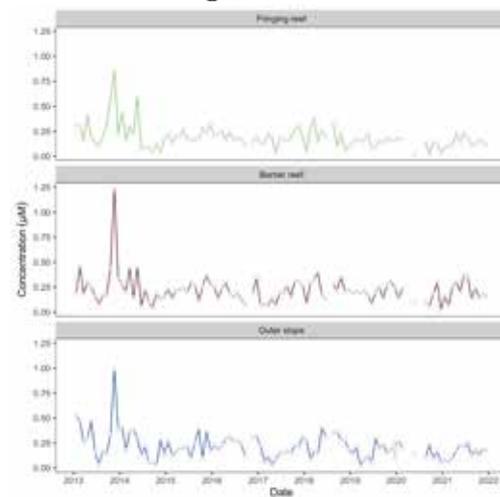
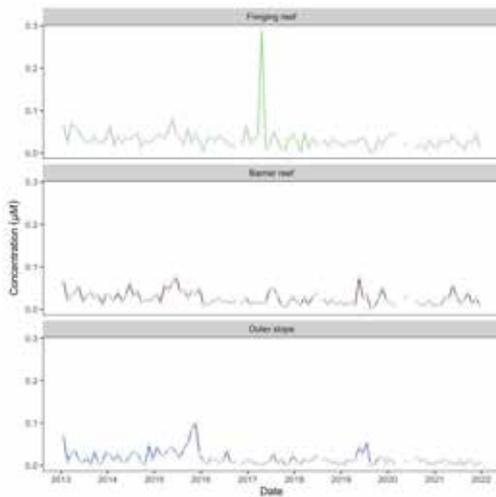
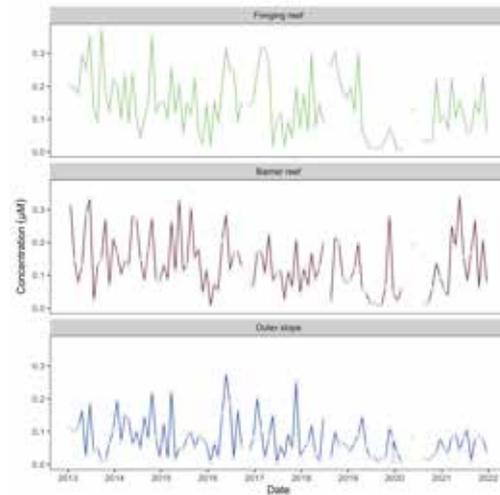
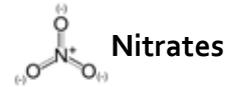
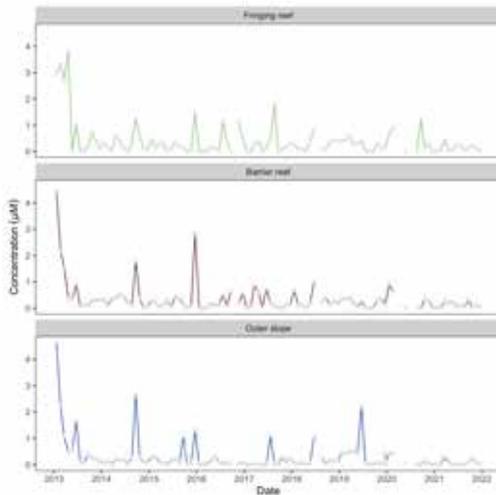
TABLEAU I : coordonnées gps des prélèvements

Echantillonnage	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)
Pente externe	17°28.995'S	149°54.071'W
Récif barrière	17°29.178'S	149°54.051'W
Récif frangeant	17°29.376'S	149°54.055'W

Référence bibliographique

Alain Aminot, Roger Kérouel. Dosage automatique des nutriments dans les eaux marines. Edition Quae, 2007

Résultats



Résultats de l'analyse des sels nutritifs depuis 2013 sur la radiale de Tiahura.

De gauche à droite, de haut en bas : ammonium, nitrates, nitrites, phosphate, silice.

SYNTHÈSE DES SUIVIS 2021

SYNTHÈSE CORAIL

Ce rapport intermédiaire fait le bilan de l'état de santé des récifs coralliens des pentes externes récifales de 6 îles du réseau Polynesia mana, à partir de données benthiques récoltées en fréquence biennale sur le terrain. Il fait ainsi le point de l'évolution, à échelle régionale, entre les précédents relevés effectués en 2019 et les plus récents réalisés en 2021 sur ces mêmes îles, dans le contexte particulier de l'événement de blanchissement massif de 2019. Il intègre aussi les données récoltées, à l'échelle d'une île, Moorea, avec un maillage spatial et temporel plus fin (incluant pentes externes et lagons, tous les ans, tout autour de l'île). Le bilan synthétique pour la partie benthos ci-dessous est réalisé sur la base du paramètre standardisé et simplifié de couverture totale en corail vivant.

A L'ÉCHELLE RÉGIONALE SUR LE RÉSEAU POLYNESIA MANA

Dans l'archipel des îles du vent, après une décennie de forte résilience (2010- 2019), suite aux perturbations des épisodes d'étoiles de mer *Acanthaster* et du cyclone Oli, un important phénomène de blanchissement a marqué les récifs de mars à juillet 2019. Des mortalités coralliennes induites, sans précédent dans l'historique des suivis du SNO Corail depuis 30 ans, ont alors été relevées. L'île de Moorea est la plus affectée avec des diminutions du recouvrement plus importantes comparativement

aux îles Tahiti et Tetiaroa, prospectées en 2021. Autour de ces îles, les pertes sont relativement moindres, comme, par ailleurs, plus à l'ouest à Raiatea (données de 2020) où les mortalités relevées sont faibles.

Sur l'archipel des Australes (île de Tubuai), le peuplement corallien continue sa lente remontée, observée depuis 2010 après le cyclone Oli, avec un seuil de 10% de couverture atteint en 2021.

Sur l'archipel des Tuamotu, le seul site prospecté en 2021 à Nukutepipi est toujours sur une dynamique de résilience suite à une perturbation difficile à identifier, car survenue dans la décennie antérieure au début des suivis en 2019. Les valeurs de recouvrement corallien en 2021 sur ce site se situent autour des 20%.

De même, sur l'archipel des Gambiers, le site prospecté en 2021 à Mangareva est sur une dynamique de résilience suite à une perturbation de blanchissement survenu avant le début des suivis en 2019. Les valeurs de recouvrement corallien en 2021 à Mangareva se situent autour de 30%.



Par l'équipe du SNO CORAIL

A L'ÉCHELLE INSULAIRE SUR MOOREA

Sur la pente externe, les programmes de suivi ATPP, PGEM-AMP et série Tiahura, avec des maillages temporels et spatiaux plus fins, rendent compte de la remarquable homogénéité des tendances du recouvrement corallien de l'île. Ils valident ainsi la représentativité des résultats obtenus dans le contexte du Polynésie mana avec un historique similaire. Sur la dernière décennie, les courbes montrent une phase de croissance rapide des recouvrements depuis 2010, suite aux perturbations majeures causées par les Acanthaster et en moindre mesure le cyclone Oli. Cet accroissement du recouvrement corallien a été suivie d'une inversion brutale de tendance en 2019 en raison d'un très fort épisode de blanchissement. Cependant, des différences sont observées selon les côtes, avec des mortalités généralement plus fortes sur la face nord comparativement aux faces est et ouest de Moorea. La résilience attendue après les mortalités induites par ce dernier phénomène de blanchissement n'est toujours pas visible en 2021. Les valeurs de couverture corallienne continuent ainsi leur baisse sur la majorité des sites deux ans après la perturbation.

Dans le lagon, les amplitudes de variations sont beaucoup moins marquées et les valeurs de recouvrement maximales atteintes sont plus faibles que sur les pentes externes. Les tendances évolutives sont moins synchrones d'un site à l'autre

et les causes explicatives sont difficiles à identifier. Le milieu lagonnaire est beaucoup moins sensible aux 3 perturbations majeures précédemment identifiées pour les pente externe (Acanthaster, cyclone et blanchissement). La tendance générale montre, sur la demi décennie passée, une hausse des valeurs de couverture en corail vivant, tant sur la partie barrière que sur la partie frangeante.

SYNTHÈSE POISSON *Le bilan synthétique pour l'évolution du peuplement de poissons prend en compte les différentes échelles d'études du SNO.*

Globalement, que ce soit à l'échelle de la Polynésie française ou à l'échelle plus locale de Moorea, l'évolution des peuplements de poissons ne montre pas de changement significatif. En effet, pour les sites ayant subi des déclin de biomasse dans les années 2008-2015, aucune récupération n'est observée et pour les sites en situation stable dans le passé, l'évolution sur 2021 maintient cette stabilité. Les effets des blanchissements ne semblent pas impacter directement le peuplement de poissons. Le comptage de requins sur Moorea peut être perçu comme un signe potentiel de l'effet du classement des requins en espèces protégées. Mais il s'agit d'une tendance qu'il faudra suivre dans le futur.

Installation d'une sonde, pente externe, Nukutepipi ©Gilles Siu



LES DONNÉES SNO CORAIL

Les données du Service National d'Observation CORAIL sont mises à disposition gratuitement à toute personne qui en fait la demande. Ainsi chaque année, une vingtaine d'accords de partage de données sont signés entre le SNO et divers organismes à l'international.



Faire une demande de données
planes@univ-perp.fr

TABLEAU I

Liste des demandes d'accords de partage de données avec le SNO CORAIL sur l'année 2021.

PAYS D'ORIGINE	LABORATOIRES	PROGRAMMES	TYPE DE DONNÉES
Polynésie française	USR3278 CRIOBE	Polynesia Mana	Poissons
Polynésie française	IFREMER	Polynesia Mana	Paramètres physico-chimiques
Royaume-Uni	University of Exeter	Polynesia Mana	Substrat
Polynésie française	IFREMER	Polynesia Mana	Vagues
Polynésie française	USR3278 CRIOBE	Polynesia Mana	Poissons
Polynésie française	Association Océania	Polynesia Mana	Paramètres physiques
France	USR3278 CRIOBE	Polynesia Mana AMP Moorea	Substrat
Belgique	Université Libre de Bruxelles	Tiahura	Température
Polynésie française	USR3278 CRIOBE	AMP moorea	Substrat
USA	National Geographic Society	Polynesia Mana	Substrat et Photogrammétrie
USA	Boston University	Polynesia Mana AMP Moorea Sels nutritifs	Substrat Sels nutritifs
Suisse	Mutuelle d'études secondaires	AMP Moorea Tiahura	Substrat, macro-invertébrés benthiques, poissons Températures
Polynésie française	Prépa PTSI	Polynesia mana	Substrat
Australie	University of Queensland	Tiahura ATPP	Substrat, poissons
Polynésie française	USR3278 CRIOBE	Tiahura	Température
Polynésie française	USR3278 CRIOBE	Tiahura	Substrat
Polynésie française	Creocean	Polynesia Mana	Poisson et substrat
France	Sorbonne	Tiahura	Substrat
Royaume-Uni	Lancaster University	Polynesia Mana	Substrat et poissons
Royaume-Uni	University of Cambridge	AMP moorea	Substrat
France	DSTI, Paris	Polynesia mana	Substrat
France	IUEM - UBO, Plouzané	AMP Moorea	Substrat, poissons, macro invertébrés benthiques + paramètres physico-chimiques

100 ISLAND CHALLENGE

Un défi de Stuart Sandin, professeur à la Scripps Institution of Oceanography, San Diego, Californie, USA

Depuis des années, l'équipe de la Scripps Institution of Oceanography s'efforce d'établir une perspective à l'échelle régionale de la santé des récifs coralliens, en étudiant la manière dont les récifs sont structurés, comment ils évoluent dans le temps et comment il est possible de mieux les gérer face au changement global. Pour accélérer cet effort crucial, la Scripps a lancé le défi « 100 ISLAND CHALLENGE », une expérience naturelle à grande échelle, qui étudie les effets indépendants et interactifs de l'océanographie, de la géographie et des activités humaines sur la structure et la croissance des communautés de récifs coralliens. Le but de ce "challenge" est d'acquérir une compréhension globale de l'état de santé actuel des récifs coralliens et des trajectoires possibles que ces récifs pourraient emprunter, grâce à un suivi des récifs et des facteurs environnementaux (température ou productivité de l'eau) ou humains, qui peuvent affecter ou améliorer leur croissance. 100 ISLAND CHALLENGE s'intéresse à trois facteurs en particulier :

- la productivité des océans (concentration en chlorophylle-A)
- la topographie de l'île (île haute, atoll)
- la présence humaine (non habité, habité, très habité)

Au travers de ces facteurs, les chercheurs suivent la croissance des récifs coralliens, comment les communautés cohabitent et interagissent entre elles et ils essaient de mettre en évidence les tendances dans l'organisation des communautés à travers le temps à l'échelle régionale.

APPROCHE

Deux études (espacées de 2 à 3 ans) sont réalisées sur 10 sites de chaque île du challenge. Un protocole d'échantillonnage rigoureux et reproductible est établi, en particulier avec l'inclusion et le partage de données à haute résolution (poissons, benthiques, océanographiques) et de nouveaux produits de visualisation des récifs (des "photomosaiques" à grande échelle) réalisées en collaboration avec des ingénieurs.

En outre, l'utilisation d'un champ d'application géographique à grande échelle permet de couvrir la variété des conditions environnementales dans lesquelles les récifs coralliens se trouvent aujourd'hui,

fournissant ainsi de nouvelles informations sur le fonctionnement de cet écosystème. Il est important de noter que toutes les données sont mises à la disposition du plus grand nombre afin d'informer et de conseiller au mieux les gestionnaires, les collègues scientifiques et les autres parties prenantes sur le fonctionnement des récifs coralliens et sur ce qui est nécessaire pour assurer la persistance des récifs dans le futur.

COLLABORATION AVEC LE SNO CORAIL

En 2017, l'équipe du « 100 ISLAND CHALLENGE » est venue en Polynésie française. Pour Gilles Siu, ingénieur du SNO CORAIL, travailler avec Stuart Sandin et son équipe était *"une opportunité à saisir ! Les nouvelles techniques de suivi, couplées à l'informatisation des métiers, permettent de reconstituer de mieux en mieux le milieu dans lequel nous travaillons. Cela permet une exploration spatiale et temporelle minutieuse qu'une plongée seule ne pourrait suffire à reproduire. De plus, avec la démocratisation de la vidéo 3D et de la réalité virtuelle, les produits dérivés de ces captures permettront à de plus en plus de monde de faire l'expérience du monde sous-marin et donc de mieux le comprendre et le protéger."*

L'observatoire a réalisé les fameuses « photomosaiques » sur l'ensemble des îles suivies. Elles sont disponibles sur le site Internet.



PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ



MAREPOLIS est un bureau d'étude de conseils et d'expertises dans le domaine des politiques littorales et marines, issu de docteurs expérimentés en science de l'environnement et en droit. Basée dans l'Aude, MAREPOLIS est également localisée à Perpignan, en Languedoc-Roussillon, sur le campus de l'Université de Perpignan Via Domitia, dans les locaux du Centre de Recherche Insulaires et Observatoire de l'Environnement (CRIOBE). MAREPOLIS est interdisciplinaire et intervient sur les enjeux littoraux et marins dans de nombreuses thématiques telles que la biodiversité, la génétique, la pêche, la gestion intégrée et la sensibilisation.

L'AXE NOVATEUR DE MAREPOLIS

L'originalité de MAREPOLIS est de proposer aux commanditaires une démarche finalisée. Elle accompagne ces derniers, au-delà de la remise des résultats de l'étude demandée. Elle les aide à interpréter les résultats et les accompagne notamment dans la prise de décisions cohérentes et adaptées de mesures de gestion, si nécessaire. En travaillant en étroite collaboration avec le CRIOBE dans le cadre d'une convention, MAREPOLIS bénéficie des innovations et des avancées technologiques en recherche pour les mettre en place dans ses travaux appliqués auprès de ses commanditaires.

ACTIONS EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

MAREPOLIS intervient principalement dans le Golfe du Lion ainsi qu'en Polynésie française. Au niveau de cette collectivité d'Outre-Mer française, MAREPOLIS participe au suivi environnemental et suivi du milieu de Port Phaéton. Suite à la mise en place du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Paihoro en 1998, un protocole de suivi a été mis en place annuellement par la Société d'Environnement Polynésien (SEP). Le suivi est réalisé depuis 2010 par les équipes du CRIOBE. Depuis 2021, MAREPOLIS s'adjoit à ce suivi. L'objectif principal de cette étude est d'établir la situation écologique de la baie de Port Phaéton et d'estimer l'évolution de l'état de santé de son écosystème marin et de ses principales rivières depuis la mise en fonctionnement du CET. Le suivi s'est complété au fil des ans, pour couvrir actuellement le contrôle des paramètres physico-chimiques (p.ex. température, salinité et sels nutritifs), la présence de polluants (p.ex. pesticides et métaux lourds) et l'évolution de l'état biologique (suivi corallien). Il ressort des suivis effectués jusque-là que la mise en place et le développement du CET n'a pas eu, et n'a pas, de conséquence sur l'évolution de l'environnement marin de la baie. Il n'en reste pas moins primordial de maintenir un effort de surveillance au cours des ans, justifiant de la poursuite du suivi mis en place.

Par Anne Tessier, Directrice Générale Déléguée



Baie Phaéton
Tahiti

©Marepolis



Rapport d'activités 2021

