

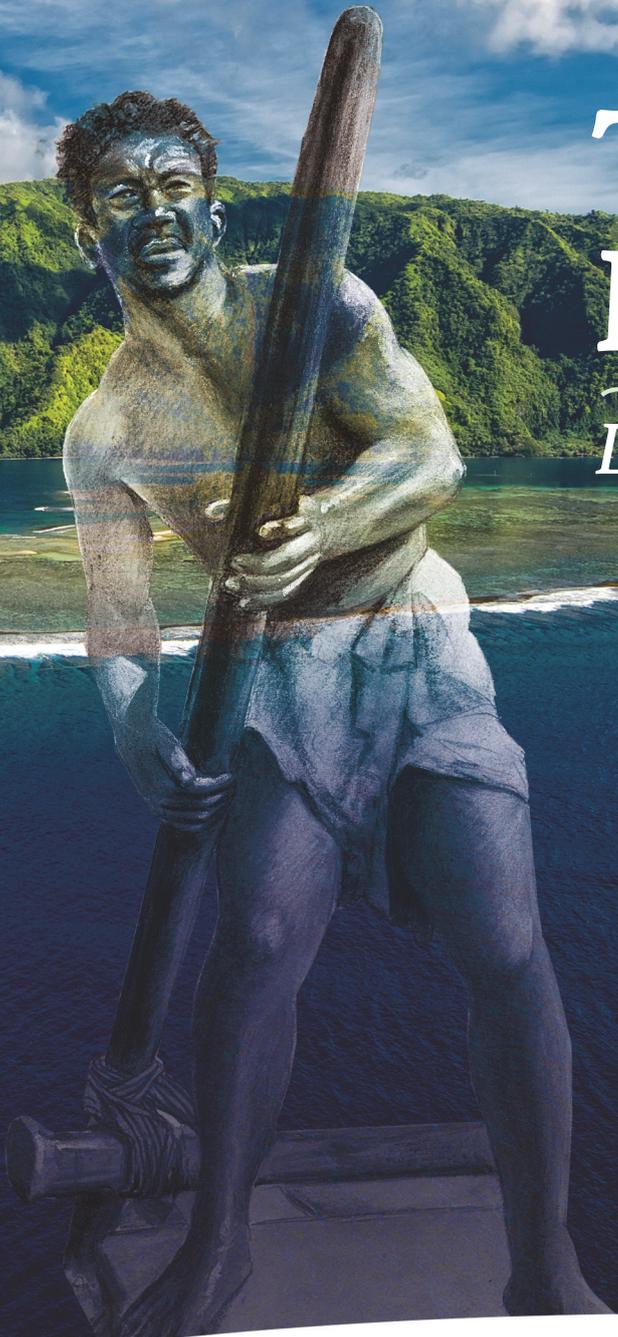


AIRE MARINE EDUCATIVE

# TEARA MOANA

*Le chemin de l'Océan*

Guide des  
Aires marines éducatives  
de Polynésie française



## Manon Sanguinet

Manon Sanguinet est chargée de mission milieu marin à la délégation territoriale de Polynésie française de l'Office français de la biodiversité. Elle est spécialisée en biologie marine mais aussi en vulgarisation des connaissances scientifiques. Passionnée par le milieu marin depuis ses premiers voyages autour du monde, elle obtient un premier master en gestion des écosystèmes marins en 2015. En 2018, elle s'installe en Polynésie française et se spécialise en écologie des écosystèmes polynésiens via l'obtention d'un second master à l'Université de Polynésie française. C'est dans ce contexte qu'elle mène une étude pour réaliser un guide innovant des Aires marines éducatives. Elle recense alors l'ensemble des outils pédagogiques existants sur le territoire et effectue une enquête auprès des enseignants concernés pour adapter au mieux ce nouvel outil. Du fruit de ce travail est né ce livret, pour lequel Manon a rédigé toutes les parties relatives au patrimoine naturel.

## Frédéric Torrente

Frédéric Torrente est docteur en anthropologie culturelle, chercheur associé à la Maison des Sciences de l'Homme du Pacifique (CNRS / UPPF) et enseignant vacataire à l'Université depuis dix ans. Spécialisé en ethnologie polynésienne, il s'est attaché tout particulièrement à l'étude des relations qu'entretenaient les Polynésiens avec leur environnement dans leurs diverses dimensions (sacrée, linguistique, éco-anthropologique, gestion des espèces et espaces). Pendant quelques années passées au sein du Centre de Recherches Insulaire et Observatoire de l'Environnement (CRIOBE), il a collaboré avec les biologistes marins. Fervent défenseur des ethno-sciences polynésiennes, il est persuadé que le croisement des disciplines ethnologique et biologique sera très utile dans les années à venir pour construire une Polynésie « durable », respectueuse de ses traditions millénaires. Vivant en Polynésie depuis 30 ans, il a conduit de nombreuses études ethno-historiques dans l'archipel des Tuamotu et plusieurs projets de développement mettant en valeur la culture polynésienne.

Manon SANGUINET - Frédéric TORRENTE

TE ARA  
MOANA  
  
*Le chemin de l'Océan*

**Guide des Aires marines éducatives  
de Polynésie française**

Couverture : Photo © Tim McKenna  
Illustration de couverture : © Jean-Louis Saquet  
2<sup>e</sup> de couverture : © Alexis Rosenfeld & AFB - illustration © Jean-Louis Saquet  
Traduction en reo mā'ohi du résumé : Noëlle Faahu-Vaki

Le code de la propriété intellectuelle interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective.

En dehors des autorisations données par les auteurs et éditeurs aux classes d'élèves et aux professeurs travaillant sur les Aires marines éducatives, toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement des auteurs ou des ayants droit, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Nous avons apporté un soin particulier à attribuer chaque source iconographique à son auteur. Si toutefois, un oubli était constaté et que vous soyez l'auteur de la dite source, merci de contacter l'éditeur.



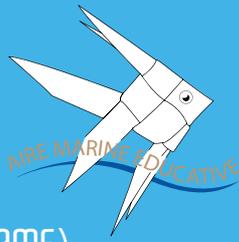
# TE ARA MOANA

---

*Le chemin de l'Océan*

**Guide des Aires marines éducatives  
de Polynésie française**





## L'Aire marine éducative (AME)

L'Aire marine éducative (AME) est un support pédagogique de connaissance et de gestion qui peut s'intégrer à l'ensemble des matières du cycle 3. Les AME ne sont pas un outil réglementaire mais se basent sur les principes de mise en place et de gestion d'une aire marine protégée. Les élèves délimitent avec l'aide de leur enseignant une **zone côtière**, identifient un **réfèrent culturel** qui pourra les accompagner dans la démarche et sollicitent l'**avis de la commune** pour la labellisation. Après cela, les élèves forment un conseil de la mer qui actera par la suite les objectifs opérationnels de l'année. Enfin, ce conseil a pour mission de définir des actions de gestion s'articulant autour de trois axes fondamentaux :

- **Connaître la mer** : acquérir des connaissances sur les patrimoines naturel et culturel
- **Vivre la mer** : sorties pédagogiques et rencontres avec les acteurs de la mer pour en découvrir leurs usages
- **Transmettre la mer** : partage des savoirs à l'ensemble de la communauté.



## AVANT-PROPOS

Le savoir détenu par les Polynésiens est extraordinaire bien que dispersé dans les mythes, les chants, la toponymie, les déclamations. Il est transmis aux locuteurs des langues polynésiennes pour connaître le monde, l'histoire et il est trop vaste pour être à ce jour écrit intégralement. Aussi, ce guide se veut un essai qui prend en compte le « Tout » : du ciel, de la terre, de la mer. Cette cohérence reflète la pensée polynésienne transcrite en relation avec le savoir scientifique. Le livret se penche sur des questions rarement évoquées dans les documents pédagogiques comme l'atmosphère, le fonctionnement du grand large et les relations entre les écosystèmes, illustrées par le lien terre/mer.

A destination des enseignants, ce livret est un support pédagogique et didactique qui permet d'accompagner la labellisation des écoles. Car l'AME est avant tout un label, un engagement, un choix, une démarche. Sur le plan de l'environnement, la labellisation joue son rôle de sensibilisation auprès des élèves, de la famille enseignante, des élus, des parents... et de toute la société. Sur le plan éducatif, le label est un outil incommensurable grâce auquel les élèves développent des compétences, des savoir-faire, des attitudes. L'objectif est bien d'adopter des gestes et des représentations qui permettent aux élèves de s'approprier les dimensions du développement durable. C'est alors tout naturellement qu'ils développent leur appétence à un enseignement de proximité aligné sur la réalité, la beauté et l'avenir. Ce support donne une chance aux futures générations de se familiariser avec des comportements qui ne compromettent pas leur futur.

En fait, ce livret apporte une opportunité de donner du sens aux apprentissages car il ajoute la composante culturelle, c'est-à-dire les pratiques et les savoirs qui les sous-tendent. Initié par le Département de l'action pédagogique et éducative de la Direction générale de l'éducation et des enseignements et réalisé par la Délégation polynésienne de l'Office français de la biodiversité, ce livret est rédigé par une biologiste et un anthropologue. Ils ont su présenter l'organisation des éléments de la nature telle que perçue dans les représentations polynésiennes. Là où la nature et la culture se rejoignent, là où l'espace et le temps se rencontrent, là où la nature et les êtres surnaturels se retrouvent.

Gageons que ce livret inspire aussi d'autres porteurs de savoir et acteurs de la valorisation de la culture polynésienne.

PASCALE SALAÛN, Déléguée territoriale de Polynésie française, OFB  
& ROLAND SANQUER, Chargé de mission éducation au développement durable, DGEE



# 1<sup>re</sup> PARTIE

## TE MOANA L'océan polynésien ..... 18

### Chapitre 1

#### TE MOANA, L'OCÉAN

#### 1 - L'OCÉAN DES POLYNÉSIENS ..... 20

- 1.1 - *Te Moana* : un milieu ancestral tapu ..... 20
- 1.2 - *Te Moana* : la migration des Hommes ..... 21
- 1.3 - Migration des espèces ..... 23

#### 2 - L'OCÉAN, UNE EFFERVESCENCE PHYSICO-CHIMIQUE ..... 24

- 2.1 - Géologie profonde : les reliefs du plancher océanique ..... 24
- 2.2 - Le quatuor océanographique polynésien ..... 24
- 2.3 - L'océan et l'atmosphère ..... 25
- 2.4 - Houle et vague : l'origine des tubes ..... 27
- 2.5 - L'océan : un grand désert ? ..... 30

#### 3 - LA VIE DU LARGE DANS TOUTES SES FORMES .. 30

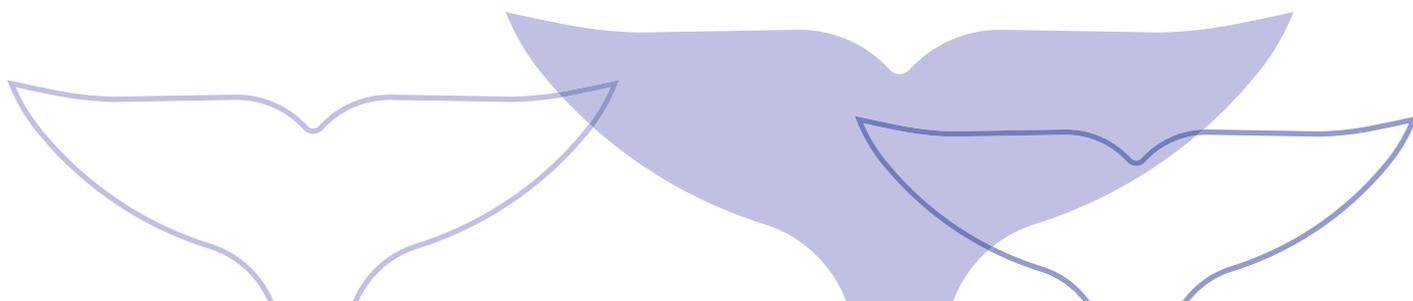
- 3.1 - Le plancton : navigateur au gré des courants ..... 30
- 3.2 - Les poissons du large ..... 34
- 3.3 - Les cétacés ..... 35

#### 4 - LA PÊCHE EN HAUTE MER ..... 36

- 4.1 - La chasse à la baleine dans le Pacifique Sud ..... 36
- 4.2 - La pêche hauturière ..... 37

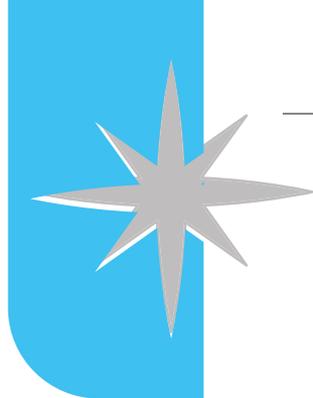
#### 5 - L'OCÉAN : UN MILIEU VITAL À PRÉSERVER ..... 40

- 5.1 - Acidification des océans :  
une conséquence des changements climatiques ..... 40
- 5.2 - Pêche : son impact sur la faune pélagique ..... 41
- 5.3 - Pollutions de l'océan : des causes multiples ..... 42





<i>Chapitre 2</i>	<b>1 - LES CÉTACÉS .....</b>	<b>45</b>
<b>LES ESPÈCES POLYNÉSIENNES EMBLÉMATIQUES</b>	<b>2 - LES TORTUES MARINES .....</b>	<b>47</b>
	2.1 - La tortue, animal sacré, émanation de Tangaroa .....	47
	2.2 - Des tortues « dans le ciel » .....	48
	2.3 - Dénominations locales et variantes lexicales .....	49
	2.4 - Exploitation ancienne des tortues .....	49
	<b>3 - LES REQUINS .....</b>	<b>50</b>
	3.1 - Le requin, incarnation des dieux .....	50
	3.2 - Le requin-messager .....	51
	3.3 - Le requin, monstre marin à l'origine des marées .....	51
	3.4 - Le requin, source alimentaire ancestrale .....	52
	3.5 - Le requin, animal respecté, aujourd'hui protégé .....	53
	<b>4 - LES RAIES .....</b>	<b>56</b>
	<b>5 - LA PIEUVRE .....</b>	<b>57</b>
	5.1 - La pieuvre des origines .....	57
	5.2 - Des tentacules fédérateurs .....	58
	5.3 - Le rat et le poulpe .....	58
	<b>6 - UN EXEMPLE DE POISSON SACRÉ : LA CARANGUE .....</b>	<b>59</b>



# 2<sup>e</sup> PARTIE

## **TE RA'I** Le milieu céleste ..... 60

### Chapitre 1

TE RA'I,  
LE MONDE  
D'EN HAUT

#### **1 - LES ÉLÉMENTS CÉLESTES ..... 64**

- 1.1 - Le Soleil dans la culture polynésienne ..... 65
- 1.2 - La Lune ..... 65
- 1.3 - Les étoiles et constellations ..... 66
- 1.4 - Formations nuageuses et signes célestes ..... 67

#### **2 - L'ATMOSPHERE : L'INVISIBILITÉ À PLUSIEURS FACETTES ..... 68**

- 2.1 - Les gaz à effet de serre ..... 69
- 2.2 - Les bases de la météorologie ..... 69
- 2.3 - Vents et météo ..... 70
- 2.4 - Phénomènes météorologiques extrêmes ..... 71
- 2.5 - Menaces sur l'atmosphère ..... 72

### Chapitre 2

MANU,  
LES CRÉATURES  
AILÉES

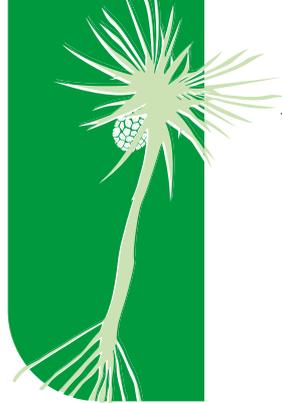
#### **1 - LES OISEAUX, MESSAGERS DES DIEUX ..... 74**

#### **2 - LES OISEAUX MIGRATEURS DES PLAGES ..... 75**

#### **3 - LES OISEAUX MARINS ..... 77**

- 3.1 - La chasse des oiseaux marins aux Tuamotu ..... 80
- 3.2 - Menaces et protection des oiseaux marins ..... 81





# 3<sup>e</sup> PARTIE

## TE FENUA Le milieu terrestre ..... 82

### Chapitre 1

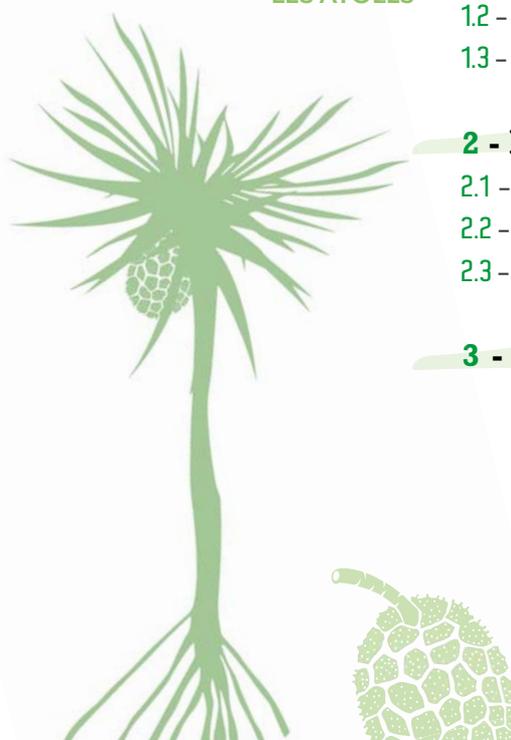
#### LES ÎLES HAUTES

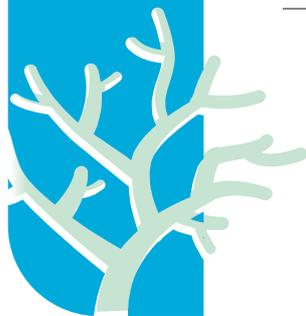
<b>1 - LA FORMATION DES ÎLES .....</b>	<b>84</b>
1.1 - Volcanisme de point chaud.....	84
1.2 - Les îles hautes .....	85
<b>2 - DE LA TERRE À L'OCÉAN .....</b>	<b>87</b>
2.1 - L'écosystème de vallée ou bassin versant .....	87
2.2 - Les rivières .....	90
<b>3 - LE LITTORAL DES ÎLES HAUTES .....</b>	<b>94</b>
3.1 - Le sable ( <i>one</i> ) et les plages ( <i>tahatai</i> ) .....	94
3.2 - Les baies .....	95
3.3 - Les zones humides littorales .....	95
3.4 - Eaux côtières et apports terrigènes .....	96
3.5 - Les menaces sur les littoraux .....	97
3.6 - Faune du littoral .....	98

### Chapitre 2

#### LES ATOLLS

<b>1 - FORMATION DES ATOLLS .....</b>	<b>100</b>
1.1 - Formation mythique des atolls .....	100
1.2 - Formation géologique .....	100
1.3 - Le cas des atolls soulevés .....	101
<b>2 - L'EAU DOUCE DES ATOLLS .....</b>	<b>102</b>
2.1 - Hydrologie .....	102
2.2 - Exploitation de la lentille des atolls et pression de prélèvement .....	103
2.3 - Les fosses de culture .....	104
<b>3 - LE CRABE DES COCOTIERS OU KAVEU .....</b>	<b>105</b>





# 4<sup>e</sup> PARTIE

## I TE PAE TAI Lagons, récifs & passes ...106

### Chapitre 1

#### LES LAGONS & LES CÔTES

#### 1- LE LAGON & LA CÔTE EN DOUZE QUESTIONS .. 108

- 1.1 - Qu'est-ce qu'un lagon?..... 108
- 1.2 - Pourquoi l'eau des lagons est-elle si claire?.....109
- 1.3 - D'où vient la matière organique du lagon  
et comment est-elle recyclée?..... 109
- 1.4 - Quelles sont les différentes espèces du lagon  
et comment les différencier?.....110
- 1.5 - Où y-a-t-il le plus d'espèces endémiques en Polynésie française,  
et pourquoi?.....112
- 1.6 - En quoi l'anatomie d'un poisson peut-elle nous aider  
à déterminer son écologie? ..... 112
- 1.7 - Pourquoi certaines espèces prolifèrent-elles dans les lagons?.....115
- 1.8 - Quels sont les organismes toxiques présents dans le lagon?..... 116
- 1.9 - Comment les poissons du lagon se reproduisent-ils? ..... 117
- 1.10 - Comment les espèces repèrent-elles leurs proies  
ou leurs congénères? ..... 119
- 1.11 - Comment les espèces se cachent-elles des prédateurs? ..... 119
- 1.12 - Quelles espèces sont inséparables? ..... 121

#### 2 - LES RESSOURCES DU LAGON ..... 122

- 2.1 - Exploitation ancienne des lagons ..... 122
- 2.2 - Gestion ancestrale des ressources et *rāhui* ..... 125

#### 3 - LES LAGONS AUJOURD'HUI ..... 126

- 3.1 - Aquaculture ..... 126
- 3.2 - La pêche lagonnaire contemporaine : exemple de l'exploitation du *rori* ..... 127
- 3.3 - Pour une gestion durable des eaux polynésiennes..... 127

## Chapitre 2

TE AAU,  
LE MILIEU RÉCIFAL &  
TE AVA,  
LA PASSE

### 1- LA CONSTRUCTION RÉCIFALE ..... 130

- 1.1 - Le polype et ses zooxanthelles ..... 130
- 1.2 - Croissance et représentations polynésiennes.....132
- 1.3 - Reproduction des coraux scléactiniaires.....133
- 1.4 - Les consolideurs du récif.....133

### 2 - MENACES SUR LES RECIFS & RESTAURATION CORALLIENNE ..... 134

- 2.1 - La bio-érosion ..... 134
- 2.2 - Réponses aux pressions naturelles et anthropiques ..... 134
- 2.3 - État de santé des récifs coralliens ..... 135
- 2.4 - Restauration des récifs coralliens ..... 136

### 3 - L'OUVERTURE DANS LE RÉCIF : LA PASSE ..... 137

- 3.1 - Un travail des dieux ..... 137
- 3.2 - La passe : regroupement de biodiversité,  
exemple de la passe sud de Fakaraua ..... 138

### 4 - LE RÉCIF ET LES POLYNÉSIENS ..... 138

- 4.1 - Une terminologie physique des récifs très précise..... 139
- 4.2 - La vigilance sur le récif..... 140
- 4.3 - Corail et technologie matérielle ..... 140

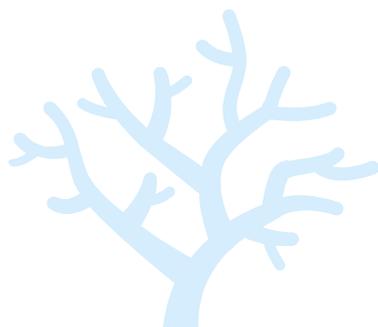
### 5 - QUELQUES ESPÈCES REMARQUABLES DES RÉCIFS ..... 143

CONCLUSION ..... 148

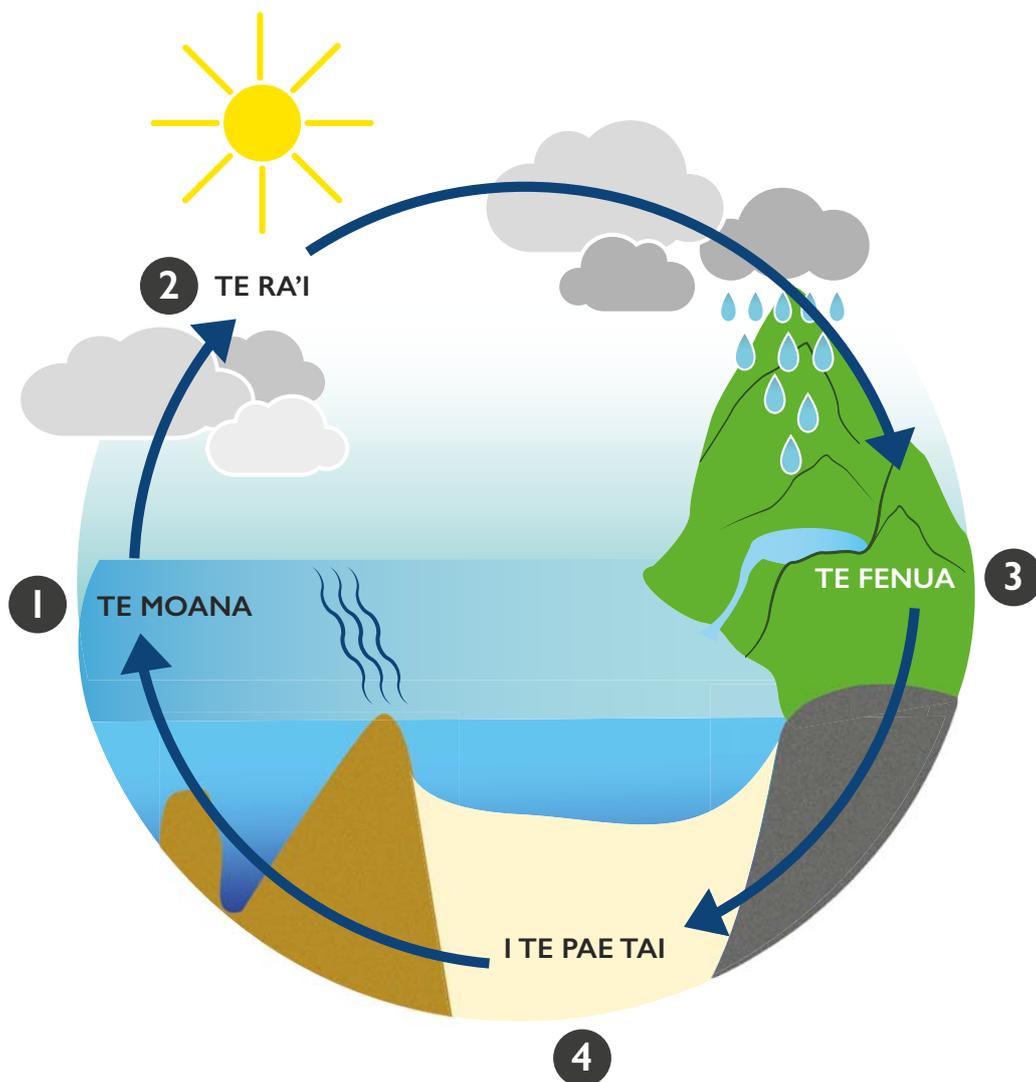
BIBLIOGRAPHIE ..... 149

EXTRAIT du code de l'environnement de Polynésie  
française ..... 160

REMERCIEMENTS ..... 161



## LE CYCLE DE L'EAU & LES DIFFÉRENTES PARTIES DU LIVRET



### SIGNIFICATION DES LOGOS



Méthode scientifique



Solution pour répondre à une problématique

## INTRODUCTION

L'environnement des îles du Pacifique est une somme de systèmes interdépendants inséparables, conformément à la philosophie polynésienne où la nature n'est pas séparée de la culture. Tous ces éléments sont reliés dans une immense généalogie cosmique. Les espaces (terre-mer-ciel) sont pensés dans une continuité logique et les espèces (célestes, terrestres et marines) qui les habitent sont toutes vues comme faisant partie d'une grande famille. Ainsi, bien comprendre le continuum terre-mer (*uta/tai*) est essentiel pour montrer qu'une aire marine est influencée aussi bien par des phénomènes océaniques que terrestres.

L'eau est l'élément fondamental de cette continuité et de toutes les sociétés. Elle est indispensable à la vie sur Terre. Suivre son cheminement tout au long de son cycle permettra aux élèves de découvrir les divers écosystèmes et leurs interactions. Pour les enfants, cette image de la rivière naissant dans la montagne et se jetant dans la mer est simple à assimiler et permet de comprendre plus facilement les liens entre les différents milieux marin, céleste et terrestre.

### COMMENT PARLER DES OCÉANS DANS LE CADRE DES AIRES MARINES ÉDUCATIVES ?

Dans les représentations polynésiennes, les origines du monde sont situées au fond des océans, dans un monde appelé *Tē Pō*. Ce dernier représente le monde de l'obscurité des dieux et des ancêtres en opposition à *Tē Ao*, le monde de la lumière et de la vie.

Le plan de ce guide débutera donc logiquement par le milieu océanique (*te moana*), les commencements du monde. Au-dessus de la ligne d'horizon, se situe l'espace céleste (*te ra'i*), siège des phénomènes naturels de très grandes échelles. Ces derniers régulent le climat mondial et influencent fortement les conditions locales dans l'océan Pacifique, et notamment dans l'aire marine éducative. Il est donc fondamental que les élèves aient une vue d'ensemble de leur environnement et assimilent bien la notion de variation d'échelles, du monde global (macrocosme) jusqu'à leur environnement local (microcosme).

Si ce livret n'a pas la prétention d'être exhaustif, il constitue néanmoins un référentiel pratique permettant de répondre aux interrogations de l'enseignant et de l'aider à préparer ses activités pédagogiques. Les différents contenus de cet ouvrage pourront lui permettre de développer des exercices pratiques adaptés à l'aire marine éducative dont il a la gestion et de préparer certaines activités. Une bibliographie scientifique et pédagogique est disponible à la fin du livret et permettra d'approfondir certains sujets.

Le but et l'originalité de ce livret est de croiser la vision scientifique et les représentations polynésiennes. Ces visions ont été le plus possible associées mais parfois elles sont trop distinctes pour être présentées ensemble. La classification des espèces en est un bon exemple.

## NATURE & CULTURE POLYNÉSISIENNE

Sur notre planète, l'Homme est de moins en moins proche de la nature et a tendance à perdre son lien perceptif et émotionnel avec les phénomènes naturels au profit d'une approche cognitive. Pour paraphraser Carl Jung (1964) : "le tonnerre n'est plus la voix irritée d'un dieu, l'éclair n'est plus son projectile vengeur. La rivière n'abrite plus d'esprits, l'arbre n'est plus le principe de vie d'un Homme, et les cavernes ne sont plus habitées par des démons. Les pierres, les plantes, les animaux ne parlent plus à l'Homme et l'Homme ne s'adresse plus à eux en croyant qu'ils peuvent l'entendre."

Fort heureusement, en Polynésie, en dehors des milieux urbanisés, le contact avec la nature est loin d'être rompu et il subsiste une certaine énergie affective profonde résultant d'un système de représentations symboliques et de pratiques ancestrales millénaires.

Dans les sociétés occidentales, la culture est toujours perçue comme séparée de la nature et de la biodiversité. Dans les sociétés traditionnelles, il n'existe pas cette séparation. Autrefois, le terme « nature » n'existait pas dans les langues polynésiennes, tout comme celui d'environnement. Le mot « *natura* » (du grec) est un néologisme créé pour adapter la pensée polynésienne aux concepts occidentaux. Le mot « *Aru-tai-ma-reva* », inventé récemment, traduit le terme français d'« environnement » et ce, dans l'idée d'une continuité entre les milieux végétal (*aru*), marin (*tai*) et céleste (*reva*). Bien que le terme plus englobant « *Ao nei* » (l'univers du vivant, de la lumière) serait plus conforme, il est aujourd'hui devenu obsolète. Les Océaniens, et les Polynésiens en particulier, concevaient depuis des temps immémoriaux leur environnement comme une immense généalogie reliant le monde des dieux, les phénomènes naturels, la biodiversité, les Hommes et les ancêtres. L'Homme polynésien n'est finalement que la petite partie d'un tout, avec lequel il est en interaction permanente. Ce tout concerne à la fois le monde matériel visible (*ao*) et le monde spirituel invisible (*po*). Chaque élément du règne végétal, animal ou minéral est censé posséder une forme spécifique (*huru*), émergée dans le monde de la lumière depuis les profondeurs originelles (*tupu*). Tout élément contient une entité spirituelle invisible (*vārua*, *tuputupūa*, *vērua*)

qui est animé par une énergie vitale appelée *mauri* (qui diminue lors des maladies et disparaît à la mort) et une substance ou essence vitale qui traverse les générations, appelée *iho*. Ce qui explique qu'une pierre est censée avoir un principe vital qui lui permet d'être « vivante » (*ora*) et animée d'une énergie héritée des dieux qui s'apparente au mana.

Le règne animal tient une place importante dans le monde polynésien. Les espèces, largement évoquées dans les mythes, sont réparties en trois niveaux du cosmos :

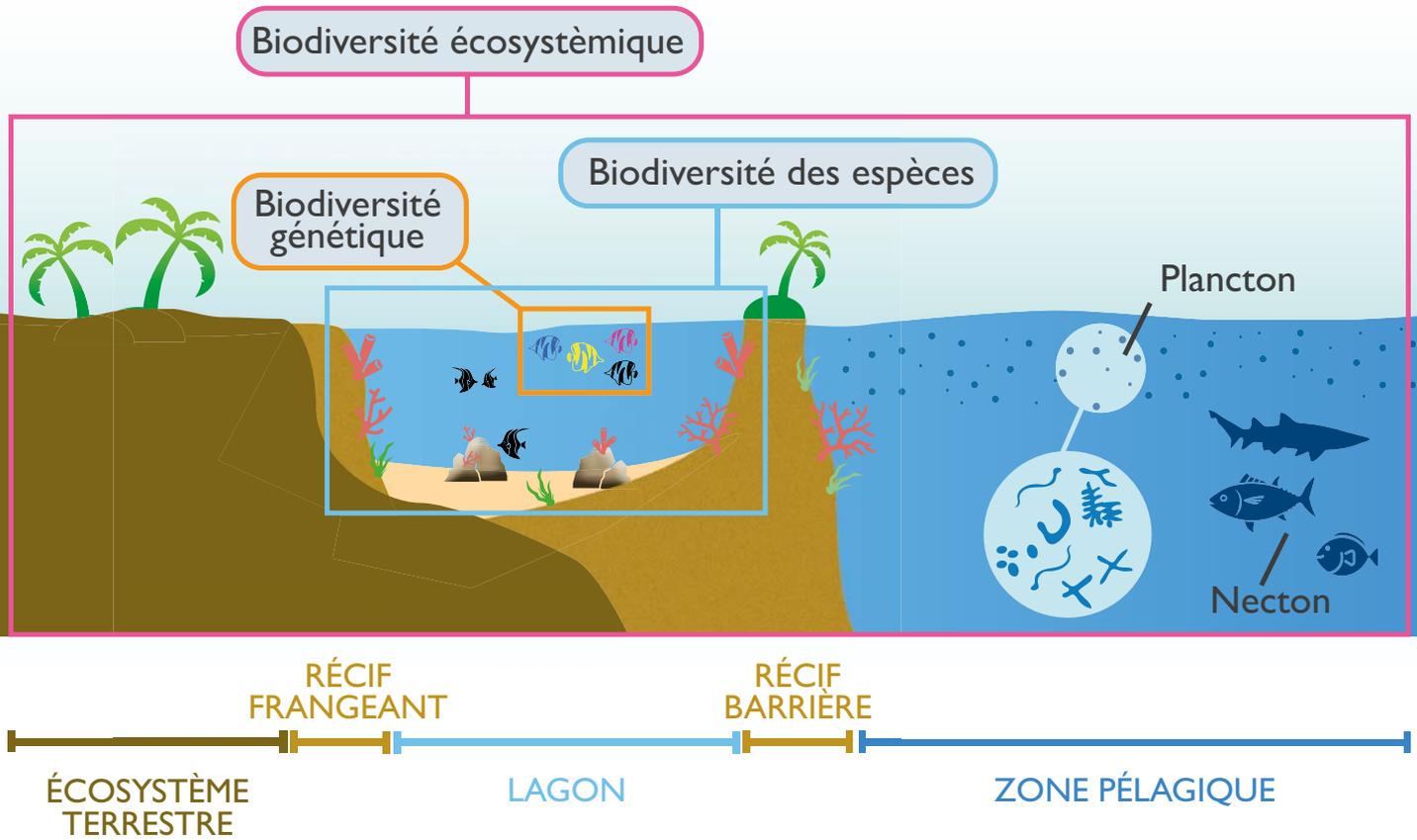
- Les créatures marines qui habitent et se déplacent dans les profondeurs marines de *Te Moana*,
- les créatures ailées circulant dans le ciel (*manu* ou *manumanu* respectivement les oiseaux et les insectes),
- les créatures terrestres qui se déplacent en rampant (comme les lézards) ou en marchant (bipèdes et quadrupèdes). Chaque espèce sera abordée au chapitre correspondant.

## L'ENVIRONNEMENT AUJOURD'HUI

D'un point de vue scientifique, le terme « environnement » est aujourd'hui utilisé dans toutes les disciplines que ce soit la géographie, la biologie et même la sociologie. Sa définition et ses limites varient en fonction des points de vue, des référentiels et bien sûr des disciplines. La définition généralement admise, homologuée par le Conseil international de la langue française en 1970, est « l'ensemble des agents physiques, chimiques et biologiques et des facteurs sociaux susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect, immédiat ou à terme, sur les êtres vivants et les activités humaines ». En écologie, l'environnement est souvent associé au terme d'écosystème défini par le code de l'environnement de Polynésie française comme un « complexe dynamique formé de communautés de plantes, d'animaux, de micro-organismes et de leur environnement non vivant qui, par leur interaction, forment une unité fonctionnelle ». Un écosystème est composé d'un biotope, c'est-à-dire d'une zone où les conditions physico-chimiques sont stables et d'une biocénose, regroupant l'ensemble des êtres vivants dans un biotope.

La figure 1 permet d'éclaircir certaines définitions à la base de la compréhension des écosystèmes et qui apparaîtront tout au long de ce livret.

Figure 1 GLOSSAIRE DE LA BIODIVERSITÉ

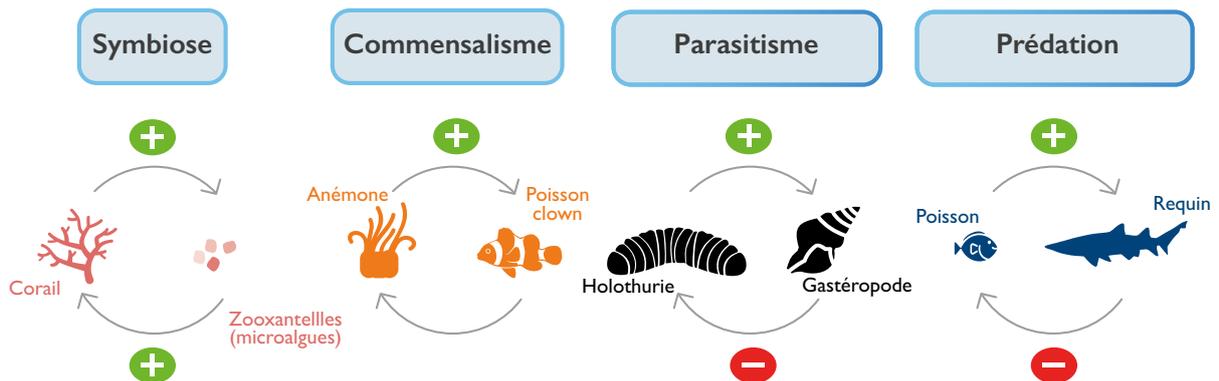


**ÉCOSYSTÈME = BIOTOPE + BIOCÉNOSE**  
**Biotope** : Caractéristiques physiques et chimiques d'un milieu donné.  
**Biocénose** : Ensemble des êtres vivants de ce milieu.

**ESPÈCES** : Les individus d'une même espèce peuvent se reproduire et donner une descendance fertile.

**GÉNÉTIQUE** : Transmission de certains caractères par les parents aux descendants.

LES DIFFÉRENTES RELATIONS TROPHIQUES :



# 1<sup>re</sup> PARTIE

*TE MOANA*

L'océan polynésien



© DR



# Chapitre 1

## TE MOANA, L'OCÉAN

Dans la pensée polynésienne, le milieu marin (*te moana*) peut être appréhendé selon deux références indissociables. D'une part, d'un point de vue vertical, il représente les profondeurs originelles et comporte toute une gradation d'intensités lumineuses allant du noir absolu des origines au bleu turquoise des lagons. D'autre part, d'un point de vue horizontal, il évoque l'étendue océanique et le milieu du grand large qui relie les Hommes au sein de réseaux complexes où les îles ne sont que des relais, comme l'a superbement illustré l'auteur tongien Hepeli Hau'ofa dans ses ouvrages.

Aujourd'hui, l'océan polynésien est défini juridiquement par le droit international de la mer. La Polynésie française, collectivité d'outre-mer de la République française, détient la compétence pour exploiter et gérer ses ressources dans toute la colonne d'eau au sein de la Zone Économique Exclusive (ZEE). Celle-ci s'étend des 12 milles nautiques jusqu'aux 200 (1 mille = 1852 mètres) autour des archipels. La ZEE de Polynésie française couvre 4,54 millions de km<sup>2</sup> soit 44 % de la ZEE française. Deuxième plus grande ZEE du Pacifique, elle porte en outre la France au second rang des puissances maritimes mondiales. Par ailleurs, aucun navire étranger n'est autorisé à pêcher ou à explorer les fonds dans cette zone. Afin de gérer au mieux les eaux du large de Polynésie française, le gouvernement a classé sa ZEE en Aire Marine Gérée.

Banc de thons jaunes (*Thunnus albacares*)



© M. TAQUET - IFRIMER

## 1- L'OCÉAN DES POLYNÉSIENS

Le terme *moana* est retrouvé dans 38 pays du Pacifique insulaire. Il traduit l'océan en termes de profondeur et signifie « le bleu profond du large ». *Te Moana-nui a Hiva* est le nom de l'océan des migrations polynésiennes et illustre l'idée d'un océan fédérateur des peuples d'aujourd'hui, après une longue épopée migratoire. On trouve aussi le terme *Te Moana nui a Kiwa*, qui est l'océan du grand navigateur Maori Kiwa (en référence à l'oiseau-frégate qui s'éloigne le plus loin des côtes polynésiennes et a servi de repère aux navigateurs). Le terme *tai* (issu du protopolynésien *tahi*) traduit l'idée de mer, d'eau salée (en opposition à l'eau douce *vai*) et de marée.

### 1.1 - *Te Moana* : un milieu ancestral *tapu*

Aux temps préeuropéens, on disait que *Te-Moana-nui* était « le plus grand *marae* », du fait de la sacralité de l'océan. Les profondeurs marines étaient, dans certaines conditions, assimilées au milieu des origines de toute forme de vie. L'eau de mer était ainsi utilisée pour sacraliser ou purifier les lieux et le corail cueilli vivant ou en dalles faisait partie intégrante des édifices religieux (*marae*) afin de symboliser l'union des puissances marines et terrestres.

Le milieu océanique du large (*te moana nui*), lieu des origines, était donc considéré comme un espace hautement *tapu*.

Il était à la fois sacré et d'accès réservé aux initiés. Pour cette raison, l'océan était gardé et défendu par de nombreuses créatures marines qui pouvaient causer la mort des hommes qui venaient à lui manquer de respect, ou ne suivaient pas les règles d'accès prescrites. En vertu de ces règles intransigeantes du *tapu*, la pêche au large (notamment la pêche à la bonite) était interdite aux femmes. Ces dernières avaient plutôt accès au milieu récifal pour le ramassage des coquillages et crustacés, au milieu lagunaire et aux rivières.

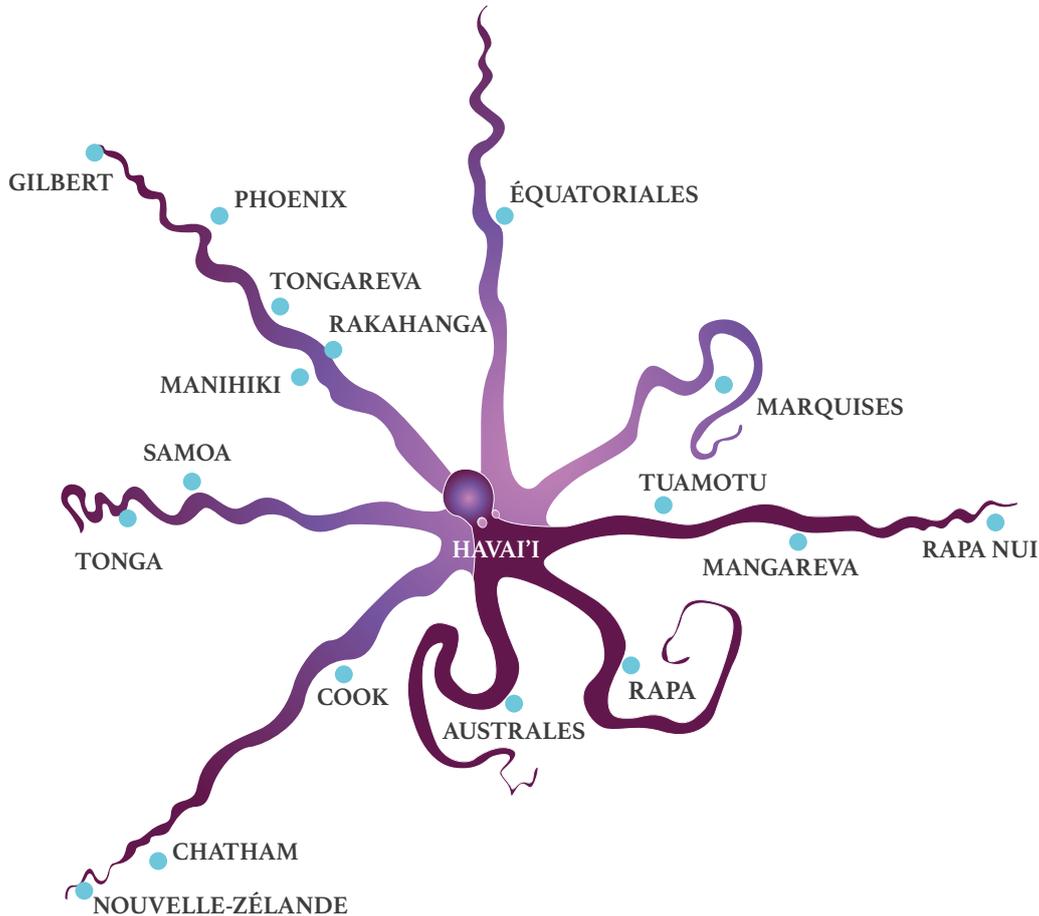


© J. L. SNOUET

Barreur d'une pirogue traditionnelle

## 1.2 – Te Moana : la migration des Hommes

Figure 2 **LA PIEUVRE DES ORIGINES**  
(D'après Peter Buck, 1954)



Les îles polynésiennes représentent 0,85 % de terres émergées d'une surface océanique de 42 millions de km<sup>2</sup>, comprise entre Hawaï, Île de Pâques et la Nouvelle-Zélande (Fig.2).

Toutes les populations des îles du Pacifique Sud, depuis l'archipel Bismarck jusqu'à l'Île de Pâques, sont originaires d'Asie du Sud-Est. Si le détail du peuplement fait encore l'objet de multiples débats scientifiques, le mouvement migratoire d'Ouest en Est est aujourd'hui confirmé par la linguistique, la botanique, la zoologie, la génétique et l'archéologie. Parties de l'archipel Bismarck il y a 36 000 ans, ces populations de chasseurs-cueilleurs colonisèrent les terres environnantes de Nouvelle-Guinée et les îles à l'Est. A partir de 1100 avant notre ère, certains groupes de locuteurs austro-

nésiens, établis aux îles Salomon, partirent vers l'Est coloniser une partie de la Polynésie occidentale. Ils aboutirent en Polynésie orientale jusqu'à l'Île de Pâques et sont même parvenus en Amérique du Sud, réalisant ainsi « l'un des exploits majeurs de l'histoire maritime de l'humanité » d'après Éric Conte.

Les îles polynésiennes de l'Ouest (notamment les archipels des Tonga et des Samoa) ont été peuplées entre 1100 et 900 av. J.-C. C'est dans la région de Tonga-Samoa que vont s'individualiser les traits culturels polynésiens avant une reprise des migrations vers l'Est, entre 500 et 1200 ap. J.C., c'est-à-dire vers les Marquises, la Société, les Tuamotu, les Australes, Hawaï, Île de Pâques et plus tardivement la Nouvelle-Zélande (Fig.3).

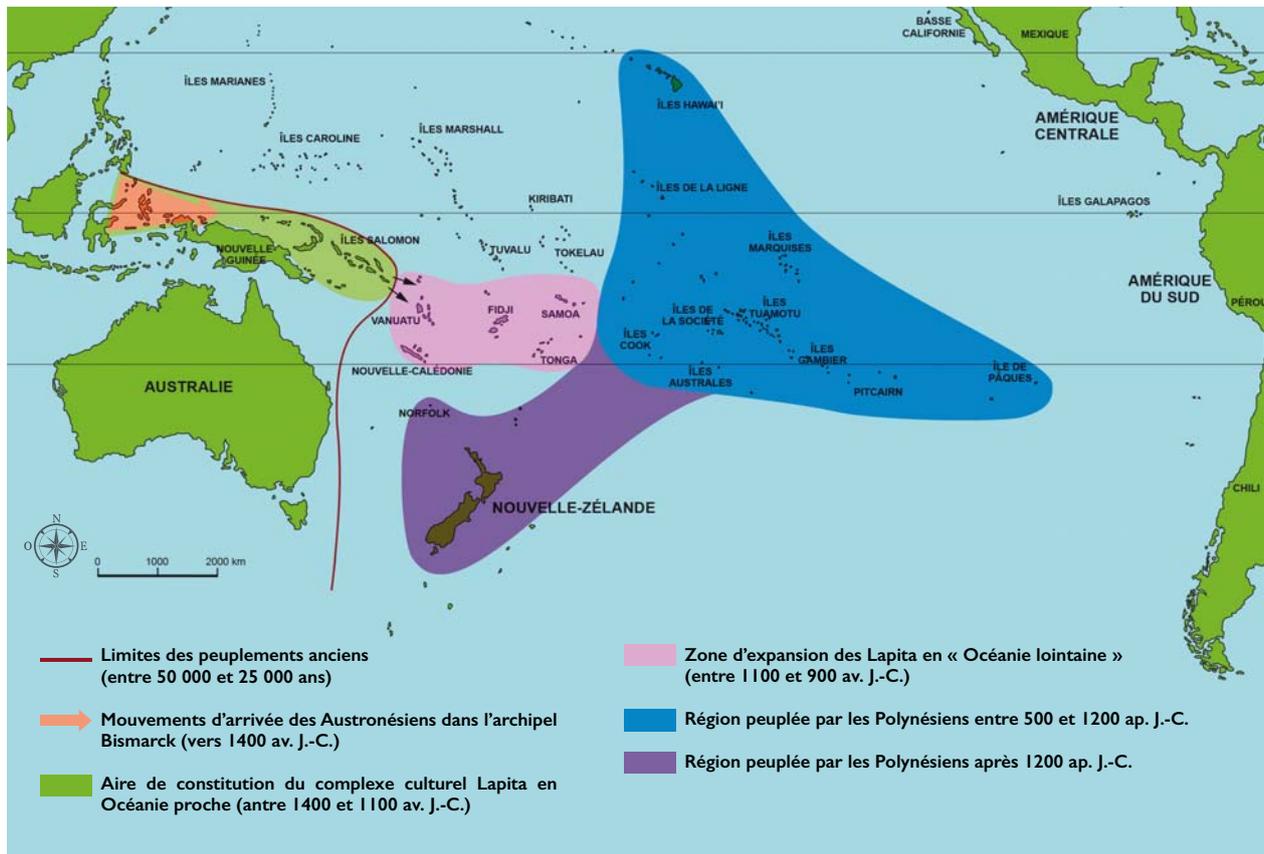


Figure 3

Carte des grandes étapes du peuplement de la Mélanésie et de la Polynésie (par Éric Conte)

Le support des migrations est la pirogue (*vaka, va'a, pahi*). La pirogue est le concept polynésien du « contenant mobile » qui peut être alternativement le véhicule des Hommes (*va'a*), des dieux (*va'a atua*) ou des esprits dans leur voyage vers l'au-delà (*va'a tupapa'u*). Le *va'a* est à la fois le contenant d'un équipage socialisé sur l'océan, qui devient alors *va'a mata'eina'a*, et l'élément à part entière d'un groupe social une fois établi sur terre. Les premières pirogues de migration partirent vers le soleil levant, allant contre les alizés dominants, afin de pouvoir revenir en arrière dans les cas où ils ne trouveraient pas de terres (Fig. 4). La colonisation des îles d'Ouest en Est s'opéra donc par étapes successives, jusqu'à atteindre l'actuelle Polynésie française. Les Polynésiens emmenèrent avec eux les plantes et animaux nécessaires à leur installation sur une nouvelle terre.

L'art de la navigation hauturière était transmis de génération en génération à des experts initiés. En observant certaines constellations, dans lesquelles on voyait

successivement un requin, un oiseau, une carangue, ou l'hameçon de Maui, les navigateurs polynésiens se repéraient la nuit en gardant un cap. Les étoiles (*feti'a*) brillant dans le firmament étaient parfaitement connues. Certaines étoiles-guides (*aveia, kaveiga*) étaient utilisées comme repères pour naviguer d'une île à l'autre. Chaque île ou atoll avait en effet une étoile de référence, déterminant de véritables « chemins d'étoiles ».

Ces maîtres-navigateurs avaient également une connaissance très poussée des courants, des vents, des retours de houles, de la course du soleil, de la distance de vol des oiseaux marins ou des reflets nuageux des lagons. Ils possédaient également une « cartographie mentale » de la position des îles pour diriger leurs embarcations sur l'océan.

La construction des pirogues de migration réalisée par des experts était entourée d'interdits très stricts. Cet art de la navigation est aujourd'hui en grande partie perdu en raison de la rupture de transmission des spécialistes.

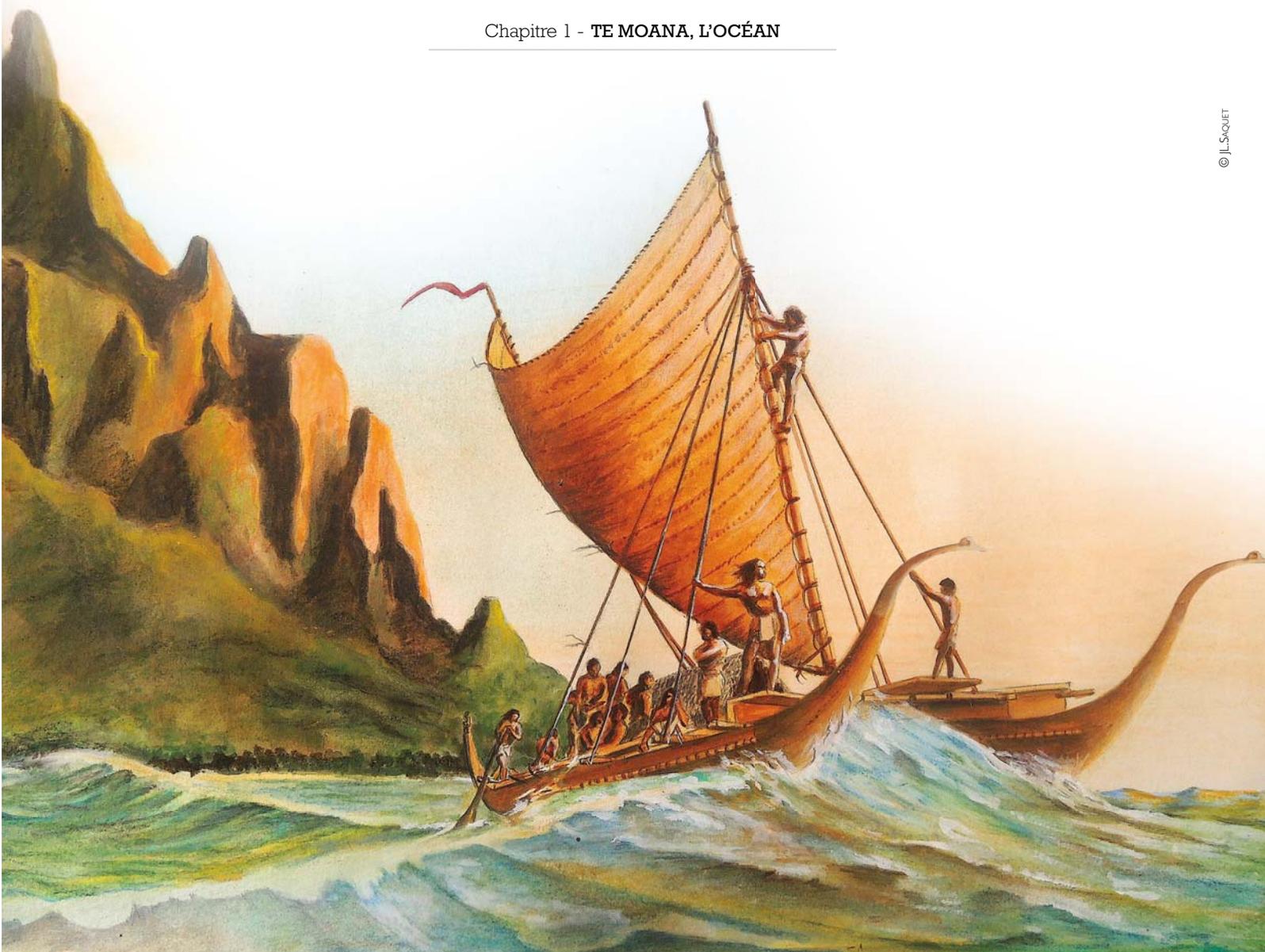


Figure 4  
Pirogue polynésienne inter-insulaire

### 1.3 - Migration des espèces

Aujourd'hui, les animaux marins sont les principaux migrants que l'on observe au large. Ils peuvent migrer sur de grandes distances pour chercher leur nourriture ou se reproduire.

Les baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) sont les plus grandes migratrices de nos océans. Elles se nourrissent en Antarctique pendant la saison chaude puis reviennent en Polynésie française pour mettre bas ou s'accoupler. Elles sont

capables de parcourir plus de 8000 km.

Il semble que les baleines se repèrent grâce à la température de l'eau mais également grâce au magnétisme terrestre. Les tortues marines peuvent aussi parcourir des centaines de kilomètres et reviennent systématiquement vers l'île où elles sont nées. La tortue luth est la plus grosse tortue observée au large, elle peut faire jusqu'à 2 mètres de long.

## 2 - L'Océan, une effervescence physico-chimique

Tous les océans du monde sont connectés. L'eau de mer y circule en permanence grâce aux courants marins, ce qui rend la composition chimique de l'eau de mer homogène et très stable sur l'ensemble du globe.

### 2.1 - Géologie profonde : les reliefs du plancher océanique

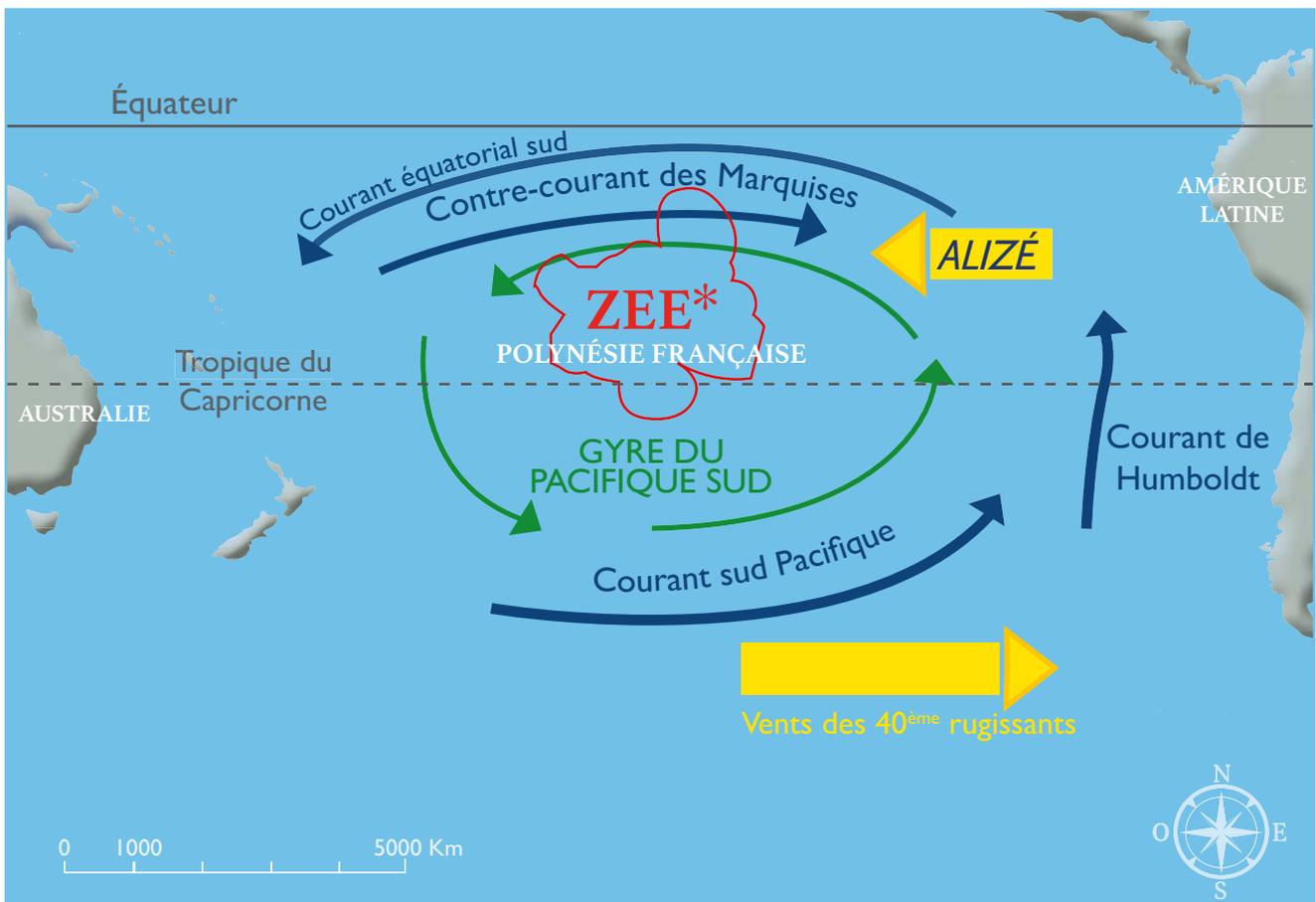
La profondeur moyenne de l'océan sur l'ensemble de la Polynésie française est comprise entre 4000 et 5000 mètres. Les fonds sont parsemés d'îles volcaniques et de monts sous-marins. Ces derniers se forment de la même manière que les îles hautes ou les atolls sauf qu'ils n'ont jamais atteint la surface. Le mont MacDonald aux Australes est d'ailleurs un volcan sous-marin toujours actif.

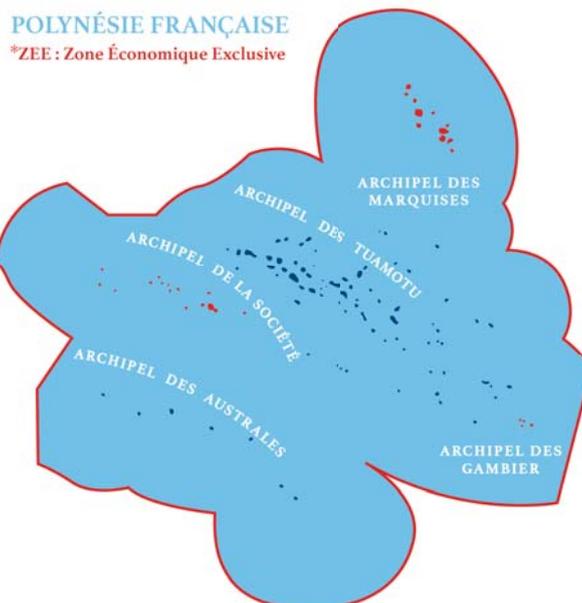


Sur l'ensemble du globe, seulement 5 % du fond des océans a été cartographié de manière précise. On peut cependant repérer les monts sous-marins par satellite en identifiant les déformations à la surface des océans. En effet, le mont sous-marin crée une élévation du niveau de la mer très localisée.

### 2.2 - Le quatuor océanographique polynésien

Figure 5 LES COURANTS DE SURFACE DANS LE PACIFIQUE SUD





La Polynésie française est sous influence tropicale mais possède des particularités climatiques en fonction des archipels, notamment grâce aux variations océaniques. Il y a 4 régions océanographiques différentes en Polynésie française (Fig. 5). Le Nord des Marquises est influencé par le courant équatorial sud et l'*upwelling* équatorial, chargés en nutriments. Le Sud des Marquises, quant à lui, est une zone de transition entre l'influence équatoriale et tropicale. Les îles des archipels de la Société, des Tuamotu Nord et Est sont classées en zone tropicale et sont baignées par les eaux du « grand gyre » du Pacifique sud, le plus grand de la planète. Les Australes possèdent des eaux plus froides, elles se situent en zone subtropicale. Ces différentes conditions océanographiques vont influencer la répartition des espèces.

VOIR  
PARTIE 4

Les courants (*au*, *opape*) étaient bien connus des anciens Polynésiens sur lesquels ils se laissaient souvent dériver (*painu*) entre les îles. Tous portaient un nom, un point d'origine (*pū opape*), et leur trajet (*ara moana*) était mémorisé. Chaque grand courant océanique était censé être « gardé » par un requin du large qui protégeait les pirogues sur leur trajet de voyage migratoire dont le nom était aussi mémorisé. Par exemple, un courant (*opape*) entre Tahiti et Moorea (issu d'un point d'origine nommé *Tirahu*) était appelé *Te-'o-'ana* ; il était gardé par deux requins nommés *'Apuāri'itahi* et *Tinorua* (ce dernier était mi-homme, mi-requin). Le courant entre Tahiti et les Iles Cook, nommé *'Aumoana*, était défendu par le requin du même nom, *Kaumoana*.

## 2.3 – L'océan et l'atmosphère

Les interactions physiques et chimiques entre l'atmosphère et l'océan sont très importantes à prendre en compte pour bien comprendre comment fonctionne l'océan.

**LA TEMPÉRATURE** : Les températures respectives de l'océan et de l'atmosphère sont étroitement liées et s'influencent mutuellement. L'océan est le principal fournisseur de chaleur de l'atmosphère.



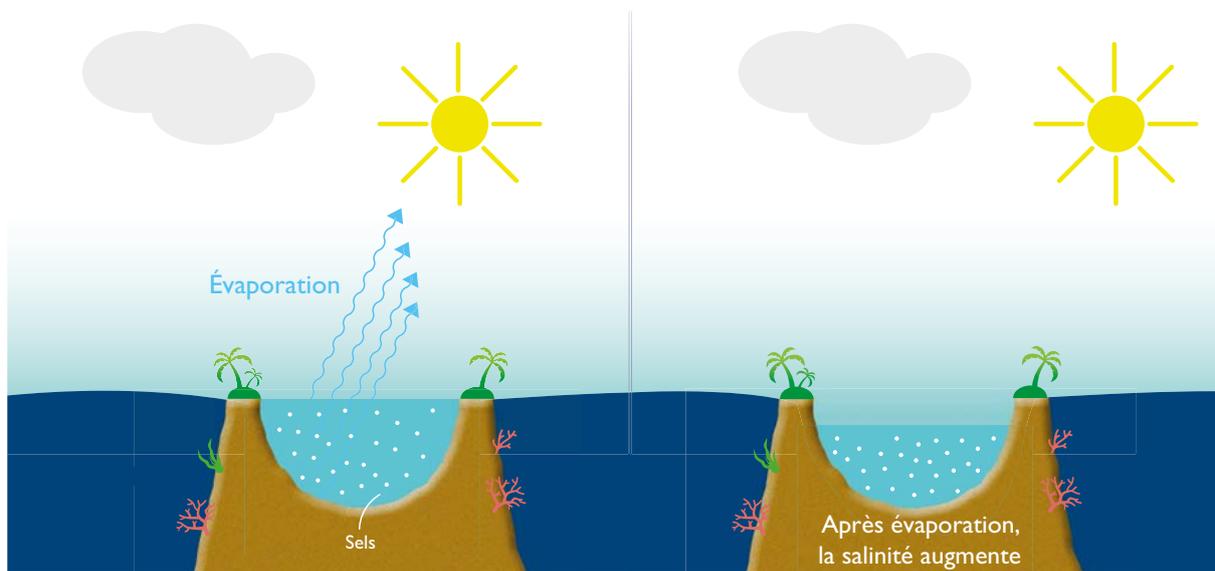
Afin de mesurer la température de tout un océan, il y a plusieurs méthodes possibles :

- un satellite (une loi physique nous dit que les rayons du soleil réfléchis par une surface nous permettent de connaître la température de cette surface) ;
- des balises équipées de thermomètres placées à des endroits stratégiques ;
- un flotteur profileur pour connaître la température en profondeur.

**LA SALINITÉ** de l'océan dépend des précipitations et de l'évaporation. La salinité représente la quantité de sel dans un litre d'eau. S'il pleut beaucoup dans une certaine zone, la salinité va diminuer.

En revanche, s'il fait très chaud, l'eau va s'évaporer, et donc la salinité va augmenter (Fig. 6). Globalement, la salinité des océans change très peu d'un endroit à l'autre. En moyenne, elle est de 35 g/kg.

Figure 6 **INFLUENCE DE L'ÉVAPORATION SUR LA SALINITÉ**

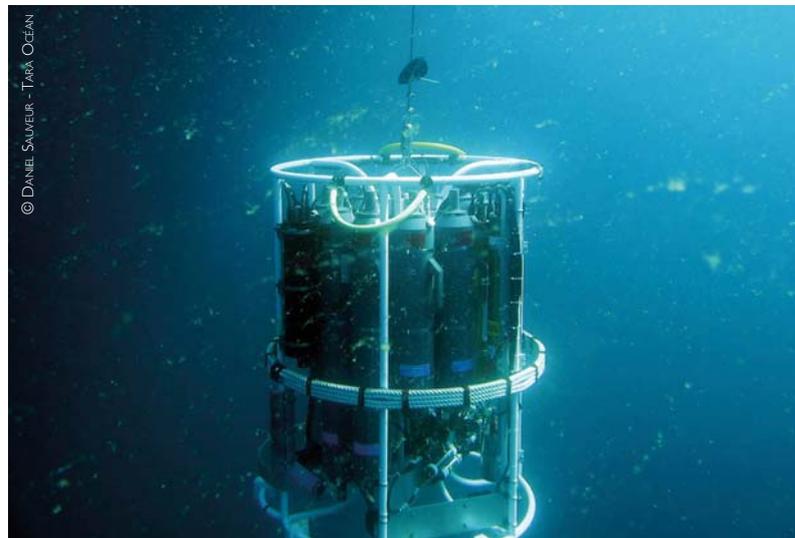


**LE VENT** influence également l'océan. Il crée des courants à la surface de l'eau et déplace la chaleur de l'eau en même temps que les organismes vivants, comme le plancton. Dans le Pacifique, par exemple, les courants vont dans le même sens que les Alizés.

VOIR  
PARTIE 2

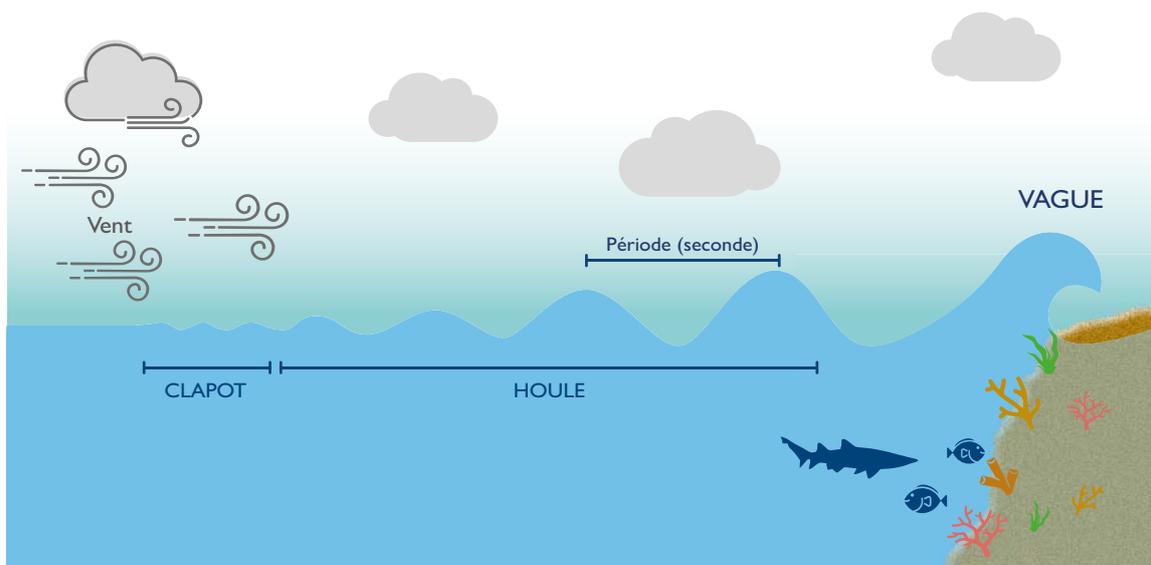
**LA LUMIÈRE** solaire, au large, peut pénétrer jusqu'à 200 mètres de profondeur : c'est la zone euphotique. Au-delà, c'est l'obscurité la plus totale.

Rosette de bouteilles de prélèvements servant à mesurer les paramètres physico-chimiques d'une masse d'eau



## 2.4 – Houle et vague : l'origine des tubes

Figure 7 LA FORMATION DE LA HOULE ET DES VAGUES



La houle se forme au large, loin des côtes. Le vent souffle sur l'eau et crée des ondulations. La houle est une onde, elle se déplace de façon régulière jusqu'à ce qu'elle se casse sur nos côtes, créant ainsi les vagues (Fig. 7). Contrairement aux continents, la Polynésie française ne possède pas de plateau continental. La houle, qui a parcouru l'immensité de l'océan Pacifique, n'est donc pas freinée. Cela rend les vagues polynésiennes atypiques et très attrayantes. Durant l'hiver austral, les centres dépressionnaires de l'Antarctique vont permettre la formation d'une houle haute et longue, parcourant tout le Pacifique sud. Cette houle de Sud-Est se casse sur les côtes

polynésiennes attirant ainsi les surfeurs du monde entier à Teahupoo. La période représentant le temps qui s'écoule entre deux vagues est d'autant plus grande que la houle vient de loin. Ce paramètre est très important pour le surf puisqu'il influence directement la forme et la durée du tube. Les vagues se cassent en fait lorsque le fond remonte et forment les tubes.

Le surf (*hōrue*) est un sport polynésien très ancien qui consiste à tirer profit des tubes pour glisser (*he'e*), et qui, dans la mythologie, devient un moyen de déplacement des femmes de haut-rang comme Hina-raurea, la surfeuse de Hitia'a sur l'île de Tahiti.

Les vagues se cassent sur le récif (*a'au*) qui offre une protection à l'île si la houle est très forte ou lors des tempêtes. Sans récif, les îles seraient davantage soumises à l'érosion (Fig. 8).

Le lexique des vagues est organisé autour de deux vocables : *'aru, garu* (terme protopolynésien signifiant les vagues de l'océan, l'ondulation, le ressac), et *'are, kare* (issu du terme protopolynésien *kale*, pour les vagues ou la crête des vagues). Les vagues sont parfois personnifiées dans les mythes et considérées comme de véritables monstres qu'il s'agit de vaincre.



Figure 8

Exemple d'érosion de littoral, ici à Huahine



Lors de fortes houles, les vagues peuvent submerger atolls et motu

VOIR TABLEAU  
CI-CONTRE

La terminologie descriptive est particulièrement riche. La septième vague d'une série de vagues (*'aru e hitu*), plus haute et plus imposante, est appelée *vāve'a*. Ce nom est aussi utilisé pour la houle.

Les mots du dictionnaire de l'Académie tahitienne donnent une idée de la richesse lexicale relative aux vagues et à la houle et donc de la connaissance fine des habitants des îles.

## CHAMP LEXICAL DES VAGUES

<i>'Are (de la protoforme kale)</i>	Vague
<i>'Are fatu moana</i>	Très grosses vagues, mer déchaînée, censées résulter de la colère du dieu Fatu-moana
<i>'Are-tea</i>	Vagues aux crêtes blanches, d'une mer agitée
<i>'Are-'ue</i>	Vague qui brise une pirogue
<i>'Ari</i>	Vague, lame (synonyme de <i>'are</i> )
<i>'Aru (de la protoforme galu)</i>	Vague, lame, rouleaux déferlants (idée de flux et reflux)
<i>'Aru-fa'ae'e</i>	Vague qui fait échouer une pirogue
<i>'Aru-fa'ati'apāpa'u</i>	Vague déferlante sur les hauts fonds
<i>'Aru-fe'efe'e</i>	Mer houleuse
<i>'Aru-feto'ito'i</i>	Houle croisée, confluence de plusieurs vagues qui se brisent
<i>'Aru-hao</i>	Mer qui se brise d'une manière inhabituelle
<i>'Aru-hiri</i>	Vague qui roule et se brise
<i>'Aru mahora</i>	Houle longue
<i>'Aru-rorirori</i>	Barre difficile à franchir en pirogue
<i>'Aru tāhopu</i>	Vague qui se brise et vient baigner les pieds d'une personne
<i>'Aru tānpo'ipo'i</i>	Mer où les vagues se succèdent rapidement
<i>'Aru tata'ino</i>	Vague qui remplit une pirogue au point de la faire couler
<i>'Aru ti'ati'afe'u</i>	Vague qui recouvre une personne et lui coupe le souffle
<i>'Aru tiraorao</i>	Vagues qui s'opposent les unes aux autres
<i>'Aru vehi</i>	Vague qui recouvre une personne
<i>Tāfare</i>	Vague sur le point de déferler
<i>Taivavā</i>	Vague qui se brise d'un côté du récif et repart côté opposé
<i>Tipōati</i>	Creux d'une déferlante
<i>Tuatēa</i>	La plus haute vague d'une série, qui porte sur le platier
<i>Vāve'a</i>	Grande vague haute et imposante (septième vague)

## 2.5 – L’océan : un grand désert ?

L’océan du Pacifique Sud est globalement une zone dite oligotrophe : ce qui signifie que très peu d’éléments nutritifs y sont disponibles dans la couche de surface éclairée (zone euphotique) et donc qu’il y a peu de phytoplanctons. En-dessous, les eaux

sont plus riches en éléments nutritifs mais dépourvues de lumière (zone aphotique). Dans ce « désert » océanique, la diversité biologique y est pourtant importante et il existe quelques oasis autour des îles où la vie prolifère.

## 3 - LA VIE DU LARGE DANS TOUTES SES FORMES

Les espèces vivant au large sont décrites ici en prenant quelques exemples témoignant d’une vie foisonnante. Les espèces marines emblématiques de la culture polynésienne, dont certaines vivent au large, font l’objet d’un développement à part au chapitre 2. On connaît très peu les espèces vivant dans les océans. Il faudrait environ 10 000 ans pour identifier l’ensemble des espèces des écosystèmes marins. La base de la chaîne alimentaire des océans repose sur le phytoplancton qui représente les producteurs primaires, organismes autotrophes capables de photosynthèse. Le zooplancton et les poissons herbivores qui se nourrissent du phytoplancton forment les consommateurs primaires qui sont eux même mangés par des consommateurs secondaires, jusqu’aux prédateurs supérieurs. Dans les océans tropicaux, les bactéries ont un rôle indispensable, puisqu’elles sont la nourriture principale de nombreuses espèces de zooplancton de petite taille (on parle alors de boucle microbienne), et permettent le recyclage de la matière organique. Mais les organismes les plus abondants dans l’océan sont les virus. Ils infectent le plus souvent les bactéries et le phytoplancton et permettent de réguler les différents cycles biogéochimiques.

### 3.1 – Le plancton : navigateur au gré des courants

Le plancton est un organisme vivant qui est entraîné par le courant et qui ne se déplace que sur de courtes distances. Les milieux océaniques sont majoritairement peuplés par des espèces planctoniques dont la plupart sont de très

petites tailles. Le plancton est représenté par des organismes végétaux et donc photosynthétiques, le phytoplancton, ou par des animaux, le zooplancton. Le plancton représente 98 % de la biomasse des océans.

**PHYTOPLANCTON** : Le phytoplancton comprend les algues et les bactéries photosynthétiques (cyanobactéries ou algues bleues). Le phytoplancton crée de l’énergie grâce aux rayons solaires en les transformant en sucres via le processus de la photosynthèse. Ce mécanisme, identique

chez les végétaux terrestres, entraîne une absorption de CO<sub>2</sub> et un rejet d’oxygène la journée par les cellules. Les organismes phytoplanctoniques sont tellement nombreux qu’ils sont considérés comme un poumon pour la planète en dégageant près de 50 % de l’oxygène présent dans

l'atmosphère. Mais par la respiration la nuit, le phytoplancton absorbe la moitié du CO<sub>2</sub> atmosphérique, et participe également à la régulation du climat. Cependant, depuis quelques années, la trop forte quantité de CO<sub>2</sub> atmosphérique produite par les activités industrielles empêche le phytoplancton de réguler le taux de CO<sub>2</sub>. Enfin, le phytoplancton est également essentiel dans les réseaux trophiques car il représente le premier maillon de la chaîne alimentaire.

La répartition du phytoplancton est contrôlée par de très nombreux facteurs dont le principal est la lumière.



Phytoplancton (*Prochlorococcus* sp.)



Pour connaître la répartition du plancton dans l'océan, il est possible d'utiliser les satellites « couleur de l'eau ». A partir de la couleur de l'eau, il est possible d'estimer la quantité de chlorophylle A, pigment vert du phytoplancton essentiel pour la photosynthèse, et donc la biomasse du phytoplancton.

Plus la quantité de chlorophylle observée par satellites est grande, plus il y a de phytoplancton. L'océan Pacifique est globalement pauvre en chlorophylle car limité par les éléments nutritifs. De manière générale, plus la zone est riche, et plus les organismes planctoniques sont grands et nombreux. Les océans étant oligotrophes, ils sont donc dominés par des organismes de très petite taille, le picoplancton (le plus petit plancton < 2µm). Parmi le picoplancton, *Prochlorococcus* sp. est le plus petit organisme capable de photosynthèse et aussi le plus abondant dans les océans du monde entier.

Dans certaines zones, le phytoplancton est capable de faire des blooms phytoplanctoniques c'est à dire de proliférer de manière soudaine et massive. Dans certaines régions du monde, ces blooms sont tellement grands qu'ils sont visibles depuis l'espace !

Les coccolithophoridés, par exemple, sont des phytoplanctons ayant un rôle clé dans la régulation du climat (Fig. 9). Ces algues microscopiques s'entourent de plaques calcaires appelées coccolithes. Celles-ci servent de protection contre les prédateurs, mais permettent également à ces algues d'ajuster leur flottabilité. Les coccolithes s'adaptent aussi à la lumière extérieure : si la luminosité est trop intense, les coccolithes protègent la cellule vivante contre les rayons ultra-violet. Si elle est trop faible, ils vont capter le peu de rayons lumineux présents pour les concentrer vers les cellules photosynthétiques. Les coccolithes, de couleur blanche, permettent également de réfléchir les rayons UV à l'instar d'un miroir. Les rayons ainsi renvoyés participent à l'augmentation de l'albédo,

défini comme la capacité d'un corps à refléter les rayons lumineux. Plus l'albédo est grand, plus la température diminue. Les coccolithes empêchent donc un trop fort réchauffement de l'océan.



Coccolithophoridé (*Emiliana huxleyi*) observé au microscope électronique à balayage

© NOAN LEBESCOIT & MARGAUX CANICKAEL - TARA Océan

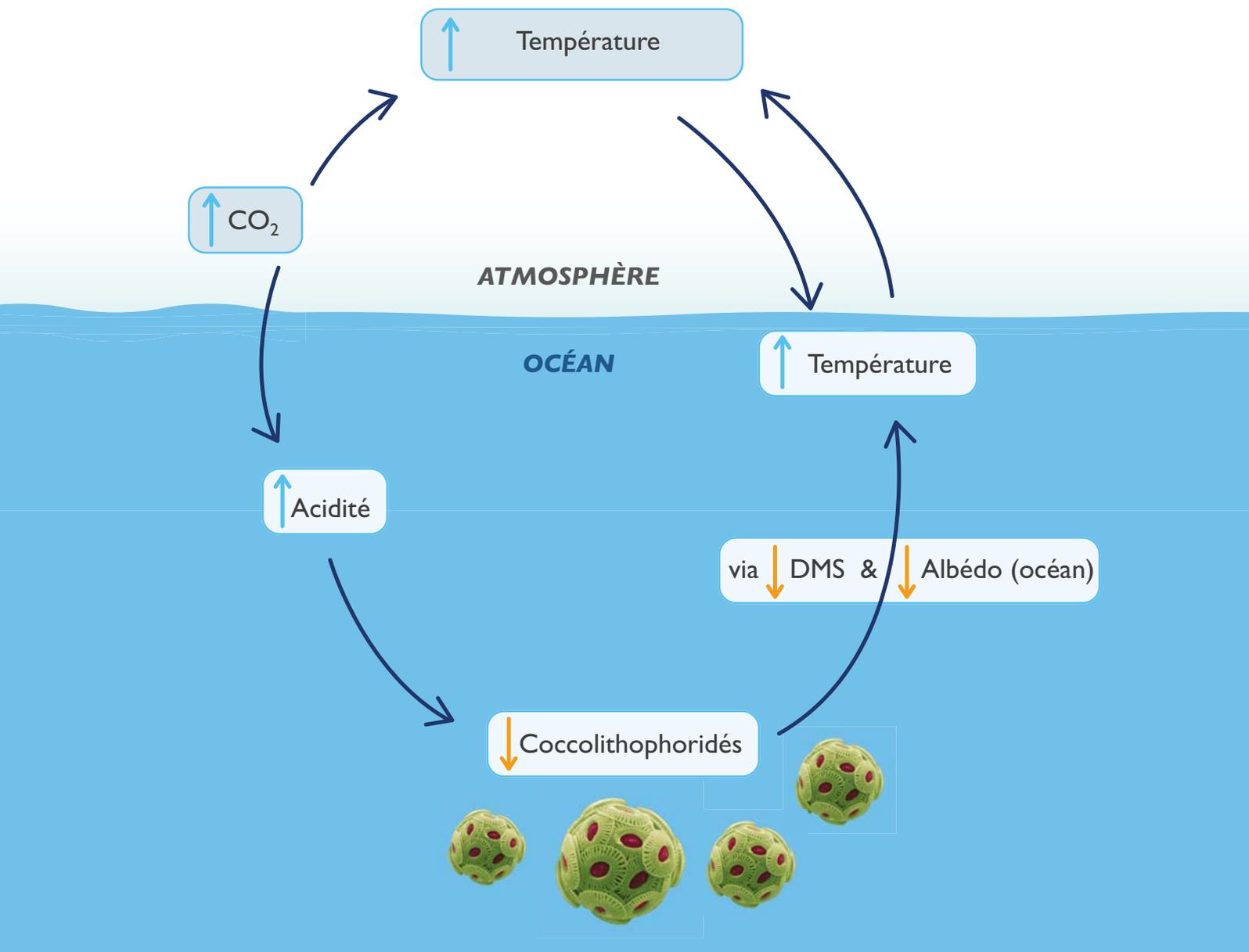
VOIR FIG.24,  
PARTIE 2

Les coccolithophoridés émettent un gaz très particulier, le sulfure de diméthyl (DMS), qui participe à la formation des nuages et donc, là encore, à l'augmentation de l'albédo.

Malheureusement, ces coccolithes, composées de calcaire, sont très sensibles à l'acidification des océans.

VOIR 5.1

Figure 9 **RÔLE DES COCCOLITHOPHORIDÉS DANS LA RÉGULATION DU CLIMAT**

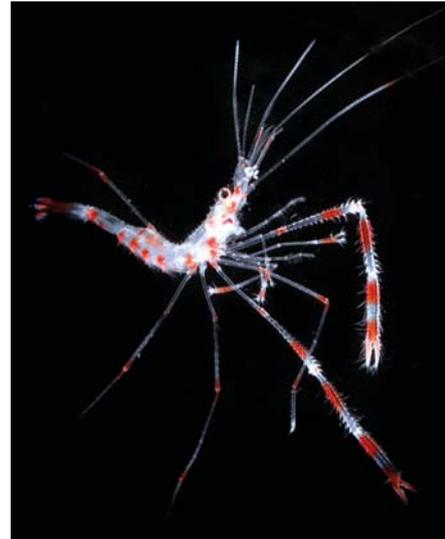


**ZOOPLANCTON** : Le zooplancton regroupe l'ensemble des animaux planctoniques. Il peut être carnivore, herbivore, ou même omnivore. Il fait partie intégrante de la chaîne alimentaire du large. On y retrouve de nombreuses familles, dont certains organismes des récifs qui effectuent leur phase larvaire au large. C'est le cas des larves d'échinodermes, de poissons ou encore de mollusques. Pour survivre dans l'océan, les organismes zooplanctoniques se sont adaptés à l'aide de différents mécanismes tels que :

- **La flottabilité** : le zooplancton doit s'équilibrer dans la colonne d'eau pour rester dans les zones à fortes concentrations en phytoplanctons en dépensant le moins d'énergie possible. Pour cela, il peut, par exemple, accumuler du gaz dans son corps, créer des gouttelettes lipidiques qui sont moins denses que l'eau, ou encore générer des appendices pour pouvoir mieux flotter.

- **La bioluminescence** : grâce à la luciférase, le zooplancton peut créer de l'énergie lumineuse. Cela lui permet d'avoir une meilleure vision pour chasser, mais aussi pour reconnaître ses congénères à des fins de reproduction, ou encore pour donner les alertes en cas de danger.

- **La migration verticale journalière ou nyctémérale** : les scientifiques ont découvert récemment que le zooplancton était capable de migrer verticalement. Il reste en profondeur le jour pour se protéger des prédateurs et éviter les effets négatifs des rayons UV, puis remonte la nuit pour se nourrir de phytoplancton.



Larve de crevette

© C.GUIGUAND - TARA Océan



Larve de la famille des Acanthuridae

© C.GUIGUAND - TARA Océan



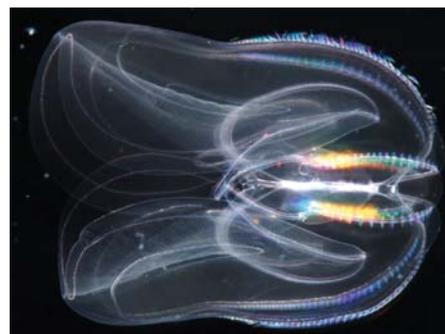
Larve de calmar

© CHRISTIAN SARDET - TARA Océan



Velelles

© CHRISTIAN SARDET - TARA Océan



Zooplankton appartenant au phylum cténophore

© BRUNO.C - TARA Océan

## 3.2- Les poissons du large

Les poissons pélagiques se nourrissent et se reproduisent en pleine mer, loin des côtes. Ces espèces ont généralement une large répartition géographique du fait des conditions océanographiques homogènes. Il est possible d'observer les mêmes espèces dans l'ensemble des archipels polynésiens car les individus se déplacent sur de grandes distances. Ils vivent en bancs, en couple ou restent solitaires.

### Les thonidés

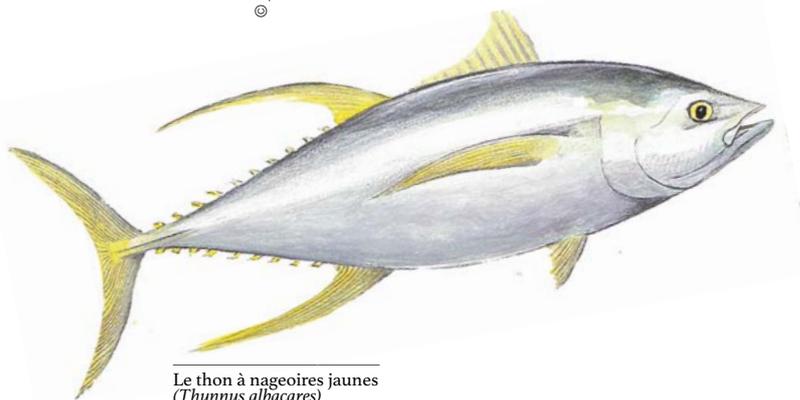
Les thons (*a'ahi*) vivent le plus souvent en bancs. Le mâle et la femelle sont très similaires et la fécondation est externe. La répartition des espèces de thons dépend fortement de la disponibilité en nourriture. L'abondance la plus forte se situe entre les Tuamotu et les Marquises. Les espèces les plus pêchées en Polynésie française sont le thon germon, le thon obèse et le thon albacore. Le thon obèse, *Thunnus obesus*, peut aller jusqu'à 500 mètres de profondeur mais aux Marquises, il y vit en surface et est donc plus simple à pêcher. C'est pour cela que la pêche de cette espèce est plus importante aux Marquises que dans les autres archipels. Dans de nombreux endroits dans le monde, les stocks de thons sont en danger. En Polynésie française, le thon obèse est considéré comme surpêché. Le thon blanc, *Thunnus alalunga*, et le thon à nageoire jaune, *Thunnus albacares*, sont, quant à eux, certifiés MSC depuis 2018. Cela signifie que la pêche de ces deux

espèces en Polynésie française est durable, et donc que les stocks sont en bonne santé et bien gérés.

### La vie dans les profondeurs

Sous les 200 mètres de profondeur environ, les conditions environnementales deviennent de plus en plus hostiles au maintien de la vie. C'est la limite de la zone euphotique, soit la limite de pénétration des rayons lumineux. La lumière s'y fait donc plus rare, la pression devient plus forte et les eaux plus froides. La nourriture disponible y est moins abondante qu'en surface. Tout au fond, les paramètres tels que la température ou la salinité varient très peu car ils ne sont pas influencés par les perturbations de la surface. Les espèces qui y vivent sont donc très sensibles aux variations environnementales. On y retrouve majoritairement des organismes gélatineux comme les cténophores. En Polynésie française, il est possible d'observer des oasis de vie dans des profondeurs supérieures à 200 mètres, notamment au niveau des monts sous-marins. On y observe un fort taux d'endémisme dû à l'isolement et une forte concentration en planctons qui attire les espèces pélagiques. Malgré cela ces espèces ne sont pas à l'abri des pollutions en surface. Une expédition en Californie a révélé la présence de micro plastiques dans des poissons vivant à plus de 3000 mètres de fond. Cela signifierait que le plastique s'est disséminé tout le long de la colonne d'eau.

© JLSOUFFET

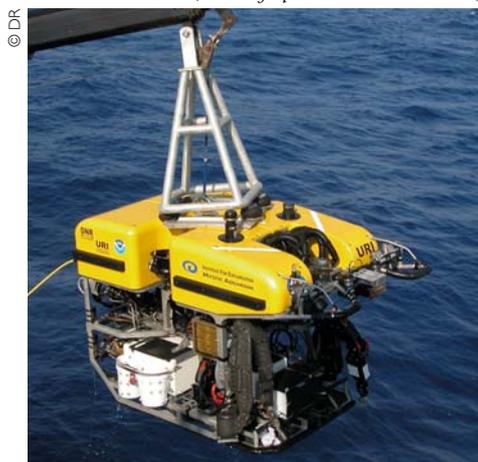


Le thon à nageoires jaunes  
(*Thunnus albacares*)



On peut explorer les fonds sous-marins à l'aide d'un véhicule sous-marin téléguidé ou ROV (*Remotely Operated underwater Vehicle*).

ROV (*Remotely Operated underwater Vehicle*)



© DR

### 3.3 – Les cétacés

Les cétacés hébergés par la Polynésie française sont principalement des baleines, des cachalots, des dauphins et des orques. Ces mammifères respirent grâce à un évent, une sorte de narine positionnée sur le sommet du crâne, et doivent donc revenir régulièrement à la surface pour s'oxygéner.

Les cétacés se répartissent entre les baleines à fanons (mysticètes) et les baleines à dents (odontocètes). Les cétacés à fanons possèdent des plaques cornées parsemées de poils qui filtrent le plancton et les petits poissons pélagiques, tandis que les cétacés à dents se nourrissent majori-

tairement de proies plus grosses comme des poissons ou d'autres mammifères marins.

Certaines caractéristiques sont communes aux deux ensembles : les cétacés peuvent nager sur de grandes distances, faire de longues apnées, et mettre en veille l'un des deux hémisphères de leur cerveau pour se reposer tout en continuant à évoluer dans la colonne d'eau. Le plus gros mammifère marin que l'on peut observer ici est la baleine à bosse (*tohora*), *Megaptera novaeangliae*, qui vient s'accoupler et mettre bas en Polynésie française.



© PASCALE SALAÜN

Baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), Tonga

La gestation des femelles dure environ 11,5 mois. Le baleineau peut faire jusqu'à 4,5 m à la naissance et peser plus d'une tonne. La mère et son baleineau restent ensuite plusieurs mois dans les eaux chaudes et calmes de Polynésie française. Le baleineau se nourrit du lait maternel alors que la mère ne s'alimente pas. C'est pourquoi il est nécessaire qu'elle conserve toute son énergie à la bonne santé des juvéniles et non pour fuir d'éventuels prédateurs, ou même des observateurs un peu trop curieux. Durant la reproduction, les mâles émettent des sons qui possèdent de nombreuses variations et sont considérés comme des chants. Chaque chant est caractéristique d'une population et peut évoluer au fur et à mesure du temps. Les baleines à bosses sautent ré-

gulièrement hors de l'eau et plusieurs hypothèses expliquent ces comportements sans qu'il n'y ait à ce jour de consensus sur leurs raisons. Elles peuvent effectuer une accélération de 28 km/h pour sortir leur corps de plus de 25 tonnes hors de l'eau. La pêche à la baleine est interdite partout dans le monde depuis 1963 par un moratoire international, sauf si la pêche est réalisée à des fins scientifiques.

Les cétacés occupent une place clé dans l'écosystème à la fois en tant que prédateur mais aussi comme proie. Ils participent de manière significative à la régulation du climat grâce à leurs excréments. En effet, en se nourrissant de proies en profondeur, les baleines enrichissent la zone euphotique en azote et permettent le développement du phytoplancton qui

lui-même piège le carbone. Cela permet de diminuer la quantité de carbone dans l'océan et donc dans l'atmosphère.

Depuis le début des années 2000, la Polynésie française a classé ses eaux en sanctuaire pour les mammifères marins, les tortues, les raies et les requins. C'est aux Marquises que l'on observe le plus d'espèces différentes de cétacés avec 16 espèces contre 10 aux Australes par exemple. Les dauphins à long

bec, *Stenella longirostris*, ou les grands dauphins, *Tursiops truncatus*, sont régulièrement observés au large, dans les passes et certaines baies. La présence d'orques a été signalée en Polynésie française, particulièrement aux Marquises où les eaux sont plus riches en nourriture. Les globicéphales tropicaux (*Globicephala macrorhynchus*), quant à eux, sont présents dans tous les archipels de la Polynésie française, mais le plus souvent au large des côtes.

## 4 - LA PÊCHE EN HAUTE MER

**La pêche au large a toujours fourni un complément de ressources non négligeable d'apport protéique aux ancêtres polynésiens.**

La pêche en haute mer, à quelques milles des côtes, était réservée aux hommes initiés. Elle concernait principalement la pêche à la bonite, au *mahimahi*, à certains requins et plus rarement aux cétacés. Des embarcations spéciales étaient destinées

à cette activité qui est encore historiquement mal connue. Aujourd'hui, la pêche à la palangre et la pêche en *poti marara* sont les pêches hauturières les plus pratiquées en Polynésie française.

### 4.1 - La chasse à la baleine dans le Pacifique Sud



Figure 10

Pêche au cachalot

D'un point de vue historique, il faut rappeler que la chasse intensive et commerciale au grand cachalot (*Physeter macrocephalus*) a concerné les eaux polynésiennes dès les années 1800. Les besoins en huile de baleine étant accrus dans les pays européens, les eaux du Pacifique Sud

furent particulièrement sillonnées par les équipages des navires baleiniers au départ de l'Australie et de la côte Ouest américaine. Toutes les îles ont été visitées par les baleiniers dont certains marins déserteurs ont constitué les premiers « *beachcombers* » ou écumeurs de grèves, bien connus notamment dans l'archipel des Marquises. Durant la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle, la chasse à la baleine à bosse se développe sporadiquement aux Australes. De 1920 à 1960, plus de deux millions de baleines ont été massacrées (Fig. 10), dont 200 000 baleines à bosse. En 1962, alors qu'il ne restait que 3% des individus, la chasse fut définitivement interdite à l'échelle internationale.

## 4.2 - La pêche hauturière

### LA PÊCHE AUX THONIDÉS

La bonite (*atu, pīrara ; Katsuwonus pelamis*) se nomme aujourd'hui 'auhōpu pour la juvénile, *tore* pour une bonite de taille moyenne et *toheveri* pour la plus grande. Elle était traditionnellement pêchée sur des pirogues, à la traîne au bout de perches et d'une longue ligne en fibres végétales issue du *rō'a (Pipturus argenteus)*.

© F. TORRENTE

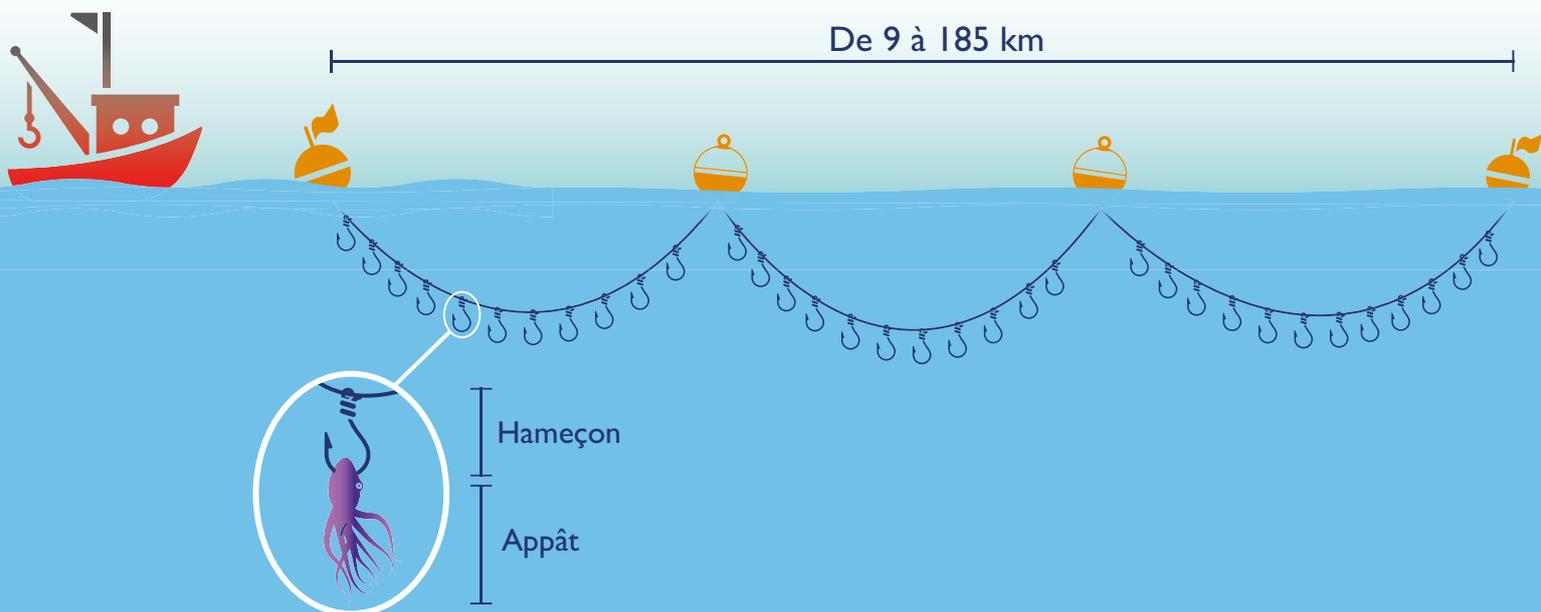


Leurre à bonite (*kaviti*) ancestral pour la pêche à la traîne, utilisé sur l'atoll de Niau

L'hameçon-leurre spécifique pour la bonite, nommé 'aviti (*kaviti*), est constitué d'un leurre en nacre armé d'une pointe en os fixée par des fibres végétales. Une touffe de poils de chien est fixée à l'extrémité. Ce leurre était censé imiter un petit poisson et se baser sur le pouvoir attractif du scintillement de la nacre. Cette technique de pêche témoigne d'une parfaite connaissance du milieu et du comportement des poissons.

Les thons sont maintenant pêchés par des palangriers. La pêche à la palangre (Fig. II) cible également les poissons à rostrés comme les marlins et l'espadon. Le pêcheur peut faire varier différents paramètres en fonction de l'espèce ciblée préférentiellement : la profondeur de la ligne, les appâts, la saison de pêche et également l'horaire de la journée. En principe, la pêche à la palangre est pratiquée la nuit, proche de la surface, ou plus en profondeur, le jour. Il est possible d'utiliser des poisson-laits (*Chanos chanos*) ou des calmars comme appât.

### Figure II LA PÊCHE À LA PALANGRE HORIZONTALE



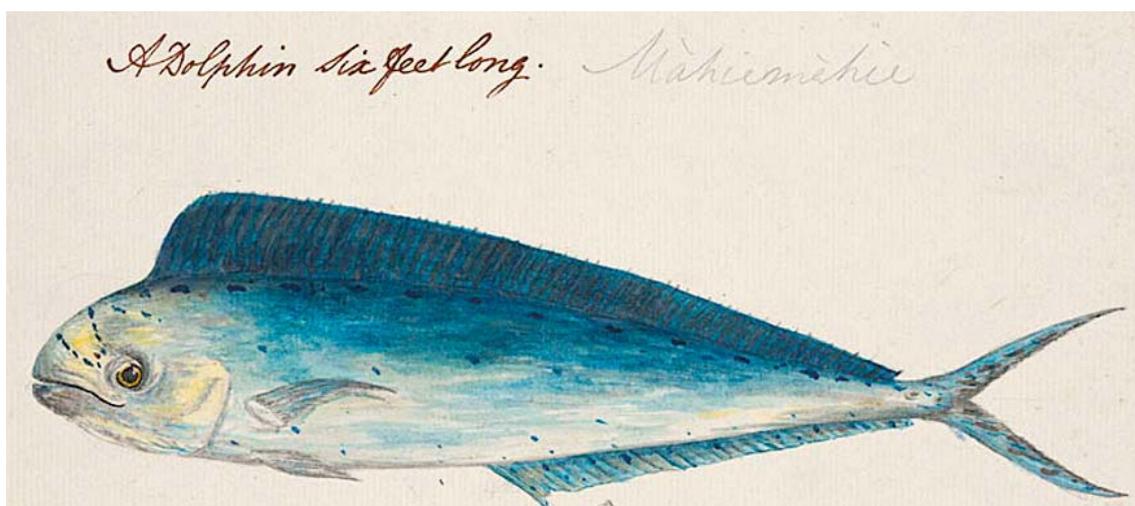
### LA PÊCHE AU MAHIMAHI

La dorade coryphène, ou *mahimahi* (*Coryphaena hippurus*), était pêchée collectivement par plusieurs pirogues à voile au large, à une vingtaine de milles des côtes, comme le décrit **James Morrison en 1790** : « La pêche au mahimahi (coryphène) se pratique à 15 ou 20 milles des côtes dans des pirogues à voile naviguant au vent. Une fois sur les lieux de pêche, ils amorcent avec des poissons volants ; ils apprécient beaucoup les hameçons de fer. Leurs lignes sont faites de 2 brins et vont jusqu'à 200 m de long. Ils préfèrent les lignes à 2 brins car elles sont moins susceptibles de faire des perruques que celles à 3 brins ; en effet, le mahimahi saute et se retourne et la ligne à 2 brins est plus souple et plus facile à dévider ; ils ne la mettent jamais à l'eau avant d'avoir vu un poisson. Ils ont souvent des mécomptes, car le mahimahi abandonne quelquefois une partie de sa mâchoire s'il est arrêté trop brutalement dans ses évolutions et il est nécessaire de le travailler pendant un certain temps avant de le tirer à bord, ce qu'ils font toujours en prenant la queue d'une main et la ligne de l'autre, la pirogue étant très basse à cet effet. Ces poissons suivent le soleil et sont en conséquence abondants lorsque celui-ci est au sud de l'équateur ; à cette époque et rien que pour Matavai il n'y a pas moins de soixante pirogues affectées à

cette pêche. Ces poissons frayent vers le mois de mars et après cette date ils sont peu pêchés car c'est l'époque des thons et des bonites qui commence et les pirogues à voile naviguent entre Tahiti et Tetiaroa. Ils prennent beaucoup de ces poissons près des récifs de cette dernière île.

Pendant la saison des mahimahi (coryphènes), ils prennent des poissons volants de si grande taille que ceux-ci ne craignent pas les pêcheurs ; ils les prennent de la façon suivante : s'étant procuré plusieurs bâtons de 2 à 2,50 m de long ils les débarrassent de leur écorce et les équilibrent avec une pierre à une extrémité de façon que le bâton se tienne droit dans la mer, une moitié étant hors de l'eau ; à l'extrémité inférieure ils fixent un hameçon fait d'un os de poisson et amorcé avec de la noix de coco avec environ 2 m de ligne ; ainsi préparés (ils en emmènent à peu près autant qu'ils peuvent en charger sur l'arrière de leur pirogue) ils les jettent à une certaine distance les uns des autres puis quelques instants après ils les ramassent, trouvant souvent un poisson sur leur hameçon ; à défaut de mahimahi, ils sont rarement bredouilles prenant souvent soit des requins, soit des poissons fuyant le requin, qui viennent sous la pirogue pour s'y cacher et peuvent être pris à la main ».

La consommation de *mahimahi* était interdite aux femmes, tout comme l'étaient le thon, la baleine, le dauphin et la tortue, réservés généralement aux chefs et aux offrandes aux dieux.



Aquarelle d'un mahimahi, voyage de William Bligh, 1792, Tahiti

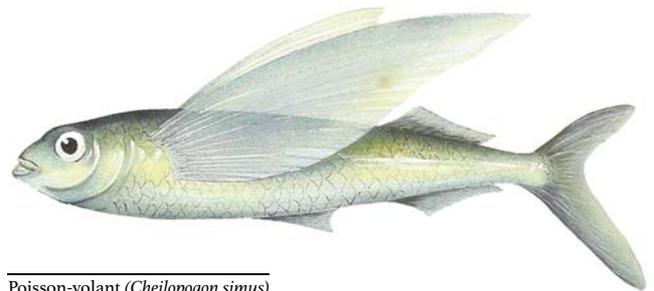
VOIR FIG.49  
PARTIE 4

De nos jours, le poisson volant est toujours utilisé pour pêcher le *mahimahi*. Appelé *marara* dans la majorité des îles polynésiennes, *Cheilopogon simus* prend également aux Marquises le nom *makoko* (au nord), *ma'oto* (au sud), *maroto* aux Tuamotu et Gambier.

Les *marara* ont des nageoires pectorales hypertrophiées qui ressemblent à des ailes. Cela leur permet de planer au-dessus de l'eau sur plusieurs mètres (jusqu'à 200 m) et ainsi d'échapper à leurs prédateurs, comme le *mahimahi*. Les *marara* ont un œil plus gros que les autres poissons, ce qui montre qu'ils sont plus actifs la nuit que le jour. Ils se nourrissent de plancton et sont observés aussi bien en plein océan que près des côtes. Les *marara* permettent aux pêcheurs en *poti marara* de repérer certains poissons pélagiques très prisés. Mis au point par Léonard Deane, ce type unique d'embarcation tire son nom du fait que l'inventeur l'utilisait principalement pour la pêche au *marara* la nuit près des récifs à l'aide d'une lampe et d'une épuisette. Le but était de pouvoir à la fois piloter et détecter les bancs de *marara*, tout en étant le plus efficace possible. Le *poti marara* est aussi utilisé dans la journée pour pêcher près des côtes. Aujourd'hui, l'une des principales cibles est le *mahimahi*. C'est l'un des poissons les plus pêchés en Polynésie. Il est présent dans toute la zone tropicale des océans et en Méditerranée.

Il peut mesurer plus de 2 m de longueur. Le plus gros individu jamais capturé est un mâle de 46 kg. Les mâles se reconnaissent grâce à une bosse sur le front. La couleur des *mahimahi* varie en fonction de leur état d'excitation pouvant aller du bleu argenté au vert, et on observe même des couleurs zébrées avant une attaque de proie. Il est très difficile de mesurer en condition réelle la vitesse d'une espèce pélagique. Il semblerait tout de même que les grands poissons pélagiques peuvent atteindre des vitesses de 30 km/h.

© J. LAQUET

Poisson-volant (*Cheilopogon simus*)**PÊCHE SUR LES DISPOSITIFS DE CONCENTRATION DE POISSONS (DCP)**

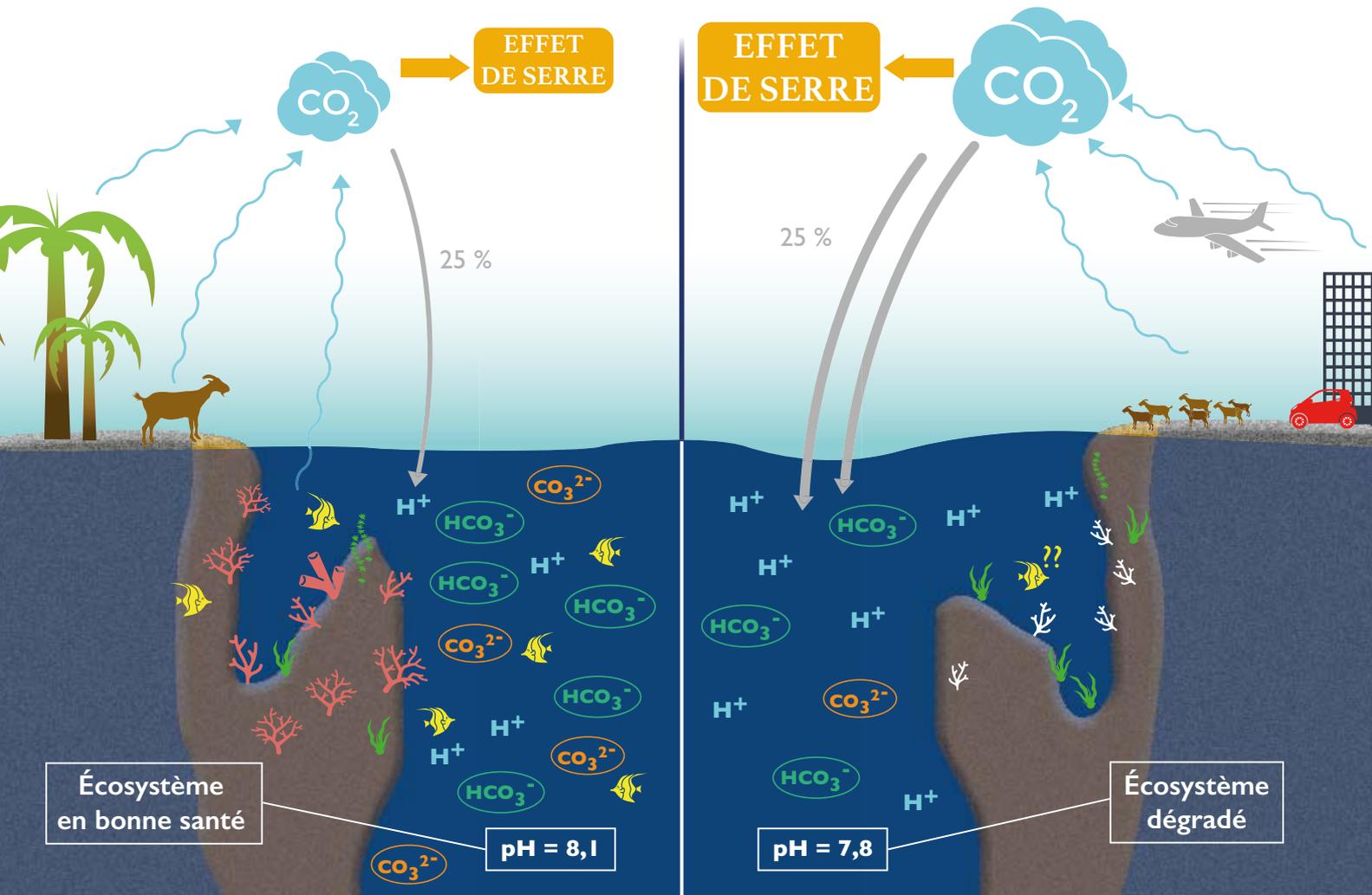
Les poissons pélagiques ont un comportement surprenant : ils se rassemblent sous n'importe quel objet flottant en pleine eau. De petits poissons utilisent ces objets comme habitat de substitution et pour se protéger des prédateurs. De plus gros poissons comme les *mahimahi* y sont ensuite observés. Une des hypothèses émises est que les gros poissons pélagiques utiliseraient ces objets flottants pour chasser. Or, après plusieurs observations, il s'est avéré que le contenu stomacal des poissons pélagiques agrégés est souvent vide de proies. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour tenter d'expliquer ce phénomène. L'une des hypothèses concerne les thons, qui pourraient utiliser ces ob-

jets comme point de rassemblement afin de reformer des bancs plus importants. Il est probable que les raisons de cette agrégation varient en fonction des espèces. Les pêcheurs repèrent et exploitent ces objets depuis l'antiquité. Aujourd'hui, des objets flottants artificiels sont placés en mer : ce sont les Dispositifs de Concentration de Poissons (DCP). Ils sont très réglementés en Polynésie française et sont exclusivement posés par la Direction des Ressources Marines (DRM). Il y en a 82 actuellement actifs autour des îles de Polynésie française qui sont ancrés au fond de l'eau, parfois à plus de 2000 mètres. La DRM et les pêcheurs locaux se chargent de l'entretien de ces DCP.

## 5 - L'OCÉAN : UN MILIEU VITAL À PRÉSERVER

### 5.1 - Acidification des océans : une conséquence des changements climatiques

Figure 12 L'ACIDIFICATION DES OCÉANS



L'océan présente un pH de plus en plus faible depuis quelques années. La diminution du pH est principalement due à l'augmentation du dioxyde de carbone atmosphérique produit par les activités humaines (Fig.12). L'océan absorbe une partie du CO<sub>2</sub> rejeté dans l'atmosphère, dont la solubilité dépend de la température, de la salinité, des turbulences et des facteurs biotiques. Plus il y a de CO<sub>2</sub> absorbé par l'océan, plus la quan-

tité de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> et de H<sup>+</sup> augmente. Cela entraîne une diminution du pH et donc un déséquilibre chimique de l'ensemble des océans. Il est très difficile de généraliser l'impact de l'acidification sur l'ensemble des organismes marins. Certains organismes vont y trouver un avantage pour proliférer, d'autres tels que tous les organismes calcaires seront directement impactés physiologiquement au niveau de leur croissance ou de la calcification.

VOIR  
PARTIE 4

Si une partie du phytoplancton, telle que les coccolithophoridés, disparaît à cause de l'acidification des océans, il y aura sans doute moins d'oxygène sur Terre. Et si l'océan arrête de pomper du CO<sub>2</sub>, il y en aura plus dans l'atmosphère. Tout est lié. Cela ne va pas seulement impacter les organismes pélagiques mais également les espèces côtières.



Pour ralentir ce processus, il faut réduire les émissions de gaz à effet de serre. Pour cela, il est nécessaire, par exemple, de réduire la consommation d'énergies fossiles, d'éviter de prendre la voiture pour des courts trajets, de préférer les produits locaux qui ont moins voyagé et de réduire la consommation de viande, une industrie qui émet une grande quantité de gaz à effet de serre.

## 5.2 – Pêche : son impact sur la faune pélagique

**SURPÊCHE :** Les bateaux de pêche du monde entier peuvent pêcher dans toutes les eaux internationales (c'est-à-dire hors des ZEE). Pourtant, il est très difficile de trouver du poisson dans ces zones puisque la surface de prospection est très étendue. Pour cela, certains bateaux ont développé des techniques très évoluées. Ils repèrent les bancs de poissons grâce à des sonars par exemple. Il est donc difficile pour les poissons pélagiques d'éviter les pêcheurs

face à ces technologies. Heureusement, la communauté internationale s'interroge sur la pêche au-delà des juridictions nationales et certains pays prônent un classement en aires marines protégées. En Polynésie française, il semble qu'il y ait peu d'espèces surpêchées dans la ZEE, surtout qu'aucune licence de pêche n'est vendue aux étrangers. Il est judicieux de préférer le poisson local tout en se renseignant sur l'état des stocks.

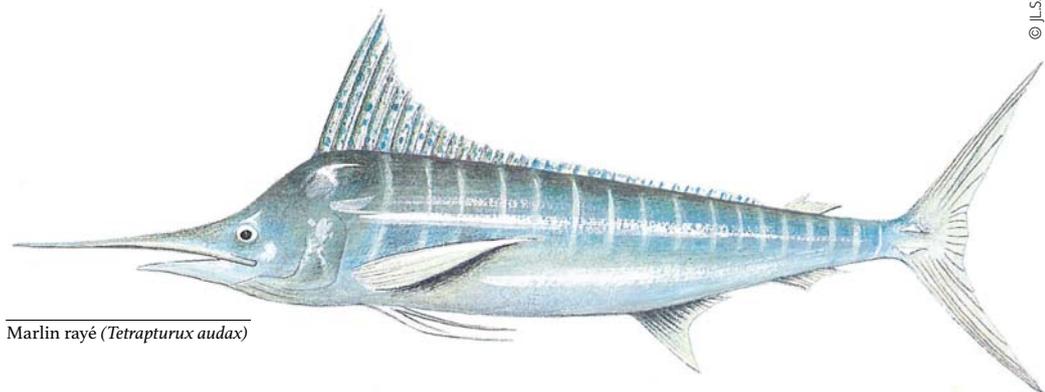
### PRISES ACCESSOIRES & SECONDAIRES :

Lorsque les lignes des palangriers sont posées, certaines espèces non ciblées peuvent également être capturées. Il en existe deux catégories : les prises secondaires, qui ne sont pas ciblées mais peuvent être revendues ; et les prises accessoires, qui n'ont aucune valeur commerciale. Les prises secondaires comprennent le marlin, le thazard ou le *mahimahi*. Les prises accessoires, quant à elles, regroupent des espèces de requins comme le *parata*, le peau-bleu ou le renard, les raies, des oiseaux, des tortues ou même des mammifères marins

comme certains dauphins. Ces prises accessoires peuvent avoir un réel impact sur l'abondance de certaines populations. D'autant plus que de nombreuses espèces citées précédemment sont strictement interdites à la pêche, comme par exemple la tortue.



Pour repousser les mammifères marins et les oiseaux, les bateaux de pêche peuvent investir dans des répulsifs acoustiques. Certaines techniques sont également en cours d'essai pour éloigner les requins à l'aide d'ondes électromagnétiques.



Marlin rayé (*Tetrapturus audax*)

© J. SAGUET

## 5.3 – Pollutions de l’océan : des causes multiples

VOIR FIG.5

### **POLLUTION PAR LES PLASTIQUES :**

Les déchets plastiques se retrouvent dans tous les océans du monde. A cause des courants qui passent près des côtes, les déchets sont acheminés au large et se concentrent au milieu des gyres. Sous l'action des rayons UV, de la température et de certaines réactions chimiques, les plastiques se dégradent et se transforment en microparticules. Ces particules se retrouvent dans l'ensemble de la colonne d'eau et peuvent former des zones immenses appelées « continents

de plastiques ». La quantité de plastiques dans les océans est telle que ces plastiques sont ingérés par l'ensemble des maillons de la chaîne alimentaire.



De nombreuses alternatives au plastique, simples à mettre en place, s'offrent à nous aujourd'hui pour réduire ou abolir notre consommation de plastiques : gourde en inox, sac réutilisable en matériau naturel, ou encore boîtes alimentaires réutilisables.



Particules de plastiques récoltées à l'aide d'un filet manta déployé en surface

**POLLUTION CHIMIQUE :** L'océan est le réceptacle de tout ce que l'on utilise sur terre. On y retrouve des traces de pesticides ou de métaux lourds comme le mercure. D'ailleurs, manger trop souvent du poisson pélagique peut être néfaste pour la santé. Ces poissons sont contaminés par du méthyl mercure qui est très dangereux pour les femmes enceintes et les jeunes enfants en particulier. Ce mercure est d'origine naturelle mais il est également émis par l'Homme via les activités industrielles. Les pesticides et insecticides sont aussi très présents dans l'environnement marin. Par ailleurs, les pro-

ducteurs de fruits et légumes biologiques, c'est-à-dire sans intrant chimique, sont de plus en plus nombreux. Les initiatives pour l'arrêt de l'utilisation des pesticides sont à encourager.

La pollution peut également venir de la mer. Par exemple, le dégazage est une méthode pour nettoyer les cuves de pétrole des gros paquebots. Certains bateaux remplissent les cuves vides d'eau de mer et éjectent ce qu'il reste de pétrole dans l'océan. Les marées noires provoquées par des naufrages de bateaux sont également dévastatrices pour la biodiversité de surface.

**POLLUTION SONORE :** Les mammifères marins sont perturbés par le trafic maritime, de plus en plus intense. Aujourd'hui, 90 % des marchandises du monde entier sont acheminées par voie maritime. Les mammifères marins sont également

très sensibles aux sonars utilisés pour la prospection pétrolière. Il est possible que ce soit l'une des causes des échouages massifs de bancs de mammifères observés en Nouvelle-Zélande ou ailleurs.

# Chapitre 2

## LES ESPÈCES POLYNÉSIENNES EMBLÉMATIQUES

À la différence de la classification scientifique des espèces en groupes, la tradition polynésienne indique que tous les animaux marins sont censés descendre de Tangaroa (Ta'aroa en tahitien, Tana'oa / Taka'oa en Marquisien), dieu des profondeurs océaniques. On retrouve Tangaroa dans l'ensemble de la Polynésie, y compris en Micronésie, sous d'autres noms : Kanaloa à Hawaii, Tana'oa ou Taka'oa aux Marquises, Tanaloa à Samoa. Tangaroa est le père de toutes les espèces marines, assisté d'une multitude d'autres dieux marins dont les plus connus sont 'Oropa'a (Koropaga), Ruahatu, Tinorua, Tutepuganui, Tuhoropuga, et bien d'autres encore.

Dans la mythologie, les profondeurs océaniques sont peuplées d'êtres monstrueux et dangereux, gardiens du large, prêts à engloutir pirogues et équipages. Le mythe magistral illustrant ce propos est celui du héros Rata, qui décrit tout le parcours initiatique requis pour pouvoir affronter le milieu *tapu* de l'océan. Pour ce faire, Rata combat successivement le grand bénitier géant (*pahua tuatahi* ou *pahua-nui-'api-te-ra'i*), le gigantesque corail de feu (*'ahifa*), la pieuvre géante (*fe'e-nui*), le requin à gueule gigantesque (*ma'o vaha nui*), des vagues géantes (*'aru-nui* et *'aru-iti*), et enfin la baleine (*tohorā*). Tous ces animaux marins monstrueux seront tour à tour vaincus par ce guerrier.



© J. SQUET

Tortue imbriquée

### CLASSER ET NOMMER LES ESPÈCES MARINES

D'une façon générale en Océanie et particulièrement en Polynésie, les systèmes destinés à nommer les espèces marines sont très précis. Ils témoignent d'une connaissance intime de l'environnement basée sur un grand sens de l'observation et des multiples usages qu'en font les humains. Ainsi, dans les langues polynésiennes les noms des poissons, par exemple, peuvent faire référence à la couleur, la présence de tâches, d'épines ou de protubérances, la forme de la bouche, l'habitat ou la nature de leur comportement. En fonction de leur stade de croissance, les poissons portent plusieurs noms. Les magnifiques couleurs des poissons ou leurs rayures ou motifs sont l'œuvre de la divinité Tohu.

Malheureusement, ces noms, qui sont différents selon les langues ou dialectes, ont tendance à être oubliés au profit des dénominations occidentales. Ainsi, une des missions des enseignants est de contribuer à la conservation ou à la réhabilitation des nomenclatures de la biodiversité dans les langues locales. En effet, nommer précisément une espèce, c'est déjà la connaître pour mieux la préserver. Les mythes permettent souvent de rappeler qu'une certaine espèce est dangereuse pour l'Homme, ou bien qu'elle est inter-

dite aux gens du commun. Par exemple, tous les coquillages ou poissons de couleur rouge étaient vus comme sacrés, car c'était la couleur de la présence divine. Ces espèces étaient donc *tapu*.

Les animaux marins rentrent principalement dans la catégorie des *ika* (*i'a* en tahitien) (Fig.13). Si aujourd'hui on traduit *ika* par « poisson », ce terme désignait jadis plus largement « les créatures marines qui se déplacent en nageant » incluant les poissons, mais aussi les tortues, les baleines et les requins. Un autre terme plus spécifique, *paru* (*palu* dans la Polynésie de l'ouest), désigne spécifiquement « les habitants des profondeurs », ce qui explique que *paru* est aujourd'hui et légitimement le nom des poissons des profondeurs et des abysses. L'autre catégorie des espèces marines se nommait *figota*, mais ce nom a disparu. Il est conservé uniquement à Tonga aujourd'hui. Il désignait les « espèces stationnaires ou se déplaçant en rampant, généralement dépourvues de tête ou d'yeux mais souvent pourvues d'une coquille tels que certains mollusques, crustacés, céphalopodes, murènes, serpents marins, holothuries, vers marins, voire même les algues qui relèvent du règne végétal ».

### Figure 13 CLASSIFICATION POLYNÉSIIENNE DES ORGANISMES MARINS

D'après Malm, 2010



### DES ANIMAUX PROTECTEURS OU DESTRUCTEURS

Dans la pensée océanienne, certains animaux marins de grande taille étaient considérés comme l'incarnation de divinités du monde des profondeurs, ou parfois comme l'incarnation de l'esprit de certains ancêtres défunts. C'est ainsi que les animaux ayant un comportement néfaste envers les Hommes étaient souvent vus comme des « justiciers » venant exécuter la sanction des dieux parce qu'ils avaient commis une faute ou transgressé un *tapu*. C'est le cas par exemple de l'interprétation d'une attaque de requin. A l'inverse, ces animaux pouvaient tout autant protéger les Hommes ou les guider en cas de besoin et assurer la protection

de l'ensemble d'une famille ou d'un clan. C'était l'ancêtre totémique appelé *tāura* ou *tuputupūa*, dont le nom est encore connu aujourd'hui par certaines familles. La mythologie du Pacifique insulaire évoque toujours ces animaux alternativement fabuleux ou monstrueux.

Il s'agit maintenant de détailler les différentes espèces marines emblématiques de la culture polynésienne (en raison de leur omniprésence dans les mythes) en commençant par celles de plus grande taille qui sont l'émanation du dieu Tangaroa.

## 1 - LES CÉTACÉS

D'un point de vue polynésien, la baleine appartenant à la catégorie des *ika*, est généralement désignée par deux mots : *parāoa* ou *tohorā*.

D'un point de vue linguistique, le terme *tohorā* est issu de la protoforme océanienne *toforaa*. Elle désigne la baleine, particulièrement la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) mais aussi le cachalot (*Physeter macrocephalus*). Il semble que ce terme se rapporte principalement aux espèces migratrices.

Le terme *parāoa* est dérivé de la protoforme polynésienne orientale *paraaoa* et désigne la baleine à Hawaï ou chez les Maori, mais aussi les autres cétacés comme les dauphins aux Marquises, et aux Tuamotu, ces derniers étant plutôt sédentaires.

Enfin, le terme protopolynésien *tutuu* (*tutuqu*) désigne la baleine à Samoa, et le dauphin à Tonga ; mais on retrouve aussi ce mot dans les mythes, comme ceux de Bora-Bora, où vivaient les baleines Tutu-nui et Tutu-iti. Aux Tuamotu, *tutu* est dans les textes anciens un nom archaïque pour la baleine, et *magō tutu* désigne le requin-baleine.

Les dents de cachalot (*nihō paraaoa*) étaient un insigne du pouvoir des chefs à Hawaï ou aux Tonga, au même titre que les dents de requin. Les chefs Maori, eux, portaient des pendentifs appelés *rei puta*, objets d'un grand prestige. Aux Marquises, on retrouve également ces mêmes insignes sous forme de colliers de dents de dauphins et de cachalots.

Base de la mâchoire inférieure d'un squelette de cachalot



© DR

**LA BALEINE DANS LES MYTHES**

Un des thèmes mythiques dans lesquels la baleine est impliquée concerne les fameux « *whaleriders* », ces chevaucheurs de baleine dont la symbolique rappelle la première migration d'une communauté issue de l'ancêtre totémique. La métamorphose d'un humain en baleine représente l'ancêtre qui porte le nom du clan, comme dans le mythe de Paikea, récemment adapté au cinéma néo-

zélandais (sous le titre *Paikea* français, « The Whale rider » en anglais). Un deuxième thème classique dans les mythes concerne le voyage initiatique dans le monde des morts (donc, des profondeurs abyssales), où le héros est avalé par une baleine, et séjourne trois jours dans ses entrailles avant de s'en libérer en découpant l'animal à l'aide d'une dent de requin.

**EXTRAIT DU MYTHE DE KAE**

(d'après P'i-Tua, conteuse de Vaitahu à Tahuata, 1900)

Kae se faisait couper les cheveux par son neveu sur un rocher dans la baie, avec une dent de requin. Une fois fait, il prit l'instrument qu'il coinça dans un petit morceau de bambou, et se le mit à l'oreille. Ayant sauté à la mer pour se rendre à terre, il fut avalé par un grand requin (*mano 'oa*). Dans le ventre du monstre, il rêva que sa mère lui disait qu'il pouvait découper les entrailles du squalé avec la dent de requin qu'il portait à l'oreille. Kae se réveilla, saisit la dent du requin et se mit à découper l'intérieur du squalé en le sciant. Le requin sentit de vives douleurs, se rua en avant comme un fou, pendant plusieurs miles. Puis Kae parvint à se libérer et sortir sur la rive de Vainoki qui n'était que le corps du requin échoué (le requin est assimilé à une île). Kae n'avait plus de cheveux et de poils tellement il avait été cuit par la chaleur du requin. Kae resta sur la plage de sable. Là habitaient les *Vehine Nuku-mau-to'e*. Hina, la *ha'a-tepe'iu* [c'est-à-dire l'aînée de haut

rang appelée aujourd'hui improprement « reine »] vit Kae en rêve, puis lui apporta un pagne sur la plage car il était nu. Dans cette île, les femmes n'accouchaient pas normalement, mais on était obligé de leur ouvrir le ventre pour sortir le bébé avant qu'elles n'en meurent. Kae, qui était devenu l'amant de Hina, lui expliqua alors comment on procédait pour faire naître un enfant par voie naturelle. Hina exécuta le protocole dicté par Kae et la femme accoucha normalement, assise, et l'enfant, une fille, naquit. Les femmes ne tardèrent pas à découvrir Kae. Représentant un danger, Hina le pria de retourner dans son pays. La cheffesse appela ses deux dauphins Tunua-nui et Tunua-iti. Elle lui indiqua qu'ils les transporteraient vers son pays. Il monta alors sur le dos de Tunua-iti qui le ramena chez lui.

Karl von den Steinen, 1933  
(*Mythes marquisiens, Haere po*, 2005, p. 135)

Dans d'autres mythes, les baleines sont les compagnons des humains, les guidant lors de leurs migrations, et les protégeant par l'intermédiaire de l'esprit de Tanga-

roa qu'elles incarnent. De nombreuses représentations de baleines sont gravées dans la pierre (pétroglyphes), ou plus rarement représentées sur les tatouages.

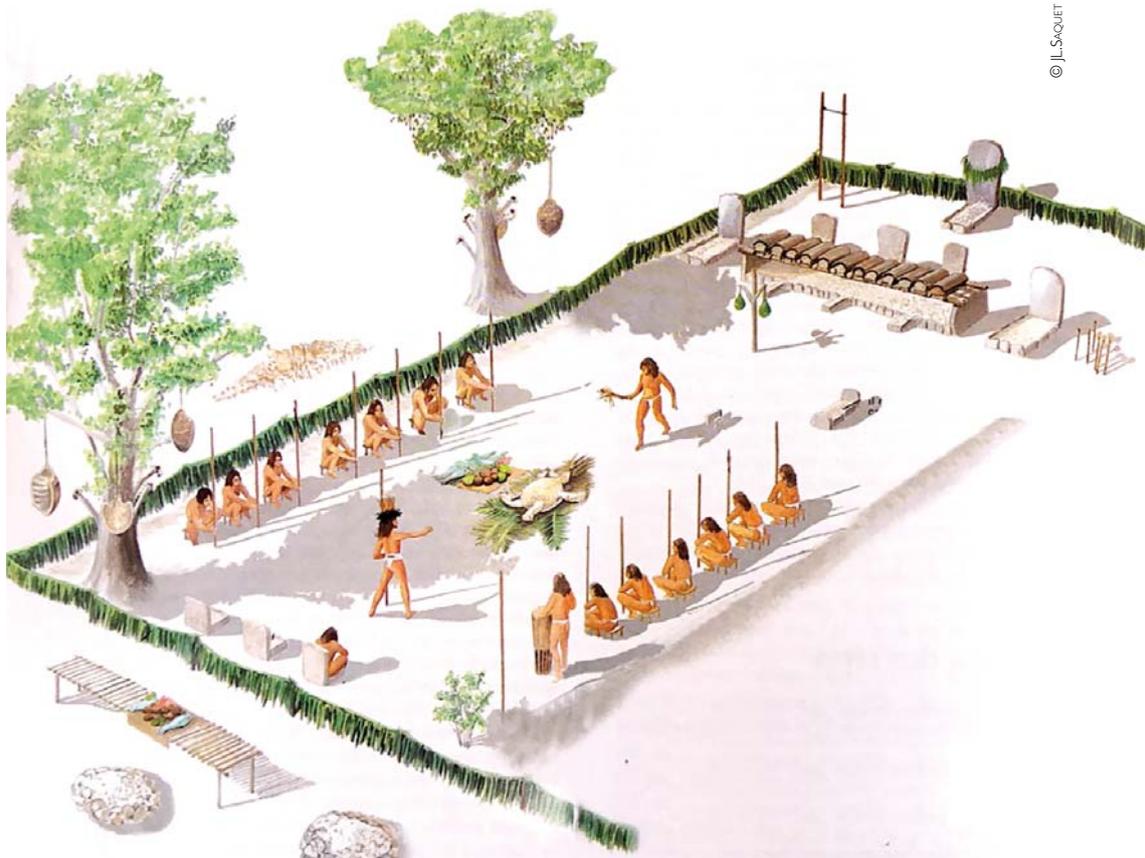
## 2 - LES TORTUES MARINES

Les tortues marines, rangées elles aussi dans la catégorie des *ika*, sont nommées *honu*, terme qui est lié aux profondeurs marines (*hohonu*) dans lesquelles elles évoluent.

### 2.1 - La tortue, animal sacré, émanation de Tangaroa

Dans l'ensemble de la Polynésie, la tortue était considérée comme un animal sacré car elle était l'émanation du dieu Tangaroa (Tana'oa, Ta'aroa). Pour cette raison, les tortues marines étaient protégées par un interdit à caractère religieux (*tapu*) et faisaient l'objet de rites très complexes et codifiés. Leur sacrifice et leur consommation ritualisés étaient sous contrôle des chefs (Fig.14). Dans l'archipel des Tuamotu par exemple, la tortue verte (*Chelonia mydas*) était destinée à être sa-

crifiée au dieu Tangaroa. On la nommait alors *te-ika-nui* (le grand sacrifice). Après avoir été offerte au dieu, une deuxième cuisson permettait d'offrir la tête au chef (*ariki*) et au grand prêtre (*tahuga*), le reste étant partagé entre les aînés (*tuakana*) puis enfin distribué à la population à chaque aîné des groupes familiaux. De nombreuses traditions font état de luttes entre aînés (*tuakana*) et cadets (*teina*) pour le privilège de la consommation de la tête, qui était la prérogative des chefs.



© J.L. SQUJET

Figure 14

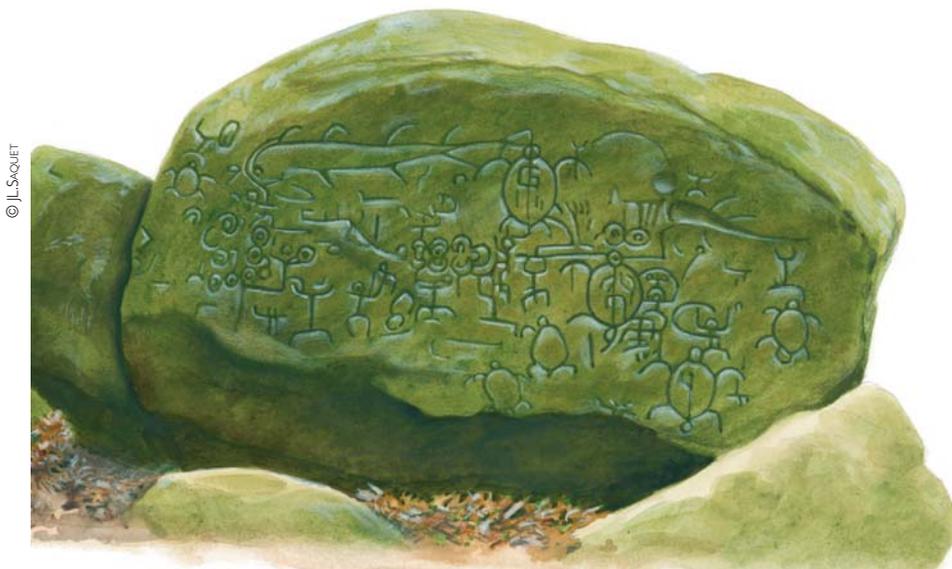
Sacrifice de tortue sur un *marae* de Napuka  
(D'après Eric Conte)

L'interdit qui planait sur les tortues a pris fin avec un événement digne d'être souligné : Pomare II, nouvellement converti au christianisme, et réfugié avec des missionnaires à Moorea, ordonna que l'on fasse cuire une tortue et la mangea en dehors de tout protocole rituel sacré, sous les yeux terrorisés de ses congénères persuadés que les dieux allaient se venger sur le champ. Progressivement, en raison de la conversion de tous les chefs et la disparition des rites, les interdits sur les espèces marines commencèrent à s'effondrer.

Les traces de ces consommations rituelles sont attestées par la présence d'ossements de tortues et de restes de carapaces en certains endroits des *marae*, comme aux Tuamotu où ils sont en grand nombre.

On a retrouvé quasi-systématiquement, lors des fouilles de *marae*, des traces d'ossements de ces animaux, aux côtés des os de porcs eux-aussi sacrifiés (*pua'a tapena*). Beaucoup plus fréquemment que les baleines, les pétroglyphes (gravures sur pierre) représentant des tortues (Fig.15) ou des motifs de tatouage sont retrouvés en très grand nombre dans les îles de la Société et aux Marquises.

Leur consommation est interdite par le code de l'environnement depuis 1971 dans lequel elles sont classées en catégorie A pour la tortue caouanne, la tortue luth, la tortue imbriquée et la tortue olivâtre, ou en catégorie B pour la tortue verte.



© J. SAQUET

Figure 15

Dessin de pétroglyphes de tortues  
(Encyclopédie de Polynésie française, tome 3 p.78)

## 2.2 - Des tortues « dans le ciel »

La mythologie de l'atoll de Anaa aux Tuamotu précise l'origine sacrée de la tortue : le couple originel Takero (tortue mâle) et Matariki (tortue femelle) vivait dans l'abdomen du dieu Atea, dans les profondeurs de Havaiki, le monde des origines et de l'au-delà. La tortue mâle était jadis apparentée à la constellation

de la Ceinture d'Orion (Takero) et la tortue femelle aux Pléiades (Matariki) dont l'apparition correspondait à la période où apparaissent les tortues femelles venant pondre à terre. Une cérémonie appelée *huki a Matariki* avait lieu, durant laquelle les lances étaient dirigées vers ces étoiles.

## 2.3 – Dénominations locales et variantes lexicales

Figure 16 **NOMENCLATURE VERNACULAIRE  
& CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE  
DES ESPÈCES DE TORTUES**

Nom commun	Nom scientifique	TAHITI	TUAMOTU	MARQUISES
 TORTUE VERTE*	<i>Chelonia mydas</i>	Honu	Tifai (Honu)	Honu
 TORTUE IMBRIQUÉE*	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Afi'i moa Honu manu	Tifai moko /muko Honu kea	Kākō moa Kea
 TORTUE OLIVÂTRE	<i>Lepidochelys olivacea</i>	/	Tifai	/
 TORTUE CAOUANNE	<i>Caretta caretta</i>	/	Tifai hekaheka Tifai marega	/
 TORTUE LUTH*	<i>Dermochelys coriacea</i>	/	Tifai kerekere	/

\* chair toxique

Le terme générique *honu* était principalement utilisé pour la tortue verte (*Chelonia mydas*), la plus abondante en Polynésie française, notamment aux îles de la Société. Dans ce même archipel, la deuxième espèce la plus abondante est la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), appelée *honu manu*, *'afi'i moa* ou *kea*. En revanche, aux Tuamotu, la dénomination des tortues

marines fait référence à la forme en losange des écailles de leur carapace, on les nomme « *tifai* ». Encore une fois, ce terme pris isolément fait référence à l'espèce la plus répandue, la tortue verte. Sur l'atoll de Anaa, quatre stades de croissance étaient nommés pour les tortues : *tororiro* (nouveau-né), *torearea* (juvénile), *kopue* (petit adulte) et *tifai noa* (adulte).

VOIR FIG.16  
POUR LES AUTRES  
ESPÈCES

## 2.4 – Exploitation ancienne des tortues

Les carapaces (*tua honu*, *pa'a honu*) étaient jadis utilisées comme boucliers. Les écailles servaient à la confection de coiffes de l'élite aux Marquises (*pa'ekaha* et *uhikana*), ou de pelles montées sur des manches aux Tuamotu, où on utilisait

aussi l'os coracoïde comme outil pour ouvrir les bénitiers (*kakaro pahua*). Certains chefs pratiquaient l'élevage des tortues dans des enclos (*tipua tifai* aux Tuamotu) et certains animaux étaient considérés comme domestiqués.

## 3 - LES REQUINS

Dans le monde, il existe 350 espèces de requins, mais seulement 21 espèces sont présentes en Polynésie française, réparties au large (requins pélagiques), sur les côtes, ou dans les lagons des atolls et des îles hautes.

D'un point de vue linguistique, le nom générique désignant le requin est issu de la protoforme océanique *mangō*. Ainsi se déclinent, à travers l'ensemble polynésien, différents noms contenant cette racine commune : *magō* (Tuamotu), *ma'o* (Société), *magō* ou *ma'o* (Rapa), *mano* (Marquises), *manō* (Hawaii) ou encore *mangō* (Maori).

Dans de nombreuses sociétés insulaires du Pacifique, le requin ne bénéficie pas de l'image négative que lui prêtent les sociétés occidentales. Les Polynésiens ont su observer finement leurs comportements au fil de siècles d'interactions. Ils vivaient en harmonie avec cet animal,

tout en prenant en compte sa dangerosité. Au-delà d'une espèce respectée et crainte, les Polynésiens ont attribué aux requins de nombreux rôles dans la société des Hommes : dieu-requin, protecteur familial, vecteur de communication symbolique entre le visible et l'invisible, mais aussi proie destinée à son alimentation ou à son utilisation matérielle. Partout en Polynésie, le requin symbolise le pouvoir des chefs, comme l'exprime le fameux proverbe hawaïen : « le chef est un requin qui se déplace à terre ».

Cet animal sauvage incarne également la capacité de destruction et la force masculine des guerriers.

### 3.1 - Le requin, incarnation des dieux

La mythologie de l'ensemble polynésien ne situe pas seulement le requin dans les profondeurs qu'il domine, mais le situe à tous les étages : céleste, terrestre et marin. Dans le ciel polynésien, la Voie Lactée était vue comme un grand requin nommé Te-Mango-roa. Un autre squalé était censé être le gardien des eaux sacrées originelles célestes (*Te vai ora*) : il portait le nom de Te-ma'o-purotu (le dieu-requin à couleur bleu-océan), messenger du dieu Ta'aroa qui apparaissait aux humains sous la forme du requin bleu, *Prionace*

*glauca*. Cette espèce était extrêmement *tapu*, à savoir qu'elle ne devait pas être pêchée ni consommée.

Le nom de ce dieu-requin ne devait même pas être prononcé, en vertu des interdits de vocabulaire portant sur les noms sacrés. On lui faisait de nombreuses offrandes pour obtenir sa protection. Les dieux-requins (*atua ma'o*) portaient un nom spécifique. Aux Îles de la Société, leur effigie était disposée sur l'autel des *marae* au côté de l'image de la baleine (représentant Ta'aroa).

Requin pointe noire & rémoras



© FRANÇOIS LIBERT

### 3.2 – Le requin-messager

Les requins pouvaient être aussi le réceptacle (*vaka*) d'esprits ancestraux. Un requin véhiculant l'esprit ancestral est appelé *tāura*, ou *ōromatua* aux Iles de la Société, *tuputupūa* ou *koromatua* aux Tuamotu. C'est l'ancêtre protecteur familial.

Deux situations pouvaient classiquement se rencontrer :

- d'une part, l'esprit ancestral venait vers un membre de sa famille en difficulté pour le protéger ou l'assister, le guider, le transporter sur son dos, ou simplement le prévenir d'un danger ;
- à l'inverse, l'esprit pouvait venir avec des intentions vengeresses pour détruire les ennemis du clan ou bien punir ceux qui lui auraient manqué de respect. Enfin, en dehors de toute appartenance

totémique, le requin pouvait être habité par les esprits des morts, en particulier de ceux qui avaient péri en mer. A ce titre, le requin occupe un rôle de premier plan en ce qui concerne le symbolisme funéraire. Les requins mangeaient les cadavres souvent inhumés en mer ou les naufragés. Les squales étaient censés également ingérer la partie spirituelle du défunt pour la transporter vers le monde des morts, jouant en quelque sorte le rôle de *vaka*. De nombreux mythes mettent en avant cette fonction de passeur de mondes que joue symboliquement le requin.

Le requin occupait donc un rôle religieux et symbolique très important et la crainte qu'il pouvait susciter dans certaines circonstances assurait le respect des interdits (*tapu*).

### 3.3 – Le requin, monstre marin à l'origine des marées

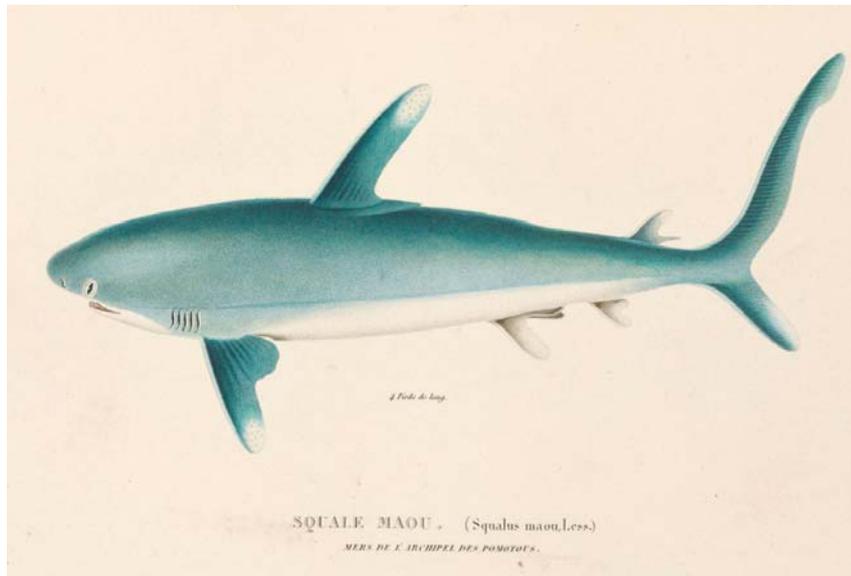
Dans la mythologie polynésienne et notamment celle de l'atoll de Anaa, le requin océanique *Carcharhinus longimanus* occupe une place particulière (Fig.17).

Appelé *parata*, il était jadis classé par les Maori dans la catégorie des *taniwha*, des créatures aquatiques monstrueuses qui désignent -par extension- les chefs puissants ou personnes dotées de pouvoirs surnaturels. Pour les Maori, le *parata*, monstre marin géant, habitant les profondeurs du grand large et fils de

Tangaroa, est connu pour être à l'origine des marées : quand le squalo monstrueux inspire, la marée descend, et quand il expire, la marée monte. Enfin, les mythes maori mentionnent « *te korokoro o te parata* » (le tourbillon du *parata*), vu comme un gigantesque tourbillon marin dans lequel faillit être engloutie la célèbre pirogue de migration Te-arawa. Ce mythe présent en Nouvelle-Zélande avait cours également à Anaa aux Tuamotu, où certains noms de lieux lui font référence (*te vaha o te mago*).

Figure 17

Requin *parata* (*Carcharhinus longimanus*)



© GRAVURE DE RELESSON, 1823 - EXPÉDITION DE DUPERRÉ SUR LA COCUILLE

### 3.4 – Le requin, source alimentaire ancestrale

D'un point de vue alimentaire, certains requins, en dehors des espèces *tapu*, offraient aux pêcheurs du Pacifique insulaire une source précieuse de protéines.

Malgré cela, sa consommation ne faisait pas l'unanimité en raison de son goût d'urine repoussant qui impliquait des préparations culinaires spéciales.

#### MYTHE DE HINA-TE-PIPIRO, à l'origine de l'odeur forte de la chair de requin

Un texte en langue vernaculaire de l'atoll de 'Anaa figurant dans un manuscrit de F. Stimson que nous résumons ici, donne l'origine mythique de l'odeur forte d'urine et du goût particulier de la chair du requin.

*Hina-te-pipiro* (Hina-à-l'odeur-forte) entreprit un jour un voyage vers la terre Motu-tapu, pour aller rendre visite à un homme Te-rogo-mai-hiti dont elle avait eu vent de sa renommée. Elle prit sa natte, cueillit deux cocos pour boire, et partit vers le récif. Elle invoqua plusieurs créatures marines pour la transporter sur leur dos à Motu-tapu. Elle voyagea successivement sur un *patiki*, un *paratuki*, et une raie manta ; cette dernière s'ennuyant décidant de laisser Hina. Elle invoqua alors un requin en ces termes : « Eh ! Le Requin-à-énorme-gueule-béante ! Approche ! ». Une fois le requin à ses côtés, elle le che-

vaucha. Quand ils arrivèrent à la fin du courant les menant près de Motu-tapu, le requin voulût la laisser, considérant que son rôle s'arrêtait là. Mais Hina insista et le menaça : « Non ! Nous allons tous les deux jusqu'à Motu-tapu, parce que tu n'as pas écouté mes consignes, je vais uriner sur ton dos ! ». Le requin battit des nageoires mais *Hina-te-pipiro* s'exécuta. Excédé, le requin s'en alla laissant *Hina-te-pipiro* se débattre dans l'eau, en marmonnant « Hina, femme qui siège dans la souillure, a uriné sur mon dos, la souillonne, ce n'était pas de l'eau, ni son odeur, mais bien son urine ! ». *Hina-te-pipiro* continua à la nage, et appela une tortue qui lui permit de poursuivre son voyage (...). C'est ainsi que depuis, la chair du requin a une odeur forte due à l'urine de Hina.

Torrente, 2012

La pêche au requin au « nœud coulant » était largement utilisée en Océanie. Elle faisait partie des rites initiatiques des adolescents futurs pêcheurs. Les pêches collectives nécessitaient des experts (*tahu'a ma'o*) qui « appelaient » les squales et leur faisaient des offrandes. Aux Tuamotu, la pêche au requin (*tautai mago*) se pratiquait avec des incantations et la manipulation de pierres (*puna mago*) censées favoriser l'abondance de l'espèce. A Anaa, on décrit certains experts (*tahuqa mago*) qui avaient la fonction de « shark callers », capables de les attirer ; des offrandes aux requins étaient effectuées individuellement dans de petites enceintes sacrées sur le littoral appelées

« *marae tiore* » ou en communauté dans un temple appelé « *marae vaiga katiga* ». A l'instar de l'ensemble du Pacifique, les requins étaient capturés au lasso ou avec de grands hameçons (*matau mago*) (Fig.18) suivant qu'ils étaient pris dans le lagon, sur le récif ou en pleine mer. Généralement taillé dans du bois de *mikimiki* (*Pemphis acidula*) en forme en V (*numi*) ou en U à la pointe incurvée (*numi kao*), l'aiguillon terminal pouvait être d'un matériau osseux.

Éric Conte a décrit la technique traditionnelle de pêche au requin telle qu'il put l'observer à Napuka en 1985. Il fait remarquer que lorsqu'un requin était pêché,

aucun *toinoino* (chant d'annonce d'une capture) n'était déclamé comme on le faisait dès qu'une tortue avait été prise, car le requin n'était pas destiné à un sacrifice, mais à une consommation directe.

Les requins pélagiques susceptibles d'être « mangeurs d'hommes » (*magō kai tagata*) n'étaient jamais mangés en raison de leur statut *tapu*. Ces interdits alimentaires frappaient non seulement des espèces pélagiques dangereuses pour l'Homme (« *kaore e kai magō kai tagata* », « on ne mange pas un requin qui mange les Hommes »), mais concernaient aussi les requins incarnant l'ancêtre d'une lignée familiale.

D'un point de vue technologique, les

dents particulièrement dures et tranchantes étaient utilisées comme lames de couteau ou lances. La peau de requin était utilisée pour ses propriétés abrasives comme râpe à bois ou à polir les nacres (Fig.19).

Enfin, le foie des requins produisait de l'huile, utilisée aux Tuamotu dans les rites funéraires. Le cadavre était recouvert de cette huile, puis enveloppé dans une natte avant d'être exposé durant trois jours dans le *hare tupapaku*, abri funéraire temporaire. Il était ensuite enterré ou jeté à la mer après que ses reliques (ongles, dents, etc.) eussent été retirées. Ces dernières étaient conservées dans des coffrets (*fare tini atua*).

© J. L. SAGUET (x2)



Figure 18

Hameçon à requin en bois & en os



Figure 19

Râpe en peau de requin

### 3.5 – Le requin, animal respecté, aujourd'hui protégé

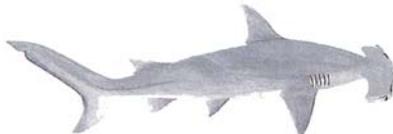
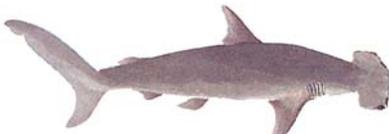
La place particulière du requin dans la culture polynésienne doit être utilisée pour sensibiliser un large public à l'importance écologique de cette espèce (Fig.20). Le respect de l'Homme pour cet animal devrait persister, au regard du

faible risque d'attaque volontaire contre l'Homme, en dehors des situations où il rentre en compétition pour la même proie (le poisson). Les anciens l'avaient compris et évitaient toujours de se retrouver dans cette dernière situation.

Figure 20 **NOMENCLATURE VERNACULAIRE  
& CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE  
DES ESPÈCES DE REQUINS**

D'après Bacchet, Zysman & Lefèvre, 2016 et Torrente & Clua, 2017.

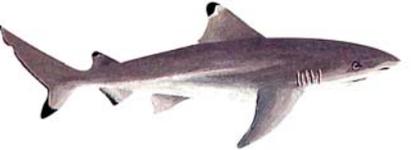
**REQUINS PÉLAGIQUES**

Nom commun	Nom scientifique	SOCIÉTÉ	TUAMOTU	MARQUISES	AUSTRALES
 <p>REQUIN TIGRE</p>	<i>Galeocerdo cuvier</i>	Ma'o toretore	Mago Mago taita Ruhia, ruhie Ruru	Mahi pukatea Maio Mako ka'eva'eva Mano vakovako	Ma'o tore Toretore Ma'o manini Ma'o patapata
 <p>GRAND REQUIN MARTEAU</p>	<i>Sphyrna mokarran</i>	Tamata roa Afatu	Taumata roa	/	/
 <p>REQUIN MARTEAU À FESTON</p>	<i>Sphyrna lewini</i>	Taumata Ma'o hamara	Taumata Mago afata Avata (Gamb)	Matakē Matafa	Ma'o pao'ahata
<p>REQUIN SOYEUX</p>	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Tautu kau	Tautukau Tagutu kao Mago rehirehi	Pe'ata	/
 <p>REQUIN BORDÉ</p>	<i>Carcharhinus limbatus</i>	'O'ihe	Kokihe Moheaho Ruruki ?	U'u 'oa	/
 <p>REQUIN LONGIMANE</p>	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Ma'o parata	Parata	Pe'ata	Parata
<p>REQUIN DES GALAPAGOS</p>	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	Ma'o	/	/	/
<p>REQUIN BLEU</p>	<i>Prionace glauca</i>	Ma'o purotu Ma'o iri -moana	Te mago roa 'ai ata	/	/
<p>REQUIN MAKO</p>	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Mako	Mago gagahi	/	/
<p>REQUIN RENARD COMMUN</p>	<i>Alopias vulpinus</i>	Ma'o 'aero	/	/	Ma'o 'aero

© J. SAQUET (x10)

Nom commun	Nom scientifique	SOCIÉTÉ	TUAMOTU	MARQUISE	AUSTRALES
REQUIN RENARD PÉLAGIQUE	<i>Alopias pelagicus</i>	Ma'o 'aero roa	/	/	/
SQUALELET FÉROCE	<i>Isistius brasiliensis</i>	?	?	/	/
REQUIN BALEINE	<i>Rhincodon typus</i>	Ma'o tohora	Mago tutu	Huoi, Huoi kape Papa'ani atea	Ma'o tohora

**REQUINS CÔTIERS**

Nom commun	Nom scientifique	SOCIÉTÉ	TUAMOTU	MARQUISE	AUSTRALES
AILERON BLANC DU LAGON 	<i>Triaenodon obesus</i>	Mamaru	Torire Reporepo	Pe'ata	Totire
REQUIN À POINTES NOIRES 	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	Ma'o mauri	Mago vaki	Ma'ua 'ia Tate'a	/
REQUIN DU RÉCIF À POINTES BLANCHES 	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	Ma'o tapete	Mago tapete Hokata (Nap) Mago tūrā	'Ae nuhu Peata	/
REQUIN GRIS DE RÉCIF 	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	Ma'o raira	Mago raira Ruruki (Mak)	Mauhi Mano	Raira Ma'o 'a'ahi
REQUIN NOURRICE 	<i>Nebrius ferrugineus</i>	Ma'o rohoi	Mago rohoi Nohi piri	Moko kavaivai	/
REQUIN CITRON 	<i>Negaprion acutidens</i>	Ma'o arava	Mago arava 'ekamako	A'ava	Ma'o afata

## 4 - LES RAIES

Très peu d'informations culturelles subsistent sur les raies en Océanie. Elles sont nommées génériquement *fai* ou *hai* en Polynésie, en raison de leur forme en losange. Cette racine linguistique rentre dans la composition de nombreux vocables faisant référence à la forme caractéristique de ce poisson plat : *fai* (jeux de ficelle mais aussi filets de pêche), *tifai* (nom de la tortue aux Tuamotu en raison de la forme de ses écailles).

**LA RAIE MANTA OCÉANIQUE** (*Manta birostris*) et **LA RAIE MANTA DE RÉCIF** (*Manta alfredi*) sont toutes deux présentes en Polynésie française ; on les différencie par la présence de tâches ventrales entre les branchies chez la *Manta alfredi*, qui sont absentes chez la *Manta birostris*. Les deux espèces sont indifféremment appelées *fafarua*. Le nom *fāfā-rua* vient des deux (*rua*) appendices semblables à des tiges (*fāfā*) près des yeux. Ce sont ses mensurations impressionnantes, l'espèce *Manta birostris* pouvant atteindre 6,5 mètres d'envergure, qui ont conduit les Polynésiens d'antan à voir la raie manta comme un « temple mouvant » du dieu Ta'arua, maître des profondeurs marines. Toutes les espèces de raies manta sont

aujourd'hui classées en espèces protégées de catégorie A dans le code de l'environnement. Dans l'ouvrage de T. Henry, il est précisé « *O te moana te marae nui o te ao nei* » : l'océan est le grand *marae* de ce monde ; « *O fai te marae 'au noa* » : la raie est « le *marae* qui nage continuellement ». Cette image est à rapprocher du lien substantiel entre le grand océan *Te-moana-nui* (et plus généralement le *Pō*, monde des dieux et des ancêtres) dont les *marae* sur terre en seraient le prolongement sacré. Dans le récit d'origine des îles de la Société, les raies apparaissent avec la lumière du dieu Atea, par l'action créatrice de Hina-te-'u'uti-mahai-tuamea. Aux Marquises, *Fai* (l'homme raie) est le fils de Tika et de Hina.

**LA RAIE LÉOPARD** (*Aetobatus ocellatus*) est appelée *fai manu* aux Îles de la Société, car c'est l'espèce marine qui a la plus forte ressemblance avec les animaux ailés : tête proéminente, queue longue rappelant celle de l'oiseau sacré Paille-en-queue (*Phaeton rubricauda*), le battement de ses nageoires ressemblant à de véritables

ailes, et enfin le déplacement en bancs pouvant atteindre une centaine d'individus, rappelant les nuées d'oiseaux. Au total, il convient de rappeler que d'un point de vue culturel, les raies étaient jadis considérées comme des animaux sacrés et entourés de *tapu* stricts.

Raie léopard (*Aetobatus ocellatus*)



## 5 - LA PIEUVRE

La pieuvre ou poulpe (*fe'e, heke, kanoe*) est un animal marin incontournable dans la culture polynésienne de par son symbolisme des origines ou des réseaux interinsulaires (Fig.21). Le mot français pieuvre apparaît en 1869 avec le roman de Victor Hugo, « Les travailleurs de la mer ». Auparavant, on parlait plutôt de poulpe.



Figure 21  
Représentation d'un poulpe  
de la classe des céphalopodes  
(*Octopus sp.*)

Mollusque carnivore, elle appartient à la même classe que les seiches, les calmars et les encornets : les céphalopodes.

La tête de la pieuvre se nomme *pū* (*pū fe'e*). Elle possède le plus grand cerveau des invertébrés et des yeux (*mata fe'e*) comparables à ceux des vertébrés. Cela explique

ses capacités étonnantes d'apprentissage et de discernement des proies. Ses huit tentacules (*ave*) contiennent 2 rangées de ventouses. Le poulpe est doué de propriétés de mimétisme, pouvant changer de couleur et épouser parfaitement son environnement pour se cacher.

### 5.1 - La pieuvre des origines

La pieuvre mythique la plus célèbre est Tumu-ra'i-fenua dont le destin funeste est rapporté par Teuira Henry (1962) à propos des Iles de la Société. Aux temps des origines, Tumu-ra'i-fenua recouvrait le ciel et la terre en les maintenant collés l'un à l'autre : « La grande pieuvre qui retenait la terre au ciel (*te fe'e mau ra'i fenua*) appelée Tumu-ra'i-fenua (fondation du ciel/terre, ou du ciel terrestre) y était accrochée. Un tentacule était au nord, un autre au sud, un autre à l'est et un autre à l'ouest. Ils maintenaient le ciel contre la terre ».

En ces temps d'obscurité, le dieu Atea était très en profondeur, le dôme du ciel Rumia était maintenu sur elle par Tumu-ra'i-fenua qui croissait dans la mer. Les tentacules de la grande pieuvre Tumu-ra'i-fenua, tuée par Rua-tupua-nui, se détachèrent alors du ciel, tombèrent dans le Sud et la grande pieuvre devint une terre nommée Tupuai. Rumia est l'œuf primordial dans lequel se trouvait Ta'arua et dont les morceaux projetés servirent à construire le ciel et la terre.

## 5.2 – Des tentacules fédérateurs

La référence à la pieuvre (*fe'e*), récurrente dans les récits des origines, illustre le lien entre les îles par l'image des tentacules qui s'étendent sur l'ensemble du « triangle » polynésien à partir d'un centre *pū*, qui signifie aussi la tête du céphalopode.

Cette image a été utilisée pour exprimer le réseau interinsulaire centré sur le *marae* Taputapātea à Havai, l'ancienne appellation de l'île de Raiatea à une certaine époque de l'histoire de la Polynésie.

Aujourd'hui, ce *marae Taputapūātea* situé à 'Opoa (Ra'iatea) est inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO.

L'île de Moorea était elle aussi jadis comparée à une pieuvre dont les huit tentacules (*Aimeho i te rara varu*) symbolisent les huit crêtes de montagnes (*mou'a*) séparant les huit anciennes chefferies principales de Moorea (« *e fa'aaui hia i te fe'e, Mo'orea i te rārā varu, anaira'a mou'a* »).

## 5.3 – Le rat et le poulpe

Dans tout le Pacifique, on raconte que le poulpe, animal très intelligent, remonte sur les plages jusqu'aux arbres pour chasser le rat. Les caractéristiques des animaux ainsi que leurs modes de vie ont

toujours inspiré des fables à visée éducative et pédagogique, issues d'une longue observation du monde animal par les anciens Polynésiens. Celle qui suit a été recueillie sur l'atoll de Anaa.

### RÉCIT DU RAT ET DU POULPE (*Reko no te heke e te kiore*)

Il y a très très longtemps, aux temps où la terre était habitée par des animaux et non des Hommes, un poulpe et un rat vivaient sur une toute petite île. A la différence d'aujourd'hui, le poulpe était doté d'une carapace dure, comme une tortue et le rat n'avait pas encore de queue. Le poulpe vivait dans l'eau, le rat sur un rocher au bord de l'eau. Le poulpe nageait dans son élément, alors que le pauvre rat criait famine sur son rocher. Un jour, le poulpe entendit le rat se lamenter sur son sort :

- « Poulpe, je vais mourir de faim sur ce rocher stérile. Je ne peux pas me rendre sur l'île d'en face qui regorge de nourriture car je ne sais pas nager. Poulpe ! Conduis-moi là-bas, nous pourrions nous nourrir tous les deux ! »

Le poulpe attiré par l'idée de se régaler, prit le rat sur sa grosse tête et nagea vers l'île voisine sans se reposer. Arrivé sur l'île de l'abondance, le poulpe hors de souffle et épuisé pria le rat d'aller lui chercher de la nourriture pour reprendre des forces. Mais une fois le rat sur le sable, il se précipita vers les richesses de l'île en

se moquant du poulpe :

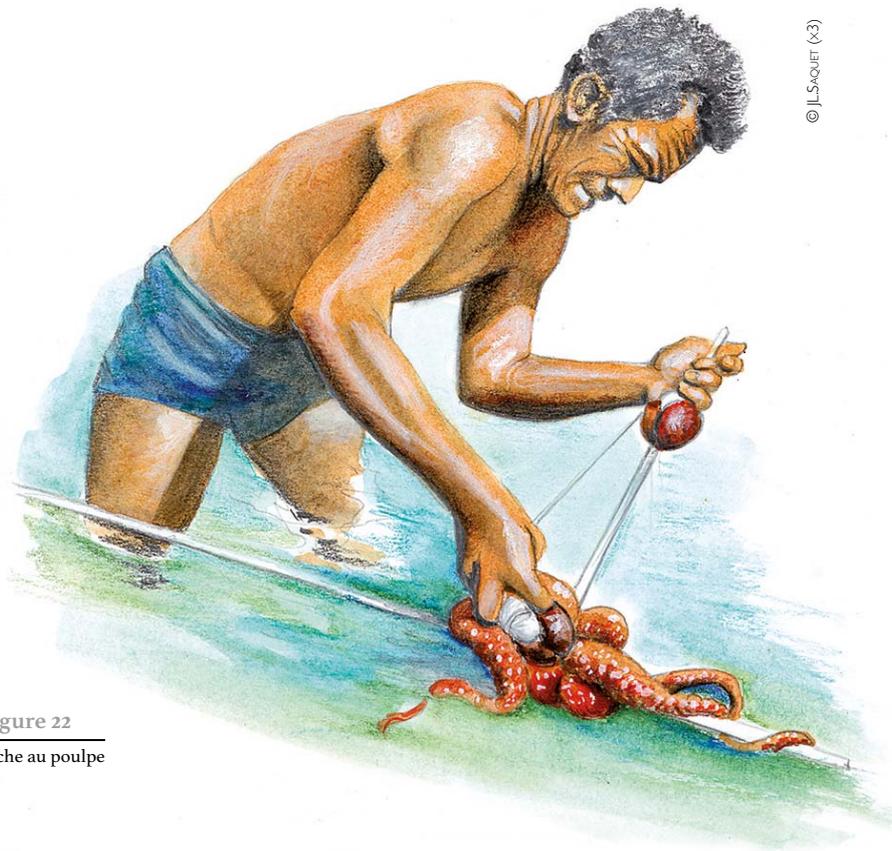
- « Pauvre poulpe, toi qui a huit bras, tu n'es même pas capable d'attraper la nourriture que t'offrent les arbres. Retourne donc nager ! »

Le poulpe, réalisant la supercherie, rentra dans une rage folle. Il saisit un long piquant d'oursin dans le lagon et le jeta sur le rat comme une lance. Piqué à l'arrière, le rat se retourna, saisit un galet et le jeta sur le poulpe, ce qui brisa sa carapace.

Suite à cette dispute, et depuis ce jour, les rats ont une longue queue et les poulpes sont tous mous et dépourvus de coquille. Poulpes et rats ne se parlent plus aujourd'hui. Le poulpe s'est vengé en montant à terre manger les rats. Mais les Hommes, encore plus malins, attrapent le poulpe en lui faisant croire qu'il s'agit d'un rat, utilisant le leurre à poulpe.

*Te heke e te kiore*  
Conte recueilli à Anaa  
(Torrente, 2015)

Le leurre à poulpe (*ma'a fe'e*) est une porcelaine (*poreho*) munie d'un bâton pointu, l'ensemble étant dit ressembler à un rat. Le poulpe est attiré par ce leurre et ainsi capturé par les hommes (Fig.22).



© J. SAQUET (X3)

Figure 22  
Pêche au poulpe

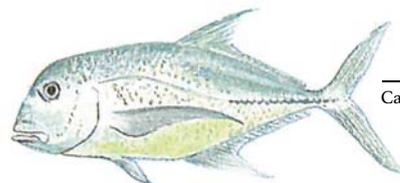
## 6 - UN EXEMPLE DE POISSON SACRÉ : LA CARANGUE

La grande carangue bleue *uru'a* (*Caranx melampyugus*) et la carangue sacrée (*Alectis ciliaris*), appelée *ruhi taukeva* aux Tuamotu, étaient les deux espèces les plus sacrées.

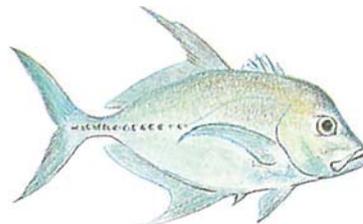
D'autres espèces comme la carangue noire (*Caranx lugubris*) étaient réservées aux dieux ou à l'élite sociale. Ces poissons sacrés étaient offerts en sacrifices aux dieux, aux côtés de la tortue ou de poissons comme les thons, bonites, ou certains perroquets. De fait, toutes ces espèces étaient interdites aux femmes et aux enfants, mais ces interdits pouvaient néanmoins être assouplis dans certaines conditions rituelles.

Nous avons eu un petit aperçu de la place que tenaient certaines espèces marines dans la culture polynésienne dont elles sont emblématiques. Aujourd'hui, bon

nombre de ces espèces sont protégées et il est intéressant de les faire connaître aux enfants afin de mieux les préserver.



Carangue à grosse tête  
(*Caranx ignobilis*)  
*uru'ati*

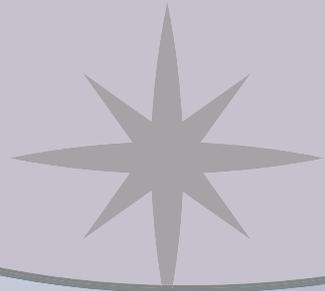


Carangue noire  
(*Caranx lugubris*)  
*ruhi*

# 2<sup>e</sup> PARTIE

**TE RA'I**

**Le milieu céleste**



© CPS



# Chapitre 1

## TE RA'I, LE MONDE D'EN HAUT

Dans de nombreuses sociétés du Pacifique, les cieux sont décrits comme superposés en différentes strates. Par exemple, la mythologie des Tuamotu présente les couches supérieures comme étant habitées par le dieu Tāne, occupant une position dominante. Le dieu Atea, dieu de l'immensité céleste visible et de la lumière occupe, quant à lui, les strates célestes inférieures, visibles par les Hommes, notamment le firmament (*reva*).

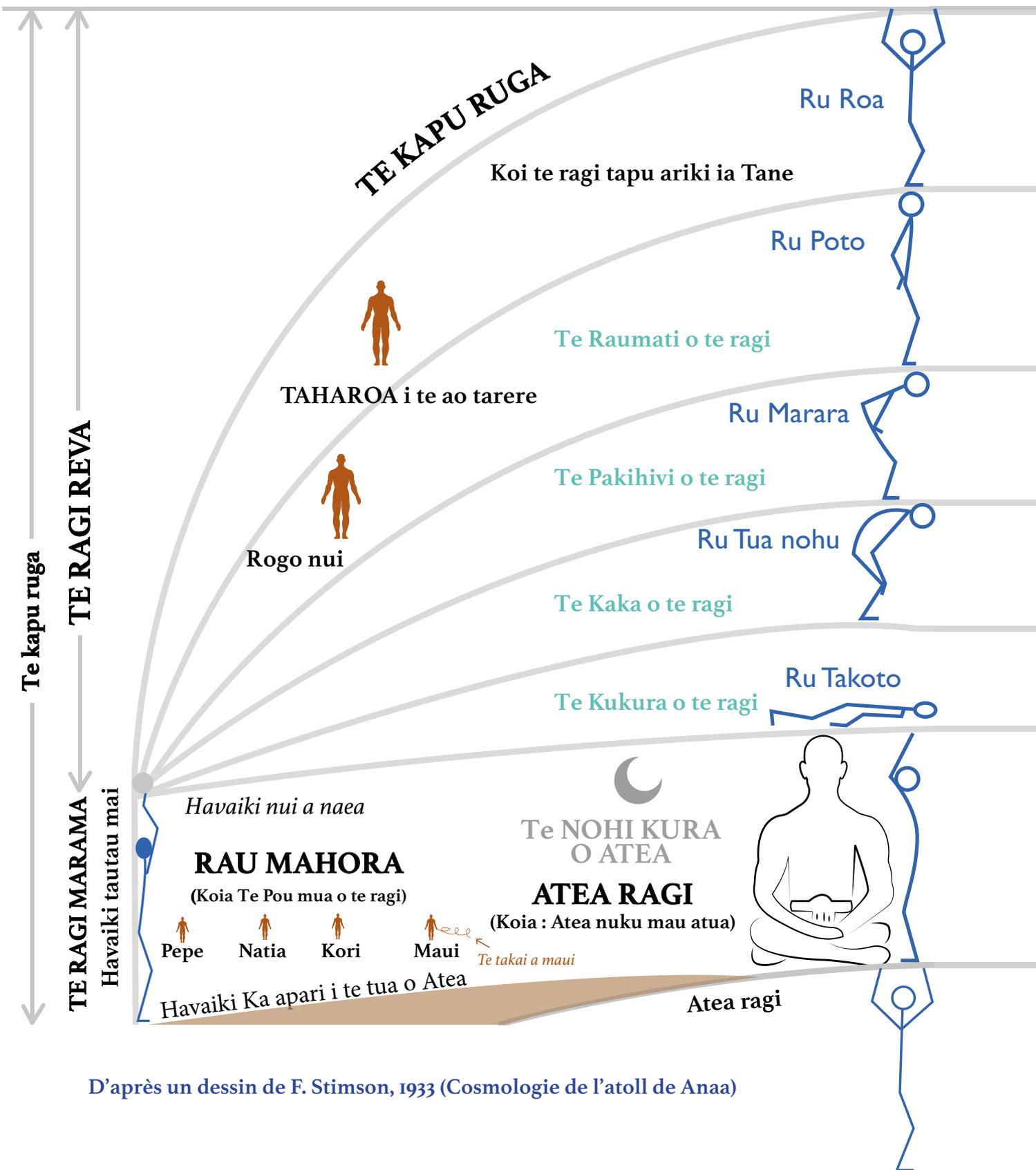
La course du Soleil (*te ara matuatua*), le cycle de la Lune (*pō 'ava'e*) ou les chemins d'étoiles (*'avei'a*) étaient particulièrement utilisés pour s'orienter sur l'océan ou comme des repères temporels des saisons.

Intermédiaires entre le monde céleste, terrestre ou marin, les seuls animaux à pouvoir se déplacer dans cet espace aérien sont les créatures ailées (*manu* ou *manumanu*). Nous verrons plus loin la grande importance que présentaient ces *manu* aux yeux des Polynésiens d'autrefois.

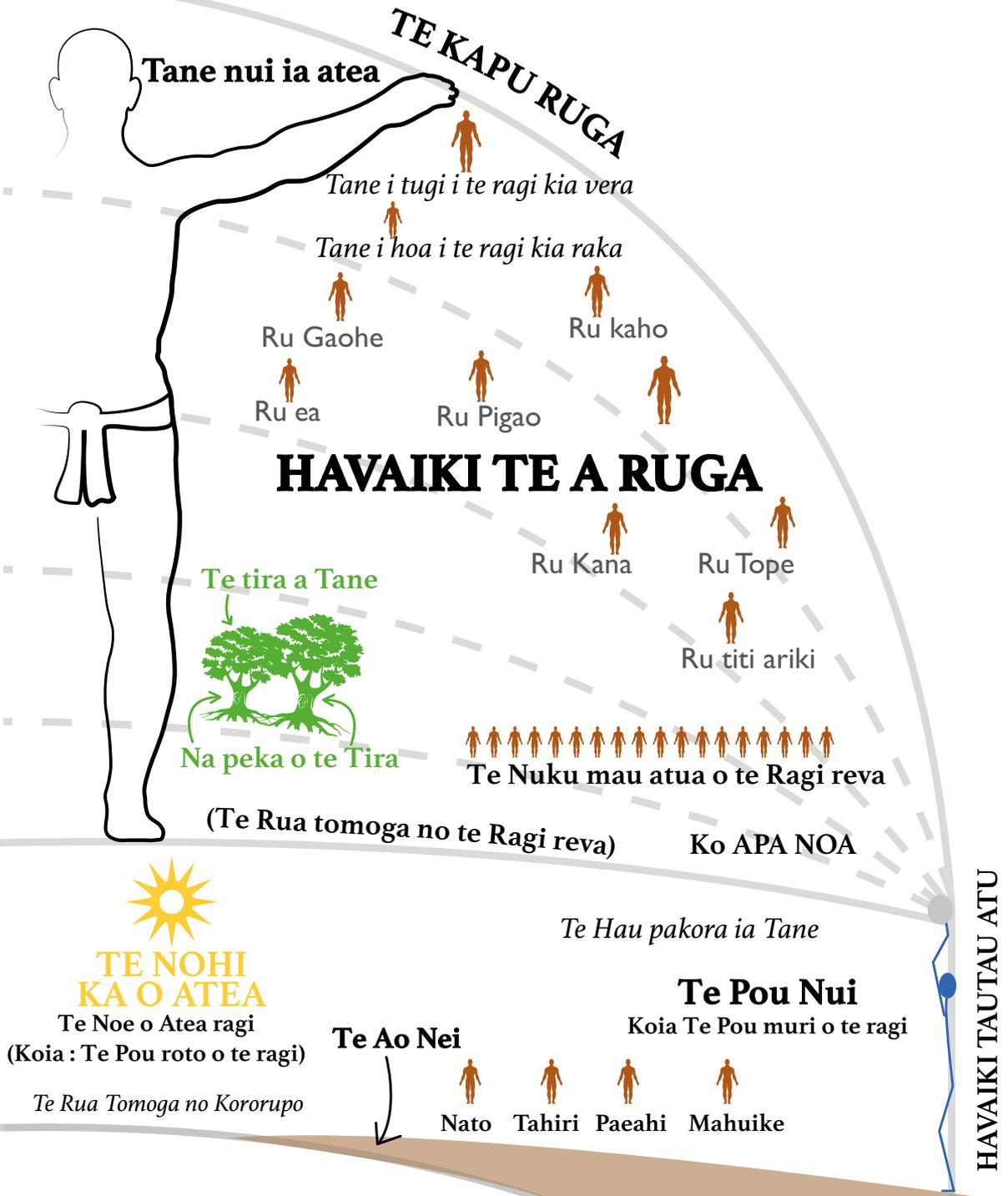
Néanmoins, si jadis les oiseaux occupaient une place privilégiée, la gent ailée est aujourd'hui largement dépréciée et seuls leurs représentants marins, encore utilisés par les pêcheurs pour localiser le poisson, gardent aujourd'hui une certaine importance aux yeux des polynésiens.

Figure 23 UN EXEMPLE DE REPRÉSENTATION DU CIEL PAUMOTU

© STIMSON, 1933



D'après un dessin de F. Stimson, 1933 (Cosmologie de l'atoll de Anaa)



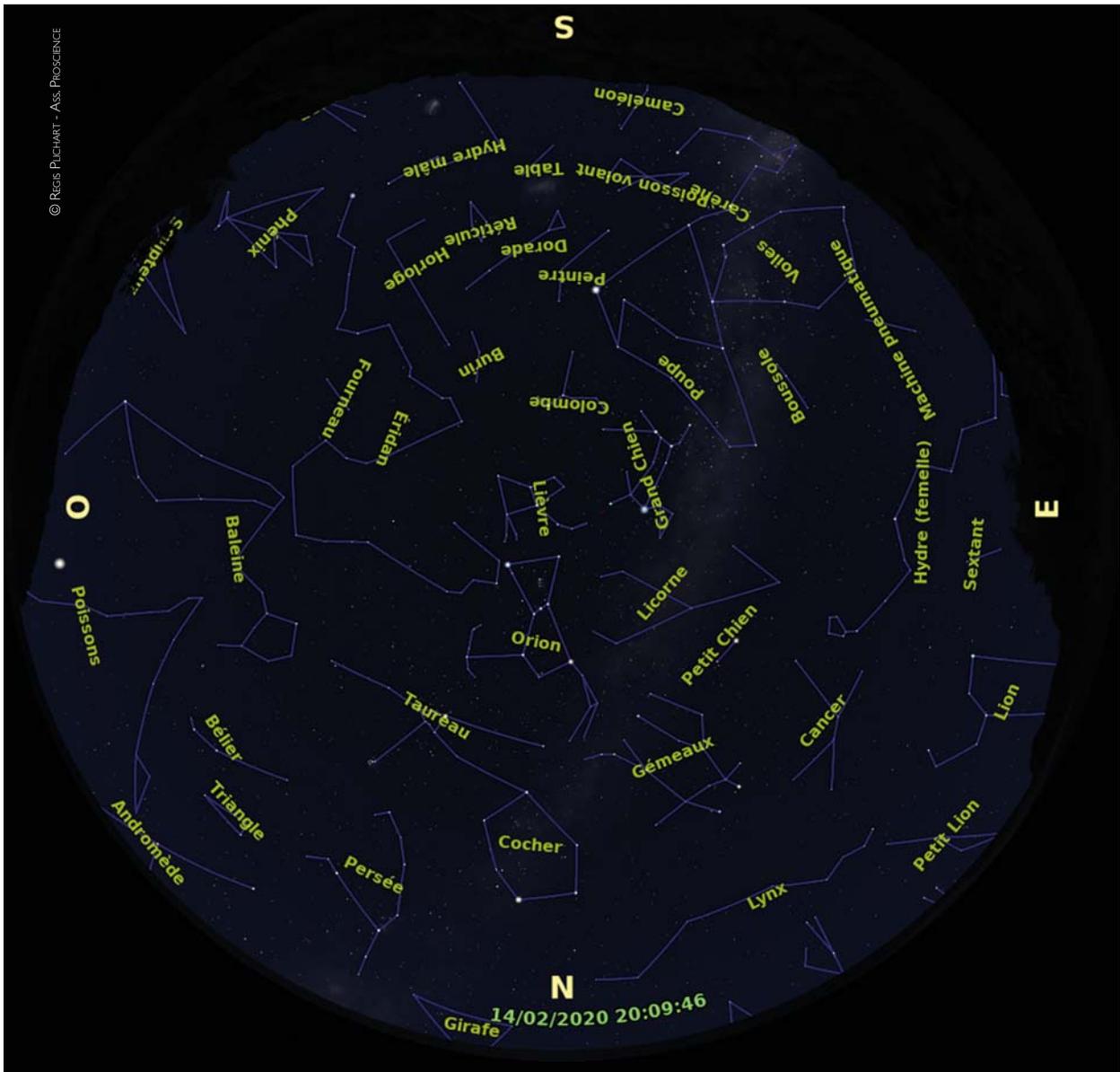
# 1 - LES ÉLÉMENTS CÉLESTES

Dans la société ancienne, avant la christianisation, les dieux Atea et Tāne sont connus pour résider dans le ciel. Le dieu Tāne est dit avoir occupé les couches célestes supérieures après y avoir chassé Ta'aroa (Tangaroa, Tana'oa) puis Atea (ou Vātea).

Atea est le dieu de la lumière et de l'espace céleste visible par les humains. Le firmament (*reva*) et toutes les étoiles et planètes (*feti'a/hetika*, *fetū/hetu*) étaient connus par des spécialistes, en particu-

lier ceux de la navigation, comme guides pour les migrations. Le Soleil et la Lune constituaient aussi des repères spatiaux (levant /est, couchant /ouest) ou temporels (*pō*) très importants (Fig.23).

Les constellations du ciel polynésien observées le 14.02.20



## 1.1 – Le Soleil dans la culture polynésienne

Le Soleil (*rā, mahana*) est pourvoyeur de lumière et de chaleur, à l'origine de la vie. La course du Soleil a été arrêtée par le dieu Maui, ce qui entraîna l'alternance du jour et de la nuit. Le lever de soleil (*hitirā'a-o-te-ra, hitiaga o te rā*) est donc symbole de vie, et le coucher du soleil (*topara'a o te rā*) est assimilé à la mort et à son chemin (Hawaïki, le pays d'origine où retournent les morts). La course du soleil était utilisée comme repère pour naviguer de jour sur l'océan, vers l'est ou vers l'ouest. Dans la pratique quotidienne, les Polynésiens utilisaient la chaleur du soleil et l'exposition à ses rayons comme procédés de cuisson, de séchage ou de traitement des cadavres. Aux Tuamotu, le Soleil était vu comme l'œil incandescent du dieu Atea (*te nohi kā o Atea*). Il était censé habiter un abîme (*rua*) situé en-dessous de Hawaïki, appelé Te-ara-matietie. A l'époque où Maui piège le Soleil, deux chefs régnaient dans ce pays, Te-ariki-tuorooro-uri et Te-ariki-tuorooro-tea.

Aux Marquises, le Soleil est un homme. On raconte la légende selon laquelle Maui a réglé le cours trop rapide du soleil en l'attrapant avec une corde alors qu'il montait à l'Est. Le motif en était que, pour la fille adolescente de Maui, 100 femmes devaient chacune préparer 10 pièces de *tapa*. Tout ces matériaux ne voulaient pas sécher, car la nuit tombait trop tôt. Le troisième jour, Maui en colère monta au ciel, attrapa le soleil, son grand-père, avec une corde au nœud coulant et lui cassa une jambe.

Les éclipses de Soleil, *mate o te rā* ou *higa hana* (litt. « la mort du Soleil »), semaient la panique parmi les populations car ce phénomène était vu comme une perturbation de l'ordre cosmique issu de la colère des dieux. On récitait alors des incantations spécifiques accompagnées d'offrandes afin de contraindre l'astre à revenir. Les Maori pensaient que le soleil était caché par un gigantesque lézard *Te-ngarara*, qui lui aussi était chassé à l'aide d'incantations.

## 1.2 – La Lune

### LA LUNE ET LES POLYNÉSIENS

La Lune (*marama, mahina, kavake, 'ava'e*) était personnifiée par la déesse Hina. Le cycle de la Lune est assimilé à celui de la femme, ce qui explique que Hina était aussi considérée comme la première femme humaine et comme l'image de la féminité. C'est l'astre qui éclaire la nuit (*marama*). Le cycle des nuits (*pō*) était compté en lunaisons dans les calendriers anciens. Le cycle régulier des lunaisons permettait d'établir des calendriers en fonction desquels on pratiquait des activités précises comme la pêche de certaines espèces ou la plantation de certains végétaux. Ces calendriers varient selon les archipels, en fonction du cycle de l'espèce prise comme référence (comme par exemple le cycle du fruit de l'arbre à pain aux Îles de la Société). Les éclipses de Lune (*mate marama*), relativement fréquentes, faisaient l'objet de rituels pour faire revenir la Lune.

Aux Marquises, lors des nuits sans Lune, on dit que « la déesse dort à la maison chez sa mère. Cette maison est particulièrement importante : dans la 1<sup>re</sup> nuit (*pō tahi*) du 9<sup>e</sup> mois, la Lune quitte sa demeure et s'élève jusqu'à la première traverse du mur arrière de la maison. La 2<sup>e</sup> nuit, jusqu'à la deuxième traverse, et la troisième nuit jusqu'au faite, et sa clarté commence à agir. La 4<sup>e</sup> nuit, elle monte encore et la 5<sup>e</sup> nuit, au-dessus de la crête de la montagne ; c'est alors que sa lumière se répand sur le vaste espace céleste et dans toutes les vallées ». Les calendriers lunaires sont fondés sur une base commune à l'ensemble polynésien, avec certaines adaptations locales. Ils décrivent l'ascension ou la décroissance de la Lune, les formes lumineuses qu'elle produit, ou les dieux avec qui elle est en relation. Certaines nuits de Lune sont particulièrement propices pour la pêche de certaines espèces.

**LA LUNE : UN SIGNAL POUR LES ESPÈCES VIVANTES**

Du point de vue de la science occidentale, la Lune fonctionne comme un aimant. Elle agit en synergie avec le Soleil et attire les masses d'eau pour créer des ondes cycliques appelées marées. En Polynésie française, l'amplitude de la marée est en moyenne de 15 cm. Elle influence la dynamique des eaux dans les lagons mais aussi certains mécanismes biologiques.

Les marées hautes et basses durent environ 12h. La marée haute est à midi au moment de la nouvelle Lune et de la pleine Lune. C'est à ce moment-là que les marées sont les plus importantes. Certaines espèces de poissons récifaux en profitent alors pour se reproduire dans les passes. En effet, les marées créent de forts courants qui pourront amener les larves au large.

VOIR FIG.51,  
PARTIE 4

Les cycles lunaires influencent à eux seuls la reproduction de nombreux organismes comme les coraux par exemple. En effet, c'est l'un des paramètres qui signalent aux coraux qu'il est temps de se reproduire. Ils vont alors tous expulser leurs gamètes en même temps. La reproduction des poissons-lapins, *Siganus spinus*, est également corrélée avec le cycle lunaire souvent autour de la période de la nouvelle Lune. La Lune peut aussi être un signal pour les post-larves, correspondant à l'individu au stade océanique qui n'est pas encore métamorphosé mais qui est prêt à coloniser un habitat côtier. C'est lors de nuits sans lumière, à la nouvelle Lune, que ces post-larves passent la crête récifale afin d'être moins repérées par les prédateurs.

**1.3 - Les étoiles et constellations**

Dans les représentations polynésiennes de l'espace céleste, un grand nombre de signes correspondait à des codes très précis. Par exemple, les correspondances entre l'apparition de certains astres à certaines périodes de l'année et la floraison de certaines plantes, ou bien la fructification des arbres ou le frai des poissons permettaient de constituer des calendriers et des repères saisonniers précis. Cette connaissance était issue d'une fine observation de l'environnement à l'origine d'une véritable « science du concret », dite empirique. La plus connue est la saison d'abondance marquée par le lever des Pléiades (*Matari'i i ni'a*), calquée aux Iles de la Société sur le cycle de l'arbre à pain. Pour l'archipel des Marquises,

Karl von den Steinen rapporte que certaines étoiles ou constellations apparaissent à chaque nouvelle lune : il existe un mois pour Sirius, un pour Orion et un pour les Pléiades (*matariki*).

Outre les repères saisonniers, les étoiles étaient aussi des guides précieux pour la navigation. Le fait de prendre une étoile comme cap se dit 'avei (ou kavei), l'étoile prise comme repère est appelée 'avei'a (kaveiga). La succession d'étoiles-guides sur une même ligne d'horizon, déterminant une trajectoire, se nomme *peka*. Pour naviguer entre les atolls des Tuamotu, il existait une étoile de référence pour chaque trajet, comme par exemple l'étoile Moeavai qui servait de guide pour le voyage de Fakarava à Anaa.

## 1.4 – Formations nuageuses et signes célestes

Les phénomènes célestes lumineux (*pōrama*) étaient vus par les Polynésiens comme autant de signes du monde de l'invisible, annonciateurs de nouvelles ou de perturbations de l'ordre établi.

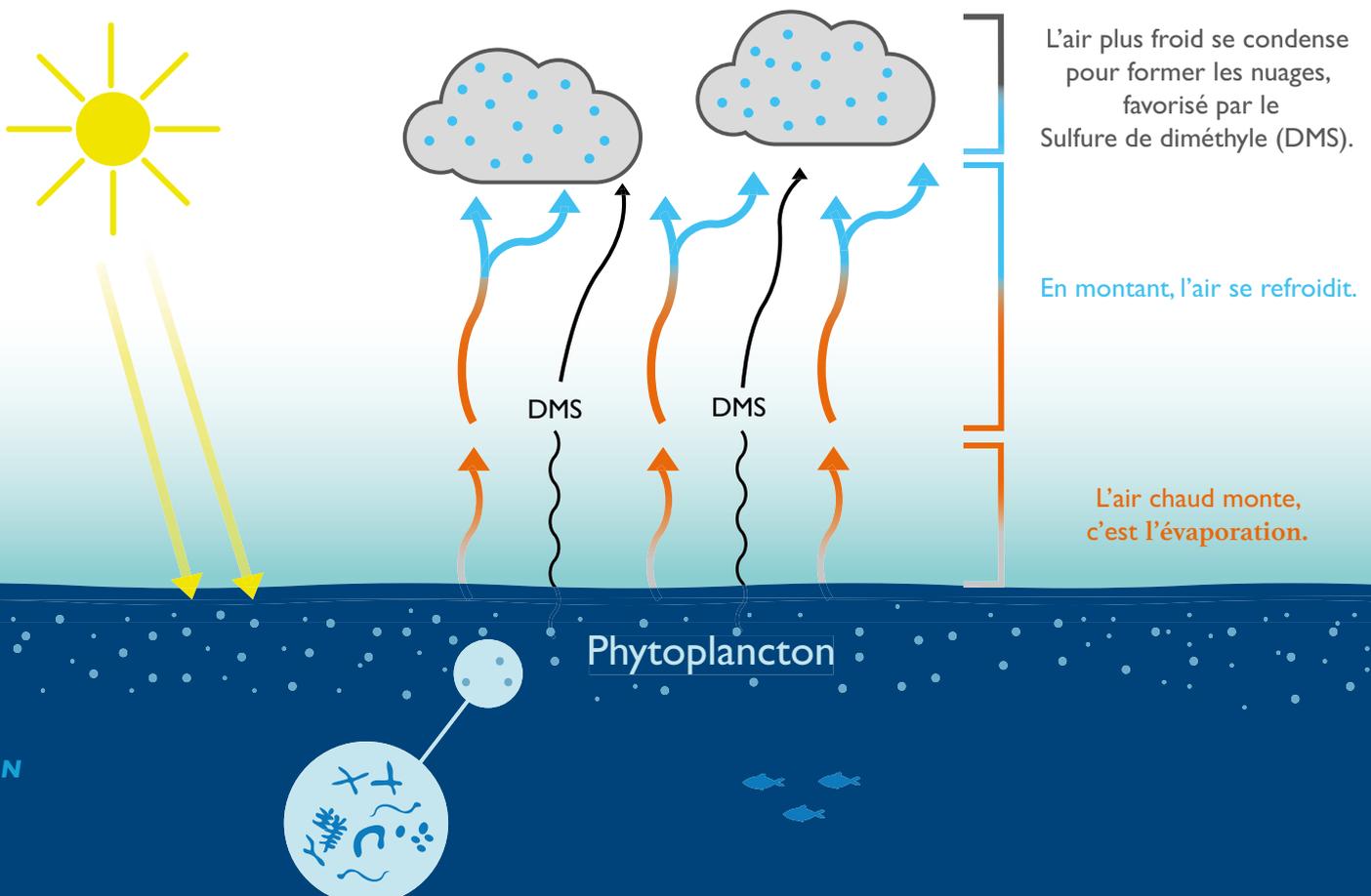
L'arc-en-ciel (*anuanua, tapu-fakahira*) était toujours considéré comme la manifestation du monde des dieux. C'est par l'intermédiaire des arcs-en-ciel que les dieux pouvaient descendre sur terre. Leurs couleurs, lumières et formes (*hiri*) ne faisaient qu'augmenter le caractère surnaturel et divin du monde céleste.

Le tonnerre (*patiri*), les éclairs (*uira*) et la foudre (*ahorohoro*) étaient perçus comme la colère de dieux spécifiques et également vus comme porteurs de présages. Aux Marquises par exemple, l'éclair était

censé jaillir des ouïes d'un gigantesque poisson d'eau douce céleste nommé Uta, dont les coups de queue produisaient le tonnerre.

Les formations nuageuses (*ata, rangi, ao, paku*) ainsi que la pluie (*ua, toiti*), étaient autrefois autant de manifestations des dieux ou d'esprits ancestraux, parfois porteurs de présages (*tapā'o*). D'un point de vue scientifique, la formation des nuages est un phénomène bien connu des météorologues (Fig.24). Les nuages se forment toujours de la même manière : l'air se réchauffe en bas grâce au Soleil, l'air chaud étant plus léger, il monte. Lorsque l'air monte, il se refroidit et devient plus lourd. Il va alors se condenser et former un nuage chargé en humidité et donc potentiellement en pluie.

Figure 24 LA FORMATION DES NUAGES



La montée de l'air chaud peut être accélérée par l'altitude. Il est alors possible d'observer des nuages sur le sommet des montagnes des îles hautes en fin de journée. Ces nuages peuvent également s'être formés au large et seulement être stoppés par le sommet des îles. Sur les îles basses, les nuages ne font généralement que passer.

Depuis quelques années, les scientifiques ont découvert que ce phénomène physique de formation des nuages est également influencé par une substance dégagée par le phytoplancton : le Sulfure de diméthyl (DMS).

Celui-ci facilite la formation des nuages et permet donc de réfléchir plus de rayons lumineux vers les couches hautes de l'atmosphère. Cela augmente alors l'albédo.

Les types de nuages peuvent nous indiquer la météo qu'il fera dans les prochaines heures. Les cumulonimbus, par exemple, se forment lorsqu'il fait très chaud et s'observent donc majoritairement en saison chaude. Ce sont des nuages instables qui indiquent qu'un orage risque de se déclencher. Les cumulus, quant à eux, sont des nuages de beau temps.

DÉFINI DANS  
CHAPITRE 1,  
PARTIE 1, P.31

© Météo France  
DIRECTION INTER-RÉGIONALE EN POLYNÉSIE FRANÇAISE



Cumulonimbus à Tahiti

## 2 - L'ATMOSPHERE : L'INVISIBILITÉ A PLUSIEURS FACETTES

L'atmosphère est composée de différentes couches. Elle garantit la vie sur Terre et est composée de différents gaz qui maintiennent des conditions favorables à la vie sur terre, comme la température et l'oxygène. Elle fait plus de 110 km d'épaisseur. La couche dans laquelle nous vivons est la troposphère et mesure environ 11 km d'épaisseur. C'est la zone où se déroulent tous les phénomènes météorologiques influençant la vie sur Terre.

La météorologie étudie l'état de l'atmosphère à un moment précis et son évolution sur les jours qui suivent.

La climatologie, quant à elle, étudie tous les états de l'atmosphère et leurs évolutions sur une plus longue période de temps allant de plusieurs années à des centaines d'années.



Il est possible de connaître les climats passés en étudiant les glaces ou les roches. En effet, celles-ci ont pu emprisonner des bulles d'air qui indiquent la composition de l'atmosphère à certains moments de l'histoire géologique de la Terre.

## 2.1 - Les gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre sont indispensables à notre survie. Sans eux, il ferait -18 °C sur l'ensemble de la planète. Grâce à ces gaz, la température moyenne de la Terre est de 15 °C. Le principal gaz à effet de serre est la vapeur d'eau, elle compose la majorité de l'atmosphère. Le CO<sub>2</sub> est également un gaz à effet de serre, il est présent naturellement dans l'atmosphère grâce aux volcans et aux organismes vivants. Il représente moins de 1 % des

gaz atmosphériques. Or, depuis le début de l'ère industrielle, nous émettons beaucoup plus de CO<sub>2</sub> que ce que la Terre peut recycler. Cela entraîne une augmentation de l'effet de serre et donc un bouleversement mondial du climat. Les principales conséquences sont le réchauffement de l'atmosphère et des océans mais aussi une acidification des océans ainsi qu'une intensification des phénomènes météorologiques extrêmes.

VOIR  
PARTIES 1 & 4

## 2.2 - Les bases de la météorologie

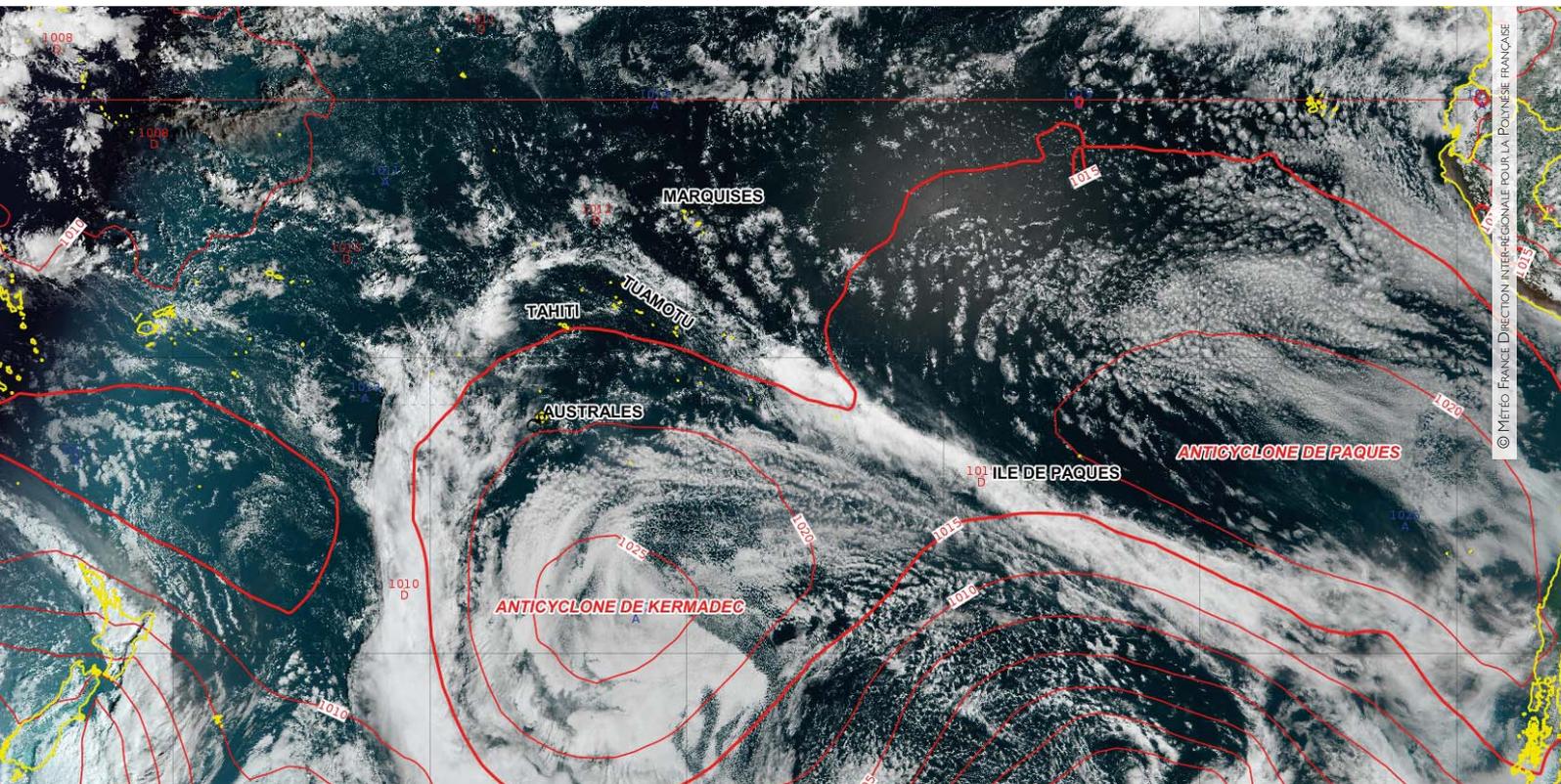
Lorsque l'on étudie l'atmosphère, on mesure trois variables principales :

- **La pression atmosphérique** : l'atmosphère a une certaine pression qui varie en fonction des endroits et des conditions météorologiques ;
- **La température** : elle varie en fonction des saisons, des latitudes et altitudes ;
- **L'humidité** : c'est la quantité d'eau dans l'air. Cette quantité est fortement influencée par la température de l'air. En effet, plus l'air est chaud, plus il peut contenir d'humidité.

En météorologie, deux phénomènes inverses permettent de connaître le temps qu'il fera : les dépressions et les anticyclones. Les dépressions apportent de la pluie et du mauvais temps. Elles tournent dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère sud. Les anticyclones indiquent plutôt du beau temps et un air sec. Ils tournent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère sud.

Le temps en Polynésie française est fortement dépendant de 2 anticyclones permanents : l'anticyclone de l'île de Pâques, et l'anticyclone de Kermadec au sud-ouest des Australes.

Anticyclones de Kermadec et de Pâques dans l'Océan Pacifique sud



## 2.3 - Vents et météo

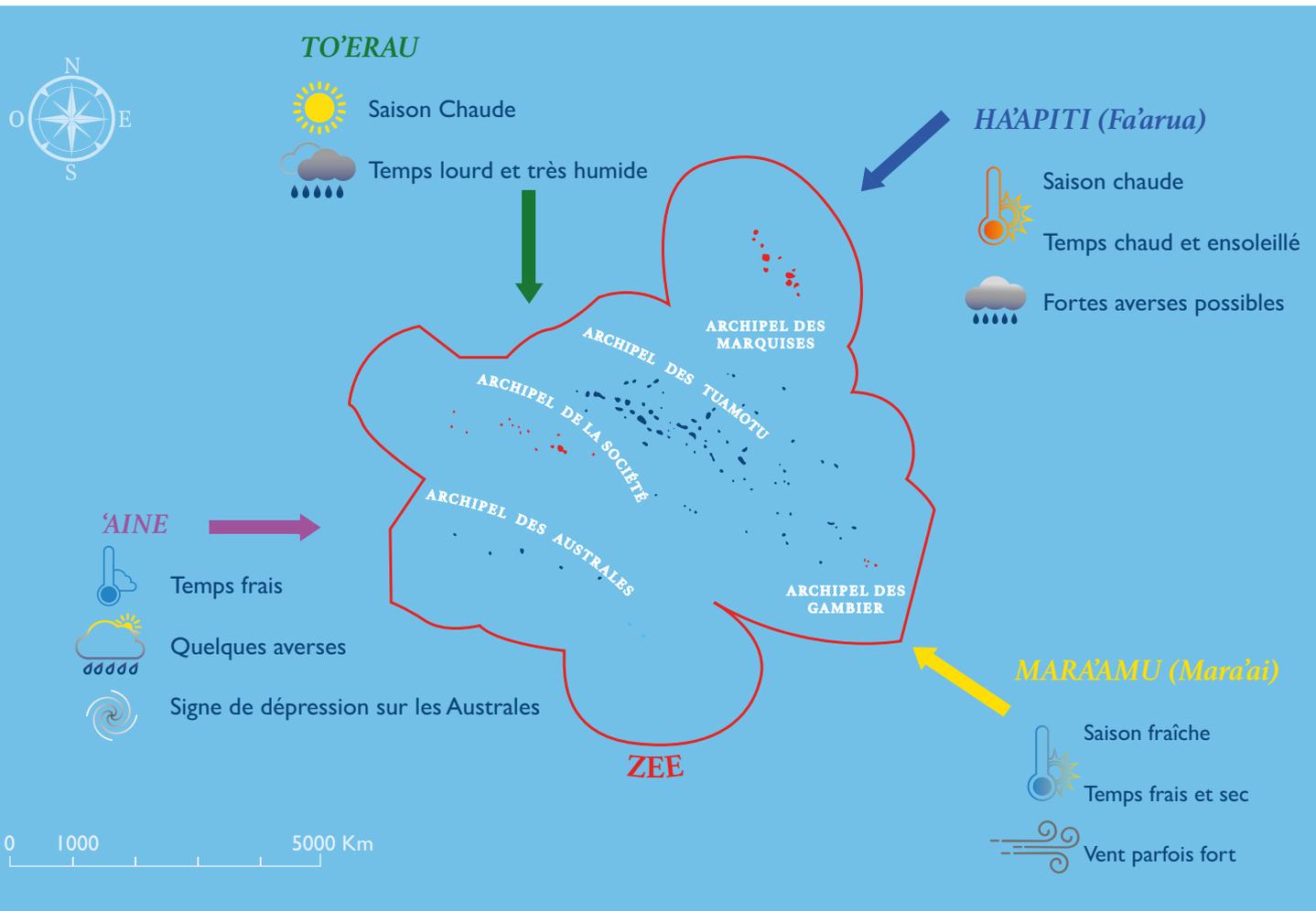
Les vents se créent à cause d'une différence de pression entre deux masses d'air. En effet, les vents vont des zones de hautes pressions vers les zones de basses pressions pour équilibrer l'atmosphère. La direction des vents est également influencée par la rotation de la Terre : c'est la force de Coriolis. Par comparaison, lorsqu'une personne porte une jupe et se met à tourner sur elle-même, la jupe va virevolter. Elle est entraînée par la rotation de la personne sur elle-même. Il en est de même pour l'ensemble des fluides

terrestres atmosphériques ou océaniques. Dans l'hémisphère sud, cette force dévie les fluides vers la gauche. Il faut savoir que les vents d'altitude, appelés courants de jet, sont très rapides. Ces couloirs sont d'ailleurs utilisés par les avions pour arriver plus vite à leur destination.

Les vents et leurs directions influencent fortement les conditions climatiques en Polynésie française (Fig.25).

La direction du vent peut alors nous indiquer quel sera le temps dans les prochains jours.

Figure 25 **LES DIFFÉRENTS VENTS ET TEMPS EN POLYNÉSIE FRANÇAISE**



Certains vents peuvent également se former de manière très locale, notamment sur les îles hautes. La brise de mer, par exemple, se forme au cours de la journée, alors que l'île se réchauffe plus vite que l'océan grâce au rayonnement solaire. Cette différence de température entre terre et mer induit une différence de pres-

sion qui va engendrer un déplacement d'air de la mer vers la terre : c'est ce qu'on appelle la brise de mer. La nuit, l'océan se refroidit moins vite que l'île, la différence de température et de pression entre terre et mer s'inverse, l'air se déplace alors de la terre vers la mer. C'est la brise de terre appelée *hupe* en tahitien.

## 2.4 – Phénomènes météorologiques extrêmes

### FORMATION DES CYCLONES

La formation d'un cyclone traduit, une nouvelle fois, de fortes interactions entre l'océan et l'atmosphère. Un cyclone se forme toujours au-dessus de l'océan et dépend de 4 paramètres :

- **La température de l'océan** : elle doit être supérieure à 26 °C. En effet, l'eau chaude s'évapore plus facilement, elle est le carburant du cyclone.
- **La vitesse du vent** : elle doit être très faible sur toute la hauteur de l'atmosphère pour permettre au cyclone de se former.

● **L'humidité** : elle doit être forte.

● **La situation géographique** : les cyclones se forment uniquement à plus de 5° de latitude sud et 5° de latitude nord. Il n'y a aucune formation de cyclone sur l'équateur car la force de Coriolis est nulle et ne peut donc mettre les fluides en mouvement.

La Polynésie française est donc susceptible de remplir tous ces critères. Le dernier cyclone était en 2010 et a particulièrement touché Tubuai aux Australes.

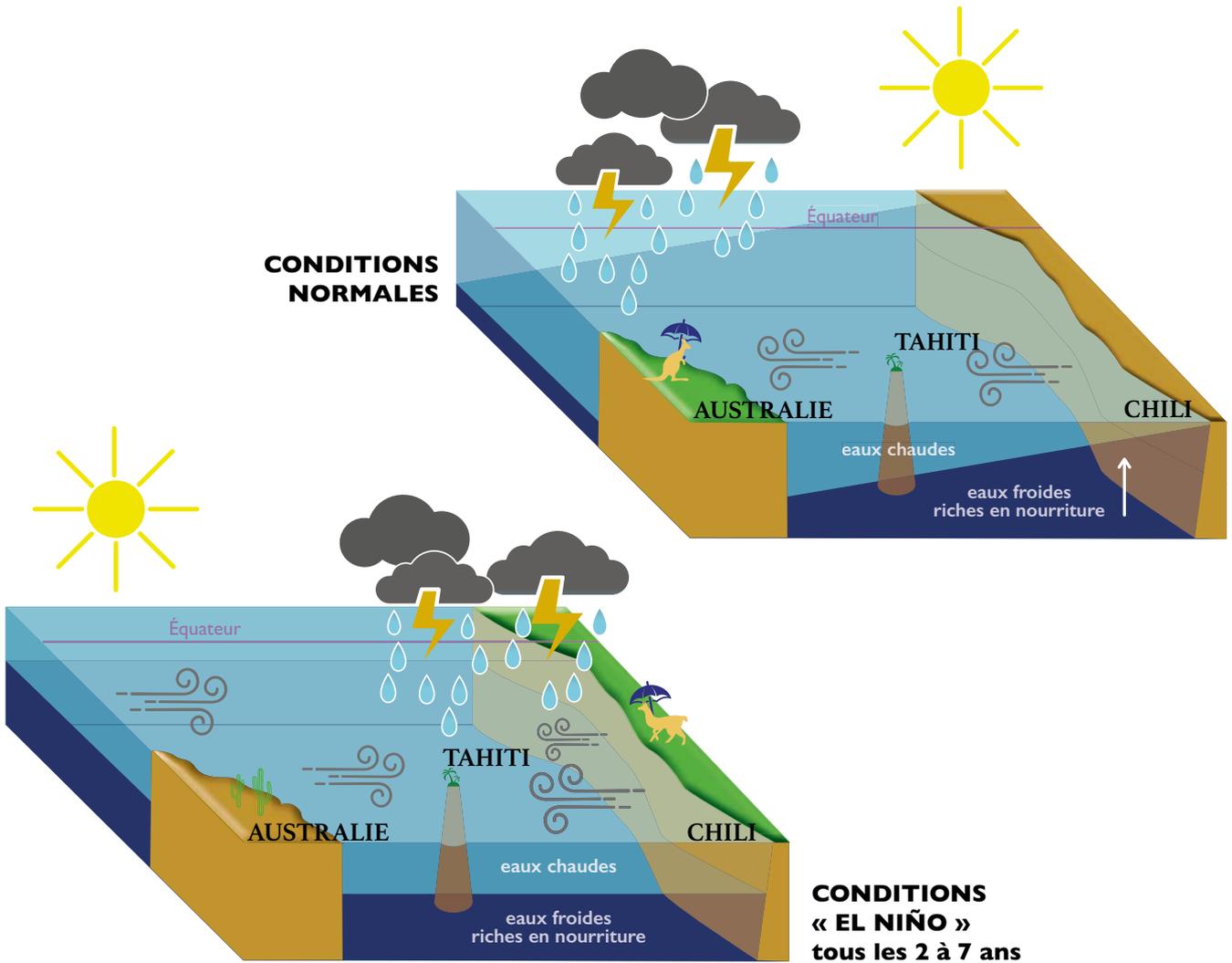
### PHÉNOMÈNE EL NIÑO

El Niño est un phénomène météorologique qui se déroule dans le Pacifique tous les 2 à 7 ans. El Niño signifie « l'enfant » en espagnol. Il a été nommé d'après des pêcheurs péruviens qui se sont aperçus que certaines années, aux alentours de Noël (la naissance de l'enfant Jésus), les eaux anormalement chaudes de l'océan Pacifique Est provoquaient le départ des poissons. El Niño influence les océans et l'atmosphère de l'ensemble de la planète (Fig.26). En conditions normales, l'océan Pacifique est plus chaud à l'Ouest (Asie/Indonésie) et plus froid à l'Est (Pérou). A l'Ouest du Pacifique la pression de l'air est faible, alors qu'elle est forte à l'Est du

Pacifique. Mais en conditions El Niño, cet état est bouleversé. L'océan devient anormalement chaud et la pression diminue à l'Est du Pacifique (inversement à l'Ouest). Les conditions El Niño sont favorables à la formation des cyclones en Polynésie française, c'est pourquoi les prévisionnistes de Météo France redoublent de vigilance. Il existe un phénomène « contraire » à El Niño, c'est La Niña. C'est en fait un renforcement des conditions normales.

Pour surveiller le phénomène El Niño, la référence mondiale est la différence de pression entre Tahiti et Darwin en Australie.

Figure 26 LE PHÉNOMÈNE EL NIÑO



## 2.5 - Menaces sur l'atmosphère

L'atmosphère est impactée par les pollutions chimiques provenant majoritairement des activités industrielles, des transports, ou encore de la production d'énergie. Ces pollutions affectent la qualité de l'air et donc les êtres vivants et leur santé. Certains éléments chimiques émis par les activités terrestres peuvent également se transformer dans les couches supérieures de l'atmosphère et devenir plus toxiques encore. Certaines de ces pollutions se concentrent parfois dans les nuages et peuvent retomber sous forme de pluies acides. Celles-ci peuvent alors avoir des conséquences sur la qualité des sols, de l'eau ou directement sur les êtres vivants dont les humains.

En Polynésie française, la majorité de ces pollutions est localisée à Tahiti et même plus particulièrement à Papeete. En effet, c'est une zone où il y a une forte concentration de voitures, le trafic aérien y est intense, le passage des paquebots et des cargos est important, et les centrales thermiques y fonctionnent à base de pétrole.



Pour éviter de dégager trop de gaz à effet de serre, il est possible de réduire ses déplacements en voiture, de favoriser le transport de marchandises et de passagers à la voile, d'utiliser moins d'énergies ou encore des énergies renouvelables comme les barrages en rivière, les panneaux solaires ou les éoliennes.

# Chapitre 2

## MANU, LES CRÉATURES AILÉES

Les créatures ailées portent dans l'ensemble du triangle polynésien le nom générique de *manu*, le terme *manumanu* désignant des créatures de petite taille comme les insectes.

Dans le chant de la création (*kumulipo*) des îles Hawaï, les créatures ailées *manu* sont issues de l'union de deux entités *Po'ele'ele* et *Pohaha*, qui ont séparé les oiseaux terrestres, *manu i uta*, des oiseaux marins, *manu i tai*.

Dans la mythologie des Maori de Nouvelle-Zélande, les oiseaux sont toujours considérés comme les enfants ailés du dieu Tāne. Les oiseaux terrestres de la forêt descendent de Punaweko alors que les oiseaux marins sont engendrés par Huru-manu.

Aux Îles de la Société, les oiseaux et insectes sont eux aussi issus du dieu Tāne, tout comme dans l'archipel des Tuamotu. Il est important de noter que la tradition polynésienne sépare toujours les oiseaux terrestres des oiseaux de mer.

Les références mythologiques aux oiseaux sont très nombreuses, tout comme celles de créatures humaines ailées (*tagata manu*). Ces figures quasi-divines sont dotées d'un pouvoir de métamorphose et de la capacité de voler que possèdent symboliquement les chefs polynésiens, intermédiaires entre le divin et l'humain. Dans le langage métaphorique des chants, on dit que les chefs se déplacent en volant (*rere*).

Noddi noir (*Anous minutus*)



© CFS

## 1 - LES OISEAUX, MESSAGERS DES DIEUX

L'importance des oiseaux dans la société polynésienne ancienne a été décrite dès les premières visites des navires européens. Les divinités (*atua*) supposées habiter les régions célestes apparaissaient aux Hommes sous forme d'oiseaux. En raison de leur capacité à se déplacer dans le monde céleste (*ra'i, rangi, lani*) habité par les dieux, les oiseaux étaient donc vus comme des messagers et des intermédiaires entre le monde sacré et le monde des Hommes. Ils incarnaient également l'esprit des chefs défunts dont le cri pouvait être un message aux multiples significations selon le contexte.

VOIR TABLEAU  
P.78

Les oiseaux constituaient l'incarnation (*ata*) d'une divinité ou d'un esprit particulier, d'après les informations qui apparaissent plus ou moins explicitement

dans l'ouvrage *Tahiti aux temps anciens*.

Certaines plumes d'oiseaux étaient sacrées, notamment celles d'une perruche au plumage rouge appelée *manu'ura*.

Ces plumes, considérées comme de véritables trésors, circulaient à travers toute la Polynésie par des circuits cérémoniels, où elles étaient échangées contre d'autres biens prestigieux et permettaient d'entretenir les réseaux insulaires. Les anciens réseaux d'échanges de plumes rouges du *Vini kuhlii* entre Rimatara et les îles Cook sont à ce titre bien connus.

Le caractère précieux de ces plumes rouges et leur collecte massive a entraîné la disparition de certaines espèces en Polynésie, comme le *'a'a* (*Cyranoramphus zealandicus*), un oiseau au plumage vert et rouge.

© JLSAQNET X4



Lori de Kuhl (*Vini kuhlii*)

## 2 - LES OISEAUX MIGRATEURS DES PLAGES

Certains oiseaux sont simplement de passage en Polynésie française. Ils viennent s'y réfugier lorsque l'hiver survient chez eux.

Les oiseaux migrateurs sont autant de repères permettant de guider les navigateurs ou naufragés au large. En effet, ces oiseaux utilisent les mêmes couloirs migratoires chaque année à la même période. Ils utilisent en fait les vents dominants pour se déplacer et dépenser

le moins d'énergie possible. En Polynésie française, on retrouve le courlis d'Alaska, *kivi* (*Numenius tahitiensis*), le pluvier fauve, *torea* (*Pluvialis fulva*), le chevalier errant, 'Uriri, *Kuriri* (*Tringa incana*) et deux oiseaux nicheurs, l'aigrette sacrée, 'otu'u, *kotuku* (*Egretta sacra*) et le héron strié.

**LE COURLIS D'ALASKA** (Fig.27) est un oiseau migrateur qui vient d'Amérique du nord. Il est observé sur les rivages polynésiens du mois de septembre à avril. Il vit sur les platiers où il mange les crustacés et mollusques. Sur l'atoll

de Anaa, on le nomme *kivi*. Il servait aux anciens à lire certains présages. On disait que cet oiseau était habité par les esprits des morts qui revenaient à une certaine période correspondant à la phase migratoire de l'oiseau.



Figure 27  
Courlis d'Alaska

**LE PLUVIER FAUVE** (Fig.28), *torea*, est un petit oiseau migrateur habitant sur les rivages sableux et vaseux ou à l'intérieur des terres, se nourrissant au sol ou en eau peu profonde de mollusques, crustacés et insectes. Aux Tuamotu, les cris du *torea* étaient perçus comme les lamentations des morts (*te tagitagi o te torea*) venant prévenir les vivants de l'imminence d'un danger. Cet oiseau est souvent mentionné dans les chants sacrés.

**LE CHEVALIER ERRANT** (Fig.29) fréquente les récifs où retentit son cri perçant qui était porteur de messages. Dans les îles hautes, il remonte les rivières.

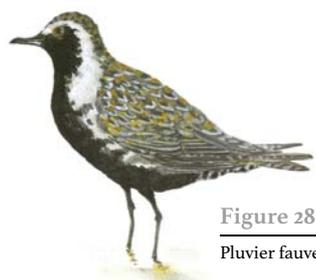


Figure 28  
Pluvier fauve

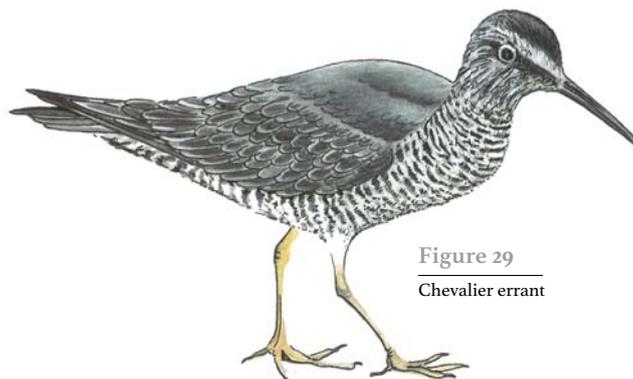


Figure 29  
Chevalier errant

## RÉCIT SUR L'OISEAU KURIRI (d'après Paea-a-Avehe, Anaa, 1928)

Teie tetahi tuakakai no te Kuriri manu. Te Kuriri nei, e manu ia i te paepae toau. E manu hakaturituri. E manu tagi teretere ki te paepae toau, e manu faka ohooho piko. Ko tana ia peu i tona nohoga i tona vahi, e mani kai hitihiti, e manu kai ahura. Ka noho ai ona i te paepae toau, kamui maira te Torea i ana korari a o raua nohoga ka noho ai raua i te paepae toau. Reko atura te Kuriri ki te Torea : « Ko vai to taua e tagi teretere ki te papae toau. » Reko atura te Kuriri ki te Torea « Ko koe ! no te mea e reo toreu tou kareka vau nei e reo korereka toku, kaore ia e au i aku, teie te au i aku, ko te tagi haka hititika ». Nako atura te kuriri koia maua ia nako atura te kuriri i te torea. Nako ei ruga ko i te tahora, ei te papae toau au noho ai, hakatika maira te Torea. Haere atura te Torea i ruga i te tahora noho ai, kareka te kuriri noho iho ra ia i te papae toau. Ei haka arāra piko ei tagi teretere, ei kai a hura no te papae toau. Kareka te Torea ei ruga ia i te tahora ei kai hitihiti, ei kai kopara no ruga i te tahora. Kua hope teie reko.

Te heke e te kiore  
Conte recueilli à Anaa

Le kuriri est un oiseau de bord de mer. C'est un oiseau très bruyant, qui crie en plein vol sur les bords de mer ; il guette le poisson, blotti dans ses ailes. Il se nourrit d'insectes et vers marins. Le torea se mit avec le kuriri, pour vivre tous les deux sur les plages. Le kuriri s'adressa au torea : « Qui d'entre nous deux va crier en volant le long de la plage ? ». « Toi, tu possèdes un cri puissant, moi, mon cri est faible, je ne pourrai pas le faire, mais ce qui me conviendrait, c'est le cri pour surprendre ! ». « En effet, répliqua le kuriri. Toi, tu habiteras un peu à l'intérieur et moi en bordure de mer ». Alors, le torea approuva. Il en fut ainsi. Le kuriri fut considéré comme l'oiseau « réveilleur », mangeur de vers marins. Le torea habitant plus vers l'intérieur, se nourrissait d'insectes marins et de vase.

(Torrente 2012 : 73)

**L'AIGRETTE SACRÉE DES RÉCIFS** (Fig.30) se nourrit de petits poissons et crustacés capturés dans l'eau grâce à son long bec et à son cou qu'elle déploie de façon fulgurante, ou d'animaux ter-

restres (rats, lézards). Comme son nom l'indique, il était sacré et correspond au nom d'un important réseau des marae kotukurere (vol du héron blanc) à travers l'archipel.

© J.-S. SAUJET



Figure 30  
Aigrette sacrée des récifs  
(*Egretta sacra*)

### 3 - LES OISEAUX MARINS

**Les oiseaux marins sont omniprésents dans l'environnement très aquatique de la Polynésie.**

Ils y occupent par ailleurs une place de choix d'un point de vue culturel et ce, encore de nos jours, à la différence des oiseaux terrestres qui ont perdu cette dimension sacrée. Ils sont toujours des guides fiables et très appréciés par les pêcheurs en quête de poisson et leur présence annonce la proximité de la

terre. Les oiseaux de mer se nourrissent et passent une grande partie de leur vie au-dessus des océans. Ils se nourrissent de petits poissons du large et sont à l'affût du moindre banc. En revanche, ils retournent toujours à terre pour nicher et nourrir les juvéniles.



Puffin de baillon (*Puffinus bailloni*) au côté de son juvénile

Certaines espèces peuvent toutefois rester plusieurs semaines sans toucher terre. Le fou, par exemple, peut aller jusqu'à plus de 70 km des côtes pour trouver sa nourriture (Fig.33). La frégate, quant à elle, est parfois un parasite qui vole la nourriture d'autres espèces comme le paille-en-queue. Les oiseaux marins se rassemblent parfois par centaines. Leurs déjections entraînent alors un apport supplémentaire de nutriment dans les milieux environnants, ce qui permet l'augmentation du nombre de certaines

espèces sous-marines. C'est le cas dans les lagons des atolls où la nourriture peut être un facteur limitant le développement des espèces.

Les fonctions religieuses des oiseaux de mer dans la société ancienne sont mentionnées dans le tableau suivant. Parmi toutes ces espèces, il en est qui bénéficiaient et continuent de bénéficier d'un statut particulier. Le tableau de la page suivante montre les divinités dont les oiseaux étaient les formes visibles sur terre et leur émanation (*ata*).

**NOMENCLATURE VERNACULAIRE,  
CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE  
& DIVINITÉS REPRÉSENTÉES  
DES ESPÈCES D'OISEAUX**

<b>Nom vernaculaire</b> (S) Iles de la Société, (T) Tuamotu, (G) Gambier, (M) Marquises, (A) Australes	<i>Nom scientifique</i>	<b>Nom commun</b>	<b>Divinité représentée</b>
UU'AO, PUTU, RURU (S) KARIGA (T) UAU (G) UA'AO (A) HAUHEE, FAUFEE, KAKI'OA (M)	<i>Sula sula</i>	Fou à pieds rouges	<b>Ta'aroa</b> (Tangaroa, Tana'oa, Ta'a'oa)  <b>Tu-tairi-moana</b>
PUTU NINAMU (S)	?	Albatros couleur suie	<b>Toahiti</b> Divinité des falaises et précipices
ITATA'E, ITAETA'E, PIRA'E TEA (S) KIRARAHU, KIRAHU (T) KOTAKE (G) KOTA'E, KOTAKE, 'OTA'E (M) AAIA, A'AHIA, TAKETAKE, PARAKI (A)	<i>Gygis alba</i>	Gygis blanche	<b>Tāne-i-te-ao</b>  Hina-tū-a-ra'i Hina-tū-a-uta
PIRA'E URI	Oiseau mythique ? Juvénile du précédent ?	Sterne sombre	<b>Tāne-i-te-po</b>
TARA-PAPA (S) TARA, HAVANA (T) TARARA (G)	<i>Sterna bergii</i>	Sterne huppée	<b>Divinités des falaises</b>
'OIO (S) KIKIRIRI (T)	<i>Anous stolidus</i> <i>Anous minutus</i>	Noddi brun Noddi noir	<b>Divinités de l'air</b>
'OTAHA (S, G, A), KOTAHA (T) 'OTAHA (S), KOTAHA, MAKOHE (T) MOKOHE, 'UA KOO, TOKOA (M)	<i>Fregata ariel</i> <i>Fregata minor</i>	Frégates	<b>Dieu 'Oro</b>  Dieu 'Oropa'a (Koropaga)
MA'UROA-HOPE-'UO, MA'UROA-HOPE-TEA, PETEA (S, A) TAVAKE, MAKUROA (T) TAVAKE UAKA (G) TOAKE, TOVAKE, TOVA'E (M)	<i>Phaeton lepturus</i>	Phaeton à queue blanche	<b>Ta'aroa</b> (Maupiti, Maiao, Raivavae)  <b>Esprits des forêts</b>
TAVA'E (S) TAVAKE, KURA (T) TOAKE KU'A (M)	<i>Phaeton rubricauda</i>	Phaeton à queue rouge Oiseau tropical	<b>Dieu Ta'aroa</b>  Dieu Tū (Tū-tavake)

**LE PAILLE-EN-QUEUE À BRINS ROUGES**

(Fig.31), *Phaeton rubricauda*, était un oiseau sacré entouré d'un interdit très strict. En effet, il était l'incarnation du dieu Tū, sous sa forme Tū-tavake et on l'appelait souvent *Manu-kura*. A Tahiti, il porte

le nom de *tava'e* ou *ma'uroahope-ura*. Aux Marquises, on l'appelle *tōake-ku'a*. Ses longues plumes caudales étaient utilisées pour orner les coiffes des chefs de deuil et des guerriers. Ses plumes étaient arrachées et l'oiseau relâché.

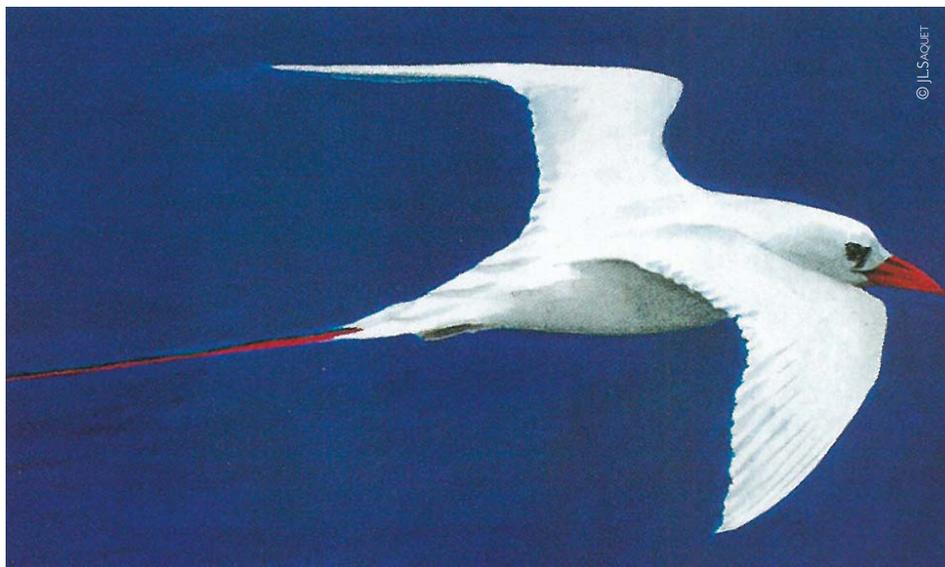


Figure 31  
Paille-en-queue à brins rouges

**LE PHAËTON À BRINS BLANCS** (*Phaeton lepturus*), doté d'une queue blanche, était moins prisé, mais non moins important, comme en témoigne la richesse de sa dénomination polynésienne. Il se

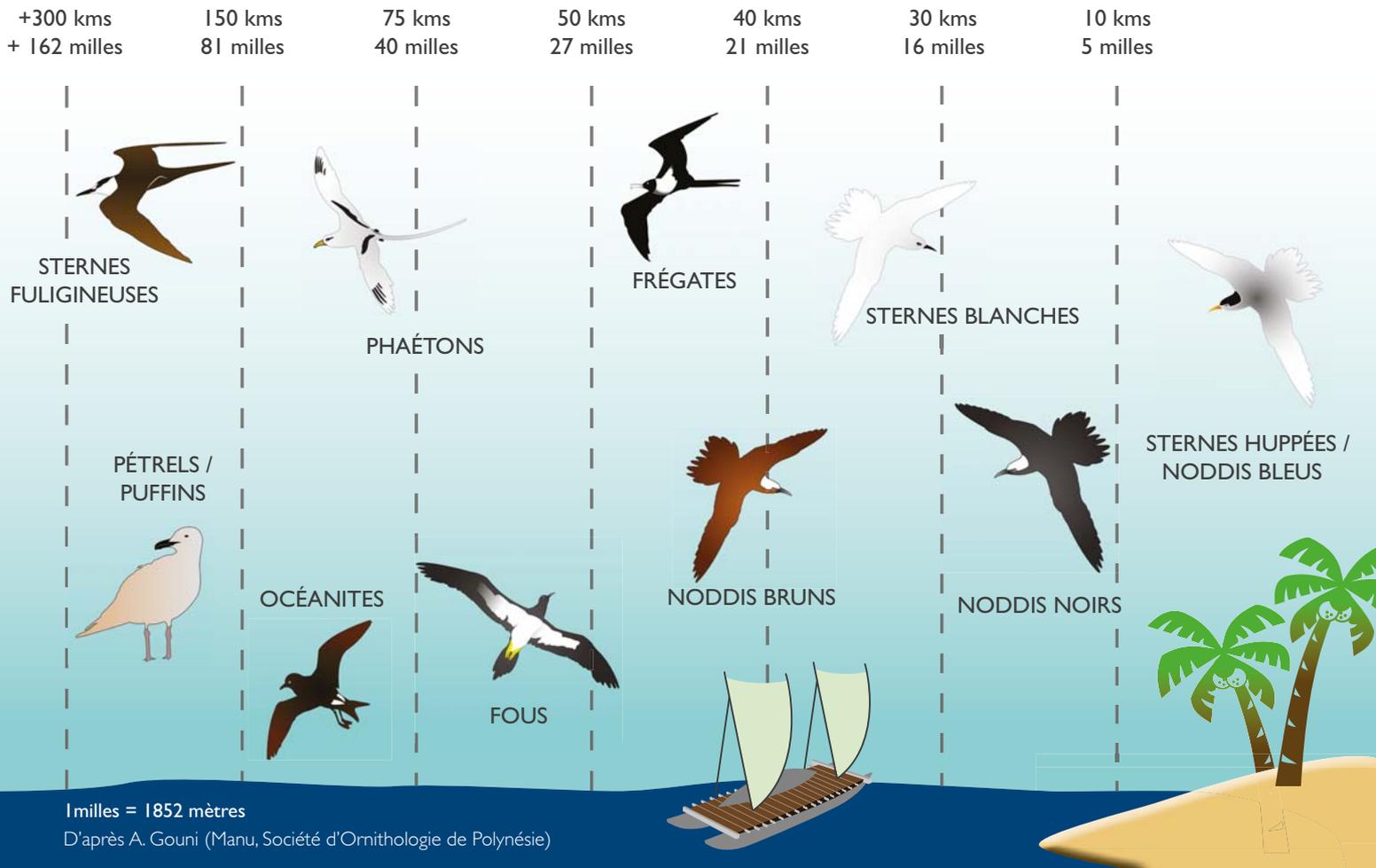
nomme *petea* ou *ma'uroa-hopetea* (*ma'uroa* à queue blanche) aux Iles de la Société et aux Australes ; *makuroa* aux Tuamotu, *tavake uaka* aux Gambier et *toake, tovake, tava'e* aux Marquises.

La grande frégate 'Otaha (*Fregata ariel*), (Fig.32) et les autres oiseaux marins jouaient un rôle précieux pour les marins et pêcheurs qui s'aventuraient loin en mer. Les Polynésiens avaient développé une connaissance aigüe en écologie leur permettant notamment d'évaluer la distance à la terre la plus proche (Fig.33).



Figure 32  
Grande frégate

Figure 33 **DISTANCE D'ACTION  
DES OISEAUX MIGRATEURS**



### 3.1 - La chasse des oiseaux marins aux Tuamotu

Dans tous les archipels polynésiens, les oiseaux étaient chassés non seulement pour les manger, mais aussi pour obtenir des plumes.

Sur l'atoll de Anaa, les techniques de chasse des oiseaux à des fins alimentaires étaient multiples et variées : saisie directe à la main (*mokoiro manu*), utilisation de leurres (*taona*), chasse de nuit à la torche (*rama*), utilisation de massues (*togere*), de collets (*here manu*), de pièges (*marei manu*) ou de filets (*kope*). A titre d'exemple, les noddis *kikiriri* (*Anous minutus*), *kirarahu* (*Gygis alba*) et *goio* (*Anous stolidus*) pouvaient être chassés la nuit, à l'aide d'une torche de palmes de cocotier fanées (*rama*), à l'endroit où ils nichaient ; les oiseaux étaient si éblouis (*koregarega*

*hia kia nohi*) qu'ils pouvaient même être saisis par ceux qui n'avaient pas de torche. Cette technique est appelée *rama*. D'autre part, les frégates, *kotaha*, (*Fregata ariel*, *F. minor*) ou les sternes *tara* (*Sterna bergii*) étaient attirées par des leurres constitués par les corps de quelques oiseaux morts placés debout sur les branches, où les oiseaux étaient assommés.

Le paille-en-queue, *tavake*, (*Phaeton rubricauda*), quant à lui, pouvait être attiré en agitant une étoffe claire pour être capturé à la main. Aux Marquises, les oiseaux étaient chassés ; de nos jours on ne pratique plus que la récolte des œufs de sternes sur certains îlots désertés.

### 3.2 - Menaces et protection des oiseaux marins

Les oiseaux marins ne sont aujourd'hui plus consommés. Malgré cela, ils peuvent être menacés soit par certaines activités de pêche, soit par certaines activités humaines terrestres. En effet, les adultes ne surveillent pas les nids en permanence, les œufs ou les juvéniles sont alors capturés par les rats, les chats, les busards de Gould ou encore les cochons, tous introduits par les Hommes. Cela peut être dramatique pour certaines espèces. Les pailles-en-queue (*tavake*), par exemple, ne pondent qu'un œuf par an. La pollution lumineuse peut également être gênante pour certains oiseaux marins comme les pétrels. Lorsque les

pétrels sont suffisamment matures pour s'envoler, ils décollent de la montagne en se jetant dans le vide.

Toutefois, les juvéniles sont attirés par les lampadaires de la ville. Une fois posés au sol, ils n'ont pas assez d'élan pour redécoller et se font généralement manger ou écraser par des voitures. De nos jours, de nombreux oiseaux sont protégés, certains classés sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN) car en voie de disparition. De plus, cinq espèces d'oiseaux marins sont des espèces protégées et classées dans la catégorie A du code de l'environnement de Polynésie française.

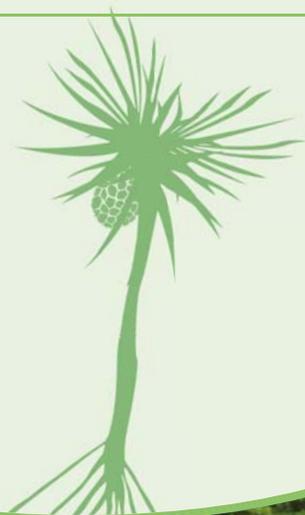
Juvenile de fou (*Sula sp.*)



© CCH

# 3<sup>e</sup> PARTIE

*TE FENUA*  
le milieu terrestre



# Chapitre 1

## LES ÎLES HAUTES

Le terme *fenua* associe la notion d'île à celle de « terre ferme, sol », mais aussi à celle de « territoire approprié » par les Hommes. Toutes les îles et les terres portent un nom particulier. Celui-ci caractérise l'appropriation territoriale par un groupe social dominant et explique que les îles, comme les terres ou portions de mer, peuvent changer de nom au fil des époques. La toponymie (science des noms de lieux) est particulièrement riche et précise en Polynésie française, qu'elle soit terrestre ou marine.

Tout Polynésien est en connexion avec la Terre-mère par son placenta (*pū fenua*) qui a été enterré à sa naissance, symbolisant ainsi un attachement viscéral à sa terre natale résidentielle (*ai'a, kaiga*). L'île est cependant indissociable du milieu marin universel qui l'entoure ; elle est toujours considérée symboliquement comme un être marin.



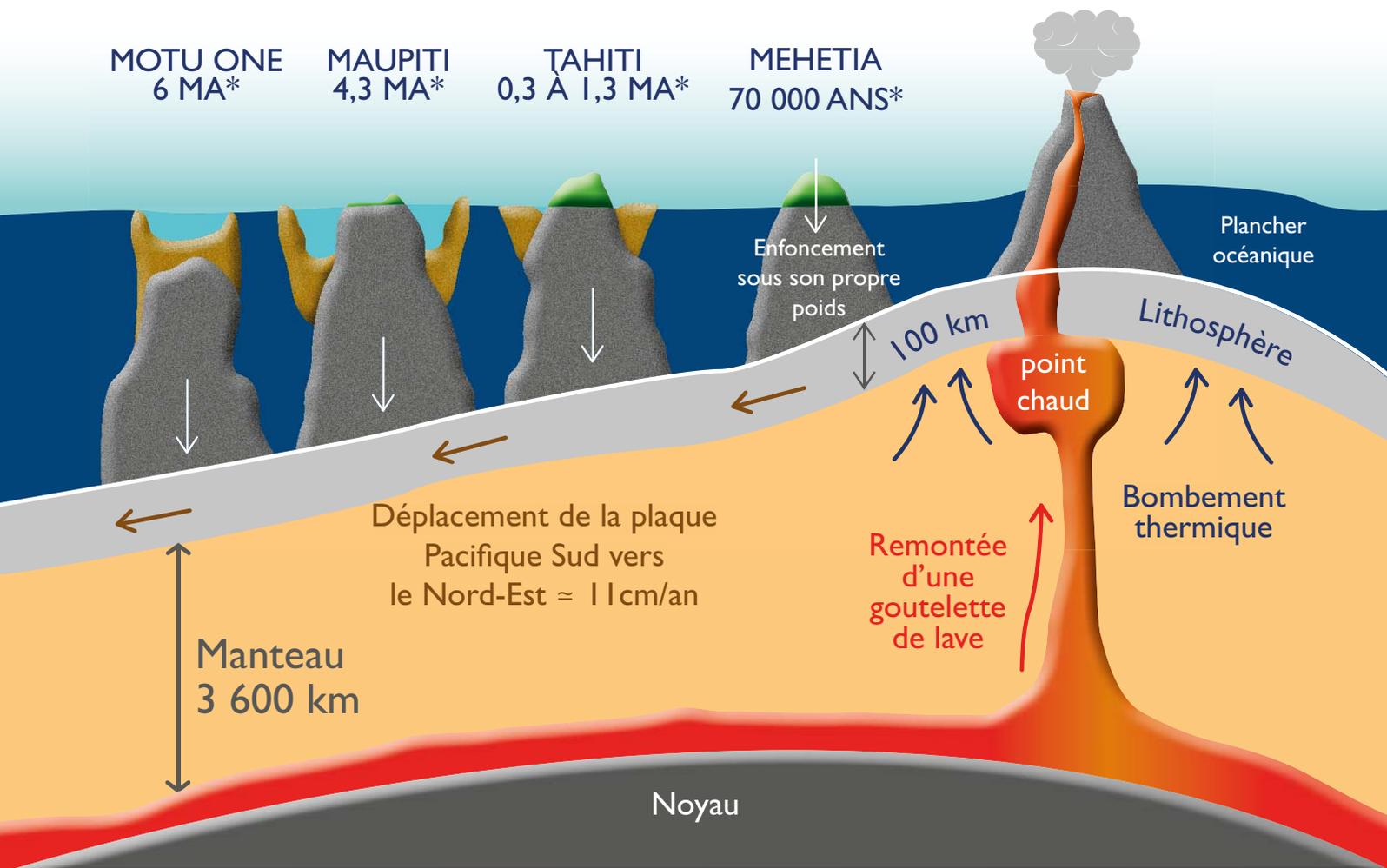
# 1 - LA FORMATION DES ÎLES

## 1.1 - Volcanisme de point chaud

L'écorce de la Terre, qui représente le plancher océanique et terrestre, est divisée en 12 plaques en perpétuels mouvements. Au niveau des zones de subduction, le plancher s'enfonce dans les entrailles de la Terre pour fondre et rejoindre le noyau de lave en fusion. Cette lave s'accumule et bouillonne autour du noyau très chaud. De temps en temps, des gouttelettes de lave se détachent et remontent vers la surface de la Terre pour former des points chauds (Fig.34). Ces gouttelettes sont arrêtées par la lithosphère. Celle-ci va devenir très chaude, ce qui va entraîner un bom-

bement thermique. La lave va ensuite sortir par des fissures dans le plancher océanique et créer ainsi des monts sous-marins, et potentiellement des îles. De plus en plus de lave va alors s'échapper du volcan permettant d'en augmenter sa hauteur, pour finalement atteindre la surface et faire apparaître une île. La Dorsale du Pacifique Est, située à mi-distance entre Tahiti et l'Amérique latine, met en mouvement le plancher océanique Pacifique grâce à un épanchement de lave continue. Le plancher dérive donc inexorablement de 11 cm par an en direction du Nord-Ouest, vers la zone de subduction.

Figure 34 **VOLCANISME DE POINT CHAUD ET FORMATION DES ÎLES VOLCANIQUES**



\*(Millions d'années)

Pour les Polynésiens, le volcanisme est dû aux agissements et colères de la déesse du feu souterrain appelée Pere (Pele à Hawaï) ou aux actions d'autres divinités souterraines de la même famille, tenues pour responsables des différents phénomènes telluriques. Pere serait née à Tahiti, puis aurait migré avec sa famille à Hawaï. Le feu volcanique est appelé *ahi pere*. Ses cheveux (*rouru o Pere*) sont assimilés aux coulées de laves incandescentes, ses excréments (*tutae o Pere*) aux bombes volcaniques et rejets solidifiés

du volcan. Des offrandes lui étaient faites afin d'apaiser sa colère et prévenir le réveil des volcans. De nombreux mythes de Pere se rapportent à Hawaï mais aussi à Tahiti, Bora-Bora, Fakarava et au petit volcan de Mehetia.

Dans la mythologie, les îles naissent des fonds océaniques soit pêchées par une divinité, soit remontées à partir d'un rocher fondation (*papa*) par un processus de poussée verticale depuis le fond vers la surface (*tupura'a*).

## 1.2 - Les îles hautes

**D'UN POINT DE VUE CULTUREL**, les îles polynésiennes étaient vues comme des créatures marines. Cette vision est attestée par les noms de lieux comme Te-ika-a-Maui, le nom de l'île du nord de la Nouvelle Zélande qui signifie littéralement la « prise de pêche du dieu Maui ».

Les anciennes divisions de l'île de Moorea font également référence aux parties anatomiques d'une espèce marine (dans son cas, une pieuvre).

Ces îles-poissons mouvantes sont, dans les mythes, censées nager ou dériver au gré des courants et des houles, avant d'être « stabilisées » par des tendons. Parfois, les îles sont remontées à la surface par la volonté de Tangaroa (Ta'aroa, Tana'oa), le dieu des profondeurs océaniques, père de toutes les créatures marines, puis stabilisées par des piliers (*pou miti*). L'île, de par son origine sous-marine, se trouve, une fois émergée, dans une position quelque peu artificielle et donc, instable. Elle risque constamment la submersion et la dérive (*painu*). Ainsi, il est nécessaire de la maintenir à la surface (ce qui est symboliquement assuré par le dieu Maui qui pêche en permanence les îles), et de la stabiliser par des « tendons » ou attaches magiques. C'est le cas du « poisson » Tahiti qui aurait dérivé de Raiatea jusque dans sa position actuelle.

La forme de l'île va dépendre de la nature de sa coquille, qui, renversée, donne le récif barrière, et de la nature du poisson qui constitue la terre ferme. Tahiti, par exemple, dans le mythe de Tafa'i, résulte de la séparation de la tête (Tahiti iti) du corps du poisson (Tahiti nui). Ailleurs, certains mythes font état d'une pieuvre

céleste qui est tenue pour responsable de la création des îles (Moorea, Raiatea).

Enfin, l'apparition des îles polynésiennes correspond toujours à l'installation d'un groupe social initial qui se l'approprie et lui donne un nom. Dans cette logique, une île déserte d'Hommes serait vouée à sombrer et à retourner dans les profondeurs originelles.

Les mythes décrivent les différents états de matière composant la terre ferme, passant d'un stade liquide et indifférencié au stade solide et différencié. *Vari* désigne la boue, la vase et la terre meuble, autant que la lave liquide (*vari auahi*) ; toutes renvoient au sang menstruel. *'Araea* est l'argile rouge, *māmū* l'argile dure qui n'a pas la résistance de la pierre. Le terme *one* se rapporte aux amoncellements de sable ou terres sableuses et par extension au territoire des Hommes. Le mot *'iri'iri* représente le gravier corallien ou basaltique. Enfin, la pierre, matériau durable, symbolise l'immuable et l'éternité. Elle est nommée selon son origine, *'ofa'i*, *kara*, *ke'a*, etc. pour les matériaux basaltiques, et *konoa*, *toka* ou *papa* pour les matériaux coralliens. Suivant les archipels, il existe un lexique complexe et très précis de la pierre qu'elle soit naturelle ou façonnée par l'Homme.

La terre est nommée *fenua*, *henua*, ce terme évoquant à la fois la matrice de la vie des plantes et le milieu matriciel qui engendre les humains. Tout Polynésien marque ainsi son attachement quasi-viscéral à sa terre natale (*ai'a*, *kaiga*, *'aina*) par son placenta (*pūfenua*) qui est mis en terre

à sa naissance, gardant son *pito* (nombril) comme trace de ce lien. Mais les Hommes ne sont pas les seuls à avoir un *pito*. Les îles également, toujours rattachées symboliquement à une île-mère, comme par exemple l'île de Maiao à Tupuai, ou Mehetia à Tahiti.

**D'UN POINT DE VUE GÉOLOGIQUE**, les îles se forment lorsque certains monts sous-marins, résultant de l'activité volcanique, émergent.

En Polynésie française, il y a plusieurs points chauds volcaniques et de nombreux monts sous-marins. Le bombement thermique a surélevé le plancher océanique de plusieurs centaines de mètres. Les îles de la Polynésie française possèdent une grande diversité géomorphologique. L'archipel de la Société est assez représentatif des différents stades d'évolution d'une île. L'île de Tahiti, par exemple, est formée de deux volcans dont l'âge varie entre 0,3 et 1,3 millions d'années. Elle possède le plus haut sommet de Polynésie française : le mont Orohena, culminant à 2241 mètres de haut. Maupiti, issue du même point chaud que Tahiti est âgée de 4,3 millions d'années et culmine à 380 m de hauteur. L'archipel des Tuamotu est le plus vieux. Rangiroa, par exemple, est née il y a plus de 60 millions d'années. Une fois éteints, les volcans s'enfoncent dans l'océan. Plusieurs facteurs influencent ce phénomène :

- **La descente le long des pentes du bombement thermique** : au niveau de la Polynésie française, la plaque océanique se déplace d'environ 12 cm par an vers le nord-ouest pour s'enfoncer dans la zone de subduction. Cela explique aussi l'alignement des îles ;
- **L'enfoncement sous son propre poids dans la lithosphère** : l'île de Tahiti par exemple s'enfonce de 0,35 mm par an ;

- **L'érosion** : l'érosion représente l'usure de l'écorce terrestre par l'eau ou le vent. À cause de l'érosion, Tahiti perd 1 mm de hauteur par an.

Au fur et à mesure que le volcan s'érode, ses flancs sont colonisés par différentes espèces animales et végétales. Les premières espèces à s'installer sont les espèces à forte capacité de dispersion au moyen de cellules capables de reproduction (spores). Les cocotiers et les oiseaux font parties d'une vague de colonisation plus tardive par voies maritime, assurée par une graine flottante, et aérienne, suivies par d'autres espèces végétales et animales. Des reptiles peuvent se déplacer sur des bois morts et les oiseaux peuvent transporter des graines. Plus une île est vieille et grande, plus ses habitats se complexifient. La distance par rapport aux continents ou aux îles continentales influence également l'installation des espèces. En effet, une île proche des continents aura tendance à être colonisée plus rapidement par plus d'espèces différentes. Parallèlement à la colonisation du milieu terrestre, les algues calcaires colonisent les pourtours de l'île et vont servir de base à l'installation des communautés coralliennes.

Les paysages littoraux des îles hautes sont parfois extrêmement découpés, et offrent un décor magnifique : cirques montagnoux, pics, cascades, baies... La beauté de certains sites tant naturels que culturels des îles Marquises, font actuellement l'objet d'une proposition de classement

au Patrimoine mondial de l'UNESCO.

Les caractéristiques des bassins versants dépendent du passé géologique et de la morphologie des îles hautes, offrant des vallées favorables aux installations humaines.

## 2 - DE LA TERRE À L'OcéAN

Les premiers migrants polynésiens qui s'installèrent sur les îles hautes surent tirer profit du système des vallées dont l'axe vital est représenté par la rivière s'écoulant de la montagne à la mer. Le potentiel hydrologique des îles hautes, fortement influencé par les précipitations, le microclimat subtropical humide et le relief abrupt, a été mis à profit dès les premières occupations humaines pour développer l'horticulture et l'agriculture.

### 2.1 - L'écosystème de vallée ou bassin versant

#### 2.1.1 - L'eau douce du bassin versant

Dans les sociétés polynésiennes traditionnelles, l'eau douce (*vai, pape*), nourricière et pourvoyeuse de vie, est considérée comme un élément féminin. A l'opposé, l'eau de mer (*tai, miti*) est vue comme un milieu *tapu* essentiellement réservé aux hommes. Situées dans le ciel (monde des dieux), les eaux douces sacrées des origines portent le nom de *Te-vai-ora-a-Tāne* dans toute la Polynésie ancestrale. Les mythes racontent que ces eaux célestes étaient gardées par un grand requin qui en protégeait l'accès. La pluie (*ua*), source de fertilité et de vie, enfant du Ciel-père (*Ra'i, Rangī, 'Ani, 'Aki*), venait alors ensemençer la Terre-mère (*papa*). Cette eau douce est donc vue comme un don des dieux, qu'il s'agit de respecter comme un élément sacré.

Le bassin versant est aujourd'hui défini comme l'ensemble des eaux qui circulent dans les rivières et qui se réunissent pour se jeter au même endroit dans la mer.

Lors de leur descente par gravité, une partie de l'eau s'infiltré et se concentre dans

certaines cavités pour former les eaux souterraines. Ces eaux mettent beaucoup plus longtemps à atteindre la mer. La quantité d'eau qui circule dans le bassin versant dépend de nombreux facteurs dont le climat, la couverture végétale ou encore l'exposition par rapport aux vents dominants. La quantité de pluie influence directement le débit des rivières. En effet, la côte la plus exposée aux vents recevra plus de pluie que la côte sous le vent. Par exemple, à Tahiti, la pluviométrie annuelle moyenne est inférieure à 2000 mm/an à la côte sous-le-vent alors qu'elle est supérieure à 3000 mm/an au niveau de la côte au vent. La zone avec le plus de couverture végétale permettra à une plus grande quantité d'eau de pluie de s'infiltrer. Il y aura donc un approvisionnement plus durable des eaux souterraines et, par conséquent, de l'eau sur l'ensemble du bassin versant. En ruisselant, l'eau creuse des sillons puis des vallées au fur et à mesure des années (Fig.35).

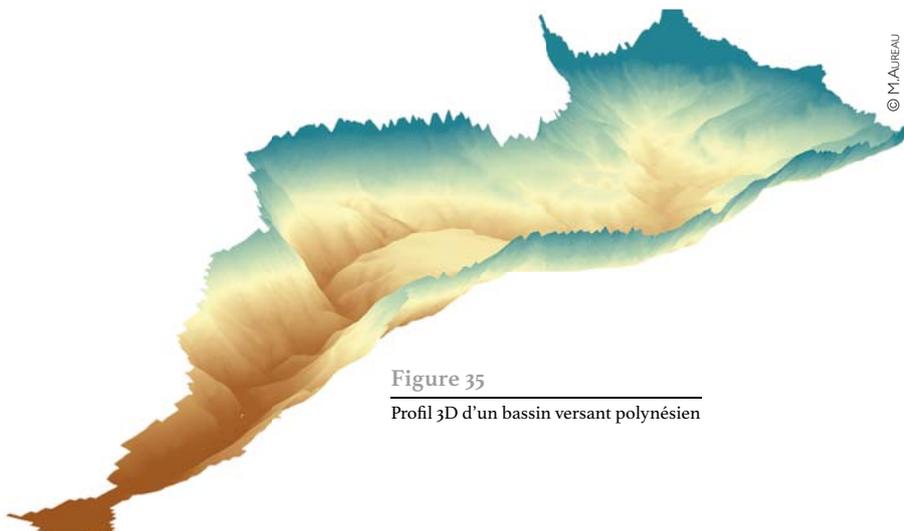


Figure 35

Profil 3D d'un bassin versant polynésien

## 2.1.2 – Occupation ancienne des vallées

Le réseau hydrologique des îles hautes a déterminé l'occupation ancienne de l'espace des vallées composées de plusieurs structures : l'habitat, les structures rituelles, les terrasses horticoles irriguées, les structures de l'élite toujours en amont de l'habitat de la population. On peut encore apprécier cette organisation dans la vallée de 'Opunohu à Moorea qui recèle de nombreux sites archéologiques. Dans les temps anciens, sur les îles hautes, le territoire des chefferies suivait le relief d'un bassin versant, les crêtes délimitant généralement les territoires des clans et la rivière constituant l'axe déterminant l'habitat (Fig.36). Le *mata'eina'a* était l'unité politique et territoriale d'une ou plusieurs chefferies. Chaque chefferie (*'āti, gāti*) avait une montagne de référence (*mou'a*), un sommet (*tupu'ai*) représentant un pilier du ciel, lui-même correspondant à une étoile et à la « résidence des *atua* ». Le fond des vallées (*vao*) était généralement d'accès restreint à certains usages comme la collecte des plantes médicinales, les ateliers de taille de pierre. Il pouvait aussi constituer des zones de refuge. Sur les parois des falaises se trouvaient généralement des grottes funéraires ou cavités recélant les reliques des ancêtres. Certains

plateaux étaient habités et servaient de lieu de refuge. La moyenne vallée (*peho*) servait de lieu de collecte des ressources sauvages mais était rarement habitée. La plaine littorale et la basse vallée (*fa'a*) étaient des milieux d'exploitation où l'on cultivait les plantes alimentaires (*fa'a'apu*), notamment le *taro* (*Colocasia esculenta*) à la base de l'alimentation ancestrale. Cela correspondait aux lieux où se concentrait l'habitat. De nombreux aménagements avec des systèmes complexes de canalisation des ruisseaux ou rivières permettaient de cultiver ces plantes. Des terrasses horticoles sèches ou irriguées étaient construites pour nourrir une population en fonction de règles de partage communautaire régies par la chefferie et rythmées par les rites agraires saisonniers.

Dans les zones incultes, de forêts ou de brousse (*'aihere*), on prélevait le bois, l'écorce pour fabriquer le *tapa*, ou certains fruits comme les châtaignes tahitiennes (*mape*). Les zones d'habitat étaient généralement concentrées sur le littoral ou à l'entrée des vallées. Les caps ou pointes (*'outu*) étaient réservés aux résidences des chefs et de leur famille.

© J. SQUJET (X2)



Site culturel de Te Tahuna dans la vallée de Hakahetau, Ua Pou

Figure 36

Page suivante, exemple d'occupation d'une vallée d'une île haute polynésienne, avec la route qui longe le littoral, tandis que les habitations sont situées en retrait dans la vallée.



## 2.2 – Les rivières

### 2.2.1 – Symbolisme et statut ancien des rivières

Dans tous les peuples, l'écoulement des eaux est symbole de vitalité et de fertilité, mais aussi de mort et de renouveau. Descendant des montagnes, serpentant à travers la vallée, prenant de la force avec ses affluents, la rivière représente l'existence humaine. Le courant est celui de la vie et de la mort, la descente du courant est un retour à l'indifférencié, la remontée du courant vers la source un retour aux origines. La traversée d'une rive à l'autre est toujours un obstacle séparant deux domaines. En Polynésie, les rivières servent souvent à délimiter deux territoires. Elles sont vues aussi comme le sang fécond de la terre.

Toutes les civilisations ont leurs divinités ou esprits de l'eau. Aux Îles de la Société, Punua-moe-vai est le dieu de l'eau douce et des rivières mais aussi de la pluie. Il était invoqué dans les cérémonies anciennes. Sa colère s'exprimait par des pluies torrentielles et des inondations. Son messager se nommait Paetahi, « la brise de terre ». Cette brise nocturne, fraîche et humide qui descend des vallées vers la mer est appelée *hupe* (qui est également le nom de la rosée). Ce dieu était tuteur de la famille des chefs Moe de Taiarapu. Les esprits de l'eau étaient nombreux et connus sous forme de figures mythiques gardiennes des sources ou des bassins, habitant les cascades ou eaux stagnantes. De nombreux tabous portaient sur

les rivières. Des interdits permanents frappaient certaines sources ou bains sacrés des chefs. Des interdits temporaires (*rāhui*) portaient sur des portions de rivières quant à l'exploitation de certaines ressources. Des bandes de *tapa* blanc marquaient généralement les zones interdites. Enfin, des règles de comportement interdisaient aux femmes de se baigner en amont du bain des chefs.

Aujourd'hui, les rivières polynésiennes et le courant de vie qu'elles évoquent sont toujours source de régénération et de vitalité qu'il s'agit de respecter et de protéger pour les générations futures. En Nouvelle-Zélande, par exemple, la rivière Whanga-nui a été déclarée « personne morale » par le tribunal de Waitangi, illustrant la source vitale que représente la rivière polynésienne :

« *Nga wai inuinu o Ruatupua e ra. Nga manga iti honohono kau ana. Ka hono, ka tupu, hei da awa. Hei awa Tupua ! E rere kau mai te Awanui, mai i te Kahui Maua ki Tangaroa. Ko te Awa, ko te Awa ko au* ».

Cela peut se traduire par : « Voici les sources de Rua-tupua (lit. l'abîme des esprits). Les petits ruisseaux qui coulent les uns dans les autres, et qui continuent à s'allier et à enfler jusqu'à former une rivière : Awa Tupua. La grande rivière coule de la montagne jusqu'à la mer. Je suis la rivière, et la rivière c'est moi. »

(Déclaration du 13 octobre 2011, Waitangi)

### 2.2.2 – Usages contemporains et impacts sur les rivières

Les usages publics de la rivière concernent majoritairement la partie terminale et l'embouchure où sont pratiquées la pêche des espèces d'eau douce, la baignade et parfois la remontée de la rivière par des kayakistes. En dehors de cela, les usages de la rivière sont aujourd'hui multiples : captation d'eau pour l'irrigation des cultures des parcelles du domaine, captages pour la consommation

en eau. Cela peut entraîner des perturbations du cycle de l'eau par :

- l'utilisation directe de l'eau pour l'agriculture ;
- la modification de l'évapotranspiration en modifiant l'usage des sols (agriculture, urbanisation, déforestation) ;
- la perturbation du stockage et de l'écoulement de l'eau en contexte de changement climatique.



Les champs d'ananas à Moorea, dont la culture et le tracé des chemins peuvent accélérer l'érosion

Ces facteurs influencent également le débit des rivières et engendrent des crues de plus en plus fréquentes et puissantes. En effet, s'il y a de nombreuses constructions autour des rivières, l'eau ruisselle et n'a pas le temps de s'infiltrer dans les sols. Cela peut alors créer des inondations et une érosion des sols plus rapide. Les rivières emportent de grandes quantités de terre vers la mer. Ce phénomène se produit notamment lors des pluies torrentielles pendant la saison chaude dans les îles de la Société. La protection et l'entretien des berges des rivières comme des cours d'eau temporaires peuvent permettre de limiter l'érosion des sols. La protection des berges est soumise au régime des eaux et forêts du domaine public fluvial. La législation prévoit que « nul ne peut couper ou arracher des arbres sur les rives d'un cours d'eau sur une largeur de 20 mètres à partir des bords du lit dudit cours d'eau déterminés par la hauteur des eaux coulant à pleins bords avant de déborder ».

(délibération n°13/1958 du 7 fév. 1958)

La végétation des berges est parfois constituée d'épaisses forêts-galeries qui sont essentielles à la biodiversité et au maintien des méandres du cours des rivières, régulant le débit de l'eau.

Les rivières polynésiennes font l'objet d'une forte dépréciation aujourd'hui. Ceci s'explique par de nombreux facteurs comme la disparition de son caractère sacré, l'effondrement des *tapu*, la disparition des chefferies traditionnelles et la mutation de la notion de bien communautaire, en plus surtout des effets de l'urbanisation (extractions de roches, décharges sauvages, pollution).

En effet, la qualité de l'eau du bassin versant dépend fortement des activités humaines terrestres. Et l'eau transporte tous les agents polluants de la terre vers la mer. Tous les éléments chimiques utilisés sur terre comme les pesticides, ou tous les déchets vont finalement se retrouver en mer et polluer les zones côtières.



Exemple de décharge sauvage, dans un district de Tahiti

Cela peut être dû à la faiblesse ou à l'absence de réseaux d'assainissement puisque les eaux usées non traitées sont une source importante de pollution (eaux usées domestiques et pollutions industrielles).



Au niveau domestique, il est important d'utiliser des produits plus respectueux pour l'écosystème (bicarbonate de soude, vinaigre blanc) s'il n'y a pas de dispositif de traitement des eaux usées près des habitations.

Dans les îles hautes, la qualité de l'eau des rivières influe directement sur la répartition et la santé des nombreuses espèces qui y vivent.

### 2.2.3 – Les espèces des rivières

On distingue les espèces dulçaquicoles, qui passent la totalité de leur cycle de vie en eau douce (incluant rivières, lacs, mares, marais), des espèces diadromes, qui effectuent une partie de leur cycle de vie en mer et l'autre en eau douce.

Les espèces catadromes vivent en eau douce et se reproduisent en mer, ou, à l'inverse, les espèces anadromes vivent en mer et se reproduisent en eau douce. La diversité spécifique des espèces d'eau douce varie fortement d'un archipel à l'autre. Les îles des Marquises présentent le plus haut degré d'endémisme pour les poissons d'eau douce (poissons diadromes).



Post-larves de *Sicyopterus* remontant la rivière

Les crustacés des rivières sont majoritairement représentés par les chevrettes qui sont de deux espèces : 'oura pape oihaa (*Macrobrachium lar*) et 'oura pape onana (*Macrobrachium latimanus*) dont la pêche règlementée est autorisée de mars à octobre, avec une taille minimale de 6 cm. Les chevrettes 'oura pape sont généralement pêchées la nuit à la torche (*rama*), et harponnées (*pātia*).

Pour les poissons de rivière, il y a les nato (*Kuhlia marginata*), poissons argentés très appréciés des pêcheurs et les Gobies dont la pêche est également réglementée pour des tailles supérieures à 12 cm pendant la période de mars à octobre. Les poissons des genres Gobiidae et Blennidae ('ōpu, 'apiri) grandissent en mer. A maturité, leurs alevins appelés 'ina'a remontent les rivières pour pondre leur œufs. Le 'apiri (*Sicyopterus sp.*) est un petit poisson de la famille des Gobiidae dont le nom décrit sa manière de rester collé aux rochers. Les alevins du 'apiri sont pêchés quand ils s'apprêtent à rentrer dans l'embouchure (*muriāvai*) des rivières, capturés à l'aide de grandes épuisettes puis mangés frits en beignets.

### 2.2.4 – Les anguilles, symbole de la continuité entre terre et mer

L'espèce la plus emblématique des rivières polynésiennes est l'anguille. En Polynésie française, il existe trois espèces d'anguilles qui peuvent se distinguer selon des critères de forme, taille, couleur, mais aussi d'habitat préférentiel (Fig.37). Les anguilles sont des poissons diadromes. Ainsi, nées en mer, les larves remontent les rivières pour se muer en adultes qui, à partir d'un certain âge, vont prendre une couleur argentée et redesc-

endre les rivières pour migrer en mer jusqu'au site de reproduction. Or, ce site reste inconnu des scientifiques pour les anguilles polynésiennes qui voyagent longuement, sur plusieurs centaines de milles. L'anguille est très vorace et peut ingérer l'équivalent de 25 % de son poids en larves d'insectes, de crustacés et d'autres petits poissons en un seul jour.

Figure 37 **LES 3 ESPÈCES D'ANGUILLES DE POLYNÉSIE FRANÇAISE**

Nom vernaculaire	Biotope préféré	Nom commun	Nom scientifique
<p><i>PUHI PA'A</i> (SOCIÉTÉ)  <i>PUHI POA</i> (SOCIÉTÉ)  <i>KUE'E</i> (MARQUISES)</p>	Rivières en eaux claires	Anguille tâchetée / Anguille géante à longues nageoires	<p><i>Anguilla marmorata</i></p> 
<p><i>PUHI MOU'A</i>                      (OU MAU'A) (SOCIÉTÉ)  <i>RERE 'IE'IE</i> (SOCIÉTÉ)  <i>PUHI TARI'A</i> (SOCIÉTÉ)</p>	En altitude, amont des cascades (ex. Lac Vaihiria)	Anguille rouge / Anguille polynésienne	<p><i>Anguilla megastoma</i></p> 
<p><i>PUHI VARI</i> (SOCIÉTÉ)  <i>TA'A REPO</i> (SOCIÉTÉ)</p>	Eaux stagnantes ou boueuses	Anguille de vase / Anguille à nageoires courtes	<p><i>Anguilla obscura</i></p> 

© J.-L. SAQUET (x3)

Dans l'ensemble polynésien, l'anguille porte généralement le nom de *tuna*. Le terme *puhi* étant initialement réservé aux murènes (*morray eel* en anglais) mais il est utilisé aujourd'hui pour les anguilles (*puhi pape*). Néanmoins, le mot *tuna* subsiste dans certains noms de lieux, dans les chants anciens et dans la mythologie. L'anguille est une figure mythique qui occupe une place prépondérante dans les cultures océaniques. Elle est généralement le symbole de la migration puis de l'installation humaine sur les îles. De plus, sa tête plantée en terre est censée être à l'origine du cocotier dans le mythe de Hina. Symbolisant également le lien terre/mer sur les îles hautes, les anguilles sont les gardiennes des sources et des rivières, leur présence en nombre témoignant généralement de la bonne santé de ces habitats. Dans la mythologie de l'ensemble polynésien, Tuna est le dieu tutélaire des anguilles, qui prend souvent la forme d'une anguille géante. Suivant les régions, cette divinité porte des noms différents : Tuna-roa (Maori), Te-tuna (Tahiti), Tuna-te-vai-ora (atoll de 'Anaa). Tuna devient dans toutes les versions mythiques l'amant inconditionnel de Hina. Cet animal protecteur aux effets

bénéfiques était respecté et sacré. Les femmes de haut rang possédaient des bassins naturels, considérés comme *tapu*, dans lesquels évoluaient et étaient nourries des anguilles domestiques, bénéficiant du même haut statut. A la christianisation, l'anguille est devenue un animal maléfique en raison de son association avec le serpent biblique. Bien que l'animal soit passé d'un statut positif à négatif, sa préservation a néanmoins été assurée. Sur l'île de Huahine, au cœur du petit village de Fā'ie, le statut sacré des anguilles, là aussi hérité des temps anciens, fait qu'aujourd'hui le nourrissage artificiel de ces animaux perdure et constitue une attraction très prisée par les touristes. Si les anguilles sont des espèces emblématiques de la culture polynésienne (et de la naissance du cocotier), elles ont également leur importance écologique. Véritables nettoyeuses des rivières, elles garantissent la santé des cours d'eaux. Un célèbre dicton tahitien rappelle qu'« une rivière sans anguille est une rivière morte ! ». Pour faciliter leurs déplacements, il est nécessaire de ne pas couper le cours de l'eau par des barrages, ou le cas échéant, faire un passage libre pour les anguilles.

### 3 - LE LITTORAL DES ÎLES HAUTES

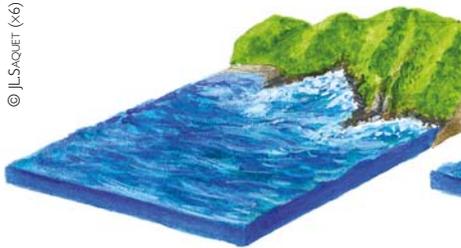
Le littoral des îles hautes est composé de plusieurs unités détaillées dans ce chapitre, à l'exception du récif et du lagon qui font l'objet d'un développement approfondi dans la quatrième partie de ce livret.

#### 3.1 - Le sable (*one*) et les plages (*tahatai*)

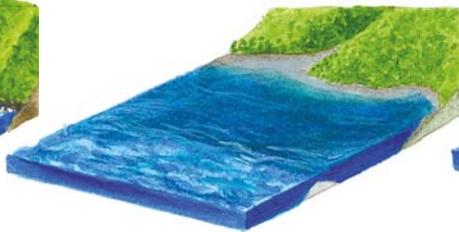
Le littoral représente la zone de contact entre la terre et la mer (Fig.38). Les embouchures (*muriavai*) sont les zones où les rivières rejoignent la mer et où les sédiments s'accumulent. La présence de sable noir en est un bon exemple. Ce sable provient en fait des roches volcaniques qui ont été broyées par l'eau des rivières. Tahiti, possédant les plus grandes embouchures de Polynésie française comme la Papeno'o par exemple, est la seule île où l'on trouve du sable noir. Le sable blanc provient, quant à lui, de l'érosion des

récifs coralliens et se trouve dans toutes les îles possédant un lagon, dont les atolls. Le terme *one* désigne le cordon littoral où s'accumulent les sédiments récifaux véhiculés par le ressac, déposés sur le rivage par les courants et la houle, puis repris par les tempêtes et le vent. Il est le préfixe de nombreux noms de lieux renvoyant plus ou moins aux mythes d'origine (*one uri, one tea, one 'ura*, etc) sur lesquels débarquèrent les premiers migrants. *One* désigne aussi par extension le sable.

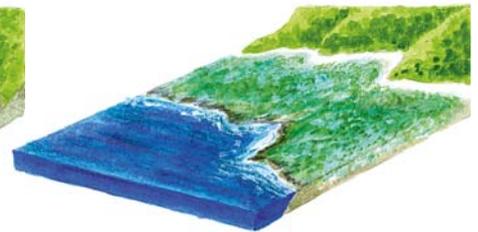
© J.-SAOÛJET (x6)



Côte rocheuse, sans récif



Côte comportant des hauts fonds ou un récif immergé, freinant la houle



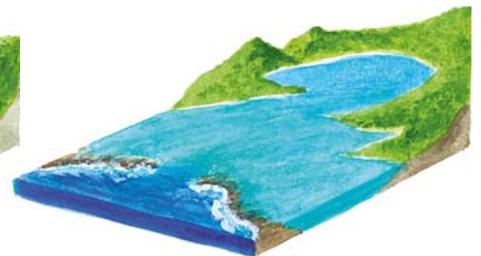
Récif frangeant



Récif frangeant et récif barrière, séparés par un chenal



Ouverture d'une passe sur le récif barrière à cause de l'embouchure d'une rivière



Formation d'une baie grâce à la morphologie de l'île et à l'érosion

Figure 38

Les différentes formes de littoraux

### 3.2 – Les baies

Les baies (*ō'ō'a, kōrōga, faga, hana*) sont parfois très grandes et sont des milieux intermédiaires dépourvus de lagon. Les baies de Paopao et de 'Opunohu, par exemple, au nord de l'île de Moorea, sont très profondes (Fig.39). De nombreuses

baies (*hana, ha'a*) aux Marquises sont délimitées par un relief spectaculaire. On profitait de ce milieu pour y attirer et rabattre le poisson et pour capturer certains cétacés aujourd'hui protégés par la réglementation.



Figure 39

Reconstitution bathymétrique 3D de la Baie de 'Opunohu, Moorea (d'après Vii 2016, Criobe)

### 3.3 – Les zones humides littorales

La plaine littorale des îles hautes, plus ou moins large, est le réceptacle des eaux des bassins versants. Ces eaux passent généralement par des zones humides qui servent de bassin de rétention et de décantation (la matière en suspension se pose au fond). Ces zones d'eaux calmes, précédant l'embouchure, sont appelées *vaipohe* (« zone d'eaux mortes »).

Elles sont indispensables pour limiter l'arrivée massive de sédiments dans le lagon. Les zones humides sont un lieu de stockage de l'eau douce, utile en période de sécheresse. En plus de leurs rôles écosystémiques, elles hébergent une biodiversité animale et végétale indigène et parfois endémique. Elles abritent notamment de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs, comme le *torea* ou pluvier fauve mais, aussi des espèces de mollusques, de poissons, de plantes, de crustacés et d'insectes. Certaines zones humides sont même propices à l'agriculture humide. C'est le cas par exemple des tarodières aux îles Australes.

Les zones humides sont pourtant classées parmi les écosystèmes les plus menacés de Polynésie française. Depuis de nombreuses années, leur surface et leur état écologique ont fortement diminué. Elles sont souvent comblées pour gagner du terrain sur la mer, sont le réceptacle de nombreuses pollutions chimiques ou organiques, et sont colonisées par des plantes exotiques envahissantes. Certaines sont protégées par le code de l'environnement, comme le lac de Vaihiria à Tahiti, d'autres sont classées parmi les sites et monuments naturels de Polynésie française ou font l'objet d'une protection internationale. C'est le cas du lac de Temae à Moorea, classé en site RAMSAR depuis 2008.

Tarodière à Rimatara (Australes)



© KAHARA ROBERT

### 3.4 – Eaux côtières et apports terrigènes

Les bassins versants peuvent apporter des éléments nutritifs dans le lagon ou les eaux côtières. C'est le cas dans les îles des Marquises présentant une grande quantité de fer près des côtes grâce à la pluie qui ruisselle sur les terres et qui s'écoule dans l'océan. Ce fer est indispensable au développement du plancton. La vie foisonnante des Marquises est restée très longtemps une énigme. Cela est en fait dû à la fois à l'apport de fer mais aussi aux caractéristiques géologiques et océaniques des Marquises. Les îles des Marquises reposent sur le fond océanique à 5000 mètres. Lorsque le courant équatorial sud arrive sur ces îles, il est dévié.

Une partie remonte vers la surface emportant les nutriments profonds : ce sont les résurgences côtières (*upwellings*). Le courant équatorial Sud apporte des eaux très riches en nourriture. C'est pour cela que les eaux aux Marquises sont beaucoup plus troubles qu'à Moorea (Société), Raroia (Tuamotu) ou Tubuai (Australes). Ces reliefs sous-marins influencent directement les courants de surface et de profondeur. Derrière les îles, il y a également des turbulences qui créent des tourbillons. Ceux-ci mélangent les eaux et font remonter les nutriments en surface.

Dans certaines îles hautes, comme par exemple à Moorea, les apports terrigènes liés à l'activité humaine peuvent être abondants lors des pluies dans la baie de 'Ōpūnohu.

VOIR FIG. 5  
PARTIE I



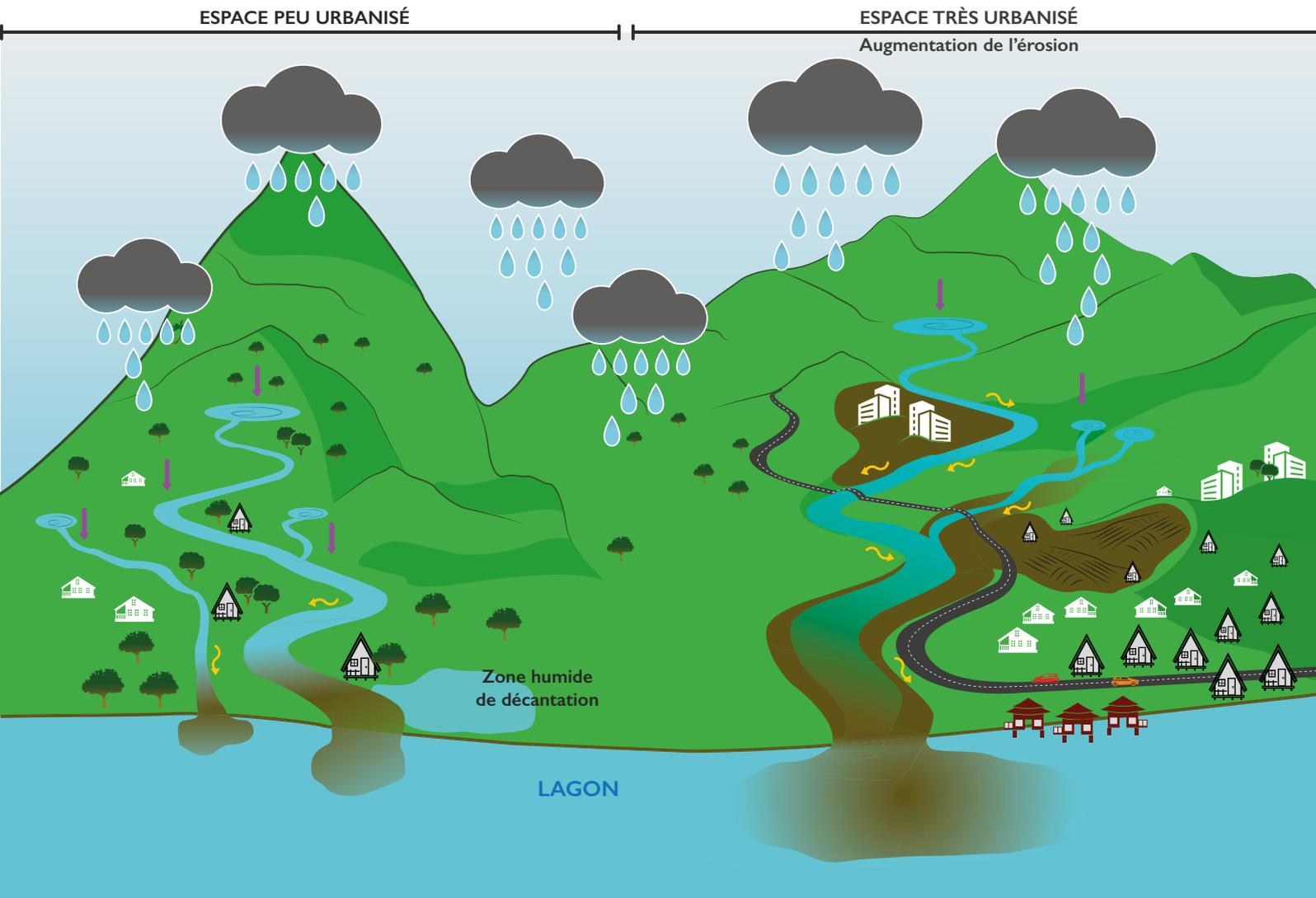
© CYWORKS & AIB

Apport terrigène dans le lagon

Il est donc très important que les eaux soient régulièrement analysées afin de détecter la présence de pesticides ou d'autres produits qui auraient un impact sur la biodiversité marine. On encourage dans certains projets à développer l'agriculture biologique qui réduit l'apport d'intrants chimiques dans les cultures, diminuant ainsi la pollution du lagon.

Les eaux côtières sont donc le réceptacle de l'ensemble des eaux du bassin versant. Leur qualité dépend de nombreux facteurs et notamment de la qualité de l'eau douce s'y déversant. Un bassin versant en mauvais état (forte urbanisation, pompage d'eau, forte densité de terres agricoles, artificialisation des sols) entraîne alors un apport massif de terre dans le lagon (Fig.40).

Figure 40 **IMPACT DES ACTIVITÉS HUMAINES SUR LA QUALITÉ DES EAUX LAGONAIRES**



→ Infiltration  
→ Ruissellement

### 3.5 - Les menaces sur les littoraux

Le littoral est menacé par l'érosion d'origine naturelle (vents, vagues, cyclones), mais surtout d'origine humaine.

En effet, le littoral a été fortement modifié par l'urbanisation et par des constructions non autorisées comme des digues, des remblais et des enrochements. Celles-ci modifient le déplacement des sédiments en modifiant la courantologie du lagon et créent donc une perte de sable à certains endroits.

Érosion de la plage Taahiamanu à Moorea, avant sa réhabilitation fin 2019.



La végétation arbustive et les arbres littoraux indigènes (comme le *purau*, *Hibiscus tiliaceus*, le *hotu*, *Barringtonia asiatica* ou le *miro*, *Thespesia populnea*) permettent de retenir les sédiments et protègent le littoral de l'érosion mécanique. Ces plantes sont bien adaptées au milieu salé et aux embruns.

Depuis quelques décennies, on observe dans les Îles de la Société une expansion de la mangrove à palétuvier *Rhizophora stylosa* introduite depuis les années 1930 à Moorea. Dans les autres régions tropicales du monde et les îles du Pacifique Ouest (comme la Nouvelle-Calédonie, Fidji, Samoa et Wallis-et-Futuna), la man-

grove y est naturelle et joue un rôle clé car c'est un refuge et une zone de nurserie pour de nombreuses espèces animales. Elle est également une protection très efficace contre l'érosion. Une cartographie des mangroves a été réalisée en 2019 dans toutes les îles de la Société dans le cadre d'un programme de sciences participatives. Il est très difficile de prédire son expansion et ses impacts : elle colonise les prairies salées à graminées indigènes *Paspalum vaginatum* (*matie tahatai*) et semble être en compétition avec les arbres indigènes littoraux, mais se développe surtout aux embouchures de rivières et dans les baies devant la végétation littorale.

### 3.6 – Faune du littoral

C'est également sur le littoral que l'on peut observer certaines espèces de crustacés caractéristiques comme le *tupa* ou encore le bernard-l'ermite.

**LE TUPA** ou *Cardisoma carnifex* est un crustacé qui s'est adapté à la vie terrestre en développant des poumons pour pouvoir respirer. Il est surtout herbivore et contribue à un recyclage très rapide des végétaux tombés au sol. Lorsqu'il est très abondant, il peut contribuer à

la prolifération des moustiques. Ces derniers utilisent en effet comme gîte larvaire : les noix de coco mangées et creusées par les *tupa*, ou tout simplement leur terrier. Le *tupa* est consommé par les humains dans certaines îles de Polynésie française.

**LES BERNARD-L'ERMITE**, (*u'a*, *uga*, *una*) se retrouvent aussi bien dans l'eau qu'à terre. Tout comme le *tupa*, il fait partie de la famille des crustacés. Il est caractérisé par un abdomen mou et doit donc se réfugier dans une coquille. Le bernard-l'ermite vit généralement en colonie et préfère sortir la nuit pendant laquelle l'humidité est plus importante. Sa coquille lui apporte une protection contre les prédateurs mais permet également de conserver son

corps à l'humidité. Il change de coquille au cours de sa croissance. Il est omnivore et participe également au recyclage de la matière organique en milieu littoral. Dans les croyances polynésiennes, cet animal est comparable à un esprit (*varua*) qui investit une coquille et change ainsi de corps à sa guise. Il est dans la religion l'image de la possession, exprimée par le même mot *uga* (synonyme de *uru*, posséder quelqu'un ou quelque chose).

© CRS



Bernard-l'ermite

# Chapitre 2

## LES ATOLLS

Les atolls sont des îles où la partie émergée forme un anneau corallien assailli sur le pourtour par les vagues de l'océan, et délimitant au centre un lagon aux eaux plus calmes. L'espace terrestre des atolls (*henua*) est constitué d'une couronne circulaire d'îlots (*motu*) séparés par des chenaux (*hoa*) pour la majorité des atolls. Une ou plusieurs passes (*ava*) font communiquer le lagon avec l'océan, mais certains atolls peuvent en être dépourvus. Parfois, certains atolls sont comblés (comme Nukutavake, Akiaki) ou soulevés (Niau, Makatea).



© JPBALUARY

Atoll de Anaa

# 1 - FORMATION DES ATOLLS

## 1.1 - Formation mythique des atolls

Les mythes décrivent la formation des atolls à partir d'un rocher fondation appelé *papa*, qui remonte des profondeurs et sur lequel s'accumule le sable corallien émergeant progressivement à la surface, comme cela est décrit dans le récit de la création de l'atoll de Anaa. Parfois, certains atolls comme Rangiroa ou Tupai sont censés être les couvercles projetés et renversés des îles hautes, ayant les mêmes proportions et mêmes formes que leurs îles mères, mais « en creux », dépourvus de relief. Ces récits émanent bien sûr des

îles hautes afin de légitimer leur prétendue supériorité. La position des atolls entre eux ou les critères d'orientation sur un atoll font l'objet d'une terminologie très précise. Chaque zone géographique d'un atoll porte un nom, tout comme les nombreuses terres qui sont appropriées par les anciennes chefferies et leurs descendants actuels. La logique de l'enchaînement des noms de lieux est souvent contenue dans les chants anciens (*fakatarā*), aujourd'hui déclamés dans les *korero* par les enfants des atolls.

## 1.2 - Formation géologique

Les communautés coralliennes des pourtours des îles hautes se succèdent pour former d'abord un récif frangeant, puis avec l'enfoncement de l'île, un récif barrière. C'est cet édifice qui va ensuite rester lorsque l'île volcanique aura disparue sous la surface de l'océan et qui formera un atoll, composé d'un lagon entouré de la barrière végétalisée et habitable appelée *motu*. L'installation des communautés coralliennes dépend de nombreux facteurs comme les courants ou du climat et de ses variations.

Le récif barrière est de plus en plus large au fur et à mesure des années et permet à la végétation de s'installer pour former les *motu*. Ces derniers sont des accumulations de coraux morts. Les atolls sont très bas par rapport au niveau de la mer et sont donc très sensibles à la montée des eaux. En contexte de changement climatique, il est donc important de surveiller leur évolution. La Polynésie française comporte 20 % des atolls coralliens mondiaux, et le second plus grand lagon du monde (Rangiroa).

Faaite



### 1.3 - Le cas des atolls soulevés

Le poids de l'édifice volcanique de Tahiti a créé un bombement de la croûte océanique qui a eu pour effet de soulever certains atolls. Les plus élevés sont Makatea (+100 m), Niau (+8 m), Anaa, Tikehau et

Kaukura (+6 m). Tous ces atolls possèdent un relief typique appelé *feo* (ou *heo*) qui est un ancien récif fossilisé, resté à l'air libre après le soulèvement de l'atoll.



© JEAN-FRANÇOIS BUTAUD

Relief exhaussé (*feo*) de l'atoll de Niau

Ces formations coralliennes particulières laissent des zones de corail mort acéré et tranchant (*fenua rautara*). Pour pouvoir se déplacer sur ce relief tranchant, les habitants confectionnaient des sandales spéciales, appelées *kere vae* (Fig. 41).

© J.L. SAOQUET



Figure 41  
Sandales *kere vae*

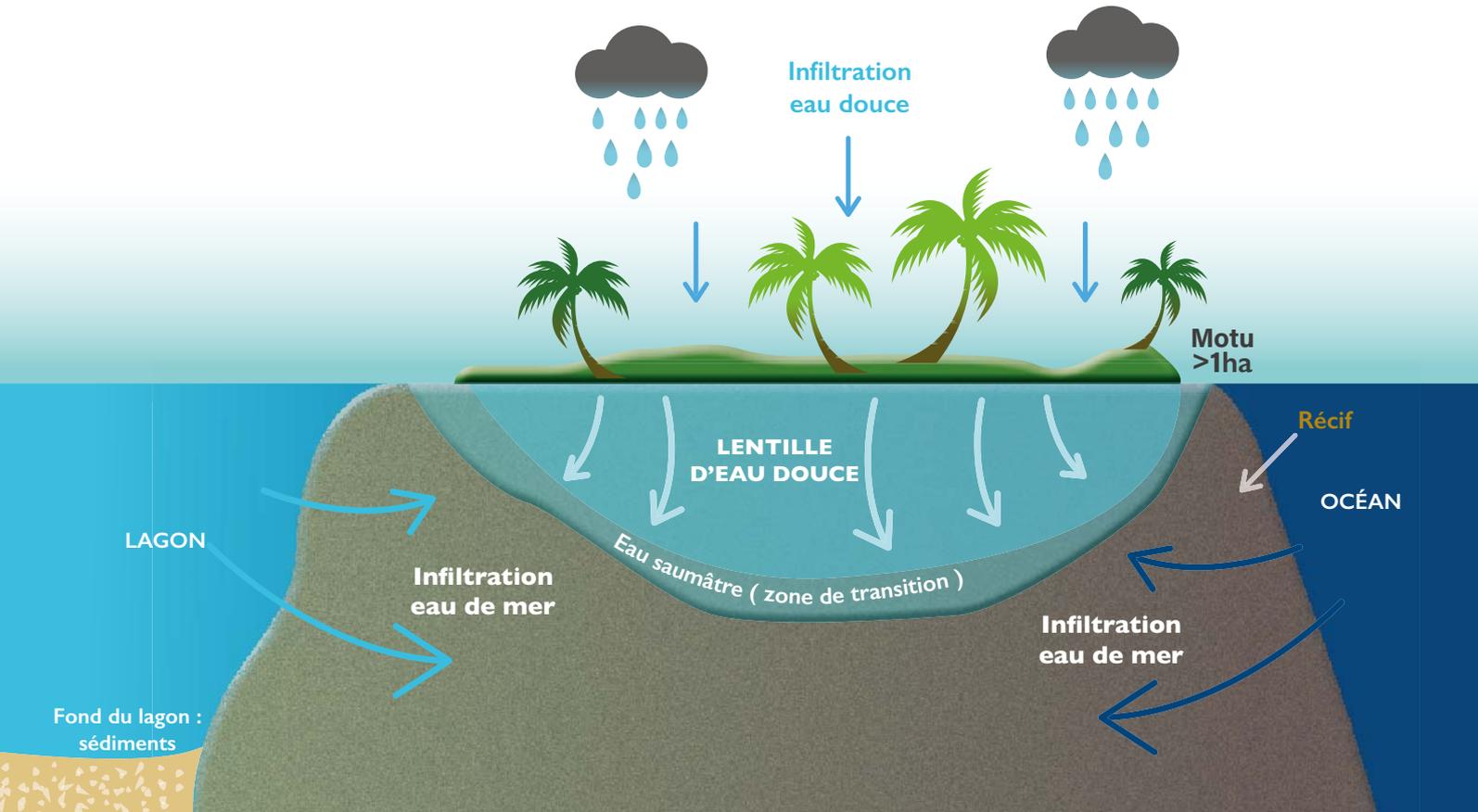
Makatea est un cas particulier d'atoll soulevé. Il se nommait autrefois Papa-tea en raison de la mise à nu de son *papa* (socle corallien), lui donnant l'allure d'un « rocher corallien blanc ». Les Anglo-saxons ont conservé le nom de cette île pour décrire ces formations calcaires exhaussées de certaines îles du Pacifique, comme par exemple Mangaia aux Iles Cook ou Nauru. L'île de Makatea comporte de nombreuses grottes dont certaines sont remplies d'eau douce. Son gisement de phosphate a été exploité au début du siècle dernier par la Compagnie française des Phosphates de l'Océanie. Cette mine à ciel ouvert a constitué l'une des périodes importantes du développement économique de la Polynésie française. Aujourd'hui, cette île est progressivement retournée à l'état naturel, mais comporte des milliers de trous (*pot hole*) creusés dans le plateau, vestiges d'une exploitation intensive du minerai de phosphate précieux à l'époque.

## 2 - L'EAU DOUCE DES ATOLLS

### 2.1 - Hydrologie

Figure 42 **LENTILLE D'EAU DOUCE  
DANS LES ATOLLS**

(lentille de Ghyben-Herzberg)



L'eau douce des atolls est disponible sous forme d'une nappe phréatique peu profonde (1 à 5 m) alimentée par les pluies, appelée lentille de « Ghyben-Herzberg ». Elle est présente sur les îlots dont la superficie est supérieure à 1 hectare (Fig. 42). L'eau douce flotte en équilibre hydrostatique au-dessus de l'eau salée sous-jacente. Cette eau est généralement pauvre en sodium mais riche en calcium et magnésium. C'est la présence de cette eau douce qui a rendu possible la vie humaine sur les atolls. L'eau de pluie est également piégée dans certains éléments du relief, et l'on trouve des zones de stagnation en certains endroits des

*motu*. Suivant la morphologie des atolls, on trouve des étangs d'eau saumâtre (*komeri*) ou *komo pati* dans lesquels vit l'espèce de poisson-lait, *Chanos chanos* (*pati* ou *ava* en tahitien) (Fig. 43). Sur l'atoll de Niau, cette espèce vit dans le lagon de Vaitamae qui est constitué d'eau saumâtre, en raison de l'absence de passe.

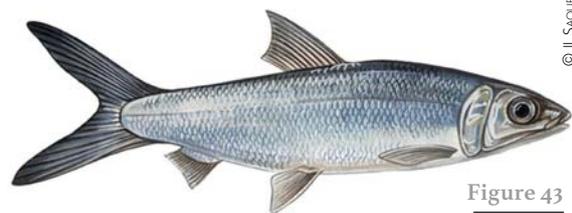


Figure 43  
Poisson-lait

© J.L.SAQUET

On trouve également, sur les atolls, de l'eau de surface stagnante dans les mares à *kopara* (Fig. 44). Le *kopara* est un tapis de micro-organismes qui se forme dans les eaux salées. Ces mares sont majoritairement composées de cyanobactéries et de bactéries anaérobies, qui possèdent des

pigments rouges donnant une couleur particulière à ces mares. On n'y retrouve aucun autre organisme vivant. Elles s'observent à Anaa, Niau, Taiaro, ou encore à Tetiaroa. Ce *kopara* était consommé autrefois, et encore aujourd'hui sur l'atoll de Niau.

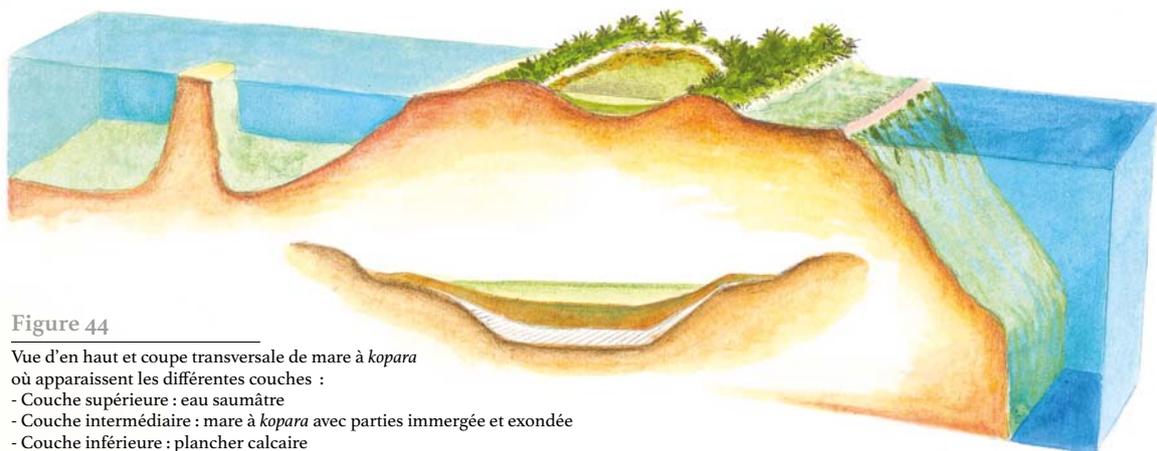


Figure 44

Vue d'en haut et coupe transversale de mare à *kopara* où apparaissent les différentes couches :

- Couche supérieure : eau saumâtre
- Couche intermédiaire : mare à *kopara* avec parties immergées et exondée
- Couche inférieure : plancher calcaire

## 2.2 - Exploitation de la lentille des atolls et pression de prélèvement

Les facteurs de variation du niveau de la lentille sont :

- ses dimensions et la forme de l'îlot ;
- la quantité de précipitations ;
- la perméabilité du sol ;
- la nature de la végétation.

En cas de submersion de l'atoll lors des fortes houles ou d'un cyclone, l'eau de la lentille souterraine est fortement salinisée et l'eau devient impropre à une utilisation humaine. Le temps de recharge dépend des atolls.

Les habitants des Tuamotu sont habitués de longue date à gérer les problèmes d'approvisionnement en eau douce. Dans la société ancienne des Tuamotu, chaque unité familiale avait son puits (*komo tumu*) creusé à environ 150 m du lagon, où se trouve la lentille d'eau douce. La localisation des habitats anciens dépendait de celle de la lentille d'eau. Les unités familiales (*kai*) étaient réparties uniformément sur tout le pourtour des atolls.

Ce système traditionnel avait l'avantage de procéder à un prélèvement parcimonieux de l'eau souterraine, en assurant une gestion de l'eau équilibrée et maîtrisée. L'eau de ces puits rendus très étroits pour éviter une souillure par les feuilles, était puisée et mise dans des calebasses ou coques de noix de coco. Une catégorie de la population assurait le transport de l'eau douce (*poipoi komo*). Les points d'eau les plus importants étaient appropriés par les chefs et portaient un nom, possessions sacrées que l'on chante encore aujourd'hui dans les *fakatara* pour en garder le souvenir. Depuis la christianisation, la concentration de la population en « villages » a inversé le système. Le puisage à la main a été remplacé par des pompes qui modifient les conditions physiques de la nappe phréatique. L'eau ménagère est de l'eau de pluie recueillie par l'intermédiaire des tôles ondulées dans une citerne (*tura komo*).

## 2.3 – Les fosses de culture

Les anciens Pa’umotu utilisaient les propriétés de l’eau souterraine (*komo tumu*) pour cultiver leurs plantes alimentaires dans des fosses qu’ils creusaient profondément, afin d’atteindre le toit de la lentille de Ghyben-Herzberg. Le creusement de ces fosses exigeait le travail de toute une communauté, avec des pelles en nacres ou en carapaces de tortues. Des arbres où nichaient les oiseaux, comme les *Pisonia grandis*, étaient plantés autour des fosses, les déjections des oiseaux assurant un engrais naturel qui s’ajoutait à la couche d’humus. Les plantes cultivées dans ces fosses appelées *maite* (*maroma*, *kauvai*) étaient principalement les taro (*Colocasia esculenta*) nommés *faka* à Anaa et les *kape* (*Alocasia macrorrhiza*) (Fig. 45). Une fosse pouvait nourrir un lignage entier (appelé *gāti*) et faisait l’objet de *tapu* sur la propriété. Dans une version du mythe de Rata, ce sont les *mokorea*, créatures pré-humaines vivant sous terre, qui vont voler les taros des gens civilisés, transgressant ainsi le *tapu* du lieu. Ainsi, ces fosses n’étaient pas seulement menacées par les submersions fréquentes liées aux cyclones.

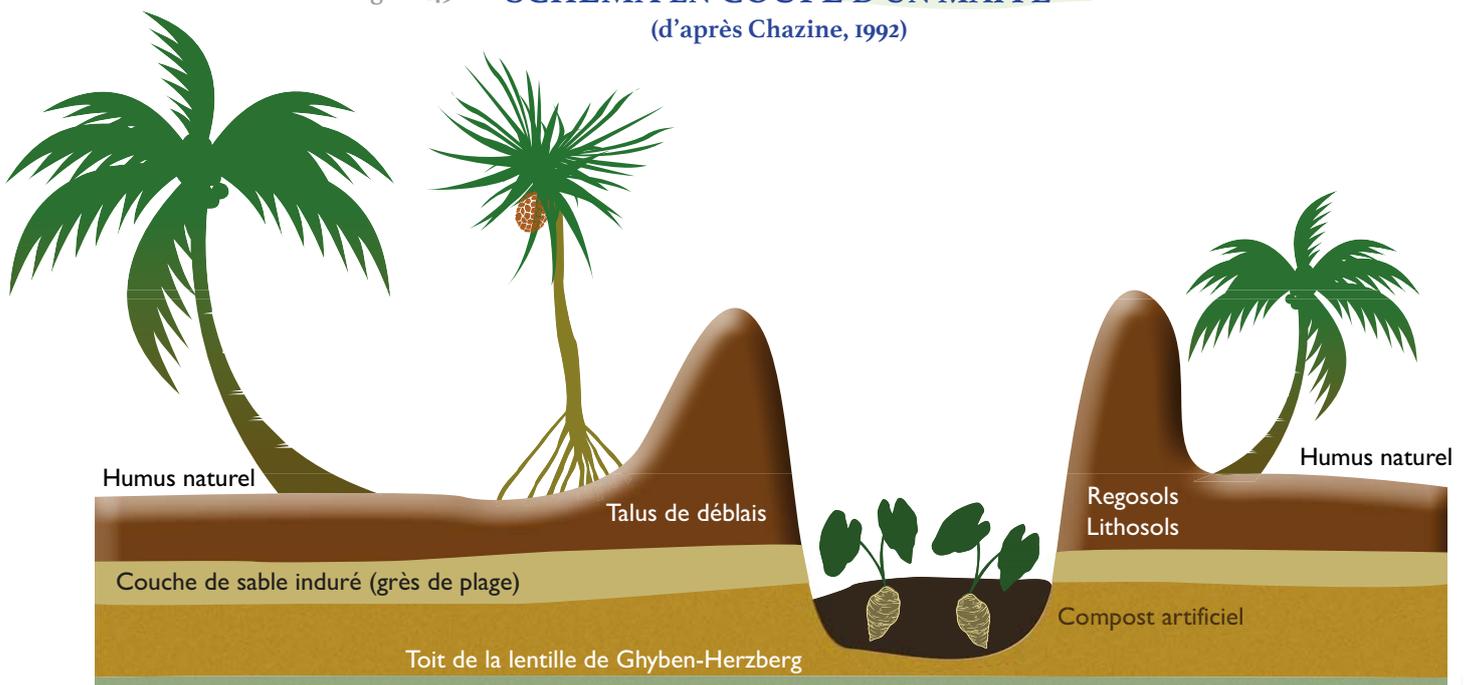


© J. LAQUET

*Pisonia grandis*

En dehors des fosses, d’autres plantations existaient comme le pandanus, le *pia* (*Tacca leontopetaloides*), la patate douce *kumara* (*Ipomoea batatas*), l’igname *ufi* (*Dioscorea alata*), la canne à sucre *tō* (*Saccharum officinarum*), le bananier (*Musa x paradisiaca*), le *Tī* dont les feuilles étaient utilisées pour la fabrication de costumes traditionnels (*Cordyline fruticosa*) et le curcuma *rega* (*Curcuma longa*). En dehors des usages alimentaires, on cultivait aussi les bancouliers *tiairi* dont les noix servaient à l’éclairage et à la suie à tatouer, ou d’autres essences d’arbres utiles dans de multiples domaines.

Figure 45 **SCHÉMA EN COUPE D’UN MAITE**  
(d’après Chazine, 1992)





Fosse de culture  
dans les Tuamotu

© F.TORRENT

### 3 - LE CRABE DES COCOTIERS OU *KAVEU*

La faune terrestre des atolls est extrêmement pauvre, et les espèces terrestres ont été pour une grande part importées par les Polynésiens lors de leurs migrations (porcs, chiens), ou amenées par des navires européens. Cependant, certaines espèces étaient présentes sur les *motu*.

**LE CRABE DE COCOTIER** ou *kaveu* (*Birgus latro*) est un représentant emblématique des bernard-l'ermite. C'est le plus gros crabe terrestre au monde dont le poids peut atteindre 4 kg et sa longueur 20 cm. Il passe l'ensemble de son cycle de vie sur la terre et respire grâce à des poumons. C'est un nocturne et solitaire qui possède un régime alimentaire omnivore opportuniste. Il semble se nourrir majoritairement de graines et de fruits, dont les noix de coco. Il est d'ailleurs capable d'ouvrir une noix de coco en plusieurs jours grâce à ses pinces.

Le *kaveu* se reproduit à terre ou dans l'eau. Les larves passent entre 3 et 4 semaines dans l'eau de mer avant de s'installer sur terre. Les juvéniles ont un abdomen mou et doivent se protéger dans une coquille pendant environ 1 an comme tous les bernard-l'ermite. Une fois adulte, leur abdomen se calcifie et ils vont muer durant 1 mois. Ils sont très vulnérables à ce moment-là et

se réfugient dans un trou dans la terre pour se protéger. En Polynésie française, les *kaveu* ont été surexploités pour leur foie car il est très gras (*havene*). Il est aujourd'hui classé en catégorie B des espèces protégées du code de l'environnement, réglementant aussi sa capture.

Dans les croyances polynésiennes, le *kaveu* est l'un des plus puissants ancêtres totémiques (*tuputupūa*), représentant en quelque sorte un esprit sans son enveloppe, un esprit destructeur « à vif » symbolisé par l'une de ses pinces hypertrophiées. Aujourd'hui, cette croyance étant obsolète, la chasse au *kaveu* est une activité importante dans les atolls, particulièrement sur ceux qui recèlent des *feo*. Il est appâté par la chair d'une noix de coco, puis piégé pendant ses sorties nocturnes. Il est interdit de capturer des *kaveu* dont la longueur entre la base de la tête et le début de l'abdomen est inférieure à 6 cm ainsi que les femelles qui portent des œufs ou encore les individus en mue.

**D'AUTRES CRABES** (*papaka*) sont présents sur les atolls comme le *tupa*, célèbre pour les terriers qu'il creuse, le *tutuau* (*Carpilius maculatus*), crabe beige

aux sept taches brunes caractéristiques, peu consommé car souvent toxique, et le crabe des palétuviers (*Scylla serrata*).

# 4<sup>e</sup> PARTIE

***ITE PAE TAI***

**Lagons, récifs & passes**



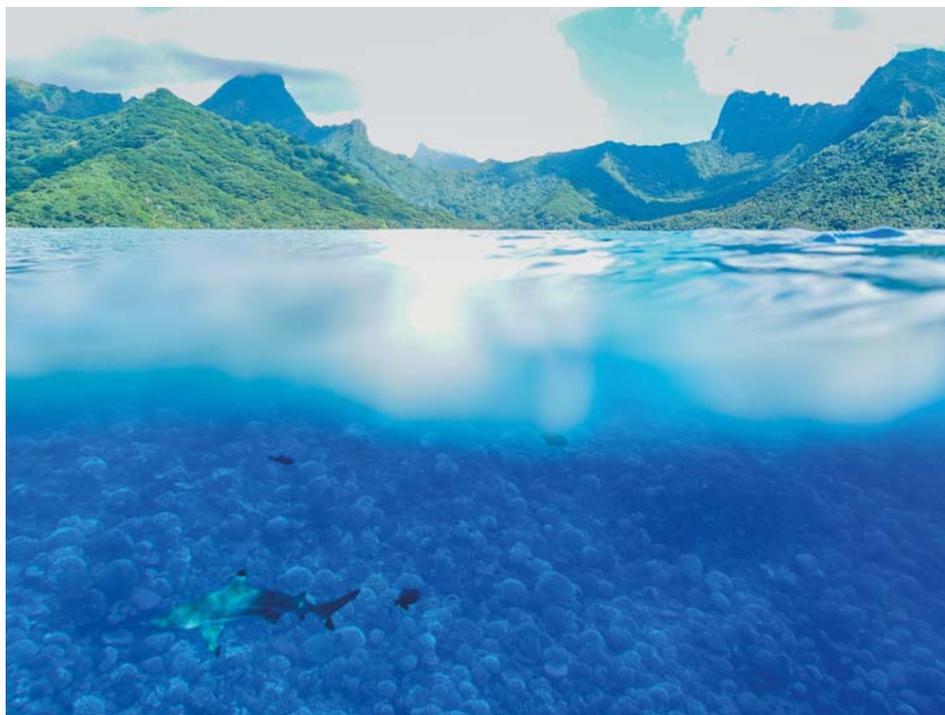
Nous achevons ce livret par la partie qui concerne directement les Aires marines éducatives : les écosystèmes marins côtiers. Comme évoqué tout au long de ce livret, les récifs coralliens de Polynésie française varient de manière radicale en fonction des archipels. Il semble indispensable de bien connaître le passé géologique, l'influence de l'atmosphère, de l'océan, du bassin versant des îles pour bien comprendre les caractéristiques morphologiques et biologiques des récifs coralliens de chaque archipel. Tous ces facteurs, décrits

précédemment, influencent directement ou indirectement l'Aire marine éducative. Pour bien appréhender cette dernière partie, il est nécessaire de garder en tête l'importance du lien entre le lagon et le récif, mais aussi avec l'île. Le premier chapitre, qui concerne les lagons, décrit des notions valables aussi bien pour les écosystèmes lagonaires que récifaux. Afin d'éviter toute redondance, le second chapitre se concentre sur la barrière de corail elle-même, sur sa biologie et son écologie.

# Chapitre 1

## LES LAGONS & LES CÔTES

Les lagons polynésiens appelés *tairoto* (littéralement, « mer intérieure ») ou simplement *roto*, représentent des espaces intermédiaires protégés de la haute mer concentrant de nombreuses richesses. Ces espaces ont assuré la subsistance des sociétés insulaires qui en bénéficiaient. En revanche, les populations des îles hautes dépourvues de lagon, comme celles des Marquises, furent contraintes de s'adapter en exploitant d'autres ressources.



© LORELEI QUIRIN

# 1 - LE LAGON & LA CÔTE EN DOUZE QUESTIONS

## 1.1 - Qu'est-ce qu'un lagon ?

Le lagon représente une zone relativement peu profonde entourée par un récif corallien. On le retrouve premièrement dans certaines îles hautes, où il correspond à la partie entre la côte de l'île et le récif barrière. Il comprend le récif frangeant, le chenal et la pente interne du récif barrière. Le lagon est également présent dans les atolls, où il représente l'ensemble de la surface entourée par le récif. Il peut alors être immense comme celui de Rangiroa. En Polynésie française, les îles de l'archipel des Marquises sont dépourvues de lagons.

On distingue :

- les lagons ouverts, c'est-à-dire avec une ou plusieurs passes. L'eau rentre par les *hoa* sur le récif barrière et ressort par la passe. Les *hoa*, contrairement aux passes, sont des petits chenaux peu profonds entre les *motu* qui communiquent avec l'océan à marée haute. On dit qu'un *hoa* est fonctionnel lorsqu'il permet le renouvellement de l'eau lagonaire et le passage de certaines espèces marines. L'eau de ces lagons est renouvelée très régulièrement et sa composition ressemble à l'eau du milieu de l'océan. Fakarava, par exemple, est un atoll ouvert sur l'océan par plusieurs passes.
- Les lagons sans passe : ils peuvent être totalement fermés et donc isolés de l'océan, ou uniquement ouverts sur l'océan par les *hoa*. Si un atoll est fermé, le vent et les grandes marées vont permettre un mouvement d'eau dans le lagon, c'est le cas à Taiaro.

Les lagons sont parsemés de pâtés de coraux (ou pinacles) que l'on désigne sous les termes de *karena*, *marahi*, *mapuna*, *pūteu*, *tirare*. Ce sont des colonnes de coraux reposant sur le fond et affleurant plus ou moins à la surface du lagon. Les pinacles coralliens, bien connus des pêcheurs, sont autant de lieux de concentration de poissons (*tauga paru*) où abondent aussi les tortues. Ces pinacles riches en espèces marines portaient généralement un nom et étaient appropriés par certains clans polynésiens aux temps préeuropéens. Aujourd'hui, les pêcheurs connaissent encore ces noms, et il est intéressant de les relever et de les mémoriser dans l'Aire marine éducative correspondante. Parfois, les coraux forment de véritables barres rocheuses appelées *kaoa* ou *kifata*, délimitant plusieurs bassins dans un même lagon.

Les *tahuna* sont de longues étendues sableuses ou des bancs de sable corallien qui constituent des îlots dépourvus de végétation.

Les *koko* existent dans certains lagons : ce sont des trous circulaires profonds qui communiquent par l'intermédiaire d'un tunnel avec l'océan. A sa surface se crée un tourbillon lorsque la marée descend, qui peut aspirer une noix de coco et la rejeter dans l'océan. Le tourbillon en mer, lui, se nomme *mārite*.



© MANON SANGUINET

*Hoa* de l'atoll de Tikehau (Tuamotu)

## 1.2 - Pourquoi l'eau des lagons est-elle si claire ?

La clarté des eaux lagunaires dépend de nombreux facteurs dont la géomorphologie. Plus l'eau est claire, moins elle contient de nutriments. Les eaux côtières de l'archipel des Marquises, par exemple, sont très troubles : il y a une grande quantité de phytoplancton grâce aux différents facteurs décrits dans la partie 1. En revanche, les eaux côtières des autres archipels sont influencées par les eaux oligotrophes de l'océan. Cela explique la transparence des eaux lagunaires. Plus le lagon sera ouvert, plus il sera influencé par les eaux océaniques et donc plus l'eau y sera transparente. La couleur des lagons est parfois si vive qu'elle peut se refléter dans les nuages. L'atoll de Anaa est réputé pour son reflet émeraude sur les nuages, phénomène qui

porte le nom de *taeroto* qui permet de distinguer l'île de loin sans encore l'apercevoir. Te-nuku-taeroto est le nom du nuage vert de l'atoll de Anaa, mais aussi le nom d'une ancienne lignée de chefs prestigieux. Suivant les îles, les lagons sont plus ou moins ouverts avec la présence de passes ou non. La circulation de l'eau au sein d'un lagon dépend donc de sa géomorphologie et de son orientation par rapport à la houle et au vent. La marée est également un facteur influençant la circulation des eaux lagunaires puisqu'à marée haute, une plus grande quantité d'eau y pénètre et permet un renouvellement des eaux. La géomorphologie, la météo et la marée influencent la clarté de l'eau et la répartition des espèces et des nutriments.

## 1.3 - D'où vient la matière organique du lagon et comment est-elle recyclée ?

Plus un lagon est fermé, plus il va être riche en phytoplancton, car en effet les nutriments restent à l'intérieur et les organismes ont le temps de se développer. D'autre part, les lagons des îles hautes reçoivent des nutriments de la terre, ils sont donc directement influencés par les bassins versants. Les lagons des atolls, quant à eux, sont de véritables « oasis de vie », bien qu'ils soient au milieu d'un océan oligotrophe. Il y a plusieurs explications possibles : la plus connue est la présence de courants ascendants (*upwellings*) côtiers qui permettent une remontée de nutriments depuis les grands fonds. La rétention et concentration de certains sels nutritifs sont une autre explication. Dans les atolls, il existe des interactions très fortes entre le fond de l'eau et la colonne d'eau. De nombreuses bactéries vivent dans les sédiments et ont un rôle dans le recyclage de la matière organique. Les cyanobactéries, par exemple, rendent des molécules atmosphériques (azote) assimilables par les autres organismes des récifs en le transformant en azote minéral. Cela permet de rendre disponible de la nourriture inaccessible normalement. Certains organismes plus gros utilisent la matière organique des sédiments pour se nourrir. Par exemple, les *rori*



Holothurie (*Bohadschia argus*)

(holothuries), classées dans les échinodermes, ingurgitent du sable pour en capturer la matière organique. C'est un détritivore, qui participe au recyclage de la matière organique.

## 1.4 - Quelles sont les différentes espèces du lagon et comment les différencier ?

Les côtes et lagons polynésiens hébergent moins d'espèces que les autres îles du Pacifique plus à l'Ouest, où se situe la plus grande biodiversité. Ceci s'explique d'une part par l'isolement: les îles de Polynésie orientale sont très éloignées du reste des continents et des autres îles de la planète. Les larves des espèces marines n'atteignent donc pas les îles et il y a peu d'apport de nourriture, ce qui empêche le développement de nouvelles

espèces. D'autre part, cela s'explique par les courants qui vont d'Est en Ouest. On y retrouve tout de même l'ensemble des familles des êtres vivants (Fig. 46 & 47). La clé de détermination suivante (Fig. 48) permet d'identifier les individus jusqu'à la famille et décrit donc les particularités de chaque famille observées dans les écosystèmes coralliens polynésiens.

VOIR FIG.5  
PARTIE I



Figure 46  
Écosystèmes coralliens polynésiens

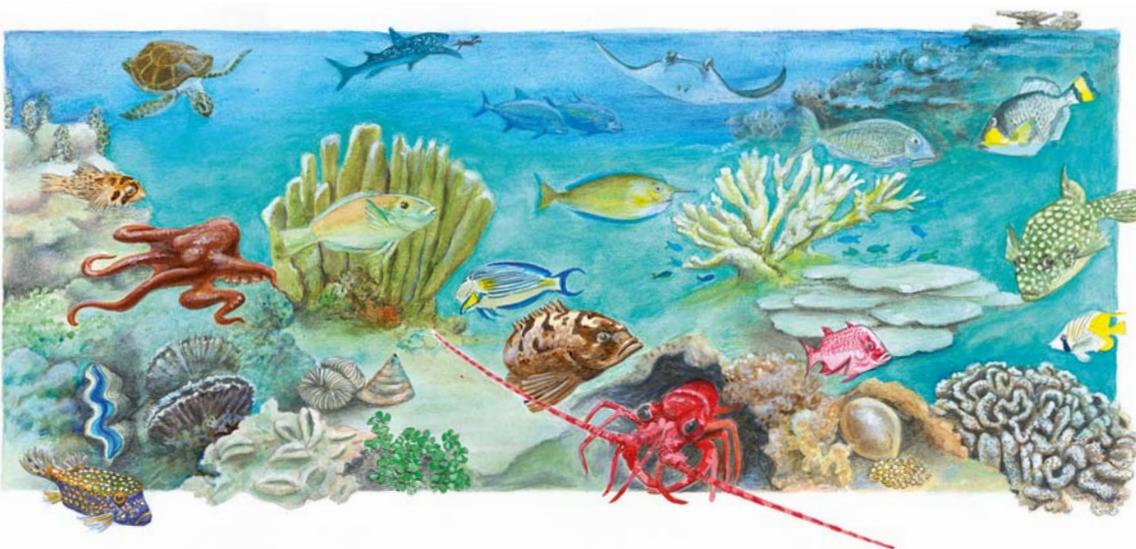
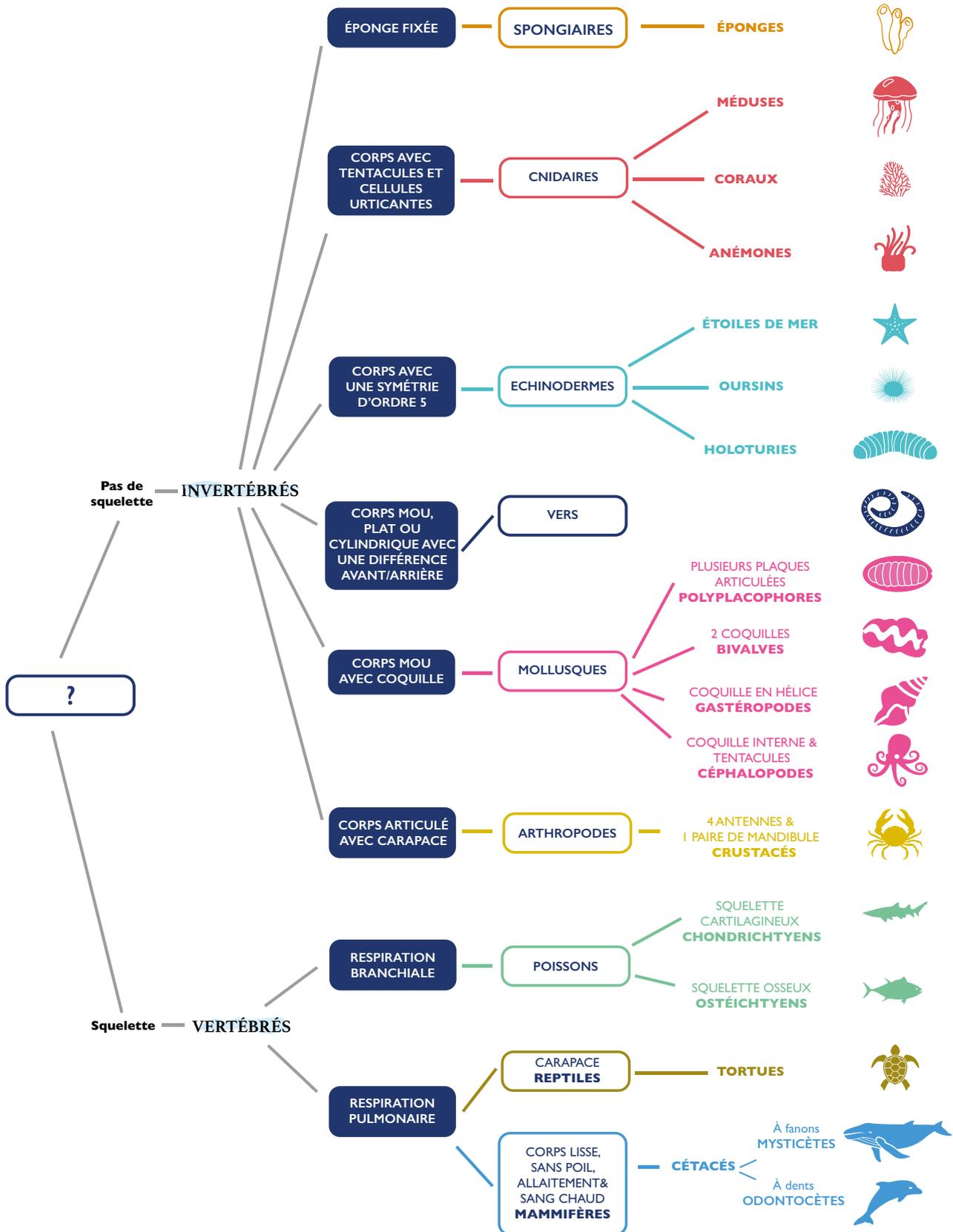


Figure 47  
Écosystèmes coralliens polynésiens (suite)

Figure 48 **CLÉ D'IDENTIFICATION SIMPLIFIÉE DES ORGANISMES MARINS POLYNÉSIENS**



## 1.5 – Où y-a-t-il le plus d'espèces endémiques en Polynésie française, et pourquoi ?

Une espèce endémique est une espèce qui ne vit que dans un seul endroit sur la planète. L'endémisme peut être observé à plusieurs échelles géographiques :

- À l'échelle de la Polynésie française, on retrouve, entre autres, l'espèce de corail *Napopora irregularis*, de la famille des Porites ;

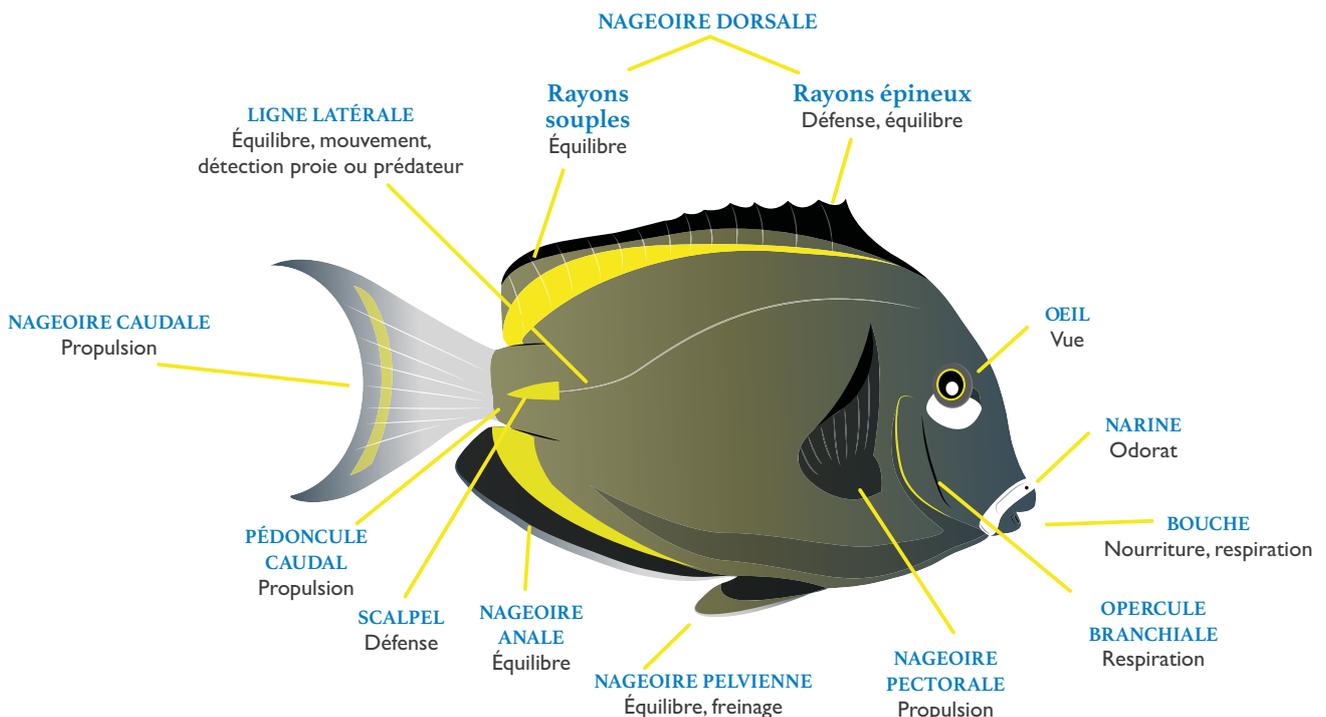
- À l'échelle d'un archipel, les Marquises par exemple possèdent le troisième taux d'endémisme le plus élevé du Pacifique pour les poissons côtiers. On y recense également 59 espèces de mollusques et 37 espèces de crustacés endémiques ;

- À l'échelle d'une île, citons Rapa, l'île la plus au sud de la Polynésie française, qui est très isolée et qui abrite de très nombreuses espèces endémiques. Le taux d'endémisme y atteint notamment 20 % chez les mollusques.

Généralement, plus une zone est isolée géographiquement, plus elle possède d'espèces endémiques. En effet, les organismes s'adaptent aux contraintes des milieux et peuvent alors se différencier en espèce. Il faut savoir que toutes les espèces n'ont pas encore été identifiées ou même observées dans les différents archipels polynésiens. Les taux d'endémisme peuvent donc encore évoluer.

## 1.6 – En quoi l'anatomie d'un poisson peut-elle nous aider à déterminer son écologie ?

Figure 49 **ANATOMIE FONCTIONNELLE**  
**D'UN CHIRURGIEN À JOUE BLANCHE**  
(*Acanthurus nigricans*)



Les poissons sont divisés en deux classes : les poissons cartilagineux (raies/requins) et les poissons osseux, ou « vrais poissons ». Tous les poissons respirent grâce à des branchies qui leur donnent la capacité d'extraire l'oxygène de l'eau et de rejeter du  $\text{CO}_2$ . La majorité des poissons peuvent se déplacer dans la colonne d'eau grâce à leur vessie natatoire : c'est un organe rempli de gaz qui peut être

vidé ou rempli en fonction de la profondeur du poisson dans la colonne d'eau. En revanche, les poissons qui vivent au fond de l'eau, appelés poissons benthiques, en sont généralement dépourvus. Il leur faut donc beaucoup d'énergie pour se déplacer. Quant aux requins et raies, ils n'ont pas de vessie natatoire, mais ils possèdent un foie très gras qui facilite leur flottaison.



Carangue à gros yeux (*Caranx sexfasciatus*), possédant un pédoncule caudal très fin et renforcé qui lui permet de sillonner un large territoire de chasse à vive allure.

L'âge des poissons peut être connu en analysant les otolithes, petits os de l'oreille interne qui possèdent des stries en fonction de la croissance. C'est le même principe que les troncs d'arbres. On peut également y repérer les événements marquants comme la métamorphose lorsque le poisson passe de l'état larvaire au stade juvénile ou adulte.

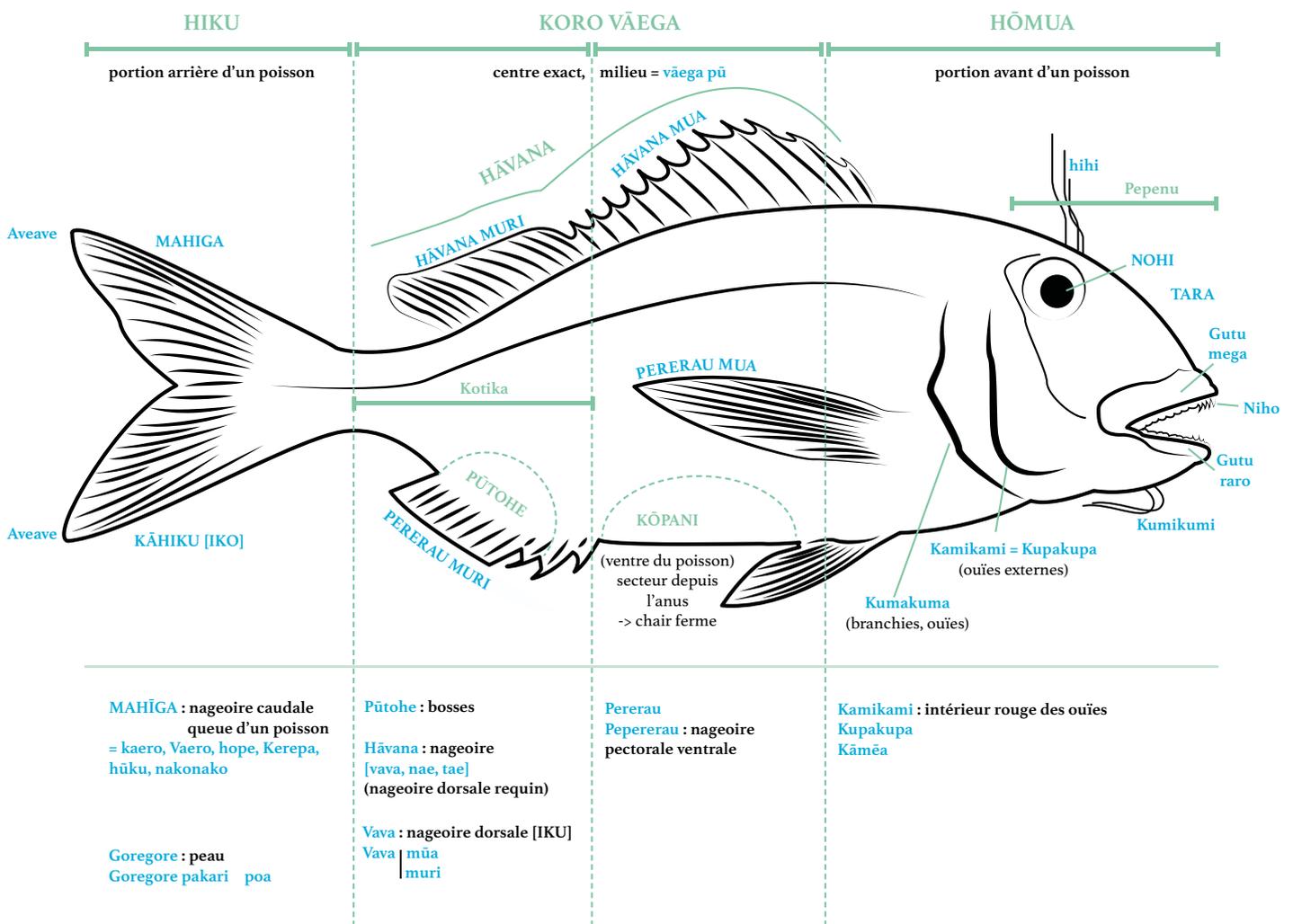


Les particularités anatomiques des poissons se définissent en fonction de leur mode et lieu de vie (Fig. 49). La chair des poissons du lagon est bien moins rouge que la chair des poissons pélagiques. En effet, les tissus des poissons lagunaires sont moins alimentés en sang car ils ont besoin de moins d'énergie pour se déplacer. Cela se traduit également par

la largeur de leur pédoncule caudal. Plus celui-ci est large, moins les poissons sont capables d'accélération fulgurante. Les poissons lagunaires sont également beaucoup plus colorés afin de passer inaperçus au milieu des coraux, d'être plus facilement reconnus par les individus de la même espèce que la leur, ou encore de tromper leurs prédateurs en les empêchant de bien distinguer les pourtours de leur proie.

Si tous les poissons polynésiens portent plusieurs noms en fonction de leur stade de développement, leur anatomie a généré également un lexique très précis, qui est détaillé sur le schéma suivant. Ce dessin peut être complété en fonction de la zone linguistique de l'Aire marine éducative (Fig. 50).

Figure 50 **LEXIQUE DE L'ANATOMIE DU POISSON,**  
**RELEVÉ SUR L'ATOLL DE ANAA**  
 (d'après F. Torrente)



## 1.7 - Pourquoi certaines espèces prolifèrent-elles dans les lagons ?

Lorsqu'une espèce prolifère, l'équilibre de l'écosystème est menacé et certaines espèces peuvent en être impactées. Les eaux polynésiennes étant pauvres en nourriture, certaines conditions météorologiques et/ou apport de nourriture supplémentaire (appelé eutrophisation) peuvent entraîner une surabondance de certaines espèces. C'est le cas par exemple de certaines algues. Dans les lagons d'atoll, il est possible d'observer des efflorescences phytoplanctoniques appelées *blooms*. Ceux-ci peuvent être favorisés par de nombreux facteurs agissant en synergie comme une température de l'eau élevée, un vent faible ou un apport en nutriment ( $\text{NO}_3^-$  ou  $\text{PO}_4^{3-}$ ) d'origine terrigène. Un *bloom* trop important peut par exemple entraîner la mort des huîtres perlières. En effet, les algues en surnombre vont consommer

la totalité de l'oxygène dissous dans l'eau pendant la nuit, à cause du mécanisme de respiration. À long terme, ces apports supplémentaires de nourriture peuvent entraîner la prolifération d'algues plus grandes. C'est le cas par exemple des algues vertes. Plus il y a de sels nutritifs dans l'eau, plus elles se multiplient. Certaines algues vertes comme les caulerpes permettent de maintenir le sable dans les lagons et sont encore consommées dans quelques îles de Polynésie française. C'est le cas du *rimu* ou *Caulerpa racemosa* consommé en salade aux Marquises et aux Australes. Le *rimu* n'impacte pas l'écosystème ici, mais peut être un véritable fléau. En effet, il s'est installé en mer Méditerranée et cause de nombreux dégâts sur les écosystèmes. Il y est alors considéré comme une espèce exotique envahissante.

**LES TURBINARIA** sont les algues brunes les plus présentes dans les lagons et le long des côtes polynésiennes. Elles poussent naturellement en Polynésie mais peuvent proliférer parfois au point d'étouffer les récifs. Elles s'observent en grand nombre lorsque le récif est en mauvaise santé. Les coraux morts rapidement colonisés par les *Turbinaria* ne peuvent être recolonisés par les larves de corail. Les retirer est donc un bon moyen pour aider les coraux à recoloniser des milieux. Certaines associations environnementales font des campagnes d'arrachage pour limiter sa prolifération. Il est alors important

de bien retirer le pied de l'algue pour éviter qu'elle ne repousse.



*Turbinaria ornata*

**L'ÉTOILE DE MER ÉPINEUSE**, la *taramea* (*Acanthaster planci*), peut proliférer aussi de façon démesurée sur les récifs dont elle se nourrit.

*Taramea (Acanthaster planci)*



Il est possible que cela soit dû à la surpêche de son prédateur principal, le triton géant *Charonia tritonis*, ou à la disponibilité en nourriture consommée par les larves de *taramea*. En effet, il semblerait que la disponibilité en chlorophylle A influence le développement des larves et qu'une eutrophisation modérée pourrait favoriser leur croissance. Certaines activités humaines comme la perliculture ou la pêche dépendent de la qualité des eaux lagunaires et sont donc directement impactées lors de la prolifération de certaines espèces marines.

## 1.8 – Quels sont les organismes toxiques présents dans le lagon ?

Certaines espèces produisent naturellement des substances toxiques, principalement pour se protéger des prédateurs. C'est le cas de certaines éponges, des cônes, ou encore des tétrodons et canthigasters. D'autres espèces deviennent toxiques parce qu'elles consomment elles-mêmes des organismes toxiques : la tortue, par exemple, consomme des méduses, des éponges et des cyanobactéries qui contiennent toutes naturellement des toxines. Bien que la tortue soit immunisée contre ces poisons, elle les accumule dans sa chair, qui, consommée par l'Homme, peut conduire à l'une des plus graves intoxications d'origine marine. C'est le chélonitoxisme, qui peut aller jusqu'à entraîner la mort.



Tortue verte (*Chelonia mydas*)

**LA CIGUATERA**, communément appelée « gratte », est une intoxication qui se déclenche après avoir mangé une espèce de poisson du lagon contenant les ciguatoxines. Les poissons herbivores mangent des microalgues qui contiennent naturellement des substances toxiques. Ces substances s'accumulent au fur et à mesure que l'on monte dans les étages de la chaîne alimentaire : c'est la bio-accumulation. Cela signifie qu'un prédateur, en haut de la chaîne alimentaire, sera plus toxique qu'un petit herbivore.

Les espèces toxiques peuvent être des poissons comme le bec de cane à long museau (*Lethrinus olivaceus*) qui se nourrit d'espèces herbivores, le troca (*Turbo marmoratus*), les oursins, le bénitier ou *pāhua* (*Tridacna maxima*), et certaines murènes. Comme le décrit James Morrison en 1790 : « Ces poissons sont empoisonnés pour certaines personnes chez lesquelles ils provoquent des douleurs intolérables alors que sur d'autres ils n'ont aucun effet. Les indigènes ignorent d'ailleurs quels sont ceux qui en seront affectés tant qu'ils n'en ont pas mangés. Ils possèdent un remède pour cet empoisonnement et n'hésitent pas à en courir le risque. Je mangeais un de ces poissons sans n'en sentir aucun effet, alors qu'un autre devint à peu près fou de douleur, son corps et ses membres enflant considérablement et se

*couvrant de taches rouges. Il souffrait de démangeaisons intolérables accompagnées d'une sensation de brûlure intense; ses yeux injectés de sang étaient gonflés et donnaient l'impression d'être prêts à sortir de leurs orbites. Cela dura huit jours avec quelques accalmies mais, la semaine suivante grâce aux prêtres qui lui administrèrent des médicaments, il se rétablit complètement, gardant toutefois des démangeaisons dans la paume des mains et la plante des pieds. Ces poissons sont appelés puhi piraui; dans l'impossibilité où ils se trouvent de différencier les bons des mauvais ils hésitent à les jeter et se risquent à les manger. »*

(Morrison, 1790).

Les premiers symptômes de la ciguatera apparaissent environ 6h après avoir mangé du poisson toxique (*taero*). Ce sont d'abord des diarrhées et des vomissements puis, quelques heures plus tard, des démangeaisons sur tout le corps et une difficulté à différencier le chaud du froid. Un carrelage froid semblera brûlant et une eau chaude sera glacée. Il n'y a pas de médicament pour soigner la gratte, le traitement est symptomatique.

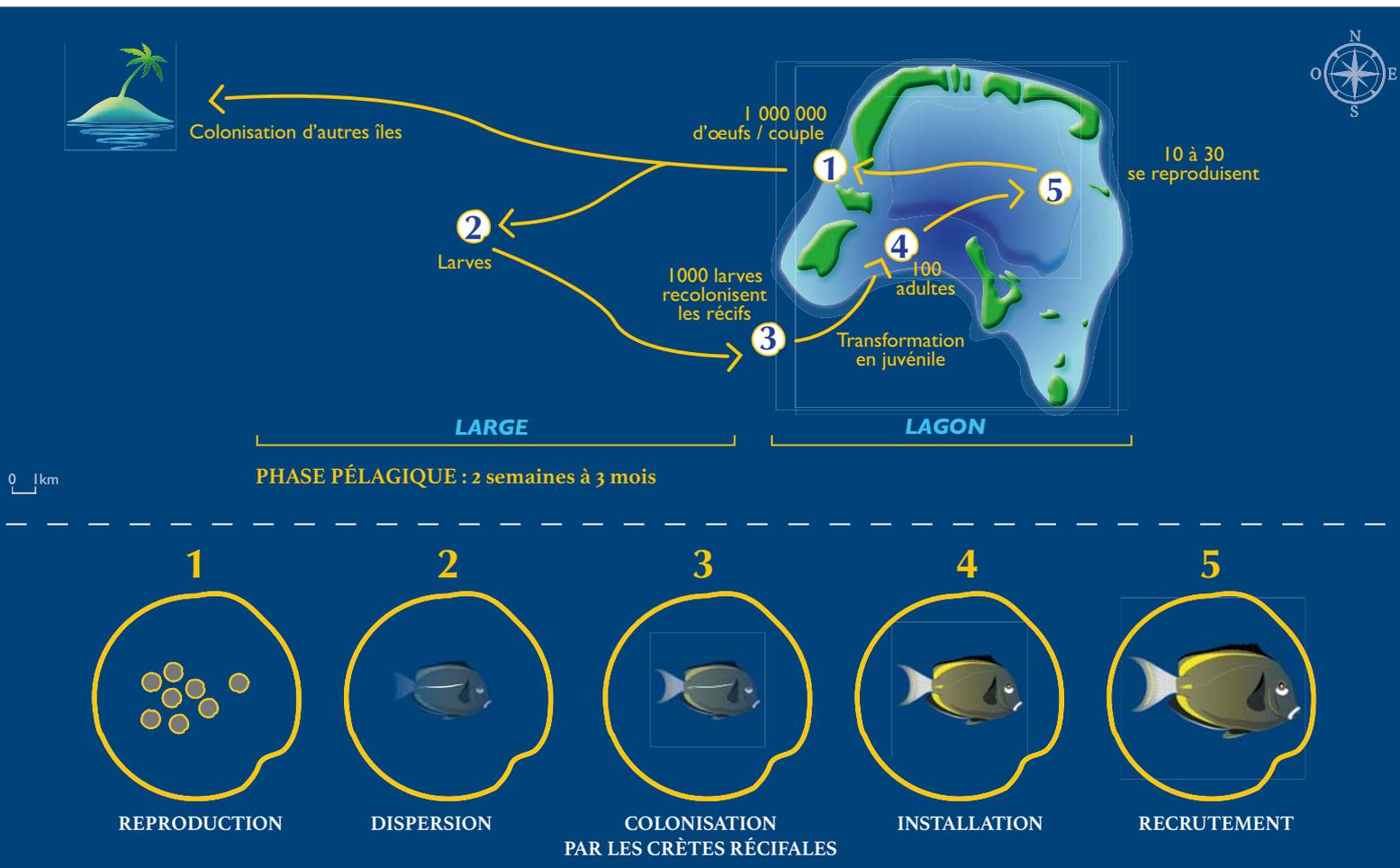
Les habitants des Tuamotu utilisent généralement une infusion à base de feuilles de « faux tabac », appelé localement *tohonu* ou *gegeo* (*Heliotropium foertherianum*), arbuste qui pousse en bord de mer.

## 1.9 - Comment les poissons du lagon se reproduisent-ils ?

La majorité des poissons des lagons et des récifs ont une phase larvaire pélagique (dans l'océan, au large) (Fig. 51). En effet, les adultes se reproduisent dans les passes afin de disperser leurs œufs vers le large pour une meilleure crois-

sance des larves. C'est aussi un excellent moyen pour coloniser de nouvelles îles et assurer la pérennité de l'espèce et le brassage génétique, même si environ 60 % des larves reviendront vers l'île de leurs parents à cause des courants.

Figure 51 **CYCLE DE VIE**  
**DES POISSONS RÉCIFAUX**



VOIR  
PARTIE I  
P.33

Lorsque les œufs éclosent, les larves sont livrées à elles-mêmes au large. Elles sont adaptées à cette vie de par leur morphologie, leur régime alimentaire, mais aussi leur capacité de nage. Les larves sont toutes transparentes afin d'être moins visibles par les prédateurs. Certaines larves peuvent aussi avoir une grande

épine pour se défendre ou pour mieux flotter en surface, là où se trouve leur nourriture. Les larves sont carnivores et se nourrissent exclusivement de zooplancton. Or, il est peu présent dans le lagon, ce qui explique que les larves se développent en dehors du récif.

Une fois leur croissance suffisamment avancée, les larves se dirigent vers le récif et peuvent nager jusqu'à plus de 2 km/h, ce qui est très rapide pour leur taille. Les larves préfèrent s'installer là où les récifs coralliens sont en bonne santé. Dans ce cas-là, les lagons abritent de nombreux individus dont les odeurs et les bruits sont détectables par les larves. Elles peuvent détecter les odeurs à plus de 3 km et les bruits à plus de 5 km de distance. En revanche, de nombreux obstacles peuvent les empêcher de trouver ces îles. Certaines substances

chimiques libérées dans l'eau comme les pesticides ou la crème solaire peuvent agir sur les larves et altérer leurs capacités sensorielles. Les larves se métamorphosent au moment de leur entrée dans le lagon. Elles rentrent par la crête récifale plutôt la nuit et lorsque la lune est absente afin d'éviter les prédateurs. Elles deviennent opaques et grandissent rapidement. D'après des expériences en laboratoire, les larves préfèrent rejoindre les individus de leur espèce plutôt qu'un habitat spécifique.

**LE ATOTI** (poisson clown), *Amphiprion chrysopterus*, en revanche, dépose ses œufs sur le fond et les protège jusqu'à leur éclosion. L'espèce est hermaphrodite successif, elle change de sexe au cours de sa vie. Le poisson

clown naît mâle puis devient femelle. Le plus souvent, les poissons clowns vivent en harem. Il y a une femelle dominante, entourée de mâles plus petits. Une fois que la femelle meurt, le mâle le plus gros se transforme en femelle.

© FRANÇOIS LIBERT



Poisson clown (*Amphiprion chrysopterus*)

Il faut savoir que la reproduction peut également être interne chez certaines espèces de poisson comme le requin tigre (*ma'o toretore*), *Galeocerdo cuvier*. C'est la seule espèce de requins vrais qui est

ovovivipare, c'est-à-dire que les œufs restent dans le ventre de la mère jusqu'à éclosion. Ils ne sont pas reliés à la mère et les petits sortent du ventre de la femelle déjà bien formés.

## 1.10 – Comment les espèces repèrent-elles leurs proies ou leurs congénères ?

**LES RAIES ET LES REQUINS** font partie des chondrichthyens (poissons cartilagineux). Ils possèdent des cellules très particulières présentes sous la surface de la peau : les ampoules de Lorenzini. Ces cellules sont sensibles aux courants électromagnétiques émis par les mouvements et le rythme cardiaque de tous les êtres vivants. Les raies et requins détectent donc leurs proies même si l'eau est trouble ou qu'il fait nuit.



Raie pastenague (*Himantura fai*)

**LES POISSONS OSTÉICHTYENS** (poissons osseux) possèdent un organe sensoriel appelé ligne latérale. Celle-ci est indispensable pour contrôler la nage et l'équilibre mais également pour détecter les mouvements dans la colonne d'eau. Elle est composée de pores tapis-

sés de cellules nerveuses et reliés entre eux. Elle permet donc de détecter les proies, les prédateurs, mais également de synchroniser la nage en banc. La forme, longueur et courbure de la ligne latérale sont des critères d'identification des espèces.



Nason à rostre court (*Naso brevirostris*)

Une espèce de **UME** (nason à rostre court), *Naso brevirostris*, possède une sorte de corne sur le sommet de sa tête appelée rostre. Ce rostre pourrait permettre de localiser les proies en étant sensible à leurs signatures chimiques. En effet, cette espèce de *ume* se nourrit majoritairement de zooplancton.

## 1.11 – Comment les espèces se cachent-elles des prédateurs ?

Le meilleur moyen d'échapper aux prédateurs est bien sûr la nage. Or, certaines espèces sont sessiles (fixées) ou sont de mauvais nageurs. Elles vont alors développer des mécanismes de protection tels que des organes de défense, des comportements spécifiques, ou même le mimétisme.

**LE PLATAX** juvénile (*paraha peue*), *Platax orbicularis*, est de couleur marron sombre ; il a les nageoires très développées par rapport à sa taille et bouge comme une feuille morte pour tromper ses prédateurs.

*Paraha peue* (*Platax orbicularis*)  
Juvénile (à gauche)  
Subadulte (à droite)



Les poissons sont généralement recouverts d'une sorte de couche visqueuse appelée mucus. Ce mucus est indispensable à leur survie puisqu'il les protège contre les maladies (virus, bactéries, champignons), les rayons UV et les ectoparasites, et leur permet aussi de reconnaître leurs congénères.

**LE JUVÉNIL DE LABRE-RASOIR MASQUÉ**, *Novaculichthys taeniourus*, quant à lui, imite une algue à la dérive. Il passe donc inaperçu dans la colonne d'eau grâce à sa couleur foncée et ses nombreux appendices.

**LE SPIROBRANCHE**, ou serpule, vit dans un tube, enfoncé dans des coraux du genre *Porites sp.* Il se protège dans un tube en fermant un opercule de manière très rapide. On le nomme également « ver-arbre de Noël ».



Juvenile de labre rasoir masqué (*Novaculichthys taeniourus*)



Spirographe (*Spirobranchus sp.*)



Varo

**LA SQUILLE** (varo), *Lysiosquillina maculata*, est un chasseur redoutable. Il possède des lames extrêmement coupantes pour capturer ou blesser ses prédateurs et surtout une vision très développée.

Certains bernard-l'ermite abritent une anémone sur leur coquille pour se camoufler et se défendre contre les prédateurs. C'est le cas de *Dardanus gemmatus*.

© ADELINÉ GOYAUD

© ADELINÉ GOYAUD

## 1.12 – Quelles espèces sont inséparables ?

Deux organismes qui s'associent de manière durable et dont le bénéfice est réciproque sont en symbiose. Si l'association ne bénéficie qu'à l'un des deux, c'est du commensalisme.

**LE AURIN DE FOWLER**, *Onuxodon fowleri*, est un petit poisson transparent qui vit dans les huîtres perlières ou les moules

géantes. Il utilise les coquilles pour faire résonner les sons qu'il produit et ainsi communiquer avec ses congénères.

**LE 'ATOTI** (poisson-clown) vit en symbiose avec des anémones urticantes. Il est immunisé contre l'anémone en sécrétant un mucus spécial, reconnu par l'anémone. Malgré l'absence de be-

soin vital pour l'anémone, cette relation lui est fortement profitable. En effet, le 'atoti lui apporte de la nourriture supplémentaire et la protège contre certains prédateurs comme les balistes par exemple.

**LE PĀHUA** (*Tridacna maxima*) est un mollusque bivalve, c'est à dire qu'il possède deux coquilles (valves) articulées qu'il peut refermer à tout moment grâce à ses muscles adducteurs. Le pāhua est une espèce sessile, qui ne se déplace pas. Il creuse une cavité dans le corail pour se protéger des prédateurs. Le manteau de l'animal peut revêtir un large panel de magnifiques couleurs.

En effet, comme le corail, le pāhua vit en symbiose avec une zooxanthelle (algue symbiotique). C'est elle qui lui apporte des sucres quand le plancton, nourriture de base du cet organisme filtreur, vient à manquer. La zooxanthelle vit dans le pāhua pour se protéger des prédateurs et utilise ses matières fécales pour réaliser la photosynthèse.

Bénitier (*Tridacna maxima*)



## 2 - LES RESSOURCES DU LAGON

### 2.1 - Exploitation ancienne des lagons

Parmi les nombreuses ressources lagonaires, nous évoquerons ici l'exemple des bénitiers ou des nacres dont l'exploitation a fait rentrer les lagons des Tuamotu dans le commerce international au XIX<sup>e</sup> siècle. La pêche lagonaire sera abordée également sous forme d'exemples.

#### 2.1.1 - Les bénitiers

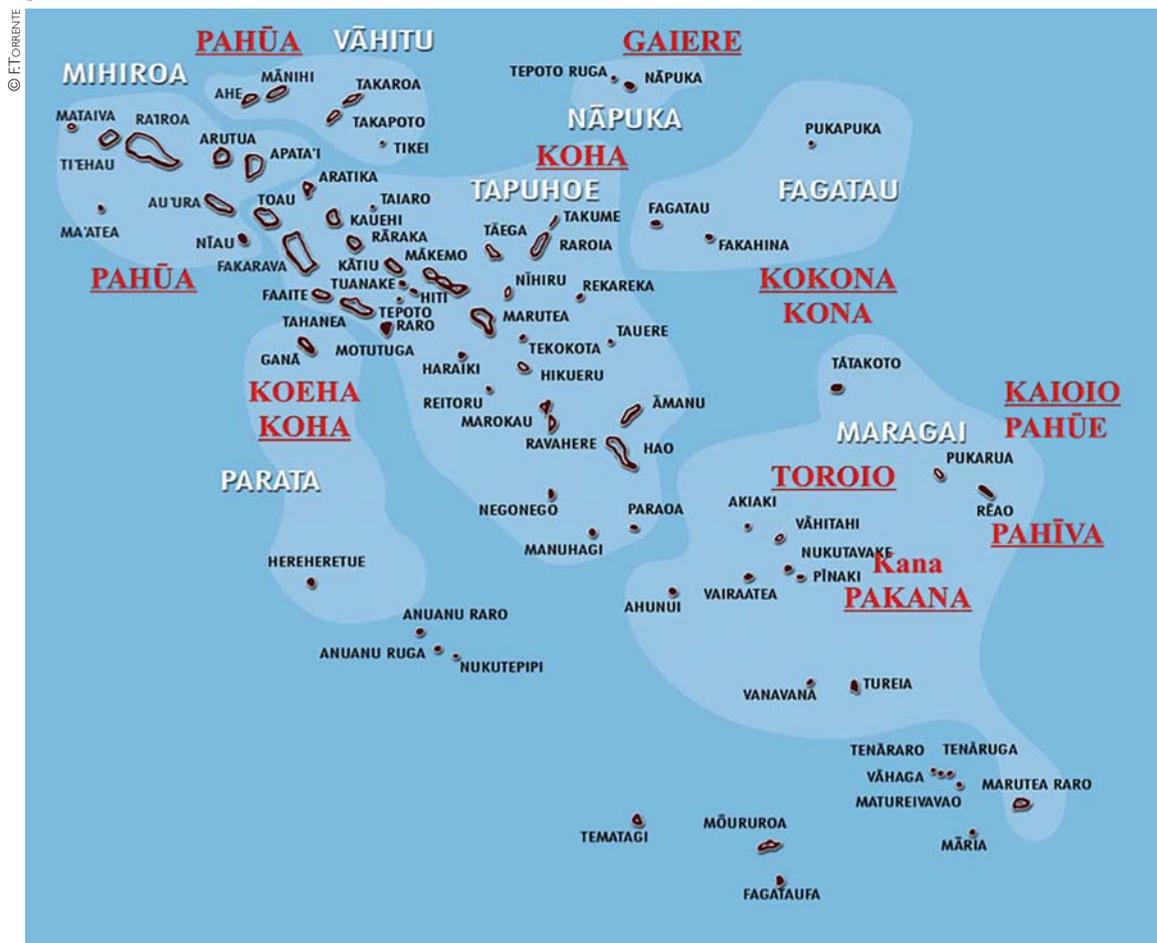
Le bénitier occupait une place prépondérante dans les représentations ancestrales de l'archipel des Tuamotu. Dans la mythologie, le bénitier représente la coquille originelle portant l'univers des atolls entre ses deux gigantesques valves. Dans la religion ancienne, les coquilles de bénitier servaient à contenir certains objets sacrés comme les plumes rouges utilisées lors des rites, ou comme réceptacle du sang du sacrifice d'une tortue sur les *marae*. Dans la généalogie du vivant de l'archipel, le bénitier (*Tridacna maxima*) est le fils de Okana (la divinité du corail branchu), avec laquelle il est censé partager le même habitat. Une autre espèce

appelée *Pahūa-tūtahi* est censée vivre isolée, en dehors du lagon, sur la pente externe des récifs. Il s'agit sûrement de l'espèce *Tridacna crocea*, mais c'est peut-être aussi une référence au bénitier géant *Tridacna gigas* qui est absent de Polynésie française de nos jours.

L'espèce abondante dans les lagons est le *Tridacna maxima*, qui constituait une part importante des ressources alimentaires des anciens habitants des atolls, comme en témoignent les différentes formes lexicales à travers l'archipel des Tuamotu, pour une même espèce (Fig. 52).

Figure 52

Les 14 variations lexicales du terme « bénitier » aux Tuamotu montrent son importance pour ces sociétés des atolls avec fond de carte de *Te reo te tuamotu*



Dans certains lagons peu profonds se trouvent de véritables îlots constitués d'empilements de coquilles de bécotiers dont les premières coquilles, vides, ont servi de socle à la fixation des tridacnes vivants. Ces amoncellements sont appelés *māpiko*. D'après les traditions anciennes, ces empilements initiaux

seraient le résultat de la coutume prescrivant d'entasser les bécotiers consommés au même endroit, sous peine de faire fuir les animaux vivants dans un autre atoll. Le terme de *māpiko* vient confirmer qu'il s'agit de mettre ces coquilles « en sommeil », afin qu'elles servent d'habitat à leur progéniture.

## 2.1.2 - Les huîtres nacrées



Figure 53

Photo du pectoral *kanaena* d'un chef paumotu.  
Encyclopédie de Polynésie - Tome 5

Plusieurs espèces d'huîtres peuplent les lagons des Tuamotu. Aux temps pré-européens, les bancs nacrés (*pū pārau*) étaient connus et appropriés par les chefferies. On utilisait beaucoup les nacres (*pārau*) pour faire des outils (pelles pour creuser les fosses de culture) ou des ornements que portaient les chefs (*kanaena*) ou les prêtres (*heva tupapa'u*) (Fig. 53). La capacité à refléter la lumière et à briller, voire à éblouir, était utilisée dans l'ornementation des guerriers ou dans la fabrication de certains leurres de pêche.

Au XIX<sup>e</sup> siècle, les lagons nacrés des Tuamotu furent le théâtre d'une exploitation intensive pour alimenter le commerce international (notamment l'industrie des boutons en nacre). Cela conduisit rapidement à un pillage des lagons d'atolls qui força les autorités de l'époque à interdire l'accès à certains de ces atolls afin de reconstituer les stocks. Au XX<sup>e</sup> siècle, l'huître perlière (*Pinctada margaritifera*) commence à être exploitée et la perliculture ouvrira de nouvelles perspectives économiques internationales.

## 2.1.3 – La pêche lagonaire

Les lagons représentent un espace où l'on peut exploiter les ressources à l'abri des déchaînements du large. La pêche lagonaire a toujours été importante car elle ne nécessite que peu de moyens, et permet de capturer une quantité de poissons en les piégeant alors qu'ils se déplacent en bancs (pris au filet ou dans les parcs-pièges à marée descendante). Selon les lagons, les espèces diffèrent en abondance. Jadis, les poissons du lagon étaient rarement *tapu*, ces derniers étant plus des espèces du large ou récifales. Les techniques de pêche lagonaire, aussi ingénieuses que pragmatiques, se pratiquaient par l'ensemble de la commu-

nauté : pêche collective aux grands filets comme celle du *ature* (*Selar crumenophthalmus*), pêche au caillou, pêche dans les chenaux. D'autres techniques plus individuelles étaient aussi nombreuses que variées et soigneusement adaptées aux types de poissons visés (harponnage, pêche à la ligne simple, pêche avec appât, pêche dans les pinacles, utilisation de plantes pour endormir le poisson).

La capture des grands animaux marins était autrefois pratiquée dans les lagons à grandes passes (Rangiroa, Fakarava ou Makemo) où ils étaient attirés et tués. Ce type de pêche est aujourd'hui interdit.



Halage du filet à *ature* en coton et en bois.

### LES PARCS-PIÈGES À POISSON

Le poisson pouvait être piégé dans des structures fixes en pierres assemblées pour former des murets de blocs coralliens empilés. L'action du courant et la forme du parc étaient les principales caractéristiques techniques de ces pièges. Ces derniers étaient la propriété des unités domestiques, ils portaient tous un nom et leur usage était contrôlé par la loi du *tapu*. Dans les îles hautes, on peut encore voir les anciens parcs-pièges de la lagune de Maeva à Huahine. Dans les atolls, les anciens pièges (*kaua paru*) sont très nombreux. Certains parcs ancestraux ont été consolidés et fonctionnent encore.

On les retrouve généralement sur tout le pourtour des atolls, suivant l'implantation des anciennes chefferies.

D'autres structures servaient de viviers (*tipua*) qui permettaient de conserver les espèces vivantes et de pratiquer l'élevage. Les tortues étaient également préservées dans ces parcs en attendant une consommation rituelle. Cette pratique est également décrite par les missionnaires Tyerman et Benett pour les requins aux Îles sous le vent, dans un bassin proche d'un *marae* côtier.



Parc à poissons

## 2.2 - Gestion ancestrale des ressources et *rāhui*

Dans la société ancienne, de forts interdits pesaient sur la société et assuraient un certain ordre social. Ce dernier était régi par la loi du *tapu*, un ensemble de règles et d'interdits à caractère sacré. Les restrictions portant sur certaines ressources pouvaient être permanentes (espèces sacrées réservées aux dieux et aux chefs), ou porter temporairement sur une ressource particulière : c'était alors le système du *rāhui*. Ce terme issu de la racine Est-polynésienne *raafui* indique une prohibition. Protéger par un *rāhui*, c'était apposer une marque distinctive pour interdire aux gens de prendre des fruits, des oiseaux, etc sur certaines terres ; ou certaines espèces marines dans des portions délimitées de lagon ou de récif, et pour une période donnée. L'imposition d'une telle restriction était prononcée par le chef, et suivie tout au long de sa durée par la population qui la respectait sous peine de sanction surnaturelle qu'impliquait toute transgression d'un *tapu*.

Pour les ressources marines, certaines portions de lagons ou de récifs étaient marquées par des piquets surmontés de *tapa* blanc. Une fois le signe posé, toute la population connaissait la nature de la prohibition sur une espèce donnée. Des rites pratiqués sur les *marae* accompagnaient ce cycle d'imposition. Comme

toute période de *rāhui*, un festin communautaire marquait la levée du *tapu*. Dans les atolls fermés et peu profonds, des restrictions sacrées étaient imposées sur les bénitiers (*koeha*), ou sur certains bancs de nacres (*pū pārau*) qui étaient la propriété des chefs. Le *tapu* qui portait sur ces coquillages n'était pas forcément destiné à protéger la ressource mais plus symboliquement à protéger la fabrication d'objets sacrés ou prestigieux qui seraient portés par des gens de haut rang.

Aujourd'hui, cette idéologie du *rāhui* a encore une certaine validité dans les mentalités, étant vue comme une règle communautaire à respecter sans discuter. C'est pour cette raison que cette pratique est remise au goût du jour, bien que son fondement religieux ait disparu. Le *rāhui* fait toujours sens pour les Polynésiens, et est généralement respecté pour la gestion des ressources lagunaires. En effet, il est adopté par consensus local, alors que des réglementations imposées par une entité politique extérieure sont toujours plus difficilement respectées par les communautés des îles éloignées de la capitale. La pratique contemporaine du *rāhui* est donc largement utilisée pour la gestion des ressources autant terrestres que marines.

## 3 - LES LAGONS AUJOURD'HUI

### 3.1 - Aquaculture

#### PERLICULTURE

Les huîtres perlières *Pinctada margaritifera* fabriquent de la nacre naturellement lorsqu'un corps étranger pénètre leur coquille. Ce phénomène, relativement rare, est donc provoqué artificiellement par les perliculteurs. Pour cela, des greffeurs ouvrent de quelques centimètres l'huître vivante afin d'insérer dans la poche perlière un bout de chair d'une autre huître, appelé greffon, et un nucleus, fabriqué à partir de la coquille de la moule du Mississippi.

La sécrétion de nacre est alors provoquée par cet intrus. Les perles sont très différentes suivant l'huître qui la fabrique, la qualité du greffon, mais aussi suivant la qualité du lagon. De nombreuses



Greffe et implantation du nucleus

études scientifiques tentent d'améliorer la qualité des perles pour les rendre les plus belles possibles. Une fois les huîtres greffées, elles grandissent dans le lagon pendant plusieurs années.

Poche à huître



### **ELEVAGE DE CREVETTES**

L'espèce de crevette *Litopenaeus stylirostris* est produite en culture depuis les années 1970. L'ensemble de son cycle biologique est maîtrisé et les pontes sont déclenchées grâce à l'injection d'hormones. La Polynésie française est l'un des seuls endroits au monde où les crevettes n'ont pas

de maladie. Le gouvernement a donc mis en place des règles sanitaires très strictes pour l'importation d'autres espèces de crevettes. De plus, le cheptel de crevettes cultivées possède une faible variabilité génétique et est donc très fragile face aux maladies.

### **PISCICULTURE**

De nombreuses tentatives d'élevage de poissons n'ont pas abouti, principalement pour des raisons techniques et économiques. Naturellement présent dans les écosystèmes polynésiens, le *paraha peue*

ou *Platax orbicularis* est l'espèce qui a été retenue pour développer l'aquaculture. La connaissance de son cycle biologique n'est pas encore totalement maîtrisée.

## 3.2 – La pêche lagonaire contemporaine : exemple de l'exploitation du *rori*

Sur les 20 espèces de *rori* en Polynésie française, 5 sont soumises à une réglementation en vertu de laquelle 4 sont interdites à la pêche entre le 1<sup>er</sup> novembre et le 31 janvier et une espèce entre le 1<sup>er</sup> juin et le 31 août. Ces périodes correspondent aux périodes de reproduction. Une taille minimale de pêche est également imposée et dépend des espèces.

Cette taille correspond à la maturité suffisante de l'espèce pour s'être reproduite

au moins une fois. La peau de certains *rori* est même toxique et était utilisée pour pêcher les poissons à la nivrée dans les flaques. Si l'on frotte la peau du *rori* sur les bords de la flaque, tous les poissons de la flaque sont alors anesthésiés et remontent vers la surface. Les substances chimiques qui en sont responsables font l'objet de recherches, car elles pourraient être utilisées dans l'industrie pharmaceutique.

## 3.3 – Pour une gestion durable des eaux polynésiennes

La gestion de l'environnement est définie comme l'utilisation des moyens humains et matériels pour atteindre des objectifs opérationnels préalablement fixés dans un plan de gestion. Si la gestion de l'environnement inclut, en substance, une utilisation raisonnée des ressources naturelles et une assurance de bonne qualité de vie pour la population humaine, elle s'attribue surtout les fonctions de connaissance, surveillance, recherche, suivi, restauration, législation, administration, préservation, utilisation, développement, bien être, éducation et formation. Une Aire Marine Protégée (AMP) est une zone réglementée de gestion des espaces naturels marins à des fins de préservation de la biodiversité. De façon générique, elle se définit

comme « un espace délimité en mer au sein duquel un objectif de protection de la nature à long terme a été défini, objectif pour lequel un certain nombre de mesures de gestion sont mises en œuvre (suivi scientifique, programme d'actions, chartes de bonne conduite, ...) ».

Une AMP a une visée de protection tout en permettant, selon les catégories de classement, un développement maîtrisé des activités économiques dès lors qu'il ne porte pas atteinte aux caractères particuliers de l'espace classé. La concertation est au cœur du processus décisionnel. Les AMP participent au maintien du bon état écologique des milieux marins et doivent être déployées en réseau afin d'être les plus efficaces possible.

Pour définir une AMP, il est nécessaire d'acter :

- Un périmètre qui prend en compte l'ensemble des enjeux écologiques et les activités maritimes ;
- Des orientations de gestion qui correspondent aux grandes finalités à atteindre et qui guident les différentes actions ;
- Un conseil de gestion qui est l'organe de gouvernance incluant l'ensemble des usagers de la zone préalablement définie, administrant le gestionnaire.

Avant de mettre en place des mesures de gestion, il est nécessaire de réaliser des études précises pour connaître la qualité de l'écosystème mais surtout les zones et les espèces d'intérêt particulier. Une identification des différents usages est également indispensable pour cerner au mieux les enjeux du périmètre. Cet état des lieux est une base de travail qui permet ensuite d'initier un suivi sur le long terme pour évaluer l'efficacité des actions déployées. Cela permet également de sensibiliser les usagers et le grand public. En effet, expliquer correctement la raison du classement d'une zone est un premier pas pour le respect des réglementations.



La Direction de l'environnement (DIREN) s'appuie en Polynésie française sur le code de l'environnement pour définir 6 catégories de gestion et de protection des milieux allant de la réserve intégrale (catégorie I) à l'aire protégée de ressources naturelles gérées (catégorie VI).

Depuis 2018, l'ensemble de la Zone Economique Exclusive de Polynésie française est classée en Aire Marine Gérée (AMG), catégorie VI de gestion des espaces. De plus, en raison du classement de la ZEE, des eaux territoriales et intérieures en sanctuaire, l'exploitation et la perturbation des espèces et de leur habitat est strictement interdits pour :

- Les espèces de tortues : verte, caouanne, luth, imbriqué et olivâtre ;
- Tous les mammifères marins ;
- Tous les requins et la raie manta ;
- 4 espèces de mollusques dont la moule géante et le triton.



Le code de l'aménagement permet également de gérer et planifier des espaces terrestres ou marins grâce aux Plan de Gestion de l'Espace Maritime (PGEM) et Plan Général d'Aménagement (PGA). Le PGEM de l'île de Moorea est le seul PGEM actuellement en vigueur en Polynésie française, et il contient des zones spécifiquement protégées, appelées AMP.



La Direction des Ressources Marines (DRM) peut avoir recours à des Arrêtés ministériels pour définir des Zones de Pêches Réglementées (ZPR) à la demande des communes. Cet outil, à visée de gestion des stocks halieutiques, peut être appliqué en mer, en rivière ou en aquaculture. En 2019, une trentaine de ZPR ont été recensées dans les îles de la Société, des Marquises et des Tuamotu.

Les outils de gestion non réglementaires à l'initiative des citoyens regroupent les Aires marines éducatives (AME) et les *rāhui*. Les AME, outil pédagogique directement au service de l'enseignant des classes de troisième cycle, sont créées en tant que support pédagogique pour apporter aux élèves une meilleure connaissance de leur environnement proche mais aussi orienter l'enseignement de toutes les disciplines. Le *rāhui*, quant à lui, est un outil ancestral de gestion des ressources naturelles à l'instar d'une jachère dans l'espace et dans le temps. Il peut être mis en place simplement entre usagers, ou par une municipalité, ou par arrêté ministériel sur la base du Code de l'environnement. Dans ce cas, le *rāhui* correspond à la catégorie VI et est soumis aux procédures réglementaires du code.

# Chapitre 2

## TE A'AU, LE MILIEU RÉCIFAL & TE AVA, LA PASSE

Le récif nommé *a'au* en tahitien, *akau* en paumotu et en marquisien, constitue une interface entre les lagons ou le littoral des îles et le milieu océanique du large. Il comporte un lexique très précis décrivant chaque élément de ce milieu où foisonne la vie. Dans la mythologie, certains récifs étaient vus et nommés comme des êtres vivants, pourvoyeurs de vie. C'est le cas des mythes de Fakarava où Te-akau-fakarava, qui est le nom du récif personnifié de l'atoll, est une divinité protectrice. C'est sur ce récif que les vagues du large, elles aussi personnifiées, s'écrasent depuis des temps immémoriaux, dans un vacarme ou grondement qui n'a jamais cessé.

D'un point de vue géomorphologique, on distingue les récifs des îles hautes de ceux des atolls, qui sont généralement plus larges, anciens et végétalisés. Dans tous les cas, les récifs jouent un rôle physique de protection du littoral des îles ou des lagons contre les houles et les cyclones. Ces constructions coralliennes gigantesques sont le plus souvent parsemées de passes. Les récifs coralliens sont présents ou ont été présents dans l'ensemble des îles de Polynésie française. L'archipel des Marquises et Rapa, c'est-à-dire les zones les plus éloignées du centre de la Polynésie française, font exception. Aux Marquises, les traces d'un ancien récif ont été observées à 85 mètres de profondeur. La croissance des coraux a été stoppée après la fin de la dernière période glaciaire. La fonte des glaciers du Chili a refroidi le courant équatorial Sud et a entraîné la mort de tous les coraux. A Rapa, il n'y a pas de couronne récifale en raison du climat tempéré, la température de l'eau n'étant pas assez élevée pour que des coraux puissent s'y développer. Par ailleurs, le volcan de Mehetia est le soubassement d'une île très jeune où le récif n'est pas encore formé, bien qu'il existe des formations récifales naissantes.

## 1 - LA CONSTRUCTION RÉCIFALE

Les récifs coralliens hébergent 30 % des espèces marines connues et couvrent pourtant seulement 0,2 % de la surface terrestre. Les récifs sont tout d'abord frangeants, puis deviennent des récifs barrières au fur et à mesure de l'enfoncement de l'île. Il peut y avoir un récif barrière et un récif frangeant installés simultanément sur la même île. À Tahiti, par exemple, le récif est frangeant à Punaauia, et barrière à Faa'a. Dans le cas des atolls, le récif barrière représente la totalité de la partie externe de la couronne corallienne. En Polynésie française, l'ensemble des récifs représente environ 2000 km de longueur soit autant que la grande barrière de corail en Australie.

Ces récifs ne sont pas dus à l'activité géologique ou tectonique, mais se sont construits grâce à différentes espèces de coraux, appartenant à la famille des hexacoralliaires, et plus particulièrement au groupe des scléactiniaires ou coraux durs. Ce sont les seuls organismes parmi les cnidaires à produire un squelette calcaire suffisamment important pour former une barrière récifale.

Les coraux vivent en colonies de plusieurs milliers de polypes « clones » mais c'est en fait un seul individu. Seuls les coraux solitaires sont composés d'un seul polype et vivent librement sur le substrat avec la possibilité de se déplacer. Le squelette du corail, fabriqué par les polypes, reste après la mort des coraux et permet à de nouveaux organismes (autres coraux, algues, etc.) de s'y installer.

### 1.1 - Le polype et ses zooxanthelles

Les scléactiniaires ressemblent à une multitude de petites anémones, connectées par des canaux gastrovasculaires. Leur anatomie, très proche de celle des

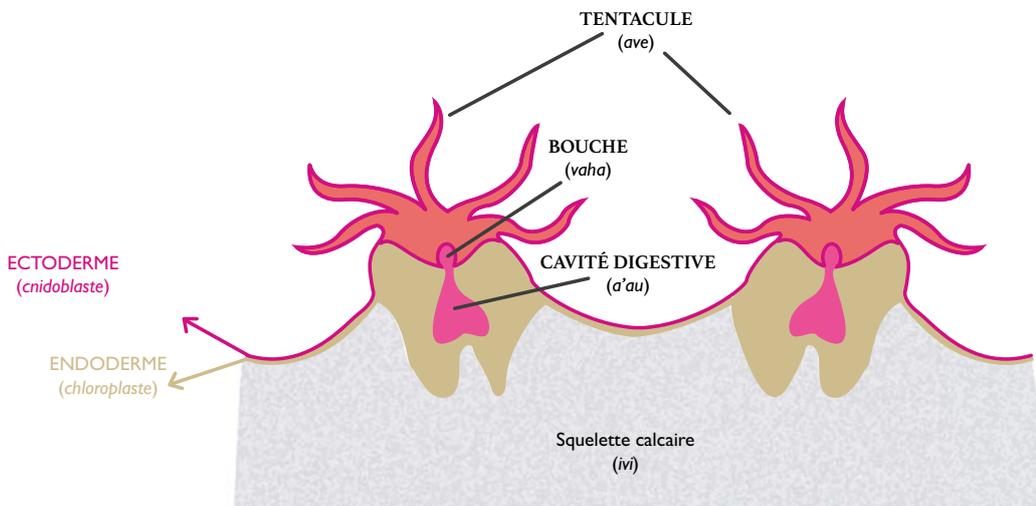
actiniaria ou anémones, se différencie de ces dernières par la production d'un squelette calcaire interne dans lequel se logent les polypes (Fig. 54).

Polypes de *Porites* sp.

© A. AMIEL, KAHIKAHI - TARA OCEAN



Figure 54 **COUPE TRANSVERSALE  
D'UN POLYPE**



La bioconstruction du squelette nécessite une grande quantité d'énergie qui varie en fonction du jour et de la nuit. La nuit, les polypes capturent du plancton grâce aux cnidoblastes. Les cellules qui les contiennent sont présentes chez tous les cnidaires et permettent de paralyser les proies grâce un filament venimeux. Malgré cet apport indispensable en nutriments, cela n'est pas suffisant pour sécréter de tels édifices. Les polypes vivent en symbiose avec une algue planctonique de la famille des symbiodiniaceae, plus communément connue sous le nom de zooxanthelle. Cette algue, grâce à la photosynthèse, permet de fournir au polype 90 % des nutriments nécessaires à son métabolisme (*e.g.* croissance, reproduction). Les zooxanthelles stimulent la calcification et recyclent les déchets du corail. En échange, elles sont protégées par le polype et peuvent se développer dans un environnement stable. En effet, les zooxanthelles vivent directement à l'intérieur des cellules de l'endoderme du polype à une concentration allant jusqu'à 10 000 000 de cellules par  $\text{cm}^2$  de corail. Cette relation symbiotique a forcé les deux organismes à adapter leurs métabolismes pour faire face aux différentes contraintes d'une symbiose. Les deux espèces ont coévolué au fil des millénaires. Les zooxanthelles, autotrophes, ont besoin d'une grande quantité de lumière pour pratiquer la photosynthèse.

Le corail est alors utilisé comme habitat, permettant aux zooxanthelles de capter la lumière tout en étant protégées d'une exposition directe aux UV. Les zooxanthelles, n'étant pas dans la colonne d'eau, n'ont pas accès à une quantité suffisante de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et d'ammonium ( $\text{NH}_4$ ). Le polype a alors adapté son métabolisme en permettant l'accumulation de ces substances dans ses tissus via différentes voies métaboliques. Lors du processus de photosynthèse, les zooxanthelles produisent une grande quantité d'oxygène qui peut devenir toxique pour le polype. C'est pourquoi le polype possède des défenses antioxydantes robustes.

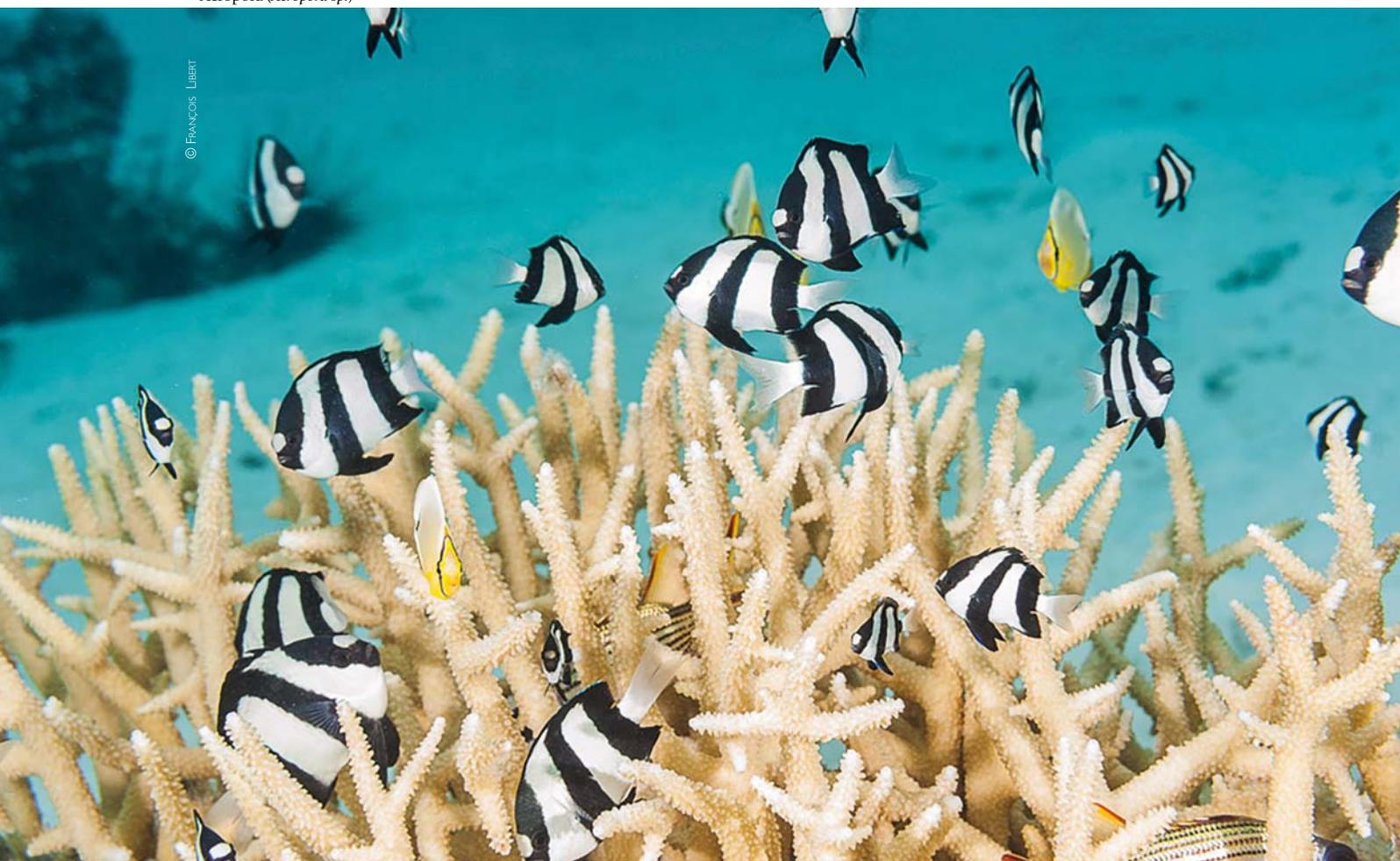
Chez certaines espèces de coraux, les zooxanthelles sont directement transmises par les parents, mais la plupart du temps, les larves doivent récupérer par elles-mêmes leurs zooxanthelles dans le milieu marin environnant. Un système de reconnaissance chimique spécifique attire les zooxanthelles vers le polype. Tout comme il existe de nombreuses espèces de scléactiniaires, on observe différentes espèces de zooxanthelles. Celles-ci n'ont pas toujours les mêmes propriétés écologiques et physiologiques et peuvent ainsi permettre au corail d'être plus résistant face à certaines variations environnementales, telles qu'une augmentation anormale de température.

## 1.2 - Croissance et représentations polynésiennes

En Polynésie française, on observe environ 140 espèces de coraux constructeurs dont la vitesse de croissance dépend de l'espèce mais aussi des conditions du milieu. Sur 1 m<sup>2</sup>, certaines colonies de coraux peuvent fabriquer jusqu'à 10 kg de calcaire par an. Les conditions environnementales influencent la forme et la croissance des coraux. La forme des coraux dépend beaucoup de l'environnement dans lequel ils vivent. Si le courant est fort toute l'année et qu'il y a peu de lumière, le corail sera plutôt aplati ou encroûtant. Alors que s'il y a peu de courant et beaucoup de lumière, il sera branchu et poussera en hauteur. Les deux familles de corail pionnières sont les Acroporidae et les Poritidae. Ce sont les premiers à former des récifs et à coloniser les anciens squelettes. Dans les représentations polynésiennes, la croissance corallienne était assimilée à la croissance des végétaux. Le corail branchu du genre *Acropora* (*farero*, *pukākana*) symbolisait la vitalité de la mer et la croissance sans fin vers la lumière solaire. Un vieux proverbe rapporté par le missionnaire Ellis en 1818, en dit long sur la pérennité de la croissance

corallienne : « *E tupu te fau, e toro te farero, e pohe te ta'ata* » : « L'hibiscus poussera, le corail branchu poussera, mais l'homme périra ! ». Ces représentations coïncident avec la croissance mesurée d'*Acropora* qui est de 10 à 15 cm par an en moyenne et peut atteindre 25 cm/an. Dans les représentations ancestrales, ces coraux matérialisaient la chevelure d'une divinité appelée Kana ou Okana aux Tuamotu. Cette dernière était vue comme l'arborescence de la « Terre des origines » au fond de l'eau, appelée Vavau. Kana avait la capacité d'attirer le poisson. Ainsi, les pêcheurs des atolls des Tuamotu faisaient toujours une offrande de ce type de corail, le cueillant vivant pour le déposer dans son *marae* sur une structure appelée *ruahatu*. Quant aux coraux massifs du genre *Porites*, ils ont une croissance assez lente et grandissent de 0,6 à 1,8 cm par an. Ce corail était censé être animé par un esprit qui l'habitait, appelé aussi *Pu'a* ou *Puga*. Aux Tuamotu, deux divinités portent son nom : Tū-te-puga-nui et Tū-horo-puga. Les pêcheurs des atolls leurs faisaient toujours des offrandes de corail frais.

Acropora (*Acropora* sp.)



### 1.3 – Reproduction des coraux scléractiniaires

Les coraux scléractiniaires peuvent se reproduire à la fois par voies sexuée et asexuée. Il est possible que le polype parent se divise par bourgeonnement et permette la formation d'un nouveau polype à sa base. Le nouveau polype est alors génétiquement identique au polype parent et constitue un clone, à l'instar du bouturage chez les végétaux.

Si le corail se fracture de manière accidentelle ou volontaire, il est possible que le fragment se régénère pour former une nouvelle colonie : c'est la fragmentation. Un polype peut également se cloner et expulser son clone dans la colonne d'eau pour qu'il s'installe ailleurs. Les modes de reproduction sexuée sont également très variés. En effet, les scléractiniaires peuvent être gonochoriques (à sexes

distincts), ou hermaphrodites successifs ou simultanés. La fécondation peut être interne, avec un développement de la larve dans la cavité gastro-vasculaire, ou externe. Lors de la fécondation externe, les gamètes mâles et femelles sont émis dans la colonne d'eau de manière simultanée, et cela une fois par an. La synchronisation de cet événement est possible grâce à différents paramètres environnementaux tels que les variations saisonnières des paramètres physico-chimiques, le cycle lunaire, ou encore la durée du cycle jour/nuit. Les larves cherchent ensuite le meilleur endroit pour se fixer et pouvoir commencer leur croissance. Le corail du genre *Acropora* par exemple, va se fixer au bout de 4 à 5 jours.

### 1.4 – Les consolideurs du récif



© MANON SANGUINET

Récif barrière de Rangiroa colonisé par des algues corallines

D'autres organismes participent à la construction et à la consolidation du récif. Les algues de la famille des Corallinaceae sont des constructeurs du récif qui renforcent le squelette calcaire. En créant un substrat plus stable, elles permettent de diminuer l'érosion. C'est aussi une niche très accueillante pour de nombreuses larves de mollusques et de coraux qui s'y développent facilement. Tout comme les récifs coralliens, les algues corallines sont très sensibles aux perturbations environnementales : l'élévation de la température, l'acidité de l'eau, l'augmentation de la lumière ou la pollution. Il arrive même

parfois qu'elles expulsent leurs pigments et blanchissent, tout comme les coraux. Dans ce tapis algal vivent d'innombrables petits organismes, et se cachent les poissons-pierre (*nohu*).

L'algue *Halimeda* est une autre algue calcaire qui participe à la consolidation du récif. Lorsque l'algue meurt, elle forme du « sable à *Halimeda* » qui vient combler les trous entre les coraux. L'ensemble des organismes ayant une coquille calcaire comme les mollusques permettent également de combler les vides lorsqu'ils se détériorent.

## 2 - MENACES SUR LES RÉCIFS & RESTAURATION CORALLIENNE

### 2.1 - La bio-érosion

Il s'agit d'une dégradation du récif due à l'activité perforante des organismes vivants pour leur installation ou leur nutrition. On distingue les micro-perforants comme les champignons ou les cyanobactéries, et les macro-perforants comme les éponges ou les brouleurs (poissons, oursins et autres mollusques). Les spirographes, par exemple, creusent des trous dans les coraux pour y loger et sécréter leurs tubes de protection. Certaines éponges ou mollusques font de même, tels que le bénitier ou le bivalve, *Arca ventricosa*. Les échinodermes, comme les étoiles de mer, se nourrissent des polypes et laissent ainsi le squelette calcaire à nu. C'est le cas de l'étoile de mer épineuse, la *taramea* (*Acanthaster planci*), qui peut avaler jusqu'à 6 m<sup>2</sup> de corail en 1 an, ou de l'étoile de mer dite « coussin de requin », *Calcita novaeguineae*. Les étoiles de mer sortent leur estomac à l'extérieur de leur corps pour pouvoir digérer



Poisson perroquet brûlé (*Chlorurus spirulus*)

leurs proies. Enfin, les poissons corallivores ont des museaux allongés pour aspirer les polypes dans des endroits inaccessibles, comme le font les poissons papillons ; ou des mâchoires puissantes pour pouvoir casser et broyer le corail comme les poissons perroquets ou les balistes.

### 2.2 - Réponses aux pressions naturelles et anthropiques

Les coraux en bonne santé sont, suivant l'espèce, de couleur jaune, violette ou encore marron. Face aux variations des paramètres environnementaux tels que la sédimentation, la luminosité, le pH et particulièrement la température, ils sont très sensibles. Si la température des lagons augmente de manière significative pendant plusieurs jours, la symbiose entre le corail et les zooxanthelles est rompue provoquant le blanchissement corallien. La couleur blanche du corail après perturbation est due au fait que les zooxanthelles sont expulsées laissant les polypes transparents. En l'absence de zooxanthelles, et donc de pigments, le squelette calcaire blanc devient visible. Il est toutefois possible que les zooxanthelles réintègrent le polype une fois que les conditions environnementales redeviennent normales. Si la perturbation du milieu persiste, les coraux finiront par mourir. Des algues vont alors

rapidement s'installer sur le squelette des anciens polypes et former un duvet. Après quelques temps, des macro-algues comme la *Turbinaria* ou la sargasse vont ensuite coloniser les patates de corail sans polypes. Ces éléments permettent de déterminer s'il y a eu un épisode de blanchissement récent et donne une idée de la qualité de l'écosystème. S'il y a de nombreuses macro-algues, c'est que l'écosystème est perturbé.

Certaines espèces de coraux sont plus résistantes aux changements environnementaux. Cela pourrait être expliqué par des caractéristiques particulières de certaines espèces de zooxanthelles. Les variations des paramètres environnementaux peuvent également influencer l'installation des larves. Par exemple, les larves d'*Acropora* pourraient être perturbées par le bruit des bateaux.

Le corail possède un système immunitaire comme n'importe quel organisme vivant.

Si le corail est fragilisé, notamment par une qualité du milieu médiocre, il sera plus facilement vulnérable aux maladies. Celles-ci sont généralement causées par des assemblages de bactéries et de cyanophycées. En Polynésie française, les écosystèmes coralliens semblent avoir

une bonne capacité de récupération, notamment après des perturbations d'origines naturelles. Or, les pressions anthropiques augmentent d'années en années et pourraient perturber leurs capacités de résilience (capacité à revenir à un état d'équilibre).

## 2.3 – État de santé des récifs coralliens

Il existe de nombreux programmes de surveillance des récifs coralliens en Polynésie française. Certains sont internationaux comme « Mana Polynesia » ou « Reef check », et d'autres se déroulent de manière plus locale comme des suivis à Tahiti et à Moorea. Le protocole est relativement le même pour tous ces suivis et ressemble à celui mis en place pour évaluer l'état écologique des Aires marines éducatives.

En Polynésie française, les récifs de la pente externe sont globalement en bon état. Les perturbations y sont majoritairement d'origine naturelle : cyclone, *taramea*. En revanche, l'état de santé des récifs dans les lagons varie d'une zone à l'autre. Les milieux lagunaires sont plus influencés par des perturbations d'origines terrestres comme la modification du trait de côte, l'hypersédimentation ou le rejet des eaux usées.

Pour connaître l'état de santé d'un récif corallien, il est nécessaire de mesurer le pourcentage de recouvrement corallien, d'estimer le nombre et la taille des espèces de poissons et des invertébrés (sans les coraux), et surtout de faire plusieurs suivis pour évaluer leur évolution sur le long terme. Le recrutement corallien est également mesuré en installant une plaque au fond de l'eau et en comptant le nombre de larves installées au bout de 3 mois. Ces données sont récoltées en parallèle du suivi des paramètres environnementaux tels que la température, la salinité, le pH et l'oxygène.



© TAVAE T'HOIRI

Récif corallien en mauvaise santé (Tahiti)



© AFB

## 2.4 – Restauration des récifs coralliens

Afin de mettre en place une restauration des récifs coralliens efficace, il est indispensable de bien maîtriser le cycle de vie des espèces sélectionnées. Cela permet de comprendre les mécanismes de reproduction et de pouvoir se les approprier. Il est tout aussi nécessaire d'identifier le facteur dégradant les récifs pour éviter que la restauration ne soit inutile.

La restauration des récifs peut passer par le repeuplement de certaines espèces lagunaires dont la population a diminué suite à une perturbation. Cela entraîne la plupart du temps un déséquilibre dans l'écosystème. Les connaissances actuelles sur le cycle de vie des poissons permettent de recueillir des larves à des moments et endroits précis. En effet, les larves peuvent être capturées lorsqu'elles traversent la crête récifale et ce grâce à différents instruments comme des filets ou des récupérateurs très spéciaux, les *light trap*. Elles sont ensuite placées dans un endroit sécurisé à l'abri des prédateurs pour pouvoir grandir tranquillement.

Cela permet d'augmenter le nombre d'adultes potentiels et de les protéger de la prédation. Les juvéniles peuvent être relâchés dans les lagons une fois leur croissance terminée.

Le bouturage du corail est basé sur la reproduction asexuée, et plus particulièrement sur la fragmentation. Le but est de « replanter » des coraux dans les lagons. Pour cela, des morceaux de coraux cassés mais toujours vivants peuvent être ramassés puis placés sur une table ou attachés à un arbre à corail. Une fois suffisamment grands, ils sont ensuite replacés sur le récif, le plus souvent sur des patates mortes et pas encore colonisées par des macroalgues. Cela est très utile pour restaurer des zones dégradées restreintes.



Il est évidemment impossible de replanter une barrière de corail entièrement. La priorité est de limiter notre impact sur les récifs à l'échelle locale mais aussi mondiale.

© CFS



Table de bouturage de corail

### 3 - L'OUVERTURE DANS LE RÉCIF : LA PASSE

Si la barrière récifale constitue une protection naturelle rendant les milieux lagunaires plus viables et plus paisibles, les passes (*ava*) en sont les portails. Les passes représentent une ouverture du monde des îles sur le grand océan (*te moana nui*). Ainsi, autant pour les Hommes que pour la biodiversité, elles jouent un rôle majeur dans les échanges.

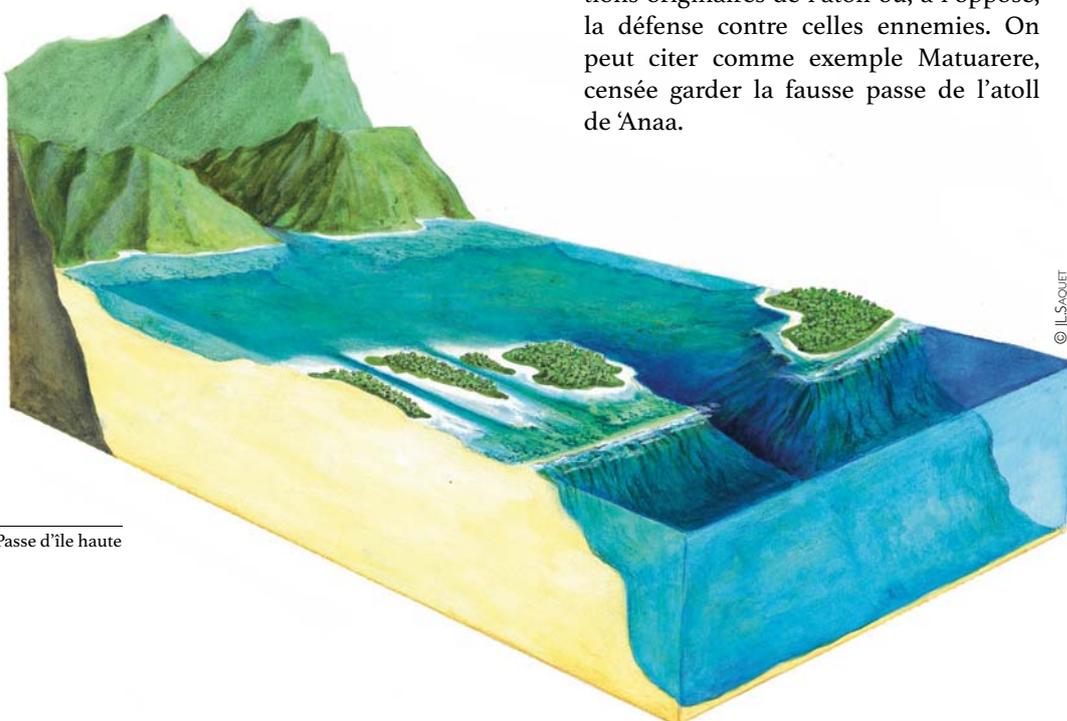
Dans la Polynésie des temps anciens, les passes revêtaient une importance stratégique pour l'ouverture sur l'extérieur (*rapae*). Le terme *ava*, dans les langues de Polynésie orientale, est dérivé de la forme malayo-polynésienne *awa* signifiant « canal, passage à travers le récif, passe », mais il est aussi parfois employé dans le sens de « port ».

*Vaiava* est une embouchure qui pouvait jadis être remontée par les pirogues. Les passes permettaient aux pirogues d'accéder aux chefferies dont le centre névralgique était le *marae*, un sanctuaire à ciel ouvert. Les passes qu'empruntaient les pirogues sacrées portaient le nom de *ava tapu* ou *ava mo'a* (passe sacrée).

#### 3.1 - Un travail des dieux

Dans les récits traditionnels de la création des îles polynésiennes, l'ouverture des passes est parfois le résultat du travail de créatures fabuleuses. C'est par le « coup de queue » d'un lézard géant que fût ouverte la passe sud de l'île de Maïao par exemple. Dans d'autres cas, les passes sont directement « ouvertes » par des divinités du panthéon polynésien. Aux îles de la Société, c'est la divinité marine Ruahatu qui est censée avoir ouvert les principales passes sacrées correspondant aux principaux *marae* de l'archipel, comme ceci fut récité par Pati'i, grand prêtre de Moorea, au missionnaire Orsmond pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle.

Cependant, pour ces lieux hautement stratégiques, l'origine mythique ne constituait pas pour autant une protection. Dans l'archipel des Tuamotu des temps anciens, la présence de passes pouvait rendre vulnérables les occupants des atolls en cas d'intrusion de pirogues ennemies. Elles étaient de ce fait très surveillées car l'insécurité guerrière était de mise dans cet archipel. La tradition conserve toujours le souvenir des « gardiennes » des passes, censées donner l'alarme en cas de menace belliqueuse. Ces gardiennes sont aussi parfois connues comme des esprits *tuputupūa*, assurant la protection de toutes les embarcations originaires de l'atoll ou, à l'opposé, la défense contre celles ennemies. On peut citer comme exemple Matuarere, censée garder la fausse passe de l'atoll de 'Anaa.



Passé d'île haute

### 3.2 - La passe : regroupement de biodiversité, exemple de la passe sud de Fakarava

Les passes sont généralement le lieu de regroupement de certaines espèces de poissons lors de la saison de reproduction. C'est le cas, par exemple, pour les loches marbrées, *Epinephelus polyphkadion*, appelées *kito* dans les Tuamotu. La fécondation étant externe, les passes permettent donc une meilleure dispersion des larves lors des cycles de marées et tout particulièrement des courants sortants. Lors de ces épisodes de reproduction, les mâles rentrent en compétition pour se rapprocher le plus possible d'une femelle au moment de l'expulsion de ses gamètes. Dans la passe sud de l'atoll de Fakarava, la reproduction annuelle des loches marbrées attire une espèce prédatrice : le requin gris de récif ou *raira* (*Carcharhinus amblyrynchos*). En effet, cette

passé est particulièrement abondante en requins gris de récif puisque plus de 700 requins ont été répertoriés pendant l'hiver austral. Les requins se nourrissent annuellement d'environ 90 tonnes de poissons par individu alors qu'il n'y a que 17 tonnes de disponibles. On observe dans cette passe une pyramide trophique inversée : il y a plus de prédateur que de proie. Leur présence s'expliquerait par ces rassemblements sporadiques de gros poissons pendant leur reproduction et par une zone de chasse élargie. Dix-sept zones de l'atoll de Fakarava ont d'ailleurs été classées en Aire Marine Gérée du code de l'environnement, et l'ensemble de l'atoll est labellisé Réserve « Man & Biosphere » par l'UNESCO.

## 4 - LE RÉCIF ET LES POLYNÉSIENS

Le récif est un lieu où foisonne la vie marine. Il a toujours fourni aux peuples insulaires du Pacifique de multiples proies au sein d'une grande variété d'éléments morphologiques qui facilitaient leur capture (piscines et sillons représentant des pièges naturels en fonction de la marée). L'accès direct à la pente externe permettait de pêcher des poissons plus gros, comme les carangues, les mérour, les perroquets ou des espèces comme les tortues ou requins. Toutes ces ressources, nous l'avons vu, étaient souvent des espèces *tapu* dont la consommation était ritualisée et partagée en fonction de son rang.



Femmes triant le produit de leur pêche sur le récif

© J. SAQUET

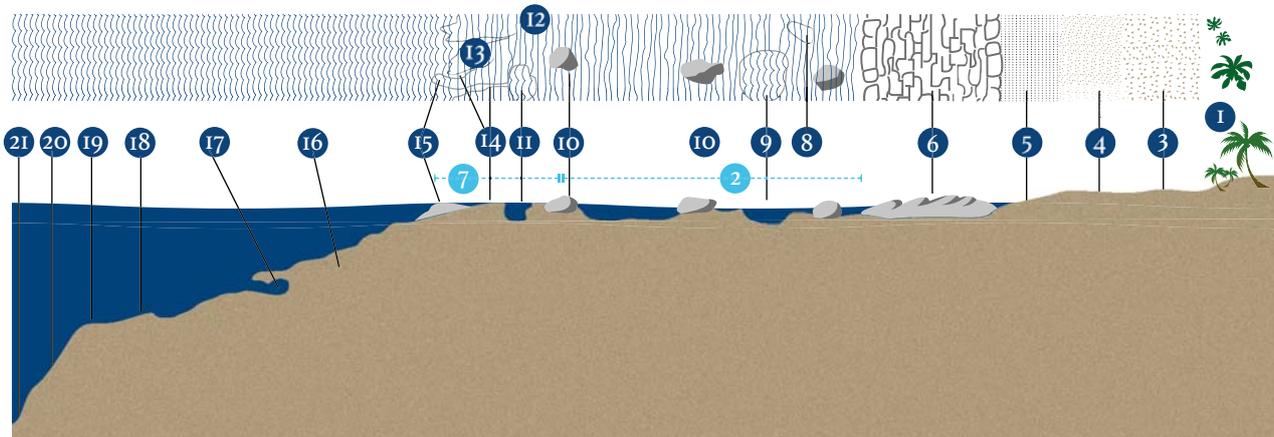
## 4.1 - Une terminologie physique des récifs très précise

Comme le milieu récifal fournit un nombre impressionnant d'habitats d'espèces utiles aux Hommes, un lexique très précis traduit une grande connaissance de chaque élément du récif, et surtout une exploitation de ses ressources adap-

tée au milieu. Entre le platier et les grands fonds, le milieu est divisé en plusieurs zones. Nous prendrons l'exemple de l'atoll de Napuka aux Tuamotu, où Eric Conte a relevé la terminologie récifale en vigueur en 1985 (Fig. 55).

Figure 55 **TERMINOLOGIE TRADITIONNELLE DU MILIEU RÉCIFAL**

(D'après E. Conte, Atlas de la Polynésie française, 1993, adapté)



<b>I Henua</b>	Zone haute des îlots recouverts de végétation	<b>12 Mopi</b> ou <b>Koropihi</b>	Trou souffleur
<b>2 Vaega akau</b>	Platier externe (sec)	<b>13 Mahorohoro</b> <b>haga</b>	Sillon étroit traversant le récif
<b>3 Pākirekire</b>	Zone sèche, gros débris coralliens (n'est pas atteinte par la mer)	<b>14 Koehae</b>	Ouverture dans le récif permettant aux embarcations de débarquer.
<b>4 Pāhuakiri</b>	Zone de gravier corallien appelé <i>kirikiri</i>	<b>15 Tauta</b> ou <b>Tau</b>	Eperon corallien
<b>5 Gāere</b>	Zone de sable corallien plus fin	<b>16 Tahora</b> ou <b>paraha</b>	Tombant à faible pente
<b>6 Pākokota</b> ou <b>Papa</b>	Zone de dalles de <i>beach rock</i>	<b>17 Ana</b>	Grottes dans le récif sur le tombant
<b>7 Akau</b>	Crête algale, zone surélevée du récif	<b>18 Tatari</b> <b>mārako</b>	Replat situé juste avant le tombant ( <i>mārako</i> indique l'endroit clair en opposition à la suite)
<b>8 Honae</b>	Cuvette de forme +/- arrondie de petite dimension (<10m).	<b>19 Tatari</b>	Ligne du tombant avant de plonger sur la falaise verticale
<b>9 Puka roto</b>	Cuvettes de grandes tailles où le poisson peut circuler librement	<b>20 Tatari</b> <b>pōuri</b>	Tombant (falaise) ; <i>pōuri</i> indique que l'endroit est sombre
<b>10 Konao</b>	Mégablocs projetés par un cyclone ou attaqués par l'érosion	<b>21 Hohon u pōuri</b>	Zone profonde et bleu nuit (littéralement « noir profond »)
<b>11 Honae</b>	Cuvettes communiquant avec le large grâce à un goulet où le poisson circule ( <i>māpuna</i> ) et peut être facilement piégé.		

## 4.2 – La vigilance sur le récif

Un corail dangereux appelé *'ahifa*, *kahifa* (corail jaune urticant du genre *Millepora* ou corail de feu) est cité dans de nombreux mythes comme un monstre marin, à l'égal du serpent marin du même nom (voir mythe de Rata). Le corail de feu fait parti de la classe des hydrozoaires. Il ne construit pas le récif mais participe à sa consolidation grâce à son squelette calcaire. Il peut être de forme basse dans les zones agitées, mais aussi plus vertical et imposant dans les milieux moins agités. Le corail de feu vit en symbiose avec des zooxanthelles, tout comme les scléactiniaires. Le corail de feu n'est pas consommé par la *taramea* et semble être un refuge pour les larves de coraux scléactiniaires lors des épisodes de prolifération de la *taramea*.

Les murènes, poissons-pierre et autres espèces dangereuses pour l'Homme habitant les récifs figurent toutes en bonne place dans les mythes océaniques qui ont toujours une fonction pédagogique. Il est donc utile de les utiliser dans le cadre de l'éducation des enfants au sein des AME. Le poisson-pierre, animal peu craintif et mauvais nageur, se camoufle dans les coraux en imitant la texture et la couleur du substrat. Il possède de multiples épines venimeuses sur la nageoire dorsale et les nageoires pectorales. Cela lui permet de se défendre contre les prédateurs et peut causer des blessures très graves.

Les cônes sont également un danger. Ce sont des mollusques gastéropodes très évolués qui possèdent un harpon venimeux. Ils sont carnivores et utilisent ce harpon pour attraper d'autres mollusques, des vers ou encore des petits poissons. Le harpon sert également de moyen de défense contre les prédateurs et peut être mortel pour l'Homme. Les espèces les plus venimeuses en Polynésie française sont : *Conus geographus*, *Conus textile*, *Conus marmoreus*, *Conus aulicus* et *Conus tulipa*. La famille des Conidae possède d'ailleurs un taux d'endémisme exceptionnel aux Marquises, avec 12 espèces répertoriées.



Poisson-pierre (*Synanceia verrucosa*)

## 4.3 – Corail et technologie matérielle

Dans les temps anciens, les dalles de corail (*pākokota* ou *papa*) du *beach rock* étaient extraites et servaient à la construction des parties les plus sacrées (*ahu*) des monuments religieux (*marae*), symbolisant l'union des forces vitales marines (dalles de corail) et terrestres (pierre volcanique). Sur les atolls, seule

la pierre corallienne (*kona*) était utilisée. Le corail mort appelé *kona* (pierre corallienne en pa'umotu), servait aussi à la confection d'outils, essentiellement de râpes (*kana*) (Fig. 56), pilons (*penu*), poids de pêche, lests de filets, mais aussi d'objets religieux (pierres de fertilité, *puna*, ou *tiki*).



Figure 56  
Râpe en corail

Les récifs coralliens, et l'ensemble des écosystèmes associés, sont aujourd'hui une source inépuisable d'inspiration pour développer de nouvelles technologies. Les scientifiques étudient et s'inspirent des mécanismes naturels pour innover dans de nombreux domaines et tenter de répondre aux différentes

menaces qui pèsent sur les écosystèmes : c'est le biomimétisme. Par exemple, les organismes marins ont développé de nombreux mécanismes pour se protéger contre les effets du soleil. Ceux-ci peuvent permettre de créer des outils plus respectueux de l'environnement et plus efficaces (Fig. 57).

Figure 57 **PROTECTION DES ORGANISMES MARINS CONTRE LES RAYONS UV ET LA CHALEUR**  
APPLICATION EN BIOMIMÉTISME

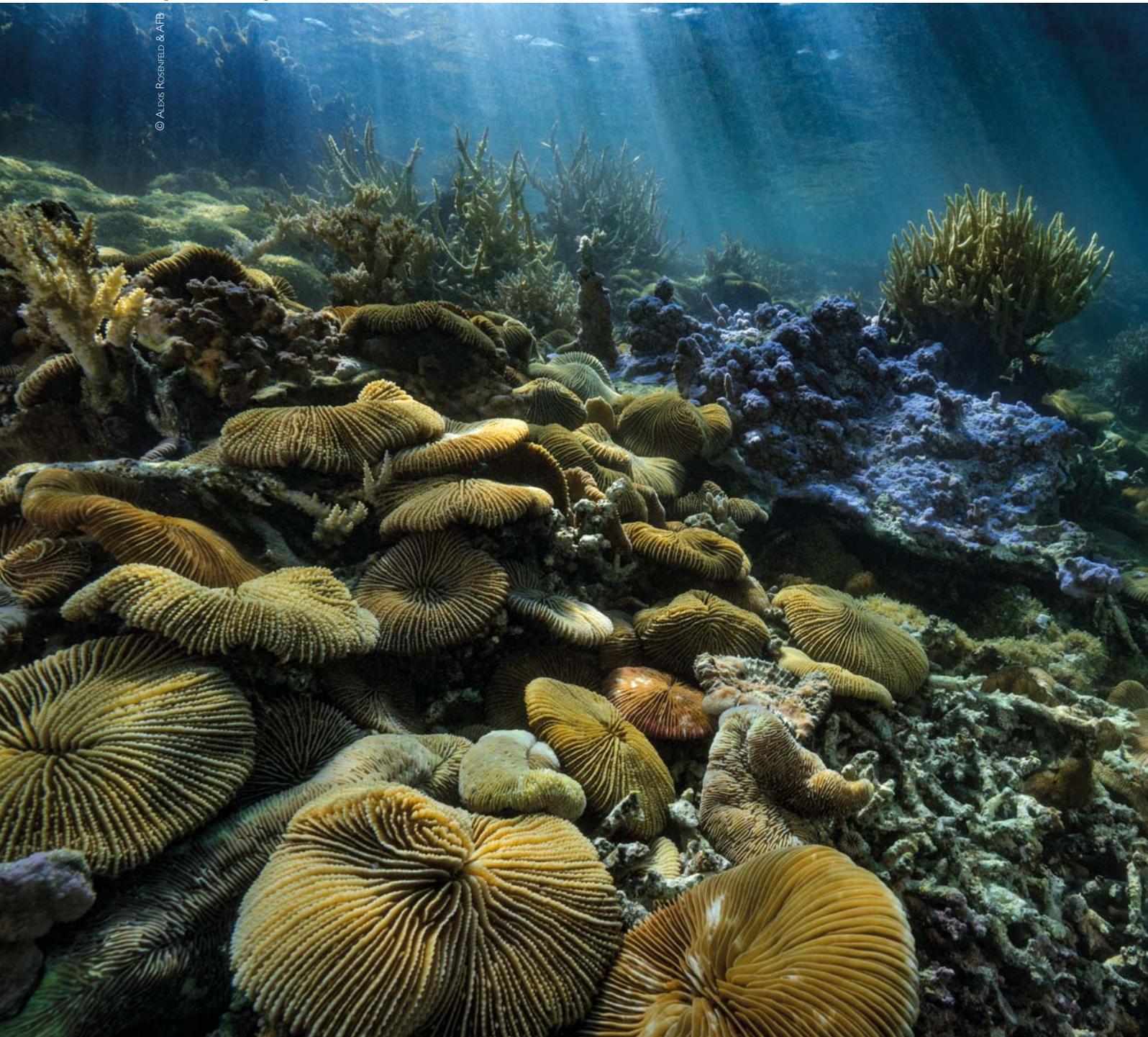
TYPE DE PROTECTION	ORGANISMES	MÉCANISME IMPLIQUÉ	APPLICATION POSSIBLE
<p><b>CHIMIQUE</b></p> 		<p><b>Mucus anti-UV</b></p>	<p>Crème solaire respectueuse de l'environnement</p>
<p><b>MÉCANIQUE</b></p> 		<p><b>Orientation des coccolithes en fonction de la luminosité</b> e.g. : si luminosité trop forte =&gt; fermeture des coccolithes pour protéger les cellules</p>	<p>Construction de bâtiment bioclimatique</p>
<p><b>COMPORTEMENTAL</b></p> 		<p><b>Changement d'état de la réserve lipidique pour stocker ou libérer de la chaleur en fonction de la température extérieure</b> e.g. : si chaleur trop importante =&gt; solidification de la réserve lipidique pour stocker de la chaleur et la redistribuer lorsque la température diminue</p>	<p>Création de nouveau matériau permettant de faciliter le stockage d'énergie solaire</p>
<p><b>PHYSIQUE</b></p> 		<p><b>Adaptation de la forme en fonction de la luminosité</b> e.g. : si luminosité trop forte =&gt; croissance en hauteur sur plusieurs étages</p>	<p>Construction intelligente pour limiter l'impact de la chaleur</p>

Un exemple concret issu des récifs coralliens a permis de développer des crèmes solaires respectueuses de l'environnement marin. En effet, le corail solitaire du genre *Fungia* possède des molécules anti-UV très puissantes. Certains chercheurs ont réussi à recréer cette molécule pour l'intégrer dans des crèmes solaires. En effet, il a été prouvé en laboratoire que certaines molécules dans les crèmes so-

laires sont toxiques pour les récifs coralliens. C'est notamment le cas de l'oxyde de zinc à nanoparticules et de l'oxybenzone. Ceux-ci semblent provoquer des épisodes de blanchissement corallien, des maladies chez les zooxanthelles, des déformations des larves planula (stade larvaire des cnidaires), une altération de l'ADN des coraux mais aussi de leur succès reproducteur.

Rassemblement de coraux *Danafungia scruposa*  
pour faciliter la reproduction (Rikitea, Gambier)

© ALEXIS ROSENFIELD & AFB



## 5 - QUELQUES ESPÈCES REMARQUABLES DES RÉCIFS

**LE REMORA**, *Echeneis naucrates*, est un poisson qui peut atteindre plus d'un mètre de long. Il se fixe sur des individus plus grands que lui, comme les requins, les raies manta et les napoléons. Mais il est aussi possible de le voir s'accrocher sur des plus petits poissons. Il utilise une ventouse située sur le sommet de sa tête pour se fixer et ainsi éviter de dépenser trop d'énergie pour se déplacer. Le rémora commun est nommé *tī'atī'a-uri* aux Iles de la Société, *kakari-uri*, *kakariuriu*, ou *'āra-uriuri* aux Tuamotu, *hamako*, *mamanono*, *manohā* ou *tataiu'i* aux Marquises, *atihiti* ou *tī'atī'a-uri* aux Australes.



Rémora commun (*Echeneis naucrates*)

**LE LABRE NETTOYEUR À RAYURE BLEUE**, *Labroides dimidiatus* (*po'ou*, *pakou*, *kako*), se nourrit des débris coincés dans la bouche d'autres espèces, comme par exemple les raies manta. Une autre espèce imite le labre nettoyeur, le blennie mimétique. Il ressemble trait pour trait au labre, ce qui lui permet de s'approcher plus facilement des autres poissons pour leur arracher un morceau de chair. Il peut ainsi se nourrir sans être craint ou être lui-même mangé.



Labre nettoyeur à rayures bleues (*Labroides dimidiatus*)

**LES POISSONS PORC-ÉPIC**, *Diodon hystrix* (*totara*), sont capables de se gonfler d'un seul coup, en cas de danger, pour impressionner leurs prédateurs.

De plus, leur chair est très toxique comme celle des tétrodons ou des canthigasters (poisson ballon).

Poisson porc-épic (*Diodon hystrix*)



**LE CHAETODON DE TAHITI**, *Chaetodon trichrous*, est une espèce de poisson-papillon endémique de la Polynésie française. Les poissons-papillons forment des couples stables, c'est pour cela qu'ils sont souvent observés par deux. Ses couleurs sont moins vives la nuit, ce qui lui permet d'échapper aux prédateurs. Les poissons papillons, comme de nombreuses autres espèces du lagon, sont considérés comme des bio-indicateurs de bon état de santé des coraux lors de suivis biologiques.

Chaetodon de Tahiti (*Chaetodon trichrous*)

© FRANÇOIS LIBERT

**L'OURSIN CRAYON**, *Heterocentrotus mamillatus*, vit généralement sur la pente externe des récifs barrières. Les oursins possèdent une bouche (pôle boréal) composée de 5 dents. Cette bouche est reliée par un tube digestif à l'anus (pôle aboral), se trouvant à l'opposé. Les oursins étant des brouteurs, la bouche se situe sur la partie inférieure, c'est-à-dire collée au récif. Les épines de ce côté-ci sont plus courtes et sont préférentiellement utilisées pour le déplacement ou l'ancrage. Du côté aboral, les épines sont plus épaisses et plus longues et ont pour rôle principal la défense. Les oursins crayons vivant sur la crête et soumis aux actions mécaniques de la houle, possèdent des épines plus épaisses que les oursins vivant en profondeur.



Oursin crayon issu d'un récif à Rangiroa, (Tuamotu)

© MANON SANGUINET

**LES REQUINS** se situent au sommet de la chaîne alimentaire des récifs coralliens et permettent de conserver l'équilibre de l'écosystème. Même s'ils appartiennent à la super-classe des poissons, ils possèdent de nombreuses différences avec leurs homologues, les ostéichthyens. Concernant la reproduction, la fécondation est interne pour toutes les espèces de requins. Certains sont ovipares : la femelle pond des œufs. D'autres sont vivipares : les embryons se développent dans le ventre de la mère grâce au placenta, et donneront naissance à des jeunes bien formés. D'autres enfin sont ovovivipares, l'embryon se développe dans un œuf que la femelle garde dans son utérus jusqu'à éclosion. L'accouplement se fait grâce à deux appendices appelés ptérygopodes,

organes mâles servant à la transmission du sperme. La peau des requins est une source d'inspiration en biomimétisme ; elle est constituée de minuscules écailles placoïdes appelées denticules. Celles-ci possèdent une microtopographie exceptionnelle qui inspire l'industrie des *anti-fouling*. En effet, tout objet immergé en mer est rapidement colonisé par des espèces marines : c'est le *biofouling*. Les organismes marins ont depuis longtemps développés des mécanismes pour lutter contre cela. C'est le cas des requins dont la topographie des écailles a inspiré des innovations. L'une d'entre elle est utilisée dans les hôpitaux pour lutter contre les micro-organismes pathogènes et éviter les infections nosocomiales.

**LES MURÈNES** étaient jadis pêchées et mangées. Aujourd'hui, elles sont peu consommées du fait d'un fort risque ciguatérique. Sur l'atoll de 'Anaa, il existait 13 espèces de murènes (*tāvere*) : *kuiru*, *kiari*, *hamorega*, *makiki*, *kakakuru*, *revareva*, *gute*, *houhou-gaere*, *kivakevake*, *koiro*, *tāvere*, *kōhinahina*, *māmea*, et une anguille *tunatore*. Sur l'atoll de Anaa, la pêche aux murènes (*here kamia*) est écrite de la façon suivante : on extrayait

les *puhi* de leur trou en les appâtant avec de la chair de poisson réduite en bouillie, pour constituer un appât nommé *tanoka*. Ce dernier était parfois constitué de petites pieuvres attachées à l'extrémité d'un bâton inséré dans le trou. Une fois la tête sortie, on la capturait au collet (*here*) fait de cordelettes de fibre de bourre de coco tressée finement à l'extrémité d'un autre bâton.

Murène Javanaise (*Gymnothorax javanicus*)



© FRANCIS LIBERT

Une tradition raconte la répartition de l'habitat entre les différentes murènes (*puhi*).

#### TRADITION SUR LES MURÈNES (*tuakakai no te puhi*) de l'atoll de 'Anaa

Dans les temps anciens, les murènes vivaient toutes au même endroit. Makiki (*Conger wilsoni* ou *kamia*) dit alors : « Qu'allez-vous faire, vous avez vu où j'habite. J'irai m'installer sur le récif où je trouverai ma nourriture en abondance ». Kuiru (*Lycodontis flavomarginata*) dit elle aussi : « J'irai moi aussi m'installer au bord de la mer, là où je trouverai à manger ». Houhou-gaere (espèce de murène à Anaa) s'écria alors « Moi, j'irai m'installer au bord de la plage où se trouve la nourriture ». Koiro (*Conger bowersi*) dit alors « Je m'installerai dans les trous du platier ». Kiari (*Lycodontis richardsonii*)

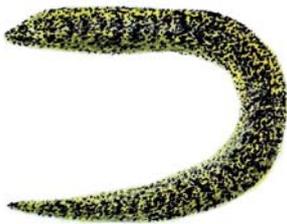
dit : « Moi, je m'installerai sur les pâtés de corail où se trouve la nourriture en abondance ». Hamorega et Tāvere s'écrièrent « Nous irons aussi dans les coraux où se trouve la nourriture ». Revareva (espèce à Anaa) cria : « Moi, je n'irai pas là-bas » et elle resta sur le fond, sous le récif. Quant à Kakaruru, elle ne dit rien car elle n'avait pas d'endroit précis où se fixer. Elle erre donc partout en mer ou sur terre. Tunatore l'anguille est remontée par delà le récif habiter sur terre (à Tevaiora, bassin d'eau douce). C'est ainsi que les *puhi* se répartirent leur habitat jusqu'à nos jours.

*Paea a Avehe, in Torrente 2012*

## NOMENCLATURE VERNACULAIRE & CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE DES ESPÈCES DE MURÈNES

D'après Bacchet, Zysman & Lefèvre, 2016.

Nom commun	Nom scientifique	SOCIÉTÉ	TUAMOTU / GAMBIER	MARQUISES	AUSTRALES
MURÈNE VIGOUREUSE 	<i>Gymnothorax eurostus</i>	<i>Puhi</i>	<i>Puhi</i>	/	<i>Puhi, Kope'e (Rapa)</i>
MURÈNE PONCTUÉE 	<i>Gymnothorax meleagris</i>	<i>Puhi</i>	<i>Makiki, Kirimua, Patapata</i>	<i>Puhi pata</i>	/
MURÈNE À TÊTE JAUNE 	<i>Gymnothorax rueppelliae</i>	<i>Puhi 'oiro</i>	<i>Puhi, Takataka</i>	<i>Puhi</i>	/
MURÈNE FRANGÉE 	<i>Gymnothorax fimbriatus</i>	<i>Puhi</i>	<i>Kiari</i>	<i>Puhi</i>	/
MURÈNE NOIRE 	<i>Gymnothorax buroensis</i>	<i>Puhi</i>	<i>Kiari</i>	<i>Puhi</i>	/
MURÈNE À BORDURE JAUNE 	<i>Gymnothorax flavimarginatus</i>	<i>Puhi 'iari</i>	<i>Kiari, Makiki, Puhi</i>	<i>Puhi, Puhi paaoa (Ua Pou)</i>	<i>Nari'i, Puhi pata, Pu'i</i>

Nom commun	Nom scientifique	SOCIÉTÉ	TUAMOTU / GAMBIER	MARQUISES	AUSTRALES
<b>MURÈNE ONDULANTE</b> 	<i>Gymnothorax undulatus</i>	<i>Puhi pete</i>	<i>Kiari</i>	/	<i>Nari'i, Pata ava rauti, Ppooto, Pooto kirimua (Rapa)</i>
<b>MURÈNE ÉTOILÉE</b> 	<i>Echidna nebulosa</i>	<i>Puhi</i>	<i>Koiro, Kueru, Kuiru, Torohenua, Pu'i tea (Gambier)</i>	<i>Puhi</i>	<i>Pata ava rauti, Puhi'uo'uo, Prehui, Puhi taaiai (Rapa)</i>
<b>MURÈNE DE RICHARDSON</b> 	<i>Gymnothorax richardsonii</i>	<i>Puhi</i>	/	/	/
<b>MURÈNE POIVRÉE</b> 	<i>Gymnothorax pictus</i>	<i>Puhi ti'ahua</i>	<i>Kuiru, Koiro (Gambier)</i>	<i>Kokiva (juvénile), Puhi, Puhitea</i>	<i>Auha roa</i>
<b>MURÈNE À LÈVRE TACHETÉE</b> 	<i>Gymnothorax chilospilus</i>	<i>Puhi</i>	/	/	<i>Takaviri (et Rapa)</i>
<b>MURÈNE JAVANAISE</b> (voir photo page précédente)	<i>Gymnothorax javanicus</i>	<i>Puhi 'iari, Puhi raut</i>	<i>Hamorega, Iavaevae, Pakiri, Tavera, Tiohu (Gambier)</i>	<i>Puhi, Puhi paa (Ua Huka)</i>	<i>Pata, phi'iari</i>

## POUR CONCLURE

Les Aires marines éducatives (AME) polynésiennes représentent un espace privilégié où l'on peut judicieusement associer les connaissances scientifiques occidentales aux savoirs polynésiens ancestraux. Ce livret présente d'une façon inédite les richesses (*faufa'a*) de la Polynésie française d'un point de vue uniforme, où la dissociation nature / culture occidentale est atténuée. Cette double approche est un essai non exhaustif, qui doit être enrichi d'autres expériences.

Sur le plan écologique, l'environnement est une source inépuisable de découvertes, à tous les âges de la vie, et dans tous les domaines (scientifique, éducation). La science met en évidence chaque jour de nouveaux processus, de nouvelles molécules, de nouveaux comportements et publie régulièrement le fruit de ses recherches. De nombreux scientifiques ou techniciens collaborent régulièrement avec les établissements scolaires, présentant aux élèves leurs travaux effectués localement.

Sur le plan culturel, si dans ce guide de nombreux exemples ont été tirés des savoirs ancestraux de l'atoll de Anaa, cela doit inciter les professeurs et les jeunes à en faire autant dans la recherche de leurs propres traditions et savoirs faire locaux. C'est un espace privilégié pour renouer le dialogue entre les générations et faire participer les anciens à l'acquisition et à la transmission des savoirs polynésiens dans leur langue d'origine et en français.

Bien connaître les espèces et les espaces, c'est mieux les protéger. Les savoirs ancestraux peuvent être en effet très précieux autant pour la science que pour la conservation de la biodiversité polynésienne (connaissance des habitats, de la saisonnalité des espèces, gestion ancestrale des espaces et des espèces, respect de certaines règles communautaires).

Le cadre des AME doit être une véritable pépinière de savoirs qu'il s'agira d'harmoniser, et un lieu où le dialogue se renouera autour des enfants et de la communauté éducative. En bref, une aventure collective qui pourra générer passions et pragmatisme face à un monde en perpétuelle évolution.

## Patrimoine culturel

- Bodin, V., 2016. Tahiti: la langue et la société. 'Ura éditions.
- Caillot, A.C.E., 1932. Histoire des religions de l'archipel Paumotu: avec des tableaux de la société indigène et des traditions anciennes. Ernest Leroux.
- Caillot, A.C.E., 1914. Mythes, Légendes Et Traditions Des Polynésiens: Textes Polynésiens Recueillis, Publiés, Traduits en Français Et Commentés. Ernest Leroux.
- Chazine, J.-M., 2002. De la théorie aux pratiques culturelles sur les atolls... Journal de la société des Océanistes 63–69.
- Chazine, J.M., 1990. Contraintes et ressources de l'environnement, l'exemple des Tuamotu (Polynésie Française). Sciences Humaines Notes et Documents 13.
- Conte, E., 2013. L'archéologie en Polynésie française: Bilan critique. Au vent des îles.
- Conte, E., 1990. Archéologie des Tuamotu (Polynésie française). prospection de dix atolls du centre de l'archipel.
- Conte, E., 1988. La pêche pré-européenne et ses survivances. L'exploitation traditionnelle des ressources marines à Napuka (Tuamotu, Polynésie française) (PhD Thesis). thèse de doctorat, université Paris I–Panthéon-Sorbonne.
- Conte, E., Dennison, J., 2009. Te Tahata: étude d'un marae de Tepoto (nord): Archipel des Tuamotu Polynésie française. CIRAP.
- Conte, É., Saura, B., Dorbe-Larcade, V., Law, L., Tuheiava-Richaud, V.S., Meltz, R., Gleizal, V., Lextreyt, M., Gagné, N., 2019. Une histoire de Tahiti, des origines à nos jours, Au vent des îles. ed.
- Emory, K., Ottino, P., 1967. Histoire ancienne de 'Ana'a, atoll des Tuamotu. Journal de la Société des Oceanistes 23, 29–57.
- Emory, K.P., 1975. Material culture of the Tuamotu Archipelago. Honolulu: Department of Anthropology, Bernice Pauahi Bishop Museum.
- Emory, K.P., 1947. Tuamotuan religious structures and ceremonies. Museum.
- Emory, K.P., 1940. Tuamotuan concepts of creation. The Journal of the Polynesian Society 49, 69–136.
- Emory, K.P., 1933. Stone remains in the Society Islands. The Museum.
- Henry, T., 1951. Tahiti aux temps anciens: Publications de la Société des Oceanistes, no. 1. Paris.
- Malm, T., 2010. Why is the shark not an animal? On the division of life-form categories in Oceania. Traditional Marine Resource Management and Knowledge Information Bulletin 27, 17–22.
- Maric, T., Torrente, F., 2009. Prospection archéologique de l'atoll de 'Anaa, archipel des Tuamotu. (Rapport dactylographié). Service de la culture et du Patrimoine de Polynésie française.
- Molle, G., Conte, E., 2015. Ancêtres-Dieux et Temples de Corail. Approche ethnoarchéologique du complexe marae dans l'archipel des Tuamotu, Polynésie française.
- Montiton, A., 1874. Les Paumotus. Les missions catholiques 6.
- Ottino, P., 1965. Ethno-histoire de Rangiroa. Centre ORSTOM, Papeete.
- Saura, B., 2019. Un poisson nommé Tahiti. Mythes et pouvoirs aux temps anciens polynésiens, Au vent des îles. ed. Papeete.
- Saura, B., 2013. Mythes et usages des mythes: Autochtonie et idéologie de la Terre Mère en Polynésie. Langues et cultures du Pacifique.
- Stimson, J.F., 1937. Tuamotuan Legends (island of Anaa): The Demi-gods. The Museum.
- Stimson, J.F., 1933. Tuamotuan religion. Museum.
- Stimson, J.F., Marshall, D.S., 1964. A dictionary of some Tuamotuan dialects of the Polynesian language. The Peabody museum of Salem, Massachusetts, U.S.A.
- Te arapo, 2003. Parau no te 'ai'a.
- Torrente, F., 2019. Les bénitiers dans la cosmogonie et les mythes polynésiens, in: Les Bénitiers, Une Autre Perle Du Pacifique, Ouvrage Dirigé Par N. Gaertner-Mazouni et J.C. Gaertner. Tahiti, pp. 29–43.
- Torrente, F., 2017. Les Tuamotu aujourd'hui. In : T. Bambridge et J.-P. Latouche (éd). Les atolls du Pacifique face au changement climatique. Une comparaison Tuamotu-Kiribati. Karthala, Paris.
- Torrente, F., 2016. Ancient magic and religious trends of the rāhui on the atoll of Anaa, Tuamotu. In : Bambridge (éd.), The rāhui : Legal pluralism and environment in Polynesia. A.N.U. Press, Camberra
- Torrente, F., 2015. Ancestral fishing techniques and rites on 'Anaa atoll, Tuamotu islands, French Polynesia. Traditional Marine Ressource Management and Knowledge, Information bulletin 18–25.
- Torrente, F., 2012. Buveurs de mers, mangeurs de terres: histoire des guerriers d'Anaa, atoll des Tuamotu. Te Pito o te Fenua.
- Torrente, F., 2011. Me'eti'a, l'île mystérieuse. Bulletin de la Société des études océaniques 3–103.

- Torrente, F., 2003. La société insulaire de Me'eti'a (Mehetia): contribution à l'ethnologie et l'histoire des îles de la Société (PhD Thesis).
- Torrente, F., Bambridge, T., Planes, S., Guiart, J., Clua, E.G., 2018. Sea Swallowers and Land Devourers: Can Shark Lore Facilitate Conservation? *Human Ecology* 46, 717–726.

## Patrimoine naturel

### GÉNÉRAL

- Agence des aires marines protégées, 2016. Analyse éco-régionale marine des îles Marquises. Synthèse des connaissances.
- Bacchet, P., Zysman, T., Lefèvre, Y., 2006. Guide des poissons de Tahiti et ses îles. Au vent des îles.
- Brondex, F., Delage, T., Morisseau, F., Mortreux, C., L'Epine, A., Duron, S.-D., Coutant, C., Raynaud, A., Tromeur, É., Pagniez, C., n.d. Livret de connaissance pour la création d'une aire marine éducative.
- Brugneaux, S., Lagouy, E., Alloncle, N., Gabriele, C., 2010. Analyse éco-régionale marine de Polynésie française.
- Créocéan (Coord. F. Seguin), 2015. L'état de l'environnement en Polynésie Française. Direction de l'environnement de la Polynésie Française.
- Fontaine, P., Fossati, O., Fossati, J., Mu-Liepmann, V., Raust, P., Vernaudeau, Y., 1999. *Manu. Les oiseaux de Polynésie. Manu Société d'Ornithologie de Polynésie française*, Papeete.
- Jankellowitch, A., 2003. 100 gestes simples pour préserver notre fenua. Scoop.
- ORSTOM (France), 1993. Atlas de la Polynésie française. Éditions de l'ORSTOM.
- Payri, C.E., N'Yeurt, A. de R., Orempuller, J., 2000. Algues de Polynésie française. Au vent des îles.
- Rancher, J., Rougerie, F., 1995. L'environnement océanique de l'archipel des Tuamotu (Polynésie française).
- Salvat, B., Bacchet, P., 2011. Guide des récifs coralliens de Tahiti et ses îles. Au vent des îles éd.
- Salvat, B., Bambridge, T., Tanret, D., Petit, J., 2015. Environnement marin des îles Australes. Institut Récifs Coralliens Pacifique, CRIOBE et The Pew Charitable Trusts Polynésie française. ISBN 978-2-905630-08-7, EAN 9782905630087. Polynésie française, Tahiti. p. 342
- Salvat, B., Tröndlé, J., 2017. Biogéographie des mollusques marins de Polynésie française. *Revue d'écologie*.
- Saquet, J.-L., 2011. Les lagons de Polynésie française, Polymages. ed.

### Partie I

- Baudry, N., 1993. Les monts sous-marins: planche 19.
- Baudry, N., 1988. Recherche de monts sous-marins non cartographiés en Polynésie Française par l'analyse de données altimétriques satellitaires: 1ère partie, cartographie du géoïde.
- Baudry, N., Von Stackelberg, U., Récy, J., 1988. Alignements volcaniques dans les îles Australes: Analyse et interprétation des données SEASAT et Seabeam. *CR Acad. Sci.-Paris* 306, 643–648.
- Bertrand, A., Bard, F.-X., Josse, E., 2002. Tuna food habits related to the micronekton distribution in French Polynesia. *Marine Biology* 140, 1023–1037.
- Beverly, S., Chapman, L., Sokimi, W., 2003. La pêche à la palangre horizontale: méthodes et techniques.
- Blackburn, M., 1981. 1. Low latitude gyral regions. In 'Analysis of Marine Ecosystems'. (Ed. A. R. Longhurst.) pp. 3-29. Academic Press: London.
- Chisholm, S.W., 2017. Prochlorococcus. *Current Biology* 27, R447–R448.
- Clapham, P.J., 2018. Humpback whale: *Megaptera novaeangliae*, in: *Encyclopedia of Marine Mammals*. Elsevier, pp. 489–492.
- Coll, M., Libralato, S., Tudela, S., Palomera, I., Pranovi, F., 2008. Ecosystem overfishing in the ocean. *PloS one* 3.
- Conte, É., Saura, B., Dorbe-Larcade, V., Law, L., Tuheiava-Richaud, V.S., Meltz, R., Gleizal, V., Lextreyt, M., Gagné, N., 2019. Une histoire de Tahiti, des origines à nos jours, Au vent des îles. ed.
- Dagorn, L., Fréon, P., 1999. Tropical tuna associated with floating objects: a simulation study of the meeting point hypothesis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 56, 984.
- Duarte, C.M., Hendriks, I.E., Moore, T.S., Olsen, Y.S., Steckbauer, A., Ramajo, L., Carstensen, J., Trotter, J.A., McCulloch, M., 2013. Is ocean acidification an open-ocean syndrome? Understanding anthropogenic impacts on seawater pH. *Estuaries and Coasts* 36, 221–236.
- Eriksen, M., Lebreton, L.C., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borerro, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G., Reisser, J., 2014. Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea. *PloS one* 9, e111913.

- Eriksen, M., Maximenko, N., Thiel, M., Cummins, A., Lattin, G., Wilson, S., Hafner, J., Zellers, A., Rifman, S., 2013. Plastic pollution in the South Pacific subtropical gyre. *Marine pollution bulletin* 68, 71–76.
- Fabry, V.J., Seibel, B.A., Feely, R.A., Orr, J.C., 2008. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. *ICES Journal of Marine Science* 65, 414–432.
- FFEM, 2015. Les écosystèmes marins dans la régulation du climat. Fonds Français pour l'Environnement Mondial.
- Field, C.B., Behrenfeld, M.J., Randerson, J.T., Falkowski, P., 1998. Primary production of the biosphere: integrating terrestrial and oceanic components. *Science* 281, 237–240.
- Gannier, A., 2004. The large-scale distribution of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) wintering in French Polynesia during 1997–2002. *Aquatic Mammals* 30, 227–236.
- Gibb, G.R., 2009. Humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the South Pacific breeding grounds: an allocation from feeding areas and an abundance estimate of whales specific to French Polynesia waters.
- Gillespie, R.G., Baldwin, B.G., Waters, J.M., Fraser, C.I., Nikula, R., Roderick, G.K., 2012. Long-distance dispersal: a framework for hypothesis testing. *Trends in ecology & evolution* 27, 47–56.
- Houssard, P., 2017. Variations des concentrations en mercure dans les réseaux trophiques marins de l'Océan Pacifique Sud: état des lieux, caractérisation des sources et relations avec la dynamique trophique et physique du milieu (PhD Thesis). Nouvelle Calédonie.
- Hügler, M., Sievert, S.M., 2011. Beyond the Calvin cycle: autotrophic carbon fixation in the ocean. *Annual review of marine science* 3, 261–289.
- Laran, S., Van Canneyt, O., Dorémus, G., Massart, W., Ridoux, V., Watremez, P., 2012. Distribution et abondance de la mégafaune marine en Polynésie française. REMMOA-Polynésie. Rapport final pour l'Agence des Aires Marines Protégées. 127pp.
- Lavery, T.J., Roudnew, B., Gill, P., Seymour, J., Seuront, L., Johnson, G., Mitchell, J.G., Smetacek, V., 2010. Iron defecation by sperm whales stimulates carbon export in the Southern Ocean. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 277, 3527–3531.
- Mollo, P., Thomas-bourgneuf, M., 2009. L'enjeu plancton: L'écologie de l'invisible.
- Murawski, S.A., 2000. Definitions of overfishing from an ecosystem perspective. *ICES Journal of Marine Science* 57, 649–658.
- Orr, J.C., Fabry, V.J., Aumont, O., Bopp, L., Doney, S.C., Feely, R.A., Gnanadesikan, A., Gruber, N., Ishida, A., Joos, F., 2005. Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms. *Nature* 437, 681–686.
- Partensky, F., Hess, W.R., Vaulot, D., 1999. *Prochlorococcus*, a marine photosynthetic prokaryote of global significance. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 63, 106–127.
- Penilla-Y-Perella, T., 2019a. Le Label MSC. Direction des Ressources Marines. URL <http://www.ressources-marines.gov.pf/pecheurs/le-label-msc/> (consulté le 14.08.19).
- Penilla-Y-Perella, T., 2019b. Pêche côtière : DCP. Direction des Ressources Marines. URL <http://www.ressources-marines.gov.pf/pecheurs/peche-cotiere/peche-cotiere/> (consulté le 14.08.19).
- Rougerie, F., Marec, L., Wauthy, B., 1985. Caractéristiques hydroclimatiques de la zone marine polynésienne en 1982 et 1983. Centre ORSTOM de Tahiti.
- Rougerie, F., Wauty, B., 1993. L'océanographie du Pacifique Central Sud. Atlas de Polynésie française.
- Schaefer, K.M., 2001. Reproductive biology of tunas. *Fish Physiology* 19, 225–270.
- Simó, R., 2001. Production of atmospheric sulfur by oceanic plankton: biogeochemical, ecological and evolutionary links. *Trends in Ecology & Evolution* 16, 287–294.
- Soykan, C.U., Moore, J.E., Zydalis, R., Crowder, L.B., Safina, C., Lewison, R.L., 2008. Why study bycatch? An introduction to the Theme Section on fisheries bycatch. *Endangered Species Research* 5, 91–102.
- Svendsen, M.B., Domenici, P., Marras, S., Krause, J., Boswell, K.M., Rodriguez-Pinto, I., Wilson, A.D., Kurvers, R.H., Viblanc, P.E., Finger, J.S., 2016. Maximum swimming speeds of sailfish and three other large marine predatory fish species based on muscle contraction time and stride length: a myth revisited. *Biology open* 5, 1415–1419.
- Taquet, M., 2012. Les Dispositifs de Concentration de Poissons. (Mémoire de HDR de l'Université de Polynésie française).
- Taquet, M., 2004. Le comportement agrégatif de la dorade coryphène (*Coryphaena hippurus*) autour des objets flottants (PhD Thesis). Paris 6.
- Weilgart, L., 2018. The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrates. Report for OceanCare, Switzerland.
- Weilgart, L.S., 2007. The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management. *Canadian journal of zoology* 85, 1091–1116.

- Werner, T., Kraus, S., Read, A., Zollett, E., 2006. Fishing techniques to reduce the bycatch of threatened marine animals. *Marine Technology Society Journal* 40, 50–68.
- Whoriskey, S., Arauz, R., Baum, J.K., 2011. Potential impacts of emerging mahi-mahi fisheries on sea turtle and elasmobranch bycatch species. *Biological Conservation* 144, 1841–1849.
- Winter, A., Siesser, W.G., 2006. *Coccolithophores*. Cambridge University Press.
- Young, J.R., Davis, S.A., Bown, P.R., Mann, S., 1999. Coccolith ultrastructure and biomineralisation. *Journal of structural biology* 126, 195–215.

## Partie 2

- Beaune, D., Ghestemme, T., Raust, P., Blanvillain, C., 2018. Herons of French Polynesia. Threats, status and conservation. *Journal of Heron Biology and Conservation* 3, 2.
- Bessat, F., Buigues, D., 2001. Two centuries of variation in coral growth in a massive *Porites* colony from Moorea (French Polynesia): a response of ocean-atmosphere variability from south central Pacific. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 175, 381–392.
- Cattano, C., Claudet, J., Domenici, P., Milazzo, M., 2018. Living in a high CO<sub>2</sub> world: A global meta-analysis shows multiple trait-mediated fish responses to ocean acidification. *Ecological monographs* 88, 320–335.
- Edmunds, P.J., 2017. Unusually high coral recruitment during the 2016 El Niño in Mo'orea, French Polynesia. *PLoS One* 12.
- Endo, B., 2008. The Effects of Lunar Cycling and Fish Predation on Decapod Larval Abundances.
- Fontaine, P., Fossati, O., Fossati, J., Mu-Liepmann, V., Raust, P., Vernaudon, Y., 1999. *Manu. Les oiseaux de Polynésie*. Manu: Société d'ornithologie de Polynésie française, Papeete.
- Hopuare, M., 2018a. Climate variability and applications in the islands of the tropical Pacific.
- Hopuare, M., 2018b. Wind resource assessment for Tahiti, French Polynesia.
- Hopuare, M., 2014. *Changement climatique en Polynésie française : détection des changements observés, évaluation des projections* (PhD Thesis). Université de la Polynésie Française.
- Hopuare, M., Pontaud, M., Céron, J.-P., Déqué, M., Ortega, P., 2015a. Climate change assessment for a small island: a Tahiti downscaling experiment. *Climate Research* 63, 233–247.
- Hopuare, M., Pontaud, M., Céron, J.-P., Ortega, P., Laurent, V., 2015b. Climate change, Pacific climate drivers and observed precipitation variability in Tahiti, French Polynesia. *Climate Research* 63, 157–170.
- Laurent, V., Varney, P., 2014. *Historique des Cyclones de Polynésie française: de 1831 à 2010*. Météo France, Direction interrégionale de la Polynésie française.
- Manu. Les espèces - Manu [WWW Document], n.d. URL <https://manu.pf/les-especes/> (consulté le 14.11.19).
- Martinez, E., Maamaatuaiahutapu, K., Payri, C., Ganachaud, A., 2007. *Turbinaria ornata* invasion in the Tuamotu Archipelago, French Polynesia: ocean drift connectivity. *Coral Reefs* 26, 79.
- Météo France - Climat en Polynésie française [WWW Document], n.d. URL <https://meteo.pf/fr/climat-polynesie-francaise> (consulté le 14.11.19).
- Météo France - Qu'est-ce qu'un cyclone ? [WWW Document], n.d. URL <https://meteo.pf/fr/connaissances/quest-ce-que-un-cyclone> (consulté le 14.11.19).
- Pasturel, J., 1993. *La climatologie des îles*. Atlas de la Polynésie Française. ORSTOM éditions: planches 42–43.
- Rasmusson, E.M., Wallace, J.M., 1983. Meteorological aspects of the El Niño/southern oscillation. *Science* 222, 1195–1202.
- Ropelewski, C.F., Halpert, M.S., 1987. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. *Monthly weather review* 115, 1606–1626.
- Rothschild, R.E., 2019. *Poisonous Skies: Acid Rain and the Globalization of Pollution*. University of Chicago Press.
- Simó, R., 2001. Production of atmospheric sulfur by oceanic plankton: biogeochemical, ecological and evolutionary links. *Trends in Ecology & Evolution* 16, 287–294.
- Takemura, A., Rahman, M.S., Nakamura, S., Park, Y.J., Takano, K., 2004. Lunar cycles and reproductive activity in reef fishes with particular attention to rabbitfishes. *Fish and Fisheries* 5, 317–328.

## Partie 3

- Abbott, B.W., Bishop, K., Zarnetske, J.P., Minaudo, C., Chapin, F.S., Krause, S., Hannah, D.M., Conner, L., Ellison, D., Godsey, S.E., 2019. Human domination of the global water cycle absent from depictions and perceptions. *Nature Geoscience* 12, 533–540.

- Benet, A., 2010. Évolution des zones côtières en milieu insulaire et impact du changement global: perspectives 2100. Thèse de Doctorat présentée et soutenue publiquement le 29 novembre 2010 (PhD Thesis). Polynésie française.
- Besson, M., Gache, C., Bertucci, F., Brooker, R.M., Roux, N., Jacob, H., Berthe, C., Sovrano, V.A., Dixson, D.L., Lecchini, D., 2017. Exposure to agricultural pesticide impairs visual lateralization in a larval coral reef fish. *Scientific reports* 7, 9165.
- Bonvallet, J., 1994. Les atolls des Tuamotu. IRD Editions.
- Brousse, R., 1978. Étude géomorphologique des îles Marquises.
- Brousse, R., Léotot, C., 1988. Modèle d'édification de l'archipel de la Société (Polynésie Française). *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Sciences de l'univers, Sciences de la Terre* 307, 533–536.
- Cameron, J.N., Mecklenburg, T.A., 1973. Aerial gas exchange in the coconut crab, *Birgus latro* with some notes on *Gecarcoidea lalandii*. *Respiration physiology* 19, 245–261.
- Cheminée, J.L., Hekinian, R., Talandier, J., Albarede, F., Devey, C.W., Francheteau, J., Lancelot, Y., 1989. Geology of an active hot spot: Teahitia-Mehetia region in the South Central Pacific. *Marine geophysical researches* 11, 27–50.
- Clouard, V., 2000. Etude géodynamique et structurale du volcanisme de la Polynésie française de 84 Ma à l'actuel (PhD Thesis). Polynésie française.
- Drew, M.M., Harzsch, S., Stensmyr, M., Erland, S., Hansson, B.S., 2010. A review of the biology and ecology of the robber crab, *Birgus latro* (Linnaeus, 1767) (Anomura: Coenobitidae). *Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology* 249, 45–67.
- Dumas, P., 2013. Predicting Potential Soil Loss in Pacific Islands: Example in Tahiti Iti–French Polynesia. *Pacific Geographies* 4.
- Duvat, V.K., Salvat, B., Salmon, C., 2017. Drivers of shoreline change in atoll reef islands of the Tuamotu Archipelago, French Polynesia. *Global and planetary change* 158, 134–154.
- Ferry, L., 1988. Contribution à l'étude des régimes hydrologiques de l'île de Tahiti.
- Helme, H., 2017. Biodiversité anguillicole en milieu tropical insulaire (Tahiti) face aux aménagements hydroélectriques (PhD Thesis).
- Helme, H., Bertucci, F., Moussa, R.M., 2018. Temporal dynamics of the recruitment of glass eels in two valleys of French Polynesia (Tahiti and Moorea Islands).
- Hirschinger, J., 2015. Données nouvelles sur le cycle biologique et les infestations parasitaires des anguilles de Polynésie française (PhD Thesis).
- Keith, P., 2002. Revue des introductions de poissons et de crustacés décapodes d'eau douce en Polynésie française. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 147–160.
- Keith, P., Marquet, G., Gerbeaux, P., Vigneux, E., Lord, C., 2013. Poissons et crustacés d'eau douce de Polynésie : taxonomie, écologie, biologie et gestion. Société française d'ichtyologie.
- Keith, P., Sasal, P., n.d. Poissons et crustacés d'eau douce des îles Marquises.
- Keith, P., Vigneux, E., Marquet, G., 2002. Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Polynésie française. Collection patrimoines naturels.
- Lambeck, K., 1981. Flexure of the ocean lithosphere from island uplift, bathymetry and geoid height observations: the Society Islands. *Geophysical Journal International* 67, 91–114.
- Lavery, S., Moritz, C., Fielder, D.R., 1996. Indo-Pacific population structure and evolutionary history of the coconut crab *Birgus latro*. *Molecular Ecology* 5, 557–570.
- Leprieur, F., Descombes, P., Gaboriau, T., Cowman, P.F., Parravicini, V., Kulbicki, M., Melián, C.J., De Santana, C.N., Heine, C., Mouillot, D., 2016. Plate tectonics drive tropical reef biodiversity dynamics. *Nature Communications* 7, 11461.
- Marquet, G., Galzin, R., 1991. The eels of French Polynesia: taxonomy, distribution and biomass. *La mer* 29, 8–17.
- Martinez, E., Raapoto, H., Maes, C., Maamaatuaiahutapu, K., 2018. Influence of tropical instability waves on phytoplankton biomass near the Marquesas Islands. *Remote Sensing* 10, 640.
- Meyer, J.-Y., 2016. Les zones humides de Polynésie française: un écosystème méconnu, mésestimé et menacé. Contribution à la Biodiversité de Polynésie française 23.
- Moussa, R.M., Fogg, L., Bertucci, F., Calandra, M., Collin, A., Aubanel, A., Polti, S., Benet, A., Salvat, B., Galzin, R., 2019. Long-term coastline monitoring on a coral reef island (Moorea, French Polynesia). *Ocean & Coastal Management* 180, 104928.
- Okal, E.A., Batiza, R., 1987. Hotspots: The first 25 years. *Seamounts, Islands, and Atolls, Geophys. Monogr. Ser* 43, 1–10.
- Okal, E.A., Cazenave, A., 1985. A model for the plate tectonic evolution of the east-central Pacific based on SEASAT investigations. *Earth and Planetary Science Letters* 72, 99–116.
- Pheulpin, L., 2016. Fonctionnement hydro-sédimentaire d'un petit bassin versant en climat tropical humide: la titaaviri, île de tahiti, polynesie française (PhD Thesis). Polynésie française.

- Pheulpin, L., Recking, A., Sichoix, L., Barriot, J.-P., 2016. Extreme floods regionalisation in the tropical island of Tahiti, French Polynesia, in: E3S Web of Conferences. EDP Sciences, p. 01014.
- Powers, L.W., Bliss, D.E., 1983. Terrestrial adaptations. In 'The Biology of Crustacea'. Vol. 8. Environmental Adaptations. (Eds FJ Vernberg and WB Vernberg.) pp. 271-333. Academic Press: New York.
- Raapoto, H., Martinez, E., Petrenko, A., Doglioli, A.M., Maes, C., 2018b. Modeling the wake of the Marquesas archipelago. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 123, 1213-1228.
- Raapoto, H., Martinez, E., Petrenko, A., Doglioli, A., Gorgues, T., Sauzède, R., Maamaatuaiahutapu, K., Maes, C., Menkes, C., Lefèvre, J., 2019. Role of iron in the Marquesas Island mass effect. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 124, 7781-7796.
- Rouzé, H., Lecellier, G., Langlade, M.-J., Planes, S., Berteaux-Lecellier, V., 2015. Fringing reefs exposed to different levels of eutrophication and sedimentation can support similar benthic communities. *Marine pollution bulletin* 92, 212-221.
- Salvat, B., Roche, H., Ramade, F., 2016. On the occurrence of a widespread contamination by herbicides of coral reef biota in French Polynesia. *Environmental Science and Pollution Research* 23, 49-60.
- Sichoix, L., Hildenbrand, A., Marlin, C., Gillot, P.Y., Pheulpin, L., Barriot, J.P., 2015. Study of groundwater circulation using stable isotopes: the example of the Punaruu watershed (Tropical oceanic island of Tahiti, French Polynesia), in: AGU Fall Meeting Abstracts.
- Stahl, L., n.d. Guide juridique pour la protection et la gestion des zones humides tropicales en outre-mer.
- Vacher, L.H., Quinn, T.M., 2004. Geology and hydrogeology of carbonate islands. Elsevier.
- Wecker, P., Lecellier, G., Guibert, I., Zhou, Y., Bonnard, I., Berteaux-Lecellier, V., 2018. Exposure to the environmentally-persistent insecticide chlordecone induces detoxification genes and causes polyp bail-out in the coral *P. damicornis*. *Chemosphere* 195, 190-200.
- Wheeler, J.V., 2018. Climate Change, Watershed Management, and Resiliency to Flooding: A Case Study of Papenoo Valley, Tahiti Nui (French Polynesia) (PhD Thesis). University of Hawai'i at Mānoa.
- Ye, F., Sichoix, L., Barriot, J.-P., Dumas, P., 2010. Modeling the erosion of shield volcanoes: the Tahiti case. *Proceedings of INTERPRAEVENT symposium*, 26-30.
- Ye, F.-Y., Barriot, J.-P., Carretier, S., 2013. Initiation and recession of the fluvial knickpoints of the Island of Tahiti (French Polynesia). *Geomorphology* 186, 162-173.

## Partie 4

- Adjeroud, M., Kayal, M., Iborra-Cantonnet, C., Vercelloni, J., Bosserelle, P., Liao, V., Chancerelle, Y., Claudet, J., Penin, L., 2018a. Recovery of coral assemblages despite acute and recurrent disturbances on a South Central Pacific reef. *Scientific reports* 8, 9680.
- Allemand, D., Furla, P., 2018. How does an animal behave like a plant? Physiological and molecular adaptations of zooxanthellae and their hosts to symbiosis. *Comptes rendus biologies* 341, 276-280.
- Andréfouët, S., Bruckner, A., Chabran, L., Campanozzi-Tarahu, J., Dempsey, A., 2014. Spread of the green snail *Turbo marmoratus* in French Polynesia 45 years after its introduction and implications for fishery management. *Ocean & coastal management* 96, 42-50.
- Bambridge, T., Gaulme, F., Montet, C., Paulais, T., 2019. *Communs et océan Le rahui en Polynésie, Au vent des îles*. ed.
- Barth, P., Berenshtein, I., Besson, M., Roux, N., Parmentier, E., Banaigs, B., Lecchini, D., 2015. From the ocean to a reef habitat: how do the larvae of coral reef fishes find their way home? A state of art on the latest advances. *Vie et milieu* 65, 91-100.
- Begliomini, B., 2005. *Requins de Tahiti et ses îles, Au vent des îles*. ed, Survol.
- Beldade, R., Holbrook, S.J., Schmitt, R.J., Planes, S., Bernardi, G., 2016. Spatial patterns of self-recruitment of a coral reef fish in relation to island-scale retention mechanisms. *Molecular ecology* 25, 5203-5211.
- Beldade, R., Mills, S.C., Claudet, J., Côté, I.M., 2015. More coral, more fish? Contrasting snapshots from a remote Pacific atoll. *PeerJ* 3, e745.
- Berthe, C., Lecchini, D., 2016. Influence of boat noises on escape behaviour of white-spotted eagle ray *Aetobatus ocellatus* at Moorea Island (French Polynesia). *Comptes rendus biologies* 339, 99-103.
- Berthe, C., Waqalevu, V.P., Latry, L., Besson, M., Lerouvreur, F., Siu, G., Lecellier, G., Rummer, J.L., Bertucci, F., Iglesias, S., 2018. Distribution patterns of ocellated eagle rays, *Aetobatus ocellatus*, along two sites in Moorea Island, French Polynesia. *CYBIUM* 42, 313-320.
- Bertucci, F., Jacob, H., Mignucci, A., Gache, C., Roux, N., Besson, M., Berthe, C., Metian, M.,

- Lecchini, D., 2018. Decreased retention of olfactory predator recognition in juvenile surgeon fish exposed to pesticide. *Chemosphere* 208, 469–475.
- Besson, M., Salis, P., Laudet, V., Lecchini, D., 2018. Complete and rapid reversal of the body color pattern in juveniles of the convict surgeonfish *Acanthurus triostegus* at Moorea Island (French Polynesia). *Coral Reefs* 37, 31–35.
- Bittick, S.J., Bilotti, N.D., Peterson, H.A., Stewart, H.L., 2010. *Turbinaria ornata* as an herbivory refuge for associate algae. *Marine biology* 157, 317–323.
- Bok, M.J., Porter, M.L., Cronin, T.W., 2015. Ultraviolet filters in stomatopod crustaceans: diversity, ecology and evolution. *Journal of Experimental Biology* 218, 2055–2066.
- Buddemeier, R.W., Fautin, D.G., 1993. Coral bleaching as an adaptive mechanism. *Bioscience* 43, 320–326.
- Bulleri, F., Thiault, L., Mills, S.C., Nugues, M.M., Eckert, E.M., Corno, G., Claudet, J., 2018. Erect macroalgae influence epilithic bacterial assemblages and reduce coral recruitment. *Marine Ecology Progress Series* 597, 65–77.
- Chen, D.A., Ross, B.E., Klotz, L.E., 2015. Lessons from a coral reef: Biomimicry for structural engineers. *Journal of Structural Engineering* 141, 02514002.
- Chipeaux, A., Pinault, M., Pascal, N., Pioch, S., 2016. Analyse comparée à l'échelle mondiale des techniques d'ingénierie écologiques adaptées à la restauration des récifs coralliens. *Revue d'écologie*.
- Corinaldesi, C., Marcellini, F., Nepote, E., Damiani, E., Danovaro, R., 2018. Impact of inorganic UV filters contained in sunscreen products on tropical stony corals (*Acropora* spp.). *Science of The Total Environment* 637, 1279–1285.
- D'agata, S., Vigliola, L., Graham, N.A., Wantiez, L., Parravicini, V., Villéger, S., Mou-Tham, G., Frolla, P., Friedlander, A.M., Kulbicki, M., 2016. Unexpected high vulnerability of functions in wilderness areas: evidence from coral reef fishes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283, 20160128.
- Delesalle, B., 1990. *Ecologie du phytoplancton des lagons de Polynésie Française* (PhD Thesis). Paris, EPHE.
- Delesalle, B., Sournia, A., 1992. Residence time of water and phytoplankton biomass in coral reef lagoons. *Continental Shelf Research* 12, 939–949.
- Delrieu-Trottin, E., Williams, J.T., Bacchet, P., Kulbicki, M., Mourier, J., Galzin, R., de Loma, T.L., Mou-Tham, G., Siu, G., Planes, S., 2015. Shore fishes of the Marquesas Islands, an updated checklist with new records and new percentage of endemic species.
- Drollet, J.H., Glaziou, P., Martin, P.M.V., 1993a. A study of mucus from the solitary coral *Fungia fungites* (Scleractinia: Fungiidae) in relation to photobiological UV adaptation. *Marine Biology* 115, 263–266.
- Dubé, C.E., Mercière, A., Vermeij, M.J., Planes, S., 2017. Population structure of the hydrocoral *Millepora platyphylla* in habitats experiencing different flow regimes in Moorea, French Polynesia. *PloS one* 12, e0173513.
- Dubousquet, V., 2014. *Diversité génétique du bénitier (*Tridacna maxima*) en Polynésie française et réponse au stress thermique: une approche intégrée de génomique fonctionnelle* (PhD Thesis). Polynésie française.
- Dufour, V., Galzin, R., 1993. Colonization patterns of reef fish larvae to the lagoon at Moorea Island, French Polynesia. *Marine Ecology-Progress Series* 102, 143–143.
- Dufour, V., Riclet, E., Lo-Yat, A., 1996. Colonization of reef fishes at Moorea Island, French Polynesia: temporal and spatial variation of the larval flux. *Marine and Freshwater Research* 47, 413–422.
- Dunkin, R.C., McLellan, W.A., Blum, J.E., Pabst, D.A., 2005. The ontogenetic changes in the thermal properties of blubber from Atlantic bottlenose dolphin *Tursiops truncatus*. *Journal of Experimental Biology* 208, 1469–1480.
- Fabre, P., Bambridge, T., 2017.
- Furla, P., Allemand, D., Shick, J.M., Ferrier-Pagès, C., Richier, S., Plantivaux, A., Merle, P.-L., Tambutté, S., 2005. The symbiotic anthozoan: a physiological chimera between alga and animal. *Integrative and Comparative Biology* 45, 595–604.
- Galzin, R., 1987. Structure of fish communities of French Polynesian coral reefs. II. Temporal Scales. *Mar. Ecol. Prog. Ser* 41, 137–145.
- Gardes, L., Salvat, B., 2008. Les récifs coralliens de la France d'Outre-mer: rétrospective des évolutions enregistrées par les réseaux de surveillance de l'état de santé de ces écosystèmes diversifiés et fragiles. *Revue d'écologie*.
- Goetze, J.S., Claudet, J., Januchowski-Hartley, F., Langlois, T.J., Wilson, S.K., White, C., Weeks, R., Jupiter, S.D., 2018. Demonstrating multiple benefits from periodically harvested fisheries closures. *Journal of applied ecology* 55, 1102–1113.

- Harris, D.L., Rovere, A., Casella, E., Power, H., Canavesio, R., Collin, A., Pomeroy, A., Webster, J.M., Parravicini, V., 2018. Coral reef structural complexity provides important coastal protection from waves under rising sea levels. *Science advances* 4, eaao4350.
- Hédouin, L., Berteaux-Lecellier, V., 2014. Traditional vs new approaches for assessing coral health: a global overview and the paradigm of French polynesia. *Journal of Marine Science and Technology* 22, 25–35.
- Hédouin, L., Pilon, R., Puisay, A., 2015. Hyposalinity stress compromises the fertilization of gametes more than the survival of coral larvae. *Marine environmental research* 104, 1–9.
- Jacob, H., Pouil, S., Lecchini, D., Oberhänsli, F., Swarzenski, P., Metian, M., 2017. Trophic transfer of essential elements in the clownfish *Amphiprion ocellaris* in the context of ocean acidification. *PloS one* 12, e0174344.
- Johnson, M.D., Carpenter, R.C., 2012. Ocean acidification and warming decrease calcification in the crustose coralline alga *Hydrolithon onkodes* and increase susceptibility to grazing. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 434, 94–101.
- Kayal, M., Kayal, E., 2017. Colonies of the fire coral *Millepora platyphylla* constitute scleractinian survival oases during *Acanthaster* outbreaks in French Polynesia. *Marine Biodiversity* 47, 255–258.
- Kéver, L., Colleye, O., Lugli, M., Lecchini, D., Lerouvreur, F., Herrel, A., Parmentier, E., 2014. Sound production in *Onuxodon fowleri* (Carapidae) and its amplification by the host shell. *Journal of Experimental Biology* 217, 4283–4294.
- Klumpp, D.W., Griffiths, C.L., 1994. Contributions of phototrophic and heterotrophic nutrition to the metabolic and growth requirements of four species of giant clam (Tridacnidae). *Marine Ecology Progress Series* 103–115.
- Kuffner, I.B., Andersson, A.J., Jokiel, P.L., Ku'ulei, S.R., Mackenzie, F.T., 2008. Decreased abundance of crustose coralline algae due to ocean acidification. *Nature Geoscience* 1, 114–117.
- Lagouy, E., 2007. Etat des lieux des étoiles de mer épineuses *Acanthaster planci*, Taramea, en Polynésie Française (Rapport de synthèse).
- Laurent, V., 2001. Etude de stocks, relations biométriques et structure des populations de bédouilles, *Tridacna maxima*, dans trois lagons de Polynésie Française (Moorea, Takapoto et Anaa). Rapport de fin d'études. ENSAR.
- Lecchini, D., Bertucci, F., Gache, C., Khalife, A., Besson, M., Roux, N., Berthe, C., Singh, S., Parmentier, E., Nugues, M.M., 2018. Boat noise prevents soundscape-based habitat selection by coral planulae. *Scientific reports* 8, 9283.
- Lecchini, D., Dixon, D.L., Lecellier, G., Roux, N., Frédérick, B., Besson, M., Tanaka, Y., Banaigs, B., Nakamura, Y., 2017. Habitat selection by marine larvae in changing chemical environments. *Marine pollution bulletin* 114, 210–217.
- Legendre, L., Demers, S., Delesalle, B., Harnois, C., 1988. Biomass and photosynthetic activity of phototrophic picoplankton in coral reef waters (Moorea Island, French Polynesia). *Marine Ecology Progress Series* 153–160.
- Legendre, P., Salvat, B., 2015. Thirty-year recovery of mollusc communities after nuclear experiments on Fangataufa atoll (Tuamotu, French Polynesia). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282, 20150750.
- Lewis, J.B., 2006. Biology and ecology of the hydrocoral *Millepora* on coral reefs. *Advances in Marine Biology* 50, 1–55.
- Lienhard, J., Schleicher, S., Poppinga, S., Masselter, T., Milwich, M., Speck, T., Knippers, J., 2011. Flectofin: a hingeless flapping mechanism inspired by nature. *Bioinspiration & biomimetics* 6, 045001.
- Lo-Yat, A., 2002. Variabilité temporelle de la colonisation par les larves de poissons de l'atoll de Rangiroa (Tuamotu, Polynésie Française) et utilisation de l'outil «otolithes» de ces larves (PhD Thesis).
- Maamaatuaiahutapu, M., Coral Reef InitiativeS for the Pacific (Nouméa, N.C., Remoissenet, G., Galzin, R., 2006. Guide d'identification des larves de poissons récifaux de Polynésie française. Téthys.
- Maillaud, C., Lefèvre, Y., 2007. Guide de la faune marine dangereuse d'Océanie. Au vent des îles.
- Martinez, E., Maamaatuaiahutapu, K., Payri, C., Ganachaud, A., 2007. *Turbinaria ornata* invasion in the Tuamotu Archipelago, French Polynesia: ocean drift connectivity. *Coral Reefs* 26, 79.
- Maynard, J., Van Hoodonk, R., Eakin, C.M., Puotinen, M., Garren, M., Williams, G., Heron, S.F., Lamb, J., Weil, E., Willis, B., 2015. Projections of climate conditions that increase coral disease susceptibility and pathogen abundance and virulence. *Nature Climate Change* 5, 688.
- Mills, S.C., Beldade, R., Chabanet, P., Bigot, L., O'donnell, J.L., Bernardi, G., 2015. Ghosts of thermal past: reef fish exposed to historic high temperatures have heightened stress response to further stressors. *Coral Reefs* 34, 1255–1260.

- Morin, E., Gatti, C., Bambridge, T., Chinain, M., 2016. Ciguatera fish poisoning: Incidence, health costs and risk perception on Moorea Island (Society archipelago, French Polynesia). *Harmful algae* 60, 1–10.
- Mourier, J., Maynard, J., Parravicini, V., Ballesta, L., Clua, E., Domeier, M.L., Planes, S., 2016. Extreme inverted trophic pyramid of reef sharks supported by spawning groupers. *Current Biology* 26, 2011–2016.
- Muller-Parker, G., D'elia, C.F., Cook, C.B., 2015. Interactions between corals and their symbiotic algae, in: *Coral Reefs in the Anthropocene*. Springer, pp. 99–116.
- Norin, T., Mills, S.C., Crespel, A., Cortese, D., Killen, S.S., Beldade, R., 2018. Anemone bleaching increases the metabolic demands of symbiotic anemonefish. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285, 20180282.
- Penilla-Y-Perella, T., 2019a. La pêche des holothuries (rori). Direction des Ressources Marines. URL <http://www.ressources-marines.gov.pf/pecheurs/peche-lagonaire/la-peche-des-holothuries-rori/> (consulté 14.08.19).
- Penilla-Y-Perella, T., 2019b. La pêche de troca. Direction des Ressources Marines. URL <http://www.ressources-marines.gov.pf/pecheurs/peche-lagonaire/la-peche-de-troca/> (consulté 14.08.19).
- Planes, S., Lefevre, A., Legendre, P., Galzin, R., 1993. Spatio-temporal variability in fish recruitment to a coral reef (Moorea, French Polynesia). *Coral Reefs* 12, 105–113.
- Porter, J.W., Tougas, J.L., 2001. Reef ecosystems: threats to their biodiversity.
- Quéré, G., Nugues, M.M., 2015. Coralline algae disease reduces survival and settlement success of coral planulae in laboratory experiments. *Coral Reefs* 34, 863–870.
- Reverter, M., Tapissier-Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B., Sasal, P., 2018. Biological and ecological roles of external fish mucus: a review. *Fishes* 3, 41.
- Robinson, J., Graham, N.A.J., Cinner, J.E., Almany, G.R., Waldie, P., 2015. Fish and fisher behaviour influence the vulnerability of groupers (Epinephelidae) to fishing at a multispecies spawning aggregation site. *Coral Reefs* 34, 371–382.
- Roff, G., Bejarano, S., Bozec, Y.-M., Nugues, M., Steneck, R.S., Mumby, P.J., 2014. Porites and the Phoenix effect: unprecedented recovery after a mass coral bleaching event at Rangiroa Atoll, French Polynesia. *Marine biology* 161, 1385–1393.
- Roux, N., Lecchini, D., 2015. Clownfish chemically recognized their sea-anemone host at settlement. *Vie et Milieu* 65, 17–20.
- Salvat, B., 1967. Importance de la faune malacologique dans les atolls polynésiens. Ministère des armées, Direction des centres d'expérimentations nucléaires.
- Salvat, B., Aubanel, A., Adjeroud, M., Bouisset, P., Calmet, D., Chancerelle, Y., Cochenec, N., Davies, N., Fougerousse, A., Galzin, R., 2008. Le suivi de l'état des récifs coralliens de Polynésie Française et leur récente évolution. *Revue d'écologie*.
- Scardino, A.J., de Nys, R., 2011. Mini review: biomimetic models and bioinspired surfaces for fouling control. *Biofouling* 27, 73–86.
- Schneider, S.L., Lim, H.W., 2019. Review of environmental effects of oxybenzone and other sunscreen active ingredients. *Journal of the American Academy of Dermatology* 80, 266–271.
- Tambuté, S., Holcomb, M., Ferrier-Pagès, C., Reynaud, S., Tambuté, É., Zoccola, D., Allemand, D., 2011. Coral biomineralization: from the gene to the environment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 408, 58–78.
- Teai, T., Drollet, J.H., Bianchini, J.-P., Cambon, A., Martin, P.M., 1998. Occurrence of ultraviolet radiation-absorbing mycosporine-like amino acids in coral mucus and whole corals of French Polynesia. *Marine and freshwater research* 49, 127–132.
- Tribollet, A., Payri, C., 2001. Bioerosion of the coralline alga *Hydrolithon onkodes* by microborers in the coral reefs of Moorea, French Polynesia. *Oceanologica acta* 24, 329–342.
- Warner, M.E., Fitt, W.K., Schmidt, G.W., 1999. Damage to photosystem II in symbiotic dinoflagellates: a determinant of coral bleaching. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 96, 8007–8012.
- Weideli, O.C., Mourier, J., Planes, S., 2015. A massive surgeonfish aggregation creates a unique opportunity for reef sharks. *Coral Reefs* 34, 835–835.
- Weis, V.M., 2008. Cellular mechanisms of Cnidarian bleaching: stress causes the collapse of symbiosis. *Journal of Experimental Biology* 211, 3059–3066.
- Wood, E., 2018. Impacts of sunscreens on coral reefs. Report by the International Coral Reef Initiative (ICRI).

## Documents pédagogiques patrimoines naturel et culturel

- Agence des aires marines protégées. Le concept d'aire marine éducative, du label au réseau..., n.d.
- Bécue, B., Pew Polynésie, n.d. Protégeons les océans de Polynésie Française.
- Bécue, B., Pew Polynésie, n.d. Soutenons le projet de grande réserve marine des îles Australes.
- BRGM, 2013. Kit pédagogique sur les risques naturels en Polynésie Française.
- Brondex, F., Delage, T., Morisseau, F., Mortreux, C., L'Epine, A., Duron, S.-D., Coutant, C., Raynaud, A., Tromeur, É., Pagniez, C., n.d. Livret de connaissance pour la création d'une aire marine éducative.
- Coral Gardeners, 2015. Coral gardeners.
- Créocéan, 2018. Sentier aquatique de Mahina.
- Créocéan, n.d. Récifs coralliens : ciguatéra.
- DIREN, 2016. A la découverte des secrets de l'eau (Livret pédagogique).
- DRMM, 2015. ATURE - ORARE - KOMENE.
- DRMM, 2014a. Le pêcheur : métiers, formations et aides.
- DRMM, 2014b. Les métiers de l'aquaculture en Polynésie Française.
- Fenua Environnement, 2014. Film de sensibilisation à la protection des récifs coralliens de Polynésie Française.
- Fenua Ma, n.d. Durée moyennes de dégradation des déchets dans la nature.
- Fenua Ma, n.d. Flux de déchets des communes de Tahiti et Moorea.
- Fondation Maud Fontenoy, 2014. L'eau (Livret pédagogique).
- Ia vai ma noa Bora Bora, n.d. A la découverte d'un écosystème : le lagon (Fiche pédagogique).
- Ia vai ma noa Bora Bora, n.d. Identifier les coraux et les impacts de la pollution (Fiche pédagogique).
- Ia vai ma noa Bora Bora, n.d. La biodiversité dans le lagon (Fiche pédagogique).
- Ia vai ma noa Bora Bora, n.d. La reproduction du corail (Fiche pédagogique).
- Ia vai ma noa Bora Bora, n.d. Le sentier sous la mer : à la découverte des habitants de notre lagon (Fiche pédagogique).
- Ia vai ma noa Bora Bora, n.d. Les coraux et leurs conditions de vie (Fiche pédagogique).
- IAORANA MOTION, 2018. Vidéo de présentation des AME pour le Sénat.
- IFRECOR, n.d. ABCDaire des récifs coralliens.
- IFRECOR, n.d. Le changement climatique et ses conséquences sur les récifs coralliens de Polynésie française (Livret pédagogique).
- IFRECOR, n.d. Les algues du récif.
- IFRECOR, Benet, A., n.d. La vie du corail.
- Job, N., 2017. Réseau PUKATAI aux Marquises.
- Les amis du musée de Tahiti et des îles, 2007a. Te Fanaura'a o te mau ari'i : naissance des corps célestes (Livret pédagogique).
- Les amis du musée de Tahiti et des îles, 2007b. Te Tau Matari'i ni'a : Le temps du lever des Pléiades (1) (Livret pédagogique).
- Les amis du musée de Tahiti et des îles, 2007c. Te Tau Matari'i ni'a : Le temps du lever des Pléiades (2) (Livret pédagogique).
- Les amis du musée de Tahiti et des îles, n.d. Danses avec les costumes (Fiche pédagogique).
- Les amis du musée de Tahiti et des îles, n.d. L'exposition permanente (Fiche pédagogique).
- Les amis du musée de Tahiti et des îles, n.d. Les jardins d'Atea (Fiche pédagogique).
- Les amis du musée de Tahiti et des îles, n.d. Pétroglyphes Raiatea Bora-Bora et Huahine (Livret pédagogique).
- Les amis du musée de Tahiti et des îles, n.d. Visite éco-citoyenne (Livret pédagogique).
- Mata Tohora, 2018. Sensibilisation en images.
- Mata Tohora, n.d. Fiche espèces mammifères marins (Fiche pédagogique).
- Mata Tohora, n.d. Fiche Généralités sur les mammifères marins (Fiche pédagogique).
- Mata Tohora, n.d. Fiche identification dauphins et baleines (Fiche pédagogique).
- Moorea biodiversité, n.d. Rapport d'enquête projet Miconia (Fiche pédagogique).
- Nana sac plastique (association Tia'i Fenua), 2018a. 9 astuces pour une rentrée scolaire écoresponsable.
- Nana sac plastique (association Tia'i Fenua), 2018b. Les plastiques, ce grand fléau....

- Nana sac plastique (association Tia'i Fenua), 2018c. Top 5 des déchets sur les plages.
- Nana sac plastique (association Tia'i Fenua), 2017a. Durée de vie des déchets dans la nature.
- Nana sac plastique (association Tia'i Fenua), 2017b. Les continents de plastique.
- Nana sac plastique (association Tia'i Fenua), 2017c. Mes déchets en plastique.
- Observatoires des requins et des raies de Polynésie française, n.d. Fiches espèces raies et requins (Fiche pédagogique).
- Observatoires des requins et des raies de Polynésie française, n.d. Les mantas en danger (Dépliant).
- Preuvost, M., 2014. Que se passe-t-il sous l'eau aux Marquises ?
- Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, 2012a. Guide d'utilisation des fiches sur la gestion communautaire des ressources halieutiques.
- Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, 2012b. Les DCP dans le Pacifique.
- SOP-Manu, 2015. Les services rendus par les oiseaux.
- SOP-Manu, n.d. Attention !
- SOP-Manu, n.d. Découverte de la faune et de la flore des monts Mokoto et Auorotini.
- SOP-Manu, n.d. Les oiseaux de mer du Fenua.
- SOP-Manu, n.d. Qui suis-je ?
- SOP-Manu, n.d. Quizz : les oiseaux des Gambier.
- Stabile, V., 2015. Guide pédagogique à l'attention des enseignants de cycle 3.
- Tamari'i Pointe des pêcheurs, 2013. A la découverte Terre et mer (Fiche pédagogique).
- Tara expéditions fondation, 2017. Dossier pédagogique récifs coralliens (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, 2018. Livret sur les récifs coralliens de l'Outre-Mer Français (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, 2014a. Le corail en danger.
- Te mana o te moana, 2014b. Les tortues marines en Polynésie française (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, 2014c. Poissons du lagon.
- Te mana o te moana, 2014d. Récifs coralliens : un présent pour le futur Guide de l'enseignant (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, 2014e. Tohora, Baleine à bosse Qui es-tu ? (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, 2008. Les raies pastenague de Moorea (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, 1998. Te mau honu : les tortues marines (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, n.d. Anatomie et mode de vie des poissons du récif.
- Te mana o te moana, n.d. Animaux insolites du récif de corail.
- Te mana o te moana, n.d. Bora Eco Fish : La collecte des crustacés.
- Te mana o te moana, n.d. Ensemble, protégeons le lagon.
- Te mana o te moana, n.d. Ensemble, protégeons notre océan (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, n.d. Gestion traditionnelle et moderne du lagon.
- Te mana o te moana, n.d. Hei Moana : les sentinelles de l'océan (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, n.d. L'acanthaster : une menace sur les récifs coralliens de Polynésie.
- Te mana o te moana, n.d. L'anatomie des tortues marines.
- Te mana o te moana, n.d. La chaîne alimentaire du lagon.
- Te mana o te moana, n.d. La collecte et l'élevage des post-larves.
- Te mana o te moana, n.d. La collecte et le bouturage du corail.
- Te mana o te moana, n.d. La malle Honu : Guide de l'enseignant (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, n.d. La vie sociale du lagon.
- Te mana o te moana, n.d. Le cycle de vie des espèces.
- Te mana o te moana, n.d. Le cycle de vie des tortues marines.
- Te mana o te moana, n.d. Les animaux dangereux de lagon.
- Te mana o te moana, n.d. Les aventures de Poe nui l'huître perlière (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, n.d. Les coraux constructeurs de récifs.
- Te mana o te moana, n.d. Les récifs coralliens.
- Te mana o te moana, n.d. Les récifs coralliens en danger.
- Te mana o te moana, n.d. Les règles d'or de la visite lagonaire.
- Te mana o te moana, n.d. Les services écosystémiques en Polynésie Française : A quoi sert la nature ? (Livret pédagogique).
- Te mana o te moana, n.d. Les tortues marines menacées.
- Te mana o te moana, n.d. Projet héritage océan.

## Extrait du code de l'environnement de Polynésie française



## DÉFINITIONS :

**ESPÈCE D'INTÉRÊT PARTICULIER** : espèce qui n'est pas obligatoirement menacée ailleurs, mais dont le maintien est incertain compte tenu de la diminution de ses effectifs et de la réduction de ses habitats. Sa présence en Polynésie française enrichit la biodiversité locale. Cette catégorie comporte également les espèces présentant un intérêt social, culturel ou traditionnel ;

**ESPÈCE EN DANGER** : espèce en danger d'extinction immédiate et dont la survie n'est pas assurée si les facteurs responsables de sa diminution agissent encore ;

**ESPÈCE MENACÉE** : espèce en danger, rare ou vulnérable ;

Espèce rare : espèce représentée par de faibles effectifs, actuellement ni "en danger", ni "vulnérable", mais à risque ;

**ESPÈCE VULNÉRABLE** : espèce dont la population est en diminution et qui devra être placée dans la catégorie d'espèce en danger si les facteurs responsables de cette diminution continuent d'agir ;

## Espèces protégées citées

Catégorie A Vulnérable ou En danger	Catégorie B Rare ou d'intérêt particulier
<p><b>Mollusques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moule géante : <i>Atrina vexillum</i></li> <li>- Casque : <i>Cassis cornuta</i></li> <li>- Triton géant : <i>Charonia tritonis</i></li> <li>- Casque : <i>Cypraecassis rufa</i></li> </ul> <p><b>Poissons :</b> toutes les espèces de raies manta</p> <p><b>Reptiles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tortue caouanne : <i>Caretta caretta</i></li> <li>- Tortue luth : <i>Dermochelys coriacea</i></li> <li>- Tortue imbriquée : <i>Eretmochelys imbricata</i></li> <li>- Tortue olivâtre : <i>Lepidochelys olivacea</i></li> </ul> <p><b>Oiseaux marins :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Océanite à gorge blanche : <i>Nesofregatta fuliginosa</i></li> <li>- Pétrel de Tahiti : <i>Pseudobulweria rostrata</i></li> <li>- Pétrel de Murphy : <i>Pterodroma ultima</i></li> <li>- Pétrel à poitrine blanche : <i>Pterodroma alba</i></li> <li>- Pétrel de Gould : <i>Pterodroma leucoptera</i></li> </ul>	<p>Toutes les espèces de <b>requins</b></p> <p>Toutes les espèces de <b>mammifères marins</b></p> <p>La <b>tortue verte</b> <i>Chelonia mydas</i></p> <p>Le <b>crabe des cocotiers</b> <i>Birgus latro</i></p>

## Pour les catégories A et B, il est interdit :

1° Quel que soit le stade de développement des espèces animales, la destruction, la mutilation, la perturbation intentionnelle, la capture intentionnelle ou l'enlèvement, la naturalisation des spécimens vivants y compris leurs œufs et leurs nids ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, leur importation ou leur exportation ;

[...]

3° La destruction, l'altération, la modification ou la dégradation des habitats naturels desdites espèces, y compris les cavités souterraines naturelles ou artificielles.

Pour les espèces de la catégorie B, des dispositions particulières sont prévues.

Extraits du Code de l'environnement de Polynésie française

Loi-du-Pays-n°-2017-25-du-05\_10\_2017

**De nombreuses personnes ont contribué à la réalisation de cet ouvrage tant par leurs conseils, leurs expertises et leur soutien. Sans ordre d'importance, voici l'ensemble des remerciements que nous souhaitons exprimer.**

Pour les relectures avisées de l'ensemble de ce guide, pour les conseils techniques et l'accompagnement au quotidien, nous souhaitons remercier toute l'équipe de la délégation territoriale de l'OFB :

Sonia Bongain, Chloé Desplechin, Timeri Lau, Kahaia Robert, Teivitu Pouira, Pascale Salaün, Tavae Tehoiri. Un merci tout particulier à Pascale Salaün, déléguée territoriale, de nous avoir donné les moyens de réaliser ce guide et surtout de nous avoir fait confiance.

Un grand merci à tous les experts scientifiques pour les échanges constructifs et le temps qu'ils ont consacré à la relecture des différentes parties de cet ouvrage : François Briant (Institut Polynésien du Biomimétisme), Thomas Geshtemme (Manu-SOP), Adeline Goyaud (Consultante en environnement marin), Marania Hopuare (UPF), Rakamaly Madi moussa (CRIOBE), Jean-Yves Meyer (Délégation à la recherche de Polynésie française), Héloïse Rouzé (CRIOBE), Martine Rodier (IRD), Marc Taquet (IRD) et Bernard Salvat (EPHE-CRIOBE).

Merci à Jean-Louis Saquet pour nous avoir fourni et nous avoir autorisés à publier dans ce guide ses illustrations des patrimoines naturel et culturel de Polynésie française. Merci à Christian Gleizal, éditeur de l'encyclopédie de Polynésie, de nous avoir autorisés à en utiliser certaines.

Un grand merci à Roland Sanquer, chargé de mission éducation au développement durable de la DGEE, pour son suivi, ses conseils et la confiance qu'il nous a accordés tout au long de ce projet.

Merci aux nombreux photographes qui nous ont fourni des images pour embellir ce guide : M.Aureau, Baptiste le Bouil, Jean-François Butaud, la Communauté du Pacifique Sud, Eric Conte, Cyworks, Adeline Goyaud, François Libert, Rakamaly Madi Moussa, Météofrance-Direction interrégionale de Polynésie française (Sébastien Hugony), le Musée de Tahiti et des îles, l'association Proscience (Régis Plichart), Lorelei Quirin, ReefLifeSurvey, Kahaia Robert, Alexis Rosenfeld, Pascale Salaün, Marc Taquet, tous les photographes de l'expédition Tara océans (et notamment Pascaline Bourgain, chargée de mission Enseignants), Tavae Tehoiri.

Merci chaleureusement à toute l'équipe de l'Agence SMILE pour leur professionnalisme, leur disponibilité, leur conseil graphique et leur rapidité d'exécution.

Nous tenons à remercier également l'ensemble des enseignants et des associations de protection de l'environnement de Polynésie française pour avoir participé à notre étude préliminaire. C'est grâce à leurs suggestions et aux documents qu'ils nous ont fourni que nous avons réalisé un guide innovant et répondant aux attentes des enseignants (nous l'espérons !).

Merci à Christian Robert pour ses conseils graphiques mais aussi pour avoir édité une grande partie des ouvrages ayant permis d'alimenter ce guide.

Merci aux membres de la commission pédagogique et scientifique de la DGEE pour nous avoir écoutés et pour avoir soutenu notre projet. Et un grand merci à l'ensemble des institutions de Polynésie française pour leur soutien inconditionnel dans le déploiement du réseau des Aires marines éducatives.

Et bien sûr, nous remercions tous les élèves des écoles labellisés qui nous ont largement inspirés pour la réalisation de ce guide.

Enfin, merci au soutien sans faille de Anne, Eric, Florian, Benjamin, Michelle, Cyriane, Michaël, Zoé, Margot, Maxime et Kevin.

*Maururu Roa !*

Délégation territoriale de Polynésie française  
Office français de la biodiversité  
Immeuble Bougainville, 2<sup>e</sup> étage  
BP 115 - 98 713 Papeete

e-mail : tous.polynesie-francaise@ofb.gouv.fr

Dépôt légal : à parution.  
ISBN : 978-2-38170-098-4  
Maquette : Agence SMILE - Papeete  
Imprimé à Papeete. Mars 2020  
Papier issu de forêts gérées durablement



Encres végétales



## Office Français de la Biodiversité (OFB)

✉ tous.polynesie-francaise@ofb.gouv.fr

🌐 <https://ofb.gouv.fr/>



L'Office français de la biodiversité (OFB) est un établissement public de l'Etat à caractère administratif. Il est placé sous la tutelle des ministères chargés de l'environnement et de l'agriculture. Sa principale mission est la reconquête de la biodiversité. En Polynésie française, l'établissement s'installe en 2007 en tant qu'Agence des aires marines protégées (AAMP). Elle devient Agence française pour la biodiversité (AFB) en 2017 puis au 1er janvier 2020, Office français de la biodiversité (OFB). Ainsi, la délégation territoriale de Polynésie française repose sur un partenariat fort avec le Pays afin d'exercer ses missions d'appui technique à la mise en œuvre des politiques publiques locales dans les domaines du développement durable et de la biodiversité. Les missions concernent la connaissance, l'éducation à l'environnement, la préservation, la gestion et la restauration de la biodiversité des milieux terrestres, aquatiques et marins, ainsi que la mobilisation citoyenne.

## Direction Générale de l'Éducation et des Enseignements (DGEE)

✉ roland.sanquer@education.pf

🌐 <http://www.education.pf/>



La Direction générale de l'éducation et des enseignements de Polynésie française est chargée de veiller à la mise en œuvre des orientations générales en matière de politique de l'éducation, de l'application des conventions relatives à l'éducation passées avec l'État et du suivi des écoles regroupées au sein de circonscriptions pédagogiques du premier degré. Elle contrôle et veille à l'organisation et à la gestion administrative et financière des enseignements du premier et du second degré. Elle est investie d'une mission générale d'assistance et de conseil envers tous les étudiants du Pays poursuivant leurs études sur le territoire ou à l'extérieur du territoire.

## Maison des Sciences de l'Homme du Pacifique (MSH-P)

✉ direction-mshp@upf.pf

🌐 <https://www.msh-reseau.fr/msh/maison-des-sciences-de-lhomme-du-pacifique-polynesie-francaise>



La M.S.H.P est une Unité de Service et de Recherche (USR-2003) créée officiellement le 1er janvier 2017 par le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et l'Université de la Polynésie française (UPF). Elle mène des recherches pluri-disciplinaires sur les grandes questions concernant le Pacifique. Membre du Réseau national qui réunit les 23 MSH françaises, celle du Pacifique est la première hors du territoire de l'Hexagone et donc en Outre-mer. Elle favorise le montage et soutient des projets associant institutions métropolitaines, étrangères et locales dans tous les domaines des sciences de l'Homme.

Te ārea moana ha'api'ira'a (AME) o te tahi ia ārea i te pae tahatai, ti'a'auhia e te mau piahi. E mauha'a 'ihaha'api'i teie nā te mau 'orometua nō te tuha'a toru, nō te ha'api'i i te mau tuha'a ha'api'ira'a ato'a. E ha'apa'ari 'oia i te mau 'ite 'e i te mau fa'anahora'a ano'ihia 'e, e ha'api'i ato'a 'oia i te mau piahi i te mau fa'a'ohipara'a e au nō te arutaimareva tae noa atu i te 'itera'a i tō rātou hīro'a tumu. 'Ua fa'aaui te Pū o te 'Ihiorarau nō te fenua farāni (OFB) 'e te Fa'aterera'a nō te ha'api'ira'a 'e te mau ha'api'ira'a rau (DGEE) i te tahi puta arata'i i ni'a i te faufa'a tupuna 'e te faufa'a fenua nō Porinetia farāni pāturuhia e te Fare ano'ihia o te ta'ata nō Pātifita (Maison des Sciences de l'Homme du Pacifique). 'Ua riro teie puta arata'i 'ei papa'a'aha nā te 'orometua ha'api'i tei hina'aro e fa'ananea i tōna 'ite i ni'a i te mau AME. E fa'arava'i te reira i te mauha'a 'e te mau puta arata'i 'ihaha'api'i e vai nei. 'Ua riro te ha'api'ira'a i ni'a i te 'ohura'a o te pape, e vai nei i roto i te tāpura 'ohipa a te tuha'a toru 'ei rēni arata'i nō te ha'amāhorahora i te mau fa'anahora'a arutaimareva 'e te hīro'a mā'ohi. Tē fa'aaui nei te puta arata'i i te mau ano'ihia papahia i ni'a i te arutaimareva 'e i ni'a i te ta'ata nō te fa'a'ohiera'a i tō rātou ha'api'ira'a ia 'āmui ana'e hia rātou. Nā roto i te 'ite pāpū'a i te 'ihiora tai e nehenehe ai i te mau piahi i te ora e te tai 'e i te 'ōperera'a i te mau 'ite, a riro atu ai 'ei ti'a'au pāpū nō tōna iho heipuni.

L'Aire marine éducative (AME) est une zone côtière définie et gérée par des élèves. Elle est mobilisée par les enseignants de troisième cycle comme outil pédagogique pour enseigner l'ensemble des disciplines ; elle renforce les connaissances et démarches scientifiques et initie les élèves tant aux usages liés à l'environnement qu'à l'appropriation de leur culture.

L'Office français de la biodiversité (OFB) et la Direction générale de l'éducation et des enseignements (DGEE) proposent un guide des patrimoines culturel et naturel de Polynésie française, en partenariat avec la Maison des Sciences de l'Homme du Pacifique. Ce guide se veut être un ouvrage de référence pour tout enseignant souhaitant enrichir ses savoirs dans le cadre des AME. Il vient compléter les outils et guides pédagogiques déjà existants. Le cycle de l'eau, au programme du cycle 3, sert de fil conducteur à la découverte des écosystèmes et cultures polynésiennes. Ce guide met en regard les sciences naturelles et les sciences humaines qui facilitent l'apprentissage lorsqu'elles sont présentées en synergie. C'est en connaissant mieux la mer que les élèves peuvent la vivre et la transmettre, et devenir ainsi les futurs gestionnaires de leur environnement proche.