



GUIDE PÉDAGOGIQUE

A l'attention des Enseignants de *cycle 3*

 Patrimoine Naturel des
Aires Marines Éducatives (AME)

Le réseau **“Pukatai”**
des AME des îles Marquises



GUIDE PÉDAGOGIQUE D'ACCOMPAGNEMENT DE L'ENSEIGNANT

// COMMANDITAIRE : Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur, de la jeunesse et des sports avec son administration concernant l'éducation : la DGEE, Direction Générale de l'Education et des Enseignements • Agence des aires marines protégées, antenne de Polynésie française

// AUTEUR (Te mana o te moana) : Vie Stabile

// REMERCIEMENTS : Justine Cammal (AAMP) • Sophie-Dorothée Duron (AAMP) • Cannelle Teao-Billard (AAMP) • Cécile Gaspar (Te mana o te moana) • Charlotte Esposito (Te mana o te moana) • Matthieu Petit (Te mana o te moana) • Magali Soria (Te mana o te moana) • Monique Vareille (Te mana o te moana) • Caroline Faua (Enseignante) • Pascal Erhel-Hatuuku (Motu Haka) • Thierry Geldhof (Inspecteur pédagogique des îles Marquises - DGEE) • Juliette Languille (AAMP) • Katell Perennou (AAMP)

// GRAPHISME (Co.&desigN) : Coralie Morandi

// CONTACTS : Direction Générale de l'Education et des Enseignements (DGEE) : www.des.pf • Agence des aires marines protégées (AAMP), antenne de Polynésie française : www.aires-marines.fr • Motu Haka : Fédération des associations culturelles et environnementales des îles Marquises « Motu Haka o te Henua Enata » • Te mana o te moana, association de protection de l'environnement : www.temanaotemoana.org

Kaoha nui, Mave mai ! Ia ora na, Maeva ! Bonjour et bienvenue ! ...

... l'océan Pacifique est un vaste monde, où s'étale une grande diversité de paysages sous-marins, tels que les récifs coralliens et roches abruptes, peuplés de poissons aux mille et une couleurs, que côtoient également une mégafaune marine extraordinaire. Ce guide permet de découvrir la diversité de la vie marine polynésienne, la culture et les traditions marquisiennes qui y sont liées, et « d'apprendre pour mieux comprendre » la nécessité de préserver nos ressources marines insulaires.

Ce guide est un outil pédagogique pour les enseignants des élèves du Cycle 3, particulièrement à l'usage des écoles primaires des Marquises. Son contenu est validé par des conseillers pédagogiques pour sa parfaite corrélation avec le Programme Scolaire en vigueur. Adapté au contexte local, il donne tous les éléments nécessaires à l'étude des récifs coralliens du Pacifique, de ses espèces marines et de ses espaces à conserver. Le guide contient une partie informative et des fiches de validation d'acquis de compétences par thématique. Il se veut être un manuel de référence sur les connaissances scientifiques que les élèves doivent acquérir, et un relais de la culture marquisienne. Aussi, tout au long de ce guide, on voyage entre le monde des connaissances scientifiques et le monde des savoirs locaux liés à la mer, recueillis à travers les yeux des insulaires...

Véritable réservoir de biodiversité, nos océans abritent à eux seuls plus d'organismes vivants que sur terre. L'archipel des Marquises dispose d'une biodiversité marine les plus importantes de la zone Indo-Pacifique. Mais au XXIème siècle, nos ressources naturelles, surexploitées, s'amenuisent... La sonnette d'alarme est tirée, et si nous ne changeons pas nos comportements, ce sont les générations à venir qui en pâtiront. Ces dix dernières années, de nombreux plans de conservation ont vu le jour. Les politiques, les scientifiques, les acteurs du tourisme et les associations s'accordent de plus en plus à trouver des solutions. Depuis deux ans, des enseignants avec leurs élèves, s'attèlent à trouver de meilleures solutions pour protéger nos ressources insulaires polynésiennes...

... tout a commencé au cœur de l'école primaire de la vallée de Vaitahu, sur l'île de Tahuata, dans l'archipel des Marquises. Suite à une vaste campagne océanographique organisée en 2011-2012 « PAKAIHI I TE MOANA », les enfants de l'école et leurs enseignants se sont unis pour réfléchir à la manière dont ils pourraient protéger concrètement et de manière responsable les îles Marquises. C'est de ce partage qu'est né le concept d'« Aire Marine Educative » (AME) conjointement avec la Fédération culturelle et environnementale des îles Marquises « Motu Haka » et l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP), avec le soutien de la Polynésie française, de la Communauté de communes des îles Marquises (CODIM) et de la commune de l'île de Tahuata.

Tout au long de ce livret, « PUKATAI », le petit poisson AME sera le guide dans la découverte de ce monde marin, de son écosystème diversifié, âgé de plusieurs millions d'années et qu'il nous appartient de préserver et de sauver.

LES OBJECTIFS DE CE PROJET SONT AINSI DE :

“
Comprendre pour apprendre,
vivre, transmettre et gérer la mer
”

Une Aire Marine Educative (AME) est une zone maritime littorale gérée de manière participative par un groupe d'élèves ou une école. Cela veut dire que les enfants sont au cœur de la démarche, acteurs de leur avenir en choisissant un site et en s'attachant à le préserver à travers son classement en « Aire Marine Educative ». Accompagnés de leurs enseignants, de référents, des communes, des associations de protection de l'environnement, les enfants deviennent acteurs de la gestion de leur environnement. Ces « éco-citoyens » du monde marin pourront, à leur tour transmettre aux plus jeunes mais aussi, avec l'aide des plus anciens, faire part de la nécessité de préserver nos ressources marines.

LES ACTEURS : QUI SOMMES-NOUS ?

Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur, de la jeunesse et des sports avec son administration concernant l'éducation : la Direction générale de l'Education et des Enseignements (DGEE)

La DGEE est un service territorial, créé le 01 juillet 2014, placé sous l'autorité du ministre en charge de l'éducation en Polynésie française. Elle assure le pilotage du système éducatif dans le premier et second degré en mettant en œuvre la politique éducative arrêtée par le pays. Elle est chargée de l'organisation des enseignements et de la tutelle administrative et financière des établissements d'enseignement primaire et secondaire de compétence territoriale.

L'Agence des aires marines protégées (AAMP)

L'Agence des aires marines protégées est un établissement public d'Etat créé par la loi du 14 avril 2006 et placé sous la tutelle du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer.

Il est dédié à la protection, gestion et suivi du milieu marin. Les antennes, apportent leur appui aux différentes politiques publiques et contribuent à la coopération à une échelle régionale. L'antenne de Polynésie française, basée à Papeete depuis 2009, apporte son appui au gouvernement de Pf dans le cadre d'une convention de collaboration.

L'association Te mana o te moana

Te mana o te moana, « l'esprit de l'océan » est une association loi 1901, reconnue d'Intérêt Général, agréée Environnement et membre de l'UICN. À travers ses activités d'éducation, de recherche et de conservation, elle œuvre pour la protection de l'environnement marin polynésien et la sensibilisation du public, plus particulièrement des enfants, générations de demain. Depuis plus de 11 ans l'association réalise et diffuse gratuitement des outils éducatifs (plateaux de jeux, livrets pédagogiques, posters, kits...) visant à mieux informer sur la nécessité de conserver notre bel océan et ses ressources marine et qui ont permis de sensibiliser plus de 70 000 enfants.

La Fédération culturelle et environnementale des îles Marquises « Motu Haka o te Henua Enata »

Cette association, régie par la loi 1901, devient Fédération en 1993. Sa vocation est de recenser, protéger, valoriser le patrimoine culturel et naturel des îles Marquises. Motu Haka est l'organisateur du festival des arts des Marquises depuis 1987. Elle collabore depuis de nombreuses années avec les organismes scientifiques sur différents programmes de recherche sur la biodiversité terrestre, la biodiversité marine (REMMA et PAKAIHI I TE MOANA), le patrimoine culturel lié à la mer (PALIMMA), et sur le concept d'« Aire Marine Educative ». Enfin, Motu Haka soutient les comités de gestions des îles Marquises dans le cadre du projet d'inscription de l'archipel au patrimoine mondial.

SOMMAIRE

Introduction : La Polynésie française et l'Archipel des Marquises p.6

I. La formation des îles

- a. La tectonique des plaques, le volcanisme et la formation des îles p.9
- b. La formation des îles polynésiennes p.10
- c. Le littoral marquisien p.11

IV. Risques et solutions pour le milieu marin

- a. Risques naturels p.29
- b. Menaces anthropiques p.29
- c. Gestion des zones côtières et espaces protégés . . p.33
- d. Espèces protégés p.37
- e. Les Aires Marines Éducatives (AME) p.39
- f. Les métiers liés à la mer p.40

II. La biodiversité marine en Polynésie française et les spécificités de l'Archipel des Marquises

- a. La flore marine p.15
- b. Les invertébrés p.16
- c. Les poissons p.18
- d. Les grandes espèces marines : raies - requins - tortues marines - mammifères marins p.20

V. Pour approfondir

- a. Les récifs coralliens p.42
- b. Les cycles biogéochimiques : le cycle de l'eau et le cycle du carbone p.49

VI. Exercices de confirmation de compétences et validation de connaissances

- Point bilan : Chapitre I - la formation des îles p.55
- Point bilan : Chapitre II - Chapitre III: La biodiversité marine .. p.57
- Point bilan : Chapitre IV - Chapitre V - Le cycle du vivant - Risques et solutions pour le milieu marin p.60

Annexes

- Compétences et acquis pédagogiques p.64
- Carte du Pacifique p.66
- Gros plan sur la Polynésie française p.66
- Carte détaillée de l'Archipel des Marquises p.67
- L'activité Pukatai p.69

LA POLYNÉSIE FRANÇAISE ET L'ARCHIPEL DES MARQUISES

La Polynésie française s'étend sur une surface comparable à celle de l'Europe. Véritable vivier et « garde manger » naturel que l'on doit préserver, elle donne du travail aux Polynésiens et leur permet de se nourrir. **En effet, nous consommons en moyenne 50 à 140 kg de poisson par an !**

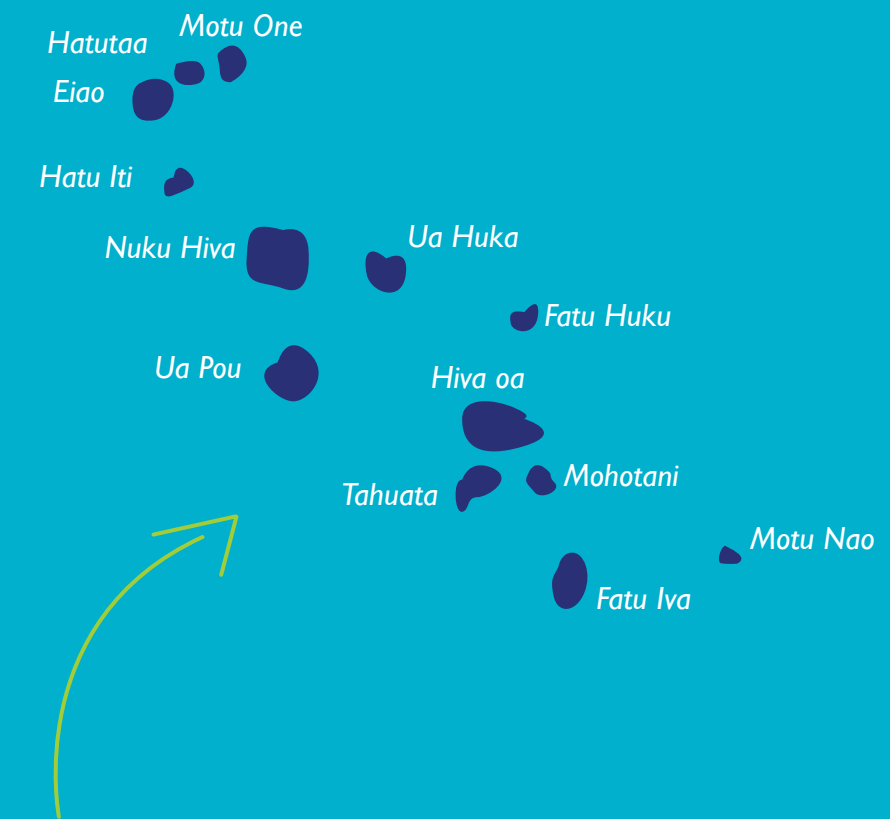
Ce territoire est composée de 121 îles, dont 76 sont habitées, réparties en 5 archipels (Australes, Société, Gambier, Tuamotu et Marquises) l'ensemble offrant une variété incomparable tant dans son histoire naturelle que culturelle. Ces îles se répartissent au sein d'un vaste espace maritime de 5,5 millions de km² (appelé Zone Economique Exclusive ou ZEE) équivalent à 10 fois la surface terrestre de la France métropolitaine, ou la moitié de la Chine. Les eaux polynésiennes se répartissent entre l'Equateur au Nord, et le Tropique du Capricorne au Sud. Une telle étendue d'eau est un avantage certain quant à la diversité de sa ressource, entre autres, mais un réel défi quant à sa gestion et sa surveillance.

La variété des archipels polynésiens nous permet d'apprécier les différents stades d'évolution d'une île volcanique avec des îles hautes sans lagons comme c'est le cas de toutes les îles des Marquises (Nuku Hiva, Hiva Oa, Fatu Iva la plus jeune, Mehetia, etc.) ; des îles hautes avec lagons comme Tahiti et Moorea ; et des îles basses ou atolls comme Tetiaroa et Rangiroa.

“

20% des atolls coralliens de la planète se trouvent en Polynésie française. L'archipel des Marquises concentre à lui seul un taux d'endémisme (espèces animales ou végétales propres à un endroit et originaires de celui-ci) comparable à celui des îles Hawaïi, très riches en biodiversité marine.

”



ARCHIPEL DES MARQUISES • HATUTAA • MOTU ONE • EIAO • HATU ITI • NUKU HIVA • UA HUKA • UA POU • FATU HUKU • HIVA OA • TAHUATA • MOHOTANI • FATU IVA • MOTU NAO (ROCHER THOMASSET)
 ARCHIPEL DES TUAMOTU • ARUTUA • APATAKI • KAUUKURA • FAKARAVA • KAUEHI • ARATIKA • RARAKA • NIAU • TAIARO • TOAU • MANIHI • AHE • RANGIROA • MAKATEA • MATAIVA • TIKEHAU • TAKAROA • TAKAPOTO • TIKEI • ANAA • FAAITE • MOTUTUNGA • TAHANEA • FANGATAU • FAKAHINA • HAO • AMANU • AHINUI • HEREHERETUE • ANUANUARARO • ANUANURUNGA • MANUHANGI • NENGO NENGO • NUKUTEPIPI • PARAOA • REKAREKA • TAUERE • HIKUERU • MAROKAU • RAVAHERE • REITORU • TOKOKOTA • MAKEMO • KATIU • HARAIKI • RAROIA • TAKUME • HITI • TAENGA • NIHIRU • MARUTEA NORD • TEPOTO SUD • TUANAKE • NAPUKA • TEPOTO NORD • NUKUTAVAKE • VAHITAHU • AKIAKI • VAIRAATEA • PINAKI • PUKA PUKA • REAO • PUKARUA • TATAKOTO • TUREIA • TEMANTANGI • VANAVANA • MORUROA • FANGATAUFA
 ARCHIPEL DE LA SOCIÉTÉ • MEHETIA • TETIAROA • TAHITI • MOOREA • MAIAO • HUAHINE • RAIATEA • TAHAA • BORA BORA • MAUPITI • TUPAI • MAUPIHAA (MOPELIA) • MOTU ONE (BELLINGHAUSEN) • MANUAE (SCILLY)
 ARCHIPEL DES AUSTRALES • MARIA • RIMATARA • RURUTU • TUBUAÏ • RAIVAVAE • RAPA (OPARO) • MAROTIRI
 ARCHIPEL DES GAMBIER • MANGAREVA • AKAMARU • AUKEN • KAMAKA • MAKAROA • MANOUI • MARIA • MARUTEA SUD • MATUREIVAVAO • MIKORO • MORANE • TARAVAI • TEMOE • TENARUNGA • VAHANGA



Chiffres



Superficie de la ZEE Polynésienne : 5,5 millions de km² (taille de l'Europe) • 3 521 km² de terres émergées • Polynésie française : 118 îles dont 76 habitées • Archipel des Marquises : 13 îles et îlots rocheux dont : Hatutaa • Motu one • Ua huka • Fatu huku • Hiva oa • Mohotani • Fatu Iva • Tahuata • Ua pou • Nuku hiva • Hatu iti • Eiao • Motu Nao

La formation des îles



a. LA TECTONIQUE DES PLAQUES, LE VOLCANISME ET LA FORMATION DES ÎLES

Pour comprendre comment les îles polynésiennes se sont formées, il faut s'intéresser à la planète Terre et à son écorce, que l'on peut imaginer comme le plancher des océans et des continents. Ce plancher est en fait un immense puzzle composé de plaques tectoniques qui s'emboîtent les unes dans les autres et qui bougent sans cesse. La planète compte principalement 12 plaques tectoniques. La Polynésie française est située sur la plaque Pacifique.



La formation des îles de Polynésie française est issue de deux facteurs : la dérive de la plaque Pacifique vers l'ouest et l'existence de points chauds fixes sous la plaque Pacifique. Au niveau de la limite entre la plaque du Pacifique et la plaque Nazca se trouve une dorsale océanique. C'est à cet endroit précis que se déroule ce qu'on appelle la « tectonique des plaques » provoquant une remontée de magma qui se dépose de part et d'autre de la dorsale océanique. Ce phénomène est comme un tapis roulant où la plaque Pacifique se retrouve alors à dériver de façon continue vers l'ouest. Un point chaud

correspond à une source de magma fixe dans le manteau qui peut remonter à la surface pour former un volcan. Si on relie ces deux éléments, ceci explique la formation des îles (par les points chauds qui vont former des volcans) et l'alignement des îles (par la dérive de la plaque océanique dans la même direction). Ainsi par logique, si on prend chaque archipel de Polynésie française, les îles situées les plus à l'ouest sont les îles les plus vieilles (ex : l'atoll des îles Maria dans l'archipel des Australes) tandis que les îles situées les plus à l'est sont les îles les plus jeunes (ex : Mehetia dans l'archipel de la Société).

“

Il existe 1 500 volcans actifs dispersés à travers le monde, c'est-à-dire qui peuvent rentrer à nouveau en éruption dans les prochains siècles. Pas d'inquiétude, en Polynésie française, tous les volcans ayant formé les îles hautes sont maintenant éteints à l'exception de quatre comme le Mont Mac Donald dans l'archipel des Australes ou encore Mehetia au large de Tahiti.



© Google Earth

Exemple de Mehetia

Mehetia est un île haute située à 110 km à l'Est de Tahiti. Partie émergée d'un volcan encore actif, elle repose sur des fonds océaniques de 4 200 m et culmine à 435 m au-dessus de la surface de l'océan.

”

b. LA FORMATION DES ÎLES POLYNÉSIENNES

Nos îles polynésiennes sont issues d'une multitude d'éruptions volcaniques sous-marines. Au cours des millions d'années, elles ont formé 5 archipels que sont : l'archipel de la Société, des Marquises, des Tuamotu, des Gambier et des Australes. Pourtant lorsqu'on observe la forme et l'apparence des îles dans les différents archipels, on s'aperçoit à quel point elles sont différentes. En fait, si elles ont toutes ou presque une origine commune, le volcanisme, toutes les îles polynésiennes n'ont pas le même âge. Nous avons la chance de voir tous les stades d'évolution d'une île et de ses récifs, depuis la formation d'un volcan jusqu'à sa transformation en atoll.

ALORS QUE S'ESTIL PASSÉ ? Une fois que le volcan ayant créé l'île haute est éteint, celle-ci va subir des pressions pendant des millions d'années. Elle très lourde et à la proie des vents et des pluies qui la dégradent (érosion); l'île va

ainsi s'affaisser petit à petit, de millions d'années en millions d'années... En même temps, des animaux marins vont venir s'installer sur les côtes de l'île : **les coraux**. Ils vont former **un récif corallien** entourant l'île. Pendant que l'île s'enfonce dans l'océan, le récif qui l'entoure va s'agrandir et s'élargir, créant ainsi un espace entre l'île et le récif : **le lagon**. Au fur et à mesure des millions d'années, l'érosion et l'enfoncement du volcan vont donner naissance à ce que l'on appelle « **un atoll** », c'est-à-dire un anneau corallien entourant des petits îlots « les motu » avec au centre un lagon. Rangiroa, par exemple, est le second plus grand atoll du monde, le volcan qui l'a créé devait être gigantesque !

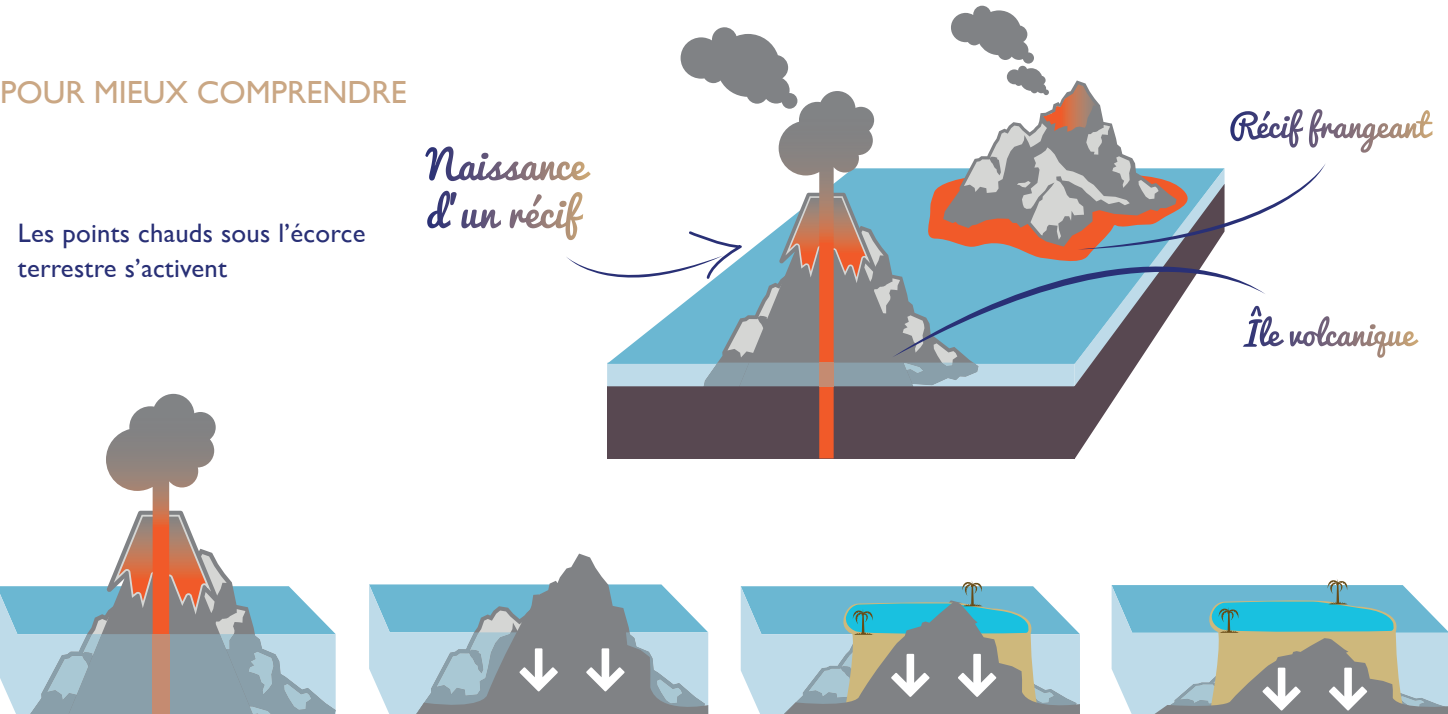
ET LES MARQUISES ALORS ? Les îles marquisiennes sont d'origine volcanique mais elles ont la particularité de ne pas posséder de

lagon et de récif accolé à leurs côtes (ou récif frangeant). Le point chaud qui leur a donné naissance serait situé à proximité de Fatu Iva, qui est d'ailleurs l'île la plus jeune des Marquises (née il y a 1,3 millions d'années). Eiao, âgée de 5 à 6 millions d'années est quant à elle la plus vieille. Les îles polynésiennes, qui sont sur le plancher océanique en perpétuel mouvement, se déplacent en direction du nord-ouest à la vitesse de 12cm par an.

LA CAS DE UA POU

Île jeune, Ua Pou possède un relief géologique unique au monde : un volcan avec sa caldeira tous deux ennoyés par des coulées de roche sonore appelées « phonolites » desquelles émergent des pics rocheux (en forme de pain de sucre) en grande quantité. Ces pics (Poutemoka, Poumaka et Poutetainui) sont uniques dans le Pacifique et font l'originalité de l'île.

POUR MIEUX COMPRENDRE



C. LE LITTORAL MARQUISIEN



Vaitahu (Tahuata)

Bien connu sous le nom de **Te Henua Henana** (la Terre des hommes), l'archipel des Marquises est le plus éloigné des continents du monde et situé à 1 500 kilomètres au nord-est de Tahiti, est l'archipel le

plus éloigné des continents du monde. Cet archipel est divisé en deux groupes : **Le groupe nord**, composé de trois îles principales, Nuku Hiva, Ua Huka et Ua Pou, et de quatre îles ou îlots inhabités, Hatutu,

Eiao, Motu Iti et Motu One (l'île de Sable). **Le groupe sud**, composé de trois îles habitées, Hiva Oa, Tahuata et Fatu Hiva, et de trois îles non habitées, Fatu Huku, Mohotani et Motu Nao ou Rocher Thomasset.

La particularité de l'archipel des Marquises réside en l'absence de récifs coralliens sur le pourtour des îles. En effet, le littoral est principalement rocheux ; ainsi, les îles se retrouvent sans protection, face à l'océan, exposées à l'assaut de la houle océanique et de ses vagues. Pourtant la température des eaux est favorable à la construction de récifs. L'absence de ces derniers s'explique par des bouleversements que ces îles ont

subi récemment (changement des courants océaniques et refroidissement des eaux à une certaine époque). Des récifs ont pourtant été repérés sur le pourtour de ces îles, sous formes de différentes terrasses à des profondeurs voisines d'une centaine de mètres. Ils ont été datés d'environ 20 000 ans, c'est-à-dire à la fin de la dernière période glaciaire, lorsque le niveau des océans a entamé sa remontée d'une centaine de mètres environ pour atteindre le niveau actuel.

Il est certain que ces récifs jouent un rôle primordial dans la richesse des eaux marquisiennes mais ils sont pour l'heure encore un mystère que la science va devoir découvrir !!!

“ Instaurés dans les outre-mer français au XVIIème siècle, la zone des « 50 mètres géométriques », autrefois qualifiée de « 50 pas du Roi », définit les conditions particulières d'appartenance de parcelles au domaine public maritime artificiel. L'archipel des Marquises est le seul concerné par cette particularité en Polynésie française. Cette bande littorale, d'une largeur de 50 mètres à partir de la limite des marées les plus hautes, est la propriété de la Polynésie française. Elle a permis aux Marquises d'échapper aux constructions sauvages sur son littoral, préservant ainsi le caractère naturel de cette zone.

”

Chiffres

L'âge de quelques îles polynésiennes :

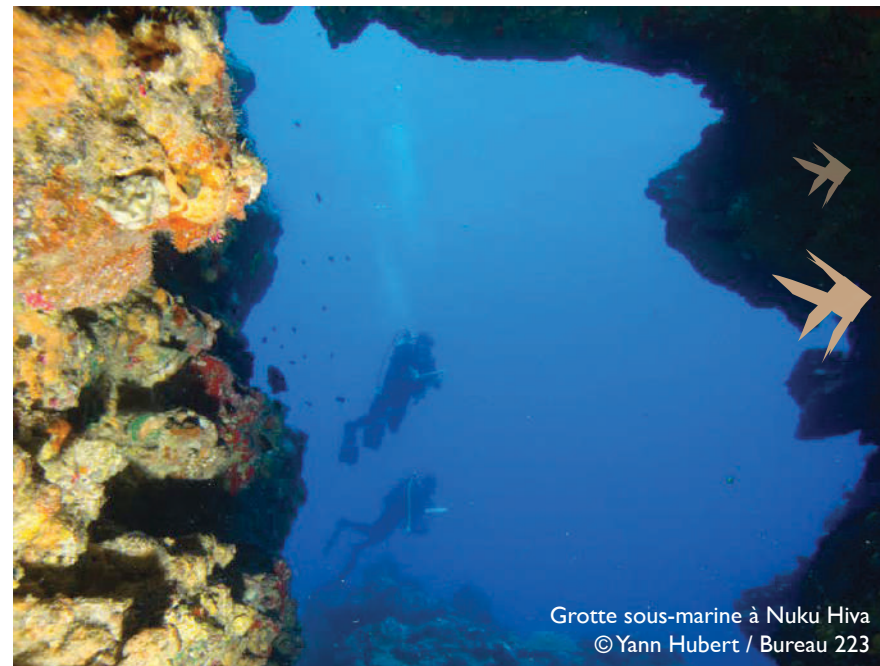
- Moorea (île haute) : 2 millions d'années
- Rapa (île haute) : 5 millions d'années
- Ua Pou (île jeune) : 1,78 à 5,61 millions d'années
- Moruroa (atoll) : 12 millions d'années

Fiche d'identité

- Nom : Archipel des Marquises « Te Henua Enana »
- Composition : 13 îles dont 6 habitées
- Population : 9 000 habitants (ISPF 2012)
- Économie : Pêche, agriculture et artisanat.

Le littoral marquisien abrite 64 habitats marins comprenant notamment : plaine sédimentaire, éboulis, habitat corallien, alguaie, tombant, etc., aux substrats (ou fonds) variables tels que du sable ou de la roche.

Certains des habitats les plus étonnants et spectaculaires sont les grottes sous-marines. Vestiges du passé volcanique des îles, elles sont situées entre 6 et 30 mètres de profondeur et sont composées de cavités très étroites allant jusqu'à 100 m de long et de tunnels. À l'intérieur, la biodiversité est peu importante puisqu'il y a moins de lumière. Les éponges dominent avec certains crustacés comme les langoustes ; on y rencontre également des grands requins. Mais à l'entrée des grottes, la biodiversité est très riche, peuplée d'espèces marines qui cherchent à se protéger ou se reposer.



Grotte sous-marine à Nuku Hiva
© Yann Hubert / Bureau 223

Autre habitat surprenant mais loin du littoral, les hauts fonds et les monts-sous marins. Situés entre 25 et 300m de profondeur, ils abritent une faune et flore marine importante (algues, coraux, beaucoup d'éponges, des mollusques, crustacés, échinodermes et invertébrés).

Le cas du Mont Dumont D'Urville :

Durant la campagne « Pakaihi i te moana », des zones inaccessibles de plus de 560 mètres de profondeur ont pu être visitées et ont permis de découvrir une biodiversité importante et encore méconnue jusque-là. Le mont sous-marin Dumont d'Urville constitue le fond sous-marin le plus représentatif de la biodiversité marine des îles Marquise : un monde entier à lui tout seul avec de nombreuses espèces de coraux, des forêts de corail noir, des grandes anémones de mer, des gorgones, des crustacés, des mollusques...

“

Il n'y a pas de récif barrière pour tout l'archipel des Marquises et pas seulement qu'à Nuku Hiva... Il y a des communautés coralliennes abondantes aux Marquises mais elles forment rarement des récifs bioconstruits. Cependant deux sites sont connus pour abriter des communautés constructrices : baie de Anaho (Nuku Hiva) et au nord de Tahuata.

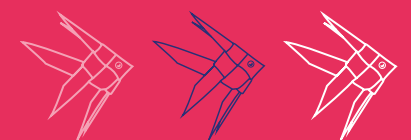
”



Baie de Anaho à Nuku Hiva
© Marine Preuvost / AAMP



La biodiversité marine en Polynésie française et les spécificités de l'Archipel des Marquises



Les eaux de l'archipel des Marquises renferment encore de nombreux mystères ! Par exemple, durant la campagne océanographique « Pakaihi i te moana » menée en 2011-2012, les scientifiques ont pu découvrir en trois semaines pas moins de 20 nouvelles espèces de poissons

// ***Endémique** : une espèce (animale ou végétale) est dite endémique lorsqu'elle est localisée dans un territoire restreint. Exemple de la loche marquisienne, Hopau ou Kiiheo (Epinephelus irroratus) endémique des îles Marquises. //

(environ 5% des espèces prélevées), confirmant ainsi le taux d'endémisme* exceptionnel de l'archipel. La taille de ces espèces est très variable : de 7 millimètres à 25 centimètres environ. Ces informations semblent démontrer que, pour les poissons, les eaux de l'archipel atteignent un

taux d'endémisme élevé, proche des taux maximum observés à Hawaii ou en Mer Rouge. Les eaux de l'archipel des Marquises pourraient sans doute constituer un laboratoire naturel pour comprendre les phénomènes d'évolution des espèces et leurs spécificités géographiques



© J.E. Randall - Loche Marquisienne

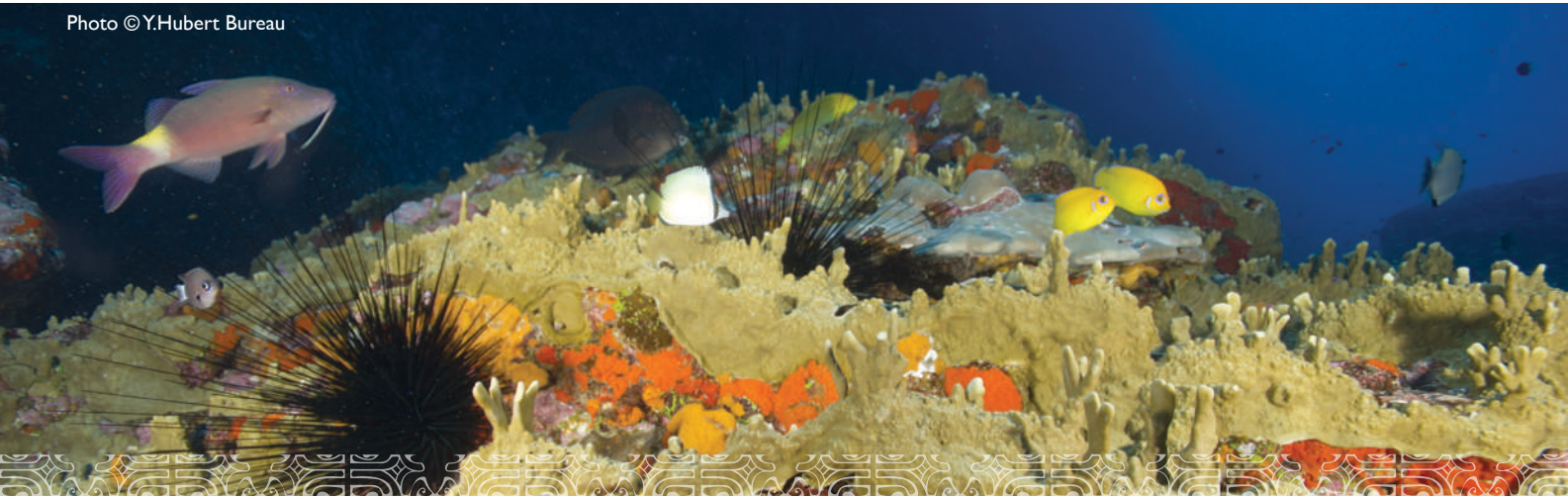
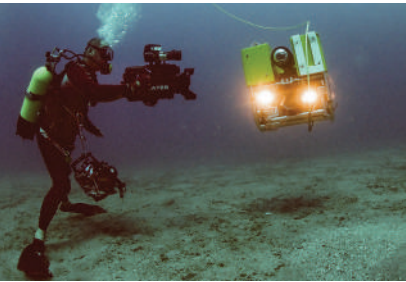


Photo ©Y.Hubert Bureau



© C.Rives Bureau 233 - Le R.O.V en plongée filmé par Yann Huber

Pour mieux comprendre, il est parfois utile de passer par la recherche ! La campagne océanographique « Pakaihi i te moana » a permis de mieux connaître l'écosystème marin marquisien, si riche et si différent des autres archipels de Polynésie française. Cette campagne a été organisée à bord du navire Braveheart qui a parcouru plus de 5.000 kilomètres en 4 mois, rassemblant de nombreux scientifiques qui ont recensé la faune et la flore marine notamment à l'aide d'un robot et d'un planeur sous-marin.



Le bateau Braveheart à Hanavave (Fatu Iva) - © Serge Andréfouët / IRD



Aux Marquises, les communautés coralliennes sont majoritairement présentes sous la forme de colonies dispersées et collées à un substrat rocheux. Il existe plusieurs sites répertoriés comme abritant des peuplements denses de coraux, sans pour autant former de récifs bioconstruits comme on peut en retrouver dans la plupart des îles de Polynésie française.

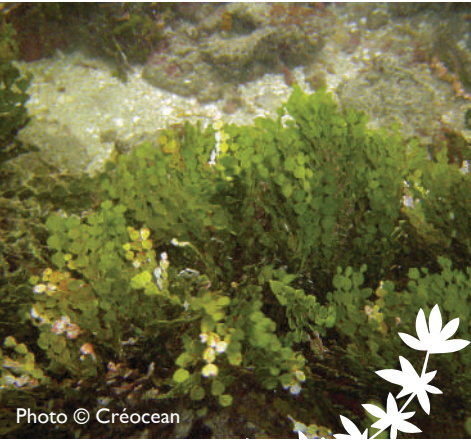


a. LA FLORE MARINE



Padine

La flore marine, c'est l'ensemble des végétaux qui vivent dans les mers et océans. On y trouve des végétaux microscopiques appelés « phytoplancton », des algues et même des plantes. Les algues n'ont pas de racines, de tiges, de feuilles, et surtout elles ne produisent pas de fleurs. Il existe trois sortes d'algues : les rouges, les brunes et les vertes. La flore marine est très importante pour notre planète, par le biais de la photosynthèse elle produit près de 70% de l'oxygène présent dans notre atmosphère, soit deux fois plus que la flore terrestre qui produit 30% d'oxygène. La flore marine des Marquises est surtout composée d'algues, dont principalement les algues rouges et vertes, représentant plus d'une centaine d'espèces différentes.

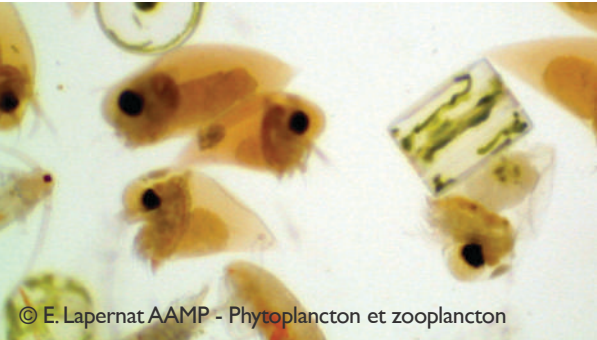


Halimeda minima (algue verte)

À l'inverse des autres îles de Polynésie française où dominent les coraux, aux Marquises ce sont les algues qui sont majoritairement présentes.



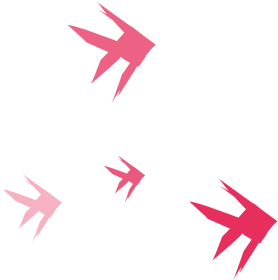
Incroyable ! Vu depuis l'espace l'océan est, par endroit, de couleur verte... C'est ce qu'on appelle un « boom phytoplanctonique ». Les responsables sont des micro-organismes végétaux appelés « phytoplanctons » qui contiennent de la chlorophylle de couleur verte. Lorsqu'ils sont en très grand nombre, l'eau devient trouble et prend une couleur verte



© E. Lapernat AAMP - Phytoplancton et zooplancton



La densité exceptionnelle de phytoplancton au large des Marquises explique la forte concentration en poissons, mammifères marins, raies et requins. En effet, le phytoplancton est indispensable pour les mers et les océans, c'est la base de la chaîne trophique et permet donc à de nombreux organismes marins de se nourrir.



TOUT S'EXPLIQUE :

Une eau trouble de couleur verte signifie que l'eau est riche en phytoplancton. Si les eaux des îles Marquises sont assez troubles et peu limpides c'est parce qu'elles sont très riches en phytoplancton et ne doivent pas être considérées comme « sales »... A l'inverse, des eaux claires et limpides sont souvent synonymes de pauvreté en matière organique ou nourriture pour les organismes marins.



Les marquisiens sont friands d'algues du platier (*imu*) qu'ils consomment traditionnellement. À Ua Huka par exemple, six espèces d'algues sont consommées crues sur le lieu de leur collecte ou durant les repas en salade, après avoir été arrosées de jus de citron et de lait de coco.

● **Imu vai ou imu tapaa** : algue verte filamenteuse la plus consommée. Elle mesure jusqu'à 20 cm de long et s'agrippe à son support grâce à un petit crampon.



● **Imu kokuu** : algue verte que l'on nomme aussi salade de mer et qui mesure une dizaine de centimètres.

Cependant certaines algues peuvent aussi être néfastes pour l'homme : c'est le cas de la ciguatera appelée également « gratte » qui peut entraîner un empoisonnement.



b. LES INVERTÉBRÉS (ÉPONGES, CRUSTACÉS, MOLLUSQUES)

Les poissons ne sont pas des invertébrés puisqu'ils possèdent une colonne vertébrale. Les éponges sont des animaux invertébrés. Fixées sur la roche ou le corail, elles se nourrissent en filtrant l'eau. Elles ne possèdent, ni organe, ni muscle, ni cerveau ! On



pourrait les comparer à des petits aspirateurs qui aspirent l'eau et la rejettent ensuite une fois épurée. **Plus de 50 espèces d'éponges** ont été recensées aux Marquises dont certaines sont très utiles pour la recherche, la médecine et le commerce.

En revanche, les Marquises constituent un paradis pour les crustacés. Ces petits animaux sont munis de pattes articulées et possèdent une carapace calcaire. La plupart ont une vie nocturne et une chair fine et appréciée comme les langoustes, les cigales de mer ou encore certaines espèces de crabes. **Plus de 400 espèces de crustacés ont été recensées aux Marquises.** Comme les crustacés, **près de**

600 mollusques ont été répertoriés aux Marquises. Ils ont un corps mou et possèdent le plus souvent une ou plusieurs coquilles. Certaines espèces comme le bénitier ou l'huître perlière ont deux coquilles, on les appelle « bivalves ». D'autres espèces ont une seule coquille comme le troca ou la porcelaine ; ce sont les « gastéropodes ». Il existe également des espèces qui n'ont pas de coquille comme le poulpe.

Certains mollusques ont des formes très particulières comme le chiton. Les Marquisiens considèrent comme comestibles un nombre surprenant de coquillages : certaines espèces de porcelaine (*'i*), le chiton (*mama*) ou différentes espèces d'escargots de mer (ma'utaka'e'o, potea). Les coquillages servent également à confectionner des outils ou des parures. Enfin,

les échinodermes regroupent principalement les étoiles de mer, oursins, et concombres de mer (*rori*). Certaines espèces d'oursins et de concombres de mer sont consommées par les Marquisiens. Ces animaux sont connus pour leur faculté de régénération. Si un bras de l'étoile de mer est coupé, il repousse ! Ils sont de plus capables de se déplacer en déplaçant l'eau de mer contenue dans leur corps.



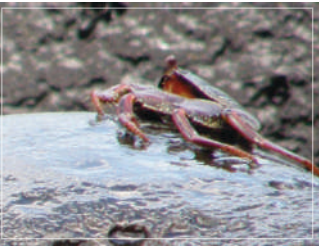
Une porcelaine
iilpuè Cypraea (mollusque)



Un oursin crayon
Hātukel/fētūè Heterocentrus mammilatus (échinoderme)



Un holoturie
Kokil'oi, Holothuroidea (échinoderme)



Un crabe
Toetoe (Grapsus tenuicrustatus)



Une langouste
Ukaluà Palinuridae (crustacé)



Un chiton
Mama, Chiton marquesanus (mollusque)

Le poulpe (céphalopodes)

● **un mollusque à l'intelligence hors du commun** ●

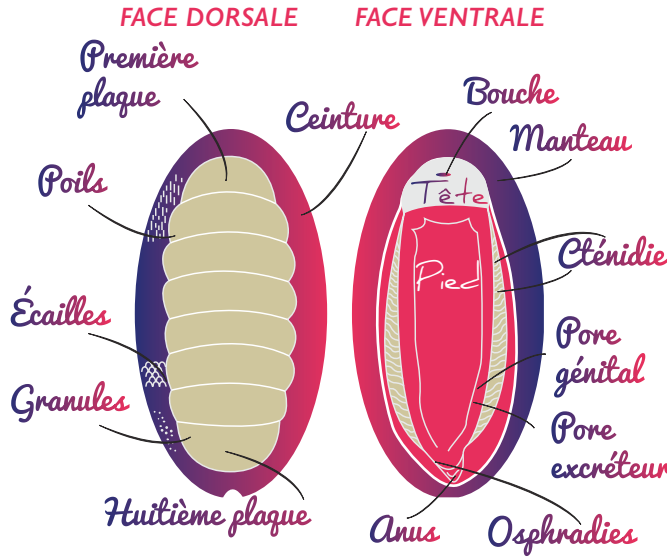
Le poulpe, pieuvre, ou **heke, feke, fee** est capable de mimétisme, c'est à dire de modifier la couleur et la forme de sa peau comme un caméléon pour se fondre dans son environnement. Muni d'un bec qui lui permet de casser la carapace des crabes, ses proies favorites, il a aussi une excellente vision qui lui permet de voir la nuit. Un prédateur le dérange et hop, il dissimule sa fuite dans un jet d'encre. Enfin, son cerveau est l'un des plus évolués parmi les invertébrés et fait de lui un animal très intelligent.



Le chiton

● **un autre mollusque très apprécié des marquisiens** ●

Il n'existe qu'une espèce de chiton aux Marquises, le Chiton *marquesanus* qui est aussi une espèce endémique des Marquises. Le mama (comme il est appelé aux Marquises) est un mollusque brouteur d'algues dont la coquille est composée de 7 ou 8 plaques articulées. Certains d'entre eux ont un comportement casanier, retournant au même endroit le jour et se déplaçant pour se nourrir la nuit.



Qu'est ce qu'un invertébré ?

Animal qui ne possède pas de colonne vertébrale. Par exemple, la pieuvre est un invertébré.



POISSON PINCETTE



POISSON PERROQUET



POISSON TROMPETTE



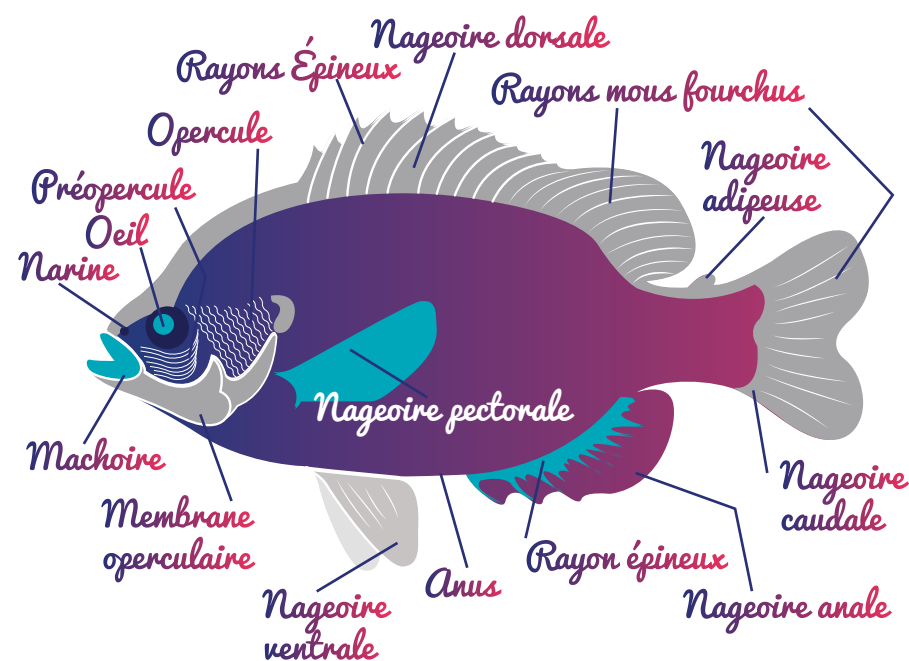
POISSONS PAPILLONS



POISSON CLOWN

C. LES POISSONS OSSEUX

Les poissons sont des « vertébrés aquatiques » divisés en deux groupes : les poissons cartilagineux (les raies et les requins) et les poissons osseux (presque tous les autres poissons que l'on connaît). Ils sont munis de branchies pour respirer dans l'eau, d'écailles qui les protègent pour glisser et de nageoires pour se déplacer. Comme nous, les poissons savent voir, entendre et goûter grâce à leur peau, leurs nageoires, leur bouche, leurs narines et leurs ouïes. Les poissons ont le sang froid et ils pondent des œufs (la fécondation peut être interne ou externe). Il en existe plus de 1 000 espèces de poissons en Polynésie française. Certaines ont des formes insolites comme le poisson trompette, le poisson ballon, le poisson crapaud ou encore le turbot tropical. Certaines familles de poissons du récif sont très riches et diversifiées comme par exemple les demoiselles, les labres, les poissons papillon, les poissons perroquet ou encore les poissons chirurgien.



Chez les poissons, la locomotion est assurée par un mouvement ondulatoire du corps et des nageoires.

- La **NAGEOIRE DORSALE** et la **NAGEOIRE ANALE** peuvent être comparées à la quille d'un bateau, elles évitent au poisson de se retourner sur lui-même
- Les **NAGEOIRES VENTRALES** sont utilisées pour le freinage
- Les **NAGEOIRES PECTORALES** permettent au poisson de se diriger et sont également utilisées pour le freinage
- La **NAGEOIRE CAUDALE** joue le rôle de moteur en permettant la propulsion du poisson. La forme de cette nageoire indique quel type d'habitat fréquente le poisson.



Aux Marquises, plus de 550 espèces de poissons de récif ont été recensées. C'est le 3ème site d'endémisme dans le Pacifique pour l'ichtyofaune côtière. On y trouve beaucoup de poissons que l'on ne voit nulle part ailleurs dans le monde comme le poisson chirurgien des Marquises, le canthigaster des Marquises ou le labre des Marquises.



Le milieu pélagique, ou pleine mer, aux alentours de l'archipel des Marquises est également remarquable pour sa richesse en poissons pélagiques. Ils sont notamment très abondants près des monts sous-marins attirés par une concentration importante de proies. Les eaux plus au large, au nord et à l'ouest de l'archipel, sont également riches en thonidés, principalement 3 espèces de thons (thon germon, thon obèse et thon à nageoires jaunes) en raison d'une zone de forte production de chlorophylle ayant pour effet d'enrichir les eaux et la productivité de cet écosystème pélagique. Le nord-est des Marquises est reconnu pour sa zone de reproduction du thon obèse. Une partie de la population marquisienne pratique la pêche côtière, tandis que la pêche de proximité s'étend plus généralement à toute la population.



Le KIOE
ou POISSON
CHÈVRE

Actif de jour comme de nuit, ce poisson est rencontré sur les grandes étendues de sable. Il utilise ses barbillons pour fouiller le sable à la recherche de petits invertébrés (crevettes, petits coquillages). Le point noir à la base de la queue ressemble à un œil et trompe les prédateurs !

Le MA'AUKUA,
ME'AUKUA
ou POISSON
SOLDAT

Ce poisson nocturne est abondant à l'entrée des grottes, près des surplombs et des cavités. Son anatomie est adaptée à la vie de nuit : ses énormes yeux lui permettent de voir dans le noir et sa couleur rouge devient presque invisible la nuit pour les prédateurs. De 20 à 30 cm, ils vivent le plus souvent en groupes.

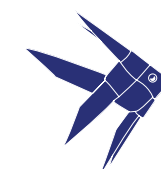


Photo © Créocéan - Agence AMP



Photo © Créocéan - Agence AMP

Spécificités des îles Marquises

- 9% des espèces de poissons côtiers des Marquises sont endémiques de la région du Pacifique = 3ème site d'endémisme dans le Pacifique.
- Une richesse des eaux et une grande productivité de l'écosystème pélagique.

d. LA MEGAFAUNE MARINE

La mégafaune marine correspond aux cétacés (baleines, dauphins, cachalots, orques, etc.), aux tortues marines, aux requins et aux raies. En Polynésie française, les raies manta, les tortues marines, toutes les espèces de requins et

de mammifères marins sont protégées en au titre du Code de l'environnement. Leur capture, leur détention ou leur consommation est strictement interdite. Certaines espèces sont adaptées à la vie benthique, près du fond. C'est

le cas de la raie pastenague, de la raie marbrée, du requin dormeur ou du requin à pointe blanche. D'autres espèces sont adaptées à la vie pélagique, en pleine eau, comme la raie léopard ou le requin gris.

Les RAIES et les REQUINS

Aux Marquises, 19 espèces de requins et 7 espèces de raies ont été recensées, comme par exemple le requin à pointes noires, le requin soyeux, la raie manta géante, la raie manta de récif (mettre les photos correspondantes serait

bien). Parmi les espèces de requins et de raies, certaines sont adaptées à la vie benthique ou la vie près du fond. C'est le cas par exemple du requin nourrice, du requin aileron blanc du lagon, de la raie pastenague

et de la raie marbrée. À l'inverse, d'autres espèces sont adaptées à la vie pélagique, ou la vie en pleine eau, c'est le cas par exemple du requin gris, du requin halicorne, de la raie léopard et de la raie mobula ou diable de mer.



© Wickel Lagonia - Requin nourrice



© C. Rives Bureau 233 - Requin pointe noire Carcharhinus melanopterus



© Hubert Bureau 233 - Raie marbrée Taeniura meyeri

RAIE MANTA GÉANTE ou FAFA'UA ou HAH'A'UA

Deux espèces de raies mantas sont observées aux Marquises : la Raie Manta géante ou océanique (Manta birostris) et la Raie Manta de récif (Manta alfredi). Elles peuvent mesurer de 5 à plus de 7 mètres d'envergure et peser près de 2 tonnes. Elles se nourrissent de plancton (phytoplancton et zooplancton). Ses prédateurs principaux sont les orques et les gros requins. La raie manta peut vivre 20 ans. Comme toutes les espèces de raies de Polynésie française, les raies manta ont un mode de reproduction «ovovivipare» (les oeufs qui éclosent dans son ventre sont ensuite expulsés au cours de sauts spectaculaires, au moment de retomber dans l'eau).

Le REQUIN MARTEAU HALICORNE ou REQUIN MARTEAU À FESTONS, ou le MATAFA ou MATAKE

Seule espèce de requin marteau aperçue aux marquises, le requin marteau à festons ou requin marteau halicorne (Sphyrna lewini) peut mesurer plus de 3 mètres et peser plus de 150 kg. Il se nourrit de poissons osseux, de crustacés, de céphalopodes (calamars) et ainsi de petits requins.



© Rodolphe Holler

Le requin baleine ou huoi kape (Rhincodon typus) est le plus gros poisson au monde : il peut mesurer plus de 14 mètres de long pour 30 tonnes ! Il se nourrit exclusivement de plancton.



Les TORTUES MARINES

Les tortues marines sont des reptiles, comme les lézards, les crocodiles ou les serpents. Remarquablement bien adaptées à la vie aquatique, les tortues marines ont conservé des caractéristiques héritées de leurs ancêtres terrestres : elles respirent avec des poumons et sortent de l'eau pour pondre. Cinq espèces sur les 7 du monde, sont présentes en Polynésie française : la tortue verte (Chelonia mydas), honu en marquisien, la tortue imbriquée

Honu tapa kea ou kaki moa (Eretmochelys imbricata) (qui sont les plus communément aperçues) , la tortue Luth (Dermochelys coriacea), la tortue caouane (Caretta caretta) et la tortue olivâtre (Lepidochelys olivacea). Aux Marquises, la tortue imbriquée y est très majoritaire mais les probabilités de rencontre sont très faibles. En Polynésie, ce sont les tortues vertes qui pondent sur les plages. Les tortues marines sont menacées car au cours de leur vie.

TORTUE VERTE



Photo © Pierre Lesage

TORTUE IMBRIQUÉE



Les CÉTACÉS



La Polynésie française a créé en 2002 un sanctuaire d'une superficie de 5,5 millions de km² (tout son espace maritime) pour la protection durable et la sauvegarde des mammifères marins.



Aux Marquises, 16 espèces de cétacés ont été recensées, comme par exemple la baleine à bosse (qui mesure plus de 18 m et que l'on rencontre de juin à novembre dans nos eaux polynésiennes), le cachalot, l'orque, le globicéphale tropical et le dauphin à long bec. L'archipel des Marquises se démarque des autres archipels de la Polynésie française en raison de la forte diversité et des fortes concentrations en cétacés tout au long de l'année. Les dauphins sont plutôt observés à proximité des îles Marquises, tandis que les grands plongeurs sont observés loin des côtes, au large.

- La baleine à bosse (megaptera novaeangliae)
- Le grand cachalot (physeter macrocephalus)
- L'orque (orcinus orca)
- Le globicéphale tropical (globicephala macrorhynchus)
- Le péponocéphale (peponocephala electtra)
- Le dauphin à long bec (Stenella longirostris)

La baleine à bosse migre entre ses zones d'alimentation situées dans l'Antarctique jusqu'en Polynésie pour se reposer, s'accoupler, mettre bas, parcourant ainsi 12 kilomètres.



© P. Riboulon Mayotte Découverte - Stenella longirostris



© Y. Stephan Mayotte Découverte - Globicephales



© Rodolphe Holler

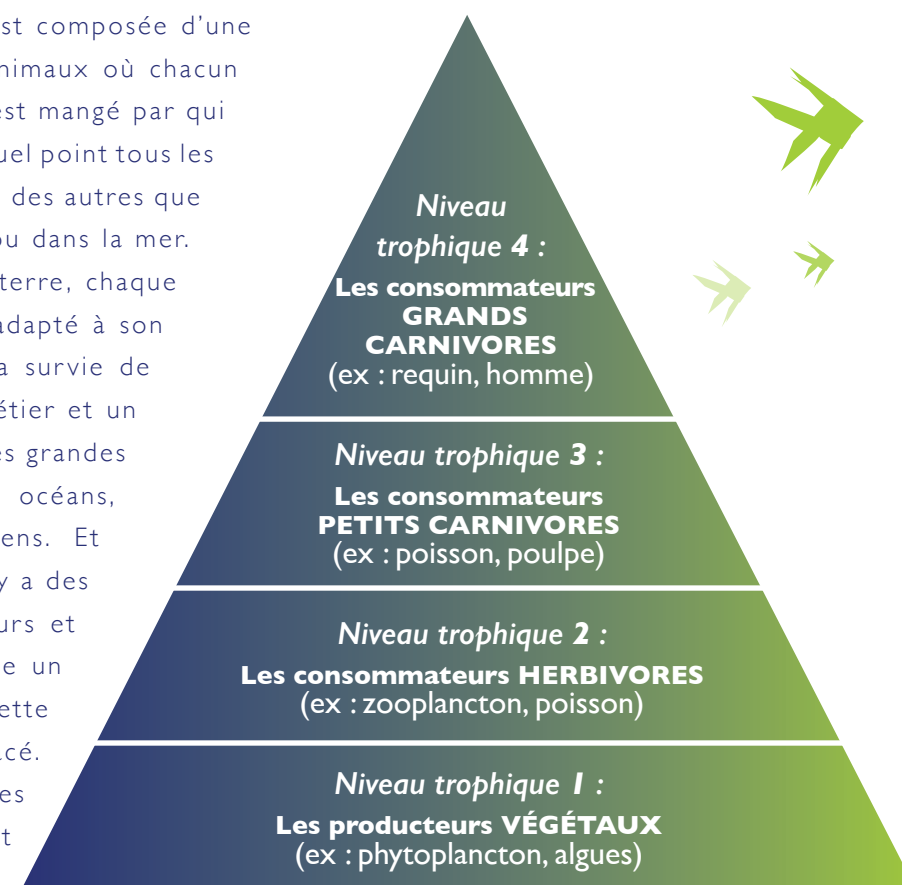


.Le cycle du vivant



a. LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

Une chaîne alimentaire est composée d'une succession de végétaux et d'animaux où chacun est mangé par le suivant (qui est mangé par qui ?). Elle montre parfaitement à quel point tous les êtres vivants dépendent les uns des autres que ce soit sur terre, dans le ciel ou dans la mer. Tout comme les humains sur terre, chaque animal du monde marin s'est adapté à son environnement pour assurer la survie de l'espèce. Ils ont chacun un métier et un rôle à jouer dans ces différentes grandes villes que constituent les océans, les lagons, les récifs coralliens. Et comme pour nous sur terre il y a des producteurs, des consommateurs et des décomposeurs... Si l'on ôte un des maillons (éléments) de cette chaîne, tout l'équilibre est menacé. Toutes ces positions occupées par les organismes vivants sont appelés « niveau trophique ».



IL Y A TOUT D'ABORD ...

... Les PRODUCTEURS PRIMAIRES...



Sur terre, nous avons besoin de producteurs, de ceux qui cultivent la terre, élèvent le bétail ou fabriquent nos produits alimentaires, ce sont les agriculteurs, les éleveurs, etc... Dans l'océan, les producteurs sont les végétaux, les algues et le phytoplancton. Ce sont eux qui vont utiliser l'énergie du soleil pour fabriquer leur propre matière par la **photosynthèse** !

Le phytoplancton constitue le premier maillon de la chaîne alimentaire des océans. Il est composé de végétaux microscopiques et de bactéries. Il joue un rôle majeur dans les processus géochimiques de la Terre car il est responsable de la moitié de la photosynthèse terrestre et donc de la production de dioxygène. Sans le phytoplancton, on aurait beaucoup plus de mal à respirer ! Sa santé est cruciale pour notre atmosphère, l'avenir des océans et leur capacité à stocker du CO₂ !



Les humains sont des consommateurs sur terre. Pourtant, quand nous allons faire nos courses au magasin nous avons chacun des modes de consommation différents, certains sont carnivores, d'autres végétariens, d'autres encore végétaliens... Les consommateurs de l'océan ont également des habitudes et des régimes alimentaires différents.

IL EN EXISTE 6 SORTES

Les consommateurs HERBIVORES

Végétaliens de l'océan, ils ne se nourrissent que de végétaux : c'est le cas du poisson lapin, de l'oursin, du poisson chirurgien... Si on leur attribue un métier comparable au nôtre sur terre, ils sont les jardiniers des mers... ils tondent le gazon des océans : les algues.



Les consommateurs DÉTRITIVORES

Ils mangent des végétaux et des animaux morts qui se déposent sur les fonds marins. Ce sont les langoustes, les vers et les crabes. Sur terre, ce sont les vers de terre, les acariens et de nombreuses espèces d'insectes.



Les consommateurs CARNIVORES

Ils mangent d'autres animaux pour se nourrir. C'est le cas des anémones (petits poissons, crustacés), des barracudas (poissons, calmar, poulpe), des étoiles de mer (vers, mollusques), des poulpes (crustacés, mollusques).



Les consommateurs FILTREURS

Ils se nourrissent de plancton, c'est à dire de petites particules animales (zooplancton) et végétales (phytoplancton) en suspension dans l'eau. Dans l'océan, ce sont les bécotiers, les huîtres, les éponges et les baleines à bosse. Sur terre, leur métier est comparable à une station d'épuration. En mangeant, ils rendent ainsi les eaux plus claires.



Les consommateurs OMNIVORES

Ils mangent des plantes et des animaux. Ce sont les labres, les tortues imbriquées (méduse, échinoderme, mollusque, crustacé, coraux mous, éponges), les tortues vertes (végétaux marins, crustacés, mollusques, méduses, éponges), les poissons clown (zooplancton, algues, invertébrés benthiques).



Les consommateurs LIMIVORES

Ils se nourrissent de petites particules animales et végétales se trouvant dans les sédiments marins. Ce sont les concombres de mer, certains vers marins. Dans le lagon, le concombre de mer ou « rori » est comparable à l'éboueur sur terre (celui qui ramasse nos poubelles). Il permet de nettoyer le sable et de produire du sable tout propre. Il assure ainsi le nettoyage et le recyclage de certains déchets du monde marin.



LES DÉCOMPOSEURS

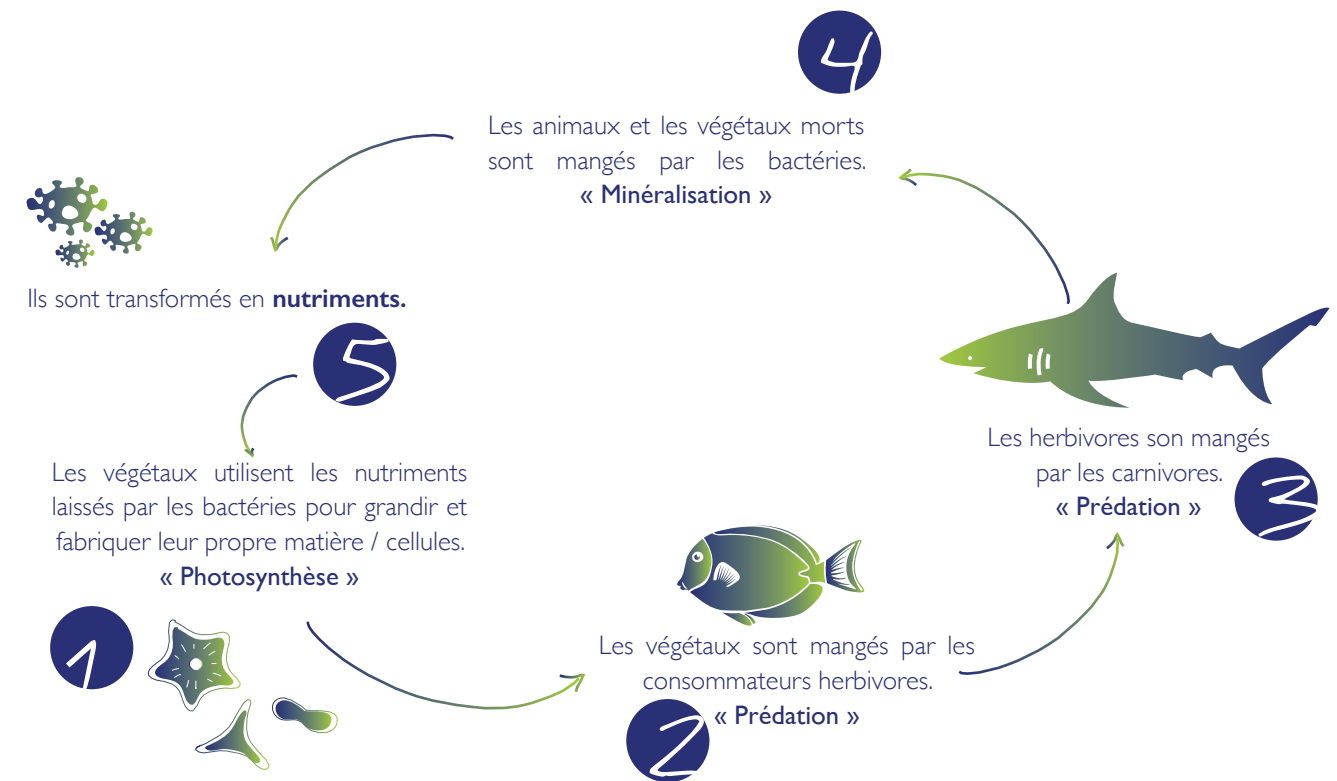
Leur rôle est, comme leur nom l'indique, de décomposer toutes les particules animales et végétales pour les transformer en nutriments. Ils vont donc recycler les matières organiques mortes pour assurer leur retour au monde minéral : c'est ce qu'on appelle la minéralisation. Ces minéraux seront ensuite utilisés par les producteurs primaires. Les bactéries sont des décomposeurs. Elles vivent au fond de l'eau et constituent donc le dernier maillon de la chaîne alimentaire. Sur terre, les décomposeurs sont les bactéries et certains champignons (moisissures).



Sans les détritivores et les décomposeurs, toute vie s'arrêterait sur Terre en quelques mois ou années selon les écosystèmes (terre, mer, eau douce...) par l'accumulation des cadavres et déchets et par l'absence de recyclage, c'est-à-dire de la minéralisation.



CHAÎNE ALIMENTAIRE SIMPLIFIÉE



b. LES ASSOCIATIONS - RELATIONS ENTRE ORGANISMES

De nombreuses espèces marines sont liées entre elles, parfois pour le meilleur mais aussi pour le pire ! Il existe plusieurs types de relations entre les habitants du récif.



Le savais-tu ?

Durant la campagne « Pakaihi i te moana », les scientifiques ont découvert de nouvelles associations entre coraux et mollusques mais aussi entre échinodermes et crustacés. Cela montre que, bien qu'ils soient différents, ils ont élaboré des techniques d'entraide pour survivre dans le grand océan...



Le gastéropode « vampire » est un mollusque qui attend que les poissons soient endormis pour se nourrir de leur sang ; jusqu'en 2012, ce vampire de poissons n'avait été répertorié que dans les îles Vanuatu.



La relation de PARASITISME

Le parasitisme est une relation biologique entre deux organismes dont l'un est nommé parasite et l'autre est nommé l'hôte. Le parasite évolue à l'intérieur ou sur la surface de son hôte et aux dépens de celui-ci. C'est le cas du pou de mer, un petit crustacé marin, qui se fixe sur des poissons pour se nourrir de leur mucus et de leur peau. C'est également le cas des aurins (petits poissons transparents) qui vit dans l'intestin de l'holothurie et y pénètre par l'anus. C'est une association qui est profitable à l'un, le parasite, et nuisible voir même létale pour l'autre, l'hôte.



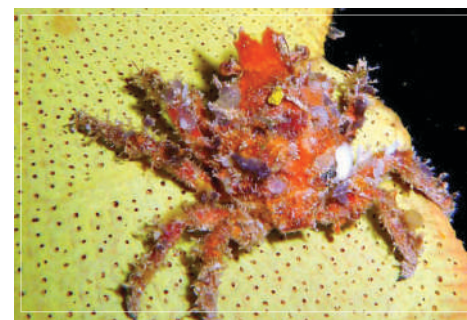
La relation de MUTUALISME

Les deux individus profitent l'un de l'autre : ils s'entraident. Par exemple, le poisson nettoyeur se nourrit en nettoyant les poissons du lagon, leur enlevant les parasites et algues qui sont sur leur corps.

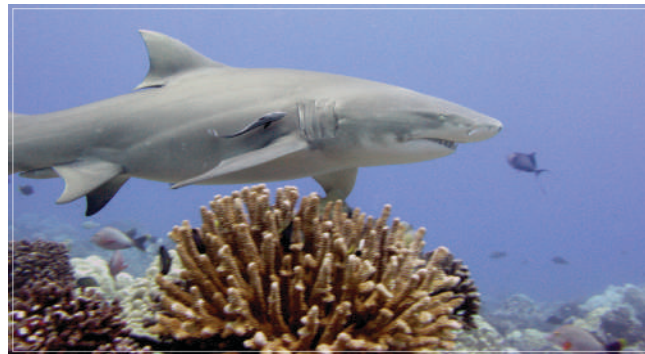


Le cas des crabes décorateurs : les artistes du camouflage

Le crabe décorateur est maître dans l'art du camouflage : il implante sur sa carapace de petits invertébrés (ex : des éponges) et des algues. Cela permet au crabe de se fondre dans le paysage et d'être quasiment invisible aux yeux des prédateurs. Cet animal nocturne se cache sous les blocs de coraux dans la journée.



L'association est profitable à un seul individu mais elle ne nuit pas à l'autre. Le rémora et le requin en sont un bon exemple. Ainsi le requin comme moyen de transport, moyen de protection contre les prédateurs et pour profiter des restes de nourritures. Le requin, lui n'est pas gêné par la présence du rémora.



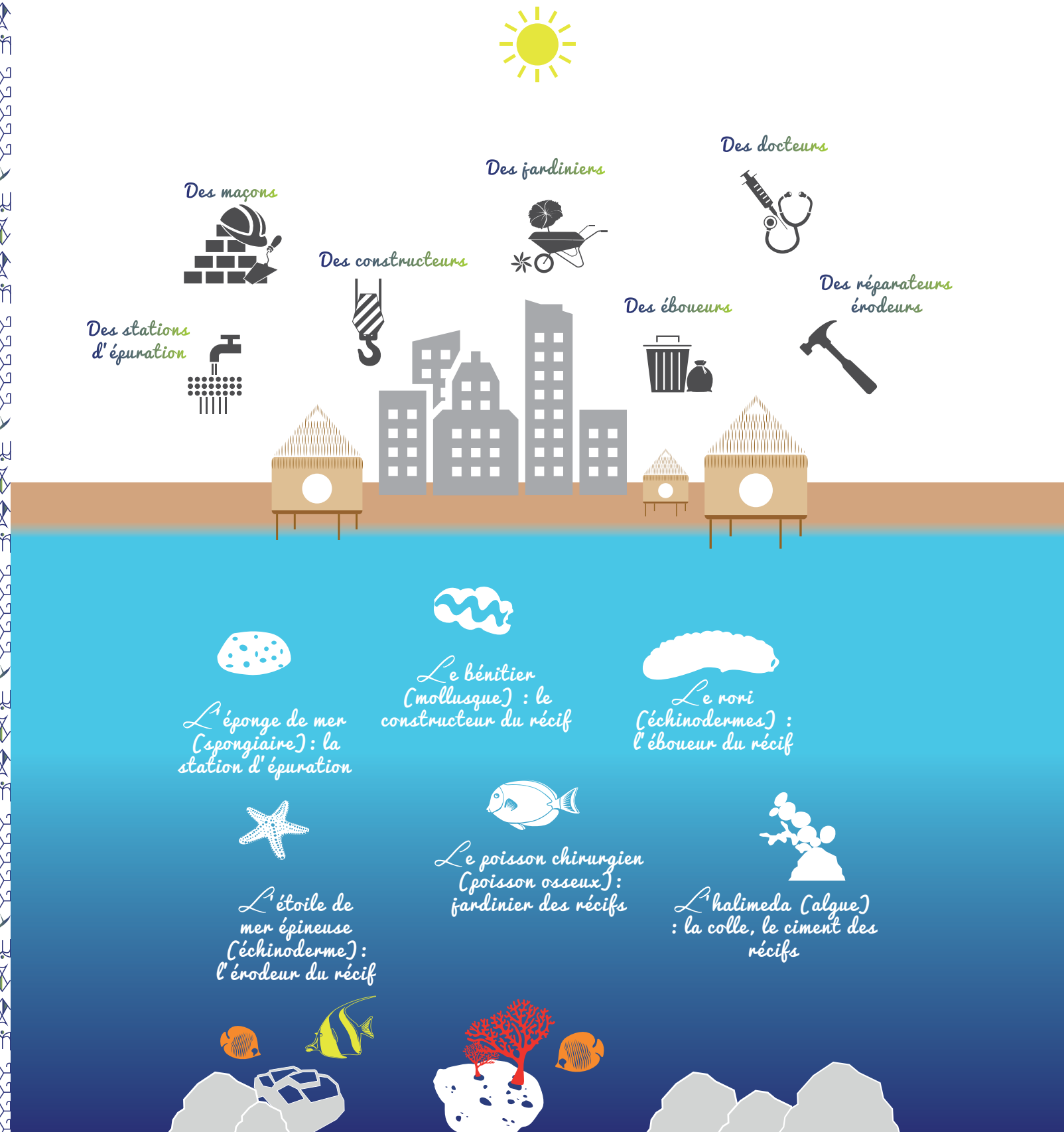
La relation de SYMBIOSE

L'association entre les deux individus est réciproquement profitable et indispensable aux deux individus. Si l'association est rompue, le bien-être de chacun est menacé. Un bon exemple avec les coraux et zooxanthelles ou le poisson clown et l'anémone de mer ; le poisson amène de la nourriture à l'anémone et la protège quelquefois de certains prédateurs ; l'anémone quant à elle sert de refuge au poisson.



À CHACUN SON MÉTIER

Comme nous l'avons vu précédemment, chaque animal de l'océan a un métier, comme nous les hommes sur terre ! En voici quelques exemples :





N

• Risques et solutions pour le milieu marin



LES RISQUES



a. LES RISQUES NATURELS

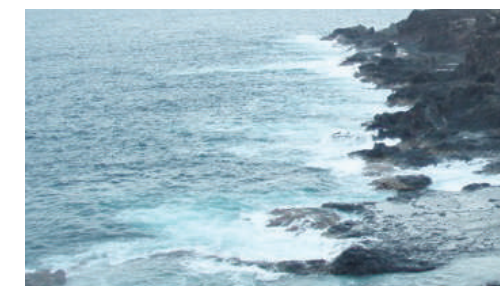
LES CYCLONES ET TSUNAMIS

Les récifs coralliens protègent les habitants des îles. Si nous n'avions pas de récifs barrières, les vagues du large, ainsi que les vagues engendrées par les tsunamis et les cyclones s'abattraient directement sur les côtes des îles. Ainsi, en nous protégeant, les coraux, qui forment la structure du récif barrière, sont régulièrement abimés ou détruits par la violence des vagues. De plus, lorsqu'il pleut abondamment, la salinité de l'eau diminue et l'eau se trouble par les apports terrigènes empêchant le développement et la croissance des récifs coralliens, et impactant la vie des organismes marins dépendant de ces récifs.



LA BIOÉROSION

Certains organismes végétaux et animaux comme les algues, les éponges perforantes, les coquillages, les oursins et certains poissons érodent les coraux morts et vivants. Ils participent ainsi à la vie du récif mais dégradent en même temps une partie du récif : c'est la bio-érosion.



LES PRÉDATEURS NATURELS

L'étoile de mer épineuse (*Acanthaster planci*) ou *tarama*, est un prédateur naturel des coraux. C'est une espèce épisodiquement invasive, elle se nourrit de corail vivant et est responsable de l'attaque de portions entières de récifs coralliens dans le Pacifique.



b. LES MENACES ANTHROPIQUES

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Il représente l'une des principales menaces du XXIème siècle pour toute la vie sur terre (nous y compris). Selon les experts, le monde a presque perdu 19% de ses récifs coralliens, 15% des récifs restants risquent de disparaître dans les 10-20 ans

et 20% sont menacés de disparition dans les 20-40 ans. Ces estimations ne tiennent pas compte du réchauffement climatique. 45% des récifs mondiaux sont cependant considérés comme étant en bon état et exempts de menaces de destruction

immédiate à l'exception des menaces liées au réchauffement climatique actuellement difficiles à prévoir. Le changement climatique global est aujourd'hui considéré comme l'un des dangers majeurs pour la biodiversité mondiale.



Les scientifiques ont constaté que 19% des récifs coralliens sont déjà détruits, 54% sont menacés dont 15% risquent de disparaître dans les 10 à 20 prochaines années. Nous allons voir les causes de disparition des récifs coralliens.

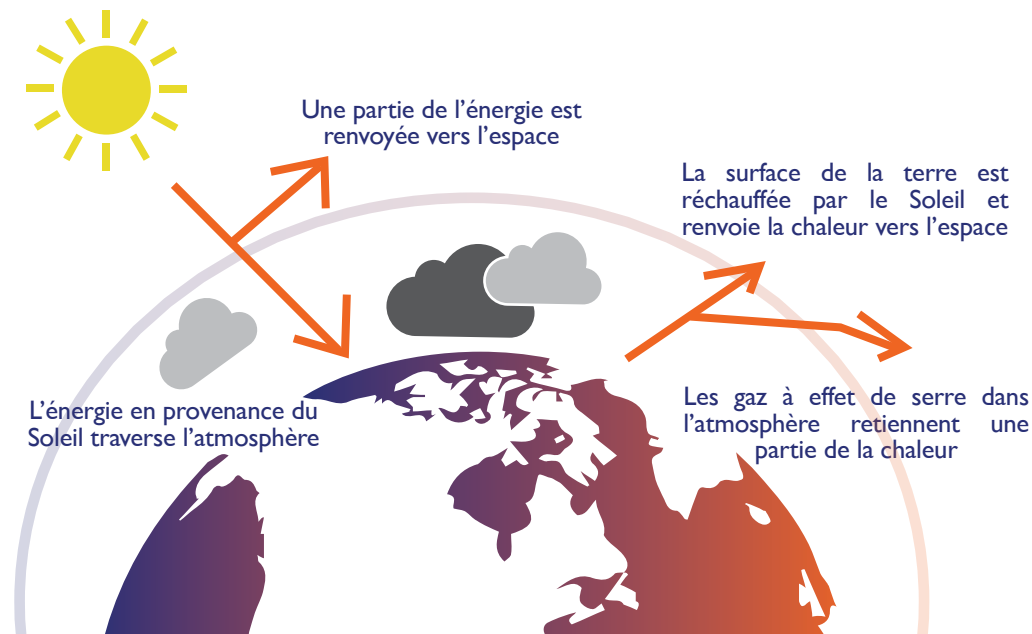
LES EFFETS DES CHANGEMENTS DE TEMPÉRATURE DE L'OcéAN SUR LES CORAUX

Les animaux et végétaux sur terre et dans la mer sont adaptés à certaines conditions environnementales telles que : la température, la salinité, l'hygrométrie, la luminosité, etc. Si l'on prend l'exemple des coraux, ils vivent en symbiose avec une micro-algue appelée zooxanthelle. Quand la température de la mer augmente ou diminue on remarque que le corail blanchit. Si le corail blanchit c'est parce que la zooxanthelle a quitté le corail ne supportant pas ce changement de température. Etant donné que le corail et la zooxanthelle vivent en symbiose cela signifie que l'un ne peut vivre sans l'autre. C'est pour cela que lorsque le corail blanchit on dit qu'il se meurt.



POUR COMPRENDRE LES EFFETS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES)

Prenons l'exemple suivant. Si l'on place une voiture au soleil et qu'on la laisse toutes vitres fermées pendant une heure, on remarquera qu'il y fait très chaud au moment d'y entrer. Si les vitres restent fermées, la chaleur reste ; si les fenêtres ou le toit ouvrant sont ouverts, la chaleur sort. Et bien la terre c'est comme une voiture et les vitres, les gaz à effet de serre... Le soleil envoie ses rayons sur la terre comme sur la voiture... la chaleur transperce alors l'atmosphère (le toit de la voiture). La terre est réchauffée et renvoie la chaleur vers le ciel ; mais les gaz à effet de serre retiennent une partie de la chaleur et l'empêche de sortir à l'extérieur de la terre (comme les vitres ou le toit ouvrant fermé pour la voiture).



En 1998, le blanchissement a provoqué une forte mortalité du corail, atteignant 90% dans certaines régions de l'Océan Indien. Plusieurs phénomènes de blanchissement sont survenus dans les îles de la Société et aux Tuamotu au cours des vingt dernières années.



L'AUGMENTATION DES REJETS DE GAZ CARBONIQUE

Les activités humaines engendrent des émissions importantes de gaz carbonique ce qui contribue au réchauffement climatique global. Une part se dissout dans l'atmosphère et une autre part se dissout dans les océans avec pour conséquence une baisse de la quantité de carbonate de calcium présent dans l'eau de mer. Pourtant celui-ci est indispensable aux coraux pour construire leur squelette calcaire et former les fondations du récif corallien !

L'ÉROSION ET LES APPORTS EN NUTRIMENTS

La pollution engendrée par nos activités (domestiques, urbaines, industrielles et agricoles) est évacuée par les eaux usées déversées dans l'océan (bien que beaucoup de communes disposent de stations d'épuration avant leur rejet dans le milieu naturel). Nos systèmes d'épuration domestiques comme les fosses septiques sont souvent déficients car mal entretenus par rapport aux grandes

quantités d'eau que nous consommons. Les eaux usées domestiques non traitées et les eaux de ruissellement terrestres sont chargées d'engrais agricoles ou de matière organique en décomposition (dans les zones défrichées pour l'agriculture ou l'habitat) et sont excessivement chargées en nutriments. Et plus la population augmente, plus ces sources de nutriments augmentent. Mais lorsqu'il pleut par exemple ou que ces eaux usées se déversent dans la mer, cela provoque une arrivée massive de nutriments dans le lagon et l'apport de terre (qui ne tien plus à cause des défrichages). C'est ainsi que de mauvaises algues à croissance rapide prolifèrent (comme les mauvaises herbes sur terre) et recouvrent les coraux, l'empêchant de se développer et expulsant à terme l'algue partenaire.

LES EAUX DE RUISELLEMENT, LA DÉFORESTATION ET LES APPORTS EN SÉDIMENTS

Nouvelles constructions, nouveaux terrassements privés souvent réalisés sans autorisation se multiplient. De même les terrains en pente sont défrichés et cultivés

sans précautions. Mais dès qu'il va pleuvoir, le sol « nu » qui n'est plus retenu par la végétation et ses racines se trouve emporté en flot boueux vers l'aval. Toute la terre vient ainsi se déposer dans le lagon qui devient marron (les baies de Moorea en sont un bon exemple). Les particules en suspension dans l'eau appelées « sédiments » se déposent sur les coraux et ensevelissent des colonies entières en les empêchant de se nourrir. L'eau, devenue trouble, laisse passer moins de lumière, ce qui leur nuit également. De même il est très important de ne pas modifier le bord du littoral. Dans certaines îles, le sable et le corail sont encore extraits du lagon pour les besoins en constructions. Les travaux de remblais provoquent, comme les terrassements, des dépôts de sédiments qui affectent les coraux voisins. Les enrochements et les murets verticaux perturbent le mouvement naturel des vagues et modifient les courants, ce qui accentue certains phénomènes d'érosion et de recul des plages. La destruction directe du récif frangeant accolé au rivage qui joue pourtant un rôle fondamental dans l'équilibre du lagon constitue un problème. En effet, c'est dans les eaux peu profondes du récif frangeant, à l'abri des prédateurs, que les juvéniles de presque toutes les espèces de poissons récifaux se réfugient au début de leur vie.

L'URBANISATION DU LITTORAL

La croissance démographique est certainement le facteur le plus dommageable pour les récifs coralliens, puisque chacune de ces menaces est amplifiée par l'augmentation rapide de la population humaine et son impact sur l'environnement. Voici quelques exemples :

- LES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT • REMBLAIS INDIVIDUELS QUI MODIFIENT LE RIVAGE, AU DÉTRIMENT DE L'ÉQUILIBRE DU LAGON • LES TRAVAUX DE REMBLAIS QUI PROVOQUENT DES DÉPÔTS DE SÉDIMENTS AFFECTANT LES CORAUX VOISINS • LES ENROCHEMENTS ET LES MURETS VERTICAUX QUI PERTURBENT LE MOUVEMENT NATUREL DES VAGUES ET MODIFIENT LES COURANTS (ET ACCENTUE AINSI CERTAINS PHÉNOMÈNES D'ÉROSION ET DE RECU DES PLAGES) • L'EXTRACTION DE CORAIL QUI EST FAITE DANS DIFFÉRENTS ENDROITS DU LAGON POUR FABRIQUER DE LA SOUPE DE CORAIL DESTINÉE NOTAMMENT À LA CONSTRUCTION DE ROUTES. (4,5 MILLIONS DE MÈTRES CUBES DE SOUPE DE CORAIL PRIS DANS LES LAGONS POUR CONSTRUIRE LES ROUTES DE POLYNÉSIE, C'EST À DIRE 10 KM DE RÉCIFS CORALLIENS) • LE PIÉTINEMENT DU CORAIL OU ANCRAGE SUR LES PATATES QUI TUE DES BOUTS DE CORAUX VIEUX DE CENTAINES DE MILLIONS D'ANNÉES.



À Moorea, la moitié du rivage est désormais artificielle : quais en béton, murets, enrochements, remblais, routes et constructions... Plus de la moitié du littoral naturel de Tahiti est détruit par les remblais. Cette part pourrait atteindre les trois-quarts dans vingt ans avec la croissance démographique et le développement touristique.



LA POLLUTION

Ainsi depuis 1985, environ 40 % des eaux bordant les plages de Tahiti sont polluées ou momentanément polluées. La pollution de notre territoire est essentiellement due aux déchets domestiques. Abandonnés en pleine nature, les déchets laissent échapper des substances toxiques qui contaminent les rivières et les nappes phréatiques, empoisonnent l'eau de consommation et polluent le lagon. Ainsi, une simple pile peut tuer 1m³ de corail (un gros bloc d'un mètre de diamètre), tandis qu'une batterie jetée dans la nature pollue 15 m² autour d'elle pendant plusieurs années. De même les animaux s'étranglent et s'étouffent et trouvent la mort en ingérant des bouts de plastiques (éparpillés dans la mer ou sur terre).

LES MAUVAISES PRATIQUES DE PÊCHE

Il est essentiel de protéger nos ressources marines. Il ne faut pas pêcher en trop grandes quantités ni pêcher avec de mauvaises techniques de pêche. Par exemple, la pêche à l'explosif ou à la dynamite répandue dans tout le Pacifique Sud, l'Asie du sud-est et l'Océan Indien est à bannir. Elle tue tous les poissons des environs, le récif lui-même et de nombreuses autres espèces sans intérêt pour la pêche (murènes...). De même, l'utilisation de substances chimiques toxiques comme le cyanure, l'eau de javel ou de plantes naturelles empoisonnées est à exclure car après leur utilisation, le récif est dénué de vie.

LA SURPÊCHE ET LA SUREXPLOITATION DES RESSOURCES

On connaît bien cette menace dans les îles de la Société à travers l'histoire du corail noir, les bénitiers, et d'autres espèces de coquillages et crustacés aujourd'hui protégés par la réglementation et les « Rahui ». Véritable expression de l'identité polynésienne, la pêche traditionnelle et artisanale dans le lagon a une production relativement stable, de l'ordre de 4000 tonnes par an (poissons, coquillages et crustacés). Cependant, parce qu'elles sont plus recherchées, certaines espèces se raréfient. Burgau (maoa taratoni), troca, bénitier (pahua), langouste (oura miti), crabe vert (upai), cigale de mer (tianee), squille (varo), perche d'eau douce (nato) et chevrette (oura pape), les espèces les plus en danger, sont désormais réglementées pour éviter qu'elles ne disparaissent totalement. La réglementation, qui définit les périodes autorisées à la pêche, ne doit donc pas être vue comme une contrainte mais comme un outil pour aider les pêcheurs à préserver durablement leurs ressources. Pour pouvoir grandir et se il est important de respecter la taille minimale recommandée pour chaque espèce et de relâcher une femelle crustacé qui porte des œufs sous son abdomen, sous peine de voir peu à peu le lagon se dépeupler. La surexploitation d'une ou de deux espèces seulement suffit à déclencher des perturbations en chaîne qui peuvent avoir des impacts à très vaste échelle. À l'heure actuelle, on ne sait pas tout des liens très étroits entre les différentes espèces de poissons et l'équilibre global du récif. Mais il est déjà clair que la surpêche a de multiples impacts sur les récifs de la planète.



LES SOLUTIONS



RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

En diminuant sa consommation de déchets, en recyclant, en compostant par exemple ; en réduisant ses consommations, en s'engageant dans des campagnes de nettoyages, de réduction de son empreinte écologique ou encore en consommant « consciemment » ses aliments (produits locaux ou de saisons).

INFORMER SON ENTOURAGE, SOUTENIR DES ASSOCIATIONS, QUI ŒUVRENT DANS LA PROTECTION DE LA PLANÈTE.

Ne pas jeter de déchets dans la nature, traiter les eaux usées et lutter contre l'érosion pour éviter que les eaux de ruissellement ne déversent polluants et sédiments le long des côtes.

STOPPER L'APPORT EXCESSIF DE NUTRIMENTS ET DE SÉDIMENTS PAR LES EAUX DE RUISSELLEMENT

Les défrichements pour l'agriculture ou l'habitat et la déforestation provoquent l'apport excessif de nutriments et sédiments sur les récifs coralliens.

STOPPER LES MAUVAISES PRATIQUES DE PÊCHE DÉVASTATRICES ET LEUR TROUVER DES ALTERNATIVES DURABLES

Respecter les périodes de tapu, de rahui, des tailles minimales à respecter pour certaines espèces et les méthodes de pêche autorisées. De même les Aires Marines Protégées et la réglementation mise en place leur sein est à respecter: ce sont des réserves marines.

AMÉNAGER DURABLEMENT LE LITTORAL ET INSTALLER DES USINES DE TRAITEMENTS DES EAUX USÉES

Il est important d'aménager le littoral en respectant l'environnement marin, c'est-à-dire en préservant les mangroves et les récifs frangeants. Au niveau individuel, chacun doit appliquer les bons gestes pour préserver l'environnement marin et transmettre un patrimoine aux futures générations de demain.

C. GESTION DES ZONES CÔTIÈRES (GIZC) ET ESPACES PROTÉGÉS

Les eaux de la Polynésie française renferment de magnifiques trésors naturels, cependant beaucoup de menaces pèsent sur cette riche biodiversité. Ces beaux espaces terrestres et maritimes nécessitent donc de mettre en place des mesures de gestion adaptées. La GIZC est un processus pour promouvoir la gestion durable des zones côtières en équilibre avec des objectifs sociaux, culturels, biologiques, économiques et récréationnels à long terme. Elle nécessite l'implication de la population et des acteurs concernés qui ont un intérêt dans la façon dont les ressources côtières sont gérées et dont les conflits sont résolus.



Quelles sont les principales menaces qui pèsent sur la biodiversité ?



Les espèces envahissantes • la destruction des habitats • la surexploitation des ressources naturelles • certains phénomènes naturels extrêmes comme les cyclones et les sécheresses périodiques.

Etant donné la superficie de la Polynésie française, il est essentiel de protéger les espaces terrestres et maritimes ; c'est un défi très important à relever car notre économie polynésienne est directement liée au milieu marin (tourisme, pêche, perliculture). En ce qui concerne les plans de protection et la gestion des espaces et des espèces, la Polynésie française est autonome, c'est-à-dire qu'elle détermine toute seule la politique à mettre en place.



Voici quelques exemples de
Plans de Conservation en Polynésie française



- Les espaces protégés au titre du code de l'environnement : tous les atolls de la Commune de Fakarava, le sanctuaire des mammifères marins, etc.
- Les espaces protégés au titre du code de l'aménagement : le PGEM de Moorea, les ZPR (Zones de Pêche Réglementées). Les espaces protégés au titre de conventions internationales : la convention Ramsar (la Convention sur les zones humides d'importance internationale, signée à Ramsar le 2 février 1971).



Le code de l'environnement de la Polynésie française prévoit différents outils de protection des espaces naturels classés dans six catégories selon leurs objectifs de gestion : Réserve naturelle intégrale (Ia) / zone de nature sauvage (Ib) ; Parc territorial (II) ; Monument naturel (III) ; Aire de gestion des habitats ou des espèces (IV) ; Paysage protégé (V) ; Aire de ressources naturelles gérées (VI).



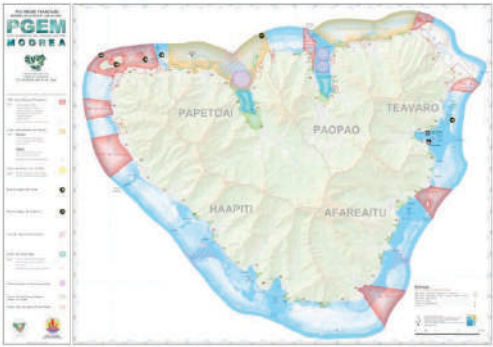
ZOOM sur le RAHUI

Le *rahui* : (*Ahui* ou *Kahui* aux Marquises). L'esprit du *rahui* est : la gestion traditionnelle (terrestre ou marine) dans un temps et sur un territoire ou une espèce, défini par les « autorités » avec la finalité d'obtenir le plus de ressource (quantité) dans un état optimal (qualité) pour un évènement particulier. Des périodes de récoltes étaient appliquées afin de respecter le cycle des espèces animales et végétales. Aujourd'hui, le terme est employé que pour le milieu marin sur des espaces de gestion durable des ressources marines, espaces susceptibles d'être modifiés dans le temps. Il est possible de le revaloriser à travers des outils déjà disponibles en Polynésie française, défini par la Direction de l'environnement (DIREN), la Direction des Ressources Marines et Minières (DRMM) ou le Service de l'urbanisme (SAU). Mais aussi par le bon sens écologique de tout à chacun. Il existe des *rahui* en Polynésie française notamment le *rahui* de Teahupoo et le *rahui* de Rapa.



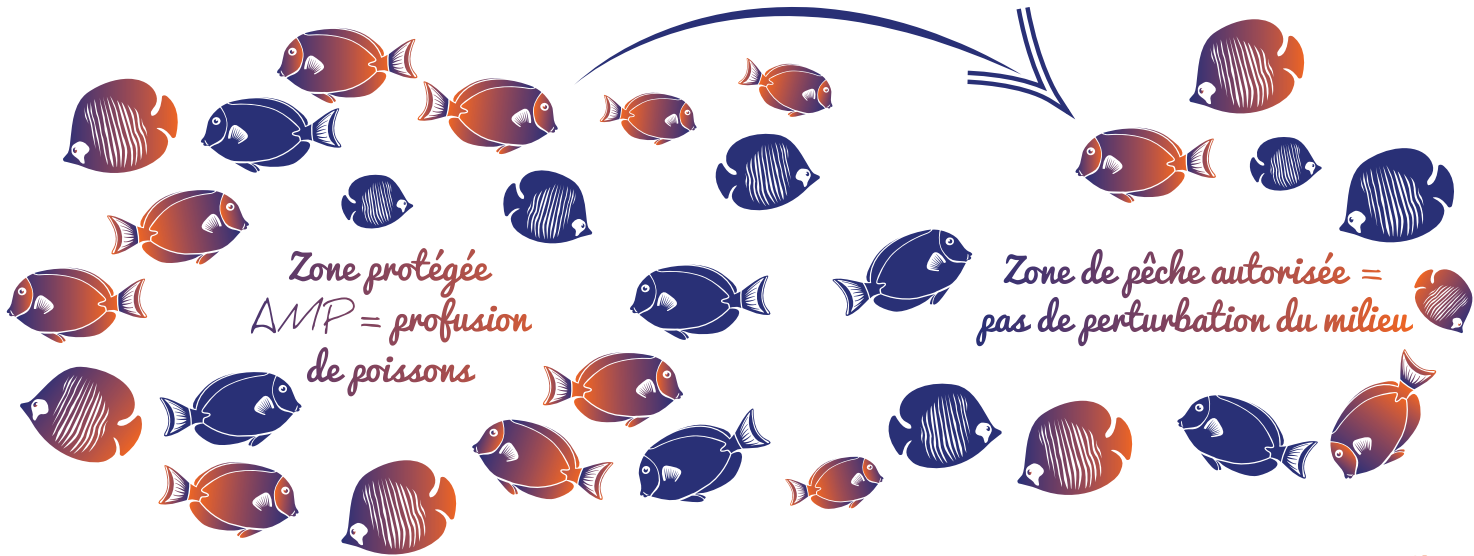
LE PGEM DE MOOREA A ÉTÉ MISE EN PLACE EN 2005.

* Le **PGEM** est un outil permettant de gérer les ressources et les activités exercées au niveau d'un espace maritime délimité, qui s'étend du littoral au-delà du récif barrière, dans des limites variables selon l'île concernée.



COMPRENDRE « L'EFFET DE DÉBORDEMENT » :
Exemple de bénéfice d'une Aire Marine Protégée .

LES POISSONS N'ONT PLUS DE PLACE...
ILS QUITTENT LA ZONE PROTÉGÉE



Chiffres

- 13 monuments naturels ont été classés (grottes et cascades) des Iles du Vent • 9 paysages sont protégés : 7 dans l'archipel de la Société et 2 dans celui des Marquises •

30 SITES ET MONUMENTS NATURELS ONT ÉTÉ CLASSÉS AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT PAR LA DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT EN POLYNÉSIE FRANÇAISE.

Les sites classés :

- Aire de gestion des habitats ou des espèces : HATUTU - MOHOTANI - EIAO ● Paysages naturels : BAIE DE HANAVAVE À FATU IVA - BAIE DE HOHOI À UA POU ●

La campagne océanographique (c'est-à-dire une étude des océans) « Pakaihi i te moana » qui a exploré les fonds des Marquises a l'objectif de collecter des données dans la perspective de son inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO.



ZOOM sur l'UNESCO et le Patrimoine Mondial



Les objectifs de l'inscription des Marquises au patrimoine Mondial de l'Unesco :

- PROTÉGER LE PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL MONDIAL QUI A UNE VALEUR EXCEPTIONNELLE POUR L'HUMANITÉ ● DISPOSER DE MESURES DE PROTECTION, CONSERVATION, MISE EN VALEUR ET TRANSMISSION AUX GÉNÉRATIONS FUTURES ●

Explications sur la spécificité propre des îles Marquises, déjà évoquée : « Les 50 pas du Roi » Un édit de Colbert a promulgué une loi qui protège tout le littoral. En effet, toute l'étendue qui se trouve sur une

distance de 50 mètres (les 50 pas du Roi) est rétrocedée au territoire (à la DAFF) et reste non constructible... Ces « pas du roi » ont été rétrocedés par la France aux Marquisiens : c'est la seule île de Polynésie française qui en bénéficie.

d. DES ESPÈCES PROTÉGÉES EN POLYNÉSIE FRANÇAISE



Différentes conventions protègent la faune et flore marine polynésienne.



AU NIVEAU INTERNATIONAL ON PARLE DE CONVENTIONS :

La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacés d'extinction (CITES), signée le 3 mars 1973 à Washington dont la mise en œuvre a été renforcée en Polynésie française.

La **CITES** est un accord international entre Etats. Elle a pour but de veiller à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent. Près de 5000 espèces animales et 30.000 espèces végétales sont protégées par la CITES de la surexploitation visant à alimenter le commerce international (ex : primates, baleines, dauphins, marsouins, tortues de mer, coraux, orchidées, etc.).

La Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS), signée à Bonn le 23 juin 1979.

La **CMS** a pour objectif d'assurer à l'échelle mondiale la conservation des espèces migratrices terrestres, marines et aériennes sur l'ensemble de leurs aires de répartition (ex : oiseaux, tortues marines, mammifères, requins). C'est la seule convention internationale spécialisée dans la conservation des espèces migratrices, de leurs habitats et de leurs voies de migration.

LES ESPÈCES PROTÉGÉES AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Espèces de catégories A

= espèces considérées comme vulnérables ou en danger

- 4 tortues (caouanne, luth, imbriquée, olivâtre)
- la raie manta (fafa piti)
- 4 mollusques (moule géante ou oota
- 2 espèces de casque (ou pu tara, triton ou pu)
- 4 espèces d'oiseaux marins (Océanite à gorge blanche, Pétrel de Tahiti, Pétrel de Murphy, Pétrel à poitrine blanche, Pétrel de Gould)

Espèces de catégorie B

= espèces considérées comme rares ou d'intérêt particulier.

- Toutes les espèces de mammifères marins (ex : baleines, dauphins, etc.)
- toutes les espèces de requins
- la tortue verte (honu ou tifai)
- Crabe de cocotier (Kaveu)



© F. Jacq - oiseau (pétrel)



© C. Morandi



Qu'est ce que le patrimoine mondial de l'UNESCO ?



Le patrimoine mondial est une liste établie par le comité du patrimoine mondial de l'organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. Le but du programme est de cataloguer, nommer, et conserver les biens dits culturels ou naturels d'importance pour l'héritage commun de l'humanité.



- DÉTRUIRE • MUTILER • PERTURBER • CAPTURER
- ENLEVER (VIVANTS OU MORTS) • ARRACHER •
- CUEILLIR ... MAIS AUSSI TRANSPORTER • COLPORTER
- UTILISER • DÉTRUIRE • VENDRE • ACHETER •
- IMPORTER ET EXPORTER AINSI QUE DE MODIFIER •
- DEGRADER LES HABITATS • HARCÉLER • CAPTURER •
- CONSOMMER • CHASSER • DÉTENIR • TRANSPORTER •

SHARK FEEDING ET WHALE WATCHING

Pour les activités touristiques en lien avec des espèces protégées :

• Pour les requins et le shark feeding

Dans les lagons, les passes et dans un rayon d'un kilomètre centré sur l'axe de la passe, l'observation des requins préalablement attirés par l'homme, par le biais notamment de nourriture, appelé shark feeding, est interdite.

• Pour les mammifères marins et le whale watching

Pour l'activité de whale watching, une autorisation doit être demandée au Ministre en charge de l'environnement. Il faut respecter une distance minimale d'approche (50 mètres pour les baleines, 100 mètres pour les baleineaux, 30 mètres pour les autres mammifères marins) et une vitesse maximale d'approche (3 nœuds dans un rayon de 300 mètres). Les nageurs doivent respecter une distance minimale de 30 mètres.



© J. Chazal - Peponocephale

LES ESPÈCES MARINES RÉGLEMENTÉES AU TITRE DE LA RÉGLEMENTATION DES RESSOURCES AQUATIQUES BIOLOGIQUES

- **4 espèces de crustacés** : Langouste verte ou oura miti, Squille ou varo, Crabe vert ou upai ou pa'apa'a, Cigale de mer ou tianee
- **3 espèces de mollusques** : Burgau ou maoa taratoni, Troca, Bénitier ou pahua
- **1 échinoderme** : Holothurie/concombre de mer ou rori.

e. LES AIRES MARINES ÉDUCATIVES (AME)



En 2012, l'Agence des Aires Marines Protégées a initié une démarche unique qui a été officialisée en 2013 par la commune de Tahuata (Marquises) avec l'appui de l'Agence des aires marines protégées, de la fédération marquisienne MOTU HAKA avec le soutien de la Polynésie française et de la communauté de communes des Marquises. Cette démarche consiste en la création d'une Aire Marine Educative (AME), c'est à dire une zone maritime littorale gérée de manière participative par les élèves d'une école.

À travers la création d'un « label », l'objectif est de récompenser une démarche de gestion du milieu marin par une école, pour mieux découvrir la diversité de la vie marine polynésienne, la culture et les traditions marquisiennes et « apprendre pour mieux comprendre » la nécessité de conserver nos ressources marines. La volonté de mettre en place des aires marines protégées ainsi que des aires marines éducatives (sans loi applicable) est née à travers les témoignages de nos anciens soucieux de revoir de gros poissons comme autrefois et qui ont exprimé aux jeunes générations leur passion pour l'océan.

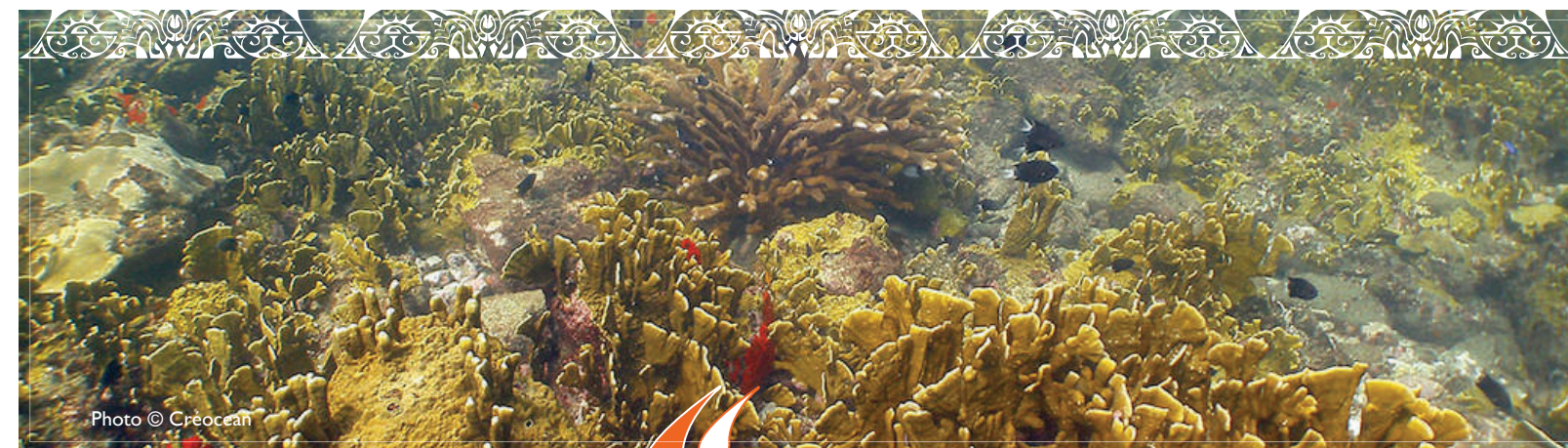
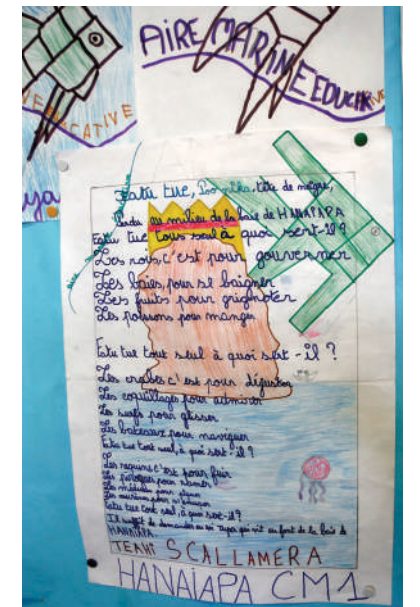


Photo © Créocéan

Dans le cadre de ce projet différents outils méthodologiques ont été créés à l'attention des enseignants, désireux d'obtenir le label (guide pédagogique, charte, cahier des charges, déclaration d'intention).

Une aire marine éducative n'est pas soumise à une réglementation ; il n'est pas possible d'amender une personne qui pêche, prélève dans une zone AME mais elle constitue un symbole fort de conservation pour les enfants et un moyen d'expression visible pour transmettre le désir de protéger ces richesses pour les futures générations.

Tahuata

f. LES MÉTIERS LIÉS À LA MER

MARIN PÊCHEUR

C'est un métier très physique qui nécessite de partir parfois pendant plusieurs semaines. Il participe à toutes les actions de pêche et d'entretien du bateau. Les tâches varient selon la taille et les spécificités du bateau. Il accomplit différentes activités : la pêche, la remontée du poisson, le tri, la mise en caisse. Il peut aussi être amené à effectuer des travaux d'entretien sur le bateau. C'est un métier très physique qui nécessite de partir parfois pendant plusieurs mois, et dans tous les cas d'avoir le goût du large et de la liberté !



MONITEUR DE PLONGÉE

Le moniteur de plongée apprend à plonger à d'autres personnes et fait découvrir la diversité des fonds marins. Il peut aussi travailler dans le secteur de tourisme, de l'animation ou bien s'occuper d'initiations ou de formations.

Océanographe

Un océanographe étudie la mer, les océans, les fonds marins, les organismes qui y vivent pour comprendre leur fonctionnement, évaluer leur état

du gardiennage, entretien, aménagement et respect de la réglementation. Il est également une aide précieuse pour les scientifiques car il collecte des données sur le terrain.

ANIMATEUR NATURE

Un animateur nature va apprendre, sensibiliser, créer des outils pédagogiques à destination de différents publics. Il transmet sa passion pour les océans au public, et spécialement les jeunes, générations de demain. Il a de bonnes connaissances en science et se spécialise parfois dans un domaine comme, la flore marine, l'ornithologie...

PERLICULTEUR

Le perliculteur est un professionnel qui élève des huîtres perlière afin de produire des perles. Celles-ci sont ensuite utilisées pour fabriquer des bijoux, des objets de décorations... **Le savais-tu ?** Il se passe près de 5 ans entre le moment où le perliculteur sélectionne l'huître



ARCHEOLOGUE SOUS-MARIN

Sur terre, l'archéologue effectue des fouilles sur de très vieux sites afin de découvrir leurs histoires. Il existe la même spécialité pour les fonds marins. Ces archéologues sont tout aussi patients et aventureux ! Ils plongent à la recherche d'épaves pour y retrouver des objets, des amphores, des poteries et pourquoi pas un trésor !

BIOLOGISTE MARIN

Le rôle des biologistes est d'observer les animaux marins et leurs environnements pour mieux les connaître et ainsi mieux les protéger. Ils sont amenés à faire des prélèvements, prendre des photos, des vidéos. Ils font également des analyses en laboratoire et présentent leurs découvertes dans des conférences pour partager toutes ses informations.



ECO RANGER - GARDIEN DU LITTORAL

Un métier qui se développe de plus en plus à travers le monde. Le « garde du littoral » est en charge d'un ou plusieurs sites et doit veiller à ce qu'ils ne soient pas dégradés et que chacun respecte les règles de préservation qui y sont associées.. Le gardien a de multiples fonctions car il est en relation avec le tout public, en charge

SCAPHANDRIER

Le scaphandrier plonge aux fonds des océans pour y réaliser des travaux sous-marins. Il peut réparer de très grosses structures comme les plateformes pétrolières, effectuer des travaux d'aménagements de ports. Il réalise sous l'eau des tâches qui se font généralement à l'air libre : soudure, découpe de métaux, raccords de tuyauterie, travaux de maçonnerie ou encore inspection de barrages ou d'épaves, le tout à des profondeurs qui peuvent atteindre plus de 400 mètres ! (ex : de la COMEX et GISMER dans les années 1970 à 500 mètres de profondeur).

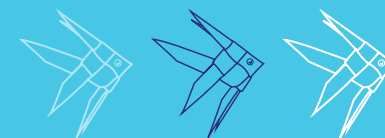


Mais on recense aussi de nombreux autres métiers

Sauveteur • Maître nageur • Agent des douanes • Ingénieur en recherche marine • Gendarme maritime • Architecte naval • Juriste maritime • Expert maritime • Plongeur d'entretien de la marine nationale...



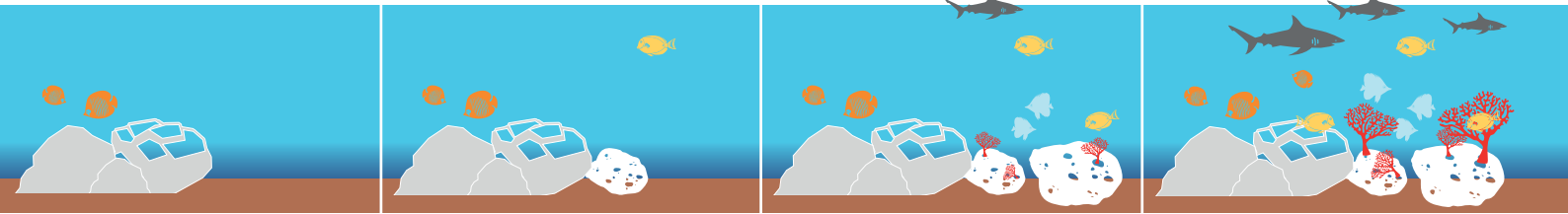
V. Pour approfondir



a. LES RÉCIFS CORALLIENS

Les récifs coralliens sont apparus dans l'océan il y a des centaines de millions d'années. Nos habitations sur terre sont construites par les hommes ; les récifs coralliens sont édifiés par des animaux marins que l'on appelle « les coraux ». Les

récifs coralliens sont présents entre les latitudes 30° nord et 30° sud, dans les eaux tropicales et semi-tropicales où la température des eaux toujours supérieure à 20°C, et à des profondeurs comprises entre 0 et 60 mètres environ.



“ D'une surface comparable à celle de la France (600 000 km²), les récifs coralliens du monde abritent un écosystème aussi riche que les forêts tropicales. Un tiers des espèces marines connues vit dans les récifs, soit près de 100 000 espèces (coraux, poissons, raies, requins, tortues, etc.) ”

Les exigences de survie des coraux sont très précises. Si l'une de ces conditions change, les coraux peuvent souffrir et disparaître. **Mais la nature est également bien faite et nous tirons certains avantages de l'absence de**

coraux à certains endroits... La présence de passes dans les lagons permet : de sortir du lagon et de se rendre au large pour pêcher ou pour aller dans d'autres îles, le renouvellement des eaux lagonaires pour que la vie des organismes marins

soit possible, de créer des spots de surf, etc. Les passes sont le résultat d'un apport important en eau douce par les rivières. L'eau douce s'écoule ainsi dans le lagon depuis les bassins versants et empêche le développement des coraux créant ainsi une passe.

Les îles Marquises constituent quant à elles un écosystème marin atypique. Tout d'abord cet archipel est le seul de Polynésie française à être uniquement constitué d'îles volcaniques qui ne sont pas entourées de barrières de récifs coralliens. Elles possèdent des coraux originaux et des récifs

ennoyés anciens. Ces récifs coralliens vieux de près de 10 000 ans sont actuellement sous la surface à plus de 60 m de profondeur. La présence de ces récifs anciens joue un rôle certain mais celui-ci n'a pas encore été totalement élucidé. Ces particularités sont uniques en Polynésie française et très rares dans le Pacifique.

Environ 6,5 millions d'espèces vivent sur terre et 2,2 millions (soit un tiers) vivent dans les mers et océans.

Chiffres

L'étendue des récifs coralliens de l'océan Pacifique :
40 000 km² : Nouvelle Calédonie ● 65 km² : Wallis et Futuna ● 13 000 km² : Polynésie française ●

LES DIFFÉRENTS TYPES DE RÉCIFS CORALLIENS

Lorsque l'île haute commence à s'affaisser dans l'océan, il y a formation d'un **récif frangeant**, qui évoluera au fil des millions d'années en un **récif barrière** ; lorsque l'île haute a complètement disparue, cela devient un **atoll**, le stade ultime de l'enfoncement de l'île haute.

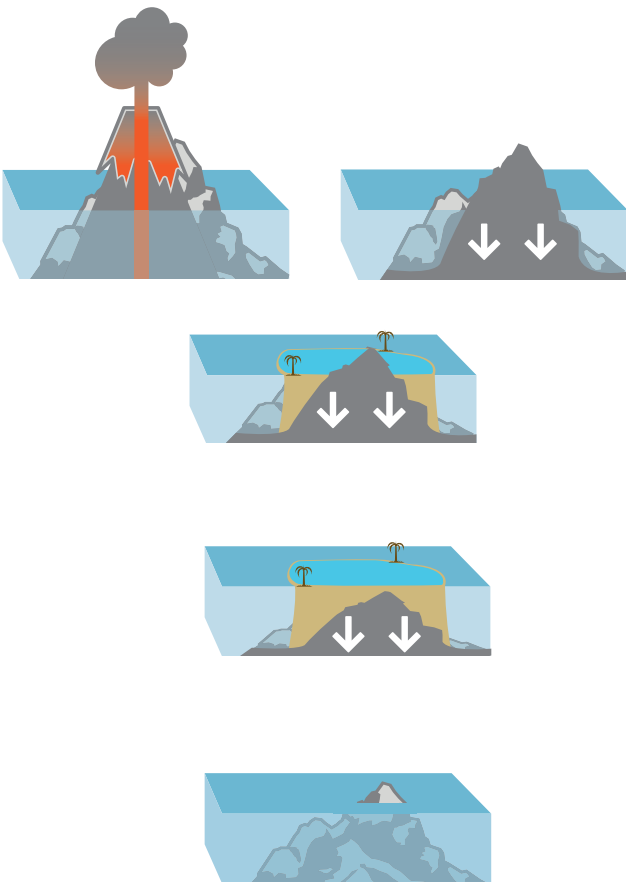
Il existe 4 grands types des récifs :

Le récif frangeant : est un récif directement accolé à la terre émergée. Il peut se construire dès le moment où le volcan (qui formera l'île haute) sort des eaux par l'installation progressive des coraux.

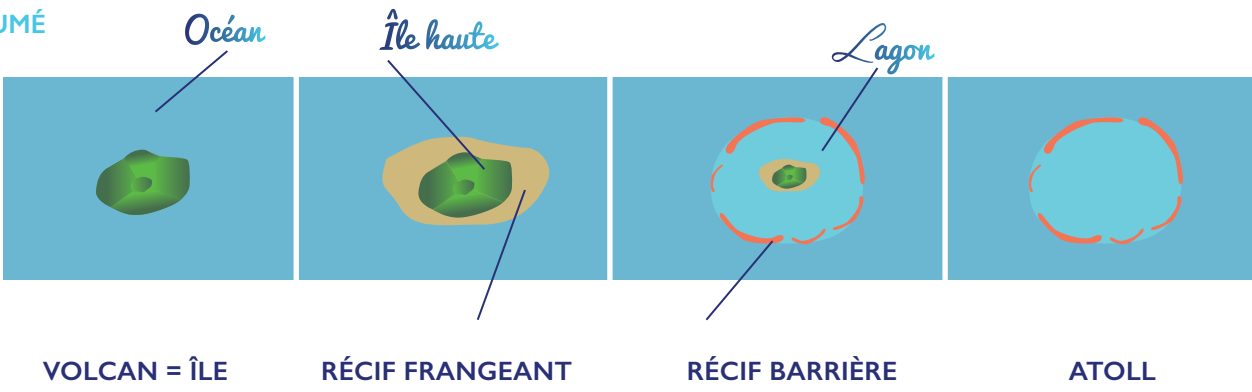
Le récif barrière : est la continuité de l'enfoncement de l'île haute, c'est-à-dire l'évolution du récif frangeant. Le récif barrière peut être plus large que le récif frangeant. Il est généralement séparé de la côte par un lagon, et le front extérieur est toujours exposé à l'océan et ses houles du large. Il forme une couronne, avec au centre, le reste de l'île. C'est le cas par exemple de Moorea.

L'atoll : est le dernier stade de l'île haute après son enfoncement total sous les eaux. Il ne reste qu'un récif, de forme généralement annulaire, qui entoure un lagon central. C'est le cas de presque toutes les îles des Tuamotu, exception faite de Makatea qui n'est pas encore un atoll.

Le massif corallien : est le terme employé pour désigner un amas de coraux isolé, le plus souvent situé dans les lagons d'îles hautes ou d'atolls. Cette construction corallienne, qui peut atteindre la surface de l'eau, prend généralement naissance sur un haut fond.



EN RÉSUMÉ



POUR LES HABITANTS DE L'OcéAN, LES RÉCIFS CORALLIENS SONT :

- *Une maison, un refuge* : les petits poissons peuvent se cacher dans des « nurseries », zones où les risques de se faire manger sont diminués ; mais les plus gros poissons peuvent aussi se cacher au sein des récifs pour échapper aux prédateurs
- *Un garde manger - un grand magasin* : la plupart des animaux marins vont y trouver leur nourriture
- *Une maternité* : certaines espèces comme la baleine à bosse viennent dans nos eaux polynésiennes pour se reproduire et mettre bas ; de nombreuses espèces de poissons naissent au cœur des récifs coralliens
- *Un hôpital* : certaines espèces marines apportent leur aide à d'autres animaux en leur servant de médecin, comme le poisson nettoyeur qui se charge d'enlever les bactéries de ses confrères



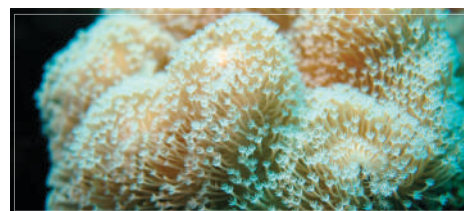
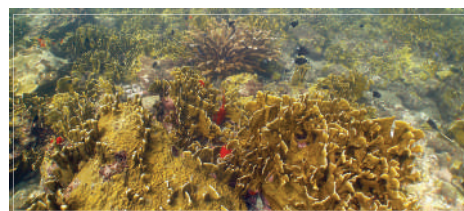
“

Les récifs coralliens constituent une ressource vitale pour la planète entière ! Sans le corail, nous n'aurions pas de récifs et beaucoup de nos îles n'existeraient pas.

”

LES DIFFÉRENTS TYPES DE CORAUX

- Les coraux durs (qui ont un squelette)
- Les coraux souples ou gorgones
- Les coraux mous (sans squelette)



POUR NOUS LES ÊTRES HUMAINS, HABITANTS SUR TERRE, LES RÉCIFS CORALLIENS SONT :

- *Un espace de loisirs, une aire de jeux* : que ce soit pour les touristes ou les habitants des îles, nos récifs coralliens nous attirent par leur beauté et poissons aux mille et une couleurs
- *Un garde manger, un emploi et une tirelire* : ils nous fournissent notre alimentation quotidienne, nous donnent des emplois (dans la pêche, l'aquaculture, la perliculture, le domaine scientifique, dans le tourisme). Ils sont une source de revenus
- *Un immense mur de protection* : les récifs coralliens protègent habitations de la houle, des tempêtes, des cyclones, des tsunamis... car sans eux, l'érosion causée par les puissantes houles aurait effacé nos îles hautes
- *Une pharmacie* : de nombreux médicaments sont issus des produits de la mer (algues....)

Seuls les **coraux durs**, les « constructeurs de récifs » sont constitués d'une structure calcaire et composés de millions de petits animaux coloniaux appelés les « **polypes** ». Ils constituent la **partie vivante du corail**. Ces animaux microscopiques sont formés d'un corps constitué d'un tube avec au bout un orifice « sa bouche » qui est entourée de tentacules.

“

Les coraux durs sont les bâtisseurs de récifs

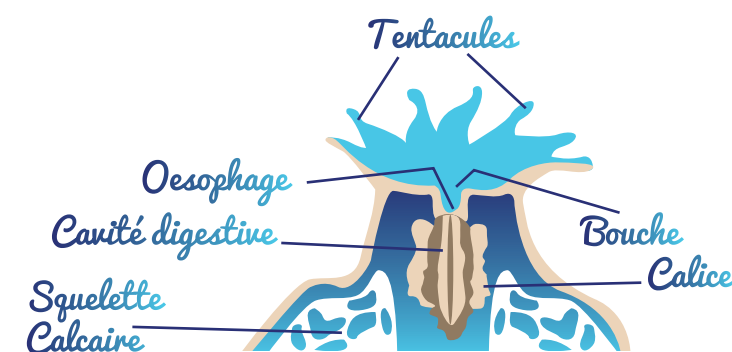
”

Les polypes sont carnivores. Ils attendent la nuit et déploient leurs tentacules (urticants et empoisonnés) appelées « cnidoblastes » pour se nourrir de plancton animal (« zooplancton ») en suspension dans l'eau. Les tentacules ramènent ensuite le zooplancton jusqu'à la bouche du polype. En cas d'alerte ou durant la journée, son corps se rétracte pour se réfugier

dans ce que l'on nomme « le calice ». Pour former des immenses colonies, les polypes vont s'aider en se soudant les uns aux autres donnant ainsi naissance à des récifs de coraux aux formes et aux couleurs variées.

Mais les polypes seuls, ne suffisent pas ! Nos récifs coralliens actuels n'existeraient pas sans une petite algue appelée

« zooxanthelle » avec laquelle les coraux vivent en « symbiose ». Si l'on compare nos eaux tropicales à d'autres milieux sur Terre, on pourrait dire qu'elles sont un désert, pauvre en nutriments comme le fer, l'azote et le phosphore : ce qui les rend aussi limpides. Peu de nutriments, ça veut dire peu de plancton et donc peu de nourriture pour les coraux.



SCHEMA D'UN POLYPE

“

Pour former des récifs coralliens aussi grands et variés, il a donc fallu s'entraider !

”

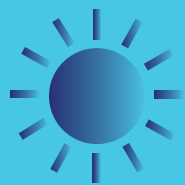
Carte d'identité du CORAIL

Nom : Corail • **Embranchement** : Cnidaires (« ceux qui piquent ») • **Règne** : Animal • **Structure** : Composée d'un squelette calcaire • **Croissance** : très lente.

EXEMPLE DU CORAIL MASSIF : 1 an pour atteindre 10 cm • 10 ans pour faire une boule de 10 cm de diamètre • **Une patate de 1 mètre a environ 100 ans !**

Qu'est ce qu'une symbiose ?

C'est une relation bénéfique réciproque entre deux êtres vivants, l'un ne peut pas vivre sans l'autre et ils s'entraident mutuellement. C'est le cas du poisson clown et de l'anémone par exemple.



La journée

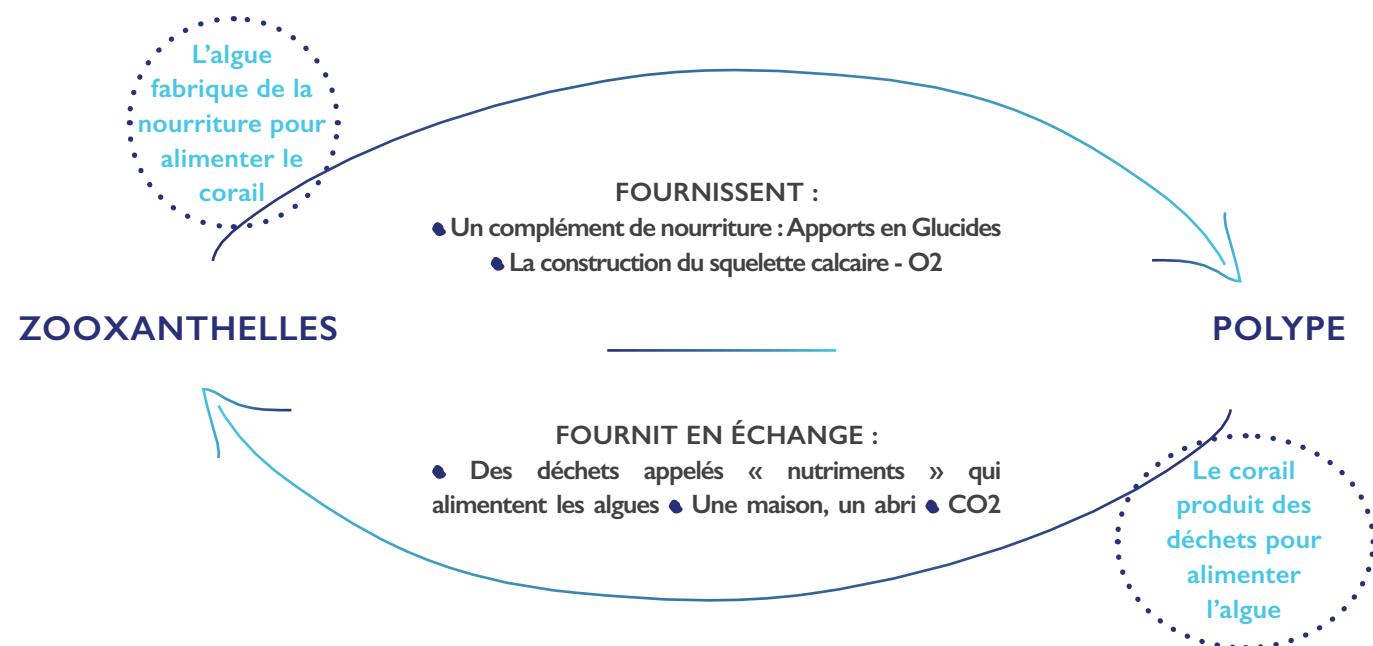
Le corail construit son squelette calcaire. Les zooxanthelles lui fournissent des Glucides grâce à la Photosynthèse (elles fabriquent de la nourriture à partir de l'énergie solaire).



La nuit

Le corail se nourrit grâce au polype et ses supers tentacules (« cnidoblastes ») urticants.

Pour mieux comprendre la relation de « Symbiose » entre le CORAIL et les ZOOXANTHELLES :



Dans la Nature, rien ne se perd... zooxanthelles et coraux sont des acteurs du RECYCLAGE : Les zooxanthelles réutilisent les déchets produits par les polypes, au cours de la photosynthèse.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE CORAUX DURS

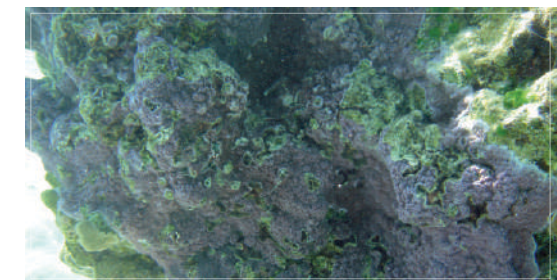
CORAIL TABULAIRE
(en forme de table)



CORAIL MASSIF
(porte bien son nom, bien costaud)



CORAIL ENCROUTANT
(en forme de croûte)



CORAIL BRANCHU
(en forme de branches)



CORAIL FOLIACÉ
(en forme de feuilles)



CORAIL LIBRE

Nous avons vu plus haut que les coraux avaient besoin d'un support pour se fixer dans l'océan... Mais il existe 1 type de corail qui peut se déplacer..... en roulant sur lui-même : c'est le corail champignon, appelé couramment 'Fungia' (*Fungia fungites*).



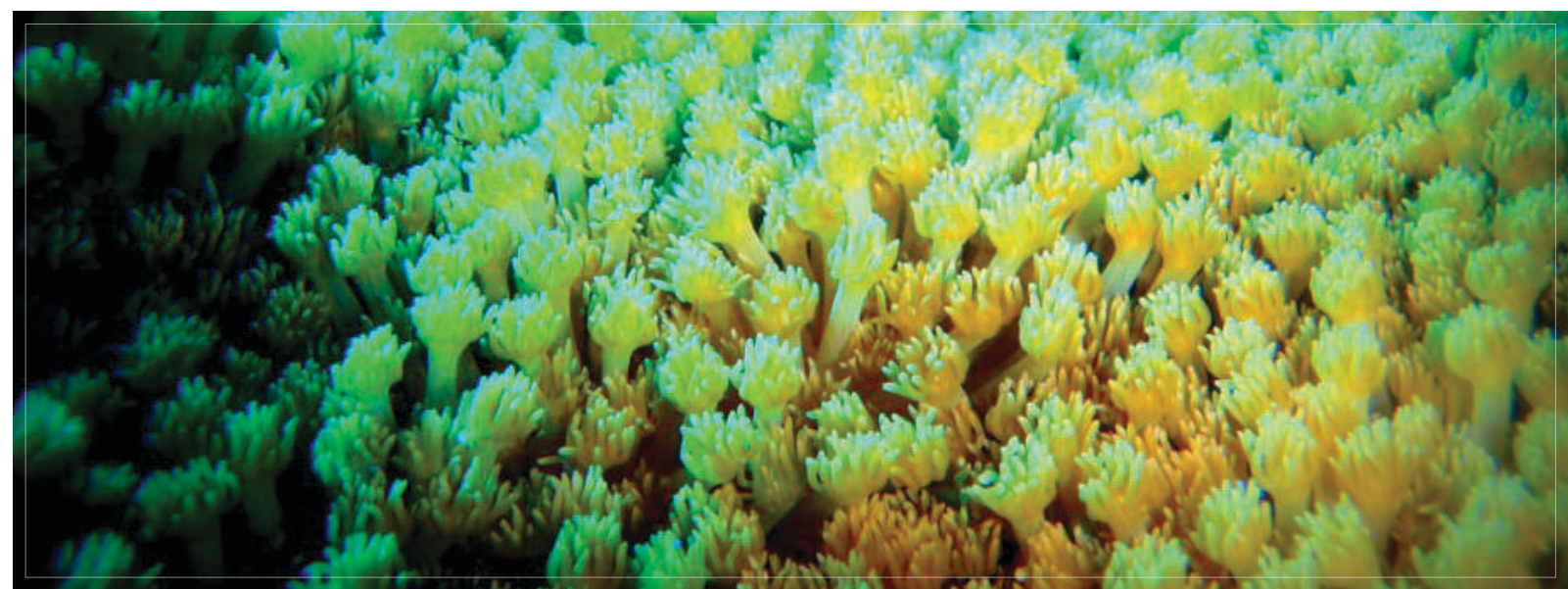
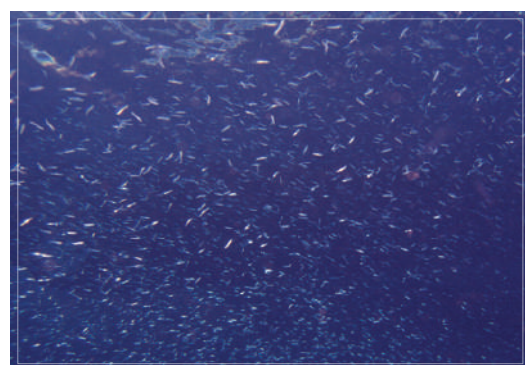
LES CORAUX MOUS

Ils ne fabriquent pas de structure calcaire. Ils possèdent dans leur corps des « spicules », c'est à dire des petits

fragments de carbonate de calcium et se protègent des prédateurs au moyen de substances chimiques.

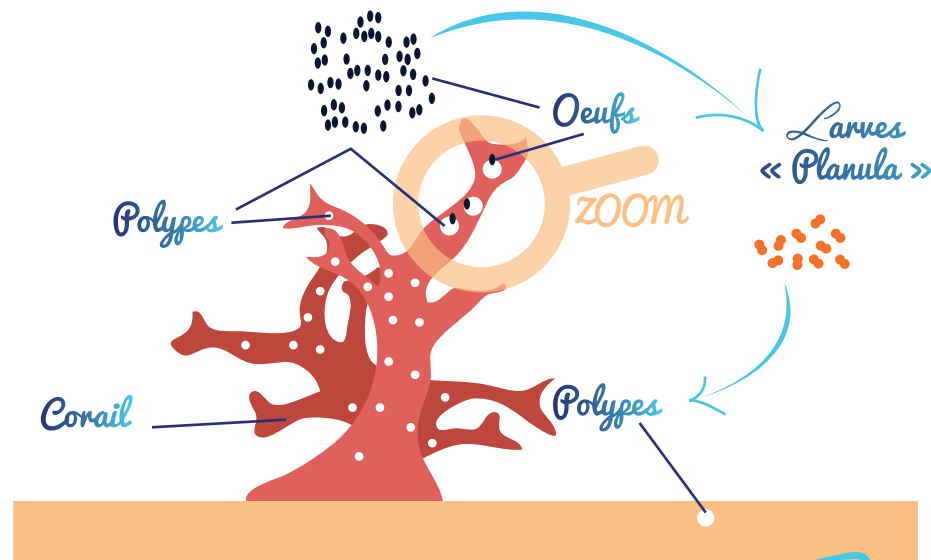
Les coraux mous ne sont pas des bâtisseurs de récifs. Ils donnent par contre de jolies couleurs....

“ Le plancton animal est appelé "Zooplancton" et le plancton végétal est appelé "Phytoplancton" ”



LA REPRODUCTION DU CORAIL

La plupart des coraux sont « **hermaphrodites** », c'est-à-dire qu'ils sont capables de se reproduire seuls : ils peuvent être à la fois mâle et femelle. Les coraux peuvent avoir également une reproduction sexuée ou une reproduction asexuée

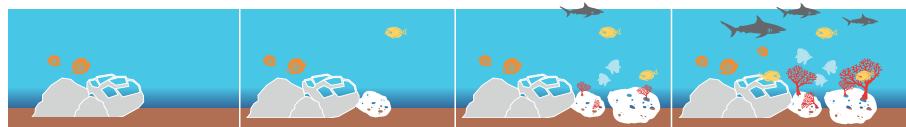


Comment font les coraux pour se reproduire ?

MÉTHODE DE LA REPRODUCTION SEXUÉE :

1 Le corail libère des gamètes mâles et femelles qui vont s'unir. La fécondation a lieu dans le milieu de vie du corail, c'est à dire l'océan. Les polypes vont ainsi pondre des œufs qui vont se diviser en petites « larves » qui vont grandir et dériver grâce au courant pour se fixer sur un nouveau support solide et se métamorphoser à leur tour en « polypes ».

2 En grandissant, les polypes se multiplient à leur tour pour former des colonies... et ainsi de suite.



SPÉCIFICITÉS DES ÎLES MARQUISES :

Les colonies de récifs structurent de grands habitats sous-marin. Durant la campagne « Pakaihi i te moana », 14 nouvelles espèces de coraux ont été recensées dont 10 espèces dépourvues de zooxanthelles et vivant principalement dans les cavités et sous les surplombs.

b. LES CYCLES BIOGÉOCHIMIQUES : LE CYCLE DE L'EAU ET LE CYCLE DU CARBONE

Pour vivre, tous les animaux ont besoin de l'apport constant de certains éléments essentiels comme le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote, le phosphore, et le soufre. Ces éléments se

retrouvent partout sur notre planète : dans le sol, dans l'atmosphère, dans l'eau ainsi que dans les tissus vivants. Ces éléments circulent continuellement d'un milieu à l'autre, d'une forme à une autre.

C'EST CETTE GRANDE CIRCULATION QUE L'ON NOMME « CYCLE BIOGÉOCHIMIQUE » !

Beaucoup de cycles existent mais nous allons découvrir ENSEMBLE les deux plus importants : **LE CYCLE DE L'EAU** & **LE CYCLE DU CARBONE**, essentiels à la vie ! Selon l'ONU (Organisation des Nations Unies), 40% de la population mondiale n'a pas accès à l'eau douce.

LE CYCLE DE L'EAU

“

Les océans représentent 71% de la planète ; et tu vis dans le plus grand des océans, l'Océan Pacifique !

”

L'eau ne se perd pas, ne se crée pas mais elle se transforme. C'est tout simplement la même eau qui circule sur notre planète depuis toujours. Le circuit de l'eau s'effectue entre la terre, les océans, les lacs, les fleuves et le ciel. Ce long voyage ne s'arrête jamais, on l'appelle le cycle de l'eau. La majorité de l'eau douce disponible sur terre (97%) est présente dans les nappes phréatiques sous terre (réserves d'eau sous terraines). Ces nappes phréatiques sont alimentées par l'eau de pluie qui pénètre dans les sols.



LE TEMPS DE VOYAGE DE L'EAU

Au cours de son cycle, l'eau passe à travers différents réservoirs naturels où elle est prise au piège parfois très longtemps. Ainsi, elle peut se solidifier (se durcir) pour **8 000 ans** au sommet d'un glacier ou ruisseler pendant **15 jours** sous forme de cours d'eau. Dans l'océan, une goutte d'eau y reste **3 000 ans** avant de s'évaporer, et **17 ans** seulement si elle se retrouve dans un lac d'eau douce. Après s'être évaporée elle reste **8 jours** dans l'atmosphère puis elle ira grossir en nuage de pluie.

Je récapitule les différents états de l'eau :
SOLIDE • **LIQUIDE** • **GAZEUX**

• Au-dessous de 0°C, l'eau se transforme en glace : l'eau liquide gèle et se transforme en « **glace** » • Lorsque la température augmente au-dessus de 0°C, la glace fond : elle se transforme en eau liquide, c'est la « **fusion** » • Quelque soit la température, l'eau liquide se transforme en vapeur : c'est « **l'évaporation** » (par exemple lorsque le linge sèche) • Lorsque l'eau chauffe, sa température augmente et se stabilise lorsque l'eau bout. Vers 100°C, l'eau liquide se transforme en vapeur d'eau : c'est « **l'ébullition** » • Lorsque la vapeur d'eau se refroidit, l'eau redevient liquide : c'est la « **condensation** » •

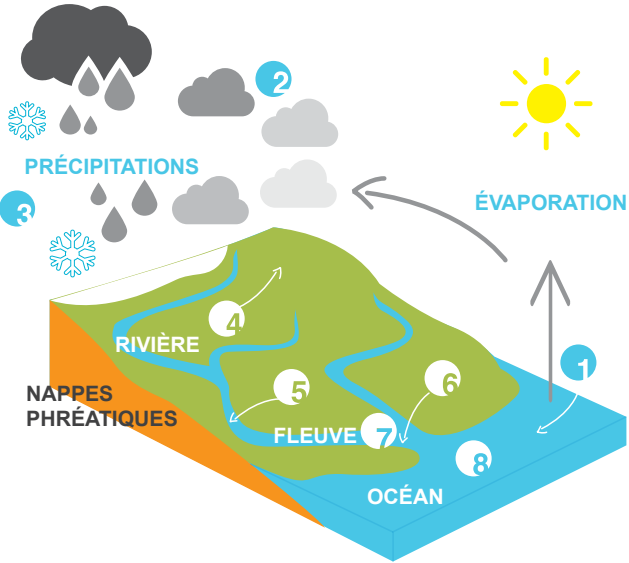


Qu'est ce qu'un cycle biogéochimique ?



Un cycle biogéochimique correspond à un ensemble de processus grâce auxquels un élément passe d'un milieu à un autre, puis retourne dans son milieu d'origine, en suivant une boucle de recyclage infinie.

LES 8 GRANDES ÉTAPES
DU CYCLE DE L'EAU



- 1/ Les océans couvrent près des 3/4 de la surface du globe, mais ils sont constitués d'eau salée. Cette eau ne peut pas être utilisée pour les activités humaines.
- 2/ Une grande partie de l'eau douce n'est pas accessible dans la majorité des cas par les hommes.
- 3/ Il ne reste donc que très peu d'eau disponible pour les êtres-humains pour boire, se laver, manger, cultiver, etc.
- 4/ L'eau est majoritairement utilisée pour l'agriculture.
- 5/ L'industrie pour la fabrication des objets de notre vie quotidienne, consomme elle aussi beaucoup d'eau.
- 6/ L'eau douce est également très importante dans notre quotidien, pour se laver, faire la vaisselle, laver le linge...
- 7/ Malheureusement, les activités humaines rejettent trop souvent de l'eau polluée, qui se retrouve dans les rivières, dans les lacs et dans les fleuves.
- 8/ L'eau polluée des fleuves se jette dans les océans. La pollution qu'on trouve en mer vient ainsi en grande partie de la terre.

Qu'est ce que l'évaporation ?

Sous l'effet du soleil, l'eau des océans, des lacs et des rivières se réchauffe et s'évapore. La vapeur d'eau qui monte dans l'atmosphère est appelé « évaporation ».

Qu'est ce qu'une précipitation ?

C'est lorsque les gouttelettes d'eau ont atteint un poids suffisant et qu'elles tombent sous forme de pluie, de neige ou de grêle.

Qu'est ce qu'une infiltration ?

Sur Terre, une petite partie de l'eau (23%) est absorbée très lentement par la terre, c'est une infiltration. Elle alimente les réservoirs naturels souterrains, les « nappes phréatiques ».

“ Le cycle de l'eau se divise en deux parties : une partie atmosphérique (où l'eau est présente majoritairement en vapeur d'eau) et une partie terrestre (où l'eau est présente sous forme de glace ou sous forme liquide quand elle ruisselle à la surface ou sous la terre.

”

Ce grand cycle est un échange d'eau entre l'atmosphère et les différents réservoirs de notre planète (montagnes, sol, rivières, nappes phréatiques, mers, océans). Tous ces réservoirs contiennent de l'eau en quantité variable. L'eau qui

circule sur le milieu terrestre et dans l'atmosphère ne représente qu'une infime partie de l'eau de notre planète. En effet, l'eau de mer représente 97,3% du volume de l'eau de notre planète. L'eau douce représente donc 3% du reste de l'eau de notre planète :

2,34% de l'eau douce se trouve dans les eaux souterraines profondes (eau difficilement accessible) et dans les calottes polaires de l'Antarctique et du Groenland ; et les 0,46% restant se trouve dans les lacs et les cours d'eau (eau facilement accessible).

L'eau est indispensable à la vie : Elle est à l'origine de l'apparition de la vie dans les océans • elle fait partie de nous • elle nous sert à boire, manger, se laver, arroser, produire de l'électricité...

L'eau cachée...
• Notre corps humain est constitué de 65 % d'eau • Un poisson est constitué de 70% d'eau • Une pomme de terre de 78 % d'eau • Une tomate de 91% d'eau •

Qu'est ce que la condensation ?

En haute altitude, la vapeur d'eau se refroidit et donne naissance à des gouttelettes. Des nuages se forment. On appelle ce phénomène la condensation.

LE CYCLE DU CARBONE

Le carbone est présent en quantité limitée sur Terre et est continuellement recyclé. Découvrons ensemble le cycle de ce carbone qui nous vient des étoiles. Lors de la respiration, les êtres-vivants consomment de l'oxygène et rejettent du dioxyde de carbone (CO2) ou gaz carbonique dans l'atmosphère.

Le carbone est présent sur Terre dans différents réservoirs et sous diverses formes. **Les différents réservoirs sont :**
• l'atmosphère où le carbone est présent, sous forme de dioxyde de carbone
• la biosphère composée de matière organique
• l'hydrosphère avec les formes dissoutes et le carbonate, qui représente une grande quantité de carbone. (les océans constituent un immense grand réservoir)
• la lithosphère dans laquelle on retrouve les roches carbonées et les roches sédimentaires
Les diverses formes sont : GAZEUX • LIQUIDE • SOLIDE.

“ La quantité de carbone dans tous ces réservoirs varie. Le carbone, tout comme l'eau, circule d'un réservoir à un autre : c'est le cycle naturel du carbone.

”



IL EXISTE DEUX TYPES DE CYCLE DE CARBONE :

Le cycle court : directement en lien avec le vivant et qui se limite aux échanges en surface par le biais des mécanismes de photosynthèse, respiration et fermentation, tant au niveau continental qu’océanique.

Le cycle long : pour entrer dans ce cycle, il faut changer d’échelle de temps et compter en millions d’années. Le cycle long concerne les roches calcaires et les sédiments dont la remontée dépend des mouvements des plaques tectoniques. Les roches calcaires constituent un gigantesque réservoir de carbone, ce phénomène est ininterrompu depuis 3 milliards d’années.

Les volcans participent également au cycle du carbone puisqu’ils rejettent dans l’atmosphère du carbone sous forme gazeuse (ou dioxyde de carbone CO2). Il y a un équilibre naturel des flux (aller-retour) du cycle court entre biosphère et atmosphère. Quant à l’équilibre du cycle long, celui-ci est aussi réalisé mais à l’échelle des temps géologiques (millions d’années). Le contenu des réservoirs reste donc toujours constant.

Il y a 360 millions d'années, l'enfouissement des arbres a permis de créer le charbon, tandis que la matière organique piégée dans les sédiments s'est transformée en pétrole.

C'est grâce au lessivage des roches calcaires que le carbone peut rejoindre les océans. Depuis 10 000 ans et jusqu'en 1850 la quantité de dioxyde de carbone atmosphérique est restée stable.

MAIS QUEL EST L'IMPACT DE L'HOMME DANS TOUT CELA ?

Les concentrations atmosphériques en CO2 se mesurent en ppm, ce qui signifie «parties par millions». Depuis 1850 la concentration est passée de 275 ppm à 393 ppm en janvier 2012 ; l'action humaine en est responsable. Les principaux facteurs sont l'utilisation des énergies fossiles (le pétrole), la transformation des calcaires pour faire des ciments sans oublier la déforestation.

L'augmentation de la teneur atmosphérique en dioxyde de carbone augmente l'effet de serre et provoque une augmentation de la température. Si l'absorption du CO2 est constante au niveau des océans (26%) cette même grandeur est variable au niveau des continents (20 à 78%) selon les années. Il faut donc prendre des mesures pour limiter son augmentation.

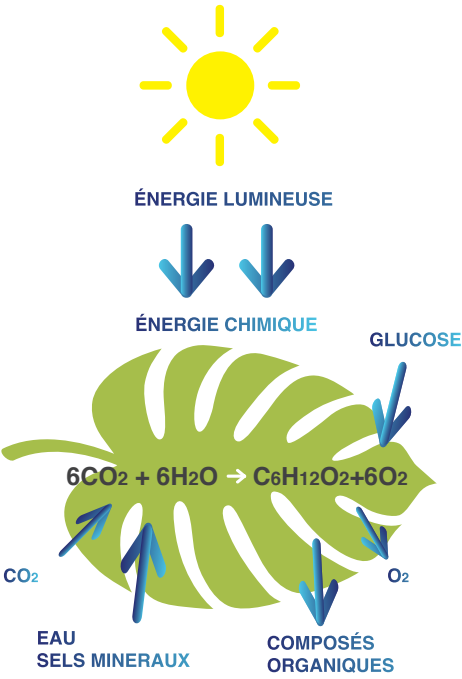
L'EFFET DE SERRE & LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

L'homme, responsable d'une importante augmentation du carbone atmosphérique, (sous forme de dioxyde de carbone) contribue à l'augmentation de l'effet de serre. L'effet de serre est un phénomène naturel important pour la survie de la planète. Il permet d'avoir une température moyenne sur Terre de 15°C contre -18°C si cet effet n'existait pas. Les gaz à effet de serre sont naturellement peu abondants dans l'atmosphère mais du fait de l'activité humaine, la concentration de ces gaz a été modifiée (elle a augmenté de 30% depuis une centaine d'années). Ce changement a pour conséquence un réchauffement climatique (phénomène d'augmentation de la température moyenne des océans et de l'atmosphère terrestre) qui est mesuré à l'échelle mondiale sur plusieurs décennies. Tout cela traduit une augmentation de la quantité de chaleur de la surface terrestre.

L'effet de serre existe aussi sur Vénus et sur Mars.

Pour survivre dans l'océan, les animaux et les plantes ont besoin d'ÉNERGIE. Comme les plantes sur terre, les algues utilisent l'énergie solaire pour fabriquer leurs cellules. Les algues sont appelées les « producteurs » : comme lorsque nous humains faisons la cuisine, les algues utilisent une recette très spéciale pour fabriquer leur propre matière organique (leurs cellules), on la nomme « photosynthèse ».

RECETTE DE LA PHOTOSYNTÈSE
Un mélange d'eau, d'air (composé de gaz appelé dioxyde de carbone), des nutriments et sels minéraux auquel on ajoute l'énergie provenant du soleil.



Qu'est ce que sont les nutriments ?

Restes, particules d'animaux, de plantes mortes décomposés et mélangés aux déchets produits par les animaux. Les nutriments sont la nourriture des algues et du phytoplancton.



VI.

Exercices de confirmation de compétences et validation de connaissances



a. POINT BILAN

... CHAPITRE I : LA FORMATION DES ÎLES ...

Exercice 1

Motu Nao est le nom donné à une mini île ou plutôt à ce qu'il en reste, c'est à dire une « tête de roche »; il est traduit par « île de sable », et Nao par « sombré en mer » en Marquisien. Motunao est ainsi traduit par « l'île sombrée en mer ». On sait que Motunao s'enfonce d'environ 1 mètre tous les 1 000 ans.

- En regardant la photo ci-contre de **Motu Nao**, que peut-on en conclure ? Est-ce que Motunao a pu être une île haute ? Explique ton choix.



Exercice 2

PROBLÈME : Sur les 118 îles de Polynésie française 76 îles sont inhabitées. La Polynésie française totalise une superficie de 5,5 millions de kilomètres carrés - 3 521 km² sont des terres émergées et les lagons totalisent à eux seuls 12 800 km².

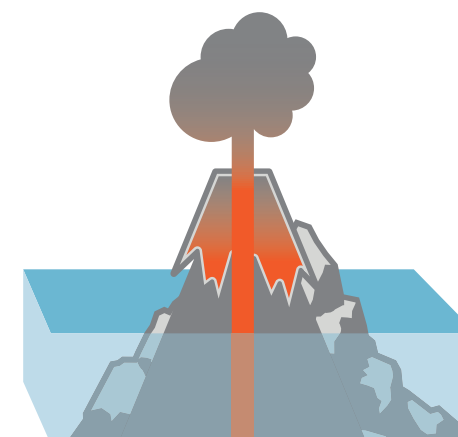
- Calculer les kilomètres carrés d'océan en Polynésie française ? Que remarque t'on ?
- À l'aide d'un dictionnaire ou d'internet, chercher un pays dont la superficie est égale à celle de l'océan qui nous entoure.

Calcule combien d'îles sont habitées ? Quelle est l'île de Polynésie qui où la population est la plus importante ? Pourquoi ?

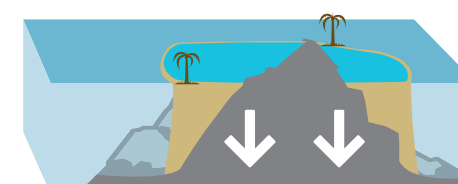
À l'aide, d'un dictionnaire, cherche la population totale de Polynésie française ?

Exercice 3

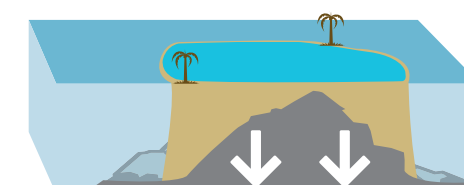
Numéroter les schémas dans le bon ordre pour expliquer la formation des récifs coralliens dans le temps. Replacer les mots suivants sous les schémas correspondants : Atoll ● Volcan ● Île haute sans lagon ● Île haute avec lagon.



N° : - Nom :



N° : - Nom :



N° : - Nom :



N° : - Nom :

Exercice 4: Identifier les îles ci-dessous en mentionnant si ce sont des îles hautes ou des atolls.



Expliquer ce choix en deux phrases

Exercice 1

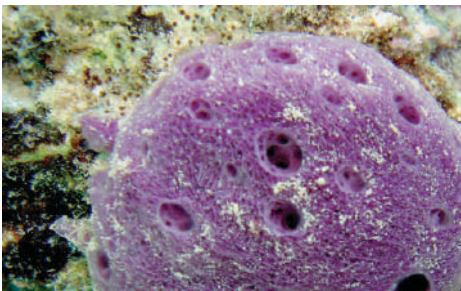
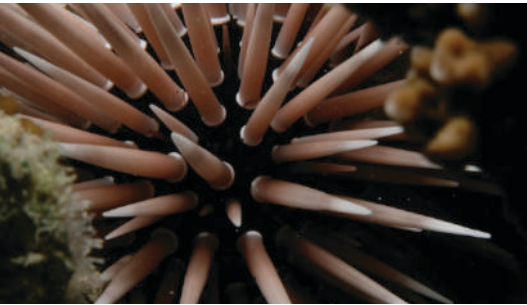
Classer chaque animal ci-dessous dans la colonne correspondant à son régime alimentaire :
● Crevette ● Corail ● Demoiselle ● Mérou ● Poisson papillon ● Algue ● Baliste Picasso ● Poulpe ● Requin ● Pointe Noire ● Baleine à bosse ● Éponge ● Tortue imbriquée ● Oursin ● Poisson perroquet ● Poisson chirurgien ● Langouste ●

HERBIVORE	CARNIVORE	OMNIVORE	DETRITIVORE	FILTREUR	LIMINIVORE

Variante : Illustrer la vie marine et ses activités dans un grand magasin d'alimentation ; comme si chaque animal allait faire ses courses. Dessiner chaque animal cité ci-dessus en précisant pour chacun son régime alimentaire.

Exercice 2

À partir des photos d'animaux ci-dessous, préciser leur régime alimentaire :



Exercice 3

Classer les espèces suivantes dans les cinq catégories :
● VÉGÉTAUX ● INVERTÉBRÉS ● POISSONS ● REPTILES ● MAMMIFÈRES ●

Orque ● éponge ● concombre de mer ● salade de mer ●
murène ● tortue imbriquée ● requin dormeur ● étoile
de mer ● corail ● phyltoplancton ● bernard l'ermite ●

VÉGÉTAUX	INVERTÉBRÉS	POISSONS	REPTILES	MAMMIFÈRES

Exercice 4

Parmi la liste d'espèces vivantes ci-dessous, quelles
sont celles qui sont des espèces benthiques (qui
vivent près des fonds) et celles qui sont des
espèces pélagiques (qui viennent en pleine eau) ?

Requin baleine ● Porcelaine ● Langouste ● Méduse ● Raie
marbrée ● Poisson clown ● Mahi mahi ● Oursin ● Cachalot.

VIE BENTHIQUE	VIE PÉLAGIQUE

Exercice 5

Parmi les espèces suivantes, lesquelles ne
vivent pas dans les eaux des Marquises ?

Hippocampe ● Tortue verte ● Raie léopard ● Corail
branchu ● Marlin ● Grand requin blanc ● Baleines Bleue
● Poulpe ● Otarie ● Carangue bleue ● Cigale de mer ●

Exercice 6

Établir une chaine alimentaire dans
deux milieux différents de votre choix :
● Une chaine alimentaire aquatique (mer, lac, rivière, océan...)
● Une chaine alimentaire terrestre (forêt, champs...)
QUE REMARQUEZ-VOUS ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 7

Illustrer une chaîne alimentaire de votre choix :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 8

Répondre aux questions ci-dessous :

- a. Citer quatre éléments dont les plantes et les animaux marins ont besoin pour vivre ?
-
- b. Donner le nom du gaz contenu dans l'eau de mer indispensable à la survie des animaux ?
-
- c. Comme tous les producteurs, les plantes utilisent un procédé pour fabriquer leur matière organique (leur nourriture).
Comment appelle t-on ce procédé ? Expliquer ce processus.
.....
-
-
- d. Donner le nom de deux animaux marins herbivores ?
- e. Qu'est-ce qu'un animal « détritivore » ?
-
- f. Donner un exemple d'animal « producteur »
- g. Donner un exemple d'animal « décomposeur »
- h. Comment appelle t-on les animaux qui se nourrissent de plantes et d'autres animaux ?
-
- i. Qu'est-ce qu'un animal « omnivore » ?
-
- j. Comment appelle t-on les animaux qui se nourrissent de particules animales et végétales déposées sur le fond de l'océan ?
.....
- k. Citer deux animaux terrestres qui jouent le rôle de détritivore : un qui vit « dans » la terre et un qui vole (ver de terre, mille
pattes, vautour).....
-

Exercice 1

Répondre aux question suivantes :
Où se trouve la plus grande quantité d’eau douce contenue sur terre ?
1. dans les lacs 2. dans les rivières
3. dans les glaciers 4. dans les nappes phréatiques

Comment s’appelle la transformation de l’eau liquide en glace ?
La

Qu’est ce qui entraîne l’évaporation ?

Exercice 2

Compléter le texte suivant :

• Quand il fait très froid, l’eau se transforme en
et en ,
c’est l’état
• Quand il fait très chaud, la
fond et se transforme en ;
c’est l’état
• Quand il fait chaud, l’ s’évapore dans l’air et devient invisible : c’est l’état •

Remettre dans l’ordre les mots suivants pour reconstituer la phrase :

• changement • étudie • météorologie • les • la • de • temps •

Exercice 3

Illustrer le cycle de l’eau et explique les grandes étapes de celui-ci :

Exercice 4

L’eau. Calculer sa consommation d’eau et initier une attitude éco-responsable.

Sur une semaine, évaluer sa consommation d’eau par jour : sur un tableau ; noter le nombre de brossages des dents par jour, le nombre de douches ou de bains, le nombre de fois où l’on se lave les mains, les cheveux... où l’on arrose le jardin et lave la voiture. Chercher sur internet la consommation moyenne d’au en sachant que :
un bain (150L d’eau) • une douche (environ 80L) • se laver les mains (10l) • se brosser les dents (10L) • tirer la chasse d’eau (10L) • se laver les cheveux (40L) • arroser le jardin (1 minute = 12L d’eau) •
Au bout d’une semaine, faire le total de sa consommation d’eau. Pour la semaine suivante, adopter une attitude éco-citoyenne et essayer de réduire sa consommation. Sans tricher, faire le total en fin de semaine et essayer de continuer à réduire son utilisation en eau.

Citer 3 exemples d’attitudes à adopter pour réduire sa consommation en eau :

1. 2. 3.

Exercice 5 Expérience.

Mettre de l’eau dans deux récipients identiques. À l’aide d’un feutre, marquer le niveau de l’eau. Placer le verre à l’extérieur de la classe (à l’abri et à l’ombre). Mettre l’autre dans la cour, ou sur la fenêtre pour qu’il soit au soleil. Expliquer ce qui est observé ? Que devient l’eau ?

Variante : Faire chauffer de l’eau dans une casserole et placer au dessus de celle-ci une plaque très froide en métal ou en verre. Qu’observez-vous ?

Exercice 6 Environnement.

Que signifie le mot « recyclage » ?
Que peut-on déposer dans le bac vert ?
Dans le bac gris ?
Combien de temps va mettre un sachet jeté pour se décomposer dans la nature ?
Citer deux techniques de pêche qu’il faut bannir ?

Exercice 7 Les métiers de la mer.

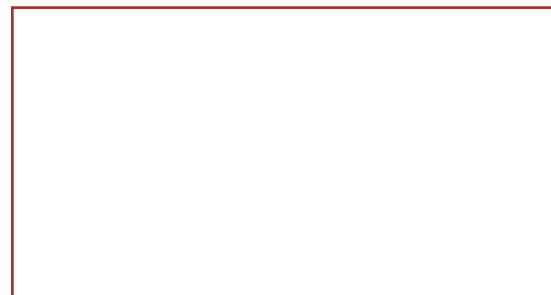
Choisis un métier que tu souhaites faire et à partir de recherches sur internet, trouve le parcours pour te former et le nombre d’années d’études pour y parvenir.

Exercice 8

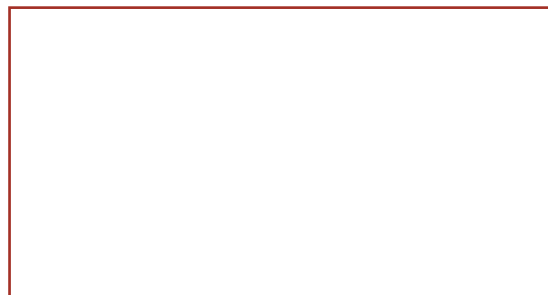
• LECORAIL •

- Les coraux sont-ils présents sur toute la planète ?
- De quoi se compose le corail ?
- Qu'est-ce qu'un polype ? Est ce un animal ou un végétal ?
- Que signifie « carnivore » ? Donne le nom d'un autre animal carnivore ?
- Comment s'appelle l'algue qui vit dans les tissus du corail ?

Dessiner deux coraux dits « durs » et un corail « mou » :



Dessiner un polype :



Exercice 9

Légender les photos suivantes, plusieurs réponses sont possibles :

- lagon • île haute • motu • océan • récif frangeant • récif barrière • pinacle • atoll ...







Légender les photos ci-dessous avec : atoll // pinacle



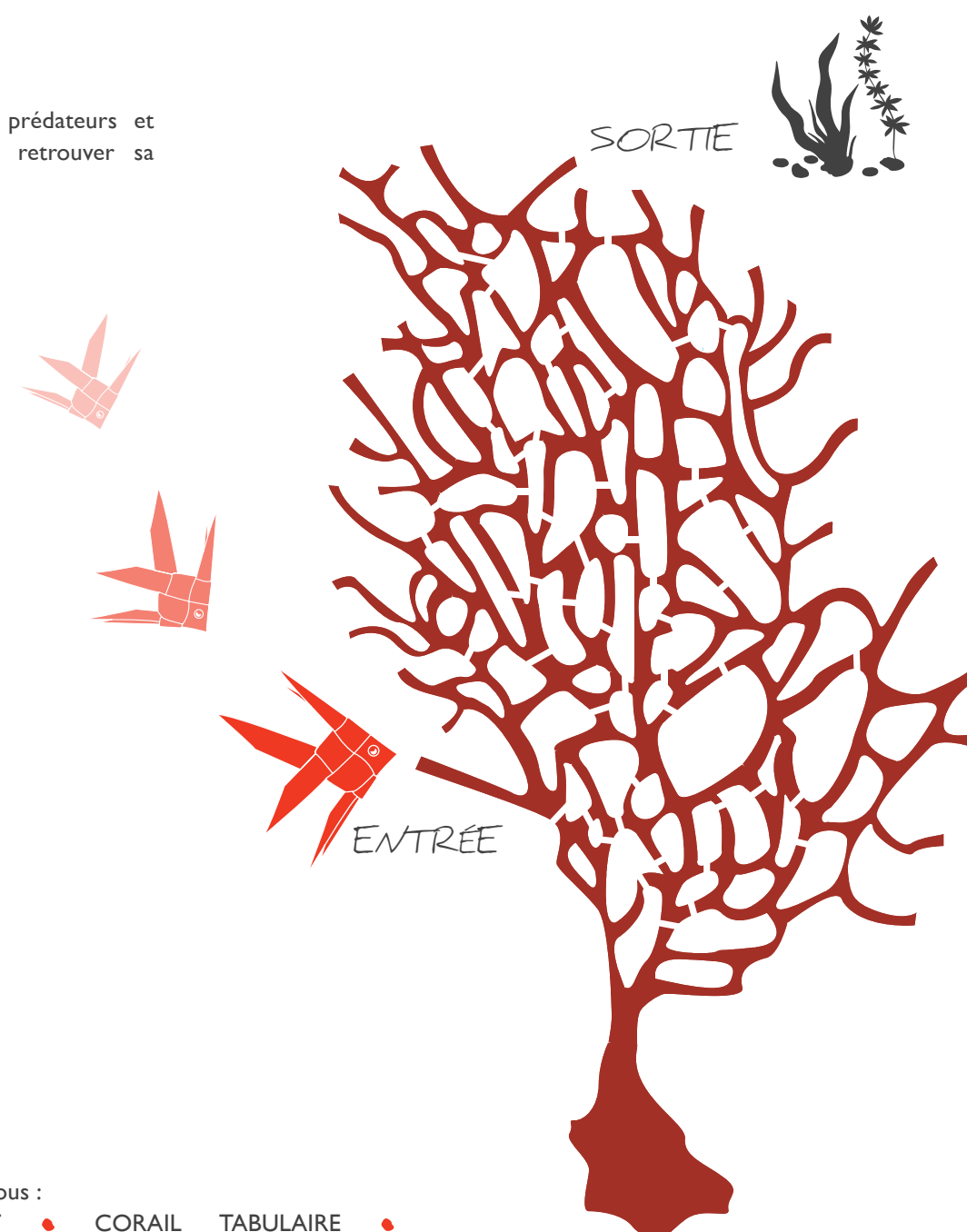
Photo © Rodolphe Holler

- Qu'est-ce qui permet la vie dans l'océan ?
- Citer deux grandes sortes de coraux.

Exercice 10

• LABYRINTHE •

Aider Pukatai à échapper aux prédateurs et à retrouver son chemin pour retrouver sa nourriture.

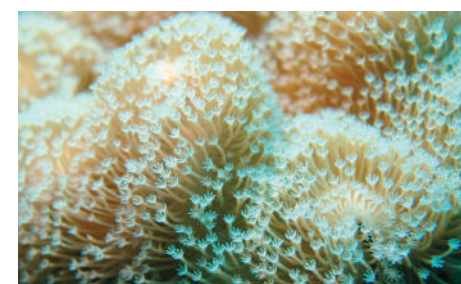


Exercice 11

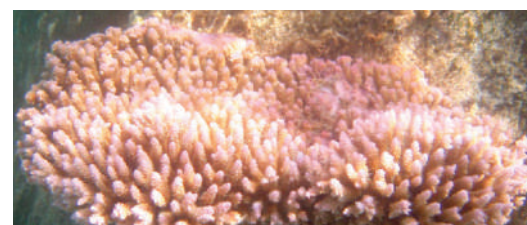
Identifier le type de corail ci-dessous :

- CORAIL ENCROUTANT • CORAIL TABULAIRE •
- CORAIL MASSIF • CORAIL BRANCHU • CORAIL MOU •

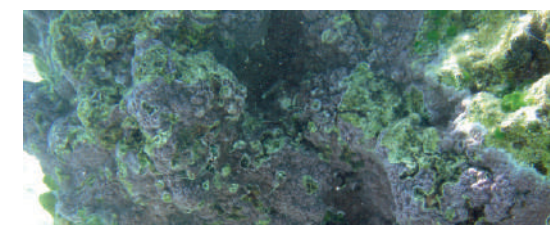












ANNEXES

... COMPÉTENCES PÉDAGOGIQUES – CYCLE 3 ...

FRANÇAIS

- Pratiquer la langue française (grammaire, conjugaison...).
- Être capable d’écouter le maître, ses camarades, de poser des questions, d’exprimer son point de vue, ses sentiments. S’entraîner à prendre la parole devant d’autres élèves pour reformuler, résumer, raconter, décrire, expliciter un raisonnement, présenter des arguments.
- Apprendre à tenir compte des points de vue des autres, à utiliser un vocabulaire précis appartenant au niveau de la langue courante, à adapter ses propos en fonction de ses interlocuteurs et de ses objectifs.
- À travers un nouveau vocabulaire, accroître la capacité de l’élève à se repérer dans le monde qui l’entoure, à mettre des mots sur ses expériences, ses opinions et ses sentiments, à comprendre ce qu’il écoute et ce qu’il lit, et à s’exprimer de façon précise et correcte à l’oral comme à l’écrit.

MATHÉMATIQUES

- Être capable de résoudre des problèmes en utilisant les connaissances sur les nombres naturels et décimaux et sur les opérations étudiées.
- Connaître et utiliser les unités usuelles.

LANGUES ET CULTURES POLYNÉSIENNES

- Conduire les enfants à la maîtrise de la langue française et à la pratique de la langue polynésienne en usage dans leur aire linguistique : connaître de nouveaux mots, connaître sa culture.
- Être capable de nommer et caractériser les principales activités traditionnelles : pêche, tressage, construction....
- Expliciter les liens entre les cycles naturels ou de production et le calendrier des activités traditionnelles.

SCIENCES EXPÉRIMENTALES ET TECHNOLOGIES

- Comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l’Homme, d’agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l’activité humaine.
- Se familiariser avec une approche sensible de la nature pour apprendre à être responsable face à l’environnement, au monde vivant, à la santé.
- Comprendre que le développement durable correspond aux besoins des générations actuelles et futures et que la préservation de la biodiversité, particulièrement riche en Polynésie française, s’impose à tous.
- Réaliser des travaux sous forme d’écrits divers (textes, tableaux, diagrammes, schémas, dessins) et les consigner dans un classeur ou autre.

L'ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT ET AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

- Comprendre la fragilité et de l’action exercée par les hommes ; en s’appuyant sur une compréhension scientifique pour des choix raisonnés : approche écologique à partir de l’environnement proche (plage, lagon, platier, forêt humide, cours d’eau...).
- Développer une prise de conscience de la complexité de l’environnement, de la richesse de la biodiversité de la Polynésie Française et des îles du Pacifique, de sa forte endémicité, de sa fragilité et de l’action positive qui peut être exercée de façon durable par les hommes sur leur environnement naturel et culturel.
- Comprendre le rôle et place des êtres vivants : notions de chaînes et de réseaux alimentaires ; connaître l’adaptation des êtres vivants aux conditions du milieu ;
- Connaître le trajet et transformation de l’eau dans la nature ; la qualité de l’eau ;
- Être capable de trier et gérer ses déchets (plastique, verre, huiles, etc).

HISTOIRE

- Découvrir le peuplement de l’espace polynésien jusqu’au XIV^{ème} siècle (migrations, techniques de navigation, origine géographique des plantes et des animaux) ;
- Connaître la Polynésie aux temps anciens.

GÉOGRAPHIE

- Nommer et localiser les grands ensembles géographiques de la Polynésie française ; l’homme et le climat ; être capable de différencier les principaux paysages polynésiens ;
- Être sensibilisé aux problèmes environnementaux en Polynésie française : première approche du développement durable ;
- Découvrir le rayonnement de la Polynésie française dans le monde ; Être capable d’effectuer une recherche dans un atlas imprimé et un atlas numérique (lire la légende d’une carte ; situer sur un globe ou un planisphère les continents, les océans et les principaux paysages géographiques ; utiliser des outils diversifiés : cartes, plans et graphiques, atlas, encyclopédies et dictionnaires, documents informatiques et audiovisuels, issus notamment des médias).
- Savoir situer le lieu où se trouve l’école dans l’espace local et régional ; situer les archipels de la Polynésie française ; situer les principaux pays océaniques du Pacifique.

LA MATIÈRE ET L'ÉNERGIE

- L’eau : Connaître et comprendre les états et changements d’état ; le trajet de l’eau dans la nature ; le maintien de sa qualité pour ses utilisations. Consolider la connaissance de la matière et de sa conservation.
- Être capable de mettre en évidence que le mélange intime de glace et d’eau à l’état liquide est à zéro degré (0° C). Connaître le trajet de l’eau et les transformations de l’eau dans la nature.
- Aborder la notion de l’air et ses pollutions.
- Connaître les déchets : réduire, réutiliser, recycler.

L'UNITÉ ET LA DIVERSITÉ DU VIVANT

- Présenter la diversité du vivant : connaître des différences entre espèces (morphologie externe / squelette).
- Connaître le fonctionnement du vivant : les stades du développement d’un être vivant (végétal ou animal), les conditions de développement des végétaux et des animaux et les modes de reproduction des êtres vivants.

ÉDUCATION CIVIQUE

- Réfléchir sur les problèmes concrets posés par sa vie d’élève et ainsi faire prendre conscience de manière plus explicite de l’articulation entre liberté personnelle, contraintes de la vie sociale et affirmation de valeurs partagées.
- Avoir compris et retenu quelles sont les libertés individuelles qui sont permises par des contraintes de la vie collective ; quelles sont les valeurs universelles sur lesquelles on ne peut transiger et la responsabilité que nous avons à l’égard de l’environnement.

Bibliographie

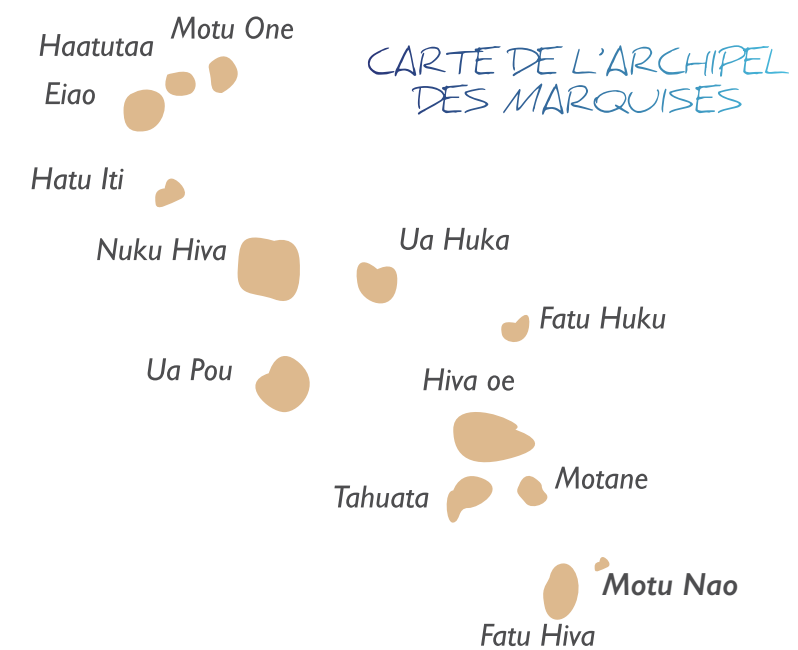
- *Dossier relatif au montage et au suivi de la campagne PAKAHI I TE MOANA* / Agence des Aires marines Protégées.
- *Endémisme et hotspots de biodiversité des milieux marins de l’archipel des Marquises / un enjeu de conservation pour la Polynésie dans le Pacifique* / Agence des Aires Marines protégées / Criobe.
- *Educational Workbook on coral reefs* / G L.
- *Challenge Coral reefs book 2005* IYOR.
- *Rapport de Mission* / Campagne MARQUISES 2011 / IRD.
- *L’environnement océanique de l’archipel des Tuamotu* / Polynésie Française.
- *Analyse écoPrégionale marine de Polynésie française* / Criobe / IRD / Agence AMP / WWF / Pays.
- *Noms vernaculaires et usages traditionnels de quelques coquillages des Marquises* / B S / HL / GR.
- *Noms vernaculaires et usages traditionnels de quelques poissons des Marquises* / HL / JER.
- *L’état de l’environnement en Polynésie française* / 2006.
- *Les crustacés des îles marquises* / J Poupin.
- *Mission pluridisciplinaire en vue de l’élaboration d’un plan de gestion des espaces protégés des Marquises* / Rapport de mission / MGW / SLB - Ministère du Tourisme et de l’Environnement de Polynésie Française.
- Agence des aires marines protégées, 2016. Analyse éco-régionale marine des îles Marquises. Synthèse des connaissances, septembre 2015, X p.
- Philippe Bacchet, Thierry Zysman, Yves Lefèvre, 2006. Guide des poissons de Tahiti et ses îles. Au vent des îles, Papeete.
- Claude Payri, Antoine de R. N’Yeurt, Joël Oremüller, 2004. Algues de Polynésie française. Au vent des îles, Papeete
- Institut de recherche pour le développement, 2013. 50 ans de recherche pour le développement en Polynésie française. IRD Editions, Marseille.

Webographie

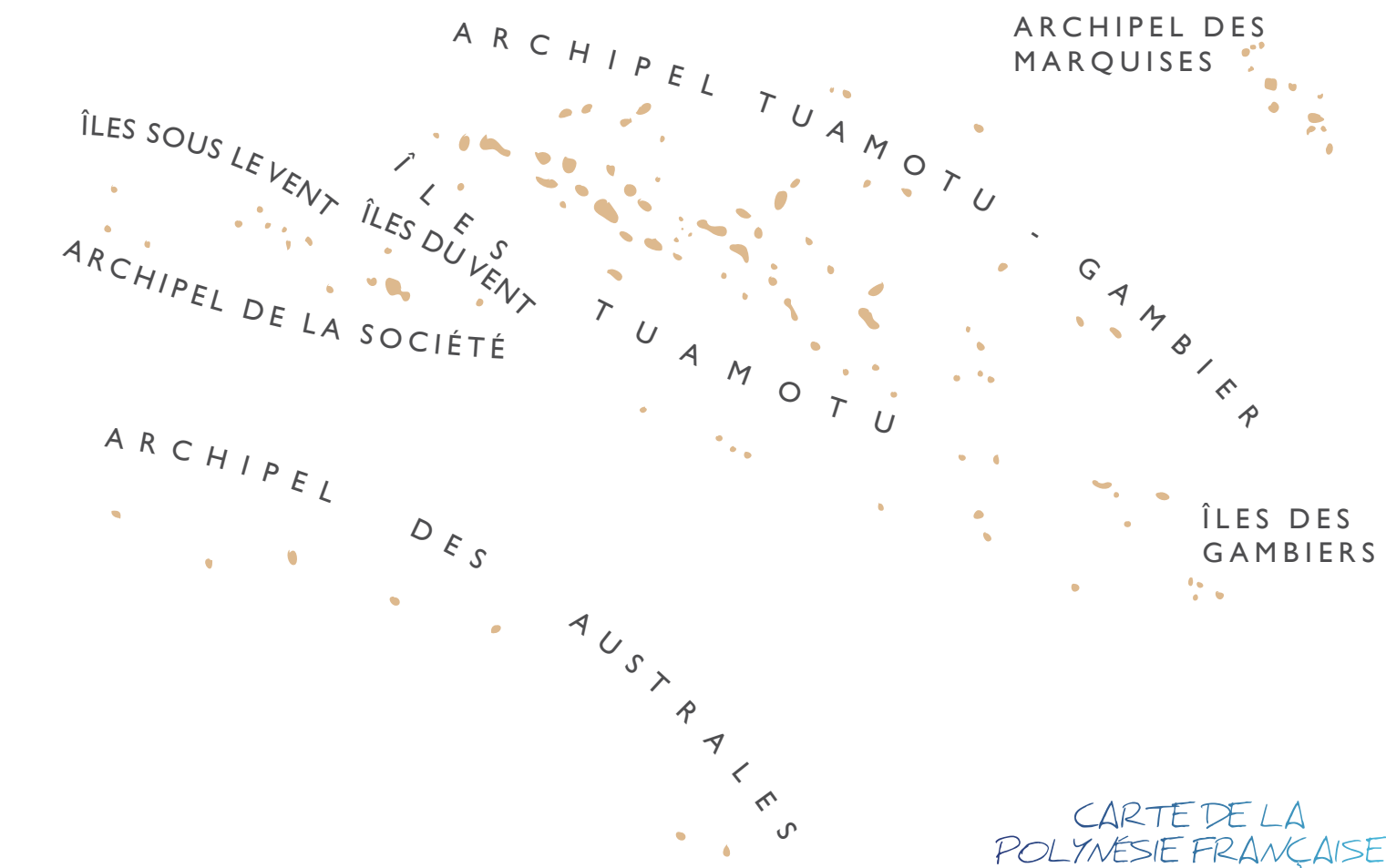
- notreplanete.info, http://www.notreplanete.info/actualites/actu_2927_nombre_especes_Terre.php
- S.L T ENS Lyon, Laboratoire de Sciences de la Terre.



CARTE DU PACIFIQUE



CARTE DE L'ARCHIPEL DES MARQUISES



CARTE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

Exercice: Placer en bleu les océans du monde et les différents tropiques. Indiquer en rouge les zones où l'on trouve des récifs coralliens.



