IFRECOR

INITIATIVE FRANÇAISE
POUR LES RÉCIFS CORALLIENS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE CHARGÉ DE L'OUTRE-MER

Typologie des habitats récifaux du Pacifique en format EUNIS (European Nature Information System)

Mathieu Grellier – Chargé de mission typologie des habitats, MNHN

Novembre 2011

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

IRD
Institut de recherche pour le développement

Avec la participation de Serge Andréfouët et Guillaume Dirberg, et l'appui de Julien Ringelstein, Eléonore Vandel et Pascale Joannot

Réalisé pour le compte du Ministère de l'Outre-Mer, du Muséum National d'Histoire Naturelle, de l'Initiative Francaise pour les REcifs CORalliens (TIT Biodiversité) et pour l'Institut pour la Recherche et le Developpement

Rédaction : Mathieu Grellier

Crédits photographiques : © Serge Andréfouët

Référence bibliographique du document :
Grellier, M., S. Andrefouët, G. Dirberg 2011. Typologie des habitats récifaux du Pacifique en format EUNIS (European Nature Information System). Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Institut de la Recherche et du Développement, Nouméa. 83 pp.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 5

2. MATERIEL 7

1. SITE D'ETUDE 7
2. DEUX TYPOLOGIES EXISTANTES : MILLENIUM ET BATTISTINI *ET AL.* (1975) 8
3. COMPLEMENTARITE DES TYPOLOGIES POUR NOTRE OBJECTIF 10
4. « EUNIS RECIFAL » 10
   1. *Le contexte EUNIS 10*
   2. *Définitions et échelle 11*
   3. *La classification hiérarchique EUNIS des habitats 11*
   4. *Lien avec la cartographie 13*
   5. *Résumé 16*

3. APPLICATION D'EUNIS A UNE TYPOLOGIE RECIFALE GEOMORPHOLOGIQUE DE NIVEAU 6 17

1. EXEMPLE DES ATOLLS 17
   1. *Utilisation d'images satellites haute résolution 17*
   2. *Etude bibliographique 17*
   3. *Mise au format matriciel EUNIS 19*

4. APPRENTISSAGE SUR LE TERRAIN DU NIVEAU 6 20

5. RESULTATS 20

6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES 30

7. REFERENCES 31

8. TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX 36

9. ANNEXES 37

ANNEXE 1 : APPLICATION A LA MISE EN PLACE DE LA TYPOLOGIE AUX ILES HAUTES ET DE LA NOUVELLE-CALEDONIE 37
ANNEXE 2 : VERIFICATION TERRAIN 39
Massif corallien lagonaire 39
Massif corallien océanique 40
Récif réticulé de lagon 41
Récif frangeant de mer intérieure 42
Récif barrière externe 46
ANNEXE 3 : TYPOLOGIE FORMAT EUNIS, ÎLES HAUTES 53
Version simplifiée 53
Iles Hautes, Version non simplifiée 55
ANNEXE 4 : TYPOLOGIE FORMAT EUNIS, NOUVELLE-CALEDONIE 62
ANNEXE 5 : BLOCS UTILISES POUR LA FACTORISATION 71
Blocs exhaustifs 71
Blocs spécifiques 78

RESUME

Pour la période 2011-2015, l'IFRECOR poursuit le TIT biodiversité avec l'objectif d'avoir pour l'ensemble des collectivités d'outre-mer l'inventaire et la distribution des espèces recensées dans les récifs coralliens ainsi que définir leurs habitats.

Plus précisément l'objectif 4 du TIT biodiversité consiste en l'ébauche d'une typologie des habitats récifaux de l'Outre-mer. Pour ce faire le travail a été confié à Mathieu Grellier, suivi dans son travail par Guillaume Dirberg (Muséum national d'histoire naturelle) et Serge Andrefouët (IRD). Nous nous sommes intéressés dans un premier temps à la zone du Pacifique.

L'objectif est d'élaborer une typologie :

- utilisable aussi bien par la communauté scientifique que par les gestionnaires du milieu marin, et compatible avec les standards déjà développés au niveau européen : le format EUNIS (EUropean Nature and Information System) a été choisi.

- exhaustive : pour le moment seuls les niveaux les plus « hauts » de la hiérarchie sont décrits, il convient donc de décrire plus finement les habitats rencontrés réellement dans les récifs coralliens en utilisant notamment les précédents travaux sur la géomorphologie des récifs coralliens de Battistini et al. (1975).

- faisant le lien avec les habitats cartographiés par les approches de télédétection. Des analyses d'images satellites sont effectuées de manière à identifier les habitats. La typologie Millenium (issue du Millenium Coral Reef Mapping project), faisant référence à la géomorphologie des récifs coralliens, nous a servi de modèle pour réaliser notre typologie : l'existence de blocs au niveau 4 d'EUNIS en fait une typologie « dynamique », capable d'évoluer avec l'acquisition de connaissances nouvelles. Cette typologie est le résultat des campagnes de cartographie des récifs coralliens et permet donc de faire le lien entre les habitats référencés dans la littérature, dont la description s'appuie généralement sur les biocénoses, et les habitats cartographiés, dont la description s'appuie plutôt sur des paramètres géomorphologiques.

Au final nous avons une typologie intéressante à trois niveaux. Les habitats référencés sont issus à la fois de la littérature mais également de l'analyse d'images satellites à haute résolution, ainsi un plus grand nombre d'habitats est référencé. D'autre part, nous avons décrit des niveaux géomorphologiques très fins. Pour finir, cette typologie a été créée en suivant la méthode EUNIS, qui lui confère une meilleure lisibilité au sein de la communauté scientifique et la rend directement utilisable dans les systèmes d'informations nationaux et européens.

Il ne s'agit toutefois que de la première étape de la création de cette typologie : pour que cette typologie soit complète, il faut désormais s'attacher à décrire des niveaux inférieurs incluant les composantes biocénotiques. D'autre part face à certains manques de références bibliographiques nous avons dû appliquer un principe de généralisation. Par exemple, les descriptions géomorphologiques fines de platier de la barrière externe des îles hautes océaniques (Ile de Moorea par exemple, bien décrite) ont été généralisées à la barrière externe de la Nouvelle-Calédonie qui est une île continentale, faute de descriptions dans la littérature.

Si les objectifs semblent atteints, ce travail a surtout permis de mettre en relief les problèmes sous-jacents liés au format EUNIS : la correction de la redondance par la formation de blocs ne semble pas convenir à EUNIS, qui impose une exclusivité des unités en fin d'arbre hiérarchique.

Au final ce travail va mettre en évidence à la fois les habitats cartographiables mais également une plus grande finesse de la description des habitats du point de vue géomorphologique. Toutes ces données pourront être utilisées par les gestionnaires qui prendront des dispositions de protection et gestion des milieux coralliens.

1. Introduction

Depuis le comité national de l'Initiative Française pour les REcifs CORalliens (IFRECOR) de 2006 (Hienghène, Nouvelle-Calédonie), le Thème d'Intérêt Transversal (TIT) intitulé Biodiversité a pour objectif de permettre l'accès à tous, notamment aux gestionnaires, aux informations relatives à la distribution des espèces récifales des collectivités d'outre-mer. Face au foisonnement des données relatives au sujet, il était nécessaire de trouver une structure de mise en ligne commune à tous, dont le rayonnement national, voire international, soit de haute tenue.

Le Muséum a une mission nationale d'inventaire de la biodiversité, et il gère, à travers son Service du Patrimoine Naturel, l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et les bases de données qui s'y rapportent. Les informations y sont centralisées et accessibles pour les opérations d'analyse et de synthèse qui permettent par exemple d'identifier des habitats et espèces à protéger.

Pour la période 2011-2015, l'IFRECOR poursuit le TIT Biodiversité avec l'objectif d'avoir, pour l'ensemble des collectivités d'outre-mer, l'inventaire et la distribution des espèces recensées dans les récifs coralliens, ainsi que de définir leurs habitats.

Mais qu'est-ce qu'un habitat dans les milieux coralliens ?

Trouver une définition de l'habitat qui convienne à l'ensemble de la communauté scientifique n'est pas chose facile, même si les différents programmes de recensement des habitats marins (TIT Biodiversité, ZNIEFF, Natura 2000, *etc*.) utilisent la notion d'« habitat ». Dauvin, Bellan & Bellan-Santini (2008) évoquent les différentes définitions utilisées par, entre autres : Darwin en 1859, la Directive Habitat, ICES group, Kostylev *et al*. (2001) et Valentine *et al*. (2005). Notre but n'est pas d'énumérer toutes ces définitions, nous pouvons juste rappeler, en accord avec Dauvin, Bellan & Bellan-Santini (2008), que ces différences de définition tiennent aux contextes et objectifs différents des programmes utilisant la notion d'habitat.

Nous pouvons aborder la caractérisation des habitats marins récifaux par plusieurs approches complémentaires : **l'approche biocénotique**, où l'on considère les communautés d'êtres vivants au sein d'un biotope, et **l'approche géomorphologique** s'attachant à la description physique des habitats et utilisant en particulier les outils de télédétection. Cette dernière approche est celle qui nous intéresse ici. **On considérera ici que la géomorphologie est la première composante de la définition d'un habitat.** On peut définir la géomorphologie comme la « discipline qui a pour objet la description et l'explication des formes du relief et du modelé à toutes les échelles, des microformes aux mégaformes ainsi que l'étude des processus de toutes natures qui les façonnent tout comme les mécanismes qui les engendrent » (http://geomorphologie.revues.org).

La description et le recensement des habitats constituent la base de la cartographie des systèmes récifaux , cartographie souvent finalisée grâce à l'outil de télédétection qui permet la spatialisation de l'information. Cet outil, qui s'est particulièrement développé à partir des années quatre-vingt, se définit comme « l'ensemble des connaissances et des techniques utilisées pour déterminer des caractéristiques physiques et biologiques d'objets par des mesures effectuées à distance, sans contact matériel avec ceux-ci » (Andréfouët, Maritorena, & Loubersac, 2002). Elle permet donc en théorie de

mettre en évidence les grandes unités récifales, ainsi que la répartition des habitats marins et des peuplements à de grandes échelles.

En pratique, l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) a mené et mène encore à bien plusieurs projets sur l'**inventaire de la biodiversité et la cartographie des habitats par télédétection :** définition de typologie et cartographie systématique des récifs de la planète à partir d'images Landsat 7 (Millennium Coral Reef Mapping Project), définition de typologie et cartographie des habitats récifo-lagonaires de nombreux sites à partir d'images à très haute résolution spatiale, et inventaire de la biodiversité des récifs coralliens sous l'angle des habitats et des relations habitats-espèces. Néanmoins, avec cette méthode, la description des habitats marins est forcément limitée par la résolution spatiale des images satellites disponibles.

Les inventaires par télédétection ne couvrent donc pas tout le spectre d'habitat existant, que ce soit d'un point de vue biocénotique ou géomorphologique. Ainsi, les petites unités géomorphologiques de l'ordre de quelques dizaines de mètres au plus d'emprise spatiale ne sont pas forcément prises en compte dans les projets de cartographie, malgré leur importance structurelle et fonctionnelle.

Le premier objectif de ce travail est de recenser exhaustivement la diversité de la géomorphologie récifale existante, au-delà des limites induites par l'observation à distance.

L'étude typologique des structures géomorphologiques récifales n'est pas nouvelle. Par exemple, dès 1950 Ladd, Tracey, Wells and Emery ont codifié les termes liés à la géomorphologie dans un transect idéalisé d'atoll. La base des éléments de terminologie récifale provient principalement des études américaines dans les îles Marshall après la seconde guerre mondiale, et des expéditions dans le Pacifique sur les îles Gilbert, Carolines et les Tuamotu (Stoddart & Johannes, 1978). Ce n'est que plus tard que Battistini *et al*. (1975) se sont attachés à cataloguer les structures récifales types présentes dans les régions de l'Indo-Pacifique, notamment en incluant des descriptions faites à Madagascar, à Mayotte, en Nouvelle-Calédonie et en Polynésie. Malgré l'usage croissant de la télédétection à très haute résolution spatiale et l'étude de la géomorphologie récifale, aucune typologie exhaustive des éléments de géomorphologie fine équivalente à celle de Battistini *et al*. n'a pour l'instant été élaborée en prenant en compte l'intégralité des récifs des Océans Pacifique, Indien et Atlantique.

Le second objectif de ce travail consiste à proposer une typologie hiérarchique des structures géomorphologiques inventoriées, et ce dans un référentiel d'habitats accepté internationalement.

Au niveau européen, plusieurs référentiels d'habitats ont été élaborés : CORINE Biotopes (1991), typologie Natura 2000 *etc*. Toutefois peu de typologies s'attachent aux milieux marins avec une vue exhaustive. On peut néanmoins citer la typologie « EUNIS Habitats », ainsi que les deux classifications des biocénoses marines élaborées dans le cadre du programme ZNIEFF-Mer pour la France Métropolitaine (1993) et pour l'outre-mer français (1997). **Pour le milieu récifal, la seule typologie globale est géomorphologique, en 5 niveaux différents mais qui restent relativement grossiers spatialement et thématiquement car cette typologie est contrainte par une imagerie satellitaire à la résolution spatiale de 30 m** (*cf*. ci-après la typologie Millennium). Ces typologies récifales n'ont pas été décrites dans un cadre normatif européen. La France, avec ses collectivités d'outre-mer, se doit de fournir des travaux de classification cohérents avec les travaux déjà existants en métropole. Alors que dans l'Océan Atlantique et plus précisément en Angleterre, Irlande et Ecosse, des typologies des habitats marins ont été fournies dans un format homogène (le format EUNIS, *cf*. ci-après), ce travail est toujours manquant pour les écosystèmes coralliens des collectivités européennes.

Face à ces constats, nous avons tenté d'élaborer, comme première étape vers la création d'une typologie des habitats, une typologie géomorphologique hiérarchique, limitée dans un premier temps à la zone Indo-Pacifique, exhaustive, conforme à l'échelle de description de celle de Battistini *et al*.

(1975) (échelle métrique), et s'appuyant sur les travaux de classification développés en métropole et utilisés dans le cadre de la mise en œuvre des Directives Européennes comme la Directive Habitat.

2. Matériel

1. Site d'étude

RAPPEL

La France et ses territoires ultra-marins se caractérisent par une richesse récifale très marquée. La France est le seul pays à posséder des récifs coralliens dans les trois océans tropicaux de la planète :

- Récifs et lagons couvrent 57 557 km² (Andréfouët *et al*., 2008), soit environ le double des surfaces de terres émergées qu'ils entourent.
- Deuxième plus vaste Zone Economique Exclusive au monde avec plus de 11 millions de km², 90% des eaux nationales étant situées dans les Collectivités d'outre-mer.

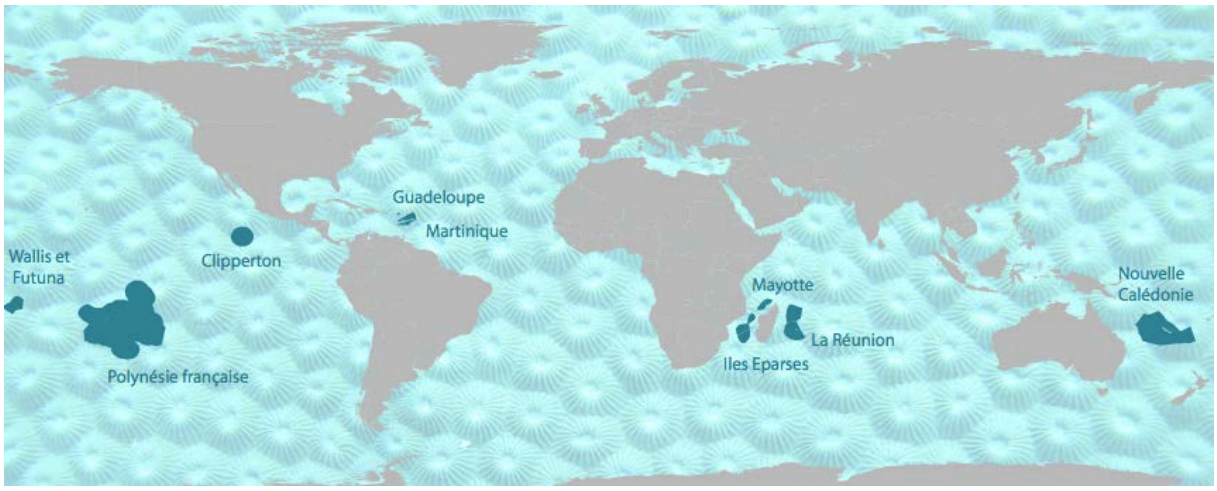


Figure 1. Localisation des récifs coralliens d'Outre-mer de France. (D'après Andréfouët S., Chagnaud N., Chauvin C. & Kranenburg C.J., 2008. *Atlas des récifs coralliens de France Outre-Mer.* Centre IRD de Nouméa, 153 p.)

Les collectivités françaises de l'outre-mer ayant des récifs coralliens sont:

- Océan Pacifique : Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna, Polynésie française et Clipperton.
- Océan Indien : La Réunion, Mayotte et les Iles Eparses (Europa, Bassas-da-India, Juan-de-Nova, Glorieuses et Tromelin).
- Océan Atlantique : la Martinique, la Guadeloupe, Saint-Barthélemy et Saint-Martin.

Tous ces territoires offrent des îles et récifs très différents sur le plan géomorphologique, de l'île continentale de la Nouvelle-Calédonie (surface terrestre de 18 000 km^2) aux îles océaniques hautes comme Mayotte, en passant par les 84 atolls de Polynésie française.

Au total, les surfaces récifales couvrent 8 778 km^2, dont 4 570 km^2 uniquement pour la Nouvelle-Calédonie et 3 000 km^2 pour la Polynésie française. Les récifs d'atolls, bancs et îles de l'Océan Indien occupent 546 km^2 dont 294 km^2 pour la seule île de Mayotte. Les récifs des Antilles, les moins vastes, couvrent 230 km^2 (Andréfouët *et al*., 2008).

Quant aux surfaces non-récifales qui regroupent principalement les lagons et terrasses sédimentaires, les chiffres font état de 48 779 km^2 de surface non-récifale tout océan confondu (*cf*. Tableau 1).

	Nombre de Classes de Niveau 5	***Terre émergée (km^2)***	***Terre émergée sur récifs (km^2)***	***Surface non récifale (km^2)***	***Surface récifale (km^2)***	***Surface récifales et non-récifales (km^2)***
Nouvelle-Calédonie	163	18757	14	31353	4573	35926
Polynésie française	66	1727	957	12128	3000	15128
Wallis et Futuna	25	141	2	507	425	932
Clipperton	6	0	2	7	4	11
Océan Pacifique	208	20625	975	43 995	8002	51997
Mayotte	42	376	0	1 354	413	1767
La Réunion	4	2504	0	4	12	16
Iles Eparses	16	0	43	402	121	523
Océan Indien	58	2880	43	1 760	546	2306
Guadeloupe et dépendances	33	1310	0	2 623	158	2781
Martinique	22	1003	0.1	401	72	473
Océan Atlantique	43	2313	0.1	3024	230	3254
France outre-mer	**243**	**25818**	**1018**	**48779**	**8778**	**57557**

Tableau 1 Inventaire des terres émergées, surfaces récifales et non-récifales par région, par océan et totales (source : Andréfouët *et al*., 2008)

Ce travail s'intéresse d'abord aux zones de Nouvelle-Calédonie, Polynésie française, Wallis et Futuna, Mayotte, Iles Eparses et La Réunion.

2. Deux typologies existantes : Millenium et Battistini *et al*. (1975)

Stoddart en 1978 a énoncé les principes de réalisation d'une typologie des habitats marins : les classes doivent être explicites, uniques, non redondantes, éviter d'être des redéfinitions radicales et être facilement comparables entre différentes langues. A l'appui de ces principes, quelques typologies des habitats marins récifaux et des structures géomorphologiques sont apparues. Parmi elles, deux nous intéressent plus particulièrement : la typologie « Millenium » et les Éléments de terminologie récifale Indopacifique (Battistini *et al*., 1975).

La typologie Millenium est un produit du projet « Millennium Coral Reef Mapping » initié en 2001 à l'« *Institute for Marine Remote Sensing* » (IMaRS) de l'« University of South Florida » (USF) aux États-Unis, et qui se poursuit depuis 2003 à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) à Nouméa. C'est une typologie que l'on peut qualifier de cartographique dans la mesure où tous les habitats référencés sont indentifiables par l'analyse d'images satellites à haute résolution (30 m). Nous allons utiliser la structure de cette typologie comme référence. En effet, d'une part elle s'applique à l'ensemble des récifs coralliens français, et d'autre part elle possède une structure hiérarchique marquée par l'existence de blocs, ce qui en fait une structure souple et aisément exploitable.

Le schéma de classification est de type hiérarchique et comprend plusieurs niveaux *(Andréfouët et al*., 2006):

- Niveau 1 : Ce niveau distingue les récifs continentaux des récifs océaniques
- Niveau 2 : Distinction des grands complexes récifaux : atolls, bancs, atolls surélevés, îles, massifs coralliens, récif frangeant, récif barrière,
- Niveau 3 : Les grands complexes récifaux se décomposent en blocs d'unités géomorphologiques fonctionnelles différentes telles que lagon, pente externe, récif frangeant d'île, récif barrière d'île,
- Niveau 4 : ce niveau comprend les unités géomorphologiques (passe, platier etc.) qui vont constituer les niveaux inférieurs. Parfois ces unités vont être spécifiques à un complexe récifal (couronne d'atoll ennoyée), mais le plus souvent elles sont potentiellement rencontrées dans plusieurs blocs de niveaux 2 et 3 (ex : « platier récifal » que l'on retrouve aussi bien dans des atolls, des frangeants continentaux, ou des récifs barrière d'île océanique).

Le dernier niveau 5 est obtenu par une combinaison unique des informations des niveaux 1 à 4. La figure 2 illustre la structure générale de la typologie Millénium :

Figure 2 Principaux nœuds de la typologie Millenium. Les trois premiers niveaux sont représentés sur la figure, un bloc de niveau 4 se greffant au niveau 3 « Récif-barrière externe » du niveau 2 « Île».

On constate que cette typologie s'arrête à un niveau de description qui est celui induit par la résolution des outils de télédétection (le niveau de description le plus fin correspond par exemple aux types « passe » ou « platier »). Aucune description géomorphologique n'est donnée pour les unités plus fines telles qu'on les trouve décrites dans Battistini *et al*. (1975)

Battistini *et al*. (1975) ont catalogué les structures récifales types présentes dans la région Indo-Pacifique. Divers types de complexes récifaux ont été étudiés en détail sur la côte ouest de Madagascar, l'Archipel des Comores, l'Archipel des Mascareignes, la Grande Barrière d'Australie, les barrières récifales de Nouvelle-Calédonie, les îles et atolls de la Polynésie française, *etc*. Ces structures récifales types sont caractérisées par un niveau de description supérieur à celui de la typologie Millenium. On parlera dans la suite de description géomorphologique de Niveau 6.

3. Complémentarité des typologies pour notre objectif

D'une part nous disposons de la Typologie Millenium, dont le schéma de classification se fait selon 5 niveaux, mais qui ne comprend pas de niveau de description précis des unités géomorphologiques récifales tel que proposé par Battistini et al.. Cependant, cette typologie à la particularité de couvrir une vaste zone comprenant tous les récifs coralliens français (autant la région du Pacifique que les Antilles ou l'Océan Indien). D'autre part, nous disposons d'une étude détaillée de la géomorphologie des unités récifales (Battistini *et al*., 1975) , dont les descriptions sont plus précises que le niveau 5 de la typologie Millenium mais centrée sur la région Indo-Pacifique.

Nous pouvons donc exploiter ces deux études pour créer une typologie des habitats marins de l'Indo-Pacifique englobant la structure et les informations de la typologie Millenium et les descriptions géomorphologiques fines des unités récifales (Niveau 6).

Le résultat serait une typologie ayant une structure similaire à celle du projet « Millenium Coral Reef Mapping », en ajoutant un niveau supplémentaire (N6) alimenté d'une part par les éléments de terminologie de Battistini *et al*. (1975), et d'autre part par les résultats d'une étude bibliographique mise à jour.

4. « EUNIS récifal »

1. Le contexte EUNIS

Fournir une typologie telle qu'elle est décrite ci-dessus se doit aussi d'être compatible avec les standards européens existants et sur lesquels s'appuient la mise en œuvre des directives européennes de gestion et conservation de la biodiversité (comme la Directive Habitat par exemple). Nous proposons ici de suivre le format EUNIS (European Nature Information System).

La classification des habitats EUNIS fait partie intégrante du système d'information sur la nature de l'Union Européenne, développé et géré par le *Centre* Thématique *Européen « Protection de la nature et biodiversité »* (CTE) pour l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE).

Le système EUNIS « habitats » a pour but de recenser et classifier les données collectées par le CTE/DB (Centre Thématique Européen sur la Diversité Biologiques) pour l'AEE et le Réseau Européen d'Observation et d'Information sur l'Environnement. Le référentiel EUNIS devrait être utilisé pour les rapports environnementaux et faciliter le processus de mise en place des zones Natura 2000.

Depuis la création de l'AEE et dans le cadre d'EUNIS, la classification des habitats européens et la description de « types » d'habitats sont en cours.

2. Définitions et échelle

Dans la typologie EUNIS, un habitat est défini comme *« un lieu où des plantes ou des animaux ont l'habitude de vivre, caractérisé principalement par ses particularités physiques (topographie, physionomie végétale ou animale, caractéristiques du sol, climat, qualité de l'eau, etc.) et secondairement par les espèces de plantes et d'animaux qui y vivent »*[1] (Davies *et al*., 2004). Certains sont spatialement vastes (vases profondes), d'autres plus localisés (geysers). La plupart des habitats EUNIS sont en fait des « *biotopes* », qui sont des *« zones avec des conditions environnementales particulières suffisamment uniformes pour accueillir un assemblage caractéristique d'organismes* » (Davies *et al*., 2004).

L'échelle spatiale choisie pour la classification des habitats EUNIS est celle occupée par « *les petits vertébrés, les grands invertébrés et les plantes vasculaires* »[2] (Davies *et al*., 2004).

Tous les habitats, y compris les plus petits, occupent au minimum une surface de l'ordre de 100 m^2.

Pour des surfaces occupées de l'ordre du m^2, on parle de « *micro habitats* ». Pour des échelles plus larges, les habitats sont regroupés en « *complexe d'habitats* » où plusieurs habitats peuvent être interdépendants, comme par exemple dans les estuaires. Un lagon pourra éventuellement être considéré comme un complexe d'habitats.

3. La classification hiérarchique EUNIS des habitats

Les habitats EUNIS sont classés à ce jour dans une typologie hiérarchique commençant au niveau 1 qui correspond aux différents habitats présents : habitats marins, habitats côtiers, *etc*. Il existe 10 classes dans le niveau 1 dans la classification EUNIS (*cf*. Tableau 2) :

Codes des classes	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nom de classe	Habitats marins	Habitats côtiers	Eaux de surface continentales	Mires, tourbières et marais	Prairies et terres dominées par des herbacées, mousses ou lichens	Bruyères, maquis et toundra	Forêts et autres terres boisées	Habitats continentaux sans végétations ou à végétations clairsemées	Habitats régulièrement ou récemment cultivées, horticoles ou domestiques	Habitats construits, industriels ou autres habitats artificiels

Tableau 2 Les dix premières classes de Niveau 1 de la classification EUNIS

Les habitats des niveaux 1, 2 et 3 sont différenciés grâce à des sous-critères hiérarchiques, qui ont la particularité d'être spécifiques à chaque niveau.

---

1 « a place where plants or animals normally live, characterized primarily by its physical features (topography, plant or animal physiognomy, soil characteristics, climate, water quality etc.) and secondarily by the species of plants and animals that live there »

2 small vertebrates, large invertebrates and vascular plants

Ces critères correspondent d'abord aux paramètres environnementaux, apparaissant grosso modo suivant un ordre correspondant à la prépondérance de leur influence sur l'organisation des communautés d'espèces, puis aux espèces caractéristiques.

Le niveau 2 de la hiérarchie différencie l'étagement : zones supralittorales, médiolittorales, infralittorales, circalittorales, et fait appel à la nature du substrat comme critère de classification. Par exemple, A1 représente les rochers littoraux et autres substrats durs, alors qu'A5 représente les sédiments sublittoraux.

Le niveau 3 introduit comme critère l'énergie hydrodynamique pour préciser la typologie des substrats durs, et introduit les types de sédiment dans la typologie des substrats plus meubles. Jusqu'à ce niveau 3, la typologie fait uniquement référence à des attributs physiques et à la notion de zonation littorale.

Ce n'est qu'au niveau 4 que les distinctions entre habitats sur la base de composantes de la biocénose font leur apparition dans les milieux rocheux. En revanche pour le cas des substrats meubles, les distinctions de niveaux 4 se font encore par rapport aux attributs physiques des zones. Par exemple, on trouve au niveau 4 la classe A1.11 pour désigner les communautés de *Mytilus edulis* ou de balanes, alors que la classe de niveau 4, A5.44 désigne des sédiments mixtes circalittoraux.

Au niveau 5, les distinctions sont fondées sur des attributs physiques et biologiques des habitats. Dans les substrats meubles, certaines classes sont surtout définies par l'endofaune, et d'autres par l'épifaune, souvent avec la mention de noms d'espèces.

Le niveau 6, le plus précis de la typologie EUNIS, décrit souvent des variations notables de la structure de la biocénose pour des habitats de niveau 5 (DYNECO/AG/07-21/JP-Ifremer, 2008).

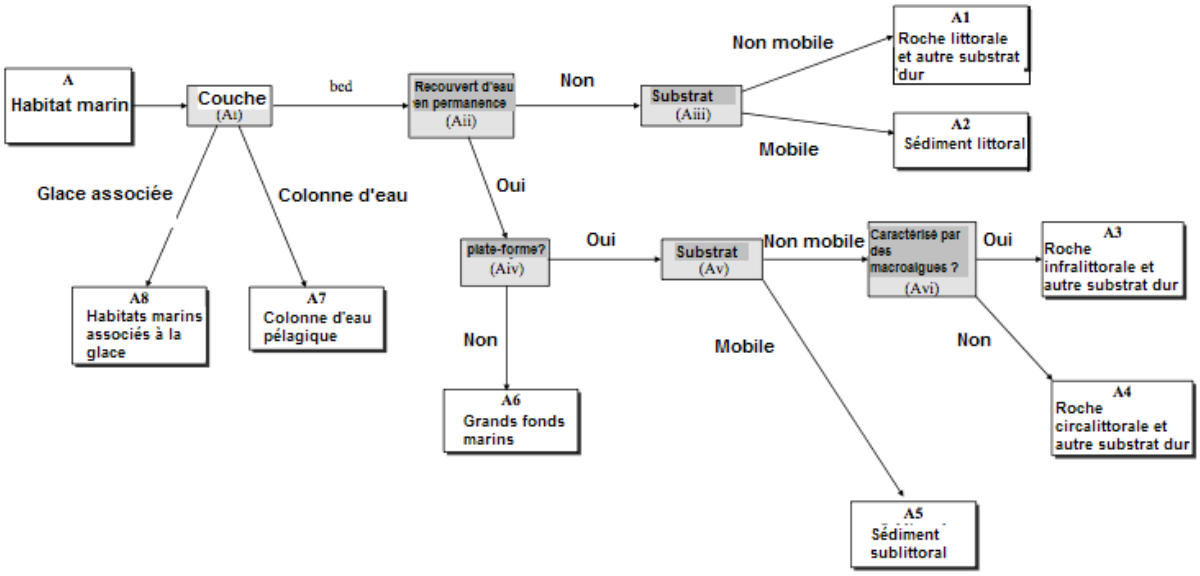
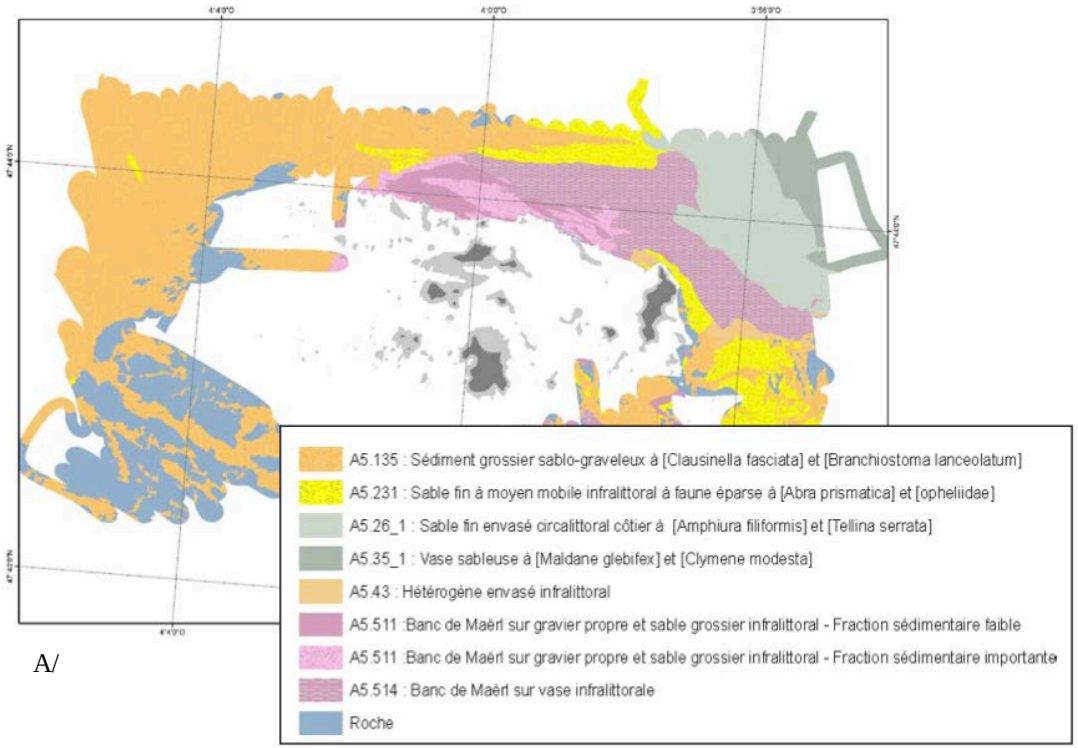


Figure 3 Exemple de décomposition du niveau 2 (classe A1, Roche littorale et autre substrat dur) au niveau 3 selon les critères (énergie, présence/absence d'espèces de plantes opportunistes, de caves).

4. Lien avec la cartographie

Les figures 4 et 5 présentent un exemple européen de cartographie des habitats dans un référentiel EUNIS. A la carte s'ajoute une matrice EUNIS d'attributs qui renseignent chaque type d'habitat EUNIS. Ces attributs correspondent et complètent les paramètres et clés hiérarchiques intervenant dans la définition EUNIS des classes.



A/

La cartographie achevée, les habitats sont donc inscrits dans une **Matrice EUNIS** : chaque habitat cartographié est décrit par son biotope : salinité, exposition aux vagues, substrat, profondeur, *etc*. et par une description complète.

La matrice créée sera différente pour chaque site étudié, ainsi le biotope décrit sera propre à chaque site et à chaque habitat (Connor *et al*., 2004)

Unique ID	Code EUNIS supérieur	Changement de définition du type supérieur	Intitulé de l'habitat	Salinité	Exposition aux vagues	Courant de marée	Substrat	Zone	Profondeur	Caractéristiques	Description de l'habitat
Table de base de donnée EUNIS				Salinité	osition aux vagu	Exposition	Substrat	Altitude	Profondeur	Géomorphologie	
A5.26_UK01	A5.26 (sable vaseux du circalittoral	Non requis	Amphiura brachiata avec Astropecton irregularis et d'autres échinodermes dans du sable vaseux circalittoral	Elevé (30-35ppt), Variable (18-35ppt)	Exposé, Modéremment exposé, Habrité, Très habrité	Faible, très faible	Sable vaseux fin à très fin	Circalittorale	5-10m 10-20m		Dans le sable vaseux du circalittoral peu profond (typiquement moins de 20% argiles), une abondant population de Amphiura brachiata peut exister tout comme Astropecten irregularis, Asterias rubens, Ophiura ophiura et Echinocardium filiformis. D'autres espèces d'endofaune comme Mysella bidentata, Lanice conchiega et Magelona filiformis sont aussi présentes. Ce biotope est suceptible de faire partie des communautés de sable vaseux cohésif/non cohésif, qui compose" association des sables vaseux côtiers" décrit par d'autres auteurs (Jones 1951; Mackie 1990). Il est possible que dans certaines zones, ce biotope forme un revetement d'épifaune qui peut couvrir une gamme de biotope dans les années de bon recrutement mais ne se développe pas dans une communauté installée.
A5.26_UK02	???		Autre type								
A3.4_UK01	A3.4										

B/

Figure 4 A/ Cartographie des habitats subtidaux des sédiments meubles du REBENT. Traduction dans la typologie EUNIS. (Source : DYNECO/AG/07-21/JP-Ifremer, 2008), B/ Matrice EUNIS de description des habitats cartographiés.

Un travail préliminaire à cette étude a été réalisé au sein du Service du Patrimoine Naturel (SPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

Nous nous sommes intéressés à l'approche biocénotique pour réaliser une ébauche d'une typologie des habitats marins d'outre-mer. En effet nous avons adapté le format EUNIS au besoin outre-mer en nous basant sur la bibliographie (Guillaume, 1997 ; Battistini *et al*., 1975 ; et Andréfouët, 2008).

La liste des biocénoses des DOM a été intégrée dans ce format. Comme ci-dessus tous les habitats ont été intégrés dans la matrice EUNIS.

Pour chaque habitat référencé :

- Un code d'identification issu de la table de donnée EUNIS est affecté,
- Une description de l'habitat est fournie,
- L'étage littoral où se trouve l'habitat est affecté,
- La référence des auteurs ayant décrit cet habitat.

Unique ID	Code EUNIS supérieur	Changement de définition du type supérieur	Intitulé de l'habitat	Zone	Description de l'habitat	Références
Table de base de donnée EUNIS				Altitude		
A5.26_UK01	A5.26 (sable vaseux du circalittoral	Non requis	Amphiura brachiata avec Astropecton irregularis et d'autres échinodermes dans du sable vaseux circalittoral	Circalittorale	Dans le sable vaseux du circalittoral peu profond (typiquement moins de 20% argiles), une abondant population de Amphiura brachiata peut exister tout comme Astropecten irregularis, Asterias rubens, Ophiura ophiura et Echinocardium filiformis. D'autres espèces d'endofaune comme Mysella bidentata, Lanice conchiega et Magelona filiformis sont aussi présentes. Ce biotope est suceptible de faire partie des communautés de sable vaseux cohésif/non cohésif, qui compose" association des sables vaseux côtiers" décrit par d'autres auteurs (Jones 1951; Mackie 1990). Il est possible que dans certaines zones, ce biotope forme un revetement d'épifaune qui peut couvrir une gamme de biotope dans les années de bon recrutement mais ne se développe pas dans une communauté installée.	Jones & Davies (1897). Les communauté s en eau peu profonde dans les sédiments sableux. JMBA, 56, 74-86
A5.26_UK02	???		Autre type			
A3.4_UK01	A3.4					

Tableau 3 Tableau de présentation de la typologie Mer sous format EUNIS

Ce standard permet la gestion d'un référentiel "évolutif" dans les bases de données.

L'objectif est de créer une typologie habitats d'outre-mer sur le même modèle que celui d'EUNIS. Pour ce faire, nous avons comparé les structures et informations des deux typologies, puis nous avons créé une nouvelle typologie combinant la structure EUNIS avec les informations présentes dans la typologie de M. Guillaume. Dans cette typologie, tous les milieux marins sont référencés, qu'ils soient récifaux ou non. Pour tous ces milieux des biocénoses sont associées, par exemple pour un récif frangeant lagonaire se trouvant dans la zone d'arrière-récif, les biocénoses du platier de ce récif frangeant sont référencées.

Toute la faune et la flore caractéristique présente dans la typologie de Mireille Guillaume a été saisie sous forme informatique pour être intégrée dans la nouvelle typologie. Pour chaque habitat référencé dans la typologie ZNIEFF-Mer de M. Guillaume, nous avons les caractéristiques de son biotope :

- Salinité
- Exposition aux vagues

- Courants de marée
- Substrat
- Granulométrie
- Etagement
- Profondeur
- Température
- Géomorphologie récifale, géomorphologie fine, géomorphologie non récifale
- Faune et Flore caractéristiques

Il faut noter que toutes ces caractéristiques ne sont pas forcément connues pour chaque habitat, d'où la présence de « case vide » dans la table attributaire.

5. Résumé

Dans notre cas, et pour respecter la méthode EUNIS, nous nous intéresserons à développer la classe A (niveau 1). En effet l'objectif serait de créer un niveau 2 supplémentaire appelé A.9 (Coral associated habitat).

Pour pouvoir passer d'un niveau supérieur à inférieur, EUNIS nous impose de répondre à des questions pour renseigner les clés de tris. Ces questions sont liées à des « seuils/clés ». Par exemple pour passer du niveau A1 «Riche littorale et autre substrat dur » au niveau A.1.1 « Littoral rocheux de haute énergie », le seuil/clé est relatif au niveau d'énergie.

Pour passer, toujours du niveau A.1, au niveau A.1.4 « Caractéristiques du littoral rocheux », les questions sont relatives à la présence ou non d'espèces opportunistes, de cave ou surplombs, *etc*. (*cf*. Figure 3).

On constate une certaine flexibilité dans les attributs clés/seuils pour définir les niveaux inférieurs. Nous avons exploité cette flexibilité pour définir notre typologie des habitats récifaux Indo-Pacifique au format EUNIS.

Les « seuils » seront décidés, grâce notamment à l'étude bibliographique qui précède la réalisation de la typologie et aux éléments de terminologie de (Battistini *et al*., 1975). Toutefois, des classes arbitraires peuvent être nécessaires.

Au final on bénéficie de:

- La typologie Millenium : pertinente au niveau mondial et s'attachant à qualifier géomorphologiquement les complexes récifaux jusqu'à un certain niveau imposé par la résolution des images satellites (Niveau 5).

- Éléments de terminologie récifale de l'Indo-Pacifique de Battistini *et al*. (1975) : les unités géomorphologiques décrites et définies sont de niveau inférieur à celui de la typologie Millenium (Niveau 6), d'où la complémentarité entre ces deux travaux.

- EUNIS : une grande flexibilité quant aux critères pour définir les niveaux inférieurs, et la typologie ainsi créée sera exploitable au niveau européen.

Ceci va nous permettre de définir une typologie des habitats récifaux de l'Indo-Pacifique en format EUNIS.

3. Application d'EUNIS à une typologie récifale géomorphologique de Niveau 6

Pour définir la richesse thématique des habitats récifaux de l'Indo-Pacifique au niveau hiérarchique voulu, des structures assez simples sur le plan géomorphologique ont été décrites en premier : les atolls, et plus particulièrement les atolls de l'Archipel des Tuamotu (Polynésie française) (*cf*. Figure 6) ; pour finir par des structures plus complexes : les Iles hautes océaniques et la Nouvelle-Calédonie.

1. Exemple des atolls

1. Utilisation d'images satellites haute résolution

Dans un premier temps, des images hautes résolutions issues de Google Earth ont été utilisées pour se familiariser à l'identification des grands complexes récifaux (atoll, banc, complexe de récif barrière externe, etc.) et à leurs unités géomorphologiques (passe, platier etc.) telles que décrites au niveau 4 Millenium.

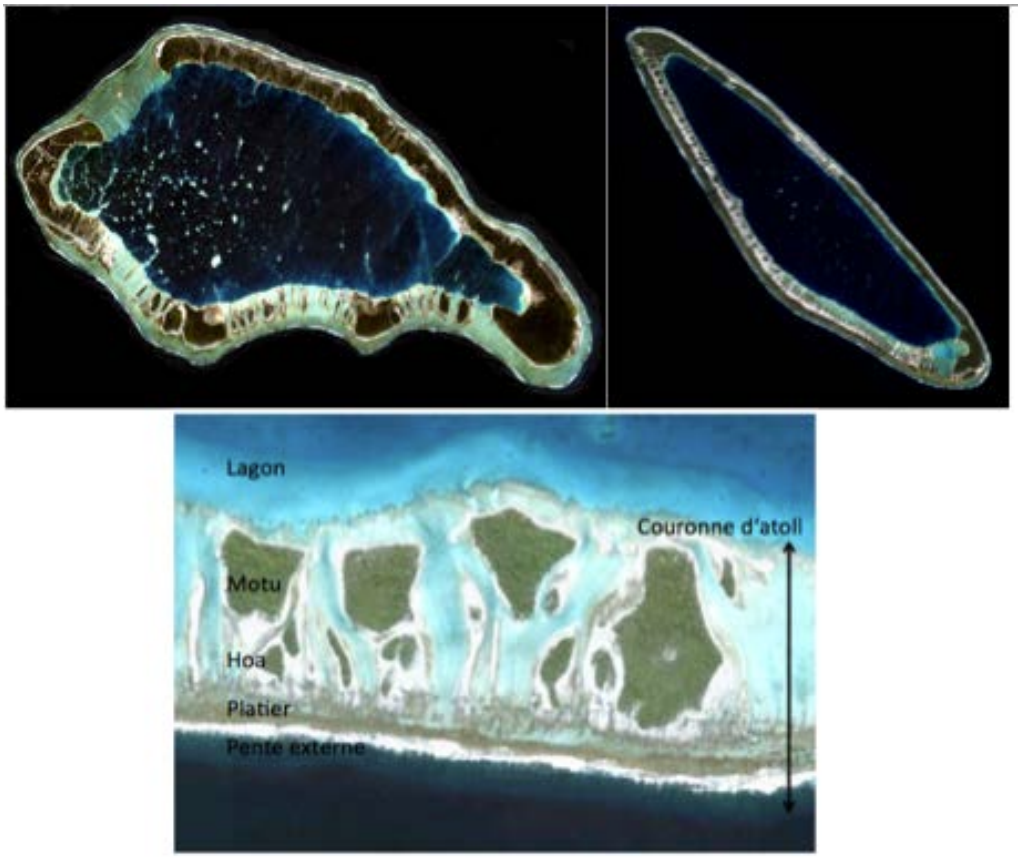


Figure 5 Unités récifales d'atoll. A/ Atoll de Napuka, B/ Atoll de Pukarua C/ et portion de 200m de la couronne récifale de Rangiroa

2. Etude bibliographique

Les unités géomorphologiques d'atolls répertoriées par Millenium et la littérature sont (conformément à Battistini *et al*. (1975)) :

Couronne d'atoll
- Platier récifal
- Motu
- Hoa
- Passe

Front récifal
Lagon d'atoll
Pinacle
Structures sédimentaires
Pente externe

Ces unités étant effectivement identifiées sur les images satellitaires, et imposées thématiquement en raison de leur ubiquité, nous avons entamé une étude bibliographique sur chacune d'elle afin de pouvoir les décrire plus finement, au Niveau 6.

Les informations retenues sont toutefois d'ordre géomorphologique et non bionomique car on ne s'intéresse pas ici à la faune et flore caractéristiques de ces unités (*cf*. 1.Introduction). Le lecteur pourra trouver toutes les références bibliographiques ayant servi à décrire ces unités à la fin de ce document.

Une distinction entre les différents types de couronnes est faite dans la mesure où selon le degré d'aperture de ces dernières, les unités présentes ne sont pas les mêmes (Andréfouët, Claereboudt, Matsakis, Pages, & Dufour, 2001). En effet si la couronne est totalement ennoyée et ouverte, les motu et hoa ainsi que le front récifal sont absents. En revanche si cette couronne est totalement fermée, il y a présence d'un large motu continu, avec un platier, front récifal, pente externe mais pas de hoa. Pour une couronne partiellement ouverte, toutes les structures sont présentes.

La typologie des habitats EUNIS peut être ensuite élaborée. Pour caractériser au mieux les éléments géomorphologiques présents dans ces unités, les critères suivants ont été utilisés pour définir et regrouper une matrice EUNIS :

- Nature du substrat : biodétritique, construits…
- Nature des dépôts : subtidaux, intertidaux…
- Affleurement/ Non affleurement
- Diamètre des structures
- Profondeur
- Emergé/Immergé
- Hydrodynamisme élevé/faible

Tous ces critères ont été identifiés dans les descriptions de structures présentes dans l'étude bibliographique.

Pour être en conformité avec le format EUNIS, il s'agit d'élaborer une typologie hiérarchique intégrant des clés dichotomiques faisant référence aux critères ci-dessus, auxquelles on répond par OUI ou NON (*cf*. figure 4).

Nous avons illustré ici le cas des atolls. Les typologies récifales des îles hautes et de la Nouvelle-Calédonie se trouvent en Annexe 1.

3. Mise au format matriciel EUNIS

La seconde étape dans l'élaboration d'une typologie EUNIS est la création d'une matrice EUNIS. Cette matrice décrit les habitats dans la mesure où toutes les caractéristiques du biotope de l'habitat sont renseignées : salinité, exposition aux vagues, courant de marée, substrat, granulométrie, étagement, profondeur, température, géomorphologie récifale (Andréfouët *et al*., 2008), géomorphologie fine (Battistini *et al*., 1975), géomorphologie non récifale (Salomon, 2008), trophisme et description de l'habitat.

La typologie est renseignée par la matrice, et pour toutes les unités, les critères sont remplis au mieux dans la limite de notre connaissance. Cet outil permet la gestion d'un référentiel habitat évolutif qui pourra être enrichi à mesure que ses utilisateurs au niveau local produisent des connaissances nouvelles.

Pour illustrer ces propos, la matrice de l'unité « Motu » est proposée ci-dessous en format EUNIS (en français pour le moment, la langue de référence EUNIS étant l'anglais.

Niveau	LB_NIVEAU	LB_HABDH_FR	Salinité	Exposition aux vagues	Courant de marée	Substrat	Granulométrie	Etagement	Profondeur	Température	Géomorpholog non récifale
1	niveau 1	Coral associated habitat									
2	niveau 2	Atoll océanique									
3	niveau 3	Couronne d'atoll									
4	niveau 4	Couronne à ouverture intermédiaire d'exposition constante aux houles et vents									
5	niveau 5	Front récifal									
5	niveau 5	Platier récifal									
6	niveau 6	Structure à recouvrement végétal									
7	niveau 7	Motu	×					Supralittoral			
8	niveau 8	Féo	×			Roches récifale	Chaos rocheux >256cm	Médiolittoral			×
8	niveau 8	Grès de plage	×			Grès		Médiolittoral/Infralittoral			×
8	niveau 8	Conglomérat récifal	×			Roches détritiques (fra	Chaos rocheux >256cm	Médiolittoral			×
8	niveau 8	Accumulation sédimentaire de platier	Salinité normale (30 - 40 psu)			Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Médiolittoral			×
8	niveau 8	Platier compact	Salinité normale (30 - 40 psu)					Médiolittoral			×
8	niveau 8	Platier à microatolls	Salinité normale (30 - 40 psu)					Médiolittoral			×
8	niveau 8	Rempart de blocs	×			Roches détritiques (fra	Blocs >10cm	Médiolittoral			×
8	niveau 8	Flèche d'obturation de Hoa	×			Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Médiolittoral			
8	niveau 8	Dune	×			Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Médiolittoral			
8	niveau 8	Mattes cyanobactériennes	Faible salinité <18psu					Supralittoral			
8	niveau 8	Plage sableuse	×			Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Médiolittoral/Infralittoral			
8	niveau 8	Plage de galets et graviers	×			Blocs, sable et graviers	Graviers 2 à 16mm	Médiolittoral/Infralittoral			
6	niveau 6	Structure sans recouvrement végétal									
7	niveau 7	Emergé									
8	niveau 8	Caye de couronne	×			Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Supralittoral			×
7	niveau 7	Non émergé									
8	niveau 8	Hoa -96	Salinité normale (30 - 40 psu)			Dalle/ Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Médiolittoral	< 4m		×
9	niveau 9	Hoa fonctionnel	Salinité normale (30 - 40 psu)			Dalle/ Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Médiolittoral	< 4m		×
10	niveau 10	Cônes de dejection de Hoa	Salinité normale (30 - 40 psu)			Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Infralittoral			×
10	niveau 10	Mattes microbiennes						Supralittoral			
10	niveau 10	Zone d'érosion du conglomérat et accumulation de débris	Salinité normale (30 - 40 psu)			Dalle		Médiolittoral			×
9	niveau 9	Ouverture simple									
10	niveau 10	Hoa non fonctionnel	Salinité normale (30 - 40 psu)			Dalle/ Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Médiolittoral	< 4m		×
11	niveau 11	Ouvert sur l'océan	Salinité normale (30 - 40 psu)					Médiolittoral			×
12	niveau 12	Cordon lagonaire -109				Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Médiolittoral			×
12	niveau 12	Flèche obturation de Hoa -112				Sable détritique	Sable 0,063 à 2mm	Médiolittoral			×
12	niveau 12	Conglomérat				Roches détritiques (fra	Chaos rocheux >256cm	Médiolittoral			×
12	niveau 12	Ouvert sur le lagon	Salinité normale (30 - 40 psu)					Médiolittoral			×
12	niveau 12	Remparts de blocs -70				Roches détritiques (fra	Chaos rocheux >256cm	Médiolittoral			×
12	niveau 12	Nappe de gravelle -71				Substrat dur		Médiolittoral			×
8	niveau 8	Rainure de platier externe -51	Salinité normale (30 - 40 psu)					Médiolittoral	< 4m		×
8	niveau 8	Dalle du platier -57	Salinité normale (30 - 40 psu)			Dalle		Médiolittoral	< 4m		×
8	niveau 8	Cuvette d'obturation -54	Salinité normale (30 - 40 psu)			Substrat meuble		Médiolittoral	< 4m		×
8	niveau 8	Vasque témoin -55				Substrat meuble		Médiolittoral	< 4m		×
8	niveau 8	Ensellement externe -58				Dalle		Médiolittoral	< 4m		×
8	niveau 8	Marmite d'érosion -61						Médiolittoral	< 4m		×
8	niveau 8	Retenue d'eau épirécifale -80						Médiolittoral	< 4m		×
4	niveau 4	Couronne fermé d'exposition constante aux houles et vents									
4	niveau 4	Couronne ouverte d'exposition constante aux houles et vents									

Figure 6 Typologie des Motu d'atoll en format EUNIS matriciel

4. Apprentissage sur le terrain du Niveau 6

L'objectif **du travail de terrain** était de visiter et décrire des structures réelles, et de les décrire en fonction des descriptions figurant dans la littérature. Cet apprentissage **permet de relativiser la représentativité des profils types que l'on trouve dans la littérature, face à la diversité observée *in situ*.**

La nature, la géomorphologie des structures récifales, ainsi que le type de substrat, ont été décrits lors des sorties de terrain sur des sites préalablement sélectionnés pour leur richesse géomorphologique et leur représentativité, ou au contraire pour leur singularité. Les observations/vérifications ont été faites en PMT (Palme, Masque, Tuba). Seuls des sites situés en Nouvelle-Calédonie ont été étudiés.

Les structures géomorphologiques décrites de Niveau 6 dans notre typologie ont été renseignées pour des structures de pente externe d'îlots, de complexe de récif barrière externe, platier d'îlots, massifs coralliens de lagon et océanique, récif réticulé de lagon et les complexes de récifs frangeants.

A l'issue des visites, des profils des unités géomorphologiques ont été réalisés (*cf*. Annexe 1), documentés par des photos *in situ*. Même si elles ne sont pas considérées ici dans notre synthèse typologique, les biocénoses principales sont également indiquées.

Pour chaque profil, une image satellite de la zone est mise en parallèle pour repérer et mettre en évidence les structures observées.

La description des observations s'est faite, dans la mesure du possible, **selon les termes utilisés par Battistini *et al*. (1975).**

5. Résultats

La typologie des habitats récifaux de l'Indo-Pacifique en format EUNIS est présente ci-dessous. Seul l'exemple des atolls du Pacifique figure dans le corps du rapport à but illustratif. Les autres typologies sur les systèmes d'îles hautes se retrouvent en annexe.

La méthode EUNIS a été respectée : le passage d'un niveau supérieur à inférieur se fait selon des critères qui caractérisent les habitats (correspondant à une contrainte environnementale s'appliquant sur les biocénoses) comme le substrat, l'exposition à la houle (*cf*. figure 3), *etc*.

Nous obtenons en principe une typologie conforme aux standards européens, intégrant des unités géomorphologiques d'ordre supérieur (Niveau 6) aux unités Millenium et dans un format EUNIS. Il faut préciser que certains termes de Battistini ont été modifiés dans les typologies. En

particulier nous utilisons le terme « Scléractiniaires » à la place de « Madréporaires » (peu utilisé de nos jours).

A.9 Coral associated habitats

A.9.2 Atoll océanique

A.9.2.1 Lagon

A.9.2.1.1 Substrat biodétritique

A.9.2.1.1.1 Dépôts subtidaux

A.9.2.1.1.1.1 Accumulation sédimentaire de la pente interne

A.9.2.1.1.1.1.1 Dunes hydrauliques de pente interne

A.9.2.1.1.1.1.2 Cônes de déjection de Hoa

A.9.2.1.1.1.1.3 Talus de pente interne

A.9.2.1.1.1.2 Fonds lagonaires

A.9.2.1.1.2 Dépôts intertidaux

A.9.2.1.1.2.1Structure sédimentaire de pinacle

A.9.2.1.1.2.1.1 Mapikos à coquille de bénitiers

A.9.2.1.1.2.1.2 Caye

A.9.2.1.1.2.1.3 Epandage détritique

A.9.2.1.1.2.2 Structure sédimentaire de bords de lagon

A.9.2.1.1.2.2.1 Flèche de lagon

A.9.2.1.1.2.2.2 Cordon littoral ou de lagon

A.9.2.1.1.2.2.3 Plage de débris coralliens

A.9.2.1.1.2.2.4 Plage de débris coquillers

A.9.2.1.2 Substrat dur

A.9.2.1.2.1 Diamètre inférieur à 500m (Dépend du contexte aux alentours)

A.9.2.1.2.1.1 Non affleurant

A.9.2.1.2.1.1.1 Pâtés coralliens

A.9.2.1.2.1.2 Affleurant

A.9.2.1.2.1.2.1 Pinacle

A.9.2.1.2.1.2.1.1 Horizon intertidal

A.9.2.1.2.1.2.1.1.1 Dalle de platier

A.9.2.1.2.1.2.1.1.2 Levée détritique externe

A.9.2.1.2.1.2.1.1.3 Dôme

A.9.2.1.2.1.2.1.1.4 Epandage détritique

A.9.2.1.2.1.2.1.1.5 Caye

A.9.2.1.2.1.2.1.1.6 Conglomérat récifal

A.9.2.1.2.1.2.1.1.7 Platier de Scléractiniaires branchus

A.9.2.1.2.1.2.1.1.8 Platier à pâtés disperses

A.9.2.1.2.1.2.1.1.9 Platier à micro-atolls

A.9.2.1.2.1.2.1.1.10 Platier à banc de sable sans herbier

A.9.2.1.2.1.2.1.2 Horizon supérieur exposé au vent

A.9.2.1.2.1.2.1.3 Horizon supérieur sous le vent

A.9.2.1.2.1.2.1.4 Horizon intermédiaire

A.9.2.1.2.1.2.1.5 Horizon inférieur

A.9.2.1.2.2 Diamètre supérieur à 500m

A.9.2.1.2.2.1 Massifs coralliens

A.9.2.2 Couronne ouverte

A.9.2.2.1Platier récifal

A.9.2.2.1.1 Substrat biodétritique

A.9.2.2.1.1.1 Dépôts intertidaux

A.9.2.2.1.1.1.1 Dépôt issu d'un processus de précipitation

A.9.2.2.1.1.1.1.1Beach rock

A.9.2.2.1.1.1.1.1.1 Beach rock mode battue

A.9.2.2.1.1.1.1.1.2 Beach rock mode calme

A.9.2.2.1.1.1.2 Dépôt issu d'un processus d'érosion sur place

A.9.2.2.1.1.1.2.1 Erosion de structure fossile

A.9.2.2.1.1.1.2.1.1 Zones d'érosions du conglomérat et d'accumulation de débris

A.9.2.2.1.1.1.2.2 Chenaux profonds
A.9.2.2.1.1.1.3 Autre origine
A.9.2.2.1.1.1.3.1 Mattes microbiennes et kopara
A.9.2.2.1.1.1.3.2 Accumulation sédimentaire de platier
A.9.2.2.1.1.2 Dépôts aériens
A.9.2.2.1.1.2.1 Conglomérat immergé
A.9.2.2.1.1.2.1.1Epandage détritique sur conglomérat
A.9.2.2.1.1.2.2 Trainée cyclonique
A.9.2.2.1.1.2.2.1 Blocs cyclopéens
A.9.2.2.1.1.2.2.2Méga blocs, tête-de-nègre
A.9.2.2.1.1.2.3 Débris coralliens
A.9.2.2.1.1.2.4 Levée détritique en remparts
A.9.2.2.1.1.2.4.1 Remparts de blocs
A.9.2.2.1.1.2.4.2 Nappe de gravelle
A.9.2.2.1.1.2.4.3 Flaque résiduelle
A.9.2.2.1.2 Structure fossile
A.9.2.2.1.2.1 Piton de récif ancien : Féo
A.9.2.3.1.2.1.1 Erosion en pinnacle
A.9.2.2.1.2.2 Conglomérat émergé
A.9.2.3.1.2.2.1 Microcuvette
A.9.2.3.1.2.2.2 Microfalaise
A.9.2.2.1.3 Substrat construit
A.9.2.2.1.3.1 Platier à microatolls
A.9.2.2.1.2.1.1 Micro-atolls de Porites sp.
A.9.2.2.1.3.2 Platier compact (dalle et corallines encroûtantes)
A.9.2.2.1.3.3 Platier à alignements coralliens transversaux
A.9.2.2.1.3.4 Platier à pâtés irréguliers, jointifs
A.9.2.2.1.3.5 Platier de Scléractiniaires branchus
A.9.2.2.1.3.6 Platier à pâtés dispersés
A.9.2.2.1.3.7 Platier à petits blocs décimétriques
A.9.2.2.1.3.8 Platier à maërl et rhodolithes (corallines)
A.9.2.2.1.4 Substrat à couverture benthique non dominée par les coraux hermatypiques
A.9.2.2.1.4.1 Platier à coraux mous
A.9.2.2.1.4.2 Platier à algues brunes
A.9.2.2.1.4.3 Platier à herbier de phanérogames
A.9.2.2.1.4.4 Platier à colonies mortes en place
A.9.2.2.1.4.5 Dalle de platier
A.9.2.2.1.4.5.1 Fractures longitudinales
A.9.2.2.1.4.5.2 Fractures transversales
A.9.2.2.1.4.5.3 Cuvette d'érosion
A.9.2.2.1.4.5.4 Faisceaux de cassure
A.9.2.2.1.4.5.5 Marmite d'érosion
A.9.2.2.1.4.5.6 Cuvette d'obturation

A.9.2.3 Couronne semi ouverte

A.9.2.3.1Platier récifal
A.9.2.3.1.1 Substrat biodétritique
A.9.2.3.1.1.1 Dépôts intertidaux
A.9.2.3.1.1.1.1 Dépôt issu d'un processus de précipitation
A.9.2.3.1.1.1.1.1Beach rock
A.9.2.3.1.1.1.1.1.1 Beach rock mode battue
A.9.2.3.1.1.1.1.1.2 Beach rock mode calme
A.9.2.3.1.1.1.2 Dépôt issu d'un processus d'érosion sur place
A.9.2.3.1.1.1.2.1 Erosion de structure fossile

A.9.2.3.1.1.1.2.1.1 Zones d'érosions du conglomérat et d'accumulation de débris
A.9.2.3.1.1.1.2.2 Chenaux profonds
A.9.2.3.1.1.1.3 Autre origine
A.9.2.3.1.1.1.3.1 Mattes microbiennes et kopara
A.9.2.3.1.1.1.3.2 Accumulation sédimentaire de platier
A.9.2.3.1.1.2 Dépôts aériens
A.9.2.3.1.1.2.1 Conglomérat immergé
A.9.2.3.1.1.2.1.1Epandage détritique sur conglomérat
A.9.2.3.1.1.2.2 Trainée cyclonique
A.9.2.3.1.1.2.2.1 Blocs cyclopéens
A.9.2.3.1.1.2.2.2Méga blocs, tête-de-nègre
A.9.2.3.1.1.2.3 Débris coralliens
A.9.2.3.1.1.2.4 Levée détritique en remparts
A.9.2.3.1.1.2.4.1 Remparts de blocs
A.9.2.3.1.1.2.4.2 Nappe de gravelle
A.9.2.3.1.1.2.4.3 Flaque résiduelle
A.9.2.3.1.2 Structure fossile
A.9.2.3.1.2.1 Piton de récif ancien : Féo
A.9.2.3.1.2.1.1 Erosion en pinnacle
A.9.2.3.1.2.2 Conglomérat émergé
A.9.2.3.1.2.2.1 Microcuvette
A.9.2.3.1.2.2.2 Microfalaise
A.9.2.3.1.3 Substrat construits
A.9.2.3.1.3.1 Platier à microatolls
A.9.2.3.1.2.1.1 Microatolls de porites sp.
A.9.2.3.1.3.2 Platier compact (dalle et coralline encroûtantes)
A.9.2.3.1.3.3 Platier à alignements coralliens transversaux
A.9.2.3.1.3.4 Platier à pâtés irréguliers, jointifs
A.9.2.3.1.3.5 Platier de Scléractiniaires branchus
A.9.2.3.1.3.6 Platier à pâtés dispersés
A.9.2.3.1.3.7 Platier à petits blocs décimétriques
A.9.2.3.1.3.8 Platier à maërl et rhodolithes (corallines)
A.9.2.3.1.4 Substrat à couverture benthique non dominée par les coraux hermatypiques
A.9.2.3.1.4.1 Platier à coraux mous
A.9.2.3.1.4.2 Platier à algues brunes
A.9.2.3.1.4.3 Platier à herbier de phanérogames
A.9.2.3.1.4.4 Platier à colonies mortes en place
A.9.2.3.1.4.5 Dalle de platier
A.9.2.3.1.4.5.1 Fractures longitudinales
A.9.2.3.1.4.5.2 Fractures transversales
A.9.2.3.1.4.5.3 Cuvette d'érosion
A.9.2.3.1.4.5.4 Faisceaux de cassure
A.9.2.3.1.4.5.5 Marmite d'érosion
A.9.2.3.1.4.5.6 Cuvette d'obturation
A.9.2.3.2 Motu
A.9.2.3.2.1 Structure à recouvrement végétal
A.9.2.3.2.2 Féo
A.9.2.3.2.3 Structures volcaniques résiduelles (trachytes)
A.9.2.3.2.4 Grès de plage
A.9.2.3.2.5 Conglomérat récifal
A.9.2.3.2.6 Accumulation sédimentaire
A.9.2.3.2.7 Rempart de blocs
A.9.2.3.2.8 Dune

A.9.2.3.2.9 Plage sableuse
A.9.2.3.2.10 Plage de galets et graviers
A.9.2.3.2.11 Hoa de tempête (non fonctionnel)
A.9.2.3.2.12 Bassin résiduel enclavé
A.9.2.3.2.13 Mattes cyanobactériennes
A.9.2.3.3 Hoa
A.9.2.3.3.1 Hoa fonctionnel
A.9.2.3.3.1.1 Cônes de dejection de Hoa
A.9.2.3.3.1.2 Mattes microbiennes
A.9.2.3.3.1.3 Zone d'érosion du conglomérat et accumulation de débris
A.9.2.3.3.1.4 Dalle
A.9.2.3.3.1.5 Blocs
A.9.2.3.3.1.6 A pâtés dispersés
A.9.2.3.3.1.7 A pâtés jointifs
A.9.2.3.3.1.8 A coraux branchus
A.9.2.3.3.2 Ouverture simple
A.9.2.3.3.2.1 Hoa non-fonctionnel
A.9.2.3.3.2.1.1Ouvert sur l'océan
A.9.2.3.3.2.1.1.1 Cordon lagonaire (109)
A.9.2.3.3.2.1.1.2 Flèche obturation de Hoa (112)
A.9.2.3.3.2.1.1.3 Conglomérat
A.9.2.3.3.2.1.2 Ouvert sur le lagon
A.9.2.3.3.2.1.2.1 Remparts de blocs (70)
A.9.2.3.3.2.1.2.2 Nappe de gravelle (71)
A.9.2.3.3.2.1.2.3 Dalle
A.9.2.3.3.2.1.2.4 Blocs
A.9.2.3.3.2.1.2.5 A pâtés dispersés
A.9.2.3.3.2.1.2.6 A pâtés jointifs
A.9.2.3.3.2.1.2.7 A coraux branchus
A.9.2.3.4 Front récifal
A.9.2.3.4.1 Emergé
A.9.2.3.4.1.1 Crête externe
A.9.2.3.4.1.1.1 Recouvrement algal
A.9.2.3.4.1.1.1.1 Crête algale à Porolithon
A.9.2.3.4.1.1.1.1.1 Au vent
A.9.2.3.4.1.1.1.1.1.1 Complexe éperons-sillons étroit
A.9.2.3.4.1.1.1.1.2 Sous le vent
A.9.2.3.4.1.1.1.1.2.1 Complexe éperons-sillons large
A.9.2.3.4.1.1.1.1.3 Crête fossile
A.9.2.3.4.1.1.1.3.1 Pinacle résiduel
A.9.2.3.4.1.1.1.3.2 Nid-de-poule (« pot holes »)
A.9.2.3.4.1.1.1.2 Structures en chambres et piliers
A.9.2.3.4.1.1.2 Aucun recouvrement algal
A.9.2.3.4.1.1.2.1 Ancienne crête algale
A.9.2.3.4.1.1.2.1.1 Conglomérat
A.9.2.3.4.2 Immergé
A.9.2.3.4.2.1 Chenal de houle
A.9.2.3.4.2.2 Crique externe
A.9.2.3.4.2.2.1 Vasque témoin
A.9.2.3.5 Passe
A.9.2.3.5.1 Flanc de passe
A.9.2.3.5.2 Surplomb

A.9.2.3.5.3 Canyon
A.9.2.3.5.4 Fonds de passe
A.9.2.3.4.4.1 Dalle
A.9.2.3.5.5 Platier de passe
cf. Description de platier ensuite.
A.9.2.3.5.6 Motu de passe
cf. Description Motu ensuite.

A.9.2.4 Couronne fermée

A.9.2.4.1Platier récifal
A.9.2.4.1.1 Substrat biodétritique
A.9.2.4.1.1.1 Dépôts intertidaux
A.9.2.4.1.1.1.1 Dépôt issu d'un processus de précipitation
A.9.2.4.1.1.1.1.1Beach rock
A.9.2.4.1.1.1.1.1.1 Beach rock mode battue
A.9.2.4.1.1.1.1.1.2 Beach rock mode calme
A.9.2.4.1.1.1.2 Dépôt issu d'un processus d'érosion sur place
A.9.2.4.1.1.1.2.1 Erosion de structure fossile
A.9.2.4.1.1.1.2.1.1 Zones d'érosions du conglomérat et d'accumulation de débris
A.9.2.4.1.1.1.2.2 Chenaux profonds
A.9.2.4.1.1.1.3 Autre origine
A.9.2.4.1.1.1.3.1 Mattes microbiennes et kopara
A.9.2.4.1.1.1.3.2 Accumulation sédimentaire de platier
A.9.2.4.1.1.2 Dépôts aériens
A.9.2.4.1.1.2.1 Conglomérat immergé
A.9.2.4.1.1.2.1.1Epandage détritique sur conglomérat
A.9.2.4.1.1.2.2 Trainée cyclonique
A.9.2.4.1.1.2.2.1 Blocs cyclopéens
A.9.2.4.1.1.2.2.2Méga blocs, tête-de-nègre
A.9.2.4.1.1.2.3 Débris coralliens
A.9.2.4.1.1.2.4 Levée détritique en remparts
A.9.2.4.1.1.2.4.1 Remparts de blocs
A.9.2.4.1.1.2.4.2 Nappe de gravelle
A.9.2.4.1.1.2.4.3 Flaque résiduelle
A.9.2.4.1.2 Structure fossile
A.9.2.4.1.2.1 Piton de récif ancien : Féo
A.9.2.4.1.2.1.1 Erosion en pinnacle
A.9.2.4.1.2.2 Conglomérat émergé
A.9.2.4.1.2.2.1 Microcuvette
A.9.2.4.1.2.2.2 Microfalaise
A.9.2.4.1.3 Substrat construits
A.9.2.4.1.3.1 Platier à microatolls
A.9.2.4.1.3.1.1 Microatolls de Porites sp.
A.9.2.4.1.3.2 Platier compact (dalle et coralline encroûtantes)
A.9.2.4.1.3.3 Platier à alignements coralliens transversaux
A.9.2.4.1.3.4 Platier à pâtés irréguliers, jointifs
A.9.2.4.1.3.5 Platier de Scléractiniaires branchus
A.9.2.4.1.3.6 Platier à pâtés dispersés
A.9.2.4.1.3.7 Platier à petits blocs décimétriques
A.9.2.4.1.3.8 Platier à maërl et rhodolithes (corallines)
A.9.2.4.1.4 Substrat à couverture benthique non dominée par les coraux hermatypiques
A.9.2.4.1.4.1 Platier à coraux mous
A.9.2.4.1.4.2 Platier à algues brunes
A.9.2.4.1.4.3 Platier à herbier de phanérogames

A.9.2.4.1.4.4 Platier à colonies mortes en place
A.9.2.4.1.4.5 Dalle de platier
A.9.2.4.1.4.5.1 Fractures longitudinales
A.9.2.4.1.4.5.2 Fractures transversales
A.9.2.4.1.4.5.3 Cuvette d'érosion
A.9.2.4.1.4.5.4 Faisceaux de cassure
A.9.2.4.1.4.5.5 Marmite d'érosion
A.9.2.4.1.4.5.6 Cuvette d'obturation
A.9.2.4.2 Motu
A.9.2.4.2.1 Structure à recouvrement végétal
A.9.2.4.2.2 Féo
A.9.2.4.2.3 Structures volcaniques résiduelles (trachytes)
A.9.2.4.2.4 Grès de plage
A.9.2.4.2.5 Conglomérat récifal
A.9.2.4.2.6 Accumulation sédimentaire
A.9.2.4.2.7 Rempart de blocs
A.9.2.4.2.8 Dune
A.9.2.4.2.9 Plage sableuse
A.9.2.4.2.10 Plage de galets et graviers
A.9.2.4.2.11 Hoa de tempête
A.9.2.4.2.12 Bassin résiduel enclavé
A.9.2.4.2.13 Mattes cyanobactériennes
A.9.2.4.3 Front récifal
A.9.2.4.3.1 Emergé
A.9.2.4.3.1.1 Crête externe
A.9.2.4.3.1.1.1 Recouvrement algal
A.9.2.4.3.1.1.1.1 Crête algale à Porolithon
A.9.2.4.3.1.1.1.1.1 Au vent
A.9.2.2.1.1.1.1.1.1 Complexe éperons-sillons étroit
A.9.2.4.3.1.1.1.1.2 Sous le vent
A.9.2.2.1.1.1.1.2.1 Complexe éperons-sillons large
A.9.2.4.3.1.1.1.1.3 Crête fossile
A.9.2.4.3.1.1.1.3.1 Pinacle résiduel
A.9.2.4.3.1.1.1.3.2 Nid-de-poule (potholes)
A.9.2.4.3.1.1.1.3 Structures en chambres et piliers
A.9.2.4.3.1.1.2 Aucun recouvrement algal
A.9.2.4.3.1.1.2.1 Ancienne crête algale
A.9.2.4.3.1.1.2.1.1 Conglomérat
A.9.2.4.3.2 Immergé
A.9.2.4.3.2.1 Chenal de houle
A.9.2.4.3.2.2 Crique externe
A.9.2.4.3.2.2.1 Vasque témoin
A.9.2.6 Pente externe
A.9.2.6.1 Plateforme corallienne
A.9.2.6.2 Complexe éperons et sillons
A.9.2.6.2.1 Zone énergie élevée
A.9.2.6.2.1.1 Eperons-sillons étroits (densité éperons-sillons élevée)
A.9.2.6.2.1.1.1 Tunnel récifal
A.9.2.6.2.1.1.2 Lacune transversale aux éperons
A.9.2.6.2.1.1.3 Verrou de sillon
A.9.2.6.2.1.1.4 Constructions mamelonnaires de pente externe
A.9.2.6.2.1.1.5 Accumulation de blocs biodétritiques
A.9.2.6.2.2 Zone d'énergie moindre

A.9.2.6.2.2.1 Eperons-sillons larges

A.9.2.6.2.2.1.1Tunnel récifal

A.9.2.6.2.2.1.2 Lacune transversale aux éperons

A.9.2.6.2.2.1.3 Verrou de sillon

A.9.2.6.2.2.1.4 Constructions mamelonnaires de pente externe

A.9.2.6.2.2.1.5 Accumulation de blocs biodétritiques

A.9.2.6.3 Terrasse

A.9.2.6.3.1 Accumulation de blocs biodétritiques

A.9.2.6.4 Zone à contreforts et vallons

A.9.2.6.5 Plateforme rainurée

A.9.2.6.6 Glacis inférieur

A.9.2.6.6.1 Constructions mamelonnaires de pente externe

A.9.2.6.7 Plaine sableuse externe

A.9.2.6.8 Tombant

A.9.2.6.8.1 Accumulation de blocs détritiques

Remarque sur les typologies et leur code.

Il faut garder présent à l'esprit que le travail de typologie n'est pas une fin en soit : ce n'est pas un sujet de recherche à proprement parler, mais c'est un moyen de synthétiser et d'organiser des connaissances, de simplifier une réalité complexe (réduction de la complexité, passage d'un système continu (écosystème complexe et variable, ne présentant que des gradients et continuum) à un système discret), permettant de faciliter son appréhension en créant des entités, permettant de nommer des entités et d'adopter un vocabulaire commun.

L'approche mise en œuvre ici pour réaliser cette typologie de la géomorphologie fine est une approche experte s'appuyant sur les travaux antérieurs de géomorphologie récifale, elles mêmes basées sur des approches expertes.

Il faut distinguer le travail de typologie (création d'unité), du travail d'organisation de cette typologie (hiérarchisation de ces unités). Ce qui nous intéresse ici avant tout c'est l'identification des types. La hiérarchisation a été pensée pour rendre plus facilement utilisable cette typologie pour nos besoins.

Plusieurs approches sont envisageables pour créer le code d'un type d'habitat. Les typologies d'habitat, a fortiori quand elles sont récentes, sont amenées à évoluer, du fait de l'évolution de la connaissance ou du remaniement des types. L'évolution des codes des typologies est un problème récurent.

La codification des types créés, utilisée ici est un code choisi arbitrairement ; il permet seulement à ce stade d'avoir une meilleure vision de la hiérarchie de la typologie mais il n'est pas définitif.

L'objectif est d'associer à chaque entité décrite, un code unique (du type CD_Nom du référentiel taxonomique TaxRef) indépendant de la hiérarchie de cette unité dans la typologie. Ce code unique facilite la gestion la traçabilité des modifications et des équivalences entre habitats (de la même que synonymie en taxinomie). A ce stade, ce code unique n'a pas été attribué. Cela fera l'objet de discussion avec les spécialistes de la gestion informatique des référentiels.

Place de ce travail dans le processus de création d'une typologie

Ce travail s'inscrit dans le processus de création d'une typologie des habitats marins d'outre-mer. En effet pour caractériser des habitats marins deux approches complémentaires sont nécessaires : l'approche géomorphologique et biocénotique. Nous nous sommes, pour notre part, concentrer sur l'approche géomorphologique, c'est-à-dire que l'on s'intéresse à la description physique des habitats dans le but de créer une typologie géomorphologique.

Ainsi ce travail ne constitue que la première étape de création de la typologie, il faut désormais s'intéresser à l'approche biocénotique pour compléter cette typologie.

A terme nous disposerons d'une typologie complète où seront présentes à la fois les composantes biocénotiques mais également géomorphologiques.

6. Conclusion et perspectives

La réalisation d'une typologie des habitats marins récifaux du Pacifique en format européen EUNIS, avec une approche combinant la typologie Millenium, les éléments de terminologie récifale Indo-Pacifique, et la méthodologie EUNIS, a permis de définir les principes et de créer une ébauche de typologie .

L'IFRECOR, à travers le TIT Biodiversité, a pour objectif d'avoir pour l'ensemble des collectivités d'outre-mer l'inventaire et la distribution des espèces recensées dans les récifs coralliens ainsi que leurs habitats. Cette typologie géomorphologique alimente le travail de création d'une typologie des habitats, et contribue ainsi à atteindre cet objectif.

Il s'agit désormais de s'attacher à décrire des niveaux inférieurs incluant les composantes biocénotiques. Une fois ces niveaux décrits, la création des blocs spécifiques sera plus facile à optimiser.

Si les objectifs semblent atteints, ce travail a également permis de mettre en relief les problèmes/contraintes sous-jacents liés au format EUNIS et de manière générale à la gestion des référentiels dans les systèmes d'information. La résolution de ces questions dépasse le cadre de ce stage et sera résolu ultérieurement dans le cadre du projet de création du référentiel national, en se rapprochant les spécialistes des systèmes d'informations habitués à gérer des référentiels, notamment taxinomiques.

Pour faire face au manque de descriptions géomorphologiques de certains complexes récifaux (notamment en Nouvelle-Calédonie), il serait intéressant de réaliser des campagnes de terrain de manière à avoir des descriptions géomorphologiques plus fines que celles déjà existantes (souvent limitées par la résolution des images satellites).

Pour finir, il serait également judicieux d'étendre cette typologie aux récifs coralliens mondiaux. En effet, la zone Indo-Pacifique étant maintenant partiellement traitée, il nous reste à initier un travail similaire pour l'Océan Atlantique et l'Océan Indien.

7. Références

Alloncle, N., Populus, J., Rollet, C., & Gall, M. O. (2006). *Réseau de surveillance benthique (REBENT)-Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques de l'archipel des Glénan – Fusion des données disponibles sur l'ensemble du secteur. RST/IFREMER/DYNECO/AG/06-60/REBENT*. 33p + 1 annexe

Andréfouët, S., Cabioch, G., Flamand, B., & Pelletier, B. (2009). A reappraisal of the diversity of geomorphological and genetic processes of New Caledonian coral reefs: a synthesis from optical remote sensing, coring and acoustic multibeam observations. *Coral Reefs*, *28*:691-707.

Andréfouët, S., Chagnaud, N., Chauvin, C. & Kranenburg, C.J. (2008). *Atlas des récifs coralliens de France Outre-Mer.* Centre IRD de Nouméa, 153 p.

Andréfouët, S., Claereboudt, M., Matsakis, P., Pages, J., & Dufour, P. (2001). Typology of atoll rims in Tuamotu Archipelago (French Polynesia) at landscape scale using SPOT HRV images. *International Journal of Remote Sensing*, *22*(6), 987-1004.

Andréfouët, S., & Dirberg, G. (2005). Cartographie et inventaire du système récifal de Wallis, Futuna et Alofi par imagerie satellitaire Landsat 7 ETM+ et orthophotographies aériennes à haute résolution spatiale. *IRD, Centre de Nouméa, et Service de L'Environnement de Wallis et Futuna, Wallis and Futuna*, 53 pages.

Andréfouët, S., Maritorena, S., & Loubersac, L. (2002). Un bilan de la télédétection appliquée aux milieux coralliens. *Océanis*, *26*(3), 311-349.

Andréfouët, S., Muller-karger, F., Robinson, J. A., Christine, J., Torres-pulliza, D., Spraggins, S. A., et al. (2006). Global assessment of modern coral reef extent and diversity for regional science and management applications : a view from space. *Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium, Okinawa, June 2004. Plenary invited paper.* pp. 1732-1745.

Andréfouët, S., Pagès, J., and Tartinville, B. (2001). Water renewal time for classification of atoll lagoons in the Tuamotu Archipelago (French Polynesia). *Coral Reefs*, *20*, 399-408.

Andréfouët, S., Torres-Pulliza, D. (2004). *Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie, IFRECOR Nouvelle-Calédonie, IRD, Nouméa*. *Analysis*, 26p + 22 planches.

Barry, S. J., Cowell, P. J., and Woodroffe, C. D. (2007). A morphodynamic model of reef-island development on atolls. *Sedimentary Geology*, *197*, 47-63.

Battistini, R., Bourrouilh, F., Chevalier, J. P., Coudray, J., Denizot, M., Faure, G., et al. (1975). Eléments de terminologie récifale indopacifique. *Téthys*, *7*, 1-111.

Battistini, R., Jouannic, C. (1979). Recherche sur la géomorphologie de l'atoll Farquhar (Archipel des Seychelles). *Atoll Research Bulletin, 230*, 1-44.

Bernier, P., Bonvallot, J., Dalongeville, R., & Prieur, A. (1990). Le beach-rock de Temae (Ile de Moorea-Polynésie française) Signification géomorphologique et processus diagénétiques. *Z. Geomorphol. NF*, *34*(4), 435–450.

Blais, S., Guille, G., Guillou, H., Chauvel, C., Maury, R. C., & Caroff, M. (2000). Géologie, géochimie et géochronologie de l'île de Bora Bora (Société, Polynésie française). *Sciences de la Terre et des planètes*, *331*, 579-585.

Bouchon, C. (1983). Les peuplements scléractiniaires de l'atoll de Takapoto. *Journal de la Société des océanistes*, *39*(77), 35–42..

Bouchon-Navaro, Y. (1983). Distribution quantitative des principaux poissons herbivores (Acanthuridae et Scaridae) de l'atoll de Takapoto (Polynésie Francaise). *Journal de la Société des océanistes*, *39*(77), 43–54.

Bour W. (1988). Spot images for coral reef mapping in New Caledonia. A fruitful approach for classic and new topic. *Proceedings of 6th International Coral Reef Congress, Australia,* Vol. 2, p. 445-448

Bourrouilh-Le Jan, F. G. (1998). The role of high-energy events (hurricanes and/or tsunamis) in the sedimentation, diagenesis and karst initiation of tropical shallow water carbonate platforms and atolls. *Sedimentary Geology*, *118*, 3-36.

Bourrouilh-Le Jan, F. G., Talandier, J. (1985). Sedimentation et fracturation de haute énergie en milieu récifal: tsunamis, ouragans et cyclones et leurs effets sur la sedimentologie et la géomorphologie d'un atoll: Motu et Hoa, a Rangiroa, Tuamotu, pacifique SE. *Marine Geology*, *67*, 263-333.

Bourrouilh-Le Jan, F. G., Talandier, J., and Salvat, B. (1985). Early diagenesis from 6000 years ago and the geomorphology of atoll rims in the Tuamotu. In. *Proceedings of 5th International Coral Reef Congress, Tahiti*, Vol. 3, p. 235–240.

Bradbury, R. H., & Young, P. C. (1981). The effects of a major forcing function, Wave Energy , on a Coral Reef Ecosystem. *Marine Ecology - Progress series*, *5*, 229–241.

Briant, N. (2002). *Etude préalable de classement île de Bora Bora* (pp. 1-53).

Cabioch, G., Aglada, R., & Babinot, J. F. (1986). Microfaunes et paléoenvironnements des récifs frangeants quaternaires de Mamié et Ricaudy (Nouvelle-Calédonie). *Cahiers de Micropaléontologie*, *1*(1 et 2), 5-38.

Cabioch, Guy. (1999). Development patterns of fringing and barrier reefs in New Caledonia (southwest Pacific). *Oceanologica Acta*, *22*(6), 567-578.

Cabioch, Guy, Montaggioni, Lucien, Thouveny, N., Frank, N., Sato, T., Chazottes, V., et al. (2008). The chronology and structure of the western New Caledonian barrier reef tracts. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, *268*, 91-105.

Cambray, F. (1996). *Typologie des Hoas fonctionnels, Archipel des Tuamotu (Polynésie Française)* (pp. 1-21).

Chancerelle, Y. (1992). *Peuplements de Scléractiniaires des pentes externes de Moorea (Polynésie française): comparaison de méthodes d'évaluation et application*.

Charpy, L. (1997). Lagoonal water chemistry changes induced by pinnacles in Tikehau atoll (French Polynesia). *Proceedings of 8th International Symposium on Coral Reef*, *1*, pp. 785-790.

Charpy, L., Charpy-Roubaud, C., and Buat, P. (1998). Excess primary production, calcification and nutrient fluxes of a patch reef (Tikehau atoll, French Polynesia). *Marine Ecology Progress Series*, *173*, 139-147.

Charpy, L., Rodier, M., Couté, A., Perrette-Gallet, C., & Bley-Loëz, C. (2010). Clipperton, a possible future for atoll lagoons. *Coral Reefs*, *29*, 771-783.

Chevalier, J. P. (1969). Observations sur les chenaux incomplets appelés hoa dans les atolls des Tuamotu. *Symposium on Corals and Coral Reefs. Abstracts of Papers. Handapam Camp India*, pp. 1-27.

Chevalier, J. P., Denizot, M., Ricard, M., Salvat, B., Sournia, A., and Vasseur, P. (1979). Géomorphologie de l'atoll de Takapoto. *Journal de la Société des océanistes*, *62*(35), 9–18.

Colin, P. L. (1977). The reefs of cocos-keeling atoll, eastern indian ocean. *Proceedings of 3rd International Symposium on Coral Reef*, Vol. 1, pp. 63–68.

Consultant, S. V. (2005). *Etude d'impact sur l'environnement du débarcadère de Motuakiu Vaimalau Mua (Ile de Wallis)* (pp. 1-61).

Coudray, J. (1976). *Recherches sur le neogene et le quaternaire marins de la Nouvelle-Calédonie. Contribution de l'étude sédimentologique à la connaissance de l'histoire géologique post-éocène de la Nelle-Calédonie. Fond Singer-Polignac, Paris 8:*

Dauvin, J.-C., Bellan, G., and Bellan-Santini, D. (2008a). The need for clear and comparable terminology in benthic ecology . Part I . Ecological concepts. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, *18*, 432-445.

Dauvin, J.-C., Bellan, G., and Bellan-Santini, D. (2008b). The need for clear and comparable terminology in benthic ecology . Part II . Application of the European Directives. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, *18*, 446-456.

Davies, C. E., Moss, D., & Hill, M. O. (2004). *Eunis Habitat Classification Revised 2004*. *Technology* (pp. 1-307).

Delesalle, B., Salvat, B., Arias-Gonzalez, J. E., and Galzin, R. (1997). Trophic functioning of the Tiahura reef sector, Moorea Island, French Polynesia. *Coral Reefs*, *16*, 231-246.

Dufour, P., Harmelin-Vivien, M. (1997). A research program for a typology of atoll lagoons: strategy and first results. *Proceedings of 8th International Symposium on Coral Reef*, Vol. 1, pp. 843–848).

DYNECO/AG/07-21/JP-Ifremer, R.-. (2008). *Projet MESH. Guide de cartographie des habitats marins.* p. 74.

Etienne, S., Buckley, M., Paris, R., Nandasena, A. K., Clark, K., Strotz, L., et al. (2011). The use of boulders for characterising past tsunamis: Lessons from the 2004 Indian Ocean and 2009 South Pacific tsunamis. *Earth-Science Reviews*.

Flamand, Benoit. (2006). *Les pentes externes du récif barrière de la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie : morphologie , lithologie ,*.

Flamand, Benoit, Cabioch, Guy, Payri, Claude, and Pelletier, Bernard. (2008). Nature and biological composition of the New Caledonian outer barrier reef slopes. *Marine Geology*, *250*, 157-179.

Gabrié, C., Planes, S., Baldwin, J., Bonvallot, J., Chauvet, C., Vernaudon, Y., et al. (1994). Study of the coral reefs of Bora-Bora (Society Archipelago, French Polynesia) for the Development of a Conservation and Management Plan. *Ocean & Coastal Management*, *25*, 189-216.

Galzin, R., & Pointier, J. P. and. (1985). Moorea island, Society archipelago. In: B. Delasalle, R. Galzin & B. Salvat (Eds). *Proceedings of 5th International Coral Reef Congress, Tahiti, 27 May - 1 June 1985. Vol. 1 : "French Polynesian Coral Reefs" :* 73 -102.

Garrigue, C., Chevillon, C., and Clavier, J. (1998). Investigations on the soft bottom benthos in a southwest pacific atoll lagoon (Uvea, New Caledonia). *Atoll Research Bulletin N° 452*, 1-20.

Guilcher, A., Berthois, L., Le Calvez, Y., Battistini, R., & Crosnier, A. (1965). Les récifs coralliens et le lagon de l'ile de Mayotte. *ORSTOM, Paris*, 1-256.

Guilcher, A. (1988). *Coral reef geomorphology* (New-York: John Wiley & Sons).

Guilcher, A., Berthois, L., Doumenge, F., Michel, A., Saint-Requier, A., & Arnold, R. (1969). Les Récifs et lagons coralliens de Mopelia et de Bora-Bora (îles de la Société): et quelques autres récifs et lagons de comparaison (Tahiti, Scilly, Tuamotu occidentales); morphologie, sédimentologie, fonctionnement hydrologique. *Mémoires ORSTOM n°38* (pp. 1-105).

Guillaume, M. & Bruggemann, H. (coord.) (1997). *Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises des départements d'outre-mer*. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (2nde édition), 97 p.

Hamdi, A., Vasquez, M., and Populus, J. (2010). *Cartographie des habitats physiques Eunis – Côtes de France*. *Evaluation*.

Harmelin-Vivien, M. (1994). The effects of storms and cyclones on coral reef: a review. *Journal of Coastal Research*, *12*, 211–231.

Harmelin-Vivien, M., Charpy, L., Morize, E., Leborgne, R., Florence, J., Jamet, R., et al. (1985). Contribution à l'étude de l'atoll de Tikehau (Archipel des Tuamotu- Polynésie Francaise). *Notes et documents n°24*, 1-143.

Harmelin-Vivien, M., and Laboute, P. (1986). Catastrophic impact of hurricanes on atoll outer reef slopes in the Tuamotu (French Polynesia). *Coral Reefs*, *5*, 55-62.

Intes, A., & Caillart, B. (1994). PartI. Environment and biota of the Tikehau atoll (Tuamotu Archipelago, French Polynesia). *Atoll Research Bulletin, 415*, 1-39.

Jamet, R. (1980). Les sols d'atolls. *Conférence régional sur la culture sur atoll* (Vol. 3).

Jehl, C. (1996). *Les mattes algaires cyanobactériennes (kopara) des atolls des Tuamotu : biochimie, productivité et signification écologique.* (pp. 1-332).

Kench, P. S., & McLean, R. F. (2004). Hydrodynamics and sediment flux of hoa in an Indian Ocean atoll. *Earth Surface Processes and Landforms*, *29*, 933-953. doi: 10.1002/esp.1072.

Laboute, P. (1985). Evaluation of damage done by the cyclones of 1982-1983 to the outer slopes of the tikehau and takapoto atolls (tuamotu archipelago). *Proceedings of 5th International Coral Reef Congress, Tahiti*, Vol. 3, pp. 211-216.

Lasne, G. (2010). *Inventaire des coraux scléractiniaires du grand lagon nord de la Nouvelle-Calédonie* (pp. 1-124).

Lenhardt, X. (1991, October). *Hydrodynamique des lagons d'atoll et d'île haute en Polynésie française*. *Water Research*. Editions de l'ORSTOM, Institut français de recherches pour le développement.

Littler, M. M., & Doty, M. S. (1975). Ecological components structuring the seaward edges of tropical pacific reefs: the distribution, communities and productivity of Porolithon. *Journal of Ecology*, *63*(1), 117–129.

Odum, H. T. (1955). Trophic structure and productivity of a windward coral reef community of Eniwetok Atoll. *Ecological Monographs*, *25*(3), 291-320.

Pirazzoli, P. A. (1987). A Reconnaissance and Geomorphological Survey of Temoe Atoll , Gambier Islands (South Pacific). *Journal of Coastal Research*, *3*(3), 307-323.

Pirazzoli, P. A., Brousse, R., Delibrias, G., Montaggioni, L. F., Sachet, M. H., Salvat, B., et al. (1985). Leeward islands. Maupiti, Tupai, Bora Bora, Huahine. Society archipelago. *Proceedings of 5th International Coral Reef Congress, Tahiti*, Vol. 1, p. 17–72.

Pirazzoli, P. A., & Montaggioni, L. F. (1986). Late Holocene sea-level changes in the northwest Tuamotu islands, French Polynesia*1. *Quaternary Research*, *25*, 350-368.

Pirazzoli, P. A., & Montaggioni, L. F. (1987). Les îles Gambier et l'atoll de Temoe (Polynésie française) : anciennes lignes de rivage et comportement géodynamique. *Géodynamique,*, *2*(1), 13-25.

Pirazzoli, P., Montaggioni, L., Vergnaud-Grazzini, C., & Saliege, J. F. (1987). Late Holocene sea levels and coral reef development in Vahitahi Atoll, eastern Tuamotu Islands, Pacific ocean. *Marine Geology*, *76*, 105–116.

Polynésie, C. environnement. (2004). *Atlas environnemental de Bora Bora*.

Ricard, M. (1985). Atoll de Rangiroa, Archipel des Tuamotu. *Proceedings of 5th International Coral Reef Congress, Tahiti*, pp. 161-205.

Richard, G., Bagnis, R., Bennett, J., Denizot, M., Galzin, R., Ricard, M., et al. (1982). *Etude de l'environnement lagunaire et récifale des îles Wallis et Futuna (Polynésie occidentale)* (pp. 1-100).

Richer de Forges, B., & Bargibant, G. (1985). Le lagon Nord de la Nouvelle-Calédonie et les atolls de Huon et Surprise. *Rapports scientifiques et techniques*, *37*, 1-31.

Rougerie, F., & Gros, R. (1980). Le lagon de Mururoa: (Archipel des Tuamotu) esquisse des caractéristiques hydrologiques et échanges avec l'océan. *Notes et documents d'océanographie n° 80/16*, 1-64.

Rougerie, F. (1995). Nature et fonctionnement des atolls des Tuamotu (Polynésie Française). *Oceanologica acta*, *18*(1), 61–78.

Salomon J.-N., (2008), Géomorphologie sous-marine et littorale, Presses Universitaires de Bordeaux, collection Scieteren, Pessac, 387 p

Salvat, B., & Richard, G. (1985). Atoll de Takapoto, Archipel des Tuamotu. *Proceedings of 5th International Coral Reef Congress, Tahiti*, pp. 327-362.

Salvat, B., Richard, G., Poli, G., Chevalier, J. P., & Bagnis, R. (1977). Geomorphology and biology of Taiaro atoll, Tuamotu archipelago. *Proceedings of 3rd International Symposium on Coral Reef*, pp. 289-296.

Salvat, F., & Salvat, B. (1991). Nukutipipi atoll, Tuamotu Archipelago; Geomorphology, land and marine flora and fauna and interrelationships. *Atoll Research Bulletin, 357*, 1-50.

Scoffin, T. (1993). The geological effects of hurricanes on coral reefs and the interpretation of storm deposits. *Coral Reefs*, *12*, 203–221.

Stearns, H. T. (1945). Geology of the Wallis islands. *Bulletin of the Geological Society of America*, *56*, 849-860.

Stoddart, D. R., & Fosberg, F. R. (1994). The hoa of hull atoll and the problem of hoa. *Atoll Research Bulletin, 394*, 1-27.

Stoddart, D. R., & Sachet, M. H. (1969). Reconnaissance Geomorphology of Rangiora Atoll, Tuamotu Archipelago. *Atoll Research Bulletin, 125*, 1-71.

Stoddart, E. D. R., & Johannes, R. E. (1978). Coral reefs : research methods. *Monographs on Oceanographic Methodology*, *5*, 1-572.

Vanai, P., & Juncker, M. (2002). *Etat des récifs coralliens de Wallis et Futuna* (pp. 1-19).

Virly, S. (2004). *Caractérisation des communautés marines biologiques autour du quai de Mata Utu à Wallis*. *Consultant* (pp. 1-53).

Weydert, P. (1974). Morphologie et sédimentologie de la pente externe de la partie nord du grand récif de Tuléar (SW de Madagascar). Nature et répartition des éléments organogènes libres. *Marine Geology*, *17*, 299–337.

Wiens, H. J. (1959). Atoll development and morphology. *Annals of the Association of American*, *49*(1), 31-54.

Woodroffe, C. (2008). Reef-island topography and the vulnerability of atolls to sea-level rise. *Global and Planetary Change*, *62*, 77-96.

8. Table des figures et tableaux

Figure 1. Localisation des récifs coralliens d'Outre-mer de France. (D'après Andréfouët S., Chagnaud N., Chauvin C. & Kranenburg C.J., 2008. *Atlas des récifs coralliens de France Outre-Mer.* Centre IRD de Nouméa, 153 p.) 7

Figure 2 Principaux nœuds de la typologie Millenium. Les trois premiers niveaux sont représentés sur la figure, un bloc de niveau 4 se greffant au niveau 3 « Récif-barrière externe » du niveau 2 « Île». 9

Figure 3 Exemple de décomposition du niveau 2 (classe A1, Roche littorale et autre substrat dur) au niveau 3 selon les critères (énergie, présence/absence d'espèces de plantes opportunistes, de caves). 12

Figure 4 A/ Cartographie des habitats subtidaux des sédiments meubles du REBENT. Traduction dans la typologie EUNIS. (Source : DYNECO/AG/07-21/JP-Ifremer, 2008), B/ Matrice EUNIS de description des habitats cartographiés. 14

Figure 5 Unités récifales d'atoll. A/ Atoll de Napuka, B/ Atoll de Pukarua C/ et portion de 200m de la couronne récifale de Rangiroa 17

Figure 6 Typologie des Motu d'atoll en format EUNIS matriciel 20

Figure 7 : Images satellites des trois îles hautes étudiées : Wallis, Mayotte et Bora-Bora37

Figure 8 Unités récifales de récifs barrières (RB), récifs frangeants (RF) et massifs coralliens (MC). A/ et B/ RF de mer intérieure. C/ RB externe d'île continentale. D/ RB côtier d'île continentale. H/ RB multiple d'île continentale. E/ et G/ MC de mer intérieure avec nombreux lagons enclavés. F/ MC de terrasse de RB externe d'île continentale. I/ et J/ Terre émergée de MC lagonaire. 38

Tableau 1 Inventaire des terres émergées, surfaces récifales et non-récifales par région, par océan et totales (source : Andréfouët *et al*., 2008) 8

Tableau 2 Les dix premières classes de Niveau 1 de la classification EUNIS 11

Tableau 3 Tableau de présentation de la typologie Mer sous format EUNIS 15

9. Annexes

Annexe 1 : Application à la mise en place de la typologie aux îles hautes et de la Nouvelle-Calédonie

Un travail similaire à celui sur les atolls a été réalisé pour élaborer une typologie des habitats marins pour les îles hautes océaniques telles que Bora-Bora, Wallis ou encore Mayotte (*cf*. Figure 10). L'utilisation d'images satellitaires et les ressources bibliographiques ont permis de référencer les structures présentes sur les îles hautes océaniques.

La structure des îles hautes est plus complexe que celle des atolls. En effet, de par leur histoire géologique et leur stade de développement, nous constatons la présence de structures nouvelles : récif frangeant, récif barrière côtier, îlot volcanique de lagon…

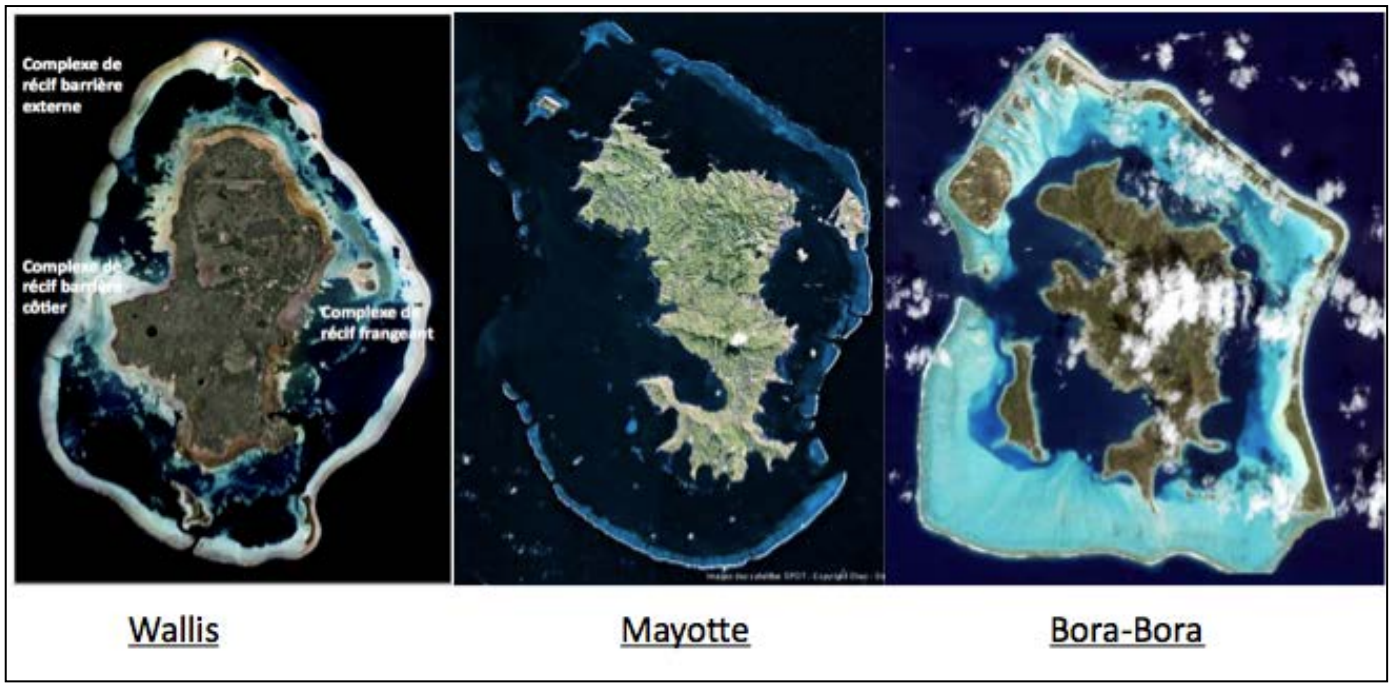


Figure 7 : Images satellites des trois îles hautes étudiées : Wallis, Mayotte et Bora-Bora

Au niveau 2 Millenium, on trouvera pour les îles océaniques:

- Récif barrière
- Récif frangeant
- Lagon
- Massif corallien

La typologie des habitats marins pour les îles continentales telle que la Nouvelle-Calédonie a également été réalisée. La complexité est plus importante (*cf*. Figure 9).

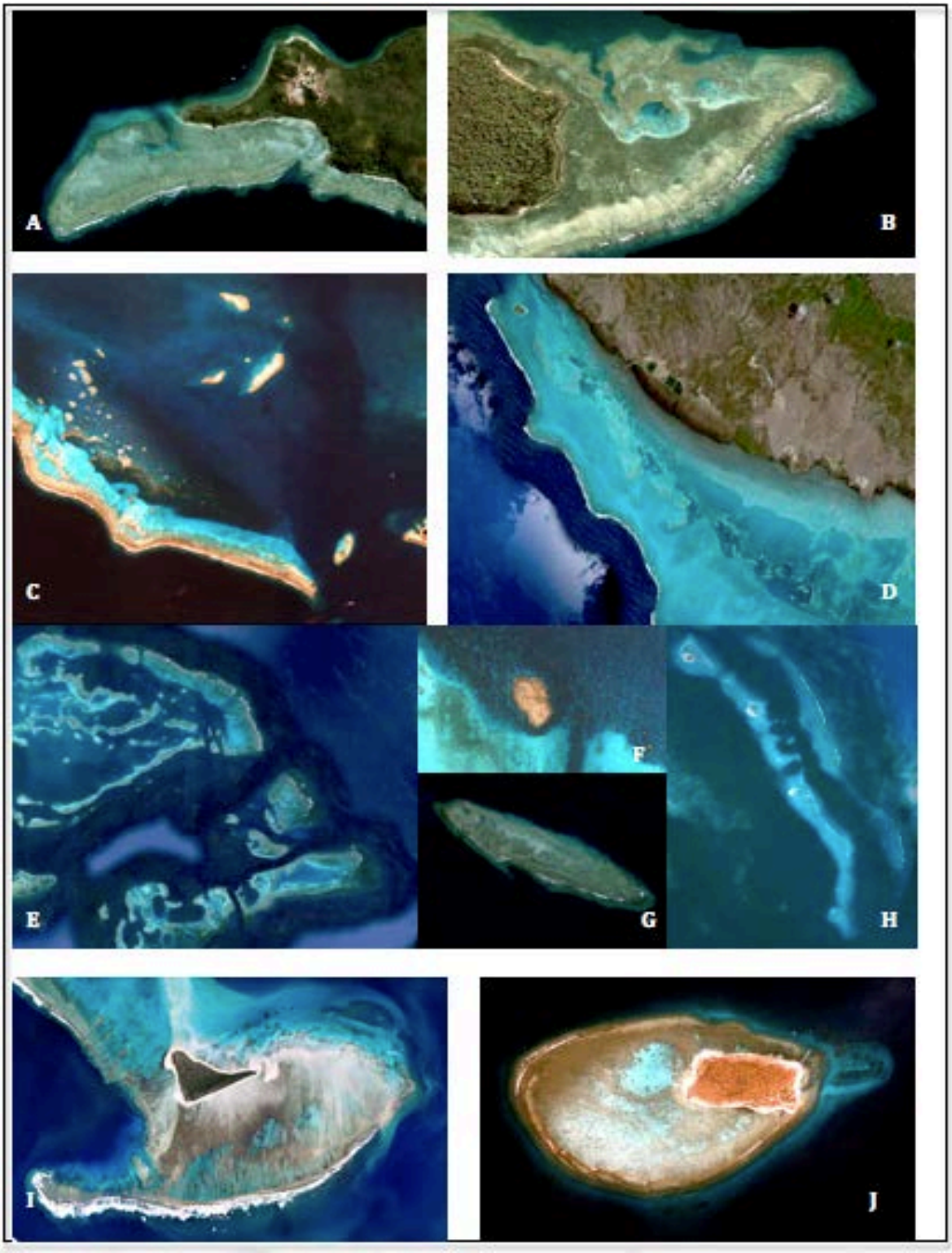
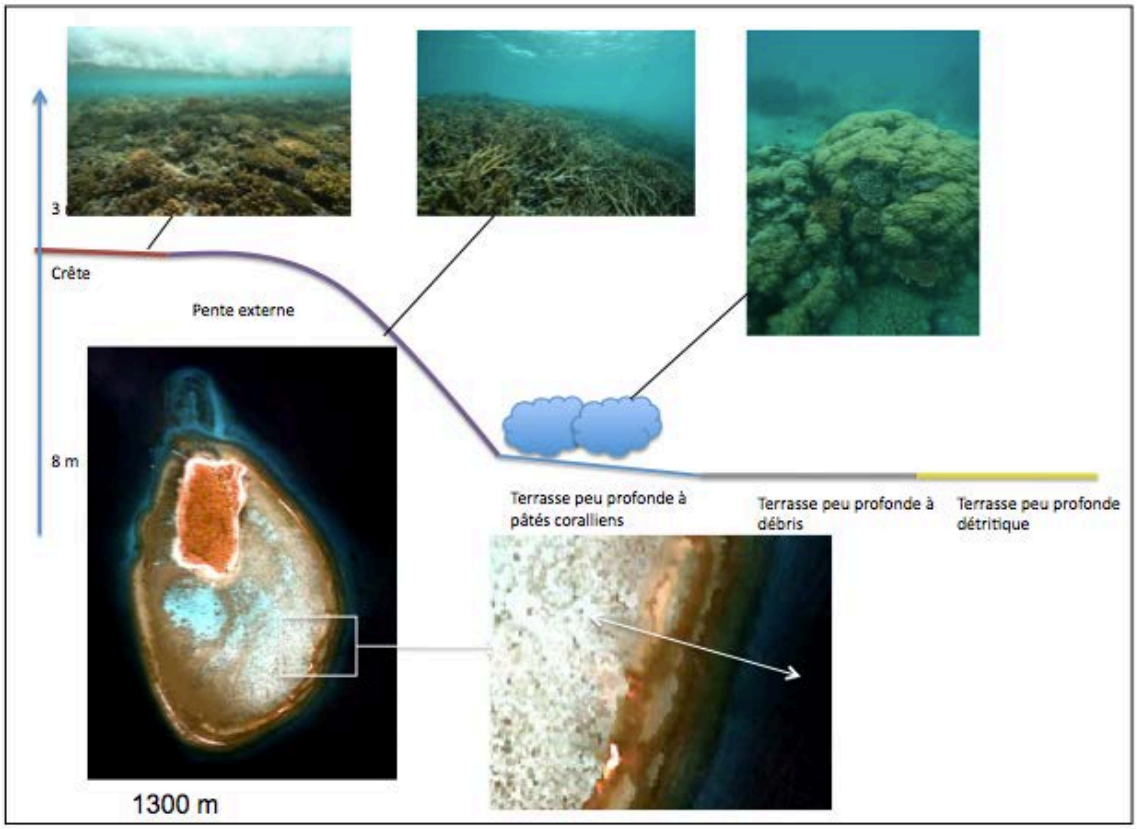
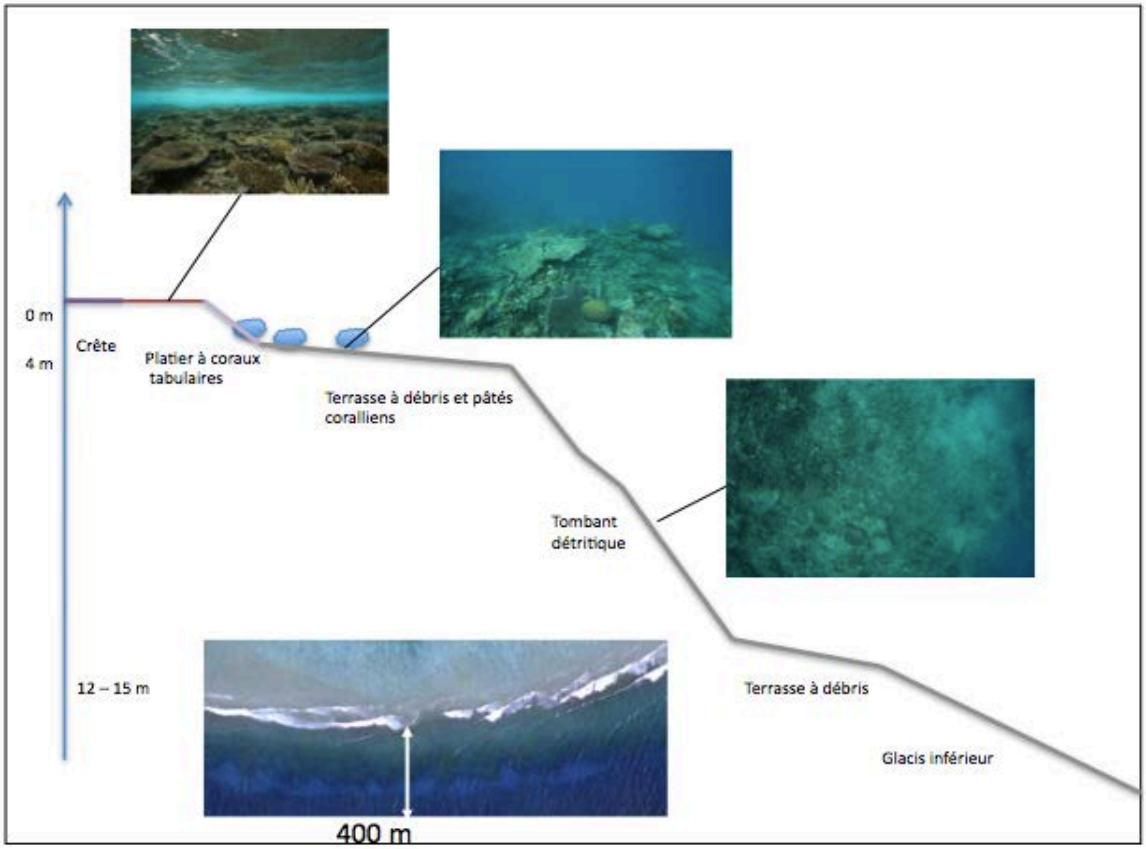


Figure 8 Unités récifales de récifs barrières (RB), récifs frangeants (RF) et massifs coralliens (MC). A/ et B/ RF de mer intérieure. C/ RB externe d'île continentale. D/ RB côtier d'île continentale. H/ RB multiple d'île continentale. E/ et G/ MC de mer intérieure avec nombreux lagons enclavés. F/ MC de terrasse de RB externe d'île continentale. I/ et J/ Terre émergée de MC lagonaire.

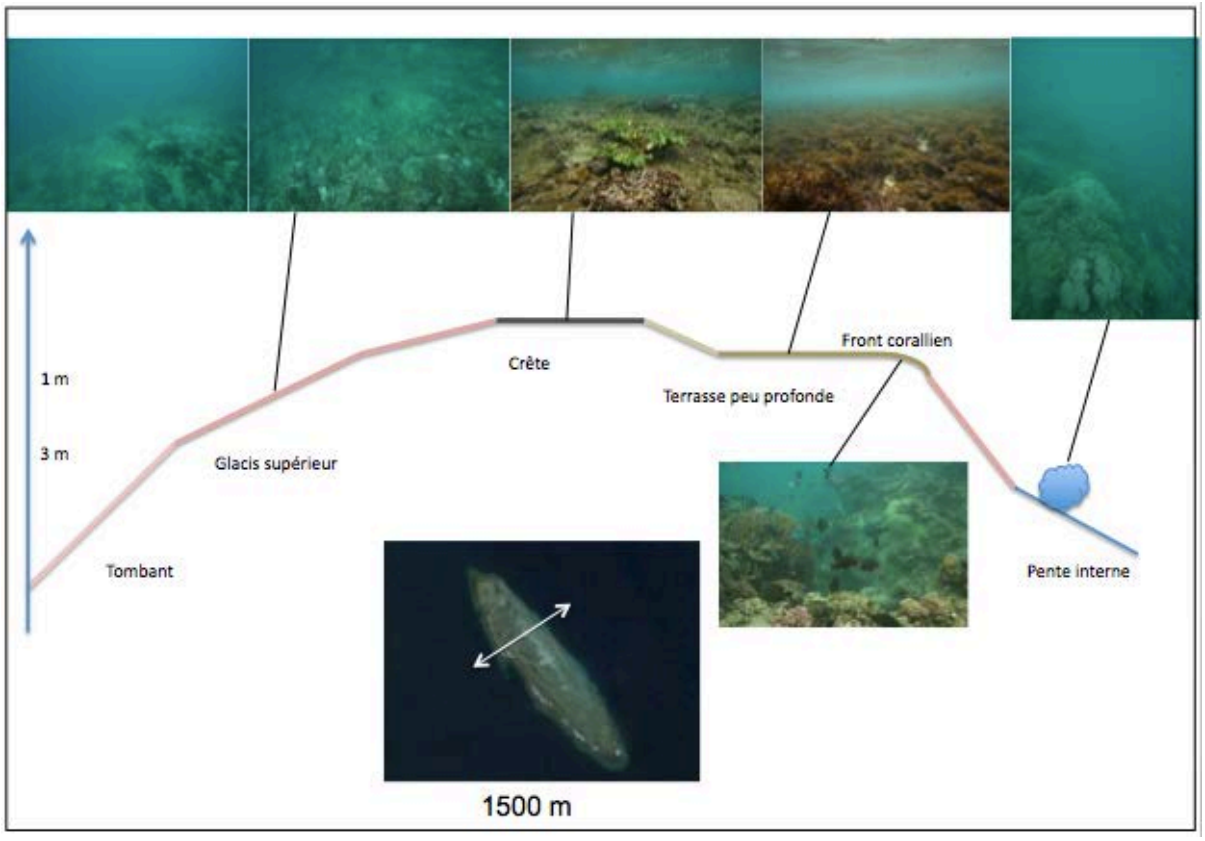
Annexe 2 : Vérification terrain

Massif corallien lagonaire

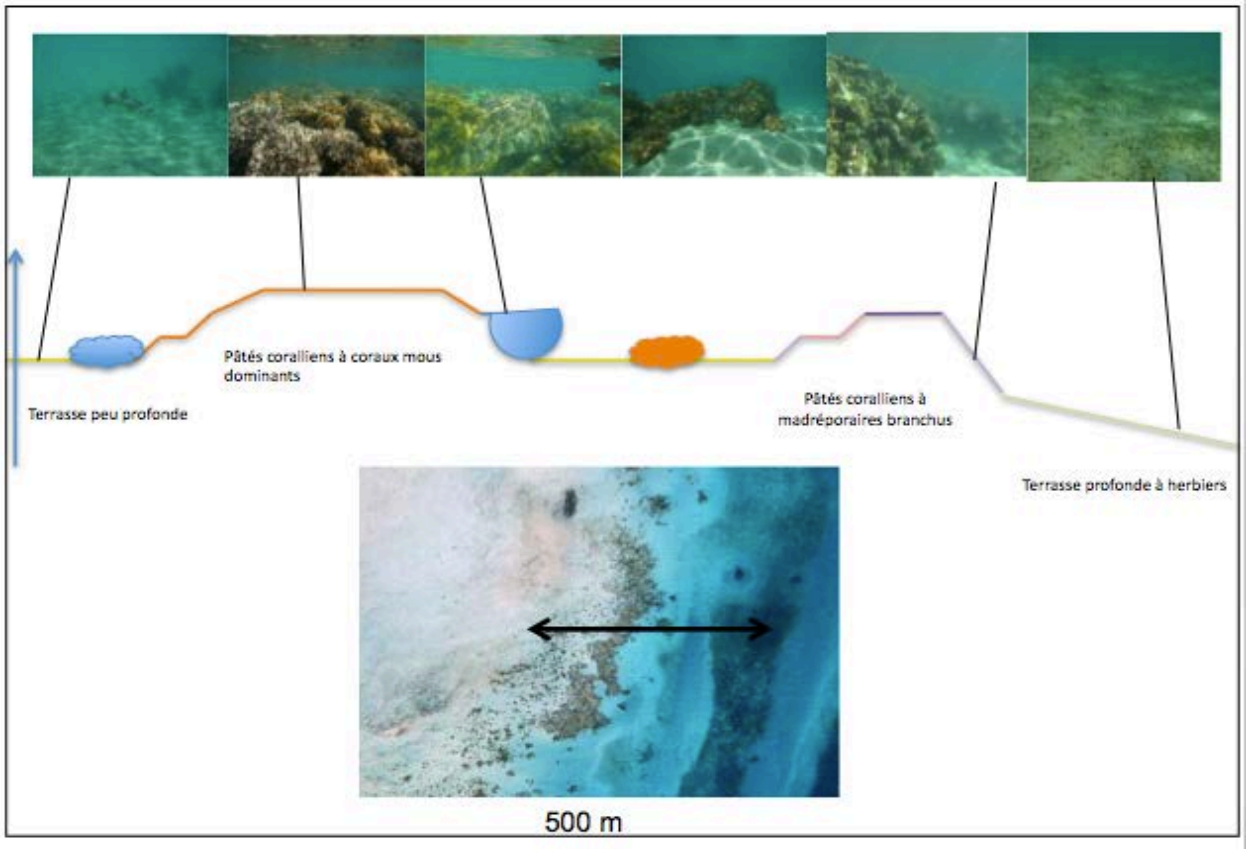


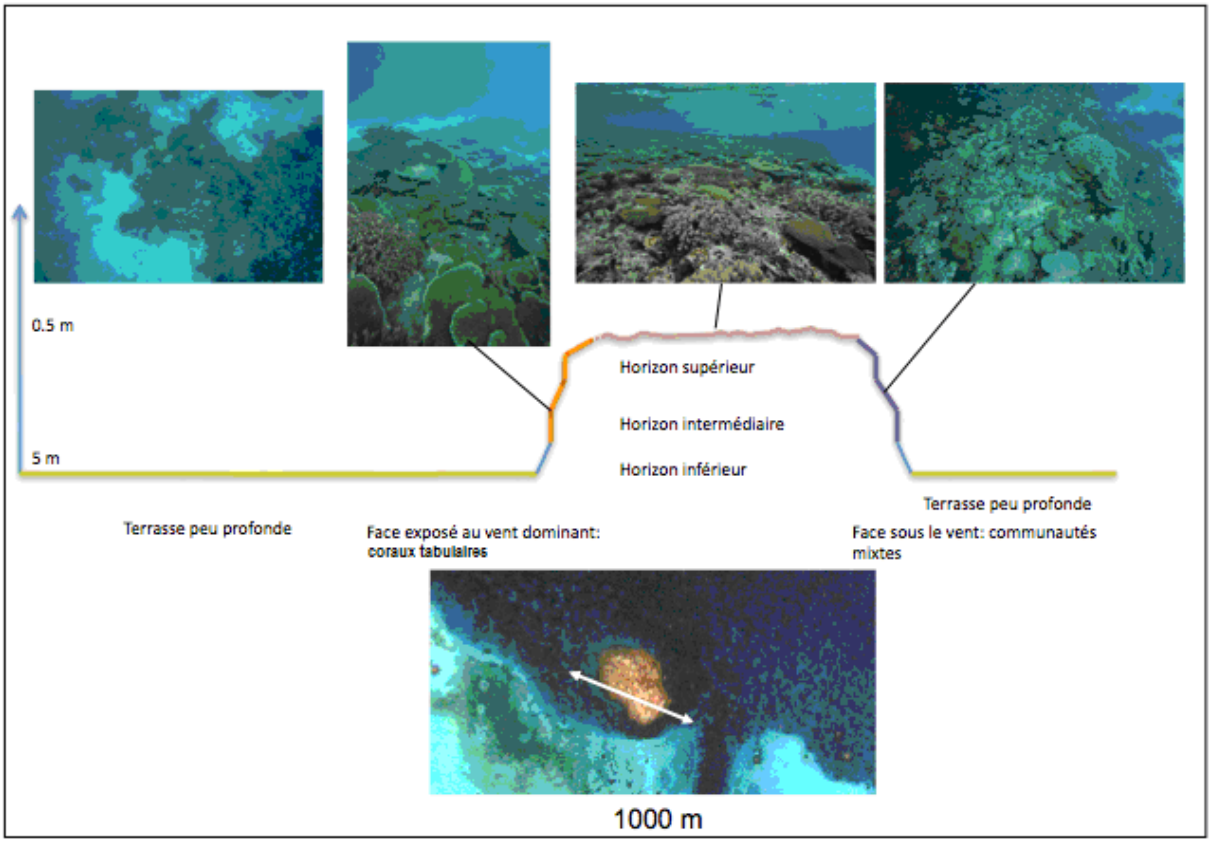


Massif corallien océanique

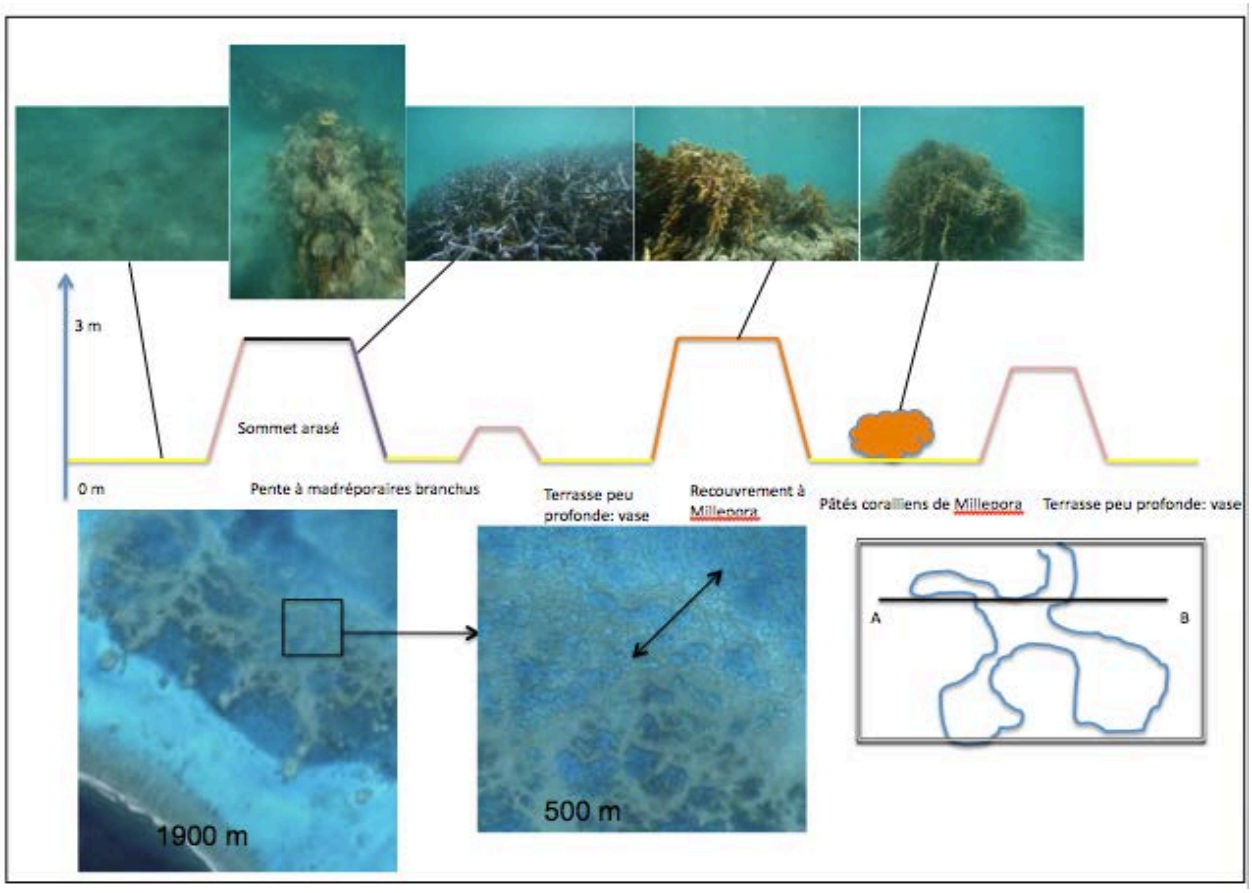


Massif corallien de terrasse de récif barrière externe



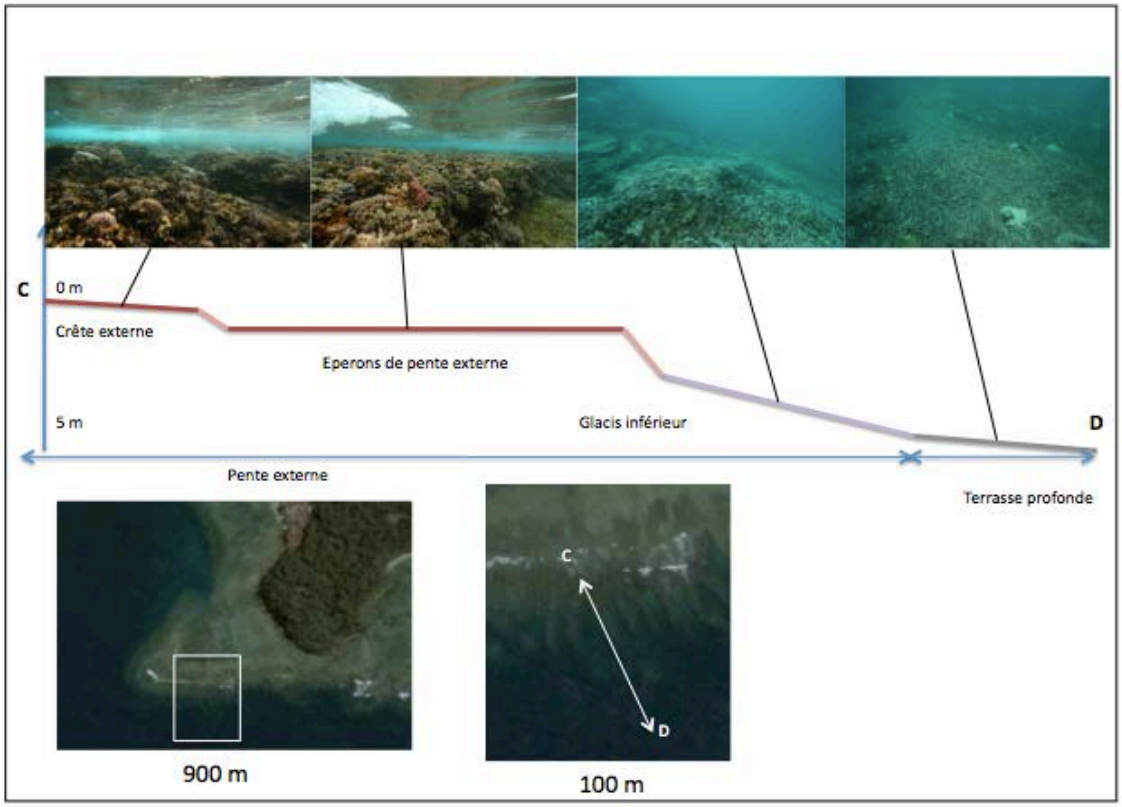


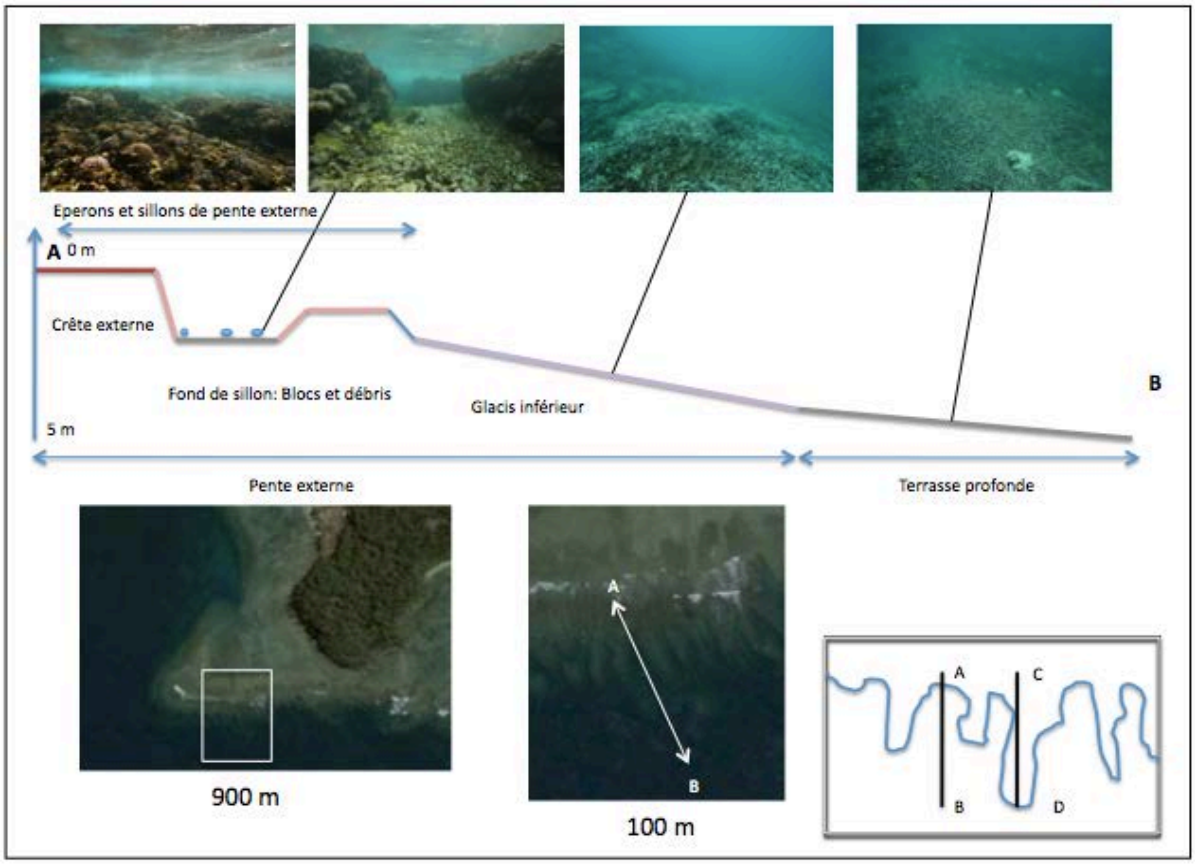
Récif réticulé de lagon

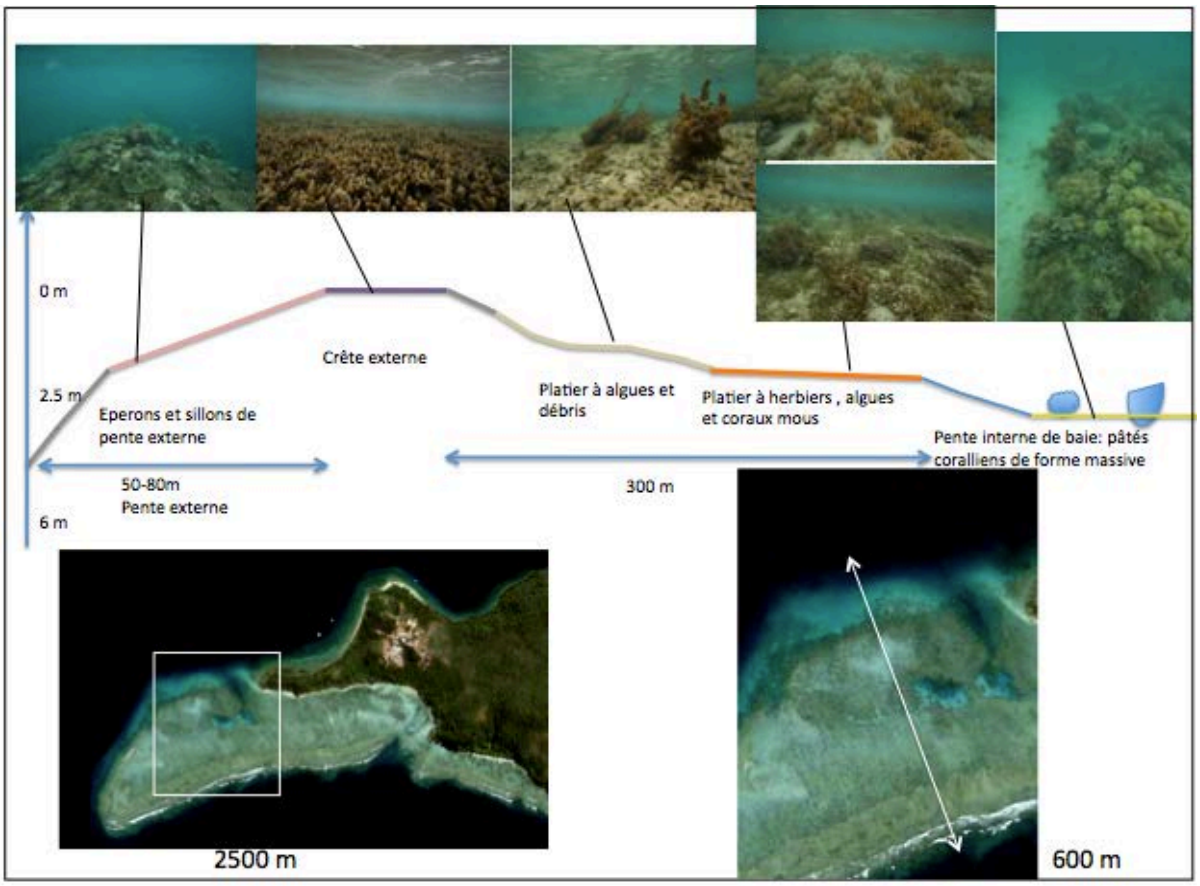


Récif frangeant de mer intérieure

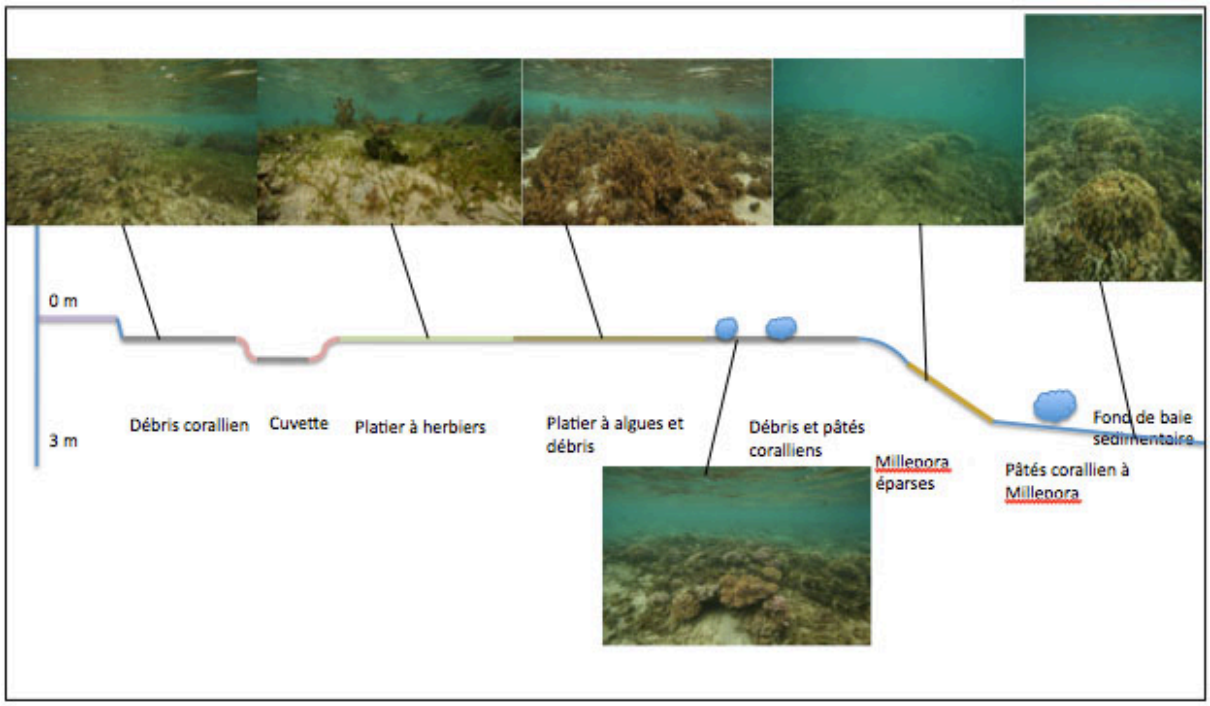
- **Pente externe**

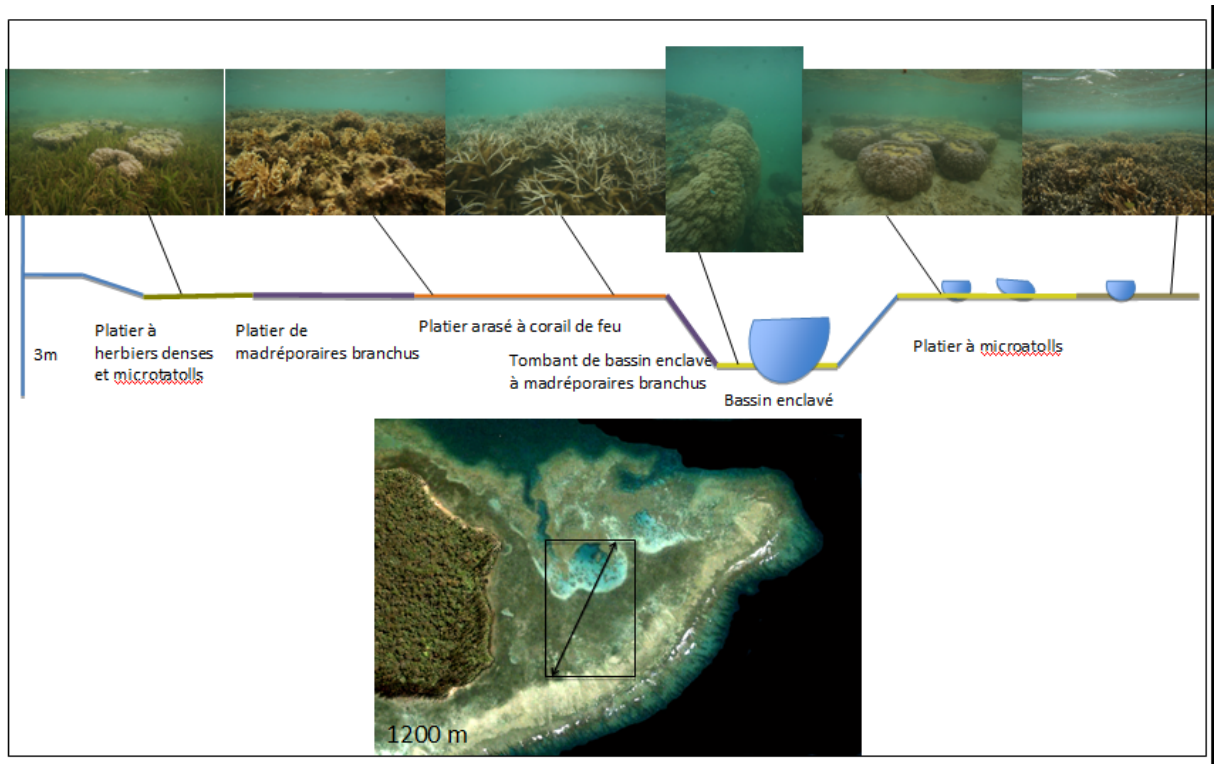




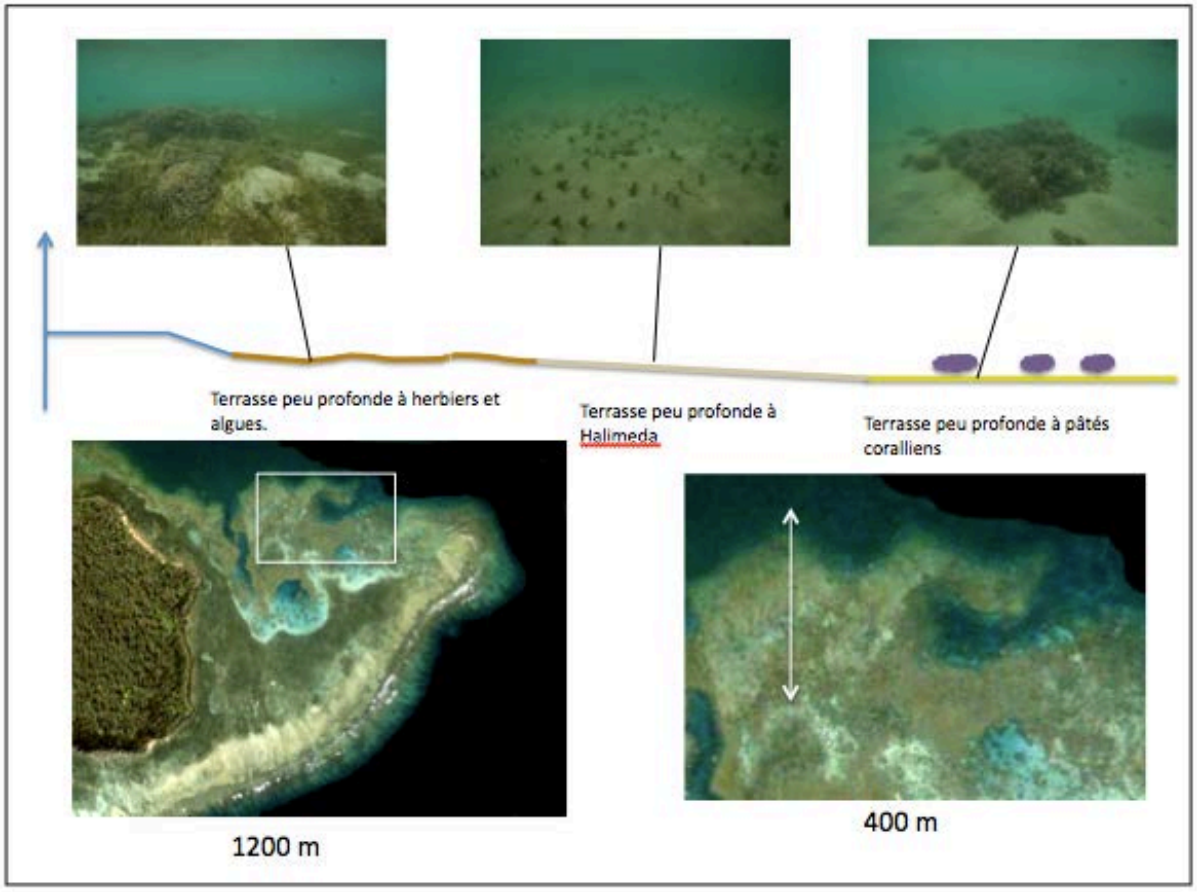

0 m
2.5 m
6 m
Crête externe
Eperons et sillons de pente externe
Platier à algues et débris
Platier à herbiers , algues et coraux mous
Pente interne de baie: pâtés coralliens de forme massive
50-80m
Pente externe
300 m
2500 m
600 m

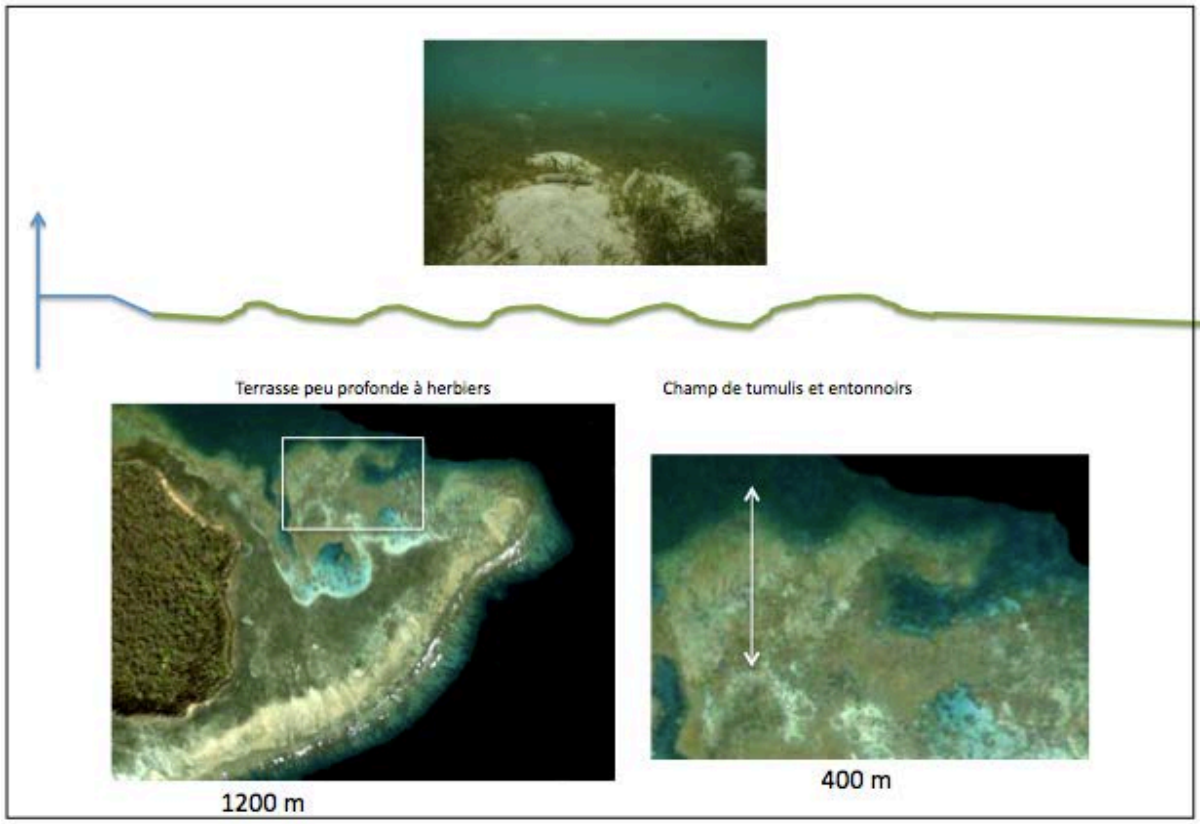
- **<u>Platier</u>**

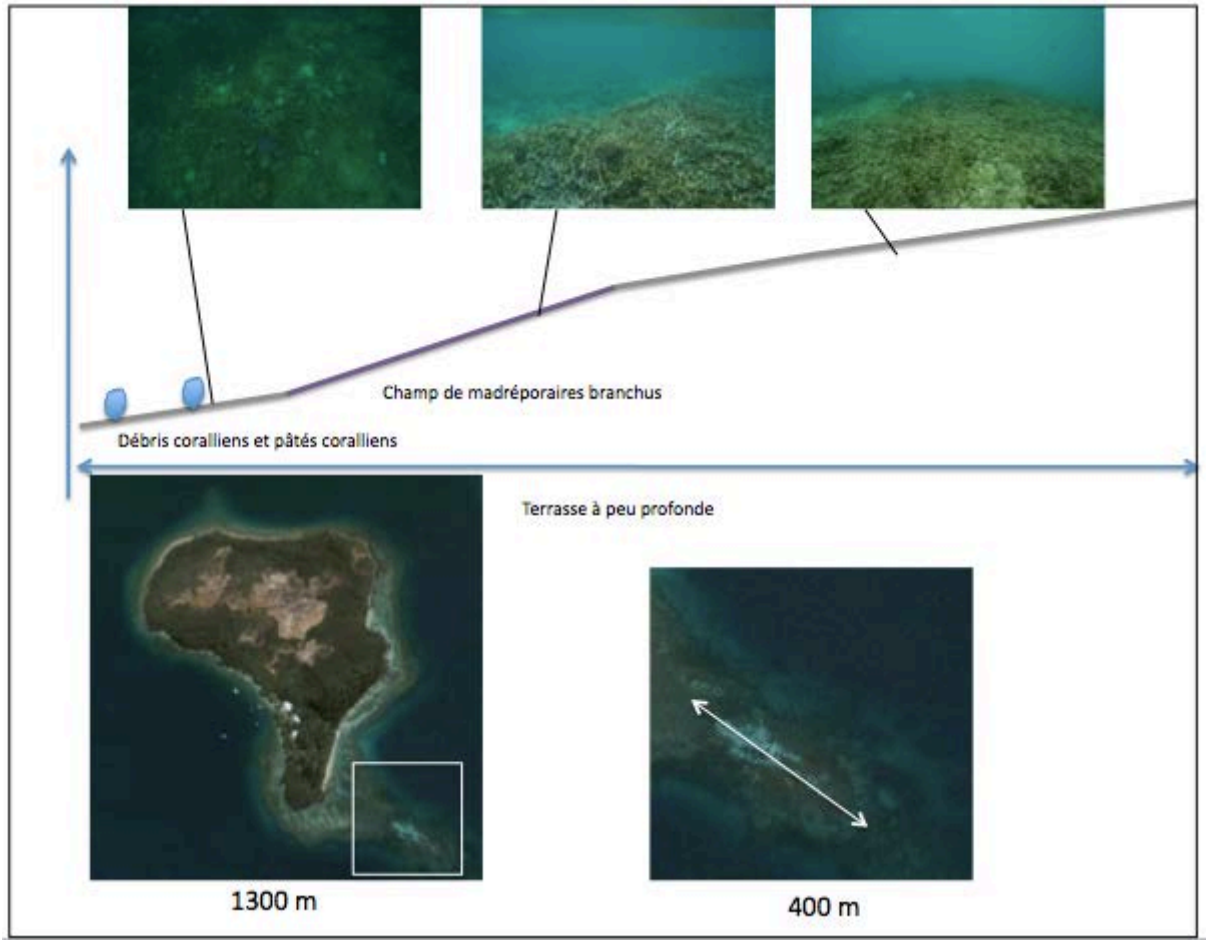

0 m
3 m
Débris corallien
Cuvette
Platier à herbiers
Platier à algues et débris
Débris et pâtés coralliens
Millepora éparses
Pâtés corallien à Millepora
Fond de baie sédimentaire


3m
Platier à herbiers denses et microtatolls
Platier de madréporaires branchus
Platier arasé à corail de feu
Tombant de bassin enclavé à madréporaires branchus
Bassin enclavé
Platier à microatolls
1200 m

- **<u>Terrasse</u>**

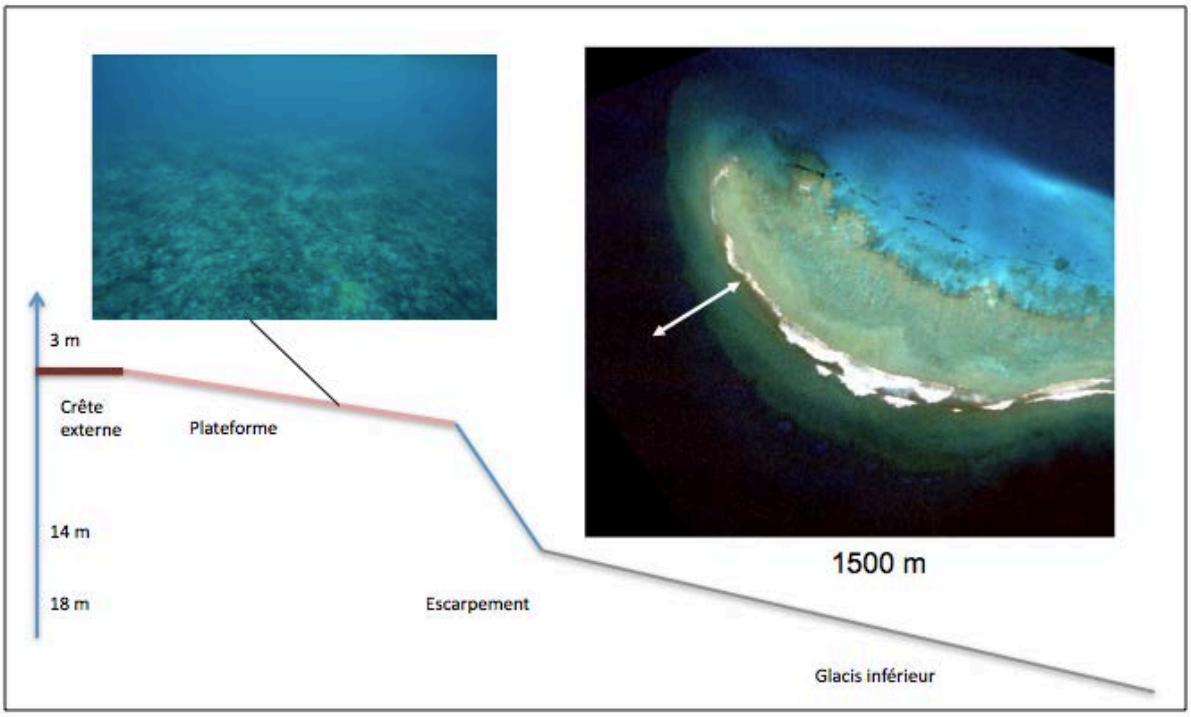

Terrasse peu profonde à herbiers et algues.
Terrasse peu profonde à Halimeda
Terrasse peu profonde à pâtés coralliens
1200 m
400 m

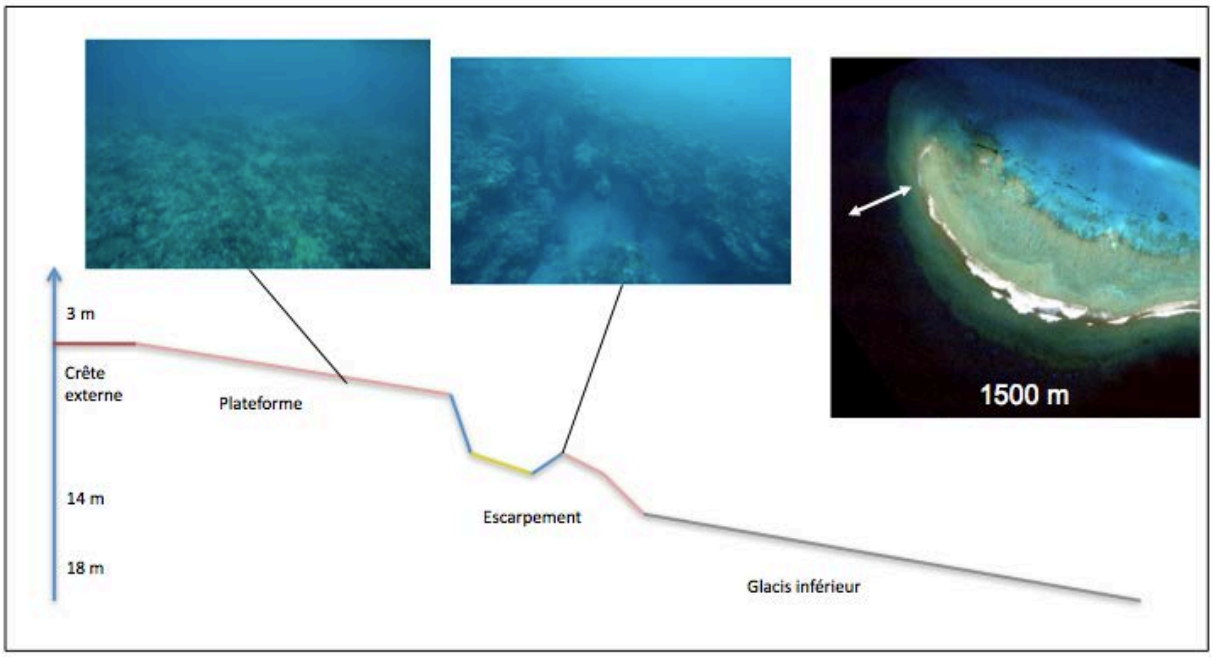

Terrasse peu profonde à herbiers
Champ de tumulis et entonnoirs
1200 m
400 m

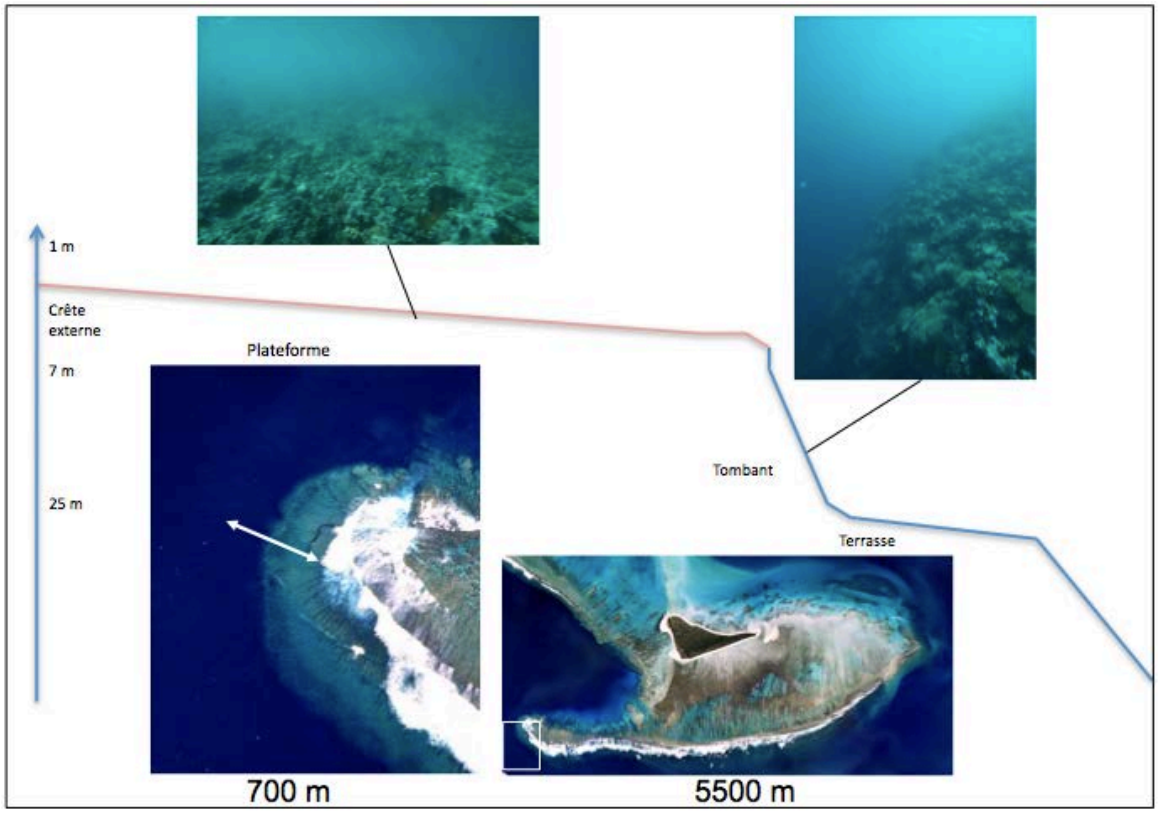

Champ de madréporaires branchus
Débris coralliens et pâtés coralliens
Terrasse à peu profonde
1300 m
400 m

Récif barrière externe

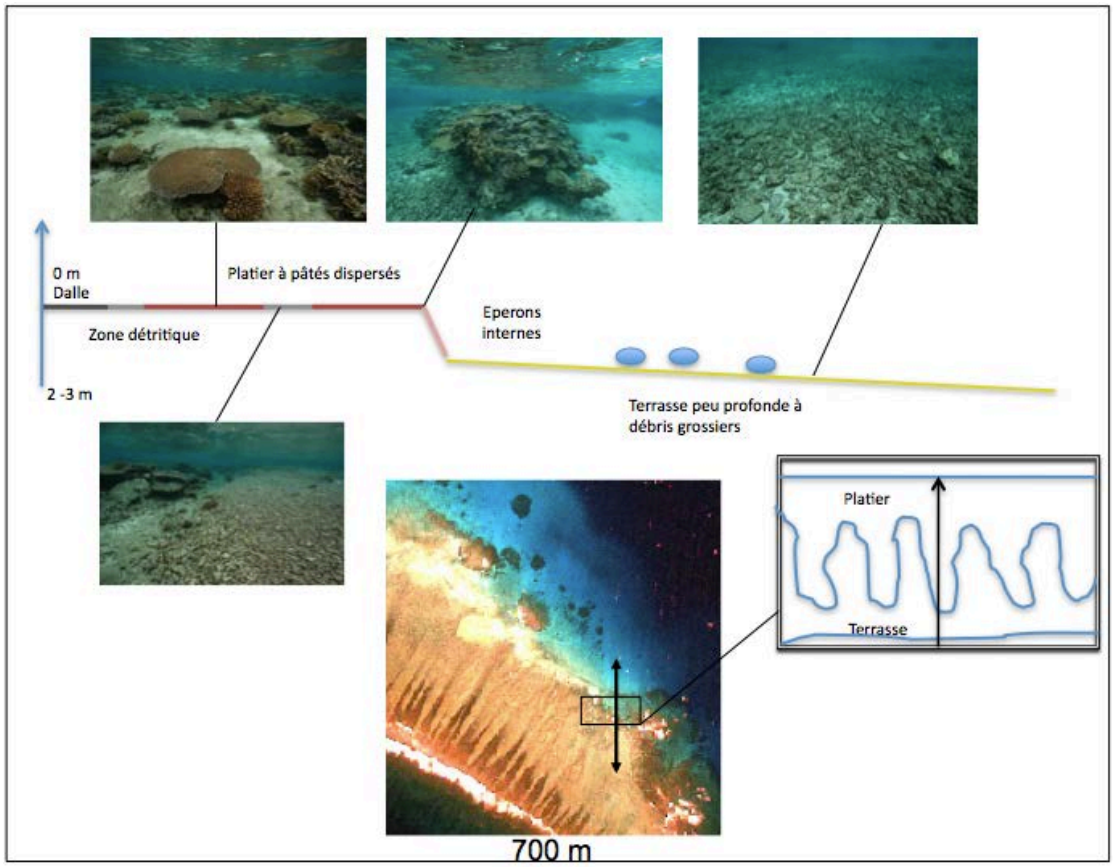
- **<u>Pente externe</u>**

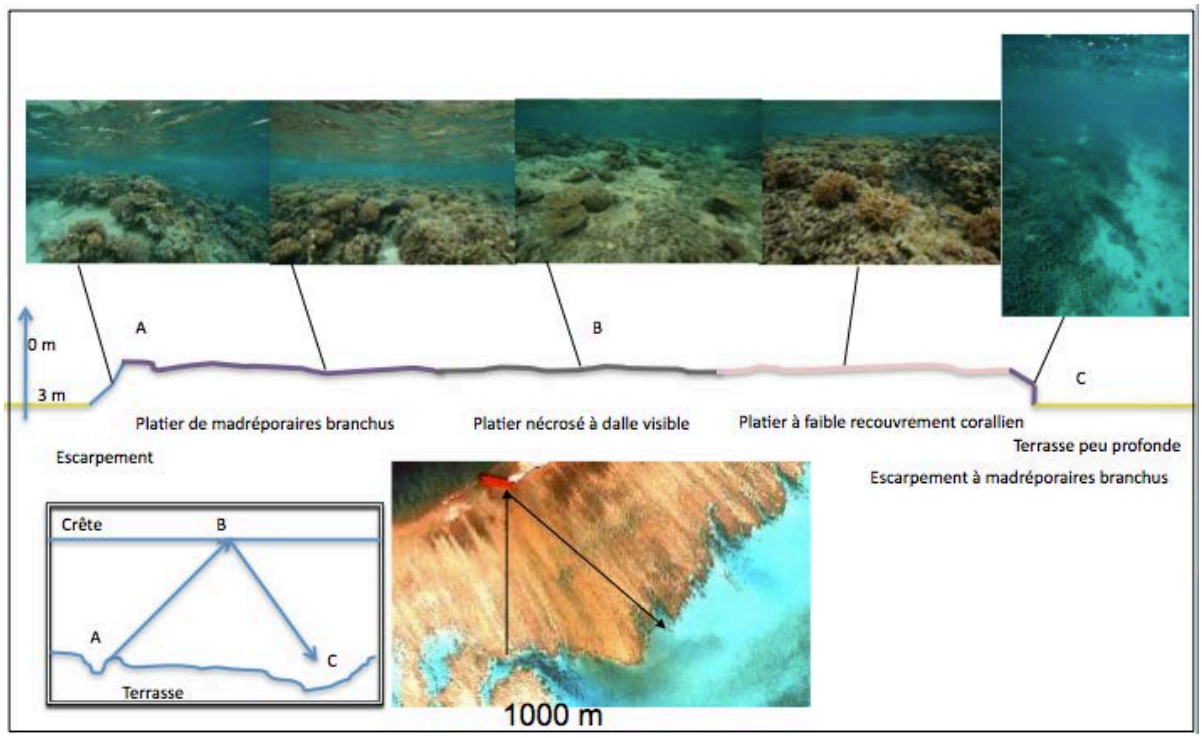


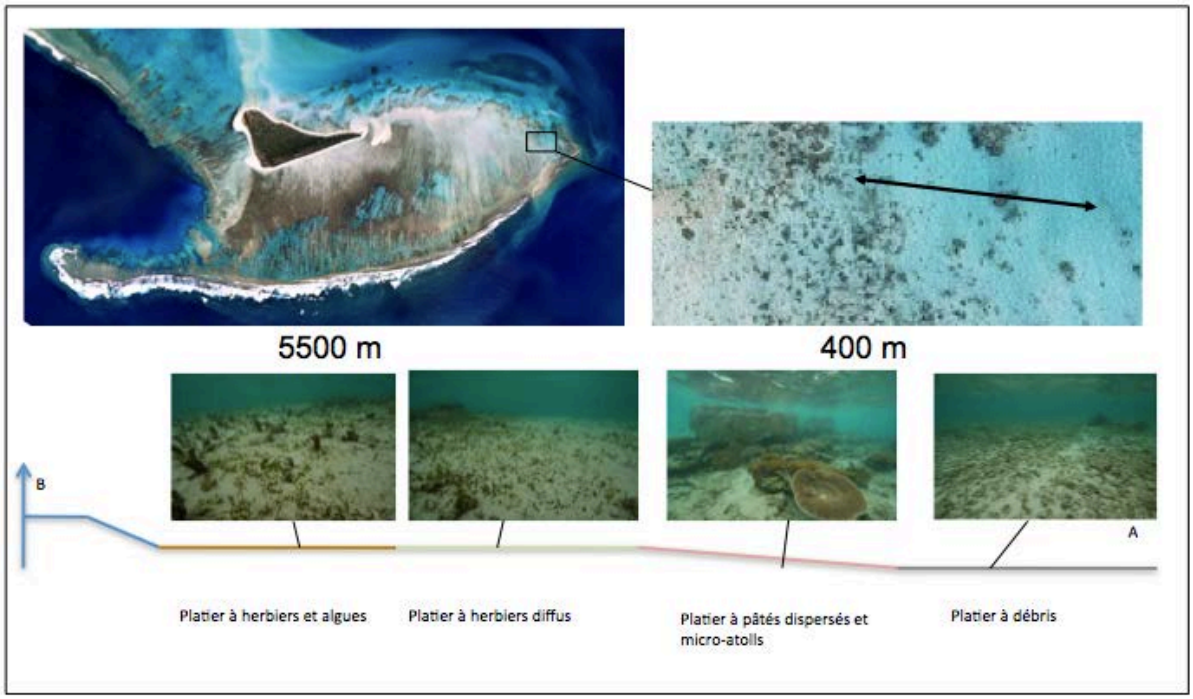



1 m
Crête
externe
7 m
25 m
Plateforme
Tombant
Terrasse
700 m
5500 m

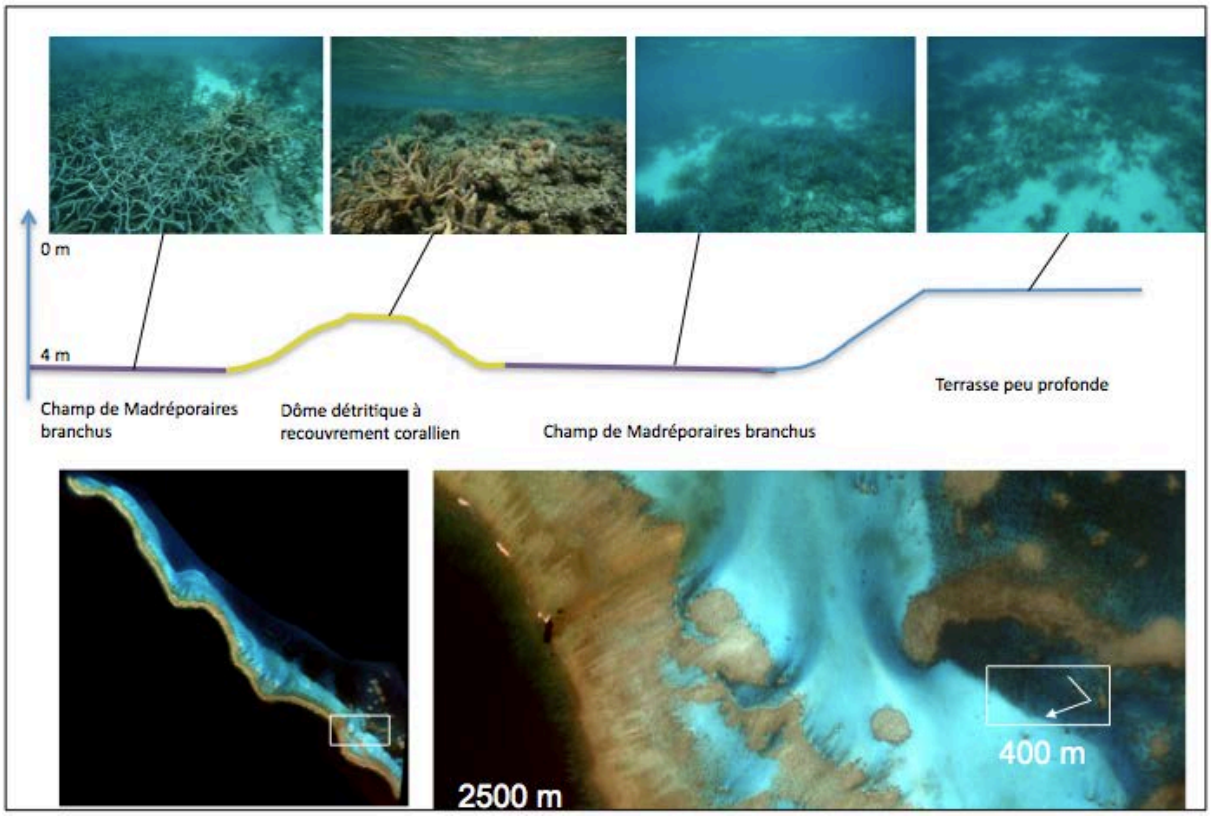
- **<u>Platier</u>**


0 m
Dalle
Platier à pâtés dispersés
Zone détritique
2 -3 m
Eperons
internes
Terrasse peu profonde à
débris grossiers
Platier
Terrasse
700 m

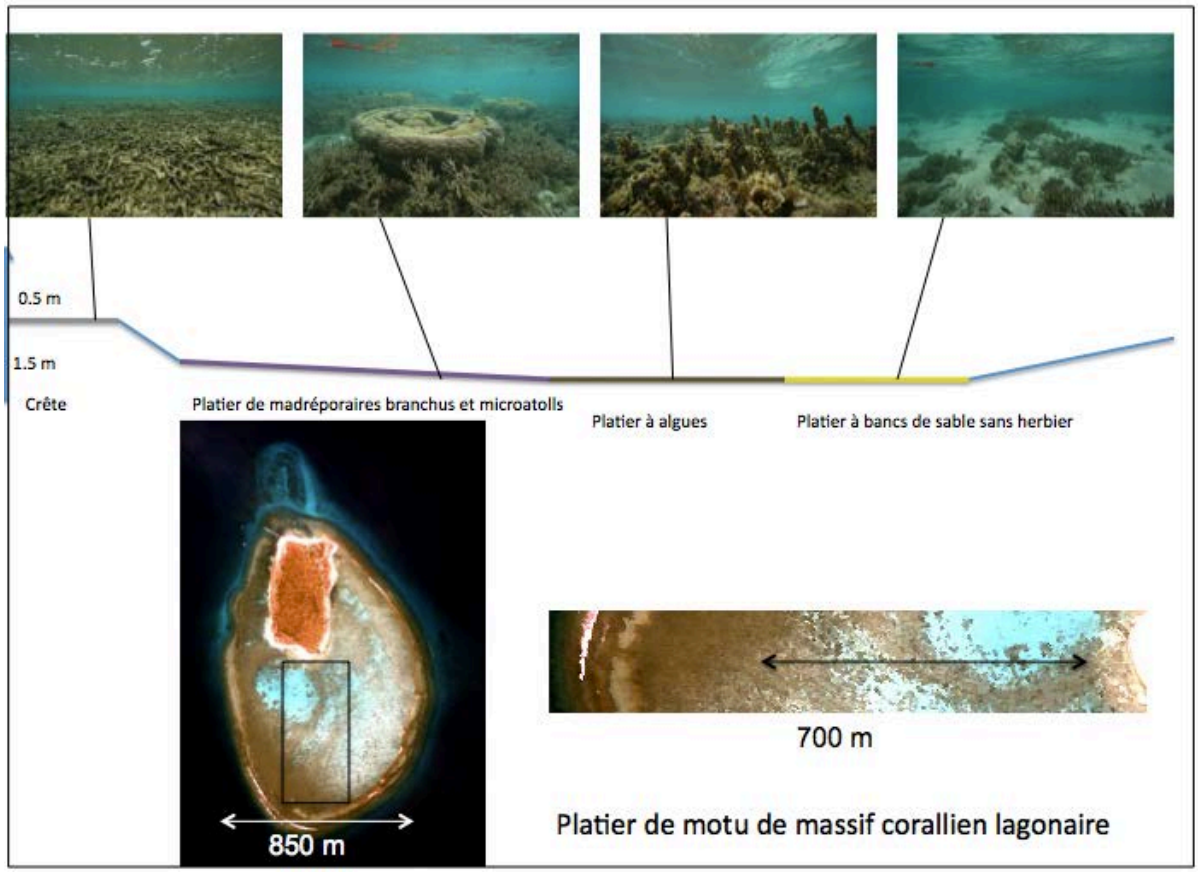

0 m
3 m
A
B
C
Platier de madréporaires branchus
Platier nécrosé à dalle visible
Platier à faible recouvrement corallien
Escarpement
Terrasse peu profonde
Escarpement à madréporaires branchus
Crête
B
A
C
Terrasse
1000 m

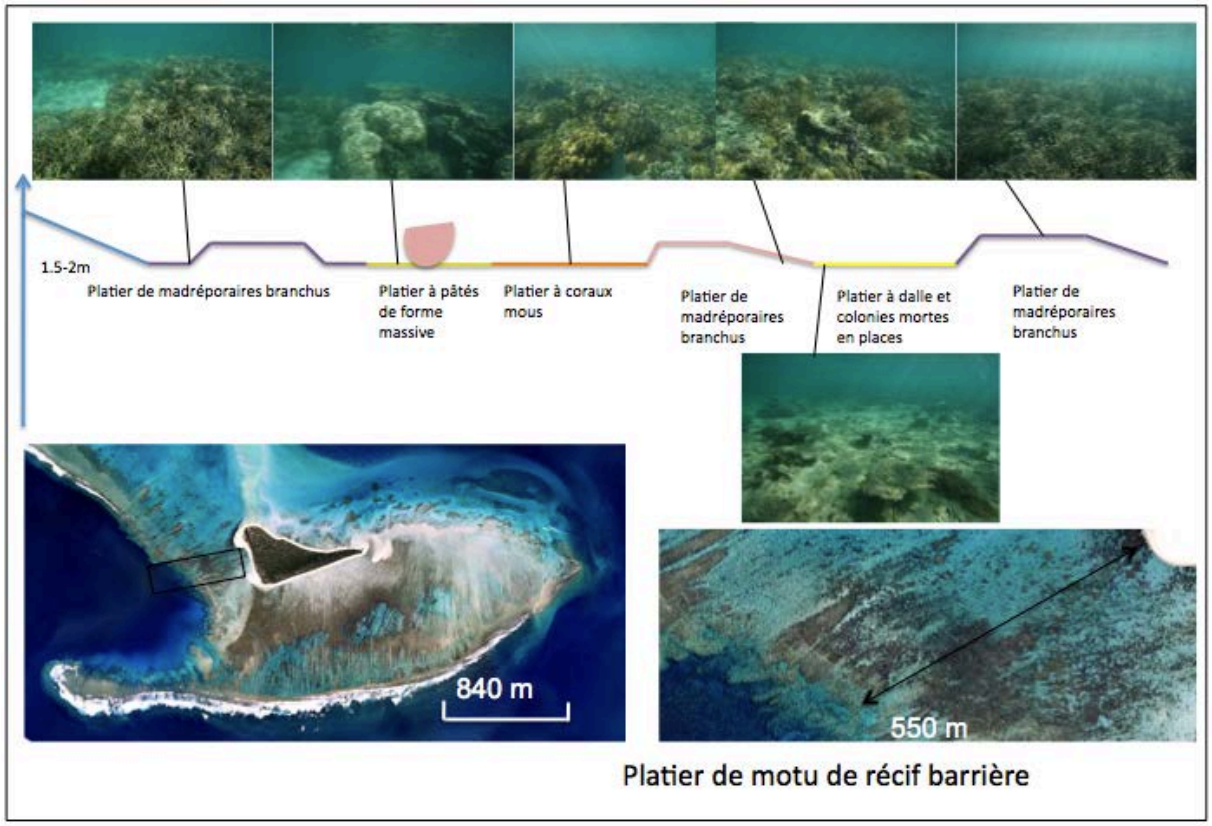

5500 m
400 m
B
A
Platier à herbiers et algues
Platier à herbiers diffus
Platier à pâtés dispersés et micro-atolls
Platier à débris

- **<u>Terrasse</u>**

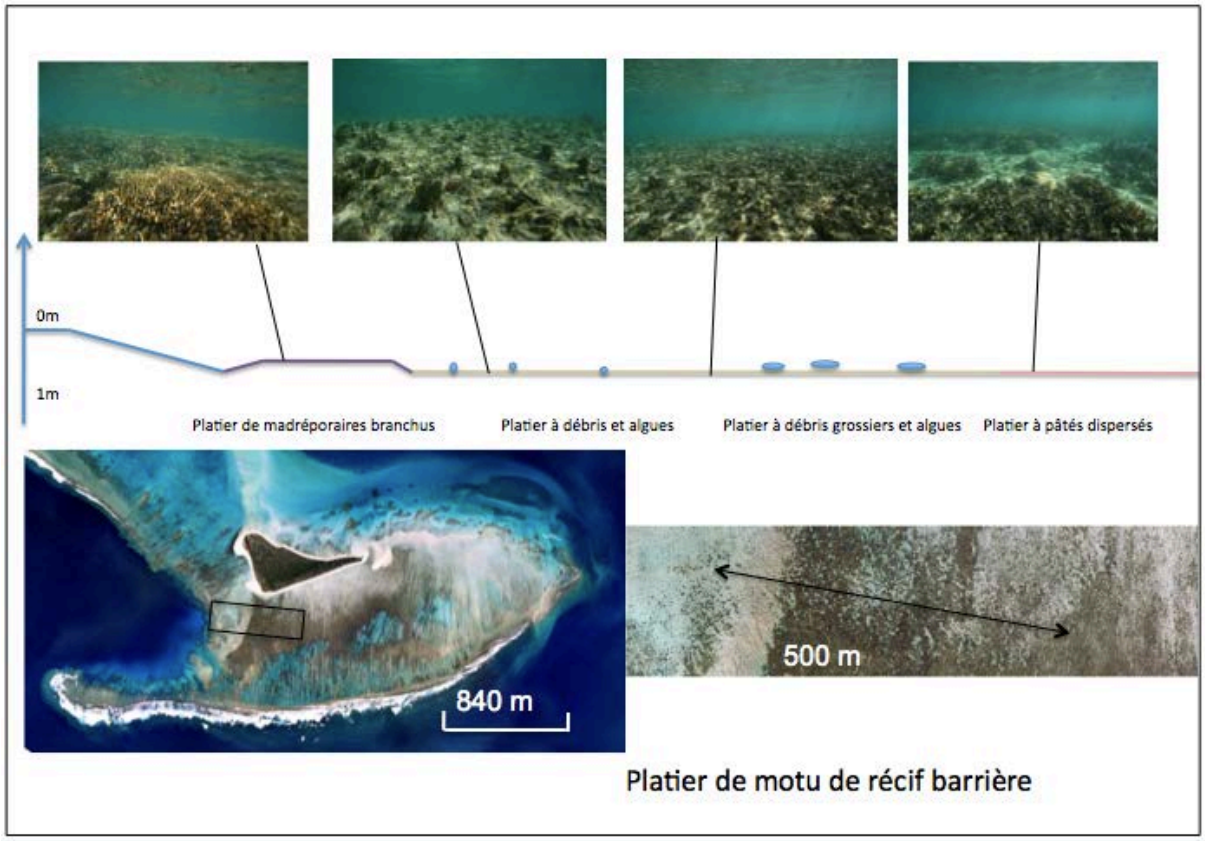


Platier de massif corallien lagonaire

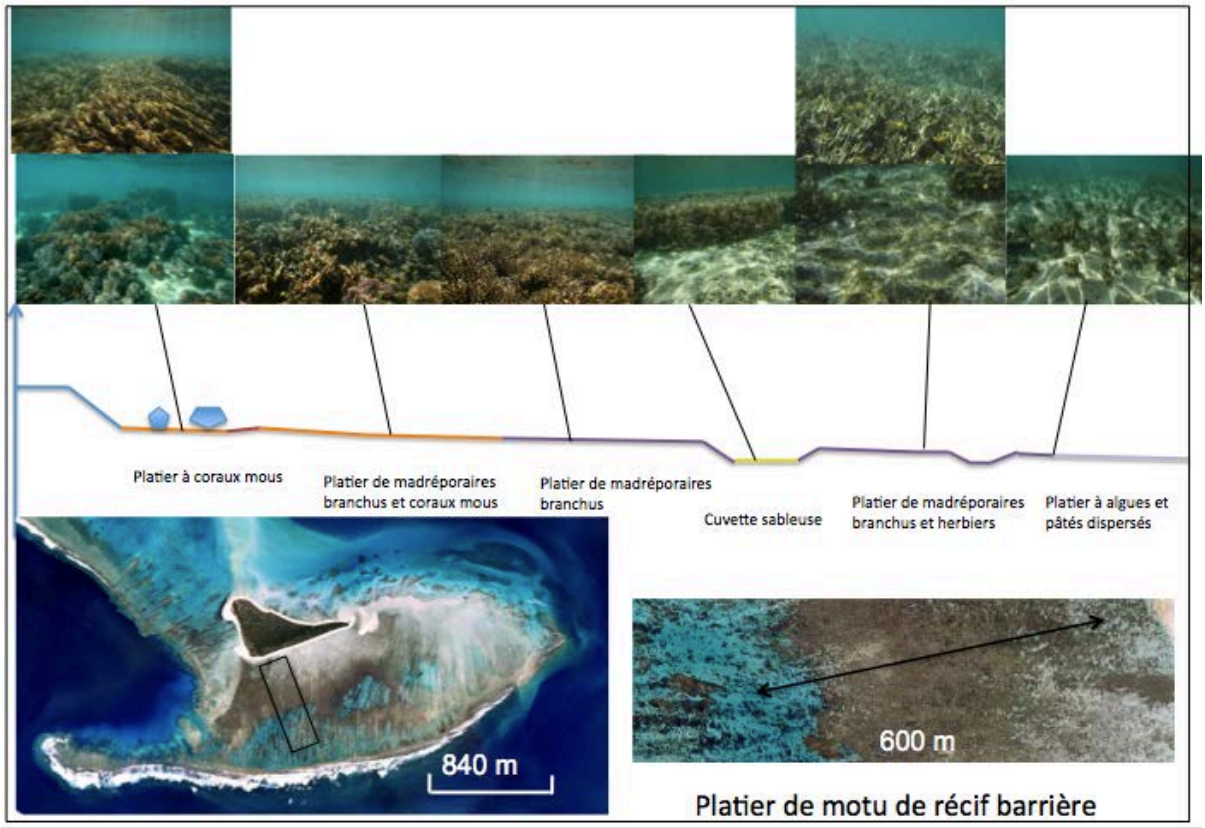


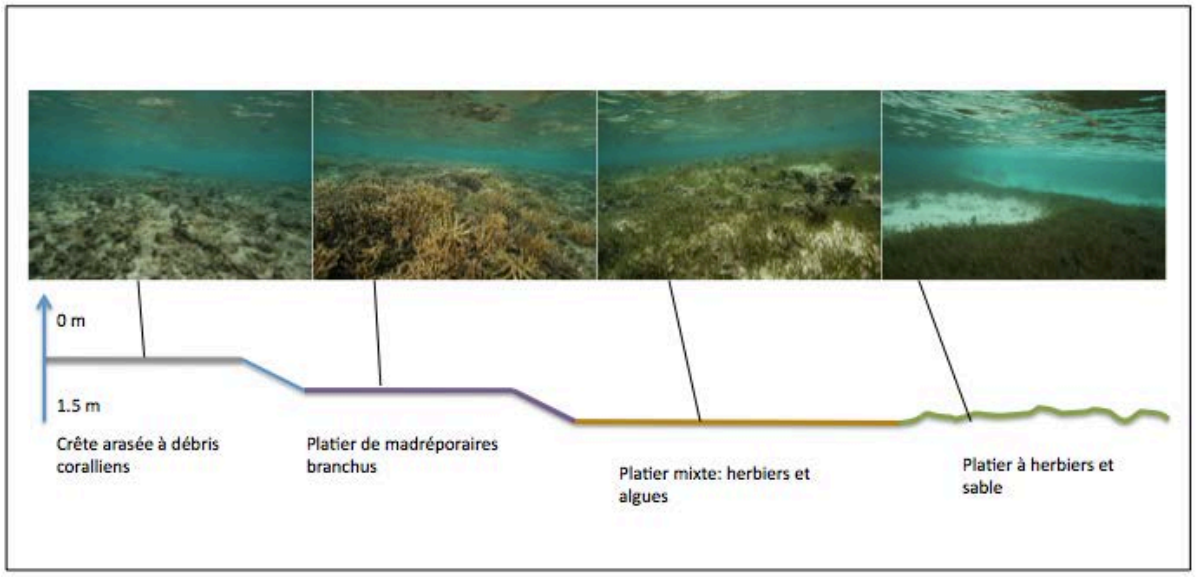


Platier de motu de récif barrière



Platier de motu de récif barrière


Platier à coraux mous
Platier de madréporaires branchus et coraux mous
Platier de madréporaires branchus
Cuvette sableuse
Platier de madréporaires branchus et herbiers
Platier à algues et pâtés dispersés
840 m
600 m
Platier de motu de récif barrière


0 m
1.5 m
Crête arasée à débris coralliens
Platier de madréporaires branchus
Platier mixte: herbiers et algues
Platier à herbiers et sable

Annexe 3 : Typologie format EUNIS, Îles hautes

Version simplifiée

A.9 Coral associated habitat
A.9.1 Ile océanique
A.9.1.1 Ile haute
A.9.1.1.1 Récif frangeant
A.9.1.1.1.1. Récifs frangeants de récif barrière côtier
A.9.1.1.1.1.1 Platier récifal
Cf. Bloc platier
A.9.1.1.1.1.2 Pente de récifs frangeants
Cf. Bloc Pente de récif frangeant
A.9.1.1.1.1.3 Front récifal
Cf. Bloc Front récifal
A.9.1.1.1.1.4 Bassin enclavé
Cf. Bloc Bassin enclavé
A.9.1.1.1.1.5 Terrasse profonde
Cf. Bloc Terrasse profonde
A.9.1.1.1.2 Récif frangeant de lagon
Cf. Récif frangeant de récif barrière côtier
A.9.1.1.1.3 Récif frangeant océanique
A.9.1.1.2 Lagon
A.9.1.1.2.1 Substrat biodétritique
Cf. Bloc Structure sédimentaire de lagon
A.9.1.1.2.2 Substrat dur
A.9.1.1.2.2.1 Diamètre inférieur à 500m (Dépend du contexte aux alentours)
Cf. Bloc Pinacle de lagon
A.9.1.1.2.2.2 Diamètre supérieur à 500m
Cf. Bloc Massif corallien de lagon
A.9.1.1.3 Récif barrière
A.9.1.1.3.1 Récif barrière externe
A.9.1.1.3.1.1 Platier récifal
A.9.1.1.3.1.1.1 Intertidal
Cf. Bloc Platier
A.9.1.1.3.1.1.2 Infratidal
A.9.1.1.3.1.1.1.2.1 Platier infratidal
A.9.1.1.3.1.1.1.2.2 Platier ennoyé profond
A.9.1.1.3.1.2 Ilots de récif barrière
A.9.1.1.3.1.2.1 Origine volcanique
A.9.1.1.3.1.2.1.1 Îlot volcanique de récif barrière
A.9.1.1.3.1.2.1.1.1 Exposition lagonaire
A.9.1.1.3.1.2.1.1.1.1 Récifs frangeants de complexe de récif barrière
Cf. Récifs frangeant de lagon
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2 Exposition non lagonaire
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1 Complexe de récif barrière avec frangeant
A.9.1.3.1.1.2.1.1.2.1.1 Terrasse peu profonde
Cf. Bloc Terrasse peu profonde
A.9.1.3.1.1.2.1.1.2.1.2 Terrasse profonde
Cf. Bloc Terrasse profonde
A.9.1.3.1.1.2.1.1.2.1.3 Récifs frangeants diffus

Accumulation sédimentaire
Pâtés coralliens
A.9.1.3.1.1.2.1.1.2.1.4 Front
Cf. Front récifal
A.9.1.3.1.1.2.1.1.2.1.5 Platier
Cf. Bloc Platier
A.9.1.3.1.1.2.1.1.2.1.6 Pente externe
Cf. Bloc Pente externe
A.9.1.3.1.1.2.2 Origine détritique
A.9.1.3.1.1.2.2.1 Motu
Cf. Bloc Motu
A.9.1.3.1.1.2.2.2 Caye

A.9.1.3.1.1.3 Hoa
Cf. Bloc Hoa
A.9.1.3.1.1.4 Passe
Cf. Bloc Passe
A.9.1.3.1.1.5 Terrasse (équivalent d'un platier sédimentaire)
A.9.1.3.1.1.5.1 Profondeur > 10m
Cf. Bloc Terrasse profonde
A.9.1.3.1.1.5.2 Profondeur < 10m
Cf. Bloc Terrasse peu profonde
A.9.1.3.1.1.6 Front récifal
Cf. Bloc Front récifal
A.9.1.3.1.1.7 Pente interne
Cf. Bloc Pente interne
A.9.1.3.1.1.8 Pente externe
Cf. Bloc pente externe
A.9.1.3.2 Proximité faible à la côte
A.9.1.3.2.1 Récif barrière côtier
A.9.1.3.2.1.1 Platier récifal
Cf. Platier récif barrière externe
A.9.1.3.2.1.2 Chenal
Cf. Bloc Chenal
A.9.1.3.2.1.3 Front récifal
Cf. Front récifal Récif barrière externe
A.9.1.3.2.1.4 Pente externe
Cf. Pente externe de Récif barrière externe
A.9.1.3.2.1.5 Lagon enclavé
Cf. Bloc Pinacles
A.9.1.3.2.1.6 Motu
Cf. Motu Récif barrière externe

A.9 Coral associated habitat
A.9.1 Ile océanique
A.9.1.1 Ile haute
A.9.1.1.1 Récif frangeant
A.9.1.1.1.1 Récifs frangeants de récif barrière côtier
A.9.1.1.1.1.1 Platier récifal
A.9.1.1.1.1.1.1 Substrat biodétritique
A.9.1.1.1.1.1.1.1 Platier à algues brunes
A.9.1.1.1.1.1.1.1.1 Débris coralliens
A.9.1.1.1.1.1.1.2 Platier sablodétritique
A.9.1.1.1.1.1.1.3 Platier herbiers
A.9.1.1.1.1.1.1.3.1 Sable grossier à Halimeda
A.9.1.1.1.1.1.1.3.2 Sable, débris et blocailles à Syringodium
A.9.1.1.1.1.1.1.3.3 Patch circulaire sableux à herbiers
A.9.1.1.1.1.1.1.4 Platier à bancs de sable sans herbiers
A.9.1.1.1.1.1.1.4.1 Recouvrement algal à colonies coralliennes très dispersées
A.9.1.1.1.1.1.1.4.3 Fonds sableux grossier à massifs coralliens
A.9.1.1.1.1.1.1.4.4 Tête-de-nègre
A.9.1.1.1.1.1.1.5 Plage sableuse
A.9.1.1.1.1.1.1.5.1Beachrocks
A.9.1.1.1.1.1.2 Substrat construit
A.9.1.1.1.1.1.2.1 Platier à colonies coralliennes dispersées
A.9.1.1.1.1.1.2.1.1 Débris coralliens
A.9.1.1.1.1.1.2.1.2 Blocs (<40cm)
A.9.1.1.1.1.1.2.2 Platier à microatolls
A.9.1.1.1.1.1.2.2.1 Microatolls de porites sp.
A.9.1.1.1.1.1.2.3 Platier nécrosé
A.9.1.1.1.1.1.2.3.1 Coralline
A.9.1.1.1.1.1.2.4 Platier compact (coralline encroûtante)
A.9.1.1.1.1.2 Terrasse peu profonde
A.9.1.1.1.1.2.1Substrat biodétritique
A.9.1.1.1.1.2.1.1Recouvrement végétal
A.9.1.1.1.1.2.1.1.1Algueraie
A.9.1.1.1.1.2.1.1.2Herbiers de phanérogames
A.9.1.1.1.1.2.1.2 Recouvrement non végétal
A.9.1.1.1.1.2.1.2.1 Fonds sableux
A.9.1.1.1.1.2.1.2.2 Débris coralliens
A.9.1.1.1.1.2.1.2.3 Corail dispersé
A.9.1.1.1.1.2.1.2.4 Epandage de blocs (<15cm)
A.9.1.1.1.1.2.1.2.5 Rodholithes
A.9.1.1.1.1.3 Pente de récifs frangeants
A.9.1.1.1.1.3.1 Substrat biodétritique
A.9.1.1.1.1.3.1.1 Pente sédimentaire à sable plus ou moins grossier
A.9.1.1.1.1.3.2 Substrat bioconstruit
A.9.1.1.1.1.3.2.1 Pente bioconstruite
A.9.1.1.1.1.3.2.1.1 Formation corallienne compact à dispersée

A.9.1.1.1.1.3.2.1.2 Escarpement de bassin enclavé
A.9.1.1.1.1.3.2.2 Complexe éperons-sillons
A.9.1.1.1.1.3.3 Tombant
A.9.1.1.1.1.3.3.1 Débris coralliens
A.9.1.1.1.1.3.3.2 Colonies coralliennes dispersées
A.9.1.1.1.1.4 Front récifal
A.9.1.1.1.1.4.1 Anastomose de pâtés coralliens
A.9.1.1.1.1.5 Bassin enclavé
A.9.1.1.1.1.5.1 Tombant
A.9.1.1.1.1.5.1.1 Débris
A.9.1.1.1.1.5.1.2 Blocs
A.9.1.1.1.1.5.2 Fonds de cuvette
A.9.1.1.1.1.5.2.1 Herbier de phanérogames
A.9.1.1.1.1.6 Terrasse profonde
A.9.1.1.1.2 Récif frangeant de lagon
Cf. Récif frangeant de récif barrière côtier
A.9.1.1.1.3 Récif frangeant océanique
A.9.1.1.2 Lagon
A.9.1.1.2.1 Substrat biodétritique
A.9.1.1.2.1.1 Dépôts subtidaux
A.9.1.1.2.1.1.1 Accumulation sédimentaire de la pente interne
A.9.1.1.2.1.1.1.1 Dunes hydrauliques de pente interne
A.9.1.1.2.1.1.1.2 Cônes de déjection de Hoa
A.9.1.1.2.1.1.1.3 Talus de pente interne
A.9.1.1.2.1.1.2 Fonds lagonaires
A.9.1.1.2.1.1.2.1 Cuvette
A.9.1.1.2.1.1.2.1.1 Exposé
A.9.1.1.2.1.1.2.1.1.1Pentes à débris coralliens
A.9.1.1.2.1.1.2.1.2Faiblement exposé
A.9.1.1.2.1.1.2.1 Pente abrupte à surplombs et grottes
A.9.1.1.2.1.1.2.1.3 Fonds sableux
A.9.1.1.2.1.1.2.1.4 Bords
A.9.1.1.2.1.1.2.1.4.1 Dalle à lithothamniées
A.9.1.1.2.1.1.2.2 Plateaux coraux morts à microcuvettes
A.9.1.1.2.1.1.2.3 Plaine sous-marine
A.9.1.1.2.1.1.2.3.1Relief de faille
A.9.1.1.2.1.1.2.3.1.1 Gradins
A.9.1.1.2.1.1.2.3.1.2 Ressauts
A.9.1.1.2.1.1.2.3.2 Relief karstique
A.9.1.1.2.1.1.2.3.2.1 Dépressions
A.9.1.1.2.1.1.2.3.3 Relief de vallées sous-marines
A.9.1.1.2.1.1.2.3.3.1 Dépressions étroites
A.9.1.1.2.1.1.2.4 Plaines au-dessus desquelles surgissent des pitons de récifs
A.9.1.1.2.1.2 Dépôts intertidaux
A.9.1.1.1.2.1.2.1 Structure sédimentaire de pinacle
A.9.1.1.1.2.1.2.1.1 Caye
A.9.1.1.1.2.1.2.1.2 Epandage détritique
A.9.1.1.1.2.1.2.2 Structure sédimentaire de bords de lagon
A.9.1.1.1.2.1.2.2.1 Flèche de lagon
A.9.1.1.1.2.1.2.2.2 Cordon littoral ou de lagon
A.9.1.1.1.2.1.2.2.3 Plage de débris coralliens
A.9.1.1.1.2.1.2.2.4 Plage de débris coquillers
A.9.1.1.2.2 Substrat dur

A.9.1.1.2.2.1 Diamètre inférieur à 500m (Dépend du contexte aux alentours)
A.9.1.1.2.2.1.1 Non affleurant
A.9.1.1.2.2.1.1.1 Pâtés coralliens
A.9.1.1.2.2.1.2 Affleurant
A.9.1.1.2.2.1.2.1 Pinacle
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1 Horizon intertidal
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.1 Dalle de platier
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.2 Levée détritique externe
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.3 Dôme
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.4 Epandage détritique
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.5 Caye
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.6 Conglomérat récifal
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.7 Platier de Scléractiniaires branchus
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.8 Platier à pâtés disperses
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.9 Platier à microatolls
A.9.1.1.2.2.1.2.1.1.10 Platier à banc de sable sans herbier
A.9.1.1.2.2.1.2.1.2 Horizon supérieur exposé au vent
A.9.1.1.2.2.1.2.1.3 Horizon supérieur sous le vent
A.9.1.1.2.2.1.2.1.4 Horizon intermédiaire
A.9.1.1.2.2.1.2.1.5 Horizon inférieur
A.9.1.1.2.2.2 Diamètre supérieur à 500m
A.9.1.1.2.2.2.1 Massifs coralliens
A.9.1.1.2.2.2.1.1 Platier récifal
A.9.1.1.2.2.2.1.1.1 Platier à débris grossiers
A.9.1.1.2.2.2.1.1.2 Couverture algale
A.9.1.1.2.2.2.1.2 Pente
A.9.1.1.2.2.2.1.2.1 Substrat construit
A.9.1.1.2.2.2.1.2.1.1 Tombant
A.9.1.1.2.2.2.1.2.1.2 Escarpement
A.9.1.1.2.2.2.1.2.2 Substrat biodétritique
A.9.1.1.2.2.2.1.2.2.1 Pente sableuse à colonies A.9.1.1.2.2.2.1.2.2.2 coralliennes dispersées
A.9.1.1.2.2.2.1.3 Terrasse
A.9.1.1.2.2.2.1.4 Fonds sableux
A.9.1.1.2.2.2.1.4.1Forêt de branchus

A.9.1.1.3 Récif barrière
A.9.1.1.3.1 Récif barrière externe
A.9.1.1.3.1.1 Platier récifal
A.9.1.1.3.1.1.1 Intertidal
A.9.1.1.3.1.1.1.1 Platier intertidal
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1 Substrat biodétritique
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1 Dépôts intertidaux
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1.1Dépôt issu d'un processus de précipitation
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1.1.1 Beach rock
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1.1.1.1 Beach rock mode battue
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1.1.1.2 Beach rock mode calme
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1.2 Dépôt issu d'un processus d'érosion sur place

A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1.3 Autre origine
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1.3.1 Mattes microbiennes et kopara (BB)
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1.3.2 Accumulation sédimentaire de platier
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.1.3.3 Dune hydraulique
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.2 Dépôts aériens
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.2.1 Trainée cyclonique
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.2.1.1 Méga blocs, tête-de-nègre
A.9.1.1.3.1.1.1.1.1.2.1.2 Débris coralliens
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2 Substrat construit
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.1 Platier à microatolls (W et F, BB)
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.1.1 Microatolls de porites sp.
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.2 Platier compact (dalle et coralline encroûtante)
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.3 Platier de Scléractiniaires branchus (BB)
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.4 Platier à pâtés dispersés (W et F, BB)
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.4.1 Dalle
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.4.2 Débris
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.5 Platier à accumulations de blocs de coraux morts et morceaux de lithothamniées (W et F)
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.6 Platier à pâtés irréguliers jointifs (BB)
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.7 Platier à alignements transversaux
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.8 Platier à débris plus ou moins grossier
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.9 Pinacles de récif barrière
A.9.1.1.3.1.1.1.1.3 Substrat mixte à couverture benthique non dominé par les coraux hermatypiques
A.9.1.1.3.1.1.1.1.3.1 Platier à herbiers de phanérogames
A.9.1.1.3.1.1.1.1.3.2 Platier à colonies mortes en place
A.9.1.1.3.1.1.1.1.3.3 Lagon enclavé
A.9.1.1.3.1.1.1.1.3.3.1 Fonds de lagon
A.9.1.1.3.1.1.1.1.3.3.1.1 Pâtés coralliens
A.9.1.1.3.1.1.1.1.4.3.2 Flanc de lagon
A.9.1.1.3.1.1.1.1.3.3.2.1 Pente détritique
A.9.1.1.3.1.1.1.1.3.4 Dalle de platier
A.9.1.1.3.1.1.1.1.3.4.1 Microcuvette d'érosion
A.9.1.1.3.1.1.2 Infratidal
A.9.1.1.3.1.1.2.1 Platier infratidal
A.9.1.1.3.1.1.2.2 Platier ennoyé profond
A.9.1.1.3.1.2 Ilots de récif barrière
A.9.1.1.3.1.2.1 Origine volcanique
A.9.1.1.3.1.2.1.1 Îlot volcanique de récif barrière
A.9.1.1.3.1.2.1.1.1 Exposition lagonaire
A.9.1.1.3.1.2.1.1.1.1 Récifs frangeants de complexe de récif barrière
Cf. Récifs frangeant de lagon
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2 Exposition non lagonaire
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1 Complexe de récif barrière avec frangeant
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.1 Terrasse peu profonde
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.1.1 Herbiers mixtes
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.1.2 Terrasse profonde
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.1.2.1Herbiers peu denses

A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.3 Récifs frangeants diffus
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.3.1 Accumulation sédimentaire
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.3.2Pâtés coralliens
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.4 Front
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.4.1 Crête externe
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.4.1.1 Caye submersible
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.4.1.2 Blocs
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.4.1.3 Rainures
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.5 Platier
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.5.1 Substrat construit
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.5.1.1 Platier de colmatage
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.5.1.2 Platier à colonies mortes en place
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.5.1.3 Platier à alignements transversaux
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.5.1.3.1 Blocs
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.1.5.2 Substrat biodétritique
Platier à herbiers
Plages
Blocs (>10cm) basaltique
Beachrock
Chenal d'embarcation
Bassin enclavé
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.1 Cuvette
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.1.1 Fond de cuvette
Microatolls
Débris
Colonies mortes
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.1.2 Flanc de cuvette
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.1.2.1 Pâtés coralliens
A.9.1.1.3.1.1.1.1.2.2 Vasque
Herbiers
A.9.1.1.3.1.2.1.1.2.2Pente externe
Complexe d'éperons et sillons
Complexe de contreforts et vallons
Tombant
Débris coralliens grossiers
A.9.1.1.3.1.2.2 Origine détritique
A.9.1.1.3.1.2.2.1 Motu
A.9.1.1.3.1.2.2.1.1 Structure à recouvrement végétal
A.9.1.1.3.1.2.2.1.2 Grès de plage
A.9.1.1.3.1.2.2.1.3 Conglomérat récifal
A.9.1.1.3.1.2.2.1.4 Accumulation sédimentaire
A.9.1.1.3.1.2.2.1.5 Rempart de blocs
A.9.1.1.3.1.2.2.1.6 Dune
A.9.1.1.3.1.2.2.1.7 Plage sableuse
A.9.1.1.3.1.2.2.1.8 Plage de galets et graviers
A.9.1.1.3.1.2.2.1.9 Hoa de tempête

A.9.1.1.3.1.2.2.1.10 Bassin résiduel enclavé
A.9.1.1.3.1.2.2.1.11 Mattes cyanobactériennes
A.9.1.1.3.1.2.2.1.12 Affleurement de roches volcaniques
A.9.1.1.3.1.2.2.2 Caye

A.9.1.1.3.1.3 Hoa
A.9.1.1.3.1.3.1 Hoa fonctionnel
A.9.1.1.3.1.3.1.1 Cônes de déjection de Hoa
A.9.1.1.3.1.3.1.2 Mattes microbiennes
A.9.1.1.3.1.3.1.3 Zone d'érosion du conglomérat et accumulation de débris
A.9.1.1.3.1.3.1.4 Dalle
A.9.1.1.3.1.3.1.5 Blocs
A.9.1.1.3.1.3.1.6 A pâtés dispersés
A.9.1.1.3.1.3.1.7 A pâtés jointifs
A.9.1.1.3.1.3.1.8 A coraux branchus
A.9.1.1.3.1.3.2 Ouverture simple
A.9.1.1.3.1.3.2.1 Hoa non-fonctionnel
A.9.1.1.3.1.3.2.1.1 Ouvert sur l'océan
A.9.1.1.3.1.3.2.1.1.1 Cordon lagonaire (109)
A.9.1.1.3.1.3.2.1.1.2 Flèche obturation de Hoa (112)
A.9.1.1.3.1.3.2.1.1.3 Conglomérat
A.9.1.1.3.1.3.2.1.2 Ouvert sur le lagon
A.9.1.1.3.1.3.2.1.2.1 Remparts de blocs (70)
A.9.1.1.3.1.3.2.1.2.2 Nappe de gravelle (71)
A.9.1.1.3.1.3.2.1.2.3 Dalle
A.9.1.1.3.1.3.2.1.2.4 Blocs
A.9.1.1.3.1.3.2.1.2.5 A pâtés dispersés
A.9.1.1.3.1.3.2.1.2.6 A pâtés jointifs
A.9.1.1.3.1.3.2.1.2.7 A coraux branchus

A.9.1.1.3.1.4 Passe
A.9.1.1.3.1.4.1 Bordures de passe
A.9.1.1.3.1.4.1.1 Coralline et turf
A.9.1.1.3.1.4.1.2 Massif corallien de passe
A.9.1.1.3.1.4.1.3 Pentes détritiques sableuses
A.9.1.1.3.1.4.1.4 Eperons et sillons de passe
A.9.1.1.3.1.4.1.5 Tombants
A.9.1.1.3.1.4.2 Fonds de passe
A.9.1.1.3.1.4.2.1 Substrat construit
A.9.1.3.1.1.4.2.1.1 Dalle
A.9.1.1.3.1.4.3.2 Substrat biodétritique
A.9.1.1.3.1.4.2.2.1 Travées sableuses (éperons/sillons)
A.9.1.1.3.1.4.2.2.2 Sédiments détritiques grossiers
A.9.1.1.3.1.4.3 Motu de passe
Cf. Motu
A.9.1.1.3.1.4.4 Canyon
A.9.1.1.3.1.5 Terrasse (équivalent d'un platier sédimentaire)
A.9.1.1.3.1.5.1 Profondeur > 10m
A.9.1.1.3.1.5.1.1 Terrasse sédimentaire nu
A.9.1.1.3.1.5.1.1.1 Mats cyanobactériens
A.9.1.1.3.1.5.1.2 Terrasse sédimentaire à coraux dispersés
A.9.1.1.3.1.5.1.2.1 Microatolls de porites métriques
A.9.1.1.3.1.5.1.2.2 Blocs (< 2m)
A.9.1.1.3.1.5.1.3 Terrasse sédimentaire à coraux denses
A.9.1.1.3.1.5.1.3.1 Pâtés coralliens

A.9.1.1.3.1.5.1.3.2 Dalle
A.9.1.1.3.1.5.2 Profondeur < 10m
A.9.1.1.3.1.5.2.1 Terrasse sédimentaire à coraux dispersés
A.9.1.1.3.1.5.2.1.1 Microatolls de porites métriques
A.9.1.1.3.1.5.2.1.2 Blocs (< 2m)
A.9.1.1.3.1.5.2.2 Terrasse sédimentaire à coraux denses
A.9.1.1.3.1.5.2.1.1 Pâtés coralliens
A.9.1.1.3.1.5.2.1.2 Dalle
A.9.1.1.3.1.6 Front récifal
A.9.1.1.3.1.6.1 Intertidal
A.9.1.1.3.1.6.1.1 Crête externe
A.9.1.1.3.1.6.1.1.1 Recouvrement algal
A.9.1.1.3.1.6.1.1.1.1 Crête algale à Lithothamniées
A.9.1.1.3.1.6.1.1.1.1.1 Algues brunes
A.9.1.1.3.1.6.1.1.1.1.2 Algues calcaires encroûtantes
A.9.1.1.3.1.6.1.2 Crête fossile
A.9.1.1.3.1.6.1.3 Absence de crête
A.9.1.1.3.1.6.1.3.1 Platier compact
A.9.1.1.3.1.6.1.3.2 Dalle lisse et étroite
A.9.1.1.3.1.6.2 Subtidal
A.9.1.1.3.1.6.2.1 Chenal de houle
A.9.1.1.3.1.6.2.2 Crique externe
A.9.1.1.3.1.6.2.2.1 Vasque témoin
A.9.1.1.3.1.7 Pente interne
A.9.1.1.3.1.7.1 Substrat détritique
A.9.1.1.3.1.7.1.1 Pente sableuse
A.9.1.1.3.1.7.2 Substrat construit
A.9.1.1.3.1.7.2.1 Escarpement corallien (bourrelet corallien)
A.9.1.1.3.1.7.2.2 Tombant
A.9.1.1.3.1.7.2.2.1 Pâtés coralliens
A.9.1.1.3.1.7.2.3 Pente à pâtés coralliens denses
A.9.1.1.3.1.7.2.4 Pente à pâtés coralliens dispersés
A.9.1.1.3.1.8 Pente externe
A.9.1.1.3.1.8.1 Plateforme rainurée
A.9.1.1.3.1.8.2 Zone à contreforts et vallons
A.9.1.1.3.1.8.2.1 Fonds de vallons
A.9.1.1.3.1.8.2.1.1 Dalle
A.9.1.1.3.1.8.2.1.2 Blocs
A.9.1.1.3.1.8.2.1.3 Sédiments détritiques
A.9.1.1.3.1.8.2.2 Flanc de vallons
A.9.1.1.3.1.8.2.2.1 Colonies coralliennes éparses
A.9.1.1.3.1.8.3 Glacis inférieur
A.9.1.1.3.1.8.3.1 Blocs (<10cm)
A.9.1.1.3.1.8.3.2 Pâtés coralliens
A.9.1.1.3.1.8.4 Cuvette sableuse
A.9.1.1.3.1.8.4.1 Accumulation de blocs détritique et débris
A.9.1.1.3.1.8.5 Complexe éperons et sillons
A.9.1.1.3.1.8.5.1 Eperons
A.9.1.1.3.1.8.5.1.1 Tunnel récifal
A.9.1.1.3.1.8.5.1.2 Lacune transversale aux éperons
A.9.1.1.3.1.8.5.1.3 Verrou de sillon
A.9.1.1.3.1.8.5.1.4 Constructions mamelonnaires de pente externe
A.9.1.1.3.1.8.5.1.5 Accumulation de blocs biodétritiques
A.9.1.1.3.1.8.5.2 Fonds de sillons
A.9.1.1.3.1.8.5.2.1 Sable grossier

A.9.1.1.3.1.8.5.2.2 Blocs
A.9.1.1.3.1.8.5.2.3 Débris
A.9.1.1.3.1.8.5.2.4 Dalle
A.9.1.1.3.1.8.5.3 Surface des éperons
A.9.1.1.3.1.8.5.3.1 Dalle calcaire à algues rouge encroûtantes
A.9.1.1.3.1.8.6 Dépression sous-éperons
A.9.1.1.3.1.8.6.1 Débris
A.9.1.1.3.1.8.7 Pente uniforme à pâtés coralliens
A.9.1.1.3.1.8.8 Pente sableuse
A.9.1.1.3.2 Récif barrière côtier
A.9.1.1.3.2.1 Platier récifal
Cf. Platier récif barrière externe
A.9.1.1.3.2.2 Chenal
Pente construite corallienne
Pente détritique
A.9.1.1.3.2.3 Front récifal
Cf. Front récifal Récif barrière externe
A.9.1.1.3.2.4 Pente externe
Cf. Pente externe de Récif barrière externe
A.9.1.1.3.2.5 Lagon enclavé
Pinacles
A.9.1.1.3.2.6 Motu
Cf. Motu Récif barrière externe
A.9.1.1.4 Massif corallien
A.9.1.1.4.1 Platier récifal
A.9.1.1.4.1.1Platier à débris grossier
A.9.1.1.4.1.1.1 Couverture algale
A.9.1.1.4.1.2 Platier à pâtés coralliens dispersés
A.9.1.1.4.2 Pente
A.9.1.1.4.2.1 Substrat construit
A.9.1.1.4.2.1.1Tombant
A.9.1.1.4.2.1.2 Escarpement
A.9.1.1.4.2.2 Substrat biodétritique
A.9.1.1.4.2.2.1 Pente sableuse à colonies coralliennes dispersées
A.9.1.1.4.2.2.2 Terrasse
A.9.1.1.4.2.2.3 Fonds sableux

Annexe 4 : Typologie format EUNIS, Nouvelle-Calédonie

A.9 Coral associated habitat
A.9.1 Ile continentale
A.9.1.1 Récif barrière
A.9.1.1.1 Complexe de récif barrière externe
A.9.1.1.1.1Platier
A.9.1.1.1.1.1 Intertidal
A.9.1.1.1.1.1.1 Substrat biodétritique
A.9.1.1.1.1.1.1.1 Dépôts intertidaux
A.9.1.1.1.1.1.1.1.1 Dépôt issu d'un processus de précipitation
A.9.1.1.1.1.1.1.1.1.1 Beach rock

A.9.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1 Beach rock mode battue
A.9.1.1.1.1.1.1.1.1.1.2 Beach rock mode calme
A.9.1.1.1.1.1.1.1.1.2 Dépôt issu d'un processus d'érosion sur place
A.9.1.1.1.1.1.1.1.2.1Erosion de structure fossile
A.9.1.1.1.1.1.1.1.2.1.1 Zones d'érosions du conglomérat et d'accumulation de débris
A.9.1.1.1.1.1.1.1.2.1.2Chenaux profonds
A.9.1.1.1.1.1.1.1.3 Autre origine
A.9.1.1.1.1.1.1.1.3.1 Mattes microbiennes et kopara
A.9.1.1.1.1.1.1.1.3.2 Accumulation sédimentaire de platier
A.9.1.1.1.1.1.1.1.3.3 Dune hydraulique
A.9.1.1.1.1.1.1.2 Dépôts aériens
A.9.1.1.1.1.1.1.2.1 Conglomérat immergé
A.9.1.1.1.1.1.1.2.1.1 Epandage détritique sur conglomérat
A.9.1.1.1.1.1.1.2.2 Trainée cyclonique
A.9.1.1.1.1.1.1.2.2.1Blocs cyclopéens
A.9.1.1.1.1.1.1.2.2.2 Méga blocs, tête-de-nègre
A.9.1.1.1.1.1.1.2.3 Débris coralliens
A.9.1.1.1.1.1.1.2.4 Levée détritique en remparts
A.9.1.1.1.1.1.1.2.4.1 Remparts de blocs
A.9.1.1.1.1.1.1.2.4.2 Nappe de gravelle
A.9.1.1.1.1.1.1.2.4.3 Flaque résiduelle
A.9.1.1.1.1.1.2 Structure fossile
A.9.1.1.1.1.1.2.1 Piton de récif ancien : Féo
A.9.1.1.1.1.1.2.1.1 Erosion en pinnacle
A.9.1.1.1.1.1.2.2 Conglomérat émergé
A.9.1.1.1.1.1.2.2.1 Microcuvette
A.9.1.1.1.1.1.2.2.2 Microfalaise
A.9.1.1.1.1.1.3 Substrat construit
A.9.1.1.1.1.1.3.1 Platier à microatolls
A.9.1.1.1.1.1.3.1.1 Microatolls de *Porites sp*.
A.9.1.1.1.1.1.3.2 Platier compact (dalle et coralline encroûtantes)
A.9.1.1.1.1.1.3.3 Platier à alignements coralliens transversaux
A.9.1.1.1.1.1.3.4 Platier à pâtés irréguliers, jointifs
A.9.1.1.1.1.1.3.5 Platier de Scléractiniaires branchus
A.9.1.1.1.1.1.3.6 Platier à pâtés disperses
A.9.1.1.1.1.1.3.6.1 Débris coralliens
A.9.1.1.1.1.1.3.6.2 Blocs (<40cm)
A.9.1.1.1.1.1.3.7 Platier à petits blocs décimétriques
A.9.1.1.1.1.1.3.8 Platier à maërl et rhodolithes (corallines)
A.9.1.1.1.1.1.3.9 Platier à accumulations de coraux morts et morceaux de lithothamniées

A.9.1.1.1.1.1.4 Substrat mixte à couverture benthique non dominée par les coraux hermatypiques
A.9.1.1.1.1.1.4.1 Platier à coraux mous
A.9.1.1.1.1.1.4.2 Platier à algues brunes
A.9.1.1.1.1.1.4.3 Platier sédimentaire à recouvrement algal
A.9.1.1.1.1.1.4.3.1 Débris coralliens
A.9.1.1.1.1.1.4.4 Platier interne sablodétritique
A.9.1.1.1.1.1.4.5 Platier à bancs de sable sans herbiers
A.9.1.1.1.1.1.4.5.1 Recouvrement algal à colonies coralliennes très dispersées
A.9.1.1.1.1.1.4.5.2 Fonds sableux grossier à massifs coralliens
A.9.1.1.1.1.1.4.5.3Tête-de-nègre
A.9.1.1.1.1.1.4.6 Platier herbiers
A.9.1.1.1.1.1.4.6.1 Sable grossier à Haliméda
A.9.1.1.1.1.1.4.6.2 Sable, débris et blocailles à Syringodium
A.9.1.1.1.1.1.4.6.3 Patch circulaire sableux à herbiers
A.9.1.1.1.1.1.4.7 Platier à colonies mortes en place
A.9.1.1.1.1.1.4.8 Dalle de platier
A.9.1.1.1.1.1.4.8.1 Fractures longitudinales
A.9.1.1.1.1.1.4.8.2 Fractures transversales
A.9.1.1.1.1.1.4.8.3 Cuvette d'érosion
A.9.1.1.1.1.1.4.8.4 Faisceaux de cassure
A.9.1.1.1.1.1.4.8.5 Marmite d'érosion
A.9.1.1.1.1.1.4.8.6 Cuvette d'obturation
A.9.1.1.1.1.1.4.8.7 Microcuvette d'érosion
A.9.1.1.1.1.2 Infratidal
A.9.1.1.1.1.2.1 Platier infratidal
A.9.1.1.1.1.2.2 Platier ennoyé profond
A.9.1.1.1.2 Terrasse profonde
A.9.1.1.1.2.1 Terrasse sédimentaire nu
A.9.1.1.1.2.1.1 Mats cyanobactériens
A.9.1.1.1.2.2 Terrasse sédimentaire à coraux dispersés
A.9.1.1.1.2.2.1 Blocs (< 2m)
A.9.1.1.1.2.3 Terrasse sédimentaire à coraux denses
A.9.1.1.1.2.3.1 Pâtés coralliens
A.9.1.1.1.2.4 Terrasse à substrat mixte
A.9.1.1.1.2.4.1 Dalle
A.9.1.1.1.3 Terrasse peu profonde
A.9.1.1.1.3.1 Substrat biodétritique
A.9.1.1.1.3.1.1 Recouvrement végétal
A.9.1.1.1.3.1.1.1 Algueraie
A.9.1.1.1.3.1.1.2 Herbiers
A.9.1.1.1.3.1.1.3 Fonds à cyanophycées
A.9.1.1.1.3.1.2 Recouvrement non végétal
A.9.1.1.1.3.1.2.1 Fonds sableux
A.9.1.1.1.3.1.2.2 Débris coralliens
A.9.1.1.1.3.1.2.3 Champ de Scléractiniaires branchus
A.9.1.1.1.3.1.2.4 Epandage de blocs (< 15cm)
A.9.1.1.1.3.1.2.5 Rodholithes
A.9.1.1.1.3.1.2.6 Pâtés coralliens dispersés
A.9.1.1.1.4 Passe
A.9.1.1.1.4.1 Tombant de passe

A.9.1.1.1.4.1.1 Colonies coralliennes massives et digitées
A.9.1.1.1.4.2 Platier de passe
A.9.1.1.1.4.3 Flanc de passe
A.9.1.1.1.4.3.1 Coralline et turf
A.9.1.1.1.4.3.2 Massif corallien de passe
A.9.1.1.1.4.4 Fonds de passe
A.9.1.1.1.4.4.1 Substrat construit
A.9.1.1.1.4.4.1.1 Dalle
A.9.1.1.1.4.4.2 Substrat biodétritique
A.9.1.1.1.4.4.2.1 Travées sableuses
A.9.1.1.1.4.4.2.2 Sédiments détritiques grossiers
A.9.1.1.1.4.5Motu de passe
A.9.1.1.1.4.6Canyon

A.9.1.1.1.5 Front récifal
A.9.1.1.1.5.1 Intertidal
A.9.1.1.1.5.1.1 Crête externe
A.9.1.1.1.5.1.1.1 Recouvrement algal
A.9.1.1.1.5.1.1.1.1 Crête algale à Porolithon
A.9.1.1.1.5.1.1.1.2 Crête algale à Lithothamniées
A.9.1.1.1.5.1.1.1.2.1 Algues brunes
A.9.1.1.1.5.1.1.1.2.2 Algues calcaires encroûtantes
A.9.1.1.1.5.1.2 Complexe éperons-sillons étroit
A.9.1.1.1.5.1.3 Complexe éperons-sillons large
A.9.1.1.1.5.1.4 Crête fossile
A.9.1.1.1.5.1.4.1 Pinacle résiduel
A.9.1.1.1.5.1.4.2 Nid-de-poule (potholes)
A.9.1.1.1.5.1.5 Structures en chambres et piliers
A.9.1.1.1.5.1.5.1 Aucun recouvrement algal
A.9.1.1.1.5.1.5.1.1 Ancienne crête algale
A.9.1.1.1.5.1.5.1.1.1 Conglomérat
A.9.1.1.1.5.1.6 Absence de crête
A.9.1.1.1.5.1.6.1 Platier compact
A.9.1.1.1.5.1.6.2 Dalle lisse et étroite
A.9.1.1.1.5.1.6.3 Anastomose de pâtés coralliens
A.9.1.1.1.5.2 Subtidal
A.9.1.1.1.5.2.1 Chenal de houle
A.9.1.1.1.5.2.2 Crique externe
A.9.1.1.1.5.2.3 Vasque témoin
A.9.1.1.1.6 Pente externe
A.9.1.1.1.6.1 Plateforme rainurée
A.9.1.1.1.6.2 Plateforme corallienne
A.9.1.1.1.6.3 Zone à contreforts et vallons
A.9.1.1.1.6.4 Fonds de vallons
A.9.1.1.1.6.4.1 Dalle
A.9.1.1.1.6.4.2 Blocs
A.9.1.1.1.6.4.3 Sediments détritiques
A.9.1.1.1.6.5 Flanc de vallons
A.9.1.1.1.6.5.1 Colonies coralliennes éparses
A.9.1.1.1.6.6 Glacis inférieur
A.9.1.1.1.6.6.1 Blocs (<10cm)
A.9.1.1.1.6.6.2 Pâtés coralliens
A.9.1.1.1.6.6.3 Constructions mamelonnaires de pente externe
A.9.1.1.1.6.7 Cuvette sableuse

A.9.1.1.1.6.7.1 Accumulation de blocs détritique et débris
A.9.1.1.1.6.8 Complexe éperons et sillons
A.9.1.1.1.6.8.1 Eperons-sillons étroits (densité éperons-sillons élevée)
A.9.1.1.1.6.8.1.1 Tunnel récifal
A.9.1.1.1.6.8.1.2 Lacune transversale aux éperons
A.9.1.1.1.6.8.1.3 Verrou de sillon
A.9.1.1.1.6.8.1.4 Constructions mamelonnaires de pente externe
A.9.1.1.1.6.8.1.5 Accumulation de blocs biodétritiques
A.9.1.1.1.6.8.1.6 Surface des éperons
A.9.1.1.1.6.8.1.6.1 Dalle calcaire à algues rouge encroûtantes
A.9.1.1.1.6.8.1.7 Fonds de sillons
A.9.1.1.1.6.8.1.7.1 Sable grossier
A.9.1.1.1.6.8.1.7.2 Blocs
A.9.1.1.1.6.8.1.7.3Débris
A.9.1.1.1.6.8.1.7.4 Dalle
A.9.1.1.1.6.8.2 Eperons-sillons larges
A.9.1.1.1.6.8.2.1 Tunnel récifal
A.9.1.1.1.6.8.2.2 Lacune transversale aux éperons
A.9.1.1.1.6.8.2.3 Verrou de sillon
A.9.1.1.1.6.8.2.4 Constructions mamelonnaires de pente externe
A.9.1.1.1.6.8.2.5 Accumulation de blocs biodétritiques
A.9.1.1.1.6.8.2.6 Surface des éperons
A.9.1.1.1.6.8.2.6.1 Dalle calcaire à algues rouge encroûtantes
A.9.1.1.1.6.8.2.7 Fonds de sillons
A.9.1.1.1.6.8.2.7.1 Sable grossier
A.9.1.1.1.6.8.2.7.2 Blocs
A.9.1.1.1.6.8.2.7.3 Débris
A.9.1.1.1.6.8.2.7.4 Dalle
A.9.1.1.1.6.9 Dépression sous-éperons
A.9.1.1.1.6.9.1 Débris
A.9.1.1.1.6.10 Pente uniforme à pâtés coralliens
A.9.1.1.1.6.11 Pente sableuse
A.9.1.1.1.6.12 Tombant
A.9.1.1.1.6.12.1 Accumulation de blocs détritiques
A.9.1.1.1.7 Pente interne
A.9.1.1.1.7.1 Substrat détritique
A.9.1.1.1.7.1.1Pente sableuse
A.9.1.1.1.7.2 Substrat construit
A.9.1.1.1.7.2.1 Escarpement coralline (bourrelet coralline)
A.9.1.1.1.7.3 Tombant
A.9.1.1.1.7.3.1 Pâtés coralliens
A.9.1.1.1.7.4 Pente à pâtés coralliens denses
A.9.1.1.1.7.5 Pente à pâtés coralliens disperses
A.9.1.1.1.8 Lagon enclavé
A.9.1.1.1.8.1 Tombant
A.9.1.1.1.8.1.1 Débris
A.9.1.1.1.8.1.2 Blocs
A.9.1.1.1.8.2 Fonds
A.9.1.1.1.8.2.1 Herbier de phanérogames
A.9.1.1.1.8.2.2 Microatolls
A.9.1.1.1.8.2.3 Débris

A.9.1.1.1.8.2.4 Colonies mortes
A.9.1.1.2 Complexe de récif barrière multiple
A.9.1.1.2.1 Platier
A.9.1.1.2.2 Platier récifal fragmenté
A.9.1.1.2.3 Passe
A.9.1.1.2.4 Pinacle de récif barrière
A.9.1.1.2.5 Terrasse interne
A.9.1.1.2.6 Terrasse externe
A.9.1.1.2.7 Lagon de récif barrière multiple
A.9.1.1.3 Complexe de récif barrière côtier
A.9.1.1.3.1 Platier infratidal
A.9.1.1.3.2 Platier récifal intermédiaire
A.9.1.1.3.3 Platier
A.9.1.1.3.4 Passe
A.9.1.1.3.5 Chenal
A.9.1.1.3.6 Lagon enclavé
A.9.1.1.3.7 Terrasse peu profonde
A.9.1.1.3.8 Pente interne
A.9.1.1.3.9 Front récifal
A.9.1.1.3.10 Pente externe
A.9.1.1.4 Complexe de récif barrière imbriqué
A.9.1.1.4.1 Platier ennoyé profond
A.9.1.1.4.2 Platier infratidal
A.9.1.1.4.3 Platier
A.9.1.1.4.4 Passe
A.9.1.1.4.5 Bassin enclavé
A.9.1.1.4.6 Lagon enclavé
A.9.1.1.4.7 Terrasse peu profonde
A.9.1.1.4.8 Front récifal
A.9.1.1.4.9 Pente externe
A.9.1.1.4.10 Pinacle de récif barrière
A.9.1.2 Récif frangeant
A.9.1.2.1 Récif frangeant de lagon
A.9.1.2.1.1 Platier
A.9.1.2.1.1.1 Intertidal
A.9.1.2.1.1.1.1 Substrat biodétritique
A.9.1.2.1.1.1.1.1 Dépôts intertidaux
A.9.1.2.1.1.1.1.1.1 Dépôt issu d’un processus de précipitation
A.9.1.2.1.1.1.1.1.1.1 Beach rock
A.9.1.2.1.1.1.1.1.1.1.2 Beach rock mode battue
A.9.1.2.1.1.1.1.1.1.1.2 Beach rock mode calme
A.9.1.2.1.1.1.1.1.2 Dépôt issu d’un processus d’érosion sur place
A.9.1.2.1.1.1.1.1.2.1 Erosion de structure fossile
A.9.1.2.1.1.1.1.1.2.1.1 Zones d'érosions du conglomérat et d'accumulation de débris
A.9.1.2.1.1.1.1.1.2.2 Chenaux profonds
A.9.1.2.1.1.1.1.1.3 Autre origine
A.9.1.2.1.1.1.1.1.3.1 Mattes microbiennes et kopara

A.9.1.2.1.1.1.1.1.3.2 Accumulation sédimentaire de platier
A.9.1.2.1.1.1.1.1.3.3 Dune hydraulique
A.9.1.2.1.1.1.1.2 Dépôts aériens
A.9.1.2.1.1.1.1.2.1 Conglomérat immergé
A.9.1.2.1.1.1.1.2.1.1 Epandage détritique sur conglomérat
A.9.1.2.1.1.1.1.2.2 Trainée cyclonique
A.9.1.2.1.1.1.1.2.2.1 Blocs cyclopéens
A.9.1.2.1.1.1.1.2.2.2 Méga blocs, tête-de-nègre
A.9.1.2.1.1.1.1.2.3 Débris coralliens
A.9.1.2.1.1.1.1.2.4 Levée détritique en remparts
A.9.1.2.1.1.1.1.2.4.1 Remparts de blocs
A.9.1.2.1.1.1.1.2.4.2 Nappe de gravelle
A.9.1.2.1.1.1.1.2.4.3 Flaque résiduelle
A.9.1.2.1.1.1.2 Structure fossile
A.9.1.2.1.1.1.2.1 Piton de récif ancien :Féo
A.9.1.2.1.1.1.2.1.1 Erosion en pinnacle
A.9.1.2.1.1.1.2.2 Conglomérat émergé
A.9.1.2.1.1.1.2.2.1 Microcuvette
A.9.1.2.1.1.1.2.2.2 Microfalaise
A.9.1.2.1.1.1.3 Substrat construit
A.9.1.2.1.1.1.3.1 Platier à microatolls
A.9.1.2.1.1.1.3.1.1 Microatolls de porites sp.
A.9.1.2.1.1.1.3.2 Platier compact (dalle et coralline encroûtantes)
A.9.1.2.1.1.1.3.3 Platier à alignements coralliens transversaux
A.9.1.2.1.1.1.3.4 Platier à pâtés irréguliers, jointifs
A.9.1.2.1.1.1.3.5 Platier de Scléractiniaires branchus
A.9.1.2.1.1.1.3.6 Platier à pâtés disperses
A.9.1.2.1.1.1.3.6.1 Débris coralliens
A.9.1.2.1.1.1.3.6.2 Blocs (<40cm)
A.9.1.2.1.1.1.3.7 Platier à petits blocs décimétriques
A.9.1.2.1.1.1.3.8 Platier à maërl et rhodolithes (corallines)
A.9.1.2.1.1.1.3.9 Platier à accumulations de coraux morts et morceaux de lithothamniées
A.9.1.2.1.1.1.4 Substrat mixte à couverture benthique non dominée par les coraux hermatypiques
A.9.1.2.1.1.1.4.1 Platier à coraux mous
A.9.1.2.1.1.1.4.2 Platier à algues brunes
A.9.1.2.1.1.1.4.3 Platier sédimentaire à recouvrement algal
A.9.1.2.1.1.1.4.3.1Débris coralliens
A.9.1.2.1.1.1.4.5 Platier interne sablodétritique
A.9.1.2.1.1.1.4.6 Platier à bancs de sable sans herbiers
A.9.1.2.1.1.1.4.6.1 Recouvrement algal à colonies coralliennes très dispersées
A.9.1.2.1.1.1.4.6.2 Fonds sableux grossier à massifs coralliens
A.9.1.2.1.1.1.4.6.3 Tête-de-nègre
A.9.1.2.1.1.1.7Platier herbiers
A.9.1.2.1.1.1.7.1 Sable grossier à Haliméda
A.9.1.2.1.1.1.7.2 Sable, débris et blocailles à Syringofium

A.9.1.2.1.1.1.7.3 Patch circulaire sableux à herbiers
A.9.1.2.1.1.1.8Platier à colonies mortes en place
A.9.1.2.1.1.1.9 Dalle de platier
A.9.1.2.1.1.1.9.1 Fractures longitudinales
A.9.1.2.1.1.1.9.2 Fractures transversales
A.9.1.2.1.1.1.9.3 Cuvette d'érosion
A.9.1.2.1.1.1.9.4 Faisceaux de cassure
A.9.1.2.1.1.1.9.5 Marmite d'érosion
A.9.1.2.1.1.1.9.6 Cuvette d'obturation
A.9.1.2.1.1.1.9.7 Microcuvette d'érosion
A.9.1.2.1.1.2 Infratidal
A.9.1.2.1.1.2.1 Platier infratidal
A.9.1.2.1.1.2.2 Platier ennoyé profond
A.9.1.2.1.2 Terrasse peu profonde
A.9.1.2.1.2.1 Substrat biodétritique
A.9.1.2.1.2.1.1 Recouvrement végétal
A.9.1.2.1.2.1.1.1 Algueraie
A.9.1.2.1.2.1.1.2 Herbiers
A.9.1.2.1.2.1.1.3 Fonds à cyanophycées
A.9.1.2.1.2.1.2 Recouvrement non végétal
A.9.1.2.1.2.1.2.1 Fonds sableux
A.9.1.2.1.2.1.2.2 Débris coralliens
A.9.1.2.1.2.1.2.3 Champ de Scléractiniaires branchus
A.9.1.2.1.2.1.2.4 Epandage de blocs (< 15cm)
A.9.1.2.1.2.1.2.5 Rodholithes
A.9.1.2.1.2.1.2.6 Pâtés coralliens dispersés
A.9.1.2.1.3 Lagon ou bassin enclavé
A.9.1.2.1.3.1 Tombant
A.9.1.2.1.3.1.1 Débris
A.9.1.2.1.3.1.2 Blocs
A.9.1.2.1.3.2 Fonds
A.9.1.2.1.3.2.1 Herbier de phanérogames
A.9.1.2.1.3.2.2 Microatolls
A.9.1.2.1.3.2.3 Débris
A.9.1.2.1.3.2.4 Colonies mortes
A.9.1.2.1.4 Chenal
A.9.1.2.1.4.1 Pente construite corallienne
A.9.1.2.1.4.2 Pente détritique
A.9.1.2.1.5 Front
A.9.1.2.1.5.1 Intertidal
A.9.1.2.1.5.1.1 Crête externe
A.9.1.2.1.5.1.1.1 Recouvrement algal
A.9.1.2.1.5.1.1.1.1 Crête algale à Porolithon
A.9.1.2.1.5.1.1.1.2 Crête algale à Lithothamniées
A.9.1.2.1.5.1.1.1.2.1 Algues brunes
A.9.1.2.1.5.1.1.1.2.2 Algues calcaires encroûtantes
A.9.1.2.1.5.1.2 Complexe éperons-sillons étroit
A.9.1.2.1.5.1.3 Complexe éperons-sillons large
A.9.1.2.1.5.1.4 Crête fossile
A.9.1.2.1.5.1.4.1 Pinacle résiduel
A.9.1.2.1.5.1.4.2 Nid-de-poule (potholes)
A.9.1.2.1.5.1.5 Structures en chambres et piliers
A.9.1.2.1.5.1.5.1 Aucun recouvrement algal
A.9.1.2.1.5.1.5.1.1 Ancienne crête algale

A.9.1.2.1.5.1.5.1.1 Conglomérat
A.9.1.2.1.5.1.6 Absence de crête
A.9.1.2.1.5.1.6.1 Platier compact
A.9.1.2.1.5.1.6.2 Dalle lisse et étroite
A.9.1.2.1.5.1.6.3 Anastomose de pâtés coralliens
A.9.1.2.1.5.2 Subtidal
A.9.1.2.1.5.2.1 Chenal de houle
A.9.1.2.1.5.2.2 Crique externe
A.9.1.2.1.5.2.3 Vasque témoin
A.9.1.2.1.6 Pente externe de frangeant
A.9.1.2.1.6.1 Substrat biodétritique
A.9.1.2.1.6.1.1 Pente sédimentaire à sable plus ou moins grossier
A.9.1.2.1.6.2 Substrat bioconstruit
A.9.1.2.1.6.1.1 Pente bioconstruite
A.9.1.2.1.6.1.1.1 Formation corallienne compact à dispersée
A.9.1.2.1.6.1.1.2 Escarpement de bassin enclavée
A.9.1.2.1.6.3 Complexe éperons-sillons
A.9.1.2.1.6.4 Tombant
A.9.1.2.1.6.4.1 Débris coralliens
A.9.1.2.1.6.4.2 Colonies coralliennes disperses
A.9.1.2.1.7 Récif frangeant réticulé
A.9.1.2.2 Récif frangeant de mer intérieure
A.9.1.2.2.1 Chenal
A.9.1.2.2.2 Lagon ou bassin enclavé
A.9.1.2.2.3 Front
A.9.1.2.2.4 Platier
A.9.1.2.2.5 Pente externe
A.9.1.2.3 Récif frangeant de complexe de récif barrière côtier
A.9.1.2.3.1 Platier
A.9.1.2.3.2 Récif frangeant diffus
A.9.1.2.4 Récif frangeant océanique
A.9.1.2.4.1 Platier
A.9.1.2.4.2 Terrasse profonde
A.9.1.2.5 Récifs frangeant diffus
A.9.1.3 Complexe de massifs coralliens
A.9.1.3.1 Complexe de massifs coralliens lagonaires
A.9.1.3.1.1 Platier récifal
A.9.1.3.1.1.1 Platier à débris grossier
A.9.1.3.1.1.1.1 Couverture algale
A.9.1.3.1.1.2 Platier à pâtés coralliens dispersés
A.9.1.3.1.2 Pente
A.9.1.3.1.2.1 Substrat construit
A.9.1.3.1.2.1.1 Tombant
A.9.1.3.1.2.1.2 Escarpement
A.9.1.3.1.2.2 Substrat biodétritique
A.9.1.3.1.2.2.1 Pente sableuse à colonies coralliennes dispersées
A.9.1.3.1.2.2.2 Terrasse
A.9.1.3.1.2.2.3 Fonds sableux
A.9.1.3.1.2.2.3.1 Champ de Scléractiniaires branchus
A.9.1.3.2 Complexe de massifs coralliens de mer intérieure
A.9.1.3.2.1 Platier
A.9.1.3.2.2 Platier infratidal
A.9.1.3.2.3 Lagon enclavé
A.9.1.3.2.4 Terrasse peu profonde
A.9.1.3.2.5 Terrasse profonde

A.9.1.3.2.6 Front
A.9.1.3.2.7 Pente
A.9.1.3.3 Complexe de massifs coralliens de plateau
A.9.1.3.3.1 Platier
A.9.1.3.3.2 Terrasse peu profonde
A.9.1.3.3.3 Terrasse profonde
A.9.1.3.3.4 Bassin enclavé
A.9.1.3.3.5 Front
A.9.1.3.3.6 Pente

Annexe 5 : Blocs utilisés pour la factorisation

Blocs exhaustifs

Platier

Substrat biodétritique
- Dépôts intertidaux
  - Dépôt issu d'un processus de précipitation
    - Beach rock
      - Beach rock mode battue
      - Beach rock mode calme
  - Dépôt issu d'un processus d'érosion sur place
    - Erosion de structure fossile
      - Zones d'érosions du conglomérat et d'accumulation de débris
    - Chenaux profonds
  - Autre origine
    - Mattes microbiennes et kopara
    - Accumulation sédimentaire de platier
    - Dune hydraulique
- Dépôts aériens
  - Conglomérat immergé
    - Epandage détritique sur conglomérat
  - Trainée cyclonique
    - Blocs cyclopéens
    - Méga blocs, tête-de-nègre
  - Débris coralliens
  - Levée détritique en remparts
    - Remparts de blocs
    - Nappe de gravelle
    - Flaque résiduelle

Structure fossile
- Piton de récif ancien :Féo
  - Erosion en pinnacle
- Conglomérat émergé
  - Microcuvette
  - Microfalaise

Substrat construit
- Platier à microatolls
  - Microatolls de *Porites sp*.
- Platier compact (dalle et coralline encroûtantes)
- Platier à alignements coralliens transversaux
- Platier à pâtés irréguliers, jointifs
- Platier de Scléractiniaires branchus

Platier à pâtés disperses
Débris coralliens
Blocs (<40cm)
Platier à petits blocs décimétriques
Platier à maërl et rhodolithes (corallines)
Platier à accumulations de coraux morts et morceaux de lithothamniées
Substrat mixte à couverture benthique non dominée par les coraux hermatypiques
Platier à coraux mous
Platier à algues brunes
Platier sédimentaire à recouvrement algal
Débris coralliens
Platier interne sablodétritique
Platier à bancs de sable sans herbiers
Recouvrement algal à colonies coralliennes très dispersées
Fonds sableux grossier à massifs coralliens
Tête-de-nègre
Platier herbiers
Sable grossier à Haliméda
Sable, débris et blocailles à Syringofium
Patch circulaire sableux à herbiers
Platier à colonies mortes en place
Dalle de platier
Fractures longitudinales
Fractures transversales
Cuvette d'érosion
Faisceaux de cassure
Marmite d'érosion
Cuvette d'obturation
Microcuvette d'érosion
Infratidal
Platier infratidal
Platier ennoyé profond

Ilots volcaniques

Exposition lagonaire
Cf. Récifs frangeant de lagon
Exposition non lagonaire
Terrasse peu profonde
Cf. terrasse peu profonde
Terrasse profonde
Cf. terrasse profonde
Récifs frangeants diffus
Cf. Récifs frangeants diffus
Front
Crête externe
Cf. Crête externe
Platier
Cf. Platier
Pente externe
Cf. Pente externe

Massifs coralliens de lagon

Platier récifal
Platier à débris grossier
    Couverture algale
Platier à pâtés coralliens dispersés
Pente
Substrat construit
    Tombant
    Escarpement
Substrat biodétritique
    Pente sableuse à colonies coralliennes dispersées
    Terrasse
    Fonds sableux
    Champ de Scléractiniaires branchus

Pinacle de lagon

Horizon intertidal
    Dalle de platier
    Levée détritique externe
    Dôme
    Epandage détritique
    Caye
    Conglomérat récifal
    Platier de Scléractiniaires branchus
    Platier à pâtés disperses
    Platier à microatolls
    Platier à banc de sable sans herbier
Horizon supérieur exposé au vent
Horizon supérieur sous le vent
Horizon intermédiaire
Horizon inférieur

Structure sédimentaire de lagon

Dépôts subtidaux
    Accumulation sédimentaire de la pente interne
        Dunes hydrauliques de pente interne
        Cônes de déjection de Hoa
        Talus de pente interne
        Fonds lagonaires
Dépôts intertidaux
    Structure sédimentaire de pinacle
        Mapikos à coquille de bénitiers
        Caye
        Epandage détritique
    Structure sédimentaire de bords de lagon
        Flèche de lagon
        Cordon littoral ou de lagon
        Plage de débris coralliens
        Plage de débris coquillers

Bassin enclavé

Tombant

- Débris
- Blocs

Fonds

- Herbier de phanérogames
- Microatolls
- Débris
- Colonies mortes

Pente externe

Plateforme rainurée
Plateforme corallienne
Zone à contreforts et vallons

- Fonds de vallons
  - Dalle
  - Blocs
  - Sédiments détritiques
- Flanc de vallons
  - Colonies coralliennes éparses

Glacis inférieur

- Blocs (<10cm)
- Pâtés coralliens
- Constructions mamelonnaires de pente externe

Cuvette sableuse

- Accumulation de blocs détritique et débris

Complexe éperons et sillons

- Eperons-sillons étroits (densité éperons-sillons élevée)
  - Tunnel récifal
  - Lacune transversale aux éperons
  - Verrou de sillon
  - Constructions mamelonnaires de pente externe
  - Accumulation de blocs biodétritiques
  - Surface des éperons
    - Dalle calcaire à algues rouge encroûtantes
  - Fonds de sillons
  - Sable grossier
    - Blocs
    - Débris
    - Dalle
- Eperons-sillons larges
  - Tunnel récifal
  - Lacune transversale aux éperons
  - Verrou de sillon
  - Constructions mamelonnaires de pente externe
  - Accumulation de blocs biodétritiques
  - Surface des éperons
    - Dalle calcaire à algues rouge encroûtantes
  - Fonds de sillons
  - Sable grossier
    - Blocs
    - Débris
    - Dalle

Dépression sous-éperons

- Débris

Pente uniforme à pâtés coralliens
Pente sableuse
Tombant
    Accumulation de blocs détritiques

Pente interne

Substrat détritique
    Pente sableuse
Substrat construit
    Escarpement corallien (bourrelet corallien)
    Tombant
        Pâtés coralliens
    Pente à pâtés coralliens denses
    Pente à pâtés coralliens disperses

Pente récif frangeant

Substrat biodétritique
    Pente sédimentaire à sable plus ou moins grossier
Substrat bioconstruit
    Pente bioconstruite
        Formation corallienne compact à dispersée
        Escarpement de bassin enclavé
    Complexe éperons-sillons
        Tombant
            Débris coralliens
            Colonies coralliennes disperses

Passe

Platier de passe
Flanc de passe
    Pentes détritiques
    Eperons et sillons
    Tombant
        Colonies coralliennes massives et digitées
    Coralline et turf
    Massif corallien de passe
Fonds de passe
    Substrat construit
    Dalle
    Substrat biodétritique
    Travées sableuses
    Sédiments détritiques grossiers
Motu de passe
Canyon

Motu

Structure à recouvrement végétal
Grès de plage
Conglomérat récifal

Accumulation sédimentaire
Rempart de blocs
Dune
Plage sableuse
Plage de galets et graviers
Hoa de tempête
Bassin résiduel enclavé
Mattes cyanobactériennes
Affleurement de roches volcaniques

Hoa

Hoa fonctionnel
    Cônes de déjection de Hoa
    Mattes microbiennes
    Zone d'érosion du conglomérat et accumulation de débris
    Dalle
    Blocs
    A pâtés dispersés
    A pâtés jointifs
    A coraux branchus
Ouverture simple
    Hoa non-fonctionnel
        Ouvert sur l'océan
            Cordon lagonaire (109)
            Flèche obturation de Hoa (112)
            Conglomérat
        Ouvert sur le lagon
            Remparts de blocs (70)
            Nappe de gravelle (71)
            Dalle
            Blocs
            A pâtés dispersés
            A pâtés jointifs
            A coraux branchus

Terrasse profonde (>10m)

Terrasse sédimentaire nu
    Mats cyanobactériens
Terrasse sédimentaire à coraux dispersés
    Blocs (< 2m)
Terrasse sédimentaire à coraux denses
    Pâtés coralliens
Terrasse à substrat mixte
    Dalle

Terrasse peu profonde (< 10m)

Substrat biodétritique
    Recouvrement végétal
        Algueraie
        Herbiers de phanérogames

Fonds à cyanophycées
Recouvrement non végétal
Fonds sableux
Débris coralliens
Champ de Scléractiniaires branchus
Epandage de blocs (< 15cm)
Rodholithes
Pâtés coralliens disperses

Structure sédimentaire de lagon

Dépôts subtidaux
Accumulation sédimentaire de la pente interne
Dunes hydrauliques de pente interne
Cônes de déjection de Hoa
Talus de pente interne
Fonds lagonaires
Dépôts intertidaux
Structure sédimentaire de pinacle
Mapikos à coquille de bénitiers
Caye
Epandage détritique
Structure sédimentaire de bords de lagon
Flèche de lagon
Cordon littoral ou de lagon
Plage de débris coralliens
Plage de débris coquillers

Fonds lagonaires

Cuvette
Exposé
Pentes à débris coralliens
Faiblement exposé
Pente abrupte à surplombs et grottes
Fonds sableux
Bords
Dalle à lithothamniées
Plateaux coraux morts à microcuvettes
Plaine sous-marine
Relief de faille
Gradins
Ressauts
Relief karstique
Dépressions
Relief de vallées sous-marines
Dépressions étroites
Plaines au-dessus desquelles surgissent des pitons de récifs

Front récifal

- Intertidal
  - Crête externe
    - Recouvrement algal
    - Crête algale à Porolithon
      - Crête algale à Lithothamniées
      - Algues brunes
      - Algues calcaires encroûtantes
  - Complexe éperons-sillons étroit
  - Complexe éperons-sillons large
  - Crête fossile
  - Pinacle résiduel
  - Nid-de-poule (potholes)
  - Structures en chambres et piliers
  - Aucun recouvrement algal
    - Ancienne crête algale
      - Conglomérat
  - Absence de crête
  - Platier compact
    - Dalle lisse et étroite
  - Anastomose de pâtés coralliens
- Subtidal
  - Chenal de houle
  - Crique externe
  - Vasque témoin

Bassin enclavé

- Tombant
  - Débris
  - Blocs
- Fonds
  - Herbier de phanérogames
  - Microatolls
  - Débris
  - Colonies mortes

Blocs spécifiques

Platier de récif frangeant :

- Substrat biodétritique
  - Platier à algues brunes
    - Débris coralliens
  - Platier sablodétritique
  - Platier à herbiers
    - Sable grossier à Halimeda
  - Sable, débris et blocailles à Syringodium
    - Patch circulaire sableux à herbiers
  - Platier à bancs de sable sans herbiers
    - Recouvrement algal à colonies coralliennes très dispersées
    - Fonds sableux grossier à massifs coralliens
    - Tête-de-nègre
  - Plage sableuse

Beachrocks
Substrat construit
Platier à colonies coralliennes dispersées
Débris coralliens
Blocs (<40cm)
Platier à microatolls
Microatolls de Porites sp.
Platier nécrosé
Coralline
Platier compact (coralline encroûtante)

Platier de récif barrière

Intertidal
Platier intertidal
Substrat biodétritique
Dépôts intertidaux
Dépôt issu d'un processus de précipitation
Beach rock
Beach rock mode battue
Beach rock mode calme
Autre origine
Mattes microbiennes et kopara (BB)
Accumulation sédimentaire de platier
Dune hydraulique
Dépôts aériens
Trainée cyclonique
Méga blocs, tête-de-nègre
Débris coralliens
Substrat construit
Platier à microatolls (W et F, BB)
Microatolls de Porites sp.
Platier compact (dalle et coralline encroûtante)
Platier de Scléractiniaires branchus (BB)
Platier à pâtés dispersés (W et F, BB)
Dalle
Débris
Platier à accumulations de blocs de coraux morts et morceaux de lithothamniées (W et F)
Platier à pâtés irréguliers jointifs (BB)
Platier à alignements transversaux
Platier à débris plus ou moins grossier
Pinacles de récif barrière
Substrat mixte à couverture benthique non dominé par les coraux hermatypiques
Platier à algues brunes
Platier à herbiers
Platier à colonies mortes en place
Lagon enclavé
Fonds de lagon
Pâtés coralliens
Flanc de lagon
Pente détritique
Dalle de platier
Microcuvette d'érosion
Infratidal

- Platier infratidal
- Platier ennoyé profond

Platier de couronne d'atoll :

- Substrat biodétritique
  - Dépôts intertidaux
    - Dépôt issu d'un processus de précipitation
      - Beach rock
        - Beach rock mode battue
        - Beach rock mode calme
      - Dépôt issu d'un processus d'érosion sur place
      - Erosion de structure fossile
        - Zones d'érosions du conglomérat et d'accumulation de débris
        - Chenaux profonds
      - Autre origine
        - Mattes microbiennes et kopara
        - Accumulation sédimentaire de platier
  - Dépôts aériens
    - Conglomérat immergé
      - Epandage détritique sur conglomérat
    - Trainée cyclonique
      - Blocs cyclopéens
      - Méga blocs, tête-de-nègre
    - Débris coralliens
    - Levée détritique en remparts
      - Remparts de blocs
      - Nappe de gravelle
      - Flaque résiduelle
- Structure fossile
  - Piton de récif ancien :Féo
    - Erosion en pinnacle
  - Conglomérat émergé
    - Microcuvette
    - Microfalaise
- Substrat construit
  - Platier à microatolls
    - Microatolls de porites sp.
  - Platier compact (dalle et coralline encroûtantes)
  - Platier à alignements coralliens transversaux
  - Platier à pâtés irréguliers, jointifs
  - Platier de Scléractiniaires branchus
  - Platier à pâtés dispersés
  - Platier à petits blocs décimétriques
  - Platier à maërl et rhodolithes (corallines)
- Substrat à couverture benthique non dominée par les coraux hermatypiques
  - Platier à coraux mous
  - Platier à algues brunes
  - Platier à herbier de phanérogames
  - Platier à colonies mortes en place
  - Dalle de platier
    - Fractures longitudinales
    - Fractures transversales

Cuvette d'érosion
Faisceaux de cassure
Marmite d'érosion
Cuvette d'obturation

Structure sédimentaire de lagon

Dépôts subtidaux
Accumulation sédimentaire de la pente interne
Dunes hydrauliques de pente interne
Cônes de déjection de Hoa
Talus de pente interne
Fonds lagonaires
Dépôts intertidaux
Structure sédimentaire de pinacle
Mapikos à coquille de bénitiers
Caye
Epandage détritique
Structure sédimentaire de bords de lagon
Flèche de lagon
Cordon littoral ou de lagon
Plage de débris coralliens
Plage de débris coquillers

Pinacle de lagon

Horizon intertidal
Dalle de platier
Levée détritique externe
Dôme
Epandage détritique
Caye
Conglomérat récifal
Platier de Scléractiniaires branchus
Platier à pâtés disperses
Platier à microatolls
Platier à banc de sable sans herbier
Horizon supérieur exposé au vent
Horizon supérieur sous le vent
Horizon intermédiaire
Horizon inférieur

Massifs coralliens de lagon

Platier récifal
Platier à débris grossier
Couverture algale
Platier à pâtés coralliens dispersés
Pente
Substrat construit
Tombant
Escarpement
Substrat biodétritique

Pente sableuse à colonies coralliennes dispersées
Terrasse
Fonds sableux
Champ de Scléractiniaires branchus

Bassin enclavé

Tombant
Débris
Blocs
Fonds
Herbier de phanérogames
Microatolls
Débris
Colonies mortes

Pente externe de couronne d'atoll

Plateforme corallienne
Complexe éperons et sillons
Zone énergie élevée
Eperons-sillons étroits (densité éperons-sillons élevée)
Tunnel récifal
Lacune transversale aux éperons
Verrou de sillon
Constructions mamelonnaires de pente externe
Accumulation de blocs biodétritiques
Zone d'énergie moindre
Eperons-sillons larges
Tunnel récifal
Lacune transversale aux éperons
Verrou de sillon
Constructions mamelonnaires de pente externe
Accumulation de blocs biodétritiques
Terrasse
Accumulation de blocs biodétritiques
Zone à contreforts et vallons
Plateforme rainurée
Glacis inférieur
Constructions mamelonnaires de pente externe
Plaine sableuse externe
Tombant
Accumulation de blocs détritiques

Pente externe de complexe de RB

Plateforme rainurée
Plateforme corallienne
Zone à contreforts et vallons
Fonds de vallons
Dalle
Blocs
Sédiments détritiques

- Flanc de vallons
    - Colonies coralliennes éparses
- Glacis inférieur
    - Blocs (<10cm)
    - Pâtés coralliens
    - Constructions mamelonnaires de pente externe
- Cuvette sableuse
    - Accumulation de blocs détritique et débris
- Complexe éperons et sillons
    - Eperons-sillons étroits (densité éperons-sillons élevée)
        - Tunnel récifal
        - Lacune transversale aux éperons
        - Verrou de sillon
        - Constructions mamelonnaires de pente externe
        - Accumulation de blocs biodétritiques
        - Surface des éperons
            - Dalle calcaire à algues rouge encroûtantes
        - Fonds de sillons
        - Sable grossier
            - Blocs
            - Débris
            - Dalle
    - Eperons-sillons larges
        - Tunnel récifal
        - Lacune transversale aux éperons
        - Verrou de sillon
        - Constructions mamelonnaires de pente externe
        - Accumulation de blocs biodétritiques
        - Surface des éperons
            - Dalle calcaire à algues rouge encroûtantes
        - Fonds de sillons
        - Sable grossier
            - Blocs
            - Débris
            - Dalle
- Dépression sous-éperons
    - Débris
- Pente uniforme à pâtés coralliens
- Pente sableuse
- Tombant
    - Accumulation de blocs détritiques

Pente interne

- Substrat détritique
    - Pente sableuse
- Substrat construit
    - Escarpement corallien (bourrelet corallien)
    - Tombant
        - Pâtés coralliens
    - Pente à pâtés coralliens denses
    - Pente à pâtés coralliens disperses

Pente récif frangeant

Substrat biodétritique
    Pente sédimentaire à sable plus ou moins grossier
Substrat bioconstruit
    Pente bioconstruite
        Formation corallienne compact à dispersée
        Escarpement de bassin enclavé
    Complexe éperons-sillons
        Tombant
            Débris coralliens
            Colonies coralliennes disperses

Motu

Structure à recouvrement végétal
Grès de plage
Conglomérat récifal
Accumulation sédimentaire
Rempart de blocs
Dune
Plage sableuse
Plage de galets et graviers
Hoa de tempête
Bassin résiduel enclavé
Mattes cyanobactériennes
Affleurement de roches volcaniques

Hoa

Hoa fonctionnel
    Cônes de déjection de Hoa
    Mattes microbiennes
    Zone d'érosion du conglomérat et accumulation de débris
    Dalle
    Blocs
        A pâtés dispersés
        A pâtés jointifs
        A coraux branchus
Ouverture simple
    Hoa non-fonctionnel
        Ouvert sur l'océan
            Cordon lagonaire (109)
            Flèche obturation de Hoa (112)
            Conglomérat
        Ouvert sur le lagon
            Remparts de blocs (70)
            Nappe de gravelle (71)
            Dalle
            Blocs
            A pâtés dispersés
            A pâtés jointifs
            A coraux branchus

Terrasse profonde (>10m)

Terrasse sédimentaire nu
    Mats cyanobactériens
Terrasse sédimentaire à coraux dispersés
    Blocs (< 2m)
Terrasse sédimentaire à coraux denses
    Pâtés coralliens
Terrasse à substrat mixte
    Dalle

Terrasse peu profonde (< 10m)

Substrat biodétritique
    Recouvrement végétal
        Algueraie
        Herbiers de phanérogames
        Fonds à cyanophycées
    Recouvrement non végétal
        Fonds sableux
        Débris coralliens
        Champ de Scléractiniaires branchus
        Epandage de blocs (< 15cm)
        Rodholithes
        Pâtés coralliens disperses

Front récifal de récif frangeant d'île haute océanique

Front récifal d'île haute océanique

Intertidal
Crête externe
    Recouvrement algal
    Crête algale à Lithothamniées
        Algues brunes
        Algues calcaires encroûtantes
Crête fossile
Absence de crête
    Platier compact
    Dalle lisse et étroite
Subtidal
    Chenal de houle
    Crique externe
    Vasque témoin

Front récifal d'île haute continentale

Intertidal
Crête externe
    Recouvrement algal
        Crête algale à Porolithon

Crête algale à Lithothamniées
Algues brunes
Algues calcaires encroûtantes
Complexe éperons-sillons étroit
Complexe éperons-sillons large
Crête fossile
Pinacle résiduel
Nid-de-poule (potholes)
Structures en chambres et piliers
Aucun recouvrement algal
Ancienne crête algale
Conglomérat
Absence de crête
Platier compact
Dalle lisse et étroite
Anastomose de pâtés coralliens
Subtidal
Chenal de houle
Crique externe
Vasque témoin

Front récifal de couronne d'atoll

Emergé
Crête externe
Recouvrement algal
Crête algale à Porolithon
Aucun recouvrement algal
Ancienne crête algale
Conglomérat
Complexe éperons-sillons étroit
Complexe éperons-sillons large
Crête fossile
Pinacle résiduel
Nid-de-poule (potholes)
Structures en chambres et piliers
Immergé
Chenal de houle
Crique externe
Vasque témoin

Passe

Platier de passe (CRBE, CRBC)
Flanc de passe
Pentes détritiques
Eperons et sillons
Tombant
Colonies coralliennes massives et digitées
Coralline et turf
Massif corallien de passe
Fonds de passe
Substrat construit
Dalle

Substrat biodétritique
Travées sableuses
Sédiments détritiques grossiers
Motu de passe
Canyon

Passe de couronne d'atoll

Flanc de passe
Surplomb
Canyon
Fonds de passe
Dalle
Platier de passe
Cf. Description de platier couronne d'atoll
Motu de passe
Cf. Description Motu