

# NOUVELLE-CALÉDONIE

## Archipel de corail

Sous la direction de Claude E. Payri



Nouvelle-Calédonie  
Archipel de corail

# Nouvelle-Calédonie Archipel de corail

*Sous la direction de Claude E. Payri*

*IRD Éditions*

*Institut de Recherche pour le développement, Marseille, 2018*

*Éditions Solaris*

Préparation éditoriale : Marie-Laure Portal  
Conception maquette et mise en page : Pierre-Alain Pantz - Editions Solaris  
Impression : Winson Press, Singapour

### **Photos de couverture**

Page 1 de couverture (de haut en bas) :  
Baie d'Upi, Ile des Pins. © P.-A. Pantz  
Biodiversité corallienne du récif Larégnère. © IRD/S. Andréfouët

Page 4 de couverture (de gauche à droite) :  
Chargement du filet à *mikwaa* sur une pirogue pontée, à Pwadèwia, baie de St-Joseph, île des Pins, 2017. © M. Juncker  
Œufs de poissons clown. © G. Boussarie  
Incubations de colonies coralliennes dans des enceintes. © CNRS/E. Amice  
Fou à pieds rouges (*Sula sula*) en vol. © M. Juncker

La loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992 (code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans le but d'exemple ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.

© IRD/SOLARIS 2018  
ISBN : 978-2-7099-2632-4

Cet ouvrage doit être référencé comme suit :  
Payri, C.E. (dir.), 2018 - *Nouvelle-Calédonie, archipel de corail*.  
IRD Editions/Solaris, Marseille/Nouméa, 288 p.

## Remerciements

Le comité de coordination scientifique, C.E. Payri, J. Aucan, B. Pelletier, C. Sabinot et E. Vidal, adresse ses plus vifs remerciements à tous les auteurs, qui se sont fortement mobilisés et qui ont contribué par leur enthousiasme à la réalisation de cet ouvrage. Nous tenons à remercier également Marie-Lise Sabrié, Thomas Mourier et Corinne Lavagne, de la Mission de la culture scientifique et technologique de l'IRD, ainsi que Frédéric Ménard, directeur du département Océan de l'IRD, pour leur soutien sans faille et leurs précieux conseils. Notre reconnaissance s'adresse également aux partenaires en charge de la gestion des récifs et des lagons de la Nouvelle-Calédonie pour leur contribution aux différents chapitres et leur investissement dans la gestion au quotidien de ce bien naturel et culturel. Enfin, pour leurs contributions bénévoles à cette aventure, notre reconnaissance va aux photographes et à l'artiste Noémie Sauve pour ses encres qui évoquent tout en finesse la vie sous-marine.

*« Les extraits de dessins choisis pour illustrer les chapitres de cet ouvrage sont issus de ma résidence artistique à bord de Tara, expédition Tara Pacific (2016-2018) qui étudie les récifs coralliens et leur évolution face au changement climatique et aux pressions anthropiques.*

*Les dessins sont réalisés au crayon pour la partie 1 (« Échanges et symbioses / photosynthèse et rayonnement nutritionnel des symbiodinium des coraux vers les autres animaux des récifs / surproduction gélatineuse en partage »), partie 2 (« Ce qui s'échange de l'air à l'eau de l'eau à l'air ») et partie 3 (« Planche N et blanc, site Chesterfield »), au stylo bic pour la partie 5 (« Iconographies d'Échanges II Machines à Organismes »).*

*La partie 4 est quant à elle introduite par un extrait de lithographie en manière noire (« Exosquelette de Tara dans les lueurs planctoniques sous la Voie Lactée »).*

*L'ensemble des travaux réalisés à l'issue de cette résidence sont visibles à l'adresse [noemiesauve.blogspot.fr](http://noemiesauve.blogspot.fr) dans le chapitre TARA PACIFIC.»*

Noémie Sauve

# Sommaire

<b>Préface</b> .....	11	<b>PARTIE 2</b> .....	47
<i>Professeur Jean-Paul Moatti</i>		Les récifs coralliens, un réservoir de vie	
<b>Avant-propos</b> .....	13	<b>Chapitre 5</b> .....	49
<i>Édouard Hnawia</i>		Les coraux de récifs de Nouvelle-Calédonie, un patrimoine diversifié et précieux	
<b>Introduction</b> .....	15	<i>Francesca Benzoni</i>	
La Nouvelle-Calédonie, terre de nickel, archipel de corail		<b>Chapitre 6</b> .....	61
<i>Claude E. Payri</i>		Les récifs, fertilisés par les oiseaux marins?	
<b>PARTIE 1</b> .....	19	<i>Anne Lorrain, Fanny Houlbrière, Francesca Benzoni,</i>	
Les récifs coralliens : une dynamique complexe		<i>Laura Tremblay-Boyer, Christophe Menkès, Claude E. Payri et Éric Vidal</i>	
dans un environnement changeant		<b>Chapitre 7</b> .....	63
<b>Chapitre 1</b> .....	21	Les récifs en quête de diazotrophes	
Histoire contée par les récifs		<i>Valentine Meunier, Sophie Bonnet, Anne Lorrain, Mar Benavides,</i>	
<i>Bernard Pelletier et Serge Andréfouët</i>		<i>Mercedes Camps, Olivier Grosso et Fanny Houlbrière</i>	
<b>Chapitre 2</b> .....	29	<b>Chapitre 8</b> .....	67
Les habitats des récifs et lagons néo-calédoniens		Des eaux cristallines qui regorgent d'organismes microscopiques	
<i>Serge Andréfouët</i>		<i>Sophie Bonnet, Renaud Fichez, Cécile Dupouy et Martine Rodier</i>	
<b>Chapitre 3</b> .....	33	<b>Chapitre 9</b> .....	71
Les lagons vus par satellite		Histoire d'algues	
<i>Cécile Dupouy, Jérôme Lefèvre, Guillaume Wattelez,</i>		<i>Claude E. Payri, Laura Lagourgue, Lydiane Mattio, Julie Gaubert et</i>	
<i>Chloé Martias, Rémi Andreoli et Didier Lille</i>		<i>Christophe Vieira</i>	
<b>Chapitre 4</b> .....	39	<b>Chapitre 10</b> .....	85
La valse des masses d'eau dans le lagon néo-calédonien		Les invertébrés marins de Nouvelle-Calédonie	
<i>Pascal Douillet, Jérôme Aucan, Jérôme Lefèvre, Romain Le Gendre,</i>		<i>Gustav Paulay</i>	
<i>Térence Desclaux et Marion Drouzy</i>		<b>Chapitre 11</b> .....	89
		La biodiversité exceptionnelle des mollusques en Nouvelle-Calédonie	
		<i>Philippe Bouchet</i>	

<b>Chapitre 12</b> .....	95	<b>Chapitre 20</b> .....	135
Les bénitiers, bijoux des récifs néo-calédoniens		Fragiles et menacés : les oiseaux marins de la mer de Corail	
<i>Cécile Fauvelot, Philippe Borsa, Serge Andréfouët,</i>		<i>Philippe Borsa et Éric Vidal</i>	
<i>Josina Tiavouane, Simon van Wynsberge et Pascal Dumas</i>			
<b>Chapitre 13</b> .....	101	<b>Chapitre 21</b> .....	141
Les éponges, des microcosmes au cœur du récif		L'inventaire de la biodiversité récifale pour le partage des connaissances	
<i>Sylvain Petek</i>		<i>Éléonore Vandel, Sylvie Fiat, Jeanne de Mazières, Laurent Poncet</i>	
		<i>et Pascale Joannot</i>	
<b>Chapitre 14</b> .....	103	<b>PARTIE 3</b> .....	145
Les poissons du Caillou se dévoilent		Des récifs impactés mais résistants	
<i>Michel Kulbicki, Laurent Vigliola, Laurent Wantiez et Gérard Mou-Tham</i>			
<b>Chapitre 15</b> .....	109	<b>Chapitre 22</b> .....	147
Larves et juvéniles de poissons : une survie précaire		Les récifs et les pressions anthropiques, de la mine au lagon	
<i>Dominique Ponton, Laure Carassou et Philippe Borsa</i>		<i>Gilbert David</i>	
<b>Chapitre 16</b> .....	115	<b>Chapitre 23</b> .....	151
La biodiversité fonctionnelle dans le lagon		Les métaux et leurs impacts sur les coraux	
<i>Laurent Vigliola, Nicolas Guillemot, Laurent Wantiez</i>		<i>Tom Biscéré, Anne Lorrain, Riccardo Rodolfo-Metalpa,</i>	
<i>et Michel Kulbicki</i>		<i>Richard Farman, Antoine Gilbert, Andy Wright et Fanny Houllbrèque</i>	
<b>Chapitre 17</b> .....	121	<b>Chapitre 24</b> .....	155
Les serpents marins des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie		Des super-coraux en Nouvelle-Calédonie résistent au changement climatique	
<i>François Brischoux, Xavier Bonnet, Richard Shine et Claire Goiran</i>		<i>Riccardo Rodolfo-Metalpa, Fanny Houllbrèque et Claude E. Payri</i>	
<b>Chapitre 18</b> .....	127	<b>Chapitre 25</b> .....	161
Les réseaux trophiques en milieux coralliens		Le blanchissement corallien de 2016	
<i>Marine Julie Briand et Yves Letourneur</i>		<i>Claude E. Payri, Francesca Benzoni, Laure. V. André et Fanny Houllbrèque</i>	
<b>Chapitre 19</b> .....	133	<b>Chapitre 26</b> .....	167
Le lagon, abri ou résidence des dauphins		La mobilité des îlots du lagon néo-calédonien : vulnérabilité ou résilience ?	
<i>Marc Oremus</i>		<i>Myriam Vendé-Leclerc et Manuel Garcin</i>	

<b>Chapitre 27</b> .....	173	<b>PARTIE 5</b> .....	217
L'enjeu du « phénomène acanthaster » pour le Pacifique		Des espèces sensibles dans un espace fragile	
<i>Pascal Dumas et Mehdi Adjeroud</i>		Gestion, protection et conservation	
<b>PARTIE 4</b> .....	179	<b>Chapitre 34</b> .....	219
Paroles, pratiques et représentations autour des récifs		Gérer des espèces emblématiques et des écosystèmes récifaux	
<b>Chapitre 28</b> .....	181	<i>Catherine Sabinot et Éric Vidal</i>	
Trois millénaires au vent des récifs		<b>Chapitre 35</b> .....	221
<i>Christophe Sand</i>		Les bénitiers, une ressource à préserver	
<b>Chapitre 29</b> .....	187	<i>Cécile Fauvelot, Pascal Dumas et Josina Tiavouane</i>	
Des récifs, une parole et des hommes		<b>Chapitre 36</b> .....	223
<i>Emmanuel Tjibaou</i>		Poissons rares ou endémiques,	
<b>Chapitre 30</b> .....	191	des acteurs méconnus qu'il faut préserver	
Pêches identitaires, nourricières et commerciales dans les		<i>Michel Kulbicki, Philippe Borsa, Gérard Mou-Tham, Laurent Vigliola</i>	
écosystèmes récifaux		<i>et Laurent Wantiez</i>	
<i>Catherine Sabinot, Gilbert David, Matthieu Juncker, Séverine Bouard,</i>		<b>Chapitre 37</b> .....	229
<i>Camille Fossier, Julie Mallet et Floriane Kombouare</i>		Les requins aux abonnés absents	
<b>Chapitre 31</b> .....	199	<i>Laurent Vigliola, Jean-Baptiste Juhel, Laurent Wantiez et Michel Kulbicki</i>	
Les récifs et leurs invertébrés, une manne durable pour les		<b>Chapitre 38</b> .....	231
Calédoniens ?		Les espèces emblématiques de poissons, porte-drapeaux de	
<i>Pascal Dumas, Marc Léopold et Loïc Bourguine</i>		l'écologie participative ?	
<b>Chapitre 32</b> .....	205	<i>Michel Kulbicki, Philippe Borsa, Gérard Mou-Tham, Laurent Vigliola</i>	
Substances naturelles : des trésors cachés		<i>et Laurent Wantiez</i>	
<i>Sylvain Petek</i>		<b>Chapitre 39</b> .....	233
<b>Chapitre 33</b> .....	211	Les tortues marines de Nouvelle-Calédonie	
Le lagon, un patrimoine naturel et un espace de loisirs		<i>Tyffen Read et Richard Farman</i>	
<i>Charles Gonson, Jocelyne Ferraris, Dominique Pelletier et Isabelle Jollit</i>		<b>Chapitre 40</b> .....	237
		Les oiseaux marins, sentinelles des eaux néo-calédoniennes	
		<i>Éric Vidal, Karen Bourgeois et Philippe Borsa</i>	

<b>Chapitre 41</b> .....	239	<b>Chapitre 45</b> .....	267
Le dugong, sirène du lagon en danger		Droit applicable aux récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie	
<i>Christophe Cleguer et Claire Garrigue</i>		<i>Victor David</i>	
<b>Chapitre 42</b> .....	243	<b>Chapitre 46</b> .....	271
Des savoirs locaux pour gérer et réglementer les récifs		Les récifs et lagons néo-calédoniens au patrimoine mondial de l'Unesco	
<i>Catherine Sabinot, Estienne Rodary, Marlène Dégremont,</i>		<i>Myriam Marcon</i>	
<i>Victor David et Gilbert David</i>			
<b>Chapitre 43</b> .....	249	<b>Épilogue</b> .....	273
Vers une gestion planifiée des réserves en Nouvelle-Calédonie		<i>Didier Poidyaliwane</i>	
<i>Laurent Wantiez, Emmanuel Coutures, Maël Imirizaldu,</i>			
<i>Michel Kulbicki et Laurent Vigliola</i>		<b>Glossaire</b> .....	275
<b>Chapitre 44</b> .....	259	<b>Sigles et acronymes</b> .....	278
Les défis d'une modélisation de l'écosystème corallien		<b>Auteurs</b> .....	279
<i>Morgan Mangeas, Antoine Wickel, Jean-Brice Herrenschmidt,</i>			
<i>Catherine Sabinot, Pierre-Yves Le Meur, Laurent Vigliola et Gilbert David</i>			



# Préface

## Une impérieuse urgence

*Professeur Jean-Paul Moatti, président-directeur général de l'IRD*



Vue du récif-barrière à Poé, sur la côte ouest de la Grande Terre. © P.-A. Pantz

Exceptionnelle réserve de biodiversité marine, barrière protectrice du littoral face aux colères de l'océan, ressource économique clé et précieux patrimoine culturel pour de nombreuses populations insulaires et côtières, les récifs coralliens sont aujourd'hui l'un des écosystèmes les plus menacés de notre planète. Sous l'effet combiné du réchauffement climatique et de l'urbanisation accélérée des zones littorales, 20 % des récifs coralliens dans le monde ont déjà été détruits sans espoir de retour, et 70 % supplémentaires pourraient disparaître à court ou moyen terme. Préserver ces écosystèmes et mettre en place des modes de gestion durable de ces milieux vulnérables est bien une impérieuse urgence au cœur des Objectifs

de développement durable (ODD) adoptés pour l'horizon 2030 par les Nations unies et la totalité de leurs Etats membres.

Abritant la deuxième plus grande barrière corallienne du monde après celle de l'Australie, la Nouvelle-Calédonie est en première ligne de ce défi international. Les recherches dédiées aux récifs et lagons de l'archipel néo-calédonien ont une longue tradition historique qui a commencé avec les expéditions du Capitaine Cook au XVIII<sup>e</sup> siècle. Elles se sont accélérées au cours du dernier demi-siècle en même temps que la communauté scientifique se mobilisait pour la préservation des récifs coralliens aux côtés de nombreux autres



# Avant-propos

## Lagons et récifs coralliens, socles d'une société et sources de bio-inspiration

*Edouard Hnawia, chimiste et ethnopharmacologue, représentant délégué de l'IRD en Nouvelle-Calédonie*



Baie du Sandal, Lifou. © P.-A Pantz

Cet ouvrage sur les récifs et lagons calédoniens revêt une importance particulière pour moi à la fois en tant qu'enfant du pays et que chimiste et ethnopharmacologue. À la frontière de plusieurs champs disciplinaires, l'ethnopharmacologie étudie l'ensemble des matières d'origine végétale, animale ou minérale mobilisées par les sociétés traditionnelles pour vivre en harmonie avec leur environnement. Il est intéressant de remarquer qu'en Nouvelle-Calédonie, les recherches en pharmaco-chimie ont débuté sur les organismes des récifs et des lagons, et ce avant même les études de biodiversité. C'est la recherche de molécules d'intérêt pour de nouveaux médicaments qui a ensuite donné une impulsion particulière aux inventaires biologiques, grâce notamment à la curiosité, au dynamisme et à l'enthousiasme des plongeurs scientifiques de l'IRD (ex-Orstom).

Depuis plusieurs décennies désormais, la compréhension et la reconnaissance des liens que les sociétés humaines entretiennent avec le lagon, la description de la biodiversité marine et du fonctionnement des lagons occupent les chercheurs de l'Institut en partenariat avec des chercheurs des autres instituts de recherche et universités.

Bien avant eux, les habitants de Nouvelle-Calédonie, et plus particulièrement les Kanak, ont produit des savoirs liés aux récifs et lagons. Ces savoirs sont le socle de la vision d'une société qui met en liens la terre et la mer, les mondes visibles et invisibles, les Hommes et tout ce qui les entoure. Si le temps et les changements politiques, économiques et sociétaux plus ou moins brutaux ont conduit à gommer quelques pratiques anciennes, les récifs et lagons demeurent



Communauté très diversifiée en gorgones, typique de la zone photique des récifs coralliens de Lifou. Profondeur : 20 m. Janvier 2008 © Andromède Océanologie/ L. Ballesta

une source d'expression et de production de savoirs écologiques traditionnels. Des remèdes produits pour soigner les Hommes avec des plantes terrestres peuvent ainsi être informés par ce qui s'observe en mer. Un des récits m'ayant marqué à ce propos est celui d'un grand-père de mon clan. Il raconte comment il a été témoin d'un événement insolite au bord de la mer impliquant à la fois des espèces marines et terrestres, qui lui a permis de découvrir un remède contre les piqûres de rascasses et les brûlures de méduses.

La terre et la mer forment symboliquement comme physiquement un continuum. Et tout comme la terre, le lagon est avant tout dans l'esprit de beaucoup de Calédoniens un « garde-manger », un lieu où il est toujours possible de trouver de quoi alimenter sa famille. On compte aussi sur la faune associée aux récifs et aux lagons pour assurer le bon déroulement d'un événement coutumier, ou plus fréquemment pour bien recevoir ses hôtes. Une pollution du milieu peut en conséquence affecter l'organisation sociale. Nous l'avons vu cette année avec la pollution aux hydrocarbures provoquée par l'échouage du porte-conteneur le *Kea Trader* à Maré. Quelques semaines avant le déroulement de la fête de l'igname, moment

essentiel qui rythme le cycle de la vie chez les Kanak, et qui doit être accompagné d'animaux marins de grande valeur, les pêcheurs ont craint de ne pouvoir accomplir leur devoir et de mettre alors en danger la tenue de la cérémonie. Quelques organismes sont également utilisés pour guider les hommes dans leurs travaux comme dans leurs décisions, pour « commander » la mer ou les poissons, ou encore pour les soigner. Prendre soin du lagon, c'est donc aussi prendre soin des Hommes.

Cet ouvrage, aux côtés de la tradition orale qui véhicule nombre de récits et de légendes rappelant les liens du monde marin aux Hommes, se veut une pierre de plus pour perpétuer les savoirs et savoir-faire de tout un peuple qui s'appuie aujourd'hui sur l'oral comme sur l'écrit. Les chapitres qui suivent témoignent de l'intérêt que les scientifiques portent au lagon et aux Hommes qui en dépendent depuis près de 70 ans. Les résultats de leurs recherches contribuent à mieux connaître pour mieux gérer ce patrimoine naturel et culturel hérité des Anciens et que nous souhaitons transmettre aux générations futures, avec l'espoir qu'ils y trouvent une source d'inspiration et qu'ils n'oublient pas de prendre le temps de l'observer.

# Introduction

## La Nouvelle-Calédonie, terre de nickel, archipel de corail

*Claude E. Payri*



Ile Ouen. © P.-A. Pantz

Les écosystèmes récifaux occupent une part importante du littoral de nombreux pays de la zone intertropicale. Certains de ces pays sont même exclusivement constitués d'îles coralliennes ou d'atolls, comme l'archipel des Maldives ou celui des Chagos dans l'océan Indien, et les îles Marshall, Kiribati, Tuvalu ou Tokelau dans l'océan Pacifique. Véritables remparts nourriciers, les récifs coralliens et les lagons qu'ils délimitent abritent un prodigieux concentré d'espèces. Hautement productifs, ils représentent la principale source de protéines pour des millions de personnes, tout en assurant la protection du littoral. Ils véhiculent dans l'imaginaire des Occidentaux la quiétude des eaux bleu turquoise des mers du Sud, la beauté des plages de sable blanc et la splendeur des poissons multicolores aux couleurs vives, attirant de très nombreux touristes.

Les récifs coralliens sont parmi les rares écosystèmes à croître et à se développer sur leur propre substrat. Ils sont bâtis par l'accumulation des squelettes calcaires des coraux qui sont ensuite consolidés par d'autres organismes comme les algues rouges calcaires. Ils abritent une multitude d'organismes qui expriment différentes formes de vie et constituent un réseau complexe de fonctions et d'interactions biologiques.

Leur maintien dans le temps et dans l'espace dépend alors étroitement de la capacité de ces organismes à vivre, à persister et à prospérer, permettant ainsi la croissance de l'édifice. Cette singularité leur confère une certaine fragilité, l'accroissement et l'extension des récifs étant en permanence contrebalancés par l'érosion physique et

mécanique due aux tempêtes et aux cyclones, mais également par la bio-érosion due aux organismes qui perforent et érodent les squelettes calcaires, les réduisant à l'état de débris et de sable.

Les récifs sont vieux comme le monde. Mais par le passé ils étaient construits par d'autres organismes, qui se sont éteints, pour la plupart, au cours des grandes extinctions biologiques. Différents types de formations récifales se sont en quelque sorte enchaînés au fil des temps géologiques. Aux stromatolithes du Précambrien, constitués par des algues bleues ou cyanophycées, ont succédé durant près de 250 millions d'années des bryozoaires, des stromatopores, sorte d'éponges primitives, et des coraux primitifs disparus pour la plupart au cours de la grande extinction du Permien. Durant le Crétacé, les récifs étaient majoritairement construits par des rudistes, sorte de mollusques bivalves géants qui se sont éteints à leur tour, laissant la place aux coraux durs actuels. Après chacune de ces extinctions, il aura fallu des centaines de milliers, voire des millions d'années pour que de nouveaux récifs se reconstruisent. Ces récifs anciens, connus sur tous les continents, ont conservé visibles les traces d'une vie passée exubérante et d'une forte biodiversité.

Les récifs modernes tels qu'on les connaît aujourd'hui sont présents dans une centaine de pays. L'estimation de leur surface varie d'une étude à l'autre, en fonction des méthodes utilisées et des critères retenus pour en établir les limites. Ils occupent seulement 0,2 % de la surface des océans mais concentrent la plus forte biodiversité marine. Nous connaissons 35 000 à 60 000 espèces associées aux récifs coralliens, mais leur nombre réel se situe probablement entre 1 et 9 millions. Cet écart s'explique par la méconnaissance de l'infiniment petit (bactéries, champignons, microalgues...) et des habitats peu accessibles (zones profondes, micro-habitats...). Cette biodiversité exceptionnelle n'est cependant pas répartie de manière homogène au sein des récifs de la planète. Ainsi, la zone Indo-Pacifique est dix fois plus riche que la zone de l'Atlantique Ouest, et on constate une décroissance progressive du nombre d'espèces lorsque l'on s'éloigne de la région du triangle de corail qui s'étend entre les Philippines, l'Indonésie et la Papouasie-Nouvelle-Guinée. À titre d'exemple, il existe environ 60 espèces de coraux dans les récifs de la zone de l'Atlantique Ouest, tandis que 500 à 600 espèces peuplent ceux de l'Indo-Pacifique. Le long des côtes ouest de l'Amérique

du Sud et de l'Afrique, les récifs coralliens sont en revanche rares ou absents, en raison de l'apport important d'eaux douces déversées par les bassins de l'Amazone et du fleuve Congo.

Les plus grandes surfaces coralliennes se situent en Asie du Sud-Est et en Océanie. Les récifs et lagons de l'outre-mer français occupent 57 557 km<sup>2</sup> et arrivent en quatrième position après l'Indonésie, l'Australie et les Philippines. Les huit collectivités françaises d'outre-mer abritent ainsi près de 10 % des récifs et 20 % des atolls du monde.

Les lagons et récifs de la Nouvelle-Calédonie couvrent une superficie d'environ 40 000 km<sup>2</sup>. La barrière récifale s'étire sur 1 500 km, ce qui en fait la première plus longue barrière continue et la seconde plus grande barrière au monde après la grande barrière de corail australienne.

Ces récifs ont été utilisés par l'homme dès son arrivée il y a 3 000 ans, comme en témoignent les abondants restes d'os de poissons et de coquilles retrouvés dans les sites archéologiques de la Nouvelle-Calédonie. Les premières collections scientifiques datent de l'expédition du capitaine Cook en 1774 et l'installation des Européens en Nouvelle-Calédonie a ouvert la voie aux premières explorations naturalistes et aux premiers écrits sur le monde marin et les récifs coralliens de l'archipel. On doit à Charles Darwin une des premières représentations cartographiques des récifs de la Nouvelle-Calédonie, réalisée avec une précision remarquable pour l'époque. Curieusement, la Nouvelle-Calédonie n'a pas été visitée par les grandes expéditions du XIX<sup>e</sup> et du début du XX<sup>e</sup> siècle qui ont sillonné les océans à bord de L'Astrolabe, de L'Uranie ou de La Zélée.

Les missionnaires maristes et les naturalistes amateurs, comme Montrouzier, Balansa ou Vieillard, ont contribué entre 1850 et 1913 aux toutes premières collections naturalistes de la Nouvelle-Calédonie. Mais les études des lagons et des récifs ont débuté réellement après la Seconde Guerre mondiale, avec les premiers travaux en océanographie biologique auxquels sont désormais associés les noms de M. et Mme Catala, qui ont entrepris les premiers travaux en écologie marine avec l'étude exhaustive des communautés coralliennes des récifs de l'île aux Canards publiée en 1950.

Depuis 70 ans, la recherche dédiée aux récifs et lagons de l'archipel néo-calédonien n'a cessé de se développer, mobilisant de nombreux acteurs – chercheurs de disciplines diverses (sciences de la nature, sciences humaines et sociales), mais aussi ONG et gestionnaires en charge de la protection et de la conservation de la nature et du patrimoine. Une abondante littérature, comprenant articles scientifiques, atlas, ouvrages collectifs, témoigne de l'attrait des chercheurs de tous horizons et de toutes disciplines pour les récifs et les lagons de la Nouvelle-Calédonie. Leur grande variété d'habitats et leur exceptionnelle biodiversité ont été reconnues par l'Unesco, qui a inscrit en 2008 une partie des récifs, lagons et écosystèmes associés sur la Liste du patrimoine mondial. Ce bien naturel à la valeur exceptionnelle fait partie depuis le 23 avril 2014 du Parc naturel de la mer de Corail, la plus grande aire marine protégée française.

Dans cet ouvrage, à travers le regard de plus de 100 chercheurs et acteurs en charge de la gestion de l'environnement ayant consacré une partie de leur temps à comprendre le rôle de ce fabuleux écosystème et de ses interactions avec les sociétés humaines, nous souhaitons partager notre étonnement devant une telle diversité de formes, de complexité d'interactions, mais aussi faire part de nos interrogations quant à la capacité de résistance de ces écosystèmes face aux changements globaux (activité humaine, élévation de la température, acidification des océans...). Nous souhaitons également montrer les liens que l'homme a développés avec cet écosystème, depuis son arrivée il y a 3 000 ans jusqu'à aujourd'hui. Nous proposons de suivre divers chemins pour rendre compte des savoirs et pratiques d'hier et d'aujourd'hui et discuterons des normes actuelles choisies pour contribuer à la préservation de ce patrimoine naturel exceptionnel.

Au fil des pages, le lecteur fera d'abord plus ample connaissance avec la diversité des complexes récifo-lagonaires et de leurs habitats, liée à l'histoire géologique et à l'environnement maritime de l'archipel (partie 1). Il découvrira ensuite que la biodiversité de cet écosystème rime paradoxalement avec richesse, rareté et singularité, que chaque espèce a sa place et que chaque fonction biologique compte (partie 2). L'ouvrage aborde ensuite les diverses menaces qui

pèsent sur les récifs et les lagons, impactés par les changements globaux, et les différentes manières qu'ils ont d'y résister (partie 3). Les auteurs des sciences humaines et sociales nous amènent ensuite à porter un regard différent sur le lagon qui, dans la culture kanak, est aussi un monde invisible où la mémoire des ancêtres est omniprésente et qui, depuis 3 000 ans, offre aux hommes et femmes néo-calédoniens plus que des ressources, un espace de vie et d'expression (partie 4). Enfin, dans la dernière partie, nous présentons quelques enjeux de conservation autour d'espèces charismatiques et un aperçu des modes de gestion, de protection et de conservation mis en place par les services provinciaux et gouvernementaux de la Nouvelle-Calédonie en charge de la protection de l'environnement et de la gestion du milieu maritime (partie 5).

Nous espérons que le lecteur fera sienne la conviction des auteurs que gérer les récifs et les lagons ne peut se faire sans prise en compte des espèces et des espaces, mais également des différentes formes de savoirs, de pratiques et d'usages, et que seul le croisement entre recherche et enjeux de conservation permettra de maintenir en bon état, longtemps encore, ce bien patrimonial universel que sont les récifs et lagons de la Nouvelle-Calédonie.

## Références bibliographiques

- ANDRÉFOUËT S. *et al.*, 2008 *Atlas des récifs coralliens de France Outre-Mer*, Centre IRD de Nouméa, 153 p.
- CATALA R. 1950 Contribution à l'étude écologique des îlots coralliens du Pacifique Sud. *Bulletin Biologique*, 3 : 234-310.
- KNOWLTON N., 2001 The futur of coral reefs. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 98 : 5419-5425.
- REAKA-KUDLA M. 1996 « The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forests ». In Reaka-Kudla M. L., Wilson D. E. et Wilson E. O., eds, *Biodiversity II: Understanding and Protecting our Biological Resources*. Washington D.C., Joseph Henry Press, p. 83-108.



## Partie 3

# Des récifs impactés mais résistants

Coordination : Jérôme Aucan

*Les récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie subissent des pressions dues à l'activité humaine, et en particulier l'activité minière. À l'échelle globale, les émissions humaines de gaz à effet de serre ont pour conséquence un réchauffement et une acidification des océans, qui ont un impact à l'échelle locale sur les récifs coralliens (blanchissement). Les îlots coralliens de Nouvelle-Calédonie sont, de plus, soumis aux effets de la montée du niveau de la mer. Ces pressions humaines, directes ou indirectes, s'ajoutent aux pressions naturelles existantes, comme les invasions d'Acanthaster, l'étoile de mer dévoreuse de corail. Géographes, géologues, physiciens, chimistes et biologistes nous mettent en garde contre ces pressions et les risques que peuvent encourir les récifs, tout en maintenant un optimisme mesuré quant à la résilience des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie.*

# La mobilité des îlots du lagon néo-calédonien : vulnérabilité ou résilience ?

Myriam Vendé-Leclerc et Manuel Garcin



Îlot Larégnère vu du ciel, un îlot au milieu du lagon. © province Sud/M. Dosdasne

## Des structures géomorphologiques singulières

De nombreux îlots coralliens, de tailles diverses, allant de quelques mètres carrés à plusieurs hectares sont présents dans le lagon néo-calédonien. Ces accumulations sableuses plus ou moins végétalisées, aussi nommées cayes, reposent sur de larges plates-formes récifales ou sur le récif-barrière. Ces îlots sont le résultat d'une accumulation de sédiments biodétritiques issus du démantèlement des édifices coralliens sous l'action des houles et des tempêtes.

Ces îlots constituent des espaces où les aspects environnementaux, culturels, sociétaux et économiques se mêlent. En effet, ils jouent un

rôle capital dans les écosystèmes riches et spécifiques du lagon néo-calédonien. Ils sont notamment des sites de nidification pour les tortues et les oiseaux marins. Certains bénéficient de mesures de protection environnementale grâce à un classement en réserve provinciale, voire gouvernementale, pour les îlots éloignés.

Ils ont également une grande importance dans la culture et le mode de vie néo-calédonien. Ils sont des lieux privilégiés pour la plaisance, la pêche ou encore les sports nautiques. La fréquentation n'a cessé de croître ces dernières années, ce qui a permis le développement d'une économie basée sur des activités récréatives avec la mise en place d'équipements et de services spécifiques.

Les questions récurrentes posées par la population et les collectivités locales concernent d'une part leur évolution actuelle et d'autre part leur devenir, notamment dans la perspective du changement climatique et de l'élévation du niveau de la mer. La compréhension de la dynamique des îlots intéresse les décideurs et les organismes gestionnaires de ces espaces, mais aussi les scientifiques, particulièrement ceux travaillant sur les impacts du changement climatique sur les zones côtières.

## Une vingtaine d'îlots scrutés à la loupe

Dans ce contexte, l'Observatoire du littoral de Nouvelle-Calédonie (Oblic) a commencé en 2013 une étude portant sur l'évolution récente et future de 21 îlots néo-calédoniens afin de fournir des clés de compréhension sur leur fonctionnement morphodynamique, les liens entre les facteurs de forçage (vents, vagues, niveau d'eau, etc.) et leur évolution, et enfin d'apporter des éléments de réponse sur leur avenir.

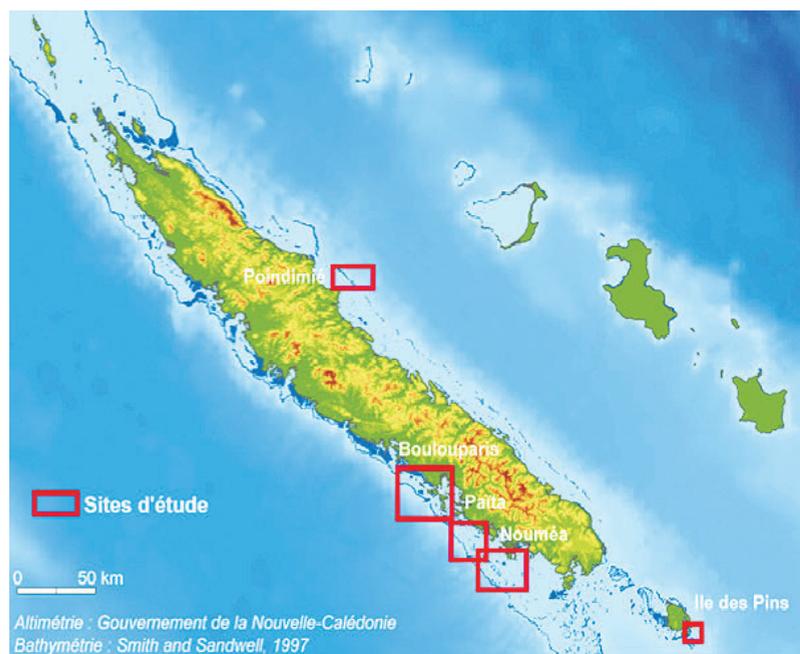


Figure 1 : Localisation des 21 îlots étudiés dans le lagon calédonien.  
Altimétrie : gouvernement de la Nouvelle-Calédonie ; bathymétrie : SMITH et SANDWELL, 1997

La majorité de ces îlots est localisée dans le lagon ouest, quatre dans le lagon est et un au sud de l'île des Pins (fig. 1). Ces îlots sont situés dans des contextes différents et variés, notamment au regard de leur position par rapport au récif-barrière ou aux passes et de leur exposition aux vagues. La plupart sont peu ou pas aménagés et certains d'entre eux peuvent être très fréquentés. Seuls trois îlots sont modérément à très fortement anthropisés avec notamment des actions visant à lutter contre l'érosion de leur rivage.

Ces îlots ont fait l'objet d'observations géomorphologiques et sédimentologiques lors de campagnes de terrain sur une période allant de 2013 à 2016. Ces données recueillies sur le terrain ont permis d'identifier les caractéristiques géomorphologiques des îlots, de cartographier les processus morpho-sédimentaires actifs affectant la côte de chaque îlot (érosion, accrétion, stabilité) pour finalement les comparer, voire les classer.

Ces observations ont été complétées par l'analyse de l'évolution temporelle des îlots à l'aide d'images satellite et de photographies aériennes anciennes. La durée couverte par les reconstitutions de chaque îlot est variable en fonction de la disponibilité de ces supports : les images satellite couvrent la dernière décennie, alors que les photographies aériennes historiques couvrent une période allant de 10 à 70 ans, pour quelques îlots seulement. Une approche classique consistant à utiliser la limite de végétation permanente comme ligne de référence et indicateur de la mobilité du trait de côte a été adoptée. À partir de la cartographie de cette limite, une analyse de la dynamique des îlots d'une échelle pluriannuelle à pluridécennale et une évaluation de leurs trajectoires évolutives ont pu être réalisées.

De plus, les facteurs de forçage ont été analysés afin de comprendre les interactions qu'ils peuvent avoir entre eux et leurs liens potentiels avec la dynamique géomorphologique des îlots. Les modifications de l'hydrodynamisme local et régional (climats de vagues, courants) et de la cyclogénèse (intensité et fréquence des événements extrêmes tels que les dépressions tropicales et les cyclones) constituent des facteurs possibles de dégradation ou au contraire de régénération de la morphologie des îlots. La variation de la hauteur moyenne de l'océan peut également agir sur leur évolution naturelle. Celle-ci est

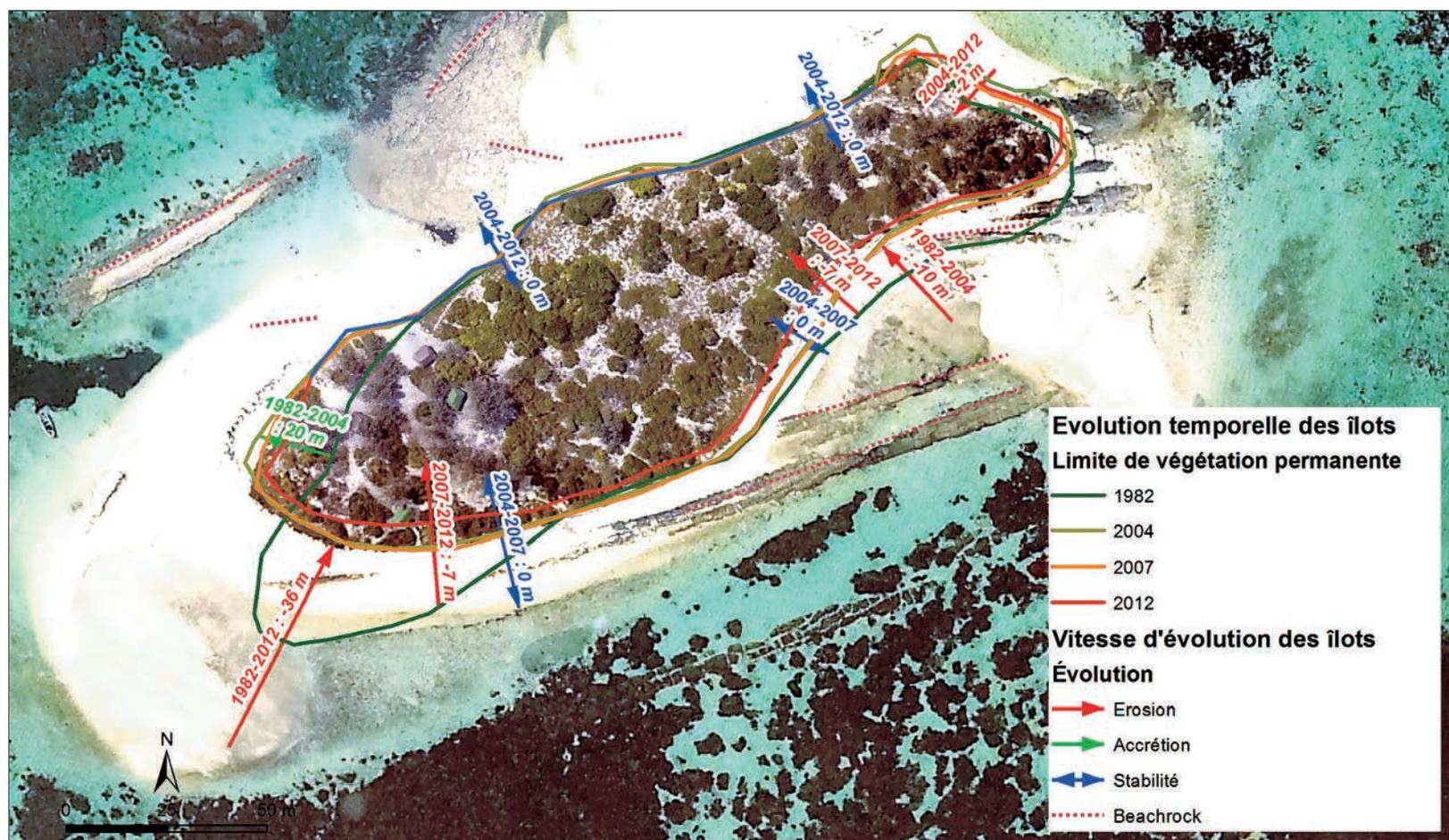
liée au phénomène de variation climatique interannuelle Enso (*El Niño-Southern Oscillation*), à la remontée relative du niveau marin (sous l'influence du climat et des mouvements verticaux du sol), mais aussi aux changements d'origine anthropique.

## Des îlots aux caractéristiques variées

Les analyses montrent une grande diversité des caractéristiques selon les îlots en termes de superficie (de 360 000 à 180 m<sup>2</sup>) et de forme (ovoïdale, oblongue, triangulaire...). Des tendances d'évolution très différentes au cours des dernières décennies sont

également mises en évidence, aussi pour des îlots situés dans la même zone géographique. La répartition des processus affectant la côte de chaque îlot (érosion, accrétion, stabilité) est la suivante : 54 % de la longueur cumulée des côtes des îlots est actuellement en situation d'érosion, 30 % est stable et 16 % est en accrétion. Les situations sont donc très variables, certains îlots sont relativement stables dans le temps tandis que d'autres évoluent très vite et voient leurs surfaces diminuer significativement.

Tous les îlots montrent à l'heure actuelle qu'au moins 50 % de leurs côtes sont affectées par l'érosion et pour plusieurs d'entre eux



Évolution temporelle de l'îlot Larégnère de 1982 à 2012. Source : GARCIN et VENDE-LECLERC, 2015

ce taux atteint 100 %. Toutefois, cette érosion peut aussi indiquer une migration de l'îlot ou une adaptation de sa géométrie. En effet, les îlots sont par nature beaucoup plus mobiles que les littoraux de la Grande Terre ou des îles Loyauté. Les îlots montrant une tendance significative à l'accrétion et à la croissance de leur surface au cours des dernières années sont très rares et ceux en situation de stabilité représentent moins d'un tiers de l'ensemble des îlots étudiés.

## Les *beachrocks*, composante essentielle de nombreux îlots

Les *beachrocks* (encadré 20) ont également été cartographiés. Ils constituent une protection naturelle contre le recul du trait de côte notamment lorsque plusieurs générations sont présentes sous forme de bancs successifs. Les îlots dont les *beachrocks* ont une altitude supérieure à celle du niveau marin actuel (probablement formés lors du haut niveau marin de l'Holocène, entre 6 000 et 2 800 ans BP) sont souvent moins soumis au phénomène d'érosion de leur rivage. Ces îlots ont généralement des superficies et des altitudes moyennes sensiblement plus élevées que celles des autres. Néanmoins, dans quelques cas, la présence de *beachrocks* n'a pas empêché l'érosion de certains îlots ainsi que leur destruction partielle, voire totale. Il s'agit le plus souvent d'îlots de surface relativement modeste, de faible altitude et donc probablement plus récents que ceux précédemment évoqués. Les variations du niveau marin rendent ces îlots beaucoup plus vulnérables à l'érosion.

## Le cycle de vie des îlots, de leur naissance à leur disparition

Ces analyses conduisent à proposer un schéma du cycle de vie des îlots défini en plusieurs stades d'évolution. Ces stades sont contrôlés par différents paramètres environnementaux tels que les conditions hydrodynamiques locales, la variation des climats de vents et de vagues au cours du temps, ainsi que l'évolution du récif et du niveau marin relatif. Six stades constituent ce cycle de vie des îlots néo-calédoniens : la nucléation, la croissance, la maturité, la décroissance, la relique et la disparition (fig. 2).

### Encadré 20

#### Ce que nous disent les *beachrocks*

Les *beachrocks* (ou grès de plage) sont des roches sédimentaires formées au niveau de la zone intertidale par cimentation carbonatée des sables de plage et des sédiments bioclastiques et biodétritiques. Cette induration précoce se produit uniquement pendant les périodes de stabilité des plages et parallèlement au rivage ; les *beachrocks* ont donc, au cours du temps, fossilisé les lignes de rivage des îlots indiquant la localisation, l'orientation et la forme des anciennes plages ainsi que la paléo-morphologie de l'îlot. Ils permettent ainsi d'évaluer la surface passée de l'îlot, de détecter les secteurs où des reculs du trait de côte se sont produits et donnent donc des indications précieuses sur l'évolution de l'îlot dans le temps.



Plusieurs générations de *beachrocks* qui résultent de la fossilisation d'anciennes plages successives, sud-est de l'îlot Larégnère. © M. Vendé-Leclerc

À chacun des îlots étudiés, un stade a ainsi pu être attribué. Les changements des facteurs de forçage ainsi que la géomorphologie actuelle ou héritée conduisent les îlots à évoluer d'une étape à l'autre. Mais ces phases ne s'enchaînent pas nécessairement de façon séquentielle et un retour à un stade antérieur est possible.

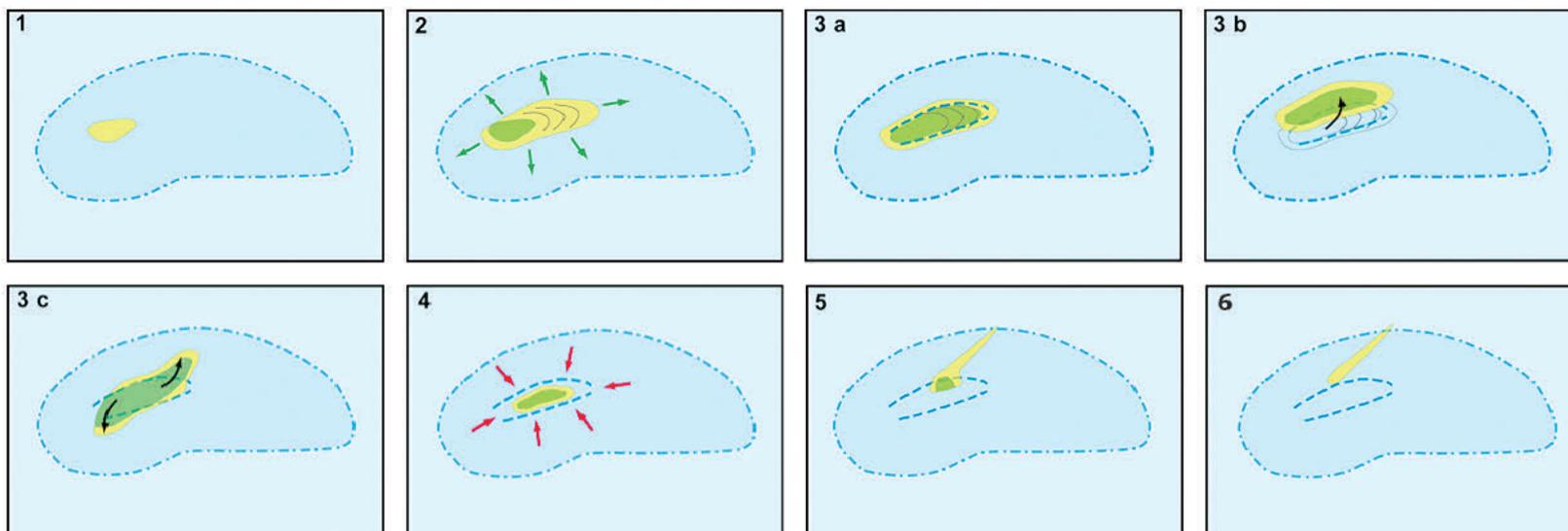


Figure 2 : Les différents stades évolutifs des îlots calédoniens.

Stade 1 : nucléation. Stade 2 : croissance. Stade 3a : mature stable. Stade 3b : mature migration. Stade 3c : mature adaptation. Stade 4 : décroissance. Stade 5 : relique. Stade 6 : disparition.

## Le futur des îlots : disparition ou adaptation ?

La question de l'avenir d'un îlot peut donc être abordée à travers différents critères qui constituent un facteur de résilience ou au contraire de fragilité : son évolution passée, son stade actuel, l'intensité des processus morpho-sédimentaires actuels et ses caractéristiques morphologiques. Il convient également de prendre en compte l'évolution future des paramètres environnementaux comme les oscillations climatiques des

cycles Enso, qui influencent le niveau moyen de la mer dans le Pacifique sud-ouest ou les événements extrêmes qui peuvent avoir un impact élevé sur la morphologie de l'îlot à très court terme avec parfois des effets irréversibles sur les îlots. De plus, à ces phénomènes naturels s'ajoutent le changement climatique et la montée progressive du niveau de la mer induits par les activités humaines. En utilisant ces données et informations, un indice d'espérance de vie indiquant le futur plausible de chaque îlot a été défini. Cet indice est classé sur une échelle de 1 à 5, de la situation la plus stable à la situation la plus critique.

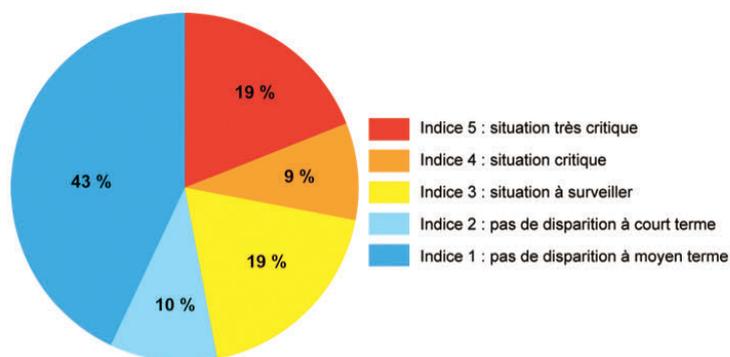


Figure 3 : Répartition des îlots en fonction de leurs évolutions futures plausibles (en %).

Source : GARCIN *et al.* 2016b

À partir de cette classification et en partant du postulat que la situation environnementale actuelle reste stable, il a été déterminé que, sur les 21 îlots étudiés, 19 % sont dans une situation très critique qui peut conduire à leur disparition très probable dans un futur proche (quelques années) (indice 5) ; 9 % des îlots sont dans une situation critique avec une disparition probable dans le futur proche et une disparition très probable à moyen terme (prochaines décennies) (indice 4) ; 19 % des îlots montrent des modifications rapides de leur morphologie qui pourraient les mettre en péril à moyen terme (sur une décennie) mais pas dans le futur proche (indice 3) ; 10 % des îlots ne sont pas menacés à l'échelle du temps court

et moyen car de taille et altitude moyennes avec des surfaces qui augmentent ou décroissent de manière modérée (indice 2) et 43 % ne sont pas menacés car stables ou en situation de croissance, avec de grandes surfaces et des altitudes relativement élevées (indice 1) (fig. 3). Ces résultats montrent que les situations sont contrastées d'un îlot à l'autre, voire, dans certains cas, pour des îlots proches.

Il convient également de souligner que les incertitudes sont plus grandes pour l'avenir à moyen et long terme en raison de la vitesse d'élévation future du niveau marin. Les incertitudes sont également liées à l'atteinte potentielle d'une valeur de seuil limite qui conduirait à une modification de la capacité de résilience des îlots. De plus, les changements de température des océans et de leur acidité influent de manière significative sur la santé et la croissance des récifs, entraînant ainsi une modification de leur rôle protecteur des zones côtières et de leur fonction de producteur de sédiments biodétritiques qui participent au budget sédimentaire des îlots.

À l'avenir, l'évolution des îlots du lagon néo-calédonien sera très variable en fonction de leur capacité de résilience face aux menaces que constituent les changements climatiques globaux.

## Les îlots, indicateurs des effets du changement climatique

Les îlots sont caractérisés par une grande sensibilité face aux évolutions des conditions météo-marines et climatiques. Le nombre de facteurs de forçage jouant un rôle dans leur évolution y est plus réduit et leurs impacts sur la dynamique côtière y sont plus directs et plus facilement détectables. La compréhension de ces processus à l'échelle des îlots permet par conséquent d'acquérir une meilleure connaissance des phénomènes à une échelle plus large. Les îlots du lagon constituent ainsi des indicateurs des changements environnementaux pour la Nouvelle-Calédonie et peuvent servir de site de référence pour le suivi des impacts de l'élévation du niveau marin et du changement climatique.

## Références bibliographiques<sup>12</sup>

- GARCIN M. *et al*, 2016a Lagoon islets as indicators of recent environmental changes in the South Pacific. The New Caledonian example. *Continental Shelf Research*, 122 : 120-140.
- GARCIN M., *et al* 2016b - *Observatoire du littoral de Nouvelle-Calédonie Bilan des activités 2015*, Typologie, méthodes et suivi des sites pilotes. BRGM/RP-65637-FR, 169 p., 148 fig., 14 tabl., 2 annexes.
- GARCIN M., VENDE-LECLERC M., MENGIN M., 2017 *Observatoire du littoral de Nouvelle-Calédonie. Bilan des activités 2016*. Rapport BRGM/RP-66941-FR, 130 p.
- SMITH W. H. F. et SANDWELL T., 1997 Global seafloor topography from satellite altimetry and ship depth soundings, *Science*, 277 : 1957-1962.

<sup>12</sup> Références bibliographiques complètes disponibles à cette adresse : <https://dimenc.gouv.nc/geologie-observatoire-du-littoral-de-nouvelle-caledonie-oblic/telechargement-oblic>

## Épilogue

### En Nouvelle-Calédonie, la mer ne sépare pas les hommes, elle les lie

Didier Poidyaliwane, membre du gouvernement en charge des affaires coutumières, de l'écologie, du développement durable, des relations avec le Sénat coutumier et des conseils coutumiers, des terres coutumières



Totems de St. Maurice, île des Pins. © P.A. Pantz

Cet ouvrage nous rappelle que la Nouvelle-Calédonie représente un espace maritime exceptionnel et comprend un littoral développé, de grands lagons et des récifs coralliens d'une biodiversité de premier ordre. Il nous montre aussi que l'écosystème corallien résulte d'interactions permanentes entre la mer et la terre et que l'accroissement démographique et le développement des activités humaines ont engendré au fil du temps des transformations qui ont laissé quelques stigmates. En dépit d'un environnement globalement encore bien préservé, la Nouvelle-Calédonie n'échappe pas à l'évolution sociale et économique du monde avec ce qu'elle a de positif mais aussi de négatif pour l'environnement marin.

Comme indiqué au long des chapitres, cet écosystème extraordinaire de richesses et de diversités est, du fait de sa nature complexe, fragile et vulnérable. Les processus d'adaptation et de résilience sont eux aussi complexes et les recherches sur la résistance des communautés coralliennes aux modifications de l'environnement et aux changements climatiques en sont encore à leurs balbutiements. L'ouvrage met en particulier en lumière le site unique de Bouraké où coraux et mangroves parviennent à vivre dans des conditions proches de celles prédites pour la fin de ce siècle. Cet exceptionnel observatoire naturel devrait permettre à l'avenir aux scientifiques de mieux comprendre les capacités d'adaptation des

coraux et alimenter cette fois avec des données grandeur nature, les modèles prédictifs qui ne se basent pour l'heure que sur des mesures en laboratoire, réduisant ainsi les incertitudes sur les projections et les scénarios futurs.

L'écosystème corallien représente pour les Calédoniens un patrimoine naturel et culturel fondamental et vital, il nourrit les hommes dans tous les sens et participe pleinement à la construction des codes de fonctionnement des sociétés et de leurs identités. Le continuu écologique mis en avant par les scientifiques tout le long de l'ouvrage connu dans la culture Kanak a été façonné pendant des millénaires d'une manière équilibrée entre la nature et les Hommes. L'approche n'est pas rompue par la mort puisque des nombreuses zones « tabou » ou « cimetières » des esprits des morts sont fréquentes dans le lagon autour de la Grande Terre et les Îles loyauté.

Edifiées, codifiées et cartographiées depuis longtemps, des règles de partage, de protection des territoires par les groupes claniques et tribaux coexistent et parfois se chevauchent avec les règles institutionnelles de gestion des espaces.

Les savoirs des populations en lien avec la nature et ceux des scientifiques doivent relever les défis à venir de coproduire des normes mieux ajustées aux enjeux écologiques et socio-culturels.

Les paysages marins offrent par leur beauté et leur diversité un terreau fertile à de nouvelles initiatives porteuses d'avenir pour le développement harmonieux de la Nouvelle-Calédonie. Aussi leur maintien en bon état écologique conditionne-t-il cette réussite. Conscients de cet enjeu, les services en charge de la gestion de l'environnement ont mis en place depuis deux décennies un réseau d'aires marines protégées, accompagné de textes réglementant les espèces iconiques et menacées ainsi que les activités dans ces espaces protégés. L'accession au label patrimoine mondial de plus de la moitié des surfaces de récifs et lagons ceinturant la Grande Terre a marqué un virage dans les actions de conservation avec la mise en place de comités de gestion dans chacune des aires protégées. Après dix ans d'existence, 13 comités de gestion et plusieurs associations fédérés autour des collectivités, du Gouvernement et du Conservatoire des Espaces Naturels agissent pour la protection de ces lagons et récifs. Le gouvernement de la

Nouvelle-Calédonie a souhaité aller plus loin en créant en avril 2014 le parc naturel de la mer de Corail, qui englobe toute la zone économique exclusive calédonienne et représente une des aires marines protégées les plus étendues de la Planète. La récente validation d'un plan de gestion et les divers arrêtés qui en découleront régleront les activités au sein de cet espace. La sanctuarisation des récifs isolés du très grand plateau des Chesterfield-Bellona à l'ouest de la Grande Terre et des récifs de Pétrie et de L'Astrolabe à l'est devrait limiter les impacts des activités humaines sur ces milieux exceptionnels et préservés.

Mais le défi le plus difficile à relever sera sans doute celui d'un développement d'usages durables, responsables et respectueux à la fois de la nature et des hommes. Certains chapitres de cet ouvrage ont montré que les activités touristiques et de loisirs, essentielles pour l'économie du pays et son ouverture au monde, ne sont pas exemptes d'implications dans la dégradation des écosystèmes récifolagons, que ce soit par la construction d'infrastructures ou par les activités déployées dans le lagon.

La diversité biologique en général et celle associée aux récifs coralliens en particulier représentent un atout majeur pour le développement de la Nouvelle-Calédonie. Beaucoup reste encore à découvrir et à comprendre de cet espace qui s'étend depuis les abysses colonisés par des coraux profonds jusqu'aux eaux claires des lagons qui abritent une multitude de coraux constructeurs de récifs. Cet écosystème, qui constitue également un patrimoine immatériel, source de savoirs, de mythes, de légendes et de rites, nécessite un recensement précis des savoirs traditionnels avant qu'ils ne s'éteignent avec les Anciens.

Les écrits rassemblés dans cet ouvrage témoignent à la fois des efforts de recherche et des échanges entre disciplines différentes que le lagon a su faire dialoguer dans le souci de mieux comprendre pour mieux préserver ce bien commun. Le parc naturel de la mer de Corail, condensé de vie, source de bio-inspiration et enjeu de territoire et de liens, inscrit désormais la Nouvelle-Calédonie dans une politique ambitieuse de préservation et d'utilisation durable de l'espace océanique et place notre petit archipel du Pacifique dans le grand concert mondial des nations maritimes.

# Glossaire

**Accrétion** : constitution et accroissement d'un organisme en général calcaire (coraux, algues) ou d'une structure (récif).

**ADN** : acide désoxyribonucléique, support universel de l'information génétique chez les êtres vivants, transmis d'une génération à la suivante par la reproduction.

**Aire marine protégée (AMP)** : espace maritime et/ou littoral délimité dans l'espace et le temps, visant la protection de l'environnement naturel, et où les pratiques sont spécifiquement réglementées.

**Allochtone** : originaire d'un autre endroit.

**Anthropique** : qualifie toute forme provoquée directement ou indirectement par l'action de l'homme.

**Autochtone** : originaire de cet endroit.

**Beachrocks** : ce grès de plage est une roche sédimentaire qui se forme dans la zone littorale par cimentation rapide du sable ou des débris coquilliers ou coralliens sur une plage, parallèlement au rivage, au niveau de la zone de déferlement des vagues ou de balancement des marées.

**Benthique** : qualifie les organismes et les processus qui ont un lien avec le fond des océans.

**Bioaccumulation des métaux** : capacité des coraux à absorber et à concentrer les métaux dans leurs différents compartiments (tissu animal, Symbiodinium et squelette).

**Biocénose** : aussi appelée « communauté », elle correspond à l'ensemble des êtres vivants (animaux, végétaux, microorganismes, etc.) établis dans un même milieu, ou biotope.

**Biodétritique** : qualifie des sédiments constitués de bioclastes, débris d'organismes vivants tels que les squelettes de coraux et de coquillages, et apportés mécaniquement sur un lieu.

**Biome** : vaste région biogéographique s'étendant sous un même climat, comme le récif corallien.

**Biote** : ensemble des organismes vivants (flore, faune et champignons ainsi que les micro-organismes...) présents dans un habitat (naturel, semi-naturel), biotope particulier, lieu ou région précise.

**Bloom** : terme anglais pour « efflorescence », qui correspond à une augmentation relativement rapide de l'abondance d'une ou plusieurs espèces.

**Bold** : Barcoding of life datatypes, base de données et d'analyse des barcodes ADN de tous les êtres vivants, hébergée par l'université de Guelph au Canada.

**Cambrien** : plus ancienne des six périodes géologiques du Paléozoïque qui s'étend de 541 à 485,4 millions d'années.

**Cayes** : petits îlots de sable ou de corail.

**Chaîne alimentaire** : suite de relations alimentaires existant entre les organismes (chaque consommateur mange une proie ou une ressource non vivante qui le précède).

**Creek** : petit cours d'eau à sec en période de sécheresse.

**Diazotrophe** : organisme capable de produire (indirectement) des substances protéiques à partir de l'azote gazeux (N<sub>2</sub>) présent dans l'atmosphère et l'environnement.

**Échinoderme** : embranchement d'animaux marins présents à toutes les profondeurs océaniques, qui regroupent les étoiles de mer (astérides), les oursins (échinides), les concombres de mer (holothuries), les crinoïdes et les ophiures.

**Enzyme** : protéine dotée de propriétés catalytiques, capable d'accélérer une transformation de composés.

**Éocène** : période géologique d'il y a 56,0 à 33,9 millions d'années marquée par l'émergence des premiers mammifères modernes et une extinction massive d'espèces.

**Eutrophisation** : déséquilibre du milieu provoqué par l'augmentation de la concentration d'azote et de phosphore.

**Fréquentation** : niveau d'usage mesuré sous la forme d'un nombre ou d'une densité d'utilisateurs.

**Géomorphologie** : étude de l'évolution des formes et des reliefs de la surface de la terre et des causes de celle-ci.

**Gestion participative** : mode de gestion impliquant l'ensemble des parties concernées.

**Grand Nouméa** : agglomération regroupant les communes de Nouméa, Dumbéa, Païta et du Mont-Dore.

**Hétérotrophie** : nécessité d'un organisme de se nourrir uniquement de matière organique constituant ou ayant constitué d'autres organismes.

**Holocène** : époque géologique s'étendant sur les 10 000 dernières années et dernière période du Quaternaire.

**Ichthyofaune** : partie de la faune rassemblant les poissons.

**Indicateur** : mesure d'un phénomène ou d'un effet, qui dépend du protocole d'observation et du mode de calcul mis en œuvre.

**Inventaire de la biodiversité** : établissement de la liste des espèces rencontrées dans un milieu donné.

**Isotope** : atome d'un même élément qui contient un nombre identique de protons mais un nombre différent de neutrons.

**Klippe** : partie d'une nappe de charriage isolée du reste de celle-ci par l'effet de l'érosion.

**Longévive** : se dit d'un animal dont la durée de vie persiste de façon durable.

**Manteau** : partie du globe terrestre située entre la croûte et le noyau.

**Mésozoïque** : ère géologique, anciennement appelée ère secondaire, qui s'étend de 252 à 66 millions d'années.

**Miocène** : époque géologique qui s'étend de 23 à 5,3 millions d'années.

**Mitochondrie** : organelle présente dans toutes les cellules des êtres vivants appelés eucaryotes, qui possèdent un noyau cellulaire.

**Neutraceutique** : se dit d'un produit alimentaire vendu sous forme de comprimé ou autre présentation pharmaceutique et ayant des effets positifs sur la santé.

**Nudibranches** : animaux marins appartenant aux mollusques, sans coquille, dont les branchies sont à nu.

**Oligocène** : époque géologique qui s'étend de 33,9 à 23,03 millions d'années, caractérisée par la rareté d'apparition de nouveaux mammifères.

**Paléozoïque** : ère géologique, appelée aussi ère primaire qui a duré près de 300 millions d'années et qui s'étend de 542 à 251 millions d'années.

**Pédivélignère** : stade de développement larvaire qui voit l'apparition d'un pied grâce auquel la larve se fixera.

**Pélagique** : qualifie les organismes et les processus qui ont un lien avec la colonne d'eau sans relation avec le fond.

**Péridotite** : roche magmatique composée essentiellement de cristaux d'olivines et de pyroxènes et qui constitue la majeure partie du manteau supérieur de la terre.

**Phanérogame** : végétal possédant des fleurs et des graines.

**Pinacle** : édifice corallien qui s'élève du fond du lagon jusqu'à la surface.

**Plaisance** : activité pratiquée pour des loisirs avec des embarcations nautiques (voiliers, bateaux à moteurs, barques).

**Protocole d'observation** : méthode d'acquisition de données sur le terrain.

**Quaternaire** : période géologique la plus récente sur l'échelle des temps géologiques, qui a débuté il y a 2,6 millions d'années.

**Réseau trophique** : ensemble de chaînes alimentaires qui relient les organismes et par lequel est assurée la circulation de matière et d'énergie dans un écosystème. De nombreux êtres vivants peuvent appartenir à plusieurs chaînes alimentaires et à plusieurs niveaux dans la chaîne alimentaire.

**Réserve intégrale** : territoire naturel intégralement protégé, où aucune activité n'est autorisée pour préserver et gérer des ressources naturelles remarquables ou menacées.

**Résilience** : capacité d'un écosystème, d'un habitat, d'une population ou d'une espèce à retrouver un fonctionnement et un développement normal après avoir subi une perturbation environnementale importante.

**Senne** : très long filet à maille simple.

**Socio-écosystème** : système intégrant les sphères sociales et environnementales ainsi que leurs interrelations.

**Symbiodinium** : microalgue vivant au sein des tissus coralliens et capable de réaliser la photosynthèse, appelée communément zooxanthelle.

**Symbiote** : organisme vivant avec un autre d'une espèce différente et dont chacun tire un avantage souvent vital.

**Tanne** : zone herbacée ou inondable se développant aux abords de la mangrove.

**Trochophore** : phase larvaire chez certains invertébrés (mollusques) caractérisée par une forme de toupie.

**Typologie** : méthode de classement en groupes relativement homogènes se distinguant les uns des autres par leurs caractéristiques.

**Ultramafique (ou ultrabasique)** : se dit de roches magmatiques très pauvres en silice (moins de 45 %) et contenant plus de 90 % de minéraux riches en fer et magnésium.

**Usages récréatifs** : activités pratiquées pour le seul plaisir des usagers, sans but lucratif ni de subsistance.

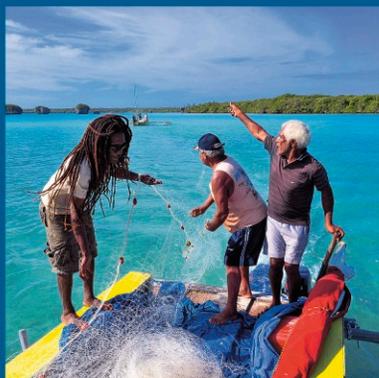
**Véligère** : stade larvaire des mollusques issus de la larve trochophore.

**Zooplanctonophage** : organisme se nourrissant de micro-organismes constituant le zooplancton.

**Zooxanthelle** : algue unicellulaire, appartenant au genre *Symbiodinium*, vivant en symbiose avec différents invertébrés marins comme les coraux, les bénitiers, ainsi qu'avec de nombreuses espèces d'anémones de mer, de méduses.

## Sigles et acronymes

<b>ACNC</b> : Alis Current of New Caledonia	<b>Ifreco</b> : Initiative française pour les récifs coralliens
<b>AGDR</b> : Aire de gestion durable des ressources	<b>INPN</b> : Inventaire national du patrimoine naturel
<b>AMP</b> : Aires marines protégées	<b>IRD</b> : Institut de recherche pour le développement
<b>APA</b> : Accès et partage des avantages	<b>IRENav</b> : Institut de recherche de l'école navale
<b>Bold</b> : Barcoding of life datasystems	<b>ISEE</b> : Institut de la statistique et des études économiques de la Nouvelle-Calédonie
<b>CEM</b> : Convention espèces migratrices	<b>IUCN</b> : Union internationale pour la conservation de la nature
<b>CEN</b> : Conservatoire d'espaces naturels	<b>JAXA</b> : Agence spatiale exploration japonaise
<b>CITES</b> : Convention internationale sur le commerce des espèces menacées	<b>MNHN</b> : Muséum national d'histoire naturelle
<b>CPS</b> : Communauté du Pacifique	<b>MODC</b> : Matière organique dissoute colorée
<b>DBN</b> : Dynamic Bayesian Network (RBD en français, pour Réseau bayésien dynamique)	<b>Modis</b> : Spectroradiomètre imageur à résolution modérée
<b>DDUNI</b> : Direction pour le développement des usages numériques innovants (de l'IRD)	<b>Nasa</b> : Agence spatiale nationale américaine
<b>DENV</b> : Direction de l'ENV (province Sud de la Nouvelle-Calédonie)	<b>NCJ</b> : Jet nord calédonien
<b>DFA</b> : Direction du foncier et de l'aménagement	<b>Oblic</b> : Observatoire du littoral de Nouvelle-Calédonie
<b>Dimenc</b> : Direction de l'industrie, des mines et de l'énergie de la Nouvelle-Calédonie	<b>OEIL</b> : Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie
<b>DITTT</b> : Direction des infrastructures, de la topographie et des transports terrestres	<b>ONB</b> : Observatoire national de la biodiversité
<b>DTSI</b> : Direction des technologies et des services de l'information	<b>Oreanet</b> : Oceania Regional Acanthaster Network
<b>EAC</b> : Courant est australien	<b>PAD</b> : Plan d'actions dugong
<b>ECC</b> : Courant est calédonien	<b>PNUE</b> : Programme des Nations unies pour l'environnement
<b>Enso</b> : El Niño-Southern Oscillation	<b>PROE</b> : Programme régional océanien pour l'environnement
<b>Espam</b> : Espèces emblématiques, acceptation sociale et durabilité des aires marines protégées (projet de recherche financé par la Fondation de France coordonné par C. Sabinot)	<b>RORC</b> : Réseau d'observation des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie
<b>GBIF</b> : Global Biodiversity Information Facility	<b>SCJ</b> : Jet sud calédonien
<b>GCRMN</b> : Global Coral Reef Monitoring Network	<b>SEC</b> : Courant sud équatorial
<b>GIEC</b> : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat	<b>SIV</b> : Service innovation et valorisation
<b>GOPS</b> : Grand observatoire de la biodiversité terrestre et marine du Pacifique sud et sud-ouest	<b>Snom</b> : Substances naturelles d'origine marine
	<b>SPN</b> : Service du patrimoine naturel
	<b>STCC</b> : Contre courant subtropical
	<b>UICN</b> : Union internationale pour la conservation de la nature
	<b>Vahine</b> : Variability of Vertical and Trophic Transfer of Diazotroph-derived Nitrogen in the South West Pacific
	<b>ZEE</b> : Zone économique exclusive



Avec 40 000 km<sup>2</sup> de récifs et de lagons et plus de 15 000 espèces, la Nouvelle-Calédonie abrite la deuxième plus grande barrière corallienne du monde. À l'heure où les récifs coralliens figurent parmi les écosystèmes les plus menacés de la planète, face aux activités humaines, au réchauffement climatique et à l'acidification des océans, il est devenu impératif de préserver cet exceptionnel héritage environnemental et culturel inscrit au Patrimoine mondial de l'Unesco.

Associant des chercheurs de diverses disciplines (sciences de la nature, sciences humaines et sociales) et des acteurs en charge de la gestion des récifs et lagons néo-calédoniens, cet ouvrage présente l'état des connaissances les plus actuelles sur ces espaces. Il permet d'appréhender l'extraordinaire diversité de ces milieux en lien avec l'histoire de l'environnement marin, ainsi que la complexité des relations entre les différents organismes qui les composent. Il accorde également une large place à la manière dont ces écosystèmes offrent aux populations des ressources essentielles et constituent l'un des socles de la culture kanak. Enfin, il interroge la capacité de résilience de ces milieux très vulnérables face aux changements environnementaux globaux et présente les dispositifs mis en place pour leur protection.

Rédigé dans un style accessible à tous et très richement illustré, cet ouvrage s'adresse à tout lecteur intéressé par ce patrimoine exceptionnel et, au-delà, il sensibilisera le large public aux enjeux de conservation de la biodiversité, de l'environnement et des cultures.

*Claude E. Payri est directrice de recherche à l'Institut de recherche pour le développement (IRD). Ses travaux portent sur les récifs coralliens et les écosystèmes marins et insulaires de l'Indo-Pacifique.*



Lagons de Nouvelle-Calédonie:  
diversité récifale et  
écosystèmes associés  
inscrits sur la Liste du  
patrimoine mondial en 2008

