

## Partie 5

# Des espèces sensibles dans un espace fragile

## Gestion, protection et conservation

Coordination : Eric Vidal

*Gérer, protéger ou conserver les récifs coralliens recouvre plusieurs réalités. S'agit-il de gérer un milieu, une ressource, un territoire ? Est-ce pour préserver une espèce rare ou menacée, ou maintenir des processus écologiques essentiels ? Est-ce plutôt pour garantir à tous de continuer à vivre et profiter des récifs, à y pêcher, à en admirer la vie marine ? Ou bien est-ce enfin pour sauvegarder les histoires et mythes qui y sont associés et participent à l'identité de chacun ? Les regards croisés de biologistes, d'anthropologues et de gestionnaires de l'environnement nous prouvent ici que gérer les récifs implique de considérer qu'il existe différents savoirs, différentes valeurs, différents usages, qu'il est essentiel de reconnaître, de concilier et de faire dialoguer afin de construire des règles partagées.*

Iconographie d'E  
- machines à organ  
Noémie SAUVE



# Gérer des espèces emblématiques et des écosystèmes récifaux

Catherine Sabinot et Éric Vidal



Caudale de baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) appartenant à une population en danger qui vient se reproduire dans les eaux de Nouvelle-Calédonie. © Opérations Cétacés/C. Garrigue

De nombreux biologistes travaillant en Nouvelle-Calédonie ont proposé de participer à ce livre sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie en présentant la ou les espèces sur lesquelles ils concentrent leurs recherches et qui justifient selon eux des mesures de gestion particulières. Ces textes font donc la part belle à quelques espèces qui focalisent particulièrement l'attention des scientifiques en Nouvelle-Calédonie. Certains font état des connaissances que les scientifiques ont accumulées sur ces animaux et nous apprennent comment ces savoirs peuvent informer ou ont déjà orienté les politiques de gestion et de protection des récifs coralliens. Ces espèces ne sont pas uniquement étudiées parce qu'elles sont emblématiques ou charismatiques. Elles peuvent constituer des précieux bio-indicateurs de l'état de l'écosystème, ou encore

représenter des espèces « sentinelles » qui sont en capacité de révéler très tôt des changements subtils dans l'environnement. D'autres jouent un rôle particulier dans l'écosystème et de nombreuses autres espèces et habitats en dépendent. Les oiseaux marins par exemple forment des colonies denses qui fertilisent les écosystèmes terrestres et marins avec leurs déjections. Enfin, certaines de ces espèces charismatiques peuvent être qualifiées d'espèces porte-drapeau (« flagship species ») : le public et les usagers se révèlent plus enclins à accepter des restrictions et réglementations pour garantir les conditions de leur protection. Des recherches en sciences humaines et sociales visant entre autres à rendre compte du point de vue des Néo-Calédoniens à propos des animaux marins emblématiques ont débuté plus récemment.

Quelques éléments sont partagés dans les encadrés : les espèces choisies par les biologistes s'y retrouvent ; toutefois, c'est l'importance sociale et symbolique qui domine pour justifier le caractère emblématique d'une espèce. Cela nous rappelle que tenir compte à la fois des valeurs sociales accordées aux espèces, des savoirs locaux et des savoirs scientifiques est toujours un enjeu majeur pour construire les politiques de gestion ajustées et respectées.

Dans les pages qui suivent, les auteurs privilégieront donc l'entrée « espèces », mais sans perdre de vue, comme le montrent d'autres chapitres de l'ouvrage, que les politiques de gestion et de conservation doivent aussi être pensées, structurées et organisées avec une vision écosystémique et spatialisée de l'espace lagunaire que l'on cherche à préserver. C'est aussi pour cela que cet ouvrage a accordé une place particulière aux collectivités en charge des différents types de réserves et d'aires protégées.

### Encadré 27

#### Quelles sont les espèces emblématiques du récif pour les Néo-Calédoniens ?

Camille Fossier, Estienne Rodary, Gilbert David, Espérance Cillauren, Ambre Piémontois et Catherine Sabinot

Le programme Espam (Espèces emblématiques, acceptation sociale et durabilité des aires marines protégées) a commencé en 2017 un important travail sur les animaux marins emblématiques pour les Néo-Calédoniens. L'objectif est de connaître quelles sont les espèces les plus importantes pour les habitants de l'île en allant recueillir auprès des gens une liste de ces espèces et les raisons qui expliquent leurs choix. Un premier résultat marquant concerne la diversité des espèces évoquées : sur sept réunions publiques, 80 espèces ont été citées. Parmi elles, les tortues, les requins et le dugong sont les plus mentionnés, mais les espèces pêchées occupent également une place importante. Un second élément tout à fait remarquable touche aux raisons qui justifient que ces

animaux soient vus comme des emblèmes. L'importance sociale et symbolique des animaux (place dans la culture, totem kanak, etc.) est la raison la plus largement évoquée, suivie par le plaisir des observations directes. Les arguments écologiques sur l'importance d'une espèce, comme son rôle dans les écosystèmes ou les menaces qui pèsent sur elle arrivent en troisième position. Ces résultats peuvent avoir un impact direct sur les politiques de conservation du lagon néo-calédonien, qui doivent prendre en compte les valeurs sociales attribuées aux espèces emblématiques. Des politiques uniquement basées sur des critères écologiques courent le risque de ne pas répondre aux attentes des habitants et, par là, de ne pas être efficaces dans la protection des récifs.

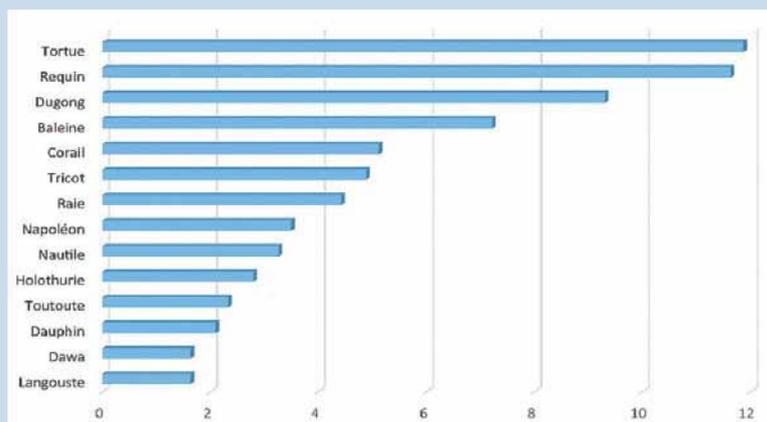


Figure 1 : Animaux cités par au moins 2 % des personnes (nombre de mentions). On notera l'importance du corail, qui apparaît pour son rôle de constructeur des récifs. Entretiens menés en 2017 par les auteurs



Figure 2 : Principales raisons évoquées pour justifier le classement en « espèce emblématique » (taille des mots relative au nombre de mentions). des récifs. Entretiens menés en 2017 par les auteurs

## Les bénitiers, une ressource à préserver

Cécile Fauvelot, Pascal Dumas et Josina Tiavouane



*Tridacna maxima* est la plus petite espèce de bénitier et la plus convoitée en aquariophilie en raison des couleurs éclatantes du manteau. © IRD/S. Andréfouët

En Nouvelle-Calédonie, comme dans de nombreux pays du Pacifique, les bénitiers constituent une ressource très convoitée et cette exploitation peut menacer la disponibilité de cette ressource, pouvant même aller jusqu'à sa disparition. Il est à noter que *Tridacna gigas*, l'espèce la plus grande, autrefois présente sur les récifs de Nouvelle-Calédonie n'est maintenant plus visible qu'à l'état fossile. D'après les statistiques officielles de l'observatoire des pêches de Nouvelle-Calédonie, les volumes de captures annuels officiellement enregistrés entre 2000 et 2014 montrent des prélèvements importants, jusqu'à 9 t/an toutes espèces confondues. Depuis 2009, des mesures de protection ont été mises en place afin d'enrayer la diminution observée des stocks. Ainsi, la pêche des bénitiers est

réglementée en province Nord (article 341-54 du Code de l'environnement) comme en province Sud (article 37 du Code de l'environnement) : les prises sont limitées à deux bénitiers par bateau et par jour pour la pêche non professionnelle (plaisancière et vivrière) et à cinq bénitiers par bateau et par jour pour la pêche professionnelle. En province des Îles, aucune loi sur la pêche de bénitier n'est appliquée, le droit coutumier kanak régulant seul cette activité. Cependant, l'absence de données statistiques au niveau spécifique empêche à l'heure actuelle toute tentative d'évaluation précise des prélèvements par espèce. C'est encore plus vrai dans le cas de la pêche de subsistance, non soumise à déclaration, et dont les impacts sur la ressource échappent à toute quantification.



*Tridacna gigas*, présente dans tout le triangle de corail jusqu'aux Salomon, a disparu des récifs et lagons de Nouvelle-Calédonie, laissant des valves fossiles très recherchées par les lapidaires. © IRD/S. Andréfouët

Malgré un effet positif (une diminution des captures) depuis la mise en place de ces réglementations, les données disponibles semblent indiquer que la ressource en bénitiers continue toujours à diminuer à cause de l'augmentation de la pression de pêche en lien avec le développement démographique du territoire.

Confrontés à l'état préoccupant de la ressource et au souhait des communautés locales de pouvoir continuer à consommer du bénitier, les gestionnaires, scientifiques et acteurs locaux doivent, plus

que jamais, unir leurs efforts pour trouver des solutions innovantes. En septembre 2009, le WWF et le service des pêches et de l'aquaculture de la province Nord ont ainsi coordonné une opération de repeuplement en bénitiers rouleurs, *Hippopus hippopus*, dans les deux aires marines protégées (AMP) cogérées de Pouébo et Hienghène. En 2012, une étude génétique réalisée dans l'AMP de Hyabé/Léjao (Pouébo) a permis d'évaluer l'efficacité de ce repeuplement et d'estimer les échelles de dispersion des larves autour de l'AMP. Coordonné par l'IRD, ce travail a montré que non seulement 22 % des bénitiers échantillonnés à l'intérieur de l'AMP sont issus de la reproduction de bénitiers de l'AMP, révélant ainsi un fort taux d'autorecrutement, mais également qu'environ un quart de ces autorecrues avaient pour parent au moins un bénitier réensemencé, démontrant l'efficacité certaine du repeuplement réalisé dans ce contexte.

Concernant l'exportation de larves, les résultats montrent que 18 % des juvéniles échantillonnés sur les récifs frangeants de chaque côté de l'AMP sont issus de la reproduction d'adultes localisés dans l'AMP, et ce jusqu'à environ 35 km. Les bénitiers réensemencés ont également participé aux exportations, avec une part de l'ordre de 30 %. Ainsi, les larves de bénitier rouleur issues des zones protégées où la pêche est réglementée s'exportent et contribuent à la résilience des populations situées dans les zones non protégées, soulignant le caractère important de ces aires marines protégées.

### Références bibliographiques

TIAMOUANE J., DUMAS P., FAUVELOT C., 2014 *Connectivité et dynamique des populations du bénitier rouleur Hippopus hippopus dans le lagon nord-est de Nouvelle-Calédonie*. Rapport final d'opération (financement WWF), 31 p.

TIAMOUANE J., 2016 *Les bénitiers de Nouvelle-Calédonie : nouvelles espèces et échelles spatiales de connectivité chez Tridacna maxima et Hippopus hippopus*. Thèse de doctorat Biologie Marine, Université Paris VI, 191 p.

## Poissons rares ou endémiques, des acteurs méconnus qu'il faut préserver

Michel Kulbicki, Philippe Borsa, Gérard Mou-Tham, Laurent Vigliola et Laurent Wantiez



Ce poisson ange (*Pygoplites diacanthus*) est rare en Nouvelle-Calédonie à l'exception du lagon d'Ouvéa. Sa rareté s'explique peut-être par son alimentation, composée en grande partie d'éponges, toxiques pour la plupart des autres poissons. © S. Floeter

Les espèces endémiques et les espèces rares sont souvent un sujet de curiosité, de la part tant du néophyte que des spécialistes (scientifiques ou gestionnaires). Cet intérêt est-il justifié en ce qui concerne nos poissons de récif ?

En premier lieu, comment définir l'endémisme et la rareté ? L'endémisme est le fait de n'exister que dans une seule localité. En fonction de ce que l'on définit comme localité il peut y avoir de multiples échelles d'endémisme. Dans ce qui suit, nous parlerons d'endémisme local pour les espèces ayant une distribution géographique restreinte à un cercle d'environ 500 km de rayon, et

d'endémisme régional pour celles dont l'aire de répartition atteint 1 500 km de rayon. Ces échelles peuvent paraître grandes par rapport à l'endémisme terrestre qui porte souvent sur des aires de répartition très petites. Ce changement d'échelle découle des capacités de dispersion des poissons récifaux qui, sous forme larvaire, peuvent être entraînés par les courants marins océaniques sur des centaines de kilomètres. Il y a également plusieurs façons d'être rare :

- la rareté en abondance, pour laquelle il existe très peu d'individus de l'espèce sur l'ensemble de son aire de distribution ;
- la rareté de fréquence, où l'espèce ne se rencontre que rarement, avec cependant la possibilité d'être localement abondante.

Il y a donc un lien entre rareté et endémisme, puisqu'une des définitions de la rareté porte sur la fréquence géographique et, par conséquent, sur l'aire de distribution.

## Intérêt de ces espèces

Pour qu'une espèce soit endémique ou rare, il est probable qu'elle possède des caractéristiques biologiques, génétiques ou écologiques singulières et, dans ce cas, ces espèces ont une importance particulière dans la diversité des peuplements. Ainsi, on peut s'attendre à ce qu'une espèce endémique soit mieux adaptée aux conditions locales que les espèces non endémiques. De la même façon, une espèce peut être rare parce que ses caractéristiques biologiques ou écologiques lui interdisent d'être abondante – c'est le cas par exemple des grandes espèces –, cette rareté locale étant alors souvent compensée par une vaste distribution géographique. Dans tous les cas, les espèces rares apportent de la diversité aux peuplements et, comme démontré dans la partie consacrée aux fonctions écologiques des poissons, plus la diversité augmente et plus le peuplement utilise les ressources disponibles avec efficacité. Ceci a pour résultat davantage de stabilité, de résistance et de résilience aux changements environnementaux, mais aussi plus de services écosystémiques, dont notamment une production de biomasse supérieure.



Le poisson arlequin (*Choerodon fasciatus*) se rencontre sur une grande partie du Pacifique, mais reste rare partout. © R.- F. Myers

## Des espèces difficiles à étudier

Une espèce rare est, par définition, difficile à rencontrer, donc à étudier. Il existe cependant de la « fausse rareté », liée à l'échantillonnage. Ainsi, certaines espèces peuvent paraître rares du fait de leurs mœurs, par exemple les murènes, qui vivent dissimulées toute leur vie dans les anfractuosités du récif alors qu'elles sont en fait relativement abondantes. Par ailleurs, il convient de définir des seuils d'abondance à partir desquels une espèce est considérée comme rare. Dans ce qui suit, nous choisirons la limite d'un individu pour 10 000.

Pour étudier les espèces endémiques, il faut surmonter deux difficultés :

- la définition de l'échelle concernée, déjà évoquée ;
- le niveau de connaissance et d'exploration des communautés de poissons.

Une espèce insulaire peut être longtemps considérée comme endémique pour la simple raison que les archipels des alentours n'ont pas été correctement explorés. Ainsi, aux îles Hawaï, la proportion d'espèces endémiques était estimée à environ 30 % dans les années 1960. Elle est passée à 23 % dans les années 1990 pour atteindre 17 % à mesure que progressaient nos connaissances sur le reste du Pacifique. À l'inverse, ce que l'on croyait être une espèce unique peut se révéler être un complexe d'espèces. La raie à points bleus en est un bon exemple : on pensait jadis qu'il ne s'agissait que d'une seule espèce ; la génétique a permis de révéler 11 espèces distinctes, géographiquement séparées les unes des autres. Le statut de rareté ou d'endémisme pour un poisson de récif est donc instable, contrairement à ce qui s'observe pour le milieu terrestre. Ceci a des répercussions sur les politiques de gestion pour lesquelles une approche par biotope ou écosystème sera plus adaptée qu'une approche espèce par espèce.

## Les poissons récifaux endémiques, combien et qui sont-ils ?

Le nombre d'espèces de poissons récifaux endémiques à la Nouvelle-Calédonie est sujet à débat. Si l'on se restreint aux espèces correctement identifiées, il y a actuellement 27 espèces endémiques locales ou régionales connues, soit 1,8 % des poissons récifaux.

Les espèces endémiques néo-calédoniennes sont caractérisées, pour la plupart, par une vie sur le fond ; les individus sont solitaires et ils ne sont actifs que la journée. Elles appartiennent majoritairement au groupe des syngnathes (groupe comprenant les hippocampes), avec six espèces, aux gobies (cinq espèces), aux blennies (quatre espèces) et aux Tripterygiidae (quatre espèces). Ces trois dernières familles sont en général mal connues et il est probable que plusieurs des espèces reconnues actuellement comme endémiques ne le seront plus dans quelque temps, quand nos connaissances sur ces groupes auront évolué. Pour donner un exemple, une espèce récemment décrite de Nouvelle-Calédonie et alors supposée endémique, le bossu blanc *Gymnocranius oblongus*, a été depuis observée à Taïwan. Inversement, une des espèces du complexe de la raie à points bleus *Neotrygon trigonoides* pourrait se révéler unique à la région de la mer de Corail. À notre connaissance, aucune des espèces endémiques à la Nouvelle-Calédonie n'est abondante.

La question suivante est de savoir ce qui peut déterminer le nombre d'espèces endémiques. En particulier, le nombre ou la proportion d'espèces endémiques varient-ils d'une région à l'autre dans le Pacifique ? Et quelles sont les causes possibles des variations de l'endémisme des poissons récifaux ? L'endémisme des poissons récifaux du Pacifique est très inégalement réparti. Les régions à fort endémisme (seuil de 3,8 % et un maximum de 28 %) sont toutes situées sur le pourtour du Pacifique tropical. À l'opposé, la proportion d'espèces endémiques au centre du Pacifique tropical est bien moins importante, avec en moyenne 1,6 % des espèces identifiées. Les régions à fort endémisme, à l'exception du Japon, se caractérisent toutes par une faible richesse spécifique. En Nouvelle-Calédonie plus de la moitié des espèces endémiques sont considérées comme « endémiques locales ». Cette dominance de l'endémisme local sur l'endémisme régional s'observe sur toute la périphérie du Pacifique tropical, à l'exception de Hawaï et du Japon. En cela, la Nouvelle-Calédonie diffère des régions avoisinantes, comme la Grande Barrière, la mer de Corail, le Vanuatu ou les Salomon, où c'est l'endémisme régional qui domine.

Chez les poissons récifaux, les causes du niveau d'endémisme sont assez mal connues, si ce n'est que la proportion d'espèces endémiques augmente sur les archipels isolés, plus particulièrement si les îles sont petites. De façon très élémentaire, il est possible de distinguer deux grandes classes d'endémisme : l'endémisme par sympatrie et celui par allopatrie. Dans le premier cas, les espèces se « scindent » en deux ou plusieurs espèces suite à des phénomènes d'isolement locaux souvent difficiles à démontrer (changements de l'environnement, acquisition de comportements dans un groupe d'individus...). Dans le second cas, des populations se retrouvent isolées les unes des autres et évoluent séparément jusqu'à accumuler des différences génétiques suffisantes pour en faire des espèces distinctes. L'analyse de la distribution des espèces endémiques sur l'ensemble de l'Indo-Pacifique suggère que l'endémisme par allopatrie serait le plus fréquent. Il est probable qu'avec la succession de glaciations puis de réchauffements avec, en corollaire, la rétractation puis l'expansion des régions comportant des récifs coralliens, nombre de populations se sont retrouvées isolées. Suivant leurs capacités de recolonisation à partir de zones refuges, ces populations auront pu ou non donner lieu à de nouvelles espèces, souvent endémiques.



Raie à points bleus (*Neotrygon trigonoides*). © J.-L. Menou

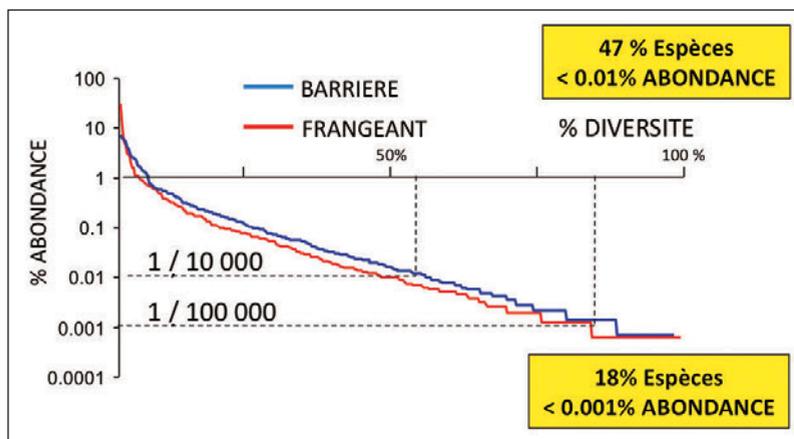


Figure 1 : Proportion d'espèces rares sur les récifs frangeants et les récifs-barrières de Nouvelle-Calédonie. Source : JONES, *et al.*, 2002 et MOUILLOT *et al.*, 2013

## Combien d'espèces rares ?

Le nombre d'espèces rares dépend de la définition du niveau de rareté. La fig. 1 montre que la proportion d'espèces rares est très importante en Nouvelle-Calédonie : 47 % des espèces pour une limite d'un individu pour 10 000 et 18 % pour une limite de 1/100 000. Cette proportion change légèrement en fonction du milieu, les récifs peu diversifiés ayant une moindre proportion d'espèces rares. La proportion d'espèces rares augmente avec la taille des îles : par exemple, elle est plus importante sur la Grande Terre qu'aux îles Loyauté. Cette proportion augmente aussi avec le nombre d'espèces de la région : la proportion d'espèces rares en Polynésie n'est que de 14 % mais à Fidji elle atteint 29 % (au taux de rareté 1/10 000).

## Caractéristiques des espèces endémiques et des espèces rares

Les espèces endémiques sont en moyenne trois fois plus petites (fig. 2) que les autres espèces, les espèces endémiques locales étant légèrement plus petites que celles ayant un endémisme régional. De la même façon, les régions à fort endémisme ont des espèces endémiques plus grandes que les régions à faible endémisme. Ces différences de taille sont corrélées à l'éloignement et à la taille des îles : plus une île

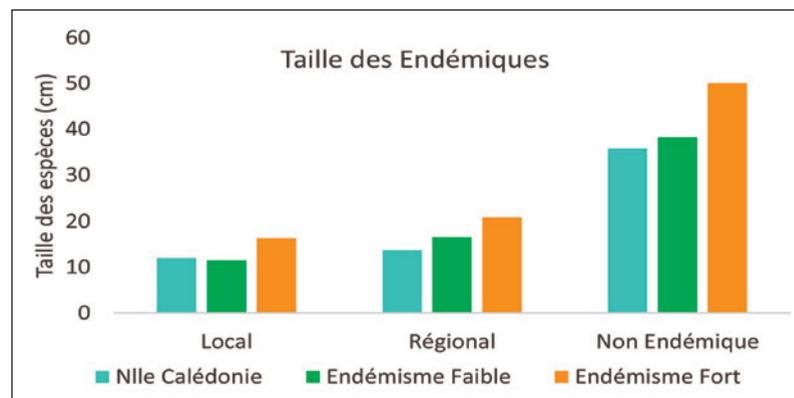


Figure 2 : Taille moyenne des espèces de poissons récifaux en fonction de leur degré d'endémisme (local, régional, non endémique) et suivant la proportion d'espèces endémiques. En Nouvelle-Calédonie, régions à endémisme faible : < 3,8 % ; régions à endémisme fort : > 3,8 %. Source : JONES, *et al.*, 2002 et MOUILLOT *et al.*, 2013

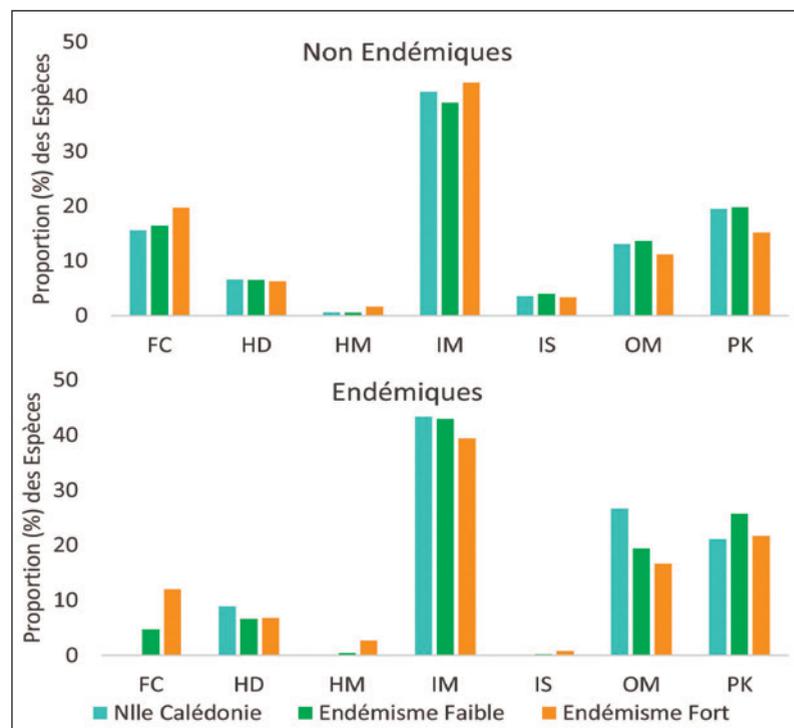


Figure 3 : Régime alimentaire des espèces de poissons récifaux en fonction de leur endémisme et du niveau d'endémisme régional.

FC : piscivores ; HD : herbivores de turf ; HM : herbivores de macro-algues ; IM : mangeurs d'invertébrés mobiles ; IS : mangeurs d'invertébrés sessiles (coraux) ; OM : omnivores ; PK : planctonophages. Source : JONES, *et al.*, 2002 et MOUILLOT *et al.*, 2013

est petite et éloignée de la région centrale Indo-Pacifique, plus les poissons récifaux y sont représentés par de grandes espèces. Par exemple, à Hawaï, les espèces endémiques, nombreuses, comprennent une forte proportion (30 %) d'espèces de plus de 30 cm, alors qu'il n'y en a que 8 % en Nouvelle-Calédonie.

Les espèces endémiques ont des régimes alimentaires qui diffèrent de la moyenne (fig. 3). Elles sont moins souvent piscivores, ou mangeuses de macro-algues ou d'invertébrés sessiles, essentiellement des coraux, que les autres espèces. La Nouvelle-Calédonie se distingue par l'absence de ces trois types de régime alimentaire parmi ses espèces endémiques. En revanche, les espèces endémiques de Nouvelle-Calédonie sont plus fréquemment omnivores que dans les autres régions.

Les espèces rares sont en majorité carnivores (50 % des espèces carnivores sont rares) ou piscivores (20 %) et sont pour la plupart (55 %) de taille moyenne (8-30 cm). Plus important, les espèces rares appartiennent pour la plupart à des fonctions écologiques qui ne comportent qu'une seule espèce. Autrement dit, chaque espèce rare a tendance à avoir une fonction écologique très spécifique. Sa disparition entraînerait de facto la disparition de la fonction qu'elle assure.

## Gestion et conservation

Espèces rares et espèces endémiques sont souvent le cœur de cible de programmes de protection en milieu terrestre car ces espèces sont souvent menacées. Il en va de même de certaines espèces marines, comme les coquillages endémiques, les dugongs ou la langouste de Bourail. Les poissons de récif actuellement menacés en Nouvelle-Calédonie sont dans l'ensemble des espèces emblématiques (chap. 38), alors que les poissons de récifs rares ou endémiques ne le sont pas ou peu. Alors comment et pourquoi les protéger ?

Comment ? Les espèces rares ou endémiques occupent des habitats très divers en Nouvelle-Calédonie. Il y est donc difficile d'avoir une gestion spécifique de ces espèces. Il est en conséquence nécessaire de mener une politique de gestion globale qui s'intéresse davantage à la protection des habitats et à la préservation des conditions environnementales qu'à la protection d'espèces



Le poisson mandarin (*Synchiropus splendidus*) est rare et difficile à observer, se cachant le plus souvent parmi les oursins diadèmes des zones littorales. © R.- F. Myers

particulières. Ceci est donc très différent de ce qui peut être fait en milieu terrestre, où il sera possible de cibler la protection de certaines espèces comme le cagou, les perruches, le méliphage noir ou certaines plantes endémiques, même si la protection des habitats, par exemple la forêt sèche, est également un moyen de protéger un ensemble d'espèces, dont les espèces endémiques ou rares.

Pourquoi ? Ces espèces assurent souvent des fonctions écologiques spécifiques qui permettent un accroissement des services écosystémiques souvent bien supérieurs à ce que laisse présager leur rareté. Beaucoup de ces espèces sont particulièrement belles, les poissons anges sont l'archétype des espèces rares et belles. Une diminution de la diversité, à laquelle ces espèces participent fortement (fig. 1), est souvent un signal fort de perturbation. L'analyse des courbes diversité-abondance peut ainsi permettre de détecter par avance des dégradations dans leurs premières phases.

## Références bibliographiques

JONES G. P., CALEY M. J. et MUNDAY P. L., 2002 Rarity in coral reef fish communities. *In Coral Reef Fishes*. Paris, Elsevier : 81-101.  
MOUILLOT D. et al., 2013 Rare Species Support Vulnerable Functions in High-Diversity Ecosystems. *PLoS Biol* 11 (5): e1001569. doi:10.1371/journal.pbio.1001569.



## Les requins aux abonnés absents

Laurent Vigliola, Jean-Baptiste Juhel, Laurent Wantiez et Michel Kulbicki



Requins gris de récif enregistrés par une stéréo-caméra appâtée au récif de l'Astrolabe. ©IRD/ L. Vigliola

Bien qu'ils soient parmi les plus puissants prédateurs des océans, les requins sont en réalité très vulnérables et plusieurs espèces font face à un risque important d'extinction dans tous les océans du monde. Des études récentes révèlent que 97 millions de requins sont tués chaque année par la pêche et que certaines populations ont chuté de 99 % (WORM *et al.*, 2013). Contrairement aux autres poissons qui pondent des millions d'œufs chaque année, les requins ne peuvent mettre au monde que quelques nouveau-nés au cours de leur vie. Par exemple, le requin gris de récif, *Carcharhinus amblyrhynchos*, atteint la maturité sexuelle à 10 ans, âge à partir duquel les femelles pourront donner naissance de un

à cinq jeunes tous les deux ans, la période de gestation durant une année. Avec une reproduction aussi lente, il faudra des décennies pour que les populations décimées de requins se reconstituent.

Avec une population humaine relativement faible au regard de la taille du lagon, une pêche industrielle au requin historiquement absente et depuis peu formellement interdite, les requins de Nouvelle-Calédonie auraient dû être relativement épargnés. Ce n'est pas le cas. Dans le cadre des projets Pristine<sup>25</sup> et Apex<sup>26</sup>, nous avons déployé 385 stations de caméras appâtées et réalisé 2 790 plongées sous-marines pour échantillonner les communautés de requins de récifs sur l'ensemble de l'archipel de la Nouvelle-Calédonie.

<sup>25</sup> <http://pristine.ird.nc>

<sup>26</sup> <http://apex.ird.nc>



*Carcharhinus amblyrhynchos* (requin gris de récif); l'attitude des deux animaux évoque un rapprochement pour probablement s'accoupler. © M. Juncker

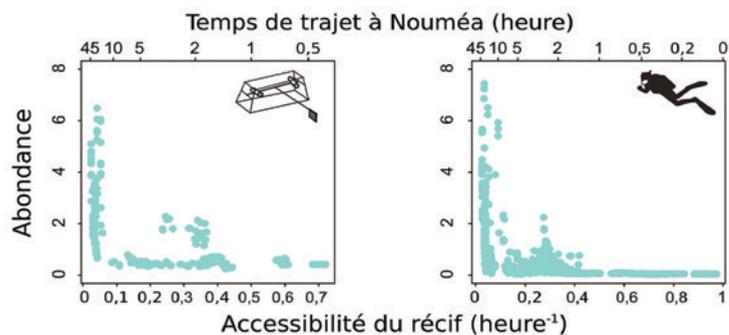


Figure 1: Abondance des requins en fonction de l'isolement des récifs de l'archipel de Nouvelle-Calédonie par stéréo-caméra appâtée (gauche) et par recensement visuel en scaphandre autonome (droite). Source : JUHEL *et al.*, 2017

Nos résultats révèlent que la diversité et l'abondance des requins de récif sont maximales dans les récifs isolés de l'archipel, situés à plus de 25 h de trajet de la capitale Nouméa, à l'abri de la plupart des impacts humains, mais que ces animaux emblématiques ont quasiment disparu des récifs proches des populations humaines (JUHEL *et al.*, 2018). L'impact est très sévère avec une abondance en requins qui chute de 97 % et leur richesse spécifique de 94 % dans les récifs à moins d'une heure de navigation de Nouméa par rapport aux récifs isolés (fig. 1).

De nombreuses hypothèses pourraient expliquer cette disparition dont les causes exactes ne sont pas identifiées. Par exemple les effets rémanents d'une pêche ancienne, la pêche illégale ou accidentelle, la surexploitation des proies, la dégradation de l'habitat, la pollution, ou le dérangement lors de la reproduction. Quelles qu'en soient les causes, la disparition des requins est inquiétante car, comme tous les grands prédateurs, les squales ont un rôle structurant majeur dans les écosystèmes naturels (RUPPERT *et al.*, 2018). Néanmoins, des solutions existent. Les grandes réserves marines intégrales (supérieures à 200 km<sup>2</sup>), où la présence humaine est strictement interdite, ont des effets positifs sur l'abondance et la diversité des requins. La création de ce type de réserve implique de grands espaces et un certain isolement, conditions réunies dans les vastes lagons sud et nord notamment, mais aussi dans l'immense parc naturel de la mer de Corail, où les requins ont pour l'instant trouvé un dernier refuge. Les Néo-Calédoniens ont encore la possibilité de protéger efficacement et durablement les requins des récifs du Caillou.

## Références bibliographiques

- JUHEL J.B. *et al.*, 2018 Reef accessibility impairs the protection of sharks. *Journal of Applied Ecology*, 55, 673-683.
- RUPPERT J.L.W. *et al.*, 2018 Human activities as a driver of spatial variation in the trophic structure of fish communities on Pacific coral reefs. *Global Change Biology*, 55 : 1-11.
- WORM B. *et al.*, 2013 Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Marine Policy*, 40 : 194-204.

## Les espèces emblématiques de poissons, porte-drapeaux de l'écologie participative ?

Michel Kulbicki, Philippe Borsa, Gérard Mou-Tham, Laurent Vigliola et Laurent Wantiez



La raie manta (*Manta alfredi*) retient l'attention du public par sa taille (plusieurs mètres d'envergure), sa morphologie étrange et son comportement spectaculaire. Elle est le symbole même des espèces qui mettent en avant la préservation de l'environnement. © IRD/G.Boussarie

La recherche scientifique est de plus en plus médiatisée. Cela permet de communiquer les dernières connaissances aux décideurs et à la population qui peuvent ainsi se forger une opinion informée. Pour intéresser le plus grand nombre, l'information doit être accessible et permettre la compréhension de systèmes complexes comme les récifs coralliens par des non-experts. Les espèces emblématiques permettent justement ce pont entre science, population et décision.

Pour être qualifiée d'emblématique, une espèce doit satisfaire une ou plusieurs des conditions suivantes : remplir une fonction écologique

essentielle, être sensible aux perturbations, avoir une vaste répartition géographique et présenter un potentiel médiatique.

Chez les poissons récifaux, trois grands groupes d'espèces peuvent être classés comme emblématiques. En premier lieu les très grandes espèces comme les requins (chap. 37), les grandes raies, les mères loches, les napoléons ou les perroquets à bosse. Ces espèces, facilement identifiables, sont toutes très sensibles aux perturbations, en particulier la pêche, et plusieurs d'entre elles remplissent des fonctions écologiques clés. Le second groupe est constitué d'espèces de petite taille, colorées, facilement identifiables mais également sensibles aux changements de l'environnement. Citons les poissons-papillons, les

poissons-anges ou encore les poissons-clowns. Le dernier groupe rassemble des espèces ayant une grande importance culturelle locale, comme, le dawa (*Naso unicornis*), le pouatte (*Lutjanus sebae*), le bec-de-cane (*Lethrinus* spp.), le *mikwaa* (*Chanos chanos*) ou le picot rayé (*Siganus lineatus*). Ces différents groupes ne jouent pas le même rôle dans notre relation à la préservation de l'environnement.

Le premier groupe est le plus médiatisé. En s'appuyant sur l'aspect spectaculaire de ces espèces il est possible de sensibiliser le public aux enjeux écologiques et sociétaux liés au maintien de ces espèces et, de facto, de contribuer à la santé de leur environnement. En Nouvelle-Calédonie des mesures ont été prises pour sauvegarder le napoléon (*Cheilinus undulatus*) suite à une campagne internationale de sensibilisation sur cette espèce dont les effectifs sont menacés dans les zones les plus peuplées. Une autre espèce, pour lesquels les enjeux économiques sont plus importants, le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) continue à être pêché, malgré un rôle reconnu d'espèce clé dans le fonctionnement des récifs.

Le développement de l'écotourisme a permis également à une frange de plus en plus importante de la population de pouvoir observer in situ des espèces telles que les requins, les raies manta ou les mères loches non loin des zones les plus peuplées du territoire. Si ces espèces venaient à subir une chute de leurs effectifs il est probable que cela alerterait les populations et engendrerait des mesures de protection ou de gestion nouvelles. Il faut cependant noter que nombre de ces poissons se concentrent dans des zones protégées et leurs effectifs globaux pourraient diminuer sans changement notable de ces concentrations.

Le second groupe est plus accessible, les poissons-papillons par exemple pouvant s'observer sur tous les récifs du pays. Ces poissons sont très sensibles aux changements de leur habitat. Ainsi les poissons-papillons sont très fortement liés aux coraux et ils peuvent donc permettre de déceler des changements dans la qualité de la couverture corallienne sur le moyen et long terme. À ce titre, ils sont souvent proposés comme espèces indicatrices de la qualité environnementale. Par ailleurs, du fait de leur diversité (34 espèces en Nouvelle-Calédonie) et de la facilité à les reconnaître, ils font partie de la plupart des programmes de science participative comme le GCRMN (Global Coral

Reef Monitoring Network) et le RORC (Réseau d'observation des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie). La science participative a amplement démontré son utilité en milieu terrestre, mais la complexité des écosystèmes récifaux rend son application plus délicate.

Le dernier groupe est assez difficile à définir car sa composition est plus variable. Il s'agit dans la plupart des cas d'espèces ayant une importance économique ou sociétale de longue date. En général ces espèces sont de taille moyenne à grande et sont une partie importante de la biomasse en poissons. La capture, la détention ou l'utilisation de ces espèces étaient souvent régies par des codes complexes avant l'arrivée des Européens. Citons par exemple le dawa (*Naso unicornis*) sur l'île de Tiga dont la pêche suivait un ensemble de règles coutumières ou encore le *mikwaa* (*Chanos chanos*) qui fait toujours l'objet de pêches communautaires très codifiées dans plusieurs tribus. La liste des espèces de ce groupe n'est définie nulle part, mais fait partie de la culture locale (chap. 30). Il est difficile d'imaginer que la population resterait insensible à une forte diminution dans le nombre ou la taille d'espèces telles que le picot rayé, le bec-de-cane, la saumonée ou le mullet. Bien qu'il existe des indicateurs écologiques basés sur la densité et la biomasse de certaines de ces espèces, ces poissons restent encore peu utilisés dans les approches de gestion. La réaction du public à des changements notables peut cependant générer des prises de décision. Ainsi, la raréfaction des mères loches (*Epinephelus coioides* et *E. malabaricus*), puis leur soudaine abondance suite à la découverte de leur lieu de ponte ont généré des réactions qui ont conduit à une réglementation les concernant. Autre exemple, la raréfaction du picot rayé a donné lieu à des essais d'aquaculture de cette espèce.

Jusqu'à présent il n'existait aucun statut spécifique pour les poissons récifaux emblématiques en Nouvelle-Calédonie, mais des concertations sont en cours. Dans ce cadre il pourrait être intéressant de mieux définir ces espèces et d'y associer des mesures visant soit à les protéger, soit à les utiliser comme indicateurs ou encore à en préserver spécifiquement le niveau et la qualité des populations. La plupart de ces espèces font partie du patrimoine culturel de ce pays, au même titre que le cagou, la perruche, les pins colonnaires, les kaoris ou les chevrettes. Au-delà de leur préservation ils restent un moyen important de communication et d'échange entre le public et les décideurs.

## Chapitre 39

# Les tortues marines de Nouvelle-Calédonie

Tyffen Read et Richard Farman



La tortue bonne écaille (*Eretmochelys imbricata*) est en danger critique d'extinction. Cette espèce est chassée pour la qualité des écailles de la carapace. © G. Boussarie

Cinq des huit espèces de tortues marines recensées au niveau mondial fréquentent les eaux de Nouvelle-Calédonie. Leurs effectifs varient toutefois considérablement puisque l'observation de la tortue olivâtre *Lepidochelys olivacea* reste anecdotique et la conséquence sans doute d'animaux égarés, et celle de la tortue luth *Dermochelys coriacea* confidentielle car elle ne fait que transiter par la zone économique. Par contre, la tortue verte *Chelonia mydas*, la tortue grosse tête *Caretta caretta* et bonne écaille *Eretmochelys imbricata* sont fréquemment observées dans le lagon. Au niveau mondial, les tortues vertes et les tortues bonne écaille sont classées en danger et la grosse-tête comme vulnérable par l'IUCN (Union internationale pour la conservation de la nature).

### Deux sites majeurs de ponte

La Nouvelle-Calédonie abrite deux sites de ponte majeurs pour les tortues vertes et les tortues grosses-têtes dans le Pacifique Sud-Ouest, seconds en importance seulement après ceux de l'Australie et unique autre site de reproduction pour le reste du Pacifique insulaire pour les grosse-têtes.

Les tortues vertes de Nouvelle-Calédonie proviennent de différents groupes génétiques, principalement celui des récifs d'Entrecasteaux (indépendant), celui de la mer de Corail dont font partie les tortues qui pondent sur les atolls Chesterfield et ceux du

nord et du sud de la grande barrière australienne. Il y a très peu d'échanges entre ces différents groupes. Les femelles montrent en effet un très fort taux de fidélité à leurs sites de pontes pendant une même saison (une femelle va pondre plusieurs fois pendant la saison), mais aussi entre les saisons successives. L'intersaison a été estimée à en moyenne à  $8,35 \pm 3,30$  années.

Si on retrouve des sites de nourrissage des tortues vertes sur l'ensemble du lagon, notamment la côte Ouest, les sites de ponte sont principalement cantonnés au nord de la grande Terre et aux Loyauté. Les principaux échanges entre les sites de nourrissage et les sites de ponte ont été documentés entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie laissant présager l'existence de corridors de migration entre les deux pays, mais aussi « intra-muros ».

En effet, 61 % des tortues vertes du Grand Lagon Sud (GLS) proviennent du site de ponte des récifs d'Entrecasteaux, 24 % de ceux d'Australie et moins de 5 % au groupe « Chesterfield/mer de Corail ». On ne connaît pas les effectifs des tortues vertes qui se nourrissent en Nouvelle-Calédonie. On estime à plusieurs milliers le nombre de femelles qui fréquentent le site de ponte aux récifs



Tortue grosse tête équipée d'une balise émettrice pour étudier la migration de l'espèce entre les sites de ponte et de nourrissage. © Aquarium des Lagons

d'Entrecasteaux et quelques centaines supplémentaires pour le reste du lagon et autant pour les Chesterfield. La fréquence des tailles de la population du GLS est déséquilibrée avec une forte prédominance des juvéniles (88 %). Cela s'explique par un important recrutement de nouveaux animaux facilement identifiable à la couleur de leur plastron. Par contre l'absence d'adultes est préoccupante.

## Déplacements des populations de tortues et impact anthropique

Dans cette zone, on a estimé que le domaine vital d'un animal est en moyenne de 54 km<sup>2</sup> avec toutefois une importante variabilité d'une zone à l'autre et pas d'échange entre les zones.

La pêche professionnelle à la palangre a peu d'impact sur les populations de tortues vertes (une prise entre 2006 et 2008 et trois en 2016). Par contre les pêches autorisées par dérogation pour les cérémonies coutumières ont été estimées à 500 individus en 2014. Des animaux sont également prélevés illégalement sans qu'on puisse aujourd'hui en estimer l'importance.



Ponte de *Chelonia mydas*. © G. Boussarie

Au terme de longues apnées, les tortues remontent respirer en surface. *Chelonia mydas*. © G. Boussarie



Les tortues grosses-têtes appartiennent au groupe génétique du Pacifique sud-ouest. Il y a très peu d'échanges entre les différents groupes génétiques de cette espèce (seulement cinq au niveau planétaire), ce qui constitue une contrainte importante au niveau de la gestion : l'effort de conservation devra s'appliquer sur l'ensemble des classes d'âge, notamment les plus jeunes, capturées dans les prises accessoires des pêcheries sud-américaines. Là encore, les échanges entre la Nouvelle-Calédonie et l'Australie ont été documentés, notamment à partir de femelles marquées sur le site de la roche percée qu'on a suivi jusqu'en Australie (Moreton Bay, le Cap York et dans le golfe de Carpentarie)... ou « bifurqué » vers la Papouasie Nouvelle-Guinée (les îles Trobirand). Quant aux juvéniles, leurs déplacements sont étroitement associés à l'isotherme 19 °C qu'ils vont suivre jusqu'en Nouvelle-Zélande où ils vont séjourner quelque temps avant de se lancer dans la traversée du Pacifique jusqu'aux côtes de l'Amérique du Sud... avant de revenir recruter dans les habitats côtiers de la région.

Comme pour la tortue verte, on ne connaît pas les effectifs des grosses-têtes se nourrissant dans le lagon néo-calédonien. On estime à une cinquantaine le nombre de femelles qui fréquente le principal site de ponte de la roche percée à Bourail et au moins autant disséminées sur les îlots du lagon du Grand Sud pour l'essentiel, mais aussi dans le nord. Les femelles montrent un très fort taux de fidélité à leurs sites de pontes pendant une même saison, mais aussi entre les saisons de pontes successives. L'intervalle intersaisons est de  $2,84 \pm 1,27$  années et l'intervalle entre les pontes d'une même saison est de  $15,14 \pm 1,44$  jours. Les tortues grosses-têtes ne sont pas pêchées, mais le braconnage des œufs a été signalé à la roche percée (13 % des nids pillés). Il n'y a eu aucune prise accidentelle par la flottille palangrière de Nouvelle-Calédonie entre 2006 et 2008. Par contre, jusqu'à 3 000 tortues sont capturées annuellement par les pêcheries péruviennes dont heureusement 92 % sont réputées être relâchées vivantes. La ponte de tortues imbriquées n'a jamais été observée en Nouvelle-Calédonie à ce jour. C'est d'ailleurs l'espèce la moins connue et sans doute la moins abondante, même si on la rencontre souvent en plongée (zone de nourrissage). Toutefois, un groupe génétique non identifié a été répertorié dans plusieurs sites de la région, qui pourrait s'expliquer par l'existence d'un site de ponte dans les eaux néo-calédoniennes.



Tortue grosse tête (*Caretta caretta*) évoluant sur la pente externe du récif. © J.-L. Menou

Toutes les espèces de tortue marine sont intégralement protégées à l'international par la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) et localement par les codes de l'environnement des provinces Nord et Sud et des textes réglementaires de la province des Îles et de la Nouvelle-Calédonie. Outre la capture, la perturbation la détention et la destruction de toutes les espèces sont également interdites la destruction des nids et la vente des œufs ainsi que la commercialisation de quelque nature que ce soit. Compte tenu du statut de conservation de ces espèces (vulnérable ou en danger), de leur valeur patrimoniale, notamment pour les populations locales et de l'importance de la Nouvelle-Calédonie pour la conservation à l'échelon régional, un plan d'action local est en cours de réalisation pour établir les ordres de priorités et répartir les tâches, pour lutter notamment contre les effets du changement climatique qui impacteront les sites de ponte (érosion du littoral, élévation de la température des nids, modification du sexe ratio...). Comme la tortue, il faut savoir partir à point... la persévérance permet de réussir même sans les meilleurs atouts.

#### Référence bibliographique

BOYLE *et al.*, 2009 Evidence for transoceanic migrations by loggerhead sea turtles in the southern Pacific Ocean. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 276 : 1993-1999.

# Les oiseaux marins, sentinelles des eaux néo-calédoniennes

Éric Vidal, Karen Bourgeois et Philippe Borsa



Juvenile de fou masqué (*Sula dactylatra*) en vol. © M. Junker

Avec plusieurs centaines d'îlots disséminés comme autant de confettis sur une vaste surface océanique et lagunaire, les récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie offrent un espace de nidification exceptionnel pour une communauté d'oiseaux marins diversifiée et abondante (chap. 20). Les oiseaux marins constituent l'un des groupes animaux les plus menacés à l'échelle mondiale et leur risque d'extinction augmente plus rapidement que pour tout autre groupe d'oiseaux. Les oiseaux marins représentent de précieux bio-indicateurs des impacts directs et indirects associés aux activités humaines tant à terre qu'en mer, parce que la plupart ces espèces sont longévives et partagent leur existence entre leurs colonies de reproduction à terre (notamment au niveau des îlots coralliens) et la mer (pour leur alimentation et lors des périodes inter-

nuptiales). En particulier, leur position de prédateurs supérieurs, au sommet de la chaîne alimentaire marine et leur sensibilité aux modifications et perturbations environnementales, qui affectent les sites d'alimentation et de reproduction, en font des « espèces sentinelles » pour les gestionnaires des espaces naturels marins et insulaires.

Ces dernières représentent également d'intéressantes « espèces parapluies », en ce sens que leurs exigences écologiques élevées, notamment en termes de qualité et de superficie d'habitat, font que, si les conditions de leur conservation durable peuvent être réunies, par exemple dans le cadre d'aires marines protégées, celles-ci profitent en cascade à une large gamme d'autres espèces, de communautés et

d'écosystèmes. En Nouvelle-Calédonie, l'importance et la variété des milieux littoraux et insulaires et la qualité et la superficie des écosystèmes lagunaires et océaniques font que la communauté d'oiseaux marins est à la fois numériquement très importante, diversifiée en espèces, mais également à forts enjeux de conservation du fait de la présence d'espèces menacées. Les oiseaux marins des îlots coralliens de Nouvelle-Calédonie doivent toutefois faire face à une variété d'impacts associés directement ou indirectement aux activités humaines.

Sur les sites de nidification, les oiseaux marins subissent l'impact d'espèces animales introduites, en particulier la prédation des œufs et des poussins par des rongeurs comme le rat noir, le rat polynésien ou la souris domestique, ou encore la piqûre vulnérante de certaines fourmis invasives comme la fourmi électrique. Ils subissent aussi la modification de leur habitat de reproduction par différentes espèces végétales introduites. La communauté d'oiseaux marins est également fortement sensible aux dérangements occasionnés par les visiteurs, et aux conséquences parfois dévastatrices des aménagements touristiques et des exploitations passées, comme l'exploitation industrielle du guano sur certains îlots des récifs d'Entrecasteaux ou des Chesterfield. Plus récemment, des questions nouvelles ont émergé sur les conséquences que pourraient avoir, dans un futur plus ou moins proche, la montée du niveau des océans et l'intensification des épisodes de submersion sur la disponibilité et la qualité des sites de reproduction des oiseaux marins sur les îles coralliennes basses. Ces questions sont complexes, car les îlots coralliens ne sont pas des entités géologiques « passives ». Leur évolution dans le temps dépend de phénomènes sédimentaires et physiques complexes.

En mer, les menaces peuvent sembler plus diffuses mais elles sont cependant bien réelles. Entre les modifications de l'environnement océanique y compris de la disponibilité alimentaire du fait des conséquences du changement climatique, les phénomènes de pollution et de biocontamination qui affectent particulièrement la physiologie des prédateurs supérieurs (métaux lourds, pesticides), ou encore l'ingestion de débris plastiques et les captures accidentelles dans les engins de pêche, les oiseaux marins ont à faire face à un faisceau dense de menaces récentes, dont l'acuité est encore trop peu documentée à ce jour dans les eaux néo-calédoniennes et nécessite un approfondissement des actions de recherche.

Si les connaissances scientifiques de base sont acquises pour une partie des espèces d'oiseaux marins, d'importantes lacunes de connaissance subsistent encore, que plusieurs programmes de recherche récemment lancés devraient pouvoir contribuer à lever. C'est en particulier le cas du programme Biopelagos, porté par la CPS, l'IRD et le CNRS qui vise actuellement à mieux comprendre l'utilisation de l'espace océanique néo-calédonien par la communauté des oiseaux marins en combinant le suivi des déplacements des oiseaux au moyen de dispositifs électroniques miniaturisés, l'analyse des caractéristiques des habitats océaniques privilégiés pour l'alimentation et l'étude de leur régime alimentaire.

D'autres programmes scientifiques cherchent actuellement à combler les manques de connaissance sur les communautés, les effectifs, la reproduction et la démographie des oiseaux marins présents sur certains îlots éloignés, à mieux connaître la biologie de reproduction des différentes espèces, dont beaucoup ont encore été très peu étudiées, ou à préciser l'intensité des menaces subies à terre du fait des espèces invasives ou des changements de l'environnement. L'ensemble de ces données devrait rejoindre prochainement une base de données centralisée par l'IRD, qui sera ensuite mise à disposition des gestionnaires pour un meilleur partage des connaissances et des données. Ceci devrait contribuer à une gestion durable et éclairée de ce patrimoine biologique exceptionnel des eaux néo-calédoniennes.



Couple de frégates ariel (*Fregata ariel*). Cette espèce est particulièrement sensible au dérangement humain ce qui explique qu'elle recherche les sites isolés. Îlots du Mouillage, Chesterfield, avril 2017. © IRD/E. Vidal

# Le dugong, sirène du lagon en danger

Christophe Cleguer et Claire Garrigue



Un dugong (*Dugong dugon*) évoluant au-dessus d'un herbier diffus à la recherche de nourriture. © M. Juncker

## Carte d'identité du dugong

Avec son corps bronze massif et fusiforme de 3 m de long, ses petits yeux et son large sourire, son manque de nageoire dorsale, ses nageoires pectorales en forme de pagaies et sa nageoire caudale échancrée et aplatie qui rappelle celle des cétacés, le dugong ne passe pas inaperçu dans le lagon néo-calédonien. Aussi appelé « vache marine » le dugong est l'unique mammifère herbivore strictement marin. À partir de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle il est devenu le seul représentant de la famille des Dugongidae puisque son cousin, la Rhytine de Steller, a été exterminé par l'homme.

On trouve le dugong dans les zones côtières peu profondes de l'Afrique de l'Est jusqu'au Vanuatu, en passant par le Moyen-Orient, l'Asie du Sud-Est. Ce sont dans ces eaux qu'il trouve son garde-manger principal : les prairies de phanérogames.

Souvent concentré dans les baies protégées, les chenaux de mangroves ou les côtes sous le vent des îles côtières, le dugong donne l'impression d'être un animal très sédentaire. Il effectue pourtant des mouvements quotidiens, saisonniers, et même aléatoires, de quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres. En Nouvelle-Calédonie, un suivi satellitaire d'une dizaine de dugongs a montré que ces derniers

utilisaient aussi bien les lagons que les zones externes des récifs-barrières de la Grande Terre, parcourant pour certains une centaine de kilomètres et traversant les frontières administratives provinciales.

Le dugong atteint sa maturité sexuelle tardivement – entre 6 et 17 ans. Sa gestation et sa période d’allaitement sont longues puisqu’elles durent respectivement entre 13 et 15 mois et entre 14 et 18 mois. Son taux de reproduction, qui est faible (seulement un petit tous les 2 à 7 ans), est largement influencé par la disponibilité des ressources alimentaires. Toutes ces caractéristiques font du dugong une espèce très vulnérable aux perturbations naturelles et anthropiques qui l’entourent.

Protégé par plusieurs textes internationaux et inscrit comme espèce « vulnérable » sur la liste rouge de l’Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), le dugong a déjà disparu dans de nombreux pays comme l’île Maurice, les Maldives, et le Cambodge, et son statut de conservation reste inconnu dans la moitié de son aire de répartition. Les causes d’une telle vulnérabilité sont multiples et leur intensité varie géographiquement. Dégradation des prairies de phanérogames, chasse, captures dans les filets de pêche et collisions avec les embarcations marines sont les actions directes ou indirectes de l’homme qui affecte les populations de dugongs dans la majeure partie de leur aire de répartition. Pour faire face à ces pressions, des initiatives de gestion et de conservations multiples et diverses sont mises en œuvre à l’échelle internationale, régionale et locale.

## Les dugongs des récifs néo-calédoniens

En Nouvelle-Calédonie des campagnes de comptages aériens ont permis d’accroître les connaissances sur l’abondance et la répartition des dugongs autour de la Grande Terre. Les dugongs sont majoritairement répartis sur la côte ouest et nord-est de la Grande Terre (fig. 1). Les zones à forte concentration sont distribuées de manière hétérogène. Des zones à fortes densités sont situées dans les régions de Nouméa, Ouano, Bourail-Poya, Koumac et Pouébo (fig. 2). Les dugongs sont peu présents au centre de la côte est ainsi que dans les grands lagons nord et sud, probablement du fait d’un habitat peu propice.

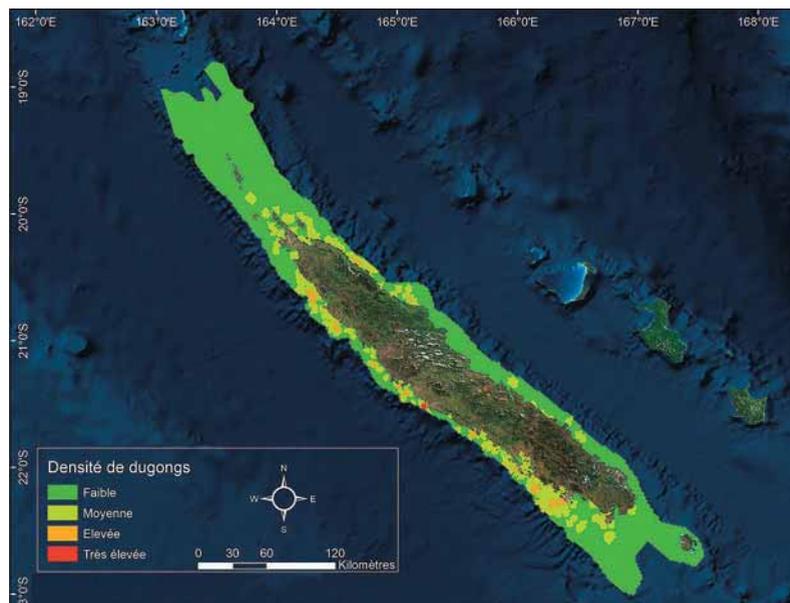


Figure 1 : Distribution et densité de dugongs autour de la Grande-Terre de Nouvelle-Calédonie, basées sur les campagnes de comptages aériens menés entre 2003 et 2012. CLEGUER, 2015

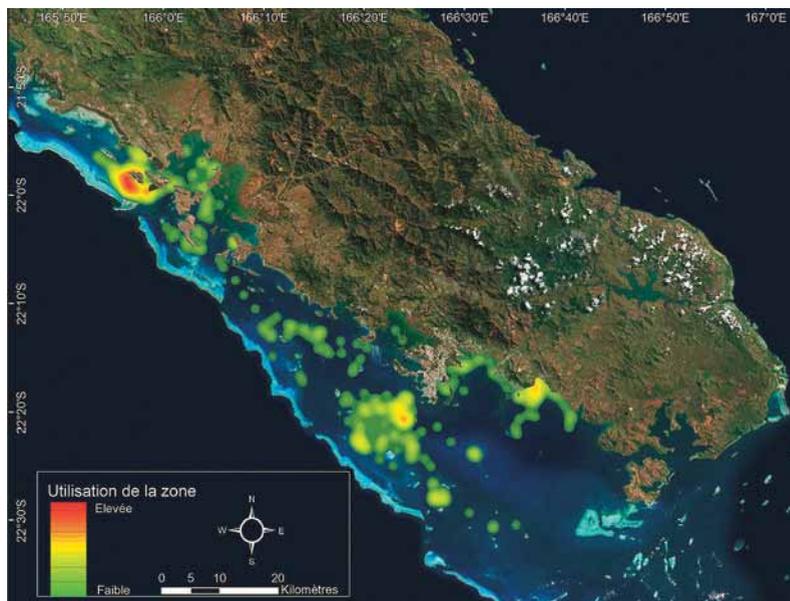


Figure 2 : Utilisation de la zone sud-ouest de la Grande-Terre par trois dugongs équipés de balises satellitaires. CLEGUER, 2015 . Crédits fond de carte. © Esri

### Encadré 28

## Le dugong, une espèce très protégée



Un dugong entre deux eaux. Plusieurs cicatrices d'anciennes blessures sont apparentes à la surface du corps et témoignent des collisions avec des engins marins. © M. Juncker

Le dugong est protégé par plusieurs textes internationaux. La Convention internationale sur le commerce des espèces menacées (CITES) de 1973 le répertorie dans son annexe I relative aux espèces les plus menacées. Elle en interdit « le commerce international de leurs spécimens ». Il est listé dans l'annexe II de la convention de Bonn de 1979 relative aux espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CEM), qui énumère les espèces ayant « un état de conservation défavorable ainsi que celles pouvant bénéficier d'une manière significative d'une coopération internationale » (CMS, 2009). Un mémorandum d'entente a été signé en 2007 et porte sur « la conservation et la gestion des dugongs et de leur habitat dans l'ensemble de leur aire de répartition ». L'espèce est également inscrite sur la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) dans laquelle il bénéficie du statut d'espèce vulnérable.

En Nouvelle-Calédonie, la chasse au dugong est interdite sur tout le territoire depuis 1963. Depuis 2004, la province Sud a totalement interdit la chasse, même pour un événement coutumier. En province Nord, des dérogations peuvent toujours être délivrées pour certaines fêtes coutumières. Cependant, le nombre de dérogations délivrées reste faible (15 entre 1995 et 2004, aucune depuis 2004). Un second plan d'action en cours (2015-2020) va permettre de garder cette dynamique et de s'atteler à d'autres problèmes majeurs tels que la lutte contre le braconnage et la capture dans les filets de pêche (intentionnelle ou non). D'autres actions suivront, comme le suivi du statut de conservation de l'espèce en Nouvelle-Calédonie, l'acquisition de nouvelles connaissances sur les dugongs de Nouvelle-Calédonie, et la poursuite de la préservation des dugongs par l'information, la sensibilisation et la mobilisation des Néo-Calédoniens.

Aucun comptage aérien n'a pas été effectué aux îles Loyauté, mais tout porte à penser que très peu de dugongs y résident. Les dernières observations de dugongs aux îles Loyauté remontent à 2015 lorsqu'un dugong a été observé à Lifou puis à Ouvéa à un mois d'intervalle.

Les dernières estimations de la taille de la population, qui remontent à 2012, suggèrent qu'il reste moins d'un millier d'individus dans les lagons néo-calédoniens. Une estimation bien inférieure à la première mesure effectuée en 2003, qui s'élevait à 2 000 dugongs. Bien qu'il soit impossible de confirmer une diminution de la population nous savons à présent que chaque individu compte pour la survie de la population. Ce statut précaire, confirmé par des analyses génétiques, se traduit par une fragilité des dugongs et sans doute une faible capacité de résilience. En d'autres mots, la mort de chaque animal par l'homme agit directement sur la survie de la population.

Les connaissances sur les causes de mortalité des dugongs en Nouvelle-Calédonie restent mal identifiées. Les échouages répertoriés ainsi que les diverses études menées sur les dugongs de Nouvelle-Calédonie depuis une dizaine d'années suggèrent que le braconnage, la capture accidentelle dans les filets de pêche et les collisions avec les embarcations marines constituent les principales menaces.

## Préservation

Conscients de l'urgence à préserver la population de dugongs, un groupe technique réunissant les trois provinces, le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, le sénat coutumier, l'État, WWF-NC et Opération Cétacés a lancé en 2010 un Plan d'actions dugong (PAD) pour une durée de cinq ans, animé par l'Agence française pour la biodiversité. Ce premier plan d'action dédié aux dugongs de Nouvelle-Calédonie visait avant tout à améliorer les connaissances sur l'espèce à l'échelle du territoire. Ainsi, un doctorat a permis d'étudier la variabilité temporelle de l'abondance et de la distribution des dugongs ainsi que leur utilisation des récifs néo-calédoniens à différentes échelles spatio-temporelles (CLEGUER, 2015). Depuis septembre 2017 le CEN assure l'animation du PAD.

Cette étude a également permis de nourrir la réflexion engagée sur les stratégies de conservation du dugong sur le territoire. Une étude anthropologique mêlant savoirs traditionnels et pratiques actuelles est venue compléter ce projet en s'intéressant à la place du dugong dans la société néo-calédonienne (DUPONT, 2015). Enfin, deux études portant sur la génétique des populations de dugongs ont été menées afin d'établir la diversité génétique et d'explorer la connectivité de la population de dugongs de Nouvelle-Calédonie avec les populations voisines (OREMUS *et al.*, 2015).

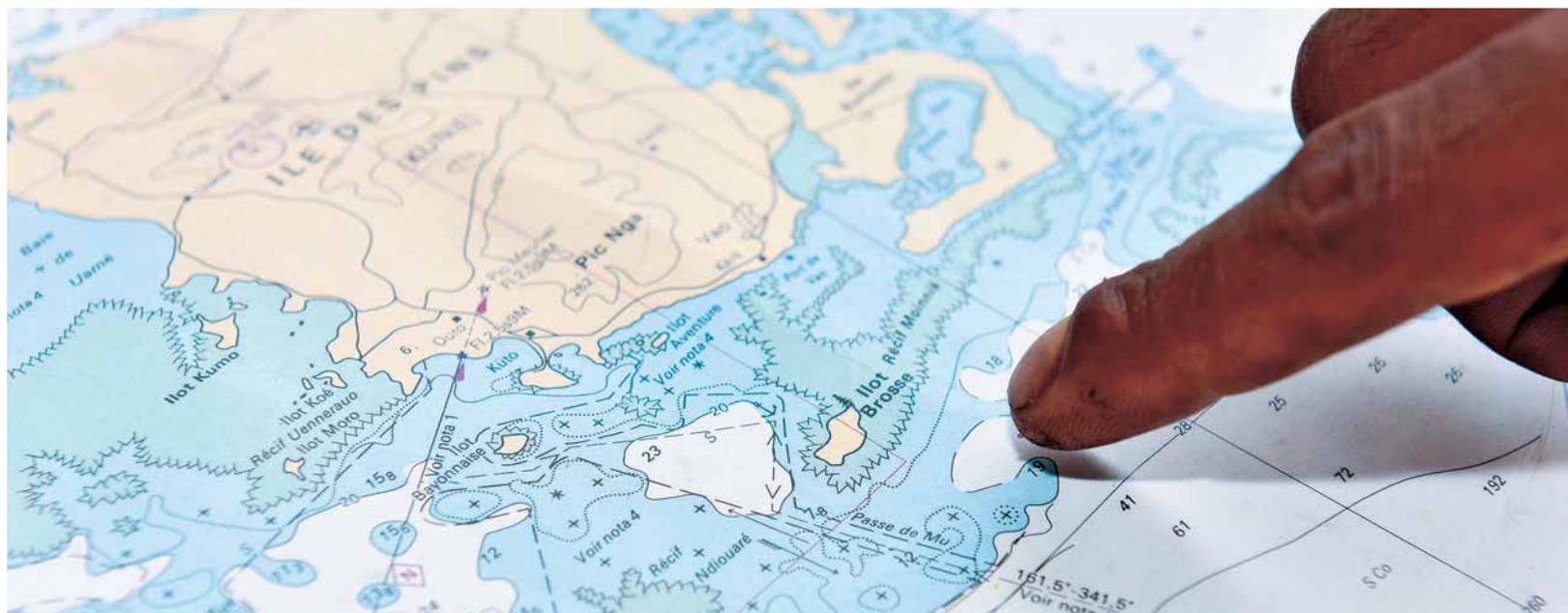
Les données acquises grâce à ces études scientifiques ont notamment permis de confirmer la fragilité de la population de dugongs de Nouvelle-Calédonie et de pointer les zones où les mesures de conservation et de gestion doivent être mises en place afin d'améliorer la protection de l'espèce. Des mesures ont déjà été prises comme la lutte contre les risques de collisions entre engins marins et dugongs.

## Références bibliographiques

- CLEGUER C., 2015 *Informing dugong conservation at several spatial and temporal scales in New Caledonia*. PhD. James Cook University, Townsville, Australia. 198 p.
- CMS, 2009 Appendices I and II of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS) : <http://www.cms.int/en/legalinstrument/dugong>
- DUPONT A., 2015 *Évaluation de la place du dugong dans la société néo-calédonienne*. Plan d'action dugong Nouvelle-Calédonie 2010-2015. Rapport final, Agence des aires marines protégées (AAMP), 177 p.
- MARSH H., O'SHEA T.J., REYNOLDS J.E., 2011 *Ecology and conservation of the Sirenia: dugongs and manatees* (no 18). Cambridge University Press, 521 p.
- OREMUS M., GARRIGUE C., CLEGUER C., 2015 *Étude génétique complémentaire sur le statut de la population de dugong de Nouvelle-Calédonie*. Rapport final, Opération Cétacés, 44 p. + annexes.

## Des savoirs locaux pour gérer et réglementer les récifs

Catherine Sabinot, Estienne Rodary, Marlène Dégremont, Victor David et Gilbert David



La connaissance des lieux de passage du poisson se partage souvent en mer sans support cartographique, mais nombre de pêcheurs savent parfaitement situer leurs parcours sur carte. © M. Juncker

La Nouvelle-Calédonie est une terre peu peuplée, mais ses habitants sont des usagers passionnés des récifs et du lagon. Ceci oblige les autorités à mettre en place des mesures de gestion des espaces récifaux, c'est-à-dire d'organiser et de contrôler l'accès et les usages qui en sont faits. Cette gestion peut être faite par des professionnels, appuyés par un savoir technique et scientifique, avec des objectifs principalement fixés par l'écologie et la biologie, ainsi que par les engagements internationaux, impliquant eux-mêmes des enjeux à la fois écologiques et politiques. Dans la plupart des cas, ce sont les savoirs scientifiques qui sont mobilisés pour créer les règles visant à maintenir un « bon état » écologique. Toutefois, la gestion du lagon peut également être définie par d'autres types de savoirs, complémentaires des savoirs scientifiques, tels les savoirs locaux « vernaculaires ». Portant en eux des valeurs et des normes locales,

parfois dites « traditionnelles », ils sont détenus par différents acteurs et différents groupes sociaux qui utilisent les récifs, et sont parfois liés à des pratiques de gestion durable. Connaître et prendre en compte les savoirs locaux peut informer les savoirs scientifiques comme directement guider les pratiques d'usage des écosystèmes. Enfin, intégrer les différents usagers dans l'élaboration de règles communes favorise l'efficacité de la gestion. Quand ces règles se traduisent en lois, gouvernementales ou provinciales, supposées être acceptées par tous, il y a davantage de chances que les réglementations soient respectées par les habitants de la Nouvelle-Calédonie si elles sont alimentées par ces savoirs locaux. Connaître, faire connaître et reconnaître les savoirs locaux constitue donc une étape essentielle des processus de construction et d'évolution des réglementations en matière environnementale.



La pirogue pontée de l'île des Pins, qui permet de se déplacer discrètement pour capturer les poissons, existe toujours aujourd'hui grâce aux savoir-faire de quelques vieux qui les ont transmis à leurs enfants, tant pour bâtir la pirogue, que pour repérer les bancs de poissons et jeter le filet. © M. Juncker

## Les savoirs écologiques locaux, fruits d'une expérience régulière du milieu

« Lorsque les baleines arrivent, leur souffle ressemble à de la fumée. Cela rappelle la manière de brûler le champ pour le préparer. Elles tapent avec leurs nageoires, comme lorsque l'on plante l'igname » (Grand Sud). L'arrivée des baleines informe donc que le moment de planter l'igname est venu.

« Quand l'arbre *iilech* est en fleur ou lorsque les roseaux *oulek* sont en fleurs, cela veut dire que les dawas (*Naso unicornis*) sont gras. Lorsque l'arbre *wiitch* fait des fruits cela signifie que les huîtres sont pleines » (Hienghène). La floraison et la fructification de plantes

terrestres informent ainsi que la saison est propice à la pêche et la collecte de certains poissons et fruits de la mer.

Les savoirs écologiques locaux sont des savoirs empiriques, liés à des pratiques, à un « engagement » avec les éléments de l'environnement. Les coraux, les passes, les poissons, les requins et bien d'autres animaux du lagon sont connus et racontés de génération en génération. Dans le monde kanak, ces savoirs se rapportent au monde des vieux. Ils sont aussi ressources alimentaires, sociales ou économiques. Ils s'acquièrent par l'expérience de chacun et sont donc sans cesse renouvelés au travers de relations régulières, d'interactions souvent quotidiennes, en particulier par des pratiques et des observations de l'environnement qui guident les pratiques de pêche et les déplacements sur le lagon.



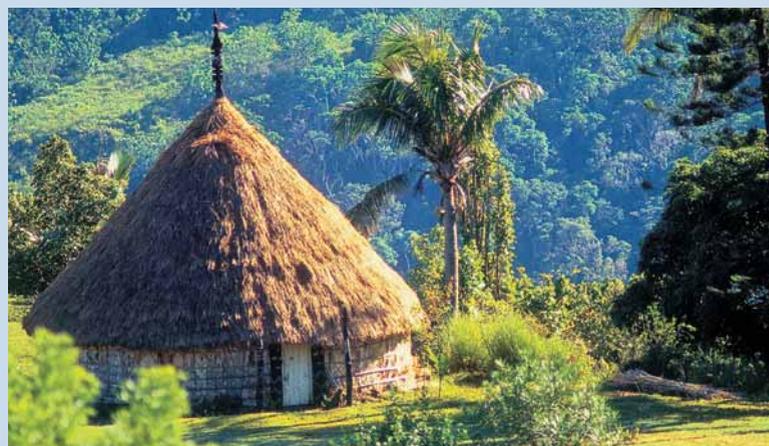
Il en découle une gestion participative des sites néo-calédoniens. Par exemple, l'intégration des communautés locales dans la gestion des sites inscrits est une exigence de la part de l'Unesco dans le cadre du patrimoine mondial. Pour autant, dans le contexte néo-calédonien, la participation et l'implication des coutumiers a été centrale.

Cette gestion participative coutumière doit prendre en compte plusieurs aspects afin que la gestion se déroule au mieux sur le terrain, et pour paraphraser les coutumiers, que « les esprits des vieux veillent sur les hommes et la mise en œuvre des actions ».

Cela passe par le respect d'un certain nombre de pratiques liées à la culture kanak. « Faire la coutume », a-t-on l'habitude d'entendre. Mais cette expression recouvre plusieurs réalités. En effet, afin d'asseoir tous travaux dans un lieu donné, il faut commencer par l'introduire via un « geste coutumier ». Il s'agit de se présenter (montrer son visage), de s'abaisser pour demander de prendre la parole sans offenser les « vieux », d'exprimer sa demande ou de restituer des résultats et de faire un geste pour accompagner cette demande (igname, natte...). C'est le début de tout ce qui s'entreprind dans cette sphère.

La gestion participative coutumière intègre également un rapport à l'espace et au temps. En effet, au-delà des différences physiques (terre et mer, surface et contenu) le Kanak considère son foncier comme un tout (faune, flore, biotope), de la ligne de crête jusqu'aux récifs, voire au-delà de la ligne d'horizon (les récifs d'Entrecasteaux font partie de la chefferie de Dau Ar/Belep). D'ailleurs les récifs ont souvent des noms vernaculaires. Les collectivités doivent donc intégrer cette réalité dans leur politique de gestion. C'est ce que les trois provinces et le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie s'efforcent de faire.

Le rapport au temps est souvent plus long. En effet, dans un cadre de gestion il faut souvent acter des orientations stratégiques, des actions à mettre en œuvre, ce qui requiert non pas l'adhésion de la majorité, mais le consensus de l'ensemble des familles et/ou clans



Case traditionnelle kanak, tribu de grand Atéou. © P.-A. Pantz

concernés. Ce faisant la parole doit emprunter « les chemins de l'alliance » ou de sang pour que la décision soit actée. Ce cheminement de la parole est parfois long, mais nécessaire. Dans la pratique, des solutions sont trouvées afin de le faciliter.

Sur les sites néo-calédoniens, la gestion participative coutumière fonctionne bien. Les collectivités veillent à ce que les aspects coutumiers soient pris en compte dans la gestion et la mise en œuvre des actions, à l'instar de ce qui peut se faire en Australie, dans une certaine mesure. Les comités de gestion calédoniens, dans lesquels sont fortement représentés les coutumiers, constituent la formalisation de cette prise en compte. Ils en font des acteurs importants de la gestion et sont reconnus en tant que tel. Ainsi, des comités de gestion se rencontrent tous les deux ans sous l'égide du conservatoire d'espaces naturels (CEN) afin de faire le point sur la gestion des sites inscrits au patrimoine mondial de l'Unesco.

Enfin, le sénat coutumier possède un représentant au conseil d'administration du CEN, un représentant dans le comité de gestion du parc marin de la mer de Corail et dans d'autres structures devant se prononcer sur des questions environnementales : le conseil consultatif de l'environnement (CCE), le conseil économique, social et environnemental (CESE), les conseils d'aire, les conseils des jeunes.



Préparation d'une coutume, île des Pins. © P.-A. Pantz

## Des savoirs qui fondent une culture et des règles

Une réserve coutumière constitue une zone fermée à la pêche de manière temporaire. Dotée de délimitations spatiales et temporelles flexibles, elle peut être ouverte occasionnellement à l'occasion d'événements coutumiers ou religieux. L'accès à la réserve peut relever de liens de parenté. Une réserve coutumière est généralement associée à une tribu, dans une logique de continuité territoriale entre la terre et la mer (encadré 29).

Contrairement à la réserve coutumière, un lieu tabou est permanent. L'accès à un site tabou implique un certain nombre de règles à observer telles que la demande d'autorisation à la tribu ou au clan associé, et la pratique d'un « geste » coutumier en signe de respect pour les ancêtres ou les entités qui peuplent les lieux. Ces lieux sont nommés et comportent une histoire connue par le « propriétaire » du savoir et donc du site.

Ceux qui habitent depuis longtemps à côté des récifs ont développé des savoirs particulièrement précis à son égard, savoirs qui font partie intégrante de leur histoire, de leur culture. Ces savoirs écologiques sont ainsi, pour les Kanak comme pour les autres communautés du territoire, à la fois le support et le ciment de leurs cultures. Ils sont les bases de relations sociales et de chemins, de liens, entre individus et entre groupes. Ils sont associés à des règles formelles et informelles de partage des territoires et des ressources. Ces règles, et les coutumes qui y sont associées, ont d'abord une fonction sociale et peuvent avoir des conséquences bénéfiques sur l'écosystème et assurer le maintien et la bonne santé d'un habitat ou de certaines espèces du lagon.

## Intégrer les savoirs locaux dans la gestion du lagon

Dans le cadre de l'inscription des lagons néo-calédoniens au patrimoine mondial de l'Unesco, plusieurs comités de gestion ont été

mis en place, regroupant l'ensemble des acteurs socio-économiques et institutionnels, ainsi que les représentants des populations riveraines.

Si la tortue verte *Chelonia mydas* est intégralement protégée en Nouvelle-Calédonie, il est possible d'obtenir des autorisations de chasse exceptionnelles pour des cérémonies coutumières. Ce système de dérogations a été mis en place pour tenir compte des spécificités de la culture kanak. Selon les provinces, il peut encore être aujourd'hui l'objet d'ajustements et de concertations avec le sénat coutumier, les aires coutumières et les populations afin d'affiner la norme lorsqu'elle produit localement des malentendus ou soulève des difficultés de mises en œuvre.

Le Code de l'environnement de la province des îles Loyauté, élaboré de manière participative, place la co-construction de règles relatives à l'environnement au cœur de la loi. Il s'agit de concilier les pratiques coutumières et les règles de droit issues de la « loi biodiversité » nationale de 2016 et d'objectifs internationaux. Les autorités provinciales peuvent désormais déléguer aux autorités coutumières le pouvoir de gérer les zones maritimes qui relèvent de leurs espaces d'influence, garantissant ainsi la prise en compte du droit endogène.

À travers ces exemples, on voit qu'il existe en Nouvelle-Calédonie de nombreuses expériences où se côtoient les savoirs locaux et les mesures officielles de gestion des espaces récifaux. Espaces de gestion « hybrides » où des aires marines protégées chevauchent des réserves coutumières ou des lieux tabous, prise en compte des usages de pêche pour définir le degré de protection des espèces socialement les plus emblématiques, etc. Cette pluralité assure le respect des mesures de gestion en officialisant certaines pratiques coutumières qui ne sont pas nécessairement connues par l'ensemble des usagers.

Ceci est d'autant plus important que, dans les sociétés kanak, l'organisation sociale et politique s'inscrit dans une relation au territoire qui comprend l'ensemble terre-mer. Les espaces coutumiers s'étendent de l'intérieur des terres (depuis les sommets de la chaîne sur la Grande Terre) jusqu'au récif et plus loin vers la haute mer. Les récifs, les îlots et les îles éloignées sont « marqués » par des toponymes qui témoignent d'une appropriation et de pratiques anciennes mais toujours présentes dans la tradition orale.

Face à l'hybridité des espaces et la pluralité des fonctions et des logiques coutumières évoquées ci-dessus, le droit doit donc s'adapter pour mieux protéger l'environnement comme on peut le voir en province des îles Loyauté.

## Faire dialoguer les savoirs

En Nouvelle-Calédonie, les travaux des sciences sociales portant sur les relations entre les sociétés et leurs environnements, et donc sur leurs manières de « gérer » les espaces nommés « écosystèmes récifaux » par les scientifiques, sont souvent menés en interdisciplinarité (anthropologues, géographes, socioéconomistes, juristes mais aussi écologues et biologistes) et en relation directe avec les usagers et les détenteurs des savoirs locaux. Ce croisement entre différentes formes de savoirs rend possible la production de résultats utiles à la mise en œuvre de négociations éclairées entre habitants et décideurs, sans lesquelles il est difficile d'envisager des politiques de gouvernance des ressources naturelles appropriées, acceptées, acceptables, et durables.

## Références bibliographiques

- DAVID C., MEYER N. (éd.), 2012 *L'intégration de la coutume dans l'élaboration de la norme environnementale : éléments d'ici et d'ailleurs*, Bruxelles, Bruylant : 235-252.
- LEOPOLD M. et al., 2013 La gestion d'un lagon en mutation : acteurs, enjeux et recherche-action en Nouvelle-Calédonie (Pacifique sud). *VertigO*, 13 (1) : 1-18.
- SABINOT C., BERNARD S., 2016 « *An emblematic marine species at a crossroads in New Caledonia: Green Turtle* ». In : Fache E., Pauwels S., *Resources, boundaries and governance: What future for fisheries in the Pacific?* Pacific-credo Publications : 199-220.
- TEULIÈRES-PRESTON M.-H., 2000 « Le droit maritime kanak et ses transformations ». In Bensa A., Leblic L., dir. *En pays kanak. Ethnologie, linguistique, histoire, archéologie en Nouvelle-Calédonie* Paris, Editions de la Maison des sciences de l'homme : 129-146.
- WICKEL A. et al., 2016 « Valeur des lieux et gestion intégrée des zones côtières en Nouvelle-Calédonie ». In : Robert S., Melin H., *Habiter le littoral. Enjeux contemporains*, Presses universitaires d'Aix-Marseille, Coll. « Espaces et développement durable » : 393-408.

# Vers une gestion planifiée des réserves en Nouvelle-Calédonie

Laurent Wantiez, Emmanuel Coutures, Maël Imirizaldu, Michel Kulbicki et Laurent Vigliola



Napoléons juvéniles (*Cheilinus undulatus*). Cette espèce, classée en danger d'extinction par l'IUCN, s'observe dans les sites protégés. © IRD/S. Andréfouët

Les récifs coralliens sont l'un des écosystèmes les plus menacés de la planète. Ils subissent de plein fouet l'impact combiné des changements climatiques globaux (réchauffement, élévation du niveau de la mer, acidification des océans) et des changements environnementaux locaux liés aux activités humaines locales (démographie galopante, pêche, pollution, dégradation des habitats). Ces pressions s'ajoutent aux perturbations naturelles (cyclones, acanthaster...), dont la dynamique destructrice est amplifiée par les changements environnementaux induits par les populations humaines. Conserver cet écosystème et préserver les ressources et les services qu'il fournit sont donc devenus des enjeux majeurs souvent traduits par un contrôle de l'extraction des ressources (sur les espèces, leur taille, les engins de pêche et la saison de capture) ou une protection des espaces (aires marines protégées).

Dans ce contexte, la Nouvelle-Calédonie a une position unique. Elle abrite le plus grand lagon du monde autour de la Grande Terre (19 385 km<sup>2</sup>), la seconde plus grande barrière récifale (1 600 km de long) après la Grande Barrière australienne et le tiers des récifs parmi les plus isolés et préservés de la planète. Par conséquent, les enjeux de protection y sont primordiaux à l'échelle locale mais aussi à l'échelle mondiale.

En Nouvelle-Calédonie, la mise en place de mesures de protection a été progressive et pragmatique. Elle s'est faite en parallèle à l'augmentation des pressions anthropiques et l'observation des premiers impacts, notamment de la diminution des ressources (pêche) et de la dégradation directe ou indirecte du paysage récifal-lagonaire (mine, urbanisation). La mise en place des premières

mesures de protection dans les années 1970 s'est faite suivant une approche de « pragmatisme éclairé » répondant à une volonté d'agir malgré le déficit de connaissance. Aujourd'hui l'état de santé des écosystèmes coralliens néo-calédoniens ne serait probablement pas aussi satisfaisant si ce pragmatisme n'avait pas été le déclencheur et le carburant initial des politiques locales de conservation. Avec le temps et l'acquisition de connaissances sur la dynamique des systèmes, ces politiques évoluent progressivement vers une véritable stratégie de gestion planifiée.

Un des outils de protection les plus utilisés en Nouvelle-Calédonie cible la protection des espaces. Il vient en complément des réglementations sur les ressources en permettant de préserver la biodiversité et son environnement. Cette protection des espaces est familière au Néo-Calédonien, notamment avec l'utilisation historique de différentes formes de « réserves coutumières/traditionnelles » communes aux Océaniens, qui s'intègrent aujourd'hui progressivement dans la famille des aires marines protégées dites « contemporaines ». Le succès de cet outil réside dans sa simplicité relative de gestion et des effets avérés sur les ressources protégées, particulièrement les espèces exploitées.

## L'outil « réserve » en Nouvelle-Calédonie

Les premières mesures de protection des espaces ont été prises en confrontant l'objectif de conservation (la réserve comme « garde-manger ») et l'analyse établie par les experts.

La première action significative a été la création de la réserve Merlet en 1970 (encadré 30). Cette initiative peut aujourd'hui être saluée pour plusieurs raisons. Elle a été prise à une époque où la conservation des récifs néo-calédoniens n'était pas un enjeu prioritaire. Elle est de grande taille (173 km<sup>2</sup>) et elle bénéficie du niveau de protection maximum (réserve intégrale). Ce statut de protection a été conservé jusqu'à aujourd'hui avec des moyens de surveillance accrus et un suivi régulier de son état de santé.

La seconde étape marquante a été la création des réserves du « parc du Grand Nouméa » (anciennement dénommé « parc du lagon sud »).

Ces espaces protégés sont des réserves marines réglementées où l'accès est autorisé, mais tout prélèvement interdit. C'est la prise de conscience de l'impact de la pêche sur les ressources des récifs coralliens proches de Nouméa, où la densité d'usagers et incidemment la pression plaisancière sont les plus fortes. Cette initiative s'est faite en deux étapes. Le phare Amédée et l'îlot Maître ont été protégés à partir de 1981 puis quatre autres îlots en 1989 (Bailly, Canard, Larégnère et Signal). Cependant, 1990 marque le début réel de la protection avec le déploiement du premier navire de surveillance, l'Isabelle. Parallèlement un suivi régulier (tous les 4 ans) de l'évolution de ces récifs a été engagé dès 1994 pour quantifier le succès de ces mesures. Leur statut a ensuite évolué en Aires de gestion durable des ressources (AGDR) ou en réserves naturelles selon les usages et éventuelles activités économiques qui s'y sont développées. À noter également, la mise en place de réserves saisonnières notamment pour la protection de sites de rassemblement de poissons pour le frai, tel que la passe de Dumbéa ou le Grand Port dans la baie du Prony. Par ailleurs, certaines initiatives ont été abandonnées par manque d'efficacité, notamment la réserve tournante des trois récifs-barrières situés face à Nouméa (Mbéré, Aboré et Kué), chaque récif étant successivement protégé pendant 3 ans.

Si la mise en place de ces premiers outils réglementaires de protection des espaces s'est faite autour de la capitale, ce mode de protection est utilisé depuis toujours par les populations autochtones au travers de ce que l'on appelle aujourd'hui les « réserves coutumières » (encadré 29). La conscience originelle de la propriété du lagon par les clans de la mer a conduit à la création de ces espaces communautaires protégés dont la vocation principale est de conserver « sa » ressource, notamment pour pouvoir en disposer lors de cérémonies coutumières majeures ou d'événements communautaires particuliers. Par exemple, cette situation a très probablement permis au Grand Lagon Nord d'être aujourd'hui une des formations récifales les plus exceptionnelles du territoire. Cette protection coutumière, qui a aussi un objectif de subsistance (pêches vivrière et artisanale), a évolué durant la dernière décennie vers une acceptation de la nécessité de s'adapter et d'intégrer ce mode de gestion aux règles de droits commun (protection réglementaire). Les objectifs associés ont continué d'évoluer de la seule protection des ressources (« garde-manger ») à une volonté de conservation des

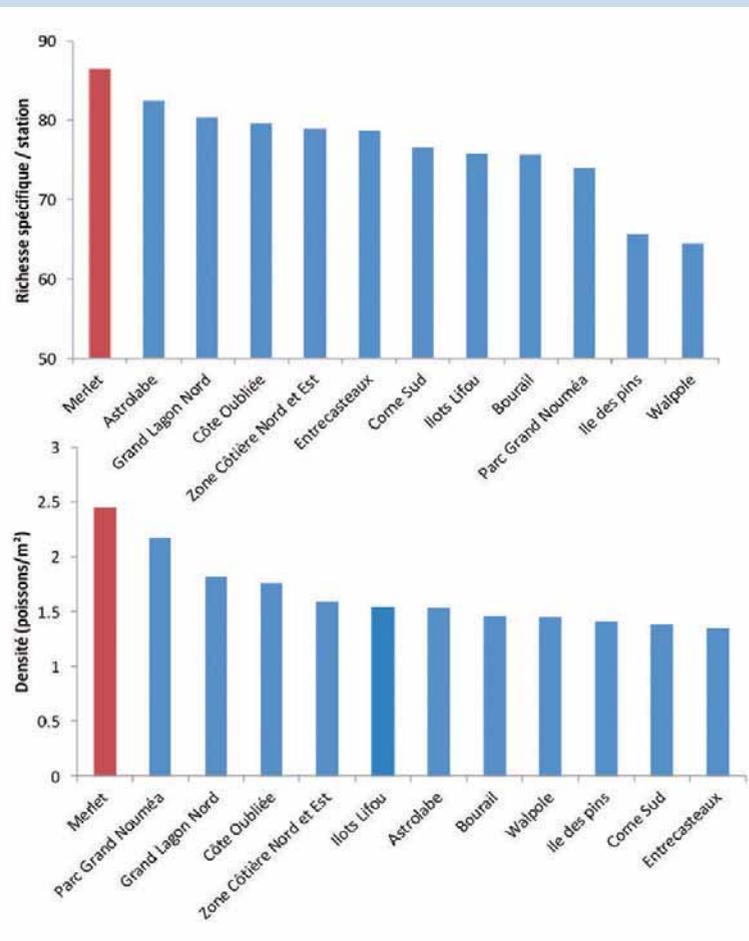


## La réserve Merlet, le joyau de la province Sud

Emmanuel Coutures

Située entre les passes de la Sarcelle et de la Havannah, la réserve naturelle intégrale Yves Merlet, créée en 1970, constitue un sanctuaire pour la flore et la faune terrestre et marine du lagon sud. Cet espace maritime de 17 200 ha, qui contient les îlots Améré et Kié, faisait déjà l'objet d'une gestion coutumière, officialisée par un procès-verbal de palabre entre la chefferie de Goro et le service territorial de la marine marchande. Désormais intégrée au parc provincial marin du Grand Lagon Sud (partie du bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'Unesco), « la réserve Merlet » a pour objectif de conserver une zone récifo-lagonaire avec un minimum d'interactions anthropiques afin de maintenir son état sauvage. Cette sanctuarisation s'est accrue avec le temps ; les mesures dérogoatoires pour l'organisation de pêches coutumières (*mikwaa*, *Chanos chanos*, et tortues vertes), pourtant toujours prévues par le Code de l'environnement de la province Sud, ne sont plus mises en œuvre depuis près de 10 ans. La réserve fait l'objet de mesures de gestion spécifiques. Les autorisations à caractère scientifique de pénétrer dans « Merlet » et, a fortiori, d'y réaliser des prélèvements, sont de plus en plus rares et contraignantes.

Au regard de son statut et de la diversité de ses communautés coralliennes, la réserve Merlet constitue un site de suivi du Grand Lagon Sud. Entre 2008 (état initial) et 2013, le bilan de santé fait état d'un écosystème en très bonne santé sans impact anthropique significatif décelable (WANTIEZ *et al.*, 2013). Elle abrite la diversité (plus de 100 espèces/station) et la densité (plus de 2,3 poissons/m<sup>2</sup>) de poissons récifaux les plus importantes mesurées dans le cadre des suivis des récifs de Nouvelle-Calédonie. Les bénitiers y sont également très fréquents (95 % des stations), nombreux (4,9 individus/250 m<sup>2</sup>) et les trocas sont de grandes tailles (9,7 cm en moyenne). Les espèces emblématiques sont fréquentes, notamment les tortues et les napoléons. Les gardes-nature réalisent entre une et cinq missions de surveillance de Merlet par mois, de jour comme de nuit, pour cinq à six infractions constatées par an. Avec le temps, la réserve Merlet est devenue la référence lorsqu'est évoquée l'importance environnementale et sociétale d'espaces de protection renforcée soustraits aux pressions humaines. C'est à la fois une fierté pour l'ensemble des Néo-Calédoniens et un joyau choyé et âprement protégé par la province Sud.



Nombre d'espèces par station et densité en poisson dans les principaux sites coralliens suivis en Nouvelle-Calédonie entre 2012 et 2014. © UNC/L. Wantiez

### Référence bibliographique

WANTIEZ L. *et al.*, 2013 *Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet. État des lieux 2013. Maintien de l'intégrité du bien.* Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, UNC, 86 p.

## Comment les enfants se représentent-ils le récif en Nouvelle-Calédonie ?

Jocelyne Ferraris, Georgeta Stoica, Catherine Sabinot, Pascale Chabanet,  
Stéphanie M. Carrière, Claire Levacher et Marlène Dégrement



Influence du contexte socio-culturel et environnemental sur la représentation du récif corallien (après utilisation de la mallette MARECO).

A : Yaté, « La cascade de Wadiana » © J.-B. Agourere - B : Nouméa, « Le récif corallien ». © M. Meray



Dessins avant (gauche) et après (droite) l'utilisation de la mallette MARECO « Le récif entre nos mains » par Marie-Louise, 8 ans, école Isidore Noell. © M. L. Xowi

Plus de 80 enfants de cinq écoles primaires de Nouméa (Boyer, Isidore Noell), la côte est (Thio et Yaté) et la chaîne (Coula) ont participé en 2016 à un programme de recherche interdisciplinaire sur les représentations des récifs coralliens. Ce programme, mené par une équipe de chercheurs en sciences naturelles et sciences sociales, visait à appréhender les savoirs, pratiques et perceptions liés aux récifs coralliens chez des enfants de 6-8 ans et à développer une méthode d'évaluation de l'impact d'une campagne de sensibilisation sur la vulnérabilité du récif dans quatre régions françaises (Nouvelle-Calédonie, Mayotte, Réunion et Pyrénées-Orientales).

### Découvrir l'écosystème corallien en s'amusant !

Des dessins du récif corallien ont été collectés avant et après l'utilisation d'une mallette « Le récif entre nos mains » contenant trois jeux pédagogiques dont l'objectif est de transmettre des notions scientifiques sur la biodiversité, les perturbations, les usages et les modes de gestion de l'écosystème corallien. Les 1 300 dessins, accompagnés des entretiens menés sur le terrain, sont analysés à l'aide d'une grille recensant et codant les éléments représentés, afin de comparer les représentations du récif corallien des 20 classes primaires impliquées dans le programme.

### Rencontre entre sciences et éducation

L'analyse révèle une grande diversité des représentations chez les enfants aux profils socioculturels variés, mais également entre les milieux urbains, ruraux et côtiers, soulignant que les relations avec la nature ou l'environnement varient d'une école à l'autre en fonction des expériences directes et indirectes liées au récif. L'usage de la mallette MARECO se concrétise par un enrichissement de la connaissance de la biodiversité des récifs. L'immersion des scientifiques en milieu scolaire permet de mieux comprendre les savoirs académiques et empiriques et leur plasticité selon différents contextes, mais aussi leurs modes de transmission afin de contribuer à leur maintien, leur diffusion et leur amélioration.

écosystèmes pouvant être valorisés économiquement (tourisme vert). Cette évolution a notamment conduit à la création des réserves de Pweevo et Hyeheh sur la côte nord-est et des réflexions qui sont en cours sur l'île d'Ouvéa (Uvea/laai).

Les « temps modernes » sont marqués par le passage progressif du « pragmatisme éclairé » des débuts à une gestion planifiée, notamment par l'adoption d'un Code de l'environnement au niveau de chaque province. Deux initiatives majeures récentes illustrent également la prise de conscience des enjeux de protection et de conservation, l'inscription au patrimoine mondial de l'humanité des « Lagons de Nouvelle-Calédonie » en 2008 (15 743 km<sup>2</sup> ; chap. 46) et la création du parc naturel de la mer de Corail en 2014 (1 291 000 km<sup>2</sup> ; encadré 5). Ces deux initiatives majeures engagent la responsabilité de la Nouvelle-Calédonie sur le long terme et seront couronnées de succès si elles s'accompagnent d'une politique de gestion forte et affirmée, d'une mise en œuvre des moyens adaptés aux enjeux et d'une cohésion de gouvernance.

## La réussite d'une gestion pragmatique

L'utilisation pragmatique de l'outil « réserve » en Nouvelle-Calédonie est un succès qui s'appuie sur une chaîne de décisions :

- la définition d'objectifs réalistes ;
- le choix d'une stratégie et d'un outil adapté à partir des connaissances disponibles ;
- l'évaluation régulière des effets permettant une prise de décision informée et l'adaptation régulière des stratégies et objectifs de gestion.

Il est aujourd'hui admis que les réserves marines bien positionnées et surveillées ont de nombreux effets positifs sur les communautés protégées. Ces effets ont été vérifiés et démontrés à de nombreuses reprises en Nouvelle-Calédonie.

Les communautés de poissons des réserves du parc du Grand Nouméa se sont développées très rapidement après la mise en place des mesures de surveillance atteignant en 4 ans des niveaux spectaculaires. Le nombre d'espèces de poissons consommables a augmenté de 67 %, leur densité de 160 % et leur biomasse de 246 %

(WANTIEZ *et al.*, 1997) (fig. 1). Dans le même temps le nombre d'espèces et la biomasse des sites non protégés n'ont pas évolué et l'augmentation de densité y a été deux fois plus faible. Depuis 1994 les variations des populations protégées sont principalement naturelles (fig. 1). Elles sont notamment affectées par le passage de perturbations (cyclones) et se développent quand les conditions environnementales sont favorables. Les conditions océanographiques globales (El Niño/La Niña) semblent également affecter ces communautés.

Un second exemple type concerne les populations de langoustes dans la réserve de Ouano. Aucun spécimen n'a été observé dans la réserve et dans les zones non protégées adjacentes du réseau de suivi avant la création de la réserve et pendant 7 années après le début de sa surveillance. À partir de 2014, les langoustes sont devenues fréquentes dans la réserve de Ouano (plus de 50 % des stations) alors qu'elles sont toujours absentes des observations dans les zones non protégées, bien que l'ensemble de la zone d'étude soit un habitat favorable pour ces espèces (WANTIEZ *et al.*, 2015). Ce statut de protection a également permis le retour d'espèces emblématiques comme le napoléon.

La protection des espaces permet donc aux communautés protégées de se développer. À terme, elle a également un effet de « débordement » avec le déplacement de spécimens de la zone protégée vers les zones non protégées adjacentes, ce qui a également été montré dans le parc du Grand Nouméa pour des poissons commerciaux (saumonées, loches, perroquets) (CHATEAU et WANTIEZ, 2009). Ces différents effets se sont probablement produits dans tous les espaces protégés du territoire pour lesquels aucune donnée de suivi antérieure à la protection n'existe.

## Les limites des réserves néo-calédoniennes

Les réserves marines sont un outil efficace. Néanmoins, comme tout outil, il a ses limites et ne peut régler l'ensemble des problèmes à lui seul. Il doit évoluer en fonction des connaissances et s'adapter aux enjeux environnementaux et sociétaux contemporains.

Les suivis des récifs protégés de Nouvelle-Calédonie ont montré que les réserves ne pouvaient rien contre des phénomènes météorologiques majeurs (cyclones). En effet, de tels phénomènes ont un effet dévastateur immédiat et majeur sur l'habitat corallien et, par conséquent, sur les espèces qui y vivent. Un cyclone peut réduire à néant des années de protection. Par exemple, le cyclone Érica en 2003 a eu des effets destructeurs significatifs immédiats sur l'ensemble de l'écosystème du parc du Grand Nouméa avec pour conséquence une modification complète de la structure des peuplements qui était toujours significative à moyen terme (2 ans) (WANTIEZ *et al.*, 2006), la restauration complète n'apparaissant qu'à long terme (10 ans) (WANTIEZ *et al.*, 2014). Le temps nécessaire à la restauration est conditionné par l'absence de nouvelle perturbation pendant le processus, période pendant lequel l'écosystème est particulièrement vulnérable. Ainsi, les récifs se sont reconstitués à Nouméa, mais pas à Ouano où de fortes houles d'ouest en 2008 et 2009 ont anéanti les premiers signes de reconstitution de l'habitat corallien de cette région (WANTIEZ *et al.*, 2015).

Par ailleurs, protéger un espace revient à augmenter l'effort de pêche sur les zones non protégées par simple transfert d'effort, dans un contexte où la pression qui s'exerce sur les récifs (pêche et usages non extractifs) augmente en Nouvelle-Calédonie. Par conséquent, si trop de récifs sont mis en réserve dans une zone où la population est importante, les effets pour l'ensemble des formations coralliennes pourront s'avérer plus négatifs que positifs. Il est donc nécessaire de trouver un optimum entre zones protégées et non protégées en fonction de la population et d'accompagner cette protection des espaces par des mesures de contrôle des prélèvements. Une alternative consisterait également à développer les activités économiques non extractives de manière à concilier développement économique et protection de l'environnement. Cependant, les usages non extractifs doivent également être régulés afin de minimiser leur impact environnemental. En effet, une réserve où tout prélèvement est interdit, mais où l'accès est autorisé est attractive pour la population qui vient y observer des communautés récifales en bonne santé (gros poissons par exemple). Ces espaces peuvent alors concentrer une population dépassant leur capacité de charge. Il suffit de dénombrer les bateaux présents dans les réserves du parc du Grand Nouméa les week-ends de beau temps pour s'en convaincre.

Les aires marines protégées sont souvent présentées comme l'outil idéal quand elles sont bien conçues et surveillées. Toutefois, malgré une protection efficace cet outil ne permet pas à l'écosystème corallien de retrouver des caractéristiques d'un système vierge de tout impact (D'AGATA *et al.*, 2016). C'est le cas en Nouvelle-Calédonie, où les meilleurs résultats obtenus pour la réserve Merlet ne lui permettent pas d'atteindre la structure des récifs éloignés les plus préservés (Entrecasteaux, Astrolabe, Pétrie, Chesterfield...). Les différences sont les plus marquées pour les grands prédateurs comme les requins (JUHEL *et al.*, 2018), mais aussi les espèces à forte valeur commerciale comme les bénitiers et les holothuries.

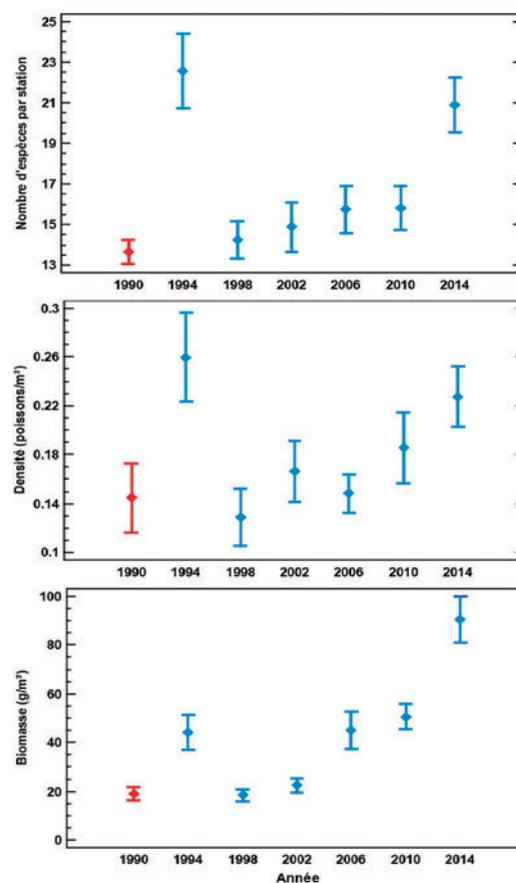
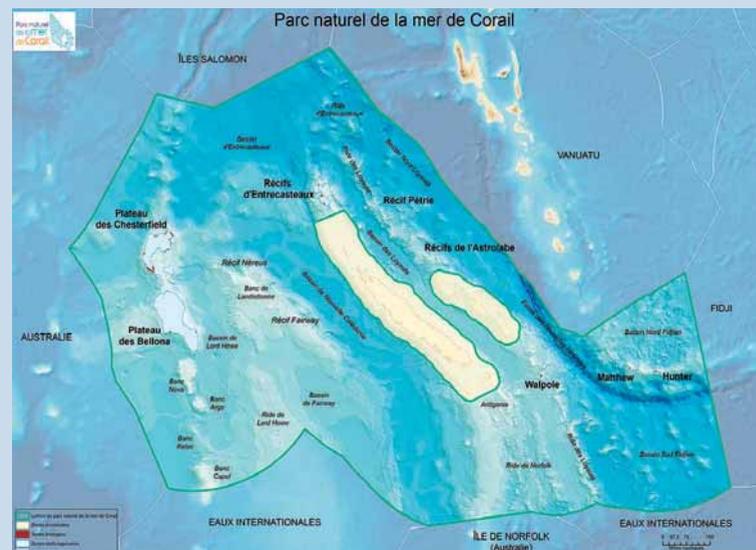


Figure 1 : Variations ( $\pm$  erreur standard) de la richesse spécifique totale, la richesse spécifique par station, la densité et la biomasse des espèces de poissons commerciaux dans les cinq réserves du parc du Grand Nouméa avant (en rouge) et après (en bleu) la mise en place des mesures de surveillance. Source : WANTIEZ *et al.*, 2014

Encadré 32  
**Des récifs isolés bientôt sous haute protection**  
Marie-Hélène Merlini et Julie-Anne Kerandel



Récifs d'Astrolabe en image satellite. (image Sentinelle 2 du 15 mars 2018)



Parc naturel de la mer de Corail. © Gouvernement de la N.C/DAM-NC/SPE

1,5 % des récifs dans le monde sont considérés « vierges » de tout impact humain. Le parc naturel de la mer de Corail abrite 30 % des récifs les plus préservés.

### Pétrie et Astrolabe, des récifs exceptionnels

Les récifs du parc naturel qui ont déjà été étudiés sont parmi les plus riches du monde et qualifiés par la communauté scientifique de Pristine. Les récifs Pétrie et Astrolabe, par exemple, abritent une des biomasses en poisson de récif parmi les plus élevées, se plaçant ainsi devant la plus grande réserve marine du monde aux Chagos (océan Indien). Chesterfield et Entrecasteaux devançant le récif de Kingman, jusqu'alors la référence mondiale des sites « vierges » du Pacifique. Ces études comparatives, menées en 2012 et 2013

(projets « Pristine » et « Pristine Seas ») permettent de comprendre l'intérêt de réglementer l'accès aux zones d'intérêt écologique les plus éloignées de toute activité humaine.

### Entrecasteaux, un enjeu de préservation de la biodiversité

Depuis le 23 avril 2013, le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie a clairement affiché son intention de préserver les joyaux environnementaux de son espace maritime en instaurant par un arrêté une aire protégée aux atolls d'Entrecasteaux, la première réserve naturelle des eaux sous compétence du gouvernement. L'îlot Le Leizour et la partie végétalisée de l'îlot Surprise sont classés en réserve intégrale. L'ensemble des autres zones émergées,

des eaux et des fonds marins compris à l'intérieur de l'aire protégée des atolls d'Entrecasteaux sont classés en réserve naturelle. Dans toute l'aire protégée, les activités liées à la pêche professionnelle sont interdites et l'accès à la zone est réglementé.

## Sanctuariser les récifs isolés, un des premiers axes de gestion

Un an plus tard, le 23 avril 2014, le parc naturel de la mer de Corail est créé confirmant la dynamique de conservation et de préservation de tous les récifs éloignés de l'espace maritime néo-calédonien. Même s'il est admis que l'éloignement des récifs coralliens est une protection naturelle, définir des mesures de gestion est aujourd'hui une nécessité absolue. Dans le plan de gestion du parc naturel de la mer de Corail, le premier objectif dédié au patrimoine naturel et culturel est de « protéger les écosystèmes et leur connectivité », notamment de « sanctuariser les récifs éloignés ». Cet objectif impose un haut niveau de protection pour les zones remarquables (récifs « Pristine »). D'ici à mi-2018, tous les récifs « pristine » (Chesterfield-Bellona et Pétrie-Astrolabe) seront classés par le gouvernement.

## Le maintien du cycle de la vie

Un haut degré de protection contribuera à conserver les écosystèmes. Ces récifs servent par exemple de zones de reproduction et d'alimentation pour les requins de récif et les requins-tigres. Quant aux grands requins prédateurs, ils utiliseraient la zone Chesterfield-Bellona comme point de relais lors des migrations annuelles entre la Nouvelle-Zélande et la zone tropicale. Ainsi, les récifs coralliens sont des écosystèmes uniques d'une extrême importance pour le cycle de vie des espèces, et assurent la sauvegarde d'une vie sous-marine foisonnante et équilibrée. Instaurer une réglementation et y adjoindre les moyens nécessaires revient à faire un choix visionnaire et responsable à long terme.

Aujourd'hui les mesures de protection ciblent principalement les récifs coralliens qui représentent l'écosystème marin emblématique du pays. Cette approche a ses limites car elle ne prend pas en compte l'intégralité du paysage récifo-lagonaire qui fonctionne comme un patchwork d'écosystèmes fragmentés en relation. La conservation des récifs passe donc par celle, plus large, du paysage dans son ensemble. La « gestion réfléchie » qui se met progressivement en place en Nouvelle-Calédonie devra donc intégrer cette contrainte et des efforts significatifs devront être déployés pour préserver mangroves, herbiers et fonds meubles lagonaires qui sont aujourd'hui les parents pauvres de la protection. Il en est de même pour les montagnes sous-marines à la jonction entre les récifs isolés et ceux de la Grande Terre, les écosystèmes profonds et côtiers, pélagiques et récifaux.

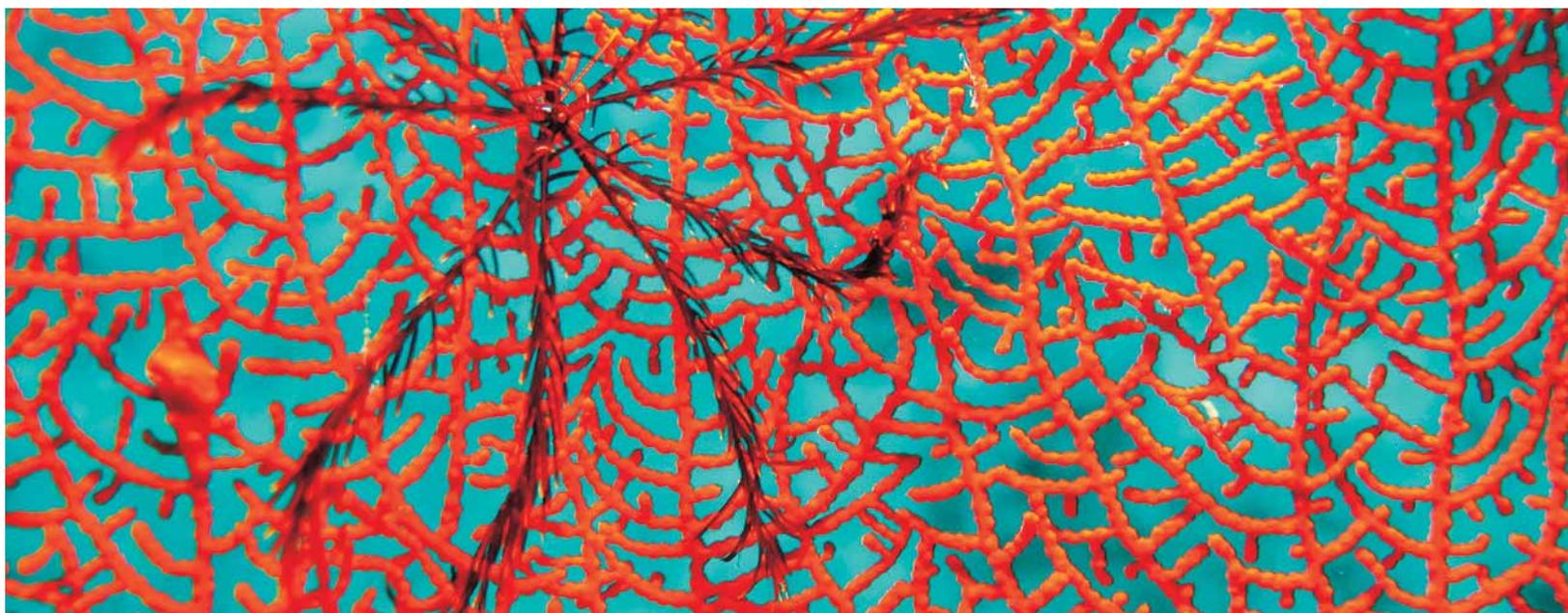
## Références bibliographiques

- CHATEAU O., WANTIEZ L., 2009 Movement patterns of four coral reef fish species in a fragmented habitat in New Caledonia: implications for the design of marine protected area networks. *ICES Journal of Marine Science*, 66 : 50-55.
- D'AGATA S. *et al.*, 2016 Marine reserves lag behind wilderness in the conservation of key functional roles. *Nature Communications*, 7 : 12000. doi : 10.1038/ncomms12000.
- JUHEL J.B. *et al.*, 2018 Reef accessibility impairs the protection of sharks. *Journal of Applied Ecology*, 55, 673-683.
- WANTIEZ L., THOLLOT P., KULBICKI M., 1997 Effects of marine reserves on coral reef fish communities from five islands in New Caledonian lagoon. *Coral Reefs*, 16 : 215-224.
- WANTIEZ L., CHATEAU O., LE MOUËLLIC S., 2006 Initial and mid-term impacts of cyclone Erica on coral reef fish communities and habitat in the South Lagoon Marine Park of New Caledonia. *Journal of the Marine Biological Association of UK*, 86 : 1229-1236.
- WANTIEZ L. *et al.*, 2014 *Suivi du lagon du Grand Nouméa. Bilan de santé. Indicateurs de performance 2014*. Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, 119 p. doi : 10.13140/RG.2.1.4067.4321.
- WANTIEZ L., FROLLA P., GOROPARAWA D., 2015 *Communautés biologiques et habitats coralliens de Ouano (zone côtière ouest). État des lieux 2014. Maintien de l'intégrité du bien*. Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, 78 p. doi : 10.13140/RG.2.1.2166.8888.



# Les défis d'une modélisation de l'écosystème corallien

Morgan Mangeas, Antoine Wickel, Jean-Brice Herrenschmidt, Catherine Sabinot, Pierre-Yves Le Meur, Laurent Vigliola et Gilbert David



Gorgone et comatule, côte Est, 2012. © IRD/J. L. Menou

L'écosystème corallien est complexe et sa santé dépend d'un équilibre entre les communautés biologiques qui y vivent et leur milieu. Lorsqu'ils sont en bonne santé, les récifs coralliens remplissent de nombreuses fonctions, traduites en termes de « services écosystémiques ». Ceux-ci contribuent au bien-être des communautés locales et participent au développement économique du littoral. Les récifs coralliens servent de support à des activités de loisirs et de tourisme, produisent de la biomasse qui participe au développement économique et à la sécurité alimentaire des populations via la pêche. Ils fournissent également d'autres services, comme la protection contre la houle et la séquestration du carbone. Les aspects culturels et patrimoniaux liés à cet écosystème à forte valeur symbolique et identitaire sont également essentiels aux niveaux

local, national et international. La modélisation (encadré 33) de cet écosystème et des pressions auxquelles il est soumis, des interactions avec les acteurs humains et des liens avec les services écosystémiques représente un véritable défi. Les enjeux sont importants : modéliser l'écosystème corallien permet de mieux comprendre les règles internes et externes qui régissent ce système complexe et d'analyser finement les relations entre les briques élémentaires qui le constituent. La modélisation permet aussi d'estimer les réactions de l'écosystème corallien face à différents scénarios d'évolution des pressions environnementales et humaines. Enfin, en intégrant à la modélisation des variables de régulation, il est possible de déterminer quelle combinaison d'actions peut être efficace pour stabiliser cet écosystème et éviter une dégradation majeure.

## Qu'est-ce que la modélisation ?

La modélisation consiste à définir un ensemble d'équations ou de règles destinées à décrire un phénomène et ses dépendances de façon reproductible et simulable. Le modèle ainsi généré sert à prédire le comportement d'un système en fonction de sollicitations connues. La modélisation nécessite généralement une phase de calibration qui consiste à estimer un jeu de paramètres afin que le comportement du modèle soit proche de celui attendu par des experts ou reproduise les observations passées.

Il existe plusieurs classes de modèle. On peut néanmoins faire la distinction entre une approche « mécaniste », qui met en équations les mécanismes biologiques, écologiques ou physiques induisant la dynamique du phénomène étudié, et une approche « statistique », qui se nourrit des données disponibles pour déterminer une fonction capable d'« approximer » les interactions entre la variable à expliquer (le phénomène) et les variables explicatives (les facteurs qui influencent la dynamique).

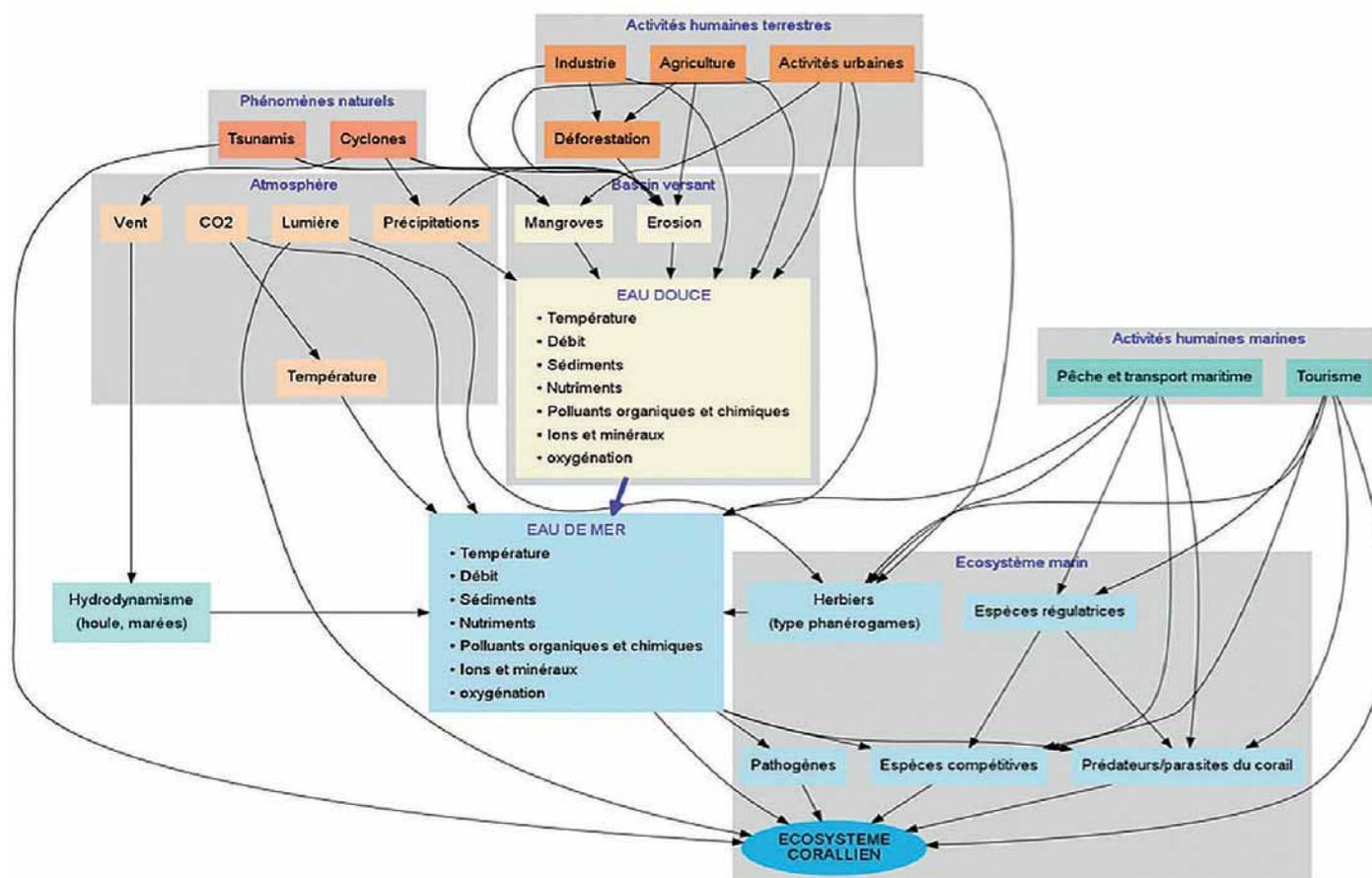


Figure 1 : Relations entre les principales causes génératrices de pressions sur l'écosystème corallien, les impacts potentiels et les différents indicateurs qui permettent d'évaluer l'état des milieux. Les flèches décrivent les relations connues entre ces différents éléments. Source : IRD/M. Mangéas

Comme souvent avec les écosystèmes complexes, le modélisateur est confronté à des problèmes d'échelles spatiale et temporelle. Certaines pressions peuvent être ponctuelles comme un accident industriel qui rejette des pollutions chimiques dans le lagon perturbant massivement l'écosystème corallien à très court terme. D'autres peuvent agir sur plusieurs dizaines d'années comme la lente progression des températures de la mer (+ 0,7 °C en moyenne depuis 1990), ce qui met à rude épreuve les capacités d'adaptation de la flore et la faune des récifs coralliens. De même, au niveau spatial cette fois-ci, la modélisation des processus agissant à l'échelle des colonies coralliennes nécessitera des informations détaillées et très localisées qui ne peuvent être disponibles à l'échelle d'un récif de plusieurs kilomètres carrés. La conception d'un modèle dépend donc de la nature du phénomène étudié et de la granularité spatiale et temporelle des données pertinentes disponibles. Enfin, un modèle adapté à une problématique représente toujours un compromis entre complexité, robustesse et capacité à simuler les observations.

## Pressions et impacts

Le modèle de représentation des connaissances des pressions (ICRI, 2016) impactant la santé d'un écosystème corallien (fig. 1) constitue la première étape du processus conduisant à la mise au point d'une modélisation. Malheureusement, il reste encore de nombreuses zones d'ombre concernant les facteurs abiotiques (conditions physico-chimiques) et biotiques (interactions entre espèces) qui permettent aux systèmes coralliens de rester en bonne santé. Cela rend difficile leur traduction en équations. Il existe aussi peu de séries de données caractérisant simultanément l'état des milieux et la santé de l'écosystème corallien, qui permettraient d'estimer statistiquement les relations entre les différents éléments.

Le schéma devient encore plus complexe lorsque la santé de l'écosystème corallien est connectée aux acteurs socio-économiques et aux services induits par les récifs coralliens (fig. 2). On remarque en particulier que, si la santé de l'écosystème corallien se dégrade, certains acteurs sont susceptibles de réagir en constatant que les services écosystémiques sont impactés (moins de touristes, moins de

poissons, activités de loisirs moins intéressantes...). Dans ce cas, ces acteurs feront pression sur les pouvoirs publics pour que des mesures de protection soient mises en place. D'où l'hypothèse d'un système dynamique, structuré par une boucle de rétroaction et d'autorégulation entre les acteurs et l'écosystème corallien.

Cette problématique complexe a été récemment abordée dans le cadre du projet de recherche Corail, financé par le programme européen Best et mené en Nouvelle-Calédonie et en Polynésie française entre 2013 et 2016. Les instituts de recherche, organismes et bureaux d'études impliqués dans ce projet ont travaillé en collaboration avec les décideurs et acteurs locaux pour appréhender et co-construire des développements méthodologiques et des outils de politiques publiques pour la gestion des écosystèmes coralliens. Les sites d'études étaient le Grand Sud et Hienghène pour la Nouvelle-Calédonie, et Opunohu et Moorea en Polynésie française.

## Réseaux bayésiens

Un réseau bayésien (KJAERULFF et MADSEN, 2007) est un modèle graphique probabiliste représentant des variables aléatoires sous la forme d'un graphe orienté acyclique. Son architecture en réseau permet de retranscrire quasi directement les modèles de représentation des connaissances tels que ceux décrits dans les fig. 1 et 2. Les relations de cause à effet entre les variables ne sont pas déterministes dans ce type de modélisation, mais probabilistes. Ainsi, l'observation d'une cause ou de plusieurs causes n'entraîne pas systématiquement l'effet ou les effets qui en dépendent, mais modifie seulement la probabilité de les observer. L'intérêt particulier des réseaux bayésiens est de tenir compte simultanément de connaissances a priori d'experts et de l'information contenue dans les données. Les réseaux bayésiens sont surtout utilisés pour l'analyse des risques et pour l'aide à la décision. Mathématiquement, les états des variables représentant les nœuds dans le réseau bayésien s'évaluent à partir de techniques de calcul de probabilités conditionnelles et du théorème de Bayes (encadré 34). Un réseau bayésien simplifié peut par exemple modéliser les interactions entre écosystème corallien, services écosystémiques induits, pressions

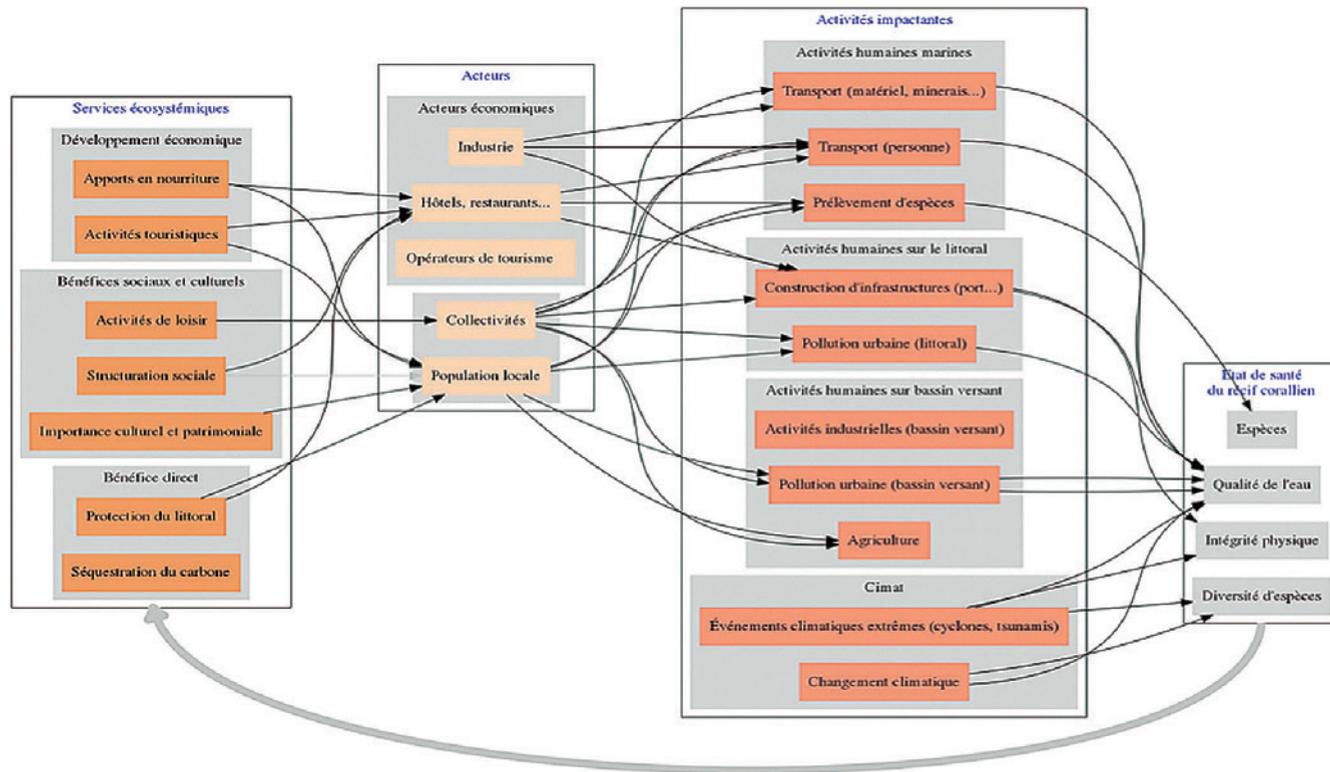


Figure 2 : Interactions entre acteurs, services écosystémiques, pressions sur l'écosystème corallien et impacts potentiels. Les flèches décrivent les relations connues entre ces différents éléments. Source : IRD/M. Mangeas

humaines et perturbations naturelles (fig. 3). Ce modèle a été testé avec succès dans d'autres régions du monde, mais le manque de données rend son application difficile en Nouvelle-Calédonie. L'un des avantages des réseaux bayésiens est toutefois de pouvoir construire un modèle sur la base de connaissances expertes. Un modèle a été ainsi calibré sur certaines zones de Nouvelle-Calédonie sur la base des connaissances des chercheurs, habitants et praticiens du lagon et acteurs de la gestion de l'environnement.

La modélisation des rétroactions nécessiterait l'utilisation d'un modèle plus complexe comme un modèle bayésien dynamique (DBN). Cette approche simplifiée nous a permis cependant de déterminer les grandes tendances et de proposer des scénarios susceptibles de servir de guide pour la gestion des écosystèmes coralliens dans la zone étudiée.

## Site étudié

Yaté est une commune de Nouvelle-Calédonie située au sud de la Grande Terre, à 80 km de Nouméa (fig. 4). Sa superficie est importante (15<sup>e</sup> commune la plus vaste de France) pour un faible nombre d'habitants (moins de 2 000). La population, résidant essentiellement sur une étroite bande littorale, pratique une activité de pêche traditionnelle sur les récifs faisant face à la commune. Or, depuis 2009, une des plus importantes usines de nickel au monde a été construite et est exploitée par l'opérateur minier brésilien Vale. Si le lagon et les récifs coralliens connexes à la commune sont toujours florissants, bien que soumis à plusieurs formes de pressions, la population a en grande partie délaissé la pêche pour des emplois dans l'activité minière. Le territoire offre un exemple type d'arènes de négociation multi-acteurs avec des enjeux très variés (risques

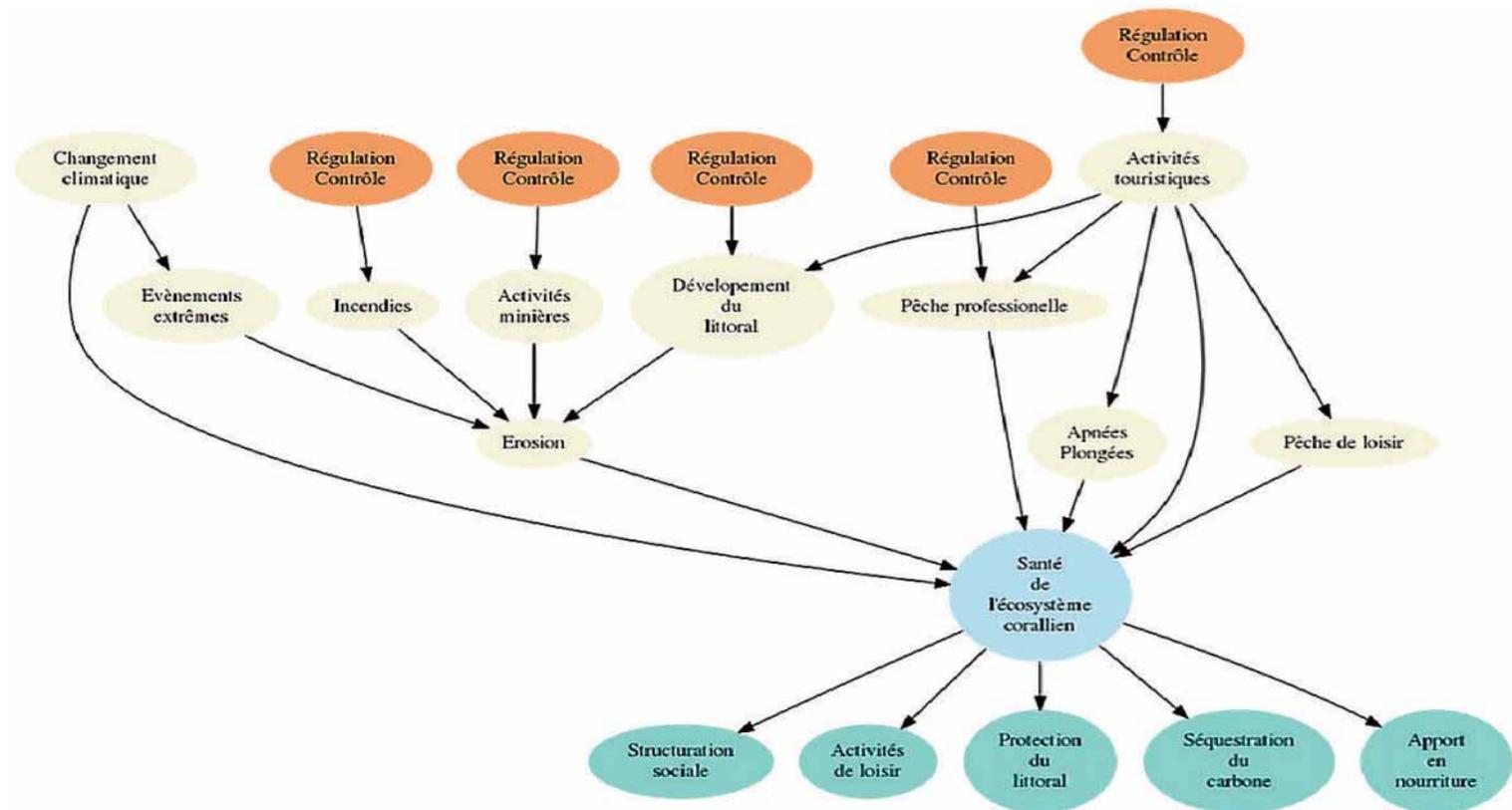
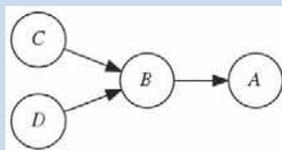


Figure 3 : Réseau bayésien simplifié. Source : IRD/ M. Mangeas.

### Encadré 34

## Le théorème de Bayes



Supposons que chacune des quatre variables A, B, C, D évolue dans un ensemble de trois états : « fort », « moyen », « faible ». Les probabilités conditionnelles s'écrivent :

$$P(A = \text{« fort »} \mid B = \text{« faible »})$$

Cela signifie littéralement : probabilité que A soit dans l'état « fort », sachant que B est dans un état « faible ». Dans un réseau bayésien, si l'ensemble des probabilités conditionnelles associées aux relations sont connues, soit par estimation statistique soit via

un avis d'expert, il est possible de calculer la probabilité que l'une des variables se trouve dans un certain état en fonction des états connus des autres variables. Par exemple, il est possible de calculer par effet domino  $P(A = \text{« fort »} \mid C = \text{« fort »} \text{ et } D = \text{« moyen »})$  même si l'état de B est inconnu.

À noter qu'il est possible d'estimer la probabilité qu'une variable se trouve dans un certain état, même si il s'agit d'une cause et que la conséquence est connue. Par exemple,  $P(B = \text{« faible »} \mid A = \text{« fort »})$  se calcule en utilisant le célèbre théorème de Bayes qui permet de calculer  $P(B \mid A)$  à partir de  $P(A \mid B)$ ,  $P(A)$  et  $P(B)$  :  $P(B \mid A) = P(A \mid B)P(B) / P(A)$ .

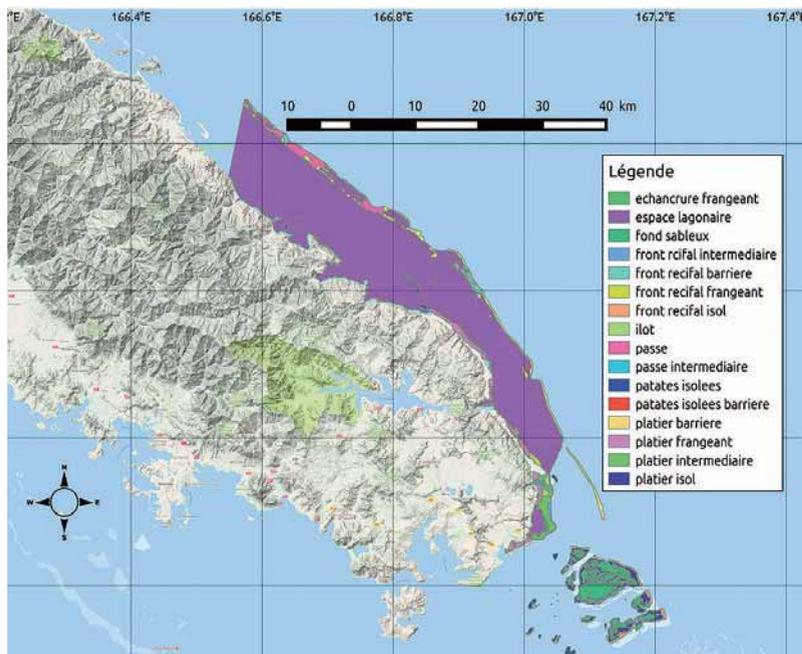


Figure 4 : Sites étudiés dans le sud de la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie.  
Source : IRD/M. Mangeas

environnementaux, industriels miniers, usages vivriers...). Les négociations autour de la gestion de l'environnement et de la compensation des impacts miniers y sont d'ailleurs très actives, parfois conflictuelles et souvent médiatisées. Les données disponibles proviennent de l'ISEE (Institut de la statistique et des études économiques Nouvelle-Calédonie) pour les données socio-économiques, du portail géographique de la Nouvelle-Calédonie pour ce qui concerne les données spatialisées et des données de l'OEIL (Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie), pour ce qui concerne les données biologiques.

## Scénarios étudiés via la modélisation

Le réseau bayésien simplifié a été calibré pour fournir des réponses satisfaisantes concernant les besoins et l'état de santé actuel des récifs coralliens de la commune de Yaté. Les différentes pressions ont aussi été évaluées et les impacts estimés par connaissances expertes. Il s'agit à présent d'exploiter la modélisation élaborée afin de fournir les tendances sur quatre

configurations particulières. Les quatre scénarios, qui correspondent à des situations contrastées, mais possibles dans cette région, sont :

- 1 : Situation actuelle : état du récif et des services écosystémiques soumis aux pressions humaines et naturelles de ces dernières années ;
- 2 : Mise en place d'une réserve naturelle intégrale sur la zone intertidale et subtidale du lagon de la commune de Yaté correspondant au niveau de protection Ia.a de l'UICN ;
- 3 : Fermeture de l'usine de Vale : l'activité minière est interrompue entraînant le licenciement des employés qui doivent se reconvertir ;
- 4 : Accroissement de la population des villages alentour (forte urbanisation) : afflux massif d'une population dans la zone.

Les récifs coralliens de la commune de Yaté sont actuellement considérés en bonne santé (scénario 1), particulièrement dans les zones peu fréquentées, éloignées des lieux d'habitation. Cet état observé indique que les activités humaines et industrielles régulières impactent peu l'écosystème jusqu'à présent. Cet état observé ne tient pas compte des pollutions ponctuelles éventuelles engendrées par un accident industriel comme un dysfonctionnement de l'émissaire marin à proximité, qui évacue l'eau du complexe métallurgique du port de Prony jusque dans le chenal de la Havannah, et qui concentre une majeure partie des craintes en matière d'impacts sur les écosystèmes du lagon de Yaté.

Les résultats de projection du modèle concernant la santé de l'écosystème corallien et les activités de loisirs sont fournis sur la fig.5. Dans le cas du scénario 2, la protection Ia.a de l'UICN impose que tout prélèvement soit interdit dans la zone et le modèle prévoit que la santé de l'écosystème s'améliorera. En cas de fermeture de l'usine (scénario 3) le modèle prévoit une dégradation de l'écosystème en raison d'un retour des habitants à un mode de vie plus orienté sur l'exploitation des ressources marines. Enfin, dans une perspective d'urbanisation accélérée de la zone (scénario 4), la forte fréquentation plaisancière du lagon, l'aménagement du littoral et les rejets polluants liés à une forte concentration d'habitants pourraient engendrer des impacts importants sur les récifs de la zone. Sur la base des données disponibles le modèle semble donc indiquer qu'un accroissement important de la fréquentation aurait un impact plus important que

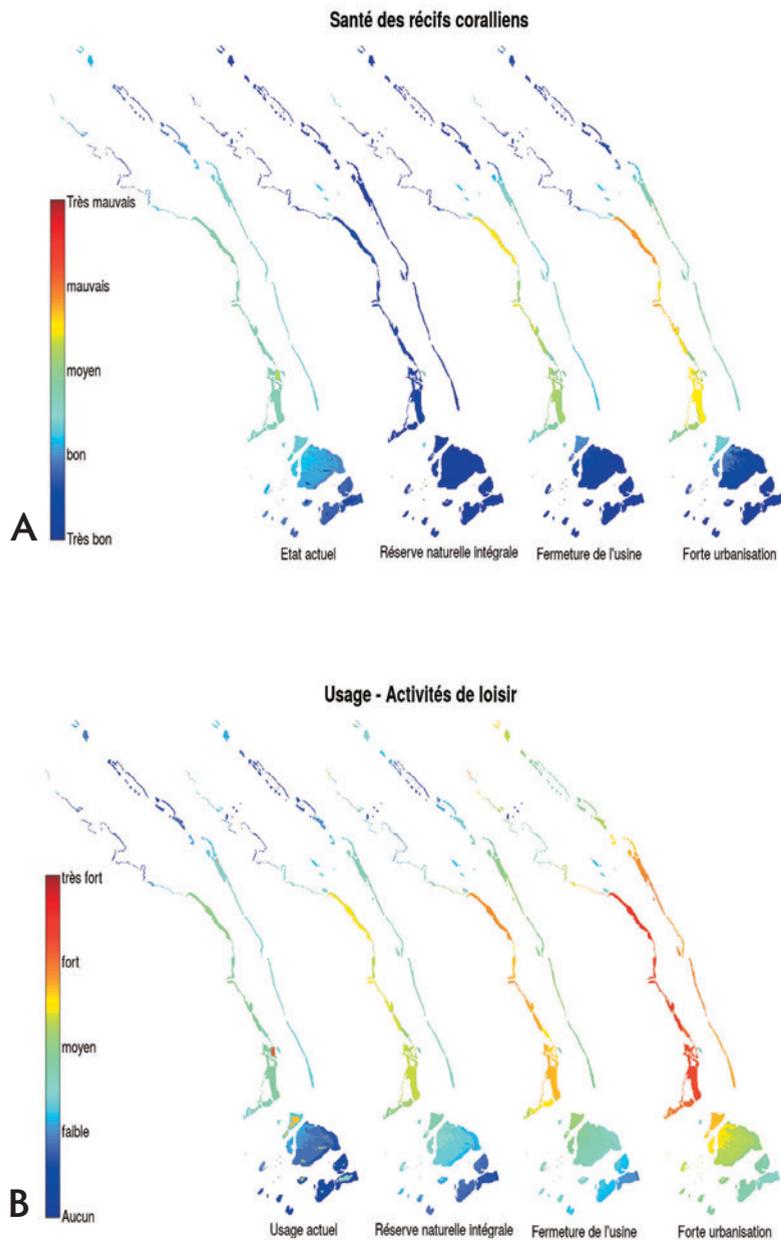


Figure 5 : Commune de Yaté, estimation spatialisée et évolution dans le cadre des trois scénarios étudiés.

A : Estimation spatialisée de la santé de l'écosystème corallien. B : Estimation spatialisée des activités de loisirs dans le lagon. Source : IRD/M. Mangeas



Usine Vale, Prony. © P.-A. Pantz

celui des activités minières « courantes » (hors pollutions engendrées par un accident industriel). Néanmoins, ce modèle a été ajusté sur des données très parcellaires, notamment concernant les impacts environnementaux indirects et à long terme de la mine et de l'usine sur l'ensemble des composantes de l'écosystème corallien.

L'un des grands avantages de la modélisation réside dans la possibilité d'analyser toutes les situations qui résultent d'influences prises en compte dans le modèle. Ainsi, il est tout à fait possible de tester des scénarios combinant « mise en réserve » et « fermeture de l'usine » ou « fermeture de l'usine » et « forte urbanisation ». L'approche par réseau bayésien permet aussi d'identifier la cause la plus probable si une amélioration ou une dégradation de l'écosystème corallien est constatée en fonction de la zone concernée et de l'intensité du phénomène.

La modélisation de l'écosystème corallien et des pressions auxquelles il est soumis reste d'une grande complexité. Les changements sociétaux notamment restent difficiles à appréhender, beaucoup plus que les impacts directs quantifiables, mais tout autant que les impacts indirects avec des multitudes d'interactions entre espèces et variables environnementales. En l'absence de séries

d'observations suffisamment longues et précises, la modélisation est fortement dépendante de connaissances expertes et nécessite une approche multidisciplinaire pour déterminer les intrications biologiques, sociétales et environnementales qui influencent l'état des récifs coralliens et déterminent leur capacité à produire des services écosystémiques. Dans le cas de la commune de Yaté, du fait des incertitudes autour des résultats, la modélisation représente plus un outil de concertation et d'analyse que de prédiction. La modélisation n'est d'ailleurs pas un but en soi ; pour qu'elle soit utile il faut en faire un outil convivial et performant de gestion afin que les acteurs et décideurs puissent l'exploiter dans des processus concertés de prise de décision.

## Références bibliographiques

- ICRI, 2016 *Case studies: from ridge to reef, Implemented coral reef conservation and management through a community-based approach emphasizing land-sea connectivity*, ICRI, Ministry of the environment, décembre 2015, 16 p.
- KJAERULFF U.B., MADSEN A.L., 2007 *Bayesian Networks and Influence Diagrams: A Guide to Construction and Analysis*, New York, Springer-Verlag, 303 p.

# Droit applicable aux récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie

Victor David



Aire protégée de la province Sud, îlot Larégnère. © IRD-ENS/T. Berr

Quitte à surprendre le lecteur, on pourrait dire qu'il n'existe pas à proprement parler de droit applicable aux récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie ! En effet, à la différence d'autres écosystèmes, force est de se rendre compte que, malgré l'importance des récifs coralliens à différents points de vue, largement développés dans cet ouvrage, malgré leur extrême vulnérabilité face aux aléas naturels et les dangers encourus d'origine anthropiques, il n'y a pas, à quelques exceptions près, de textes juridiques contraignants au niveau international, national, régional ni en Nouvelle-Calédonie dédiés aux récifs coralliens, véritables forêts tropicales des mers (sea rainforests). Il est important, avant de continuer, de clarifier les notions de droit contraignant (hard law) et de soft law.

Le « hard law » se réfère à des textes juridiques contraignants. Dans le contexte du droit international, le droit dur comprend des traités ou accords internationaux, ainsi que le droit coutumier international, qui créent des obligations exécutoires et des droits pour les parties (les États) et d'autres entités internationales. Le non-respect de ces obligations peut entraîner la poursuite de la partie devant des juridictions internationales.

Le « soft law » se réfère à des règles qui ne sont ni strictement obligatoires par nature, ni complètement dépourvus de signification juridique. Dans le contexte du droit international, le « droit mou »

se réfère à des accords qui consacrent des lignes directrices, des déclarations politiques, des plans d'actions, des stratégies, des guides de bonnes pratiques ou des codes de conduite qui fixent des normes. Cependant, ils ne sont pas directement applicables et leur non-respect ne peut donner lieu à aucune poursuite ou sanction

## Les règles juridiques relevant du soft law

Depuis une cinquantaine d'années, de multiples programmes et actions concrètes ont pourtant été mis en avant en faveur de la conservation et de la gestion directe ou indirecte des récifs coralliens. Toutefois, ces initiatives, sur le plan juridique, relèvent du soft law. Elles ont été mises en œuvre, en termes de droit contraignant, par les recours suivants :

- le plus souvent, la technique juridique des espaces protégés et particulièrement les aires marines protégées (AMP) ;
- les règles juridiques relatives aux espèces protégées et la protection de la « biodiversité marine » en général ;
- les règles juridiques relatives à la gestion de la pêche et de prévention de la surpêche ;
- les règles destinées à la prévention, à la lutte contre et la réparation des pollutions marines ;
- les règles destinées à la lutte contre les espèces exotiques envahissantes ;
- les règles de protection du « patrimoine commun » ou « patrimoine mondial » ;
- les règles destinées à la promotion du tourisme.

Depuis l'accord de Paris sur le climat et compte tenu des impacts du réchauffement global et de l'acidification des océans, des mesures juridiques de lutte et d'atténuation de ces impacts pourront être utilisées en faveur de la protection des coraux.

## Les textes internationaux de soft law mobilisables

Plusieurs textes de soft law sont applicables en Nouvelle-Calédonie et mobilisables pour la protection des récifs coralliens. Au niveau international, c'est la France qui signe et ratifie les traités,

accords et conventions. Toutes les conventions signées par la France ne sont pas automatiquement applicables en Nouvelle-Calédonie. La protection de la biodiversité étant une matière transférée à la Nouvelle-Calédonie et ses provinces depuis 1988, il faut s'assurer que les accords internationaux y sont bien applicables. C'est le cas notamment des accords suivants, qui peuvent être utilisés pour la protection et la gestion des récifs coralliens :

- le programme MAB, Réserves de biosphère (Unesco, 1971) ;
  - la convention de Ramsar sur les zones humides (1971) ;
  - la convention sur la Protection du patrimoine mondial, culturel et naturel (Unesco, 1972) ;
  - la convention des Nations unies sur le droit de la mer (Unclos, 1982) ;
  - la convention sur la biodiversité (1992) ;
  - la convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (2004) ;
  - Les Objectifs d'Aichi (2010) ;
  - L'Initiative internationale pour les récifs coralliens (ICRI). L'ICRI se définit comme « un partenariat informel entre les Nations et les organisations qui s'efforce de préserver les récifs coralliens et les écosystèmes connexes à travers le monde.
- Bien que l'Initiative soit un groupe informel dont les décisions ne lient pas ses membres, ses actions ont été déterminantes pour continuer à souligner globalement l'importance des récifs coralliens et des écosystèmes associés pour la durabilité environnementale, la sécurité alimentaire et le bien-être social et culturel. » ;
- L'agenda 2030 des Nations unies et, en particulier, l'objectif 14 et ses sept sous-objectifs ;
  - L'accord de Paris sur le climat (2015).

## Les textes nationaux favorables aux récifs coralliens

Au niveau national, pour ne mentionner que les textes les plus récents, signalons la loi n° 2016-1087 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages. Celle-ci précise, dans son article 113, que « [p]our stopper la perte de biodiversité en outremer et préserver son rôle en faveur de l'adaptation des territoires

au changement climatique, l'État se fixe comme objectifs, avec l'appui de ses établissements publics sous tutelle et en concertation avec les collectivités territoriales concernées :

1/ D'élaborer et de mettre en œuvre un programme d'actions territorialisé de protection de 55 000 hectares de mangroves d'ici à 2020 ;

2/ D'élaborer, dans le cadre de l'initiative française pour les récifs coralliens et sur la base d'un bilan de l'état de santé des récifs coralliens et des écosystèmes associés réalisé tous les cinq ans, un plan d'action contribuant à protéger 75 % des récifs coralliens dans les outre-mer français d'ici à 2021. »

Si l'article 113, qui relève du soft law, n'a pas été rendu directement applicable en Nouvelle-Calédonie, l'État pourra néanmoins agir – par le biais de ses établissements de recherche, l'Ifremer ainsi que l'Agence française pour la biodiversité – notamment avec la Nouvelle-Calédonie et ses provinces. Mais on peut également penser que des demandes de financement adressées par les collectivités calédoniennes à l'État pour la protection des mangroves et récifs coralliens de l'archipel recevront, en vertu de cet article 113, une suite favorable.

## Les accords régionaux exploitables en Nouvelle-Calédonie

Au niveau régional, la Nouvelle-Calédonie étant membre à part entière du Programme régional océanien pour l'environnement (PROE) et du forum des îles du Pacifique, les accords et programmes d'action propres à ces organisations régionales peuvent être mis en œuvre en Nouvelle-Calédonie.

À ce jour, au niveau régional, il n'existe aucun texte juridique contraignant en matière de récifs coralliens. À l'occasion du lancement de la 3<sup>e</sup> année de IYOR (Année internationale des récifs coralliens), les îles Fidji ont fait le choix en janvier 2018, d'appliquer la convention de Ramsar sur les zones humides pour protéger leur grande barrière de corail (Cakaulevu). En effet, dans cette convention, les zones humides bénéficient d'une définition assez large et peuvent donc inclure des sites tels que les récifs coralliens.

En revanche, des documents de soft law existent depuis longtemps et permettent l'adoption de plans d'action en faveur des récifs. Il s'agit d'abord de la convention d'Apia sur la protection de la nature dans le Pacifique Sud (1976) approuvée par la France en 1988 et entrée en vigueur depuis 1990. Il s'agit d'une protection large de l'environnement avec l'incitation à la création d'aires protégées pour la sauvegarde « d'échantillons représentatifs des écosystèmes naturels ».

Ensuite, la convention de Nouméa pour la protection des ressources naturelles et de l'environnement dans la région du Pacifique sud (1986), dite « convention du PROE », inscrit le Pacifique Sud dans le programme des mers régionales du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), lancé au début des années 1970. Les mesures de lutte – contre différentes sources de pollution notamment – permettent de prendre des mesures favorables aux récifs coralliens, même s'ils ne sont pas cités dans la convention. Il est intéressant de noter que le PROE a déclaré une année double des récifs (2018-2019) pour promouvoir la protection des récifs coralliens auprès de ses États membres.

## Les textes juridiques de Nouvelle-Calédonie

Dans l'ordre juridique de la Nouvelle-Calédonie, on trouve un certain nombre de textes qui concernent indirectement ou directement les récifs coralliens de l'archipel.

Dans les dispositions générales, il convient de mentionner la loi organique 99-209 modifiée, qui répartit les compétences entre l'État, la Nouvelle-Calédonie et ses provinces. La protection de la biodiversité relève de la compétence normative de chacune des trois provinces, d'où l'existence de trois codes de l'environnement s'appliquant dans la limite de leur périmètre géographique. L'espace maritime ne relevant pas de l'une des provinces et se trouvant dans la limite de la Zone économique exclusive (ZEE) relève de la Nouvelle-Calédonie. Ainsi, les récifs coralliens situés dans le domaine public maritime d'une province relèvent de cette province. Ceux qui sont situés dans la ZEE aujourd'hui relèvent des règles de protection et de gestion adoptées par la Nouvelle-Calédonie. Cela signifie qu'il peut y avoir quatre régimes de protection différents (même s'il existe des mécanismes et espaces de concertation et d'harmonisation

informels ou formels comme le conservatoire des espaces naturels). À ces différents régimes de droit formel, il convient de mentionner l'existence du droit endogène (règles coutumières) relatif à la gestion des espaces maritimes, faisant partie du foncier coutumier, et qui peut inclure des aires protégées de droit endogène. Leur prise en compte effective par l'ensemble de la population nécessite une formalisation que seule la province des îles Loyauté a expressément acceptée, dans un premier temps sous la forme de la « déclaration commune d'Ouvéa » cosignée par les autorités coutumières et provinciales en 2007 puis dans son Code de l'environnement en 2016.

Au niveau des espaces maritimes relevant de la Nouvelle-Calédonie, la protection des récifs peut s'effectuer dans le cadre des catégories d'aires marines protégées prévues par la délibération 51/CP de 2011. En application de cette délibération a été adopté l'arrêté du 23 avril 2014 pour la création du parc naturel marin dénommé parc naturel de la mer de Corail. Début février 2018, aucune règle concrète de protection spécifique des récifs coralliens n'avait été adoptée.

La Nouvelle-Calédonie intervient également dans la protection des coraux dans le cadre de sa compétence en matière de commerce extérieur avec l'interdiction, depuis 2009, de l'exportation de coraux. Enfin, il faut rappeler que la compétence (partagée avec l'État) sur les relations extérieures à l'échelle de la région Pacifique donne la possibilité de conclure des accords bilatéraux et multilatéraux en matière de protection des récifs coralliens. Les provinces quant à elles interviennent dans la protection juridique des récifs coralliens au travers des différentes dispositions de leurs Codes de l'environnement respectifs (aires protégées, espèces protégées, luttés contre les pollutions...).

Parmi les mesures qui concernent spécifiquement les coraux et qui relèvent du droit contraignant, il faut mentionner les dispositions du titre III du livre 2 du Code de l'environnement de la province Sud consacrées à la conservation des « écosystèmes d'intérêt patrimonial », parmi lesquels les récifs coralliens de plus 100 m<sup>2</sup>.

On le voit, les textes juridiques contraignants imposant des droits et obligations exécutoires spécifiques aux récifs coralliens n'existent pas ou

sont rares. Il faut d'autant plus s'en émouvoir lorsque l'on sait que la protection, notamment par le mécanisme des aires protégées, n'est pas toujours satisfaisante (chap. 43) ni par celui des luttés contre les pollutions.

La 3<sup>e</sup> année internationale des récifs doit servir à étudier la possibilité d'une convention internationale sur les récifs coralliens incluant ses déclinaisons régionales, nationales et locales, avec des dispositions contraignantes pour les protéger efficacement. La reconnaissance de la personnalité juridique de l'océan et des éléments de la biodiversité marine – tels que les récifs coralliens, qui bénéficieraient alors de droits propres – serait un véritable progrès.

### Références bibliographiques

- BEURIER J.-P., 1994 Le droit de la protection des coraux et des espèces menacées de disparition en zone tropicale, *Revue Juridique de l'Environnement*, numéro spécial « Droit de l'environnement en Amérique tropicale » : 57-77.
- BEURIER J.-P., 2007 « La protection juridique de la biodiversité marine ». In *Pour un droit commun de l'environnement : mélanges en l'honneur de Michel Prieur*. Paris, Dalloz : 803-815.
- BURKE L. et al., 2012 *Récifs coralliens en péril revisité. Synthèse à l'intention des décideurs*. World Resources Institute. Washington D.C. [https://www.wri.org/sites/default/files/recifs\\_coralliens\\_en\\_peril\\_revisite.pdf](https://www.wri.org/sites/default/files/recifs_coralliens_en_peril_revisite.pdf)
- LEFEBVRE C., 2010 Protection et préservation du milieu marin : « Les apports des conventions régionales sur les mers aux dispositions de la convention des Nations unies sur le droit de la mer », *Vertigo*, hors-série, 8 : <http://journals.openedition.org/vertigo/10288> ;
- PAIVA TOLEDO A. (de), 2016 La protection juridique internationale de la biodiversité marine. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, 13 (27) : 31-62. <http://dx.doi.org/10.18623/rvd.v13i27.924>
- SALVAT B. et WILKINSON C., 2008 L'initiative récifs coralliens pour le Pacifique (programme Crisp) : bilan des connaissances acquises, *Le Journal de la Société des Océanistes*, 126-127 : <http://journals.openedition.org/jso/4792> ; DOI : 10.4000/jso.4792 (mis en ligne le 15 déc. 2011, consulté le 15 fév. 2018).
- STAHL L., 2017 L'outre-mer et la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, *Revue juridique de l'environnement*, 42 (1) : 95-109 : <https://www.cairn.info/revue-revue-juridique-de-l-environnement-2017-1-page-95.htm>

# Les récifs et lagons néo-calédoniens au patrimoine mondial de l'Unesco

Myriam Marcon



Ilot N'duë, lagon Sud. © P.-A. Pantz

## Une reconnaissance internationale vectrice d'actions et de cohésion

« Les lagons de Nouvelle-Calédonie : diversité récifale et écosystèmes associés » ont rejoint la prestigieuse Liste du patrimoine mondial en 2008. Grâce à un important soutien de l'Initiative française pour les récifs coralliens (Ifreco), les acteurs néo-calédoniens se sont fédérés et ont présenté une candidature collégiale.

Depuis, les efforts et engagements autour de la protection des récifs, élément majeur du bien inscrit, n'ont cessé de se multiplier. Alors qu'on ne comptait qu'un comité de gestion au moment de

l'inscription, ce sont aujourd'hui 13 comités de gestion qui sont au chevet des zones composant le bien. Représentatifs des populations locales (secteurs coutumier, institutionnel, économique, touristique, de l'enseignement, associatif, etc.), ils élaborent et mettent en œuvre les plans de gestion des différentes zones composant le bien, dont la finalité principale est le maintien de l'intégrité de ce dernier. En 10 ans, dix plans de gestion ont ainsi vu le jour.

## Un travail en réseaux pour plus d'efficacité

L'existence du Conservatoire d'espaces naturels (CEN), structure notamment en charge de la coordination pour la gestion du bien



Boat Pass, lagon Nord. © P.A. Pantz

néo-calédonien inscrit au patrimoine mondial, permet d'offrir une plateforme d'échanges entre les gestionnaires. Depuis sa création, le CEN s'attache à produire des outils d'animation de réseau : le forum des comités de gestion, les formations, l'organisation d'échanges d'expériences sont autant de moyens de renforcer les compétences des comités de gestion et d'accroître l'efficacité des actions.

Des supports de communication et de sensibilisation variés, élaborés par le CEN, permettent de promouvoir la convention du patrimoine mondial et d'inciter à de bonnes pratiques. On citera par exemple « Mon nom est lagons », une vidéo visant à sensibiliser les touristes, ou l'exposition « Les gardiens du trésor », autant d'outils mis à disposition des acteurs néo-calédoniens impliqués dans la gestion de ce patrimoine.

L'inscription sur la Liste du patrimoine mondial permet également aux parties prenantes de Nouvelle-Calédonie de bénéficier des

expériences d'autres gestionnaires de sites marins dans le monde. Les conférences organisées par le Centre du patrimoine mondial sont des opportunités d'échanges très riches, notamment sur les problématiques d'échelle mondiale, comme le changement climatique, le tourisme de croisières, etc.

L'Ifrecor, coordonnée localement par le CEN depuis 2016, est une plateforme supplémentaire pour engager des réflexions et des actions en faveur de la protection des récifs et des écosystèmes associés.

## Attention les yeux !

Avec cette inscription au patrimoine mondial, une attention accrue est prêtée aux lagons et récifs de Nouvelle-Calédonie. Les populations, les institutions, les associations, les chercheurs, accordent aujourd'hui plus que jamais une vigilance renforcée à ce joyau reconnu de tous.

Vidal Eric (coord.).

Des espèces sensibles dans un espace fragile :  
gestion, protection et conservation : partie 5.

In : Payri Claude (ed.), Moatti Jean-Paul  
(pref.). Nouvelle-Calédonie : archipel de  
corail. Marseille (FRA), Nouméa : IRD, Solaris,  
2018, p. 217-272.

ISBN 978-2-7099-2632-4