



List of Invertebrate Species

Author: Vieux, Caroline

Source: A Rapid Marine Biodiversity Assessment of the Coral Reefs of the Northwest Lagoon, between Koumac and Yandé, Province Nord, New Caledonia: 179

Published By: Conservation International

URL: <https://doi.org/10.1896/054.053.0124>

BioOne Complete (complete.BioOne.org) is a full-text database of 200 subscribed and open-access titles in the biological, ecological, and environmental sciences published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Complete website, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/terms-of-use.

Usage of BioOne Complete content is strictly limited to personal, educational, and non - commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

BioOne sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

INTRODUCTION

Dans ce résumé, le programme d'évaluation rapide de Conservation International et la Nouvelle-Calédonie sont brièvement présentés ; des informations générales concernant l'inscription des lagons de Nouvelle-Calédonie sur la liste des sites du Patrimoine mondial de l'Humanité sont données. Les communes de Poum et de Koumac, adjacentes aux sites étudiés, sont présentées. Les sites d'étude et les méthodes appliquées sont ensuite exposés. Les principaux résultats de l'évaluation rapide de la biodiversité marine du lagon Nord-Ouest (entre Koumac et l'île de Yandé) de la Nouvelle-Calédonie sont présentés. Enfin, ce résumé propose, à lumière des résultats obtenus, des recommandations pour la conservation des milieux ou des espèces et la préservation de l'intégrité du bien.

PRÉSENTATION

Programme d'évaluation rapide du milieu marin (RAP marin)

Le Programme d'évaluation rapide du milieu marin réalise des inventaires scientifiques (RAP marins)¹ avec la participation de chercheurs locaux et internationaux, afin de compléter les données sur la biodiversité marine des régions menacées ou insuffisamment documentées. Les inventaires fournissent des données sur des espèces particulières, importantes d'un point de vue biologique ou commercial, ainsi que sur la « santé » des habitats étudiés. Le travail de terrain *in situ*, à la fois sous-marin et terrestre, permet d'identifier les menaces et d'obtenir des informations socio-économiques comme les modes d'utilisation des ressources marines, les préoccupations et la perception des résidents du littoral. Les protocoles appliqués et le choix des taxons étudiés s'appuient sur les besoins locaux et régionaux identifiés suite aux discussions avec toutes les parties prenantes, notamment les institutions gouvernementales et les organisations non gouvernementales.

Les informations acquises dans le cadre du RAP marin, ainsi que toutes autres données utiles et disponibles, sont analysées, résumées et cartographiées afin de :

1. localiser avec précision les sites d'importance et éventuels problèmes de la région, ceci dans un objectif de mise en œuvre d'activités de conservation des espèces et de leurs habitats (par exemple la création d'aires marines protégées) et d'atténuation des menaces pesant la biodiversité (comme le contrôle des pratiques de pêche nuisibles) ;
2. identifier les données manquantes et les domaines nécessitant davantage de recherche (évaluation des stocks par exemple) ;
3. démarrer la réalisation d'inventaires et d'études complémentaires et la mise en place des activités nécessaires à la conservation des espèces et les sites prioritaires identifiés ;
4. aborder les questions de biodiversité et de définition d'aires marines protégées.

¹ Le terme RAP marin est habituellement utilisé pour désigner les inventaires du Programme d'évaluation rapide du milieu marin.

Les résultats des inventaires permettent de prendre des décisions en toute connaissance de cause, en particulier pour la création d'aires marines protégées/gérées et pour la mise en œuvre d'autres outils de conservation (comme l'encadrement/contrôle des prélèvements). Les inventaires favorisent aussi les échanges entre les chercheurs nationaux et étrangers et contribuent au renforcement des capacités. Les RAP marins permettent enfin une meilleure éducation et sensibilisation aux questions de biodiversité et de gestion des ressources marines.

La Nouvelle-Calédonie

La Nouvelle-Calédonie est une collectivité française unique dans son genre située en Mélanésie dans la partie sud-ouest de l'océan Pacifique (21° 30' S, 165° 30' E). L'archipel est centré autour d'une île principale, la "Grande Terre", entourée d'autres îles de surfaces variées. Sa superficie terrestre totale est de 18 576 km² et sa zone économique exclusive mesure 1 740 000 km². Politiquement et administrativement, le pays est divisé en trois provinces : les Îles Loyauté, la province Nord et la province Sud. Il possède trente-trois communes.

La Nouvelle-Calédonie compte environ 231 000 habitants avec une densité démographique de 12,4 personnes au km² (ISE 2008). La majeure partie de la population vit dans la Province Sud dans la région de Nouméa, la capitale. La Nouvelle-Calédonie compte plusieurs groupes ethniques dont les Kanak, peuple mélanésien autochtone, qui jouent un rôle social et politique majeur. Les Kanak représentent environ 45% de la population et vivent encore nombreux de manière traditionnelle dans des tribus organisées autour de clans. La tradition kanake maintient un lien étroit à la mer et à la terre auxquels les Kanak appartiennent et dont beaucoup dépendent encore largement. La culture et les croyances kanakes reconnaissent largement l'importance de la bonne santé des écosystèmes.

L'économie de la Nouvelle-Calédonie repose principalement sur le nickel et l'industrie métallurgique : la Grande Terre possède en effet 25 % des ressources mondiales connues de nickel. Le tourisme est le second secteur économique par ordre d'importance. L'agriculture, la pêche et l'aquaculture jouent également un rôle non négligeable. La France apporte par ailleurs un appui financier important.

Le milieu terrestre présente une biodiversité extrêmement riche et un niveau d'endémisme élevé. En effet, la Grande Terre faisait autrefois partie du Gondwana et s'est détachée de ce bloc (Australie et Nouvelle Zélande) il y a environ 55 millions d'années², un événement qui a favorisé l'évolution d'une faune et d'une flore uniques. Ainsi, l'île abrite 21 espèces endémiques d'oiseaux, 62 espèces endémiques de reptiles et 2.432 espèces endémiques de plantes vasculaires. La Nouvelle-Calédonie est également, selon Conservation

International³, l'un des « hotspots » de la biodiversité. Les eaux calédoniennes sont tout aussi impressionnantes de ce point de vue ; une grande variété d'espèces marines vit dans les nombreux habitats disponibles : récifs coralliens, mangroves, herbiers, fonds lagonaires. Les récifs coralliens méritent une mention particulière : on trouve en Nouvelle-Calédonie le deuxième plus grand récif barrière du monde (40 000 km²) et l'un des rares cas de récif barrière double connu. Sur certaines sections, le récif barrière est même triple.

Les lagons et récifs de la Nouvelle-Calédonie ont été inscrits sur la liste du Patrimoine mondial de l'Humanité, en juillet 2008 sur la base de trois critères (vii, ix et x). Il s'agit de (vii) phénomènes naturels ou aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelle, de (ix) processus écologiques et biologiques en cours et de (x) diversité biologique et espèces menacées. Cette inscription exige la préservation de l'intégrité du site et dans cet objectif, l'amélioration et l'élaboration de plans de gestion et de protection sont en cours. Six ensembles marins forment le site, inscrit sous la forme d'un « bien en série » : les atolls d'Entrecasteaux, les atolls d'Ouvéa et de Beautemps-Beaupré, le Grand lagon Nord, le Grand lagon Sud, la Zone Côtière Nord et Est et la Zone Côtière Ouest.

La zone étudiée, au cours de cette mission, recouvre partiellement l'ouest de la zone côtière Nord et Est (S 20° 24' 43" E 164° 33' 59") qui possède une zone centrale de 371 400 hectares et une zone tampon marine de 100 200 hectares. Il est important de noter que la zone tampon ne fait pas partie du bien inscrit au Patrimoine mondial mais, en constituant une zone de vigilance, permet d'en améliorer la préservation (IUCN 2008). La zone d'étude comprise entre Koumac et l'île de Yandé se situe au large du littoral nord-ouest des communes de Poum et de Koumac (carte 1). La partie nord de la zone d'étude, entre le récif des Français et la passe de Poum se situe à l'ouest en zone centrale de la zone côtière Nord et Est. Plus au sud, de la passe de Poum à la passe de la Gazelle, la zone d'étude se confond avec la zone tampon marine du bien. Enfin, la partie située à l'extrême sud de la zone d'étude, du sud de la passe de la Gazelle à la passe de Koumac, est située à l'extérieur de la zone côtière Nord et Est.

La commune de Poum compte une population de 1 390 personnes avec une densité de trois habitants au km². Neuf tribus sont situées sur le territoire de la commune : Baaba, Bouarou, Pangai, Taanio, Tiabet, Tie, Titch, Yandé et Yenghebane⁴ (ISEE 2008). Au sein de cette commune, la

³ Le concept de hotspots a été formulé pour la première fois par l'écologiste britannique Norman Myers en 1988 et adopté par CI comme cadre de définition des priorités en 1989. CI se concentre aujourd'hui sur 34 hotspots de la biodiversité dans le monde. Ces régions combinées ne représentent que 2,3% de la surface terrestre mondiale mais abritent cependant 76% des mammifères terrestres, 82% des oiseaux, 71% des reptiles, 81% des amphibiens et 50% des plantes vasculaires de la planète.

⁴ L'orthographe des noms de tribus est variable. Les noms fournis ici sont basés sur le recensement de 1996 (ISEE-INSEE 2008).

² La Nouvelle Calédonie et la Nouvelle Zélande se sont séparées de l'Australie il y a 85 millions d'années et l'une de l'autre il y a 55 millions d'années.

superficie des terres traditionnelles s'élève à 7 291 hectares tandis que celle des terres municipales est de 46 940 hectares (ISEE 2008). Le point le plus élevé de la commune de Poum culmine à 412 m. Les mines se trouvent sur la presqu'île de Poum. Aujourd'hui, l'exploitation minière à Poum est conduite par la Société Le Nickel (DIMENC 2008). Le centre minier de la Société Le Nickel à Poum a démarré graduellement en 2007 avec une projection de production de 75 000 tonnes de minerai d'ici 2017 (Société Le Nickel 2008).

La commune de Koumac compte 3 000 personnes avec une densité de 5,5 habitants au km². La commune comprend 3 330 hectares de terres traditionnelles et 55 000 hectares de terres municipales (ISEE 2008). Cinq tribus sont situées sur le territoire de la commune : Galaouï, Pagou, Paop, Wanac I et Wanac II4 (ISEE2008). Le point le plus élevé de la commune de Koumac culmine à 823 m. Koumac accueille un port de pêche et une marina. Le centre minier de Tiébaghi (Le Dome de Tiébaghi) est situé à environ 18,5 km au nord de Koumac. La Société Le Nickel y exploite activement le nickel (DIMENC 2008).

Sites d'étude et méthodes

Les récifs coralliens de la zone d'étude de Yandé à Koumac ont fait l'objet d'un inventaire rapide de biodiversité entre le 24 novembre 2007 et le 15 décembre 2007. L'équipe était constituée de chercheurs locaux et étrangers. Le groupe en charge des aspects biologiques a inventorié la biodiversité des coraux et des poissons récifaux ainsi que celle des macro-invertébrés (holothuries, trocas, bénitiers géants) et des poissons ciblés par l'exploitation. Il a évalué également l'état de santé de 62 stations récifales, réparties entre le récif des Français et l'île de Yandé, au nord, et le récif de Koumac et sa passe, au sud. Par ailleurs, les oiseaux ont été étudiés compte tenu du fait que la région contient deux zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO ou IBA en anglais - Spaggiari et al. 2007), identifiées suite à un inventaire réalisé par la Société calédonienne d'ornithologie (SCO - Baudat-Franceschi 2006) à la demande de la Province Nord. Les informations relatives aux oiseaux présentées dans cette étude proviennent principalement de cet inventaire et ont été complétées par des données collectées au cours de ce RAP et au cours de suivis organisés par la SCO depuis mai 2006.

Les sites étudiés ont été choisis à partir des images satellitaires Landsat avec l'objectif de couvrir tous les types de récifs de la zone présentés dans l'Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andréfouët et Torres-Pulliza 2004 ; Andréfouët comm. pers.). D'autres sites présentant un intérêt particulier (îles taboues ou au contraire largement fréquentées) ont également été évalués. Au final, le choix des sites d'étude s'est fait en fonction des conditions climatiques. Les sites ont été classés par type de récif sur la base d'éléments géomorphologiques (Andréfouët et Torres-Pulliza, 2004) et de la zone géographique (au nord ou au sud de la baie de Néhoué comme récapitulé dans le tableau 1). La localisation exacte de ces stations n'est pas disponible dans ce

rapport quoique transmise à la province Nord, mais l'ensemble de la région étudiée est indiquée sur la carte.

Un inventaire visuel sous-marin a été réalisé sur chaque site pour évaluer la diversité des coraux (principalement les scléractiniaires), des poissons récifaux et des macro-invertébrés benthiques. L'abondance des macro-invertébrés benthiques et des poissons ciblés par l'exploitation ainsi que l'état de santé des récifs coralliens de chaque site ont été évalués à l'aide de techniques éprouvées de recensements visuels sous-marins. En ce qui concerne les oiseaux, des méthodes classiques (Bibby et al. 2000) ont été adaptées pour répondre aux caractéristiques écologiques des espèces, de la superficie des sites d'études et du type d'écosystème.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les résultats marquants de l'inventaire RAP sont présentés ci-après. Les détails se trouvent dans les différents chapitres qui suivent.

Diversité des coraux scléractiniaires

- Au total, 322 espèces ont été observées et identifiées jusqu'au niveau spécifique lors de cet inventaire. Le nombre d'espèces répertoriées par observation visuelle sur chaque site varie entre 22 et 117, avec une moyenne de 63,8 espèces par site. Le plus grand nombre d'espèces a été relevé sur les récifs frangeants situés autour de l'île de Yandé.

Tableau 1. Les sites échantillonnés au cours de cette étude ont été catégorisés selon la nature géomorphologique de leur récif (Andréfouët et Torres-Pulliza, 2004) et selon leur situation géographique (au nord de la baie de Néhoué ou dans et au sud de la baie de Néhoué).

	Nord de la baie de Néhoué	Intérieur et sud de la baie de Néhoué	Total par type de récif
Récifs barrières externes (pente interne ou externe, arrière, complexe de massifs et passes)	6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 58, 59, 60, 61, 62	63, 64, 65, 69, 72, 73, 74, 79, 80, 83, 84	26
Récifs du lagon intermédiaire (complexe de massifs et frangeants)	1, 2, 3, 4, 36, 37, 38, 40, 41	33, 42, 43, 45, 47, 48, 49, 51, 52, 85, 87	19
Récifs du lagon interne (complexe de massifs et frangeants)	18, 19, 20, 22, 24, 26, 28	29, 30, 31, 32, 34, 56, 57, 85, 86	17
Total par zone géographique	31	31	62

- Les genres dominants étaient *Acropora*, *Montipora*, *Favia* et *Porites* avec respectivement 77 (incluant *Isopora*), 24, 15 et 12 espèces. Le nombre d'espèces d'*Acropora* est très élevé par rapport à d'autres zones.
- Au total, 43 espèces ont été observées au-delà de leur aire de distribution géographique connue. Le nombre d'espèces avait tendance à augmenter de manière importante vers le nord, vers l'est et en s'éloignant de la Grande Terre. Ceci peut traduire la diminution des impacts d'origine anthropique comme la sédimentation, le ruissellement des nutriments et la fréquentation. Ces tendances étaient statistiquement significatives.

Diversité des poissons récifaux

- Aujourd'hui, 1019 espèces de poissons associées aux récifs sont connues en Nouvelle-Calédonie. L'étude a permis d'observer 526 espèces, représentant 52 % de la diversité connue. Le nombre d'espèces sur les 57 sites inventoriés variaient entre 46 et 172, avec une valeur moyenne globale de 117 espèces.
- Les familles dominantes en termes de richesse spécifique étaient les Labridae (labes, girelles...), les Pomacentridae (poissons demoiselles...) et les Gobiidae (gobies) avec respectivement 75, 71 et 31 espèces observées sur toute l'aire d'étude. L'inventaire a permis de réévaluer l'aire de distribution de deux espèces de poissons récifaux de la Nouvelle-Calédonie. Il s'agit d'*Asterropteryx striatus* de la famille des Gobiidae et de *Plectroglyphidodon phoenixensis* de la famille des Pomacentridae.
- La plus grande diversité de poissons a été enregistrée à l'avant et sur la pente externe du récif barrière avec une moyenne de 141 espèces par site. L'arrière des récifs barrières externes contenait en moyenne 117 espèces par site, les passes 124 espèces, les récifs du lagon intermédiaire 127 espèces et les récifs du lagon interne 81 espèces. L'inventaire des poissons sur la plupart des sites du lagon interne, et dans une moindre mesure, du lagon intermédiaire, a été réalisé dans de mauvaises conditions de visibilité.

Macro-invertébrés benthiques

- L'inventaire des holothuries et des mollusques (*Trochus niloticus* et bénitiers) a été réalisé sur un total de 28 stations, jusqu'à une profondeur maximale de 12 mètres.
- Treize espèces d'holothuries ont été recensées ; avec 11 espèces, les récifs du lagon intermédiaire enregistrent la plus grande diversité. Les densités des deux espèces les plus exploitées, *Holothuria scabra* et *Holothuria nobilis* étaient extrêmement faibles, voire nulles.

- *Trochus niloticus* a été fréquemment observée sur les récifs barrières. Les densités sur les récifs intermédiaires et frangeants sont similaires. Les données de la Province Nord (base de données pêche) montrent que cette espèce est fortement exploitée. Une évaluation des stocks serait utile pour évaluer la durabilité du niveau actuel d'exploitation de *T. niloticus*. Seules trois espèces de bénitiers ont été recensées le long des transects et un *Tridacna derasa* a été observé en-dehors du transect. L'espèce la plus fréquente était *T. crocea*.

Poissons ciblés

- Une évaluation initiale des stocks de poissons ciblés a été réalisée par comptage visuel en plongée sous-marine. Sur une liste de 164 espèces ciblées, 127, regroupées en 51 genres et 18 familles, ont été relevées le long de 63 transects (de 500 m² chacun) effectués sur 52 stations.
- Les familles présentant la plus grande diversité d'espèces étaient les Acanthuridés, les Scaridés, les Serranidés, les Lutjanidés et les Labridés, tandis que l'abondance la plus forte a été notée pour la famille des Caesionidés.
- Les Caesionidés représentaient plus de 60 % des poissons dénombrés et plus de 21 % de la biomasse totale. L'espèce la plus abondante au sein de cette famille était *Caesio caerulea*.

Condition récifale

- La condition récifale est un terme relatif à la santé générale d'un site donné. Elle est déterminée à travers l'évaluation de facteurs clés, notamment les dégâts ou les pressions naturels ou anthropiques ainsi que la biodiversité définie par les espèces focales ou les groupes indicateurs (coraux et poissons). Sur 62 sites de récifs coralliens étudiés, des séries de données complètes relatives à ces paramètres étaient disponibles pour 53 sites, ce qui a permis de comparer et de classer ces derniers dans les catégories excellent, bon à très bon, moyen et mauvais. La plupart des sites, soit 49%, est dans un état bon à très bon.
- La menace ou la perturbation la plus fréquemment observée est liée à l'activité de pêche, présente sur 38,7 % des sites étudiés. Un engorgement ou un stress provoqué par les apports sédimentaires a été noté sur 24,2 % des sites étudiés. Les plus touchés sont les récifs frangeants situés à proximité immédiate de la mine de Tiébaghi, en particulier dans la baie de Néhoué, et sur deux récifs frangeants, directement sous l'influence des opérations minières.
- Aucun blanchissement n'a été observé sur aucun des sites mais des symptômes de maladies ou de pathogènes

du corail ont été notés sur 8,2 % des sites évalués. Il s'agissait de néoplasmes ou tumeurs de la couche calcifiée, du syndrome de la bande blanche et de tâches pigmentaires. Des tumeurs ont été signalées auparavant en Nouvelle-Calédonie, mais il s'agit peut-être ici des premières mentions indications du syndrome de la bande blanche et de tâches pigmentaires.

- Plusieurs espèces inscrites sur la Liste rouge de l'UICN ont été observées sur 66 % des sites étudiés. Elles comprennent plusieurs espèces de requins, de poissons osseux et de tortues de mer. La fréquence d'observation d'espèces inscrites sur la Liste rouge est inférieure à celle obtenue lors du RAP marin dans la région du mont Panié. Ce pourcentage reste cependant élevé par rapport à d'autres RAP marins effectués par Conservation International.

Oiseaux – [cette partie valorise des résultats provenant de plusieurs études antérieures au RAP ainsi que des observations inédites effectuées au cours de cette étude (voir chapitre correspondant pour le détail)]

- Une nouvelle espèce nicheuse pour le territoire (un à deux couples), l'Édicnème des récifs (*Esacus magnirostris*) a été observée.
- Deux zones importantes pour la conservation des oiseaux marins ont été identifiées par la Société calédonienne d'ornithologie, dont la principale zone de reproduction calédonienne (une centaine de couples) d'une sous-espèce endémique très menacée de la Sterne néréis (*Sterna nereis exsul*) dont seulement une vingtaine de couples étaient auparavant répertoriés en Nouvelle-Calédonie jusqu'en 2006.
- Une population relictuelle d'une sous-espèce endémique considérée éteinte sur la Grande Terre, le Merle des îles (*Turdus poliocephalus xanthopus*) a été redécouverte sur l'île Yandé. Elle n'avait pas été observée depuis 30 ans.
- Plusieurs premières ou nouvelles observations ont été faites pendant l'inventaire: neuf nouvelles colonies de Puffin fouquet (*Puffinus pacificus chlororhynchos*); deux nouveaux sites de nidification du Pétrel de Tahiti (*Pseudobulweria rostrata trouessarti*); confirmation de la présence, sur l'îlot Carrey, de la seule colonie de Fou brun (*Sula leucogaster plotus*) du lagon néo-calédonien, des deux seuls couples de Fou masqué (*Sula dactylatra personata*); et la première quantification de la population du Balbuzard d'Australie (*Pandion haliaetus cristatus*) sur la zone.

RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE CONSERVATION ET DE GESTION

Des mesures de gestion des lagons et récifs de Nouvelle-Calédonie inscrits sur la liste du Patrimoine Mondial sont en cours d'élaboration au sein des collectivités compétentes de la Nouvelle-Calédonie, en concertation étroite avec tous les groupes d'acteurs et les populations locales. Le renforcement des lois et des règlements de protection environnementale a démarré et se poursuit en Nouvelle-Calédonie. Nous émettons ici des recommandations en matière de conservation pour la zone étudiée. Il s'agit, au sein du site inscrit au Patrimoine Mondial, de l'ouest de la zone côtière Nord et Est, de sa zone tampon marine et terrestre et des zones adjacentes non inscrites. Les recommandations sont présentées selon neuf grandes activités qui peuvent néanmoins être liées entre elles. Cette liste ne prétend pas être exhaustive; certaines activités de conservation et de gestion peuvent être déjà en cours de planification ou de lancement. Des précisions relatives à ces recommandations se trouvent dans les chapitres spécifiques du rapport. Nous espérons que les informations présentées ici feront naître d'autres idées et actions, en particulier de la part des acteurs locaux, en faveur de la conservation et l'amélioration de la gestion de l'environnement.

1. Surveiller et réduire la sédimentation ainsi que minimiser ses effets dans le cadre d'un plan de gestion intégré de la zone côtière de tout le bassin versant des communes de Poum et de Koumac.

La sédimentation est le facteur qui a la répercussion la plus négative sur les sites récifaux étudiés et qui influence les résultats de la diversité des coraux, des poissons récifaux (ciblés ou pas par la pêche), des invertébrés ainsi que globalement la condition récifale. Deux zones sont particulièrement préoccupantes : les récifs adjacents à la mine de Tiébaghi et ceux près de la mine de Poum. Les récifs adjacents à la mine de Tiébaghi se trouvent en-dehors de la zone centrale et de la zone tampon. Ceux près de la mine de Poum se situent dans la zone tampon. A la mine de Poum, l'activité minière a redémarré et doit s'intensifier, avec comme conséquence très probable l'incapacité de la zone tampon à jouer son rôle.

Il est recommandé de surveiller la sédimentation et d'entreprendre tout effort possible pour réhabiliter les bassins versants et préserver ceux encore intacts. Des techniques d'atténuation (ex. : préservation de la végétation ou plantation de végétation, de préférence native, dans les zones dénudées, construction de barrières contre la sédimentation ; bassins de rétention et terrasses) doivent être poursuivies et mises en place dans les sites où elles ne sont pas encore appliquées (ESCAP 2003). Ces mesures doivent être considérées comme un coût nécessaire et intégrée à l'activité minière. Sans réduction rapide de la sédimentation, les sédiments tueront de plus en plus de récifs selon un gradient allant du rivage vers la barrière. De plus, il est essentiel de développer de nouvelles techniques réduisant l'impact des activités minières sur l'environnement. Les différentes institutions de

la Nouvelle-Calédonie ont toujours soutenu cette approche. Sarrailh et Ayrault (2001) mentionnent que les recherches de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) et de l'Institut agronomique néo-calédonien (IAC) ont permis de développer des techniques de re végétalisation. Pour l'industrie minière, des obligations légales de réhabiliter la végétation des mines abandonnées sont en cours sur la base du Schéma de mise en valeur des ressources minières (DIMENC 2008). Selon les observateurs, certaines compagnies minières mettent en place des programmes de revégétalisation sur certaines zones en Nouvelle-Calédonie à travers des compagnies privées, mais il semble que cela constitue une contrainte budgétaire forte (Sarrailh et Ayrault 2001).

La réduction de l'impact de l'activité minière constitue un défi compte tenu du long passé minier de la Nouvelle-Calédonie (depuis les années 1870). Les mines inactives contribuent encore à la sédimentation des zones côtières adjacentes. En cas de fortes pluies (cyclones par exemple), des coulées de boue et des sédiments issus de sols érodés, pouvant contenir des métaux lourds et autres produits toxiques, finissent dans les rivières, puis dans les eaux côtières. Ceci est le cas même pour des sites miniers très anciens (Bird et al. 1984). Dans la plupart des cas, le sol des mines est toxique pour les végétaux, ce qui rend la revégétalisation délicate. De plus, à certains endroits, le paysage a également été affecté par les feux et l'élevage de bétail ou l'abrutissement des cerfs qui ont un impact sur le bassin versant. La sédimentation est une menace grave sur les récifs calédoniens. Si la tendance actuelle se poursuit, les récifs près du rivage du nord-ouest de la Grande Terre seront morts d'ici quelques années ou au plus quelques décennies. Il est recommandé de bâtir un plan de gestion intégré du littoral pour surveiller, préserver et réhabiliter les bassins versants des communes de Poum et de Koumac. Il est recommandé d'impliquer toutes les parties prenantes locales, y compris les compagnies minières, dans les efforts de réhabilitation des bassins versants. Les coûts associés aux projets de restauration des mines abandonnées et en exploitation et des zones dégradées par les feux et l'abrutissement pourraient être couverts de différentes façons : gouvernement, ONG, compagnies minières, propriétaires traditionnels des terres, exploitations agricoles, écoles, groupes communautaires, touristes, etc.

Selon Sarrailh et Ayrault (2001), certaines mines anciennes ou abandonnées ont été réhabilitées par les communautés locales. En 2000 par exemple, les communautés locales ont complètement réhabilité les 10 hectares de la mine Odette en Province Sud. Cette approche pourrait être une option dans les communes de Koumac et Poum.

2. Réaliser d'autres études sur la biodiversité et les autres processus dynamiques (courantologie, déplacement des espèces etc.) dans la zone pour planifier méthodiquement les enjeux de conservation et assurer leur gestion.

La nature de l'inventaire rapide limite la collecte de données dans le temps et dans l'espace. Il ne s'agit que d'un instantané de la situation et d'une étape dans l'obtention de données utiles à la prise de décisions pleinement éclairées. Si tout a été fait pour examiner un vaste ensemble d'habitats représentant tous les types de récifs, l'ensemble de données n'est ni parfait ni exhaustif. La nécessité d'améliorer et de mettre en œuvre des activités de conservation et de gestion ne peut pas attendre. Le processus est itératif et au fur et à mesure de l'obtention d'informations supplémentaires, les activités peuvent être adaptées. D'autres études de la biodiversité sont nécessaires, non seulement sur les groupes concernés par ce rapport mais sur d'autres comme les algues et sur les habitats (herbiers marins, mangroves et zones de sédiments mous ou inter-récifaux). Si plusieurs idées de recherche peuvent venir à l'esprit, dans la réalité certaines pourraient ne pas être réalisables pour différentes raisons. Il faut donc déterminer les priorités selon l'objectif de conservation ou de gestion, le rôle écologique (espèces architecturales ou formant un habitat telles que les coraux, les herbiers ou les mangroves) et les menaces imminentes. Des plongées supplémentaires produisent généralement plus d'observations d'espèces. Il est probable que la Nouvelle-Calédonie abrite d'autres espèces non encore découvertes. Les caractéristiques physiques (courant, débit d'eau, bathymétrie, etc.) et autres processus dynamiques (quantité de larves et déplacement des espèces par exemple) seraient des informations précieuses pour une planification et une gestion efficaces, en particulier pour obtenir la meilleure connectivité de la zone marine protégée et gérée.

Les coraux, un des groupes étudiés au cours de cette étude, sont connus pour être difficiles à identifier ; il peut y avoir de nombreuses variations, au sein des espèces, voire des nouvelles espèces. Plusieurs colonies n'ont pas pu être identifiées facilement lors de l'inventaire, en particulier sur les récifs présentant une grande diversité d'*Acropora*. Par ailleurs, le nombre d'espèces répertoriées dépend fortement des habitats inventoriés car certaines espèces de coraux sont restreintes à des types d'habitats particuliers ou sont plus communes dans d'autres. Ceci s'applique également aux poissons récifaux. Des plongées de nuit devraient également permettre d'accroître le nombre d'espèces observées grâce à l'observation d'organismes nocturnes.

3. Evaluer en détail et continuer à surveiller les stocks d'invertébrés marins ciblés par l'exploitation et les poissons commerciaux

Il paraît nécessaire d'évaluer rapidement les stocks d'holothuries et inclure dans cette évaluation des stations ayant une profondeur supérieure à 12 mètres ainsi que des stations localisées au nord de Poum, qui n'ont pu être incluses dans cette étude. De même pour les bénitiers et les trocas. Il est recommandé de surveiller régulièrement les stocks et poursuivre le suivi des pêches pour ces trois groupes d'invertébrés. A l'heure actuelle, les données sur les stocks d'invertébrés et l'effort de pêche de subsistance ou commercial sont insuffisantes. Les sites étudiés ici présentaient en général de faibles

densités des espèces d'holothuries et de bécitiers possédant une forte valeur commerciale, suggérant une possible surexploitation. Cependant, il est important de noter que l'inventaire n'a pas couvert tous les habitats adaptés à ces invertébrés tels que les baies ou les herbiers. Il serait nécessaire d'évaluer leurs stocks et assurer leur suivi dans tous les types d'habitat qui leur sont favorables. De plus, l'analyse des données de capture par unité d'effort (pour les espèces présentant une faible densité de population et/ou une forte valeur commerciale) représente une donnée indispensable.

Compte tenu des densités faibles d'holothuries à forte valeur commerciale, il est précautionneusement recommandé de limiter leur collecte. Des quotas plus précis devraient être mis en place après une évaluation détaillée des stocks. Le nombre de bécitiers comme *Tridacna derasa* et *Hippopus hippopus* était extrêmement faible, voire nul. Il serait peut-être utile d'interdire la collecte de ces espèces et d'apprendre aux pêcheurs à les identifier. De plus, *Tridacna derasa* est considéré comme vulnérable sur la Liste Rouge de l'IUCN qui recommande la mise à jour de son statut. Il faut également évaluer les stocks de trocas car ils étaient en faible quantité dans le lagon et le niveau de prise semblait élevé.

Le protocole d'évaluation des poissons ciblés limite par nature l'étude dans le temps et dans l'espace. Seuls 52 sites ont été visités une fois avec une collecte de données sur un ou deux transects. Nous ne pouvons donc pas émettre de recommandations spécifiques pour les poissons commerciaux. Des efforts sont en cours dans la Province Nord pour évaluer, gérer de manière adaptative et préserver les stocks de poissons commerciaux dans la zone étudiée. Pour les invertébrés et les poissons ciblés, il faut obtenir des données de capture par unité d'effort et impliquer les pêcheurs et les autres parties prenantes dans une activité plus durable. L'évaluation des stocks nécessite une collecte de données sur une longue période et des mesures adaptées.

4. Suivi à long-terme des récifs coralliens

Un suivi est nécessaire pour préserver les récifs coralliens. En cas d'événements (blanchissement ou multiplication d'étoiles de mer *Achantaster*) menaçant le récif, il conviendrait de mettre en place si possible des mesures adaptées de recherche et d'atténuation. Il est nécessaire de déterminer dès le départ les objectifs du programme de suivi et les meilleures méthodes pour les atteindre. Les résultats de ce rapport montrent qu'il convient de surveiller, dans le temps, le taux de sédimentation (en particulier sur les sites adjacents aux mines abandonnées comme sur celles en cours d'exploitation), la couverture de substrat benthique (algues, coraux morts et vivants, etc.) et d'autres indicateurs. Le taux de sédimentation pourra en particulier permettre de vérifier l'efficacité des techniques de réhabilitation (revégétalisation de la zone détériorée par la mine par exemple) ou d'atténuation (barrières contre la sédimentation etc.). Comme les sédiments miniers contiennent des métaux lourds et d'autres produits toxiques, il est important de vérifier et surveiller régulièrement la qualité de l'eau. Certaines espèces peuvent

servir d'indicateurs biologiques. Deux espèces d'huitres et une espèce de bécitier ont été identifiées comme indicateurs biologiques utiles pour le suivi de la contamination par le nickel en Nouvelle-Calédonie (Hédouin et al. 2007). Le suivi d'un tel indicateur biologique, sur les sites récifaux de la zone, pourrait s'avérer utile afin d'évaluer la contamination par le nickel dans la zone inscrite au patrimoine mondial, dans sa zone tampon et dans les zones adjacentes ainsi que de suivre l'amélioration de la qualité de l'environnement au fur et à mesure du renforcement des lois et des réglementations en matière d'activité minière.

Dans la mesure où cette étude semble fournir les premières observations de syndrome blanc et de pigmentation rose de Nouvelle-Calédonie, il est nécessaire d'évaluer les conséquences possibles de ces maladies ainsi que celles de toutes autres pathologies envisageables. Dans le contexte des changements climatiques mondiaux, le blanchissement va sans doute s'intensifier, en gravité et en étendue, et nécessite une surveillance accrue. Les études montrent de plus en plus souvent que les récifs coralliens subissant moins de pressions (pollution, sédiments etc.) sont plus résistants au blanchissement. Il est essentiel de réduire ces sources de pression et de préserver les récifs autant que possible pour accroître leur résilience face aux changements climatiques mondiaux.

Les activités actuelles de suivi et de recherche en Nouvelle-Calédonie permettront de mieux cerner l'ampleur des phénomènes de blanchissement et des maladies du corail. Sous réserve des financements suffisants, il est recommandé d'inclure davantage de sites, pour des activités de recherche et de suivi, que ceux inventoriés au cours de cette étude. Comme les ressources financières nécessaires dépassent généralement celles disponibles, il serait peut-être utile de sensibiliser et d'éduquer davantage les utilisateurs réguliers du récif (clubs de plongée, tribus côtières, pêcheurs et autres parties prenantes). Ils pourraient signaler des phénomènes de blanchissement ou des symptômes de maladies coralliennes afin que les chercheurs, les gestionnaires et les équipes de surveillance et de protection du milieu marin puissent procéder à une étude détaillée.

5. Un statut de réserve intégrale ou de protection forte des sites présentant une biodiversité extraordinaire ou pour ceux considérés ou connus comme étant des sites de rassemblement pour le frai, des routes ou des corridors de migration, ou des sites de nidification, d'alimentation ou de croissance.

Les résultats concernant chaque groupe (coraux, poissons et oiseaux) mettent en évidence des sites d'une biodiversité extraordinaire. Il est recommandé d'accorder à ces derniers un statut de réserve intégrale ou de protection forte. En termes de diversité corallienne, les récifs à l'extrême nord de la zone étudiée et en particulier ceux situés autour de l'île de Yandé, présentent la plus grande diversité spécifique ainsi qu'un vaste ensemble de communautés coralliennes, le tout sur une zone géographique relativement restreinte. Des espèces peu communes de coraux ont été jusqu'à présent

trouvées uniquement dans cette zone ainsi que des communautés assez inhabituelles. Cette aire relativement intacte mérite certainement un niveau de protection élevé et se situe, de surcroît, assez loin des zones de fortes densités humaines. Cette zone du nord fait partie de la zone côtière Nord et Est inscrite au Patrimoine Mondial. Elle présente également une diversité de poissons intéressante. De manière plus spécifique, il est recommandé d'accorder un statut de réserve intégrale ou de protection forte à l'île d'Yandé et à sa passe. Selon notre étude, les sites situés près de l'île et de la passe de Yandé sont classés dans les dix premiers sites en termes de diversité ichtyologique.

Située en-dehors du site du Patrimoine Mondial et de sa zone tampon, la passe de Koumac contient une diversité de poissons élevée et il est recommandé de la protéger intégralement.

L'île d'Yandé et le secteur de Koumac sont deux zones d'importance pour la conservation des oiseaux (IBA) (Spaggiari et al. 2007). L'île d'Yandé pourrait constituer un projet intégré de conservation impliquant le contrôle et/ou l'éradication des prédateurs introduits, le suivi des populations de Merles des îles et de Pétrels de Tahiti et la réhabilitation de l'écosystème de forêt sèche. Dans la zone de Koumac, 14 des 19 îles de l'IBA font partie des sites étudiés par le RAP. Cette zone doit être gérée de manière concertée impliquant notamment la réglementation de la fréquentation par l'homme et l'éradication des prédateurs introduits. Il est recommandé de créer un réseau de petites réserves naturelles protégeant les îlots les plus riches. Les recommandations de gestion sont de mettre en œuvre des protocoles de suivi des populations d'oiseaux de mer, d'éradiquer les espèces envahissantes (en priorité les prédateurs introduits) et de gérer la fréquentation humaine.

6. Améliorer l'éducation environnementale et la sensibilisation ; renforcer les capacités locales et promouvoir la participation communautaire dans la planification et la gestion de la conservation.

Il importe de communiquer clairement et largement sur les mesures de gestion qui auront été prises et mises en œuvre, et ce par différentes voies (affichage, signalétique, large distribution de documents).

7. Promotion et développement d'un écotourisme marin et d'activités de conservation au bénéfice des communautés locales.

Plusieurs activités de promotion d'un tourisme compatible avec la préservation de la zone sont possibles. Ces options doivent être conçues avec prudence, bien planifiées et équilibrées afin d'avoir le moins d'impacts possibles sur l'environnement. Ainsi, la plongée, la randonnée ou le camping comptent parmi les options. Si la plongée ou d'autres activités en bateau sont développées, il est recommandé notamment de mettre en place des bouées d'amarrage pour réduire les dégâts causés par les ancres. Pour la randonnée et le camping, les enjeux environnementaux terrestres (par exemple les IBA) doivent être pris en compte et dans tous les cas la végétation devra être préservée. Il convient de réglementer l'utilisation récréative de l'environnement, qu'il soit marin, terrestre ou dulçaquicole et inclure cette utilisation dans un plan de conservation et de gestion concerté. Il est recommandé, lorsque cela est possible, d'employer, dans le cadre de ces activités touristiques potentielles, des personnes issues des communes de Poum et de Koumac.

RÉFÉRENCES

- Andréfouët S. et D. Torres-Pulliza. 2004. Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie, IFRECOR Nouvelle-Calédonie, IRD, Noumea.
- Beauvais, M.L., A. Coléno et H. Jourdan (eds). 2006. Les espèces envahissantes dans l'archipel néo-calédonien: un risque environnemental et économique majeur. IRD Editions. Paris.
- Bibby C.J., N.D. Burgess, D.A. Hill et S.H. Mustoe. 2000. Bird census techniques. 2nd edition. Academic Press. San Diego, CA.
- Bird, E.C.F., J-P Dubois et J. A. Iltis. 1984. The Impacts of Opencast Mining on the Rivers and Coasts of New Caledonia. The United Nations University. Pp1-64 Tokyo, Japan
- Direction de l'Industrie des Mines et de l'Energie (DIMENC)2008. Retrieved on 20 January 2009. http://www.gouv.nc/portal/page/portal/gouv/annuaire_administration/administration/dimenc
- ESCAP. 2003. Integrating Environmental Considerations in Economic Decision Making Processes Synthesis B Modalities for Environmental Assessment-Pacific Islands Subregion Pacific Island case studies. Mining activities in New Caledonia. (*Unpublished*) http://www.unescap.org/drpdc/vc/conference/bg_nc_147_man.htm
- Hédouin L., O. Pringault, M. Metaïn, P. Bustamante et M. Warnau. 2007. Nickel bioaccumulation in bivalves from the New Caledonia lagoon: Seawater and food exposure. *Chemosphere* 1449-1457.

- Institut de la statistique et des études économiques de Nouvelle-Calédonie (ISEE) 2008. (figures updated 11-25-08). Retrieved on 13 January 2009. <http://www.isee.nc/anglais/>
- International Union for Conservation of Nature (IUCN) 2008. World Heritage Nomination – IUCN Technical Evaluation, The lagoons of New Caledonia: Reef diversity and associated ecosystems (France)- ID No. 115 p 1-12.
- Sarrailh J.M et N.Ayrault. 2001. Rehabilitation of nickel mining sites in New Caledonia Unasylva - No. 207 - Rehabilitation of degraded sites. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Corporate Document Repository. Retrieved on 20 January 2009. <http://www.fao.org/docrep/004/y2795e/y2795e05.htm#e>
- Société Le Nickel - Les centres miniers 2008. Retrieved on 20 January 2009. <http://www.sln.nc/content/view/67/42/lang,french/>
- Spaggiari J., V. Chartendault et N. Barré. 2007. Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux de Nouvelle-Calédonie. SCO/BirdLife International.