

Partie 4

Paroles, pratiques et représentations autour des récifs

Coordination : Catherine Sabinot

Depuis trois millénaires, les hommes sont liés aux récifs. Ils les ont aperçus de leurs pirogues à balancier, y ont découvert des passes qui leur ont permis de toucher terre et de s'installer aux abords des platiers et tombants récifaux pourvoyeurs de ressources halieutiques variées. Pour les Kanak, le lagon est un monde invisible habité par les Ancêtres et traversé par les « chemins des morts ». Pour tous, il est un lieu marqué par des histoires, des mémoires, et des « coups de pêche ». Des chercheurs en sciences humaines et sociales, aux côtés de leurs collègues des sciences de la nature, décryptent ce que représente le récif pour les Néo-Calédoniens.

Trois millénaires au vent des récifs

Christophe Sand



Ile des Pins se détachant sur l'horizon. © P.-A. Pantz

La barre d'écume à l'horizon d'une nouvelle terre

Dans le monde d'îles du pays néo-calédonien, les brisures d'un récif ne sont jamais loin du regard des clans côtiers. Approchant du ressac produit par les vagues s'enroulant sur le corail de surface, les premiers explorateurs de langues austronésiennes, qui s'approchèrent il y a environ 3 000 ans de cette masse énigmatique et apparemment sans fin que constituait sur l'horizon la côte nord-est de la Grande Terre, ont recherché des passes. À ce moment unique et fugace d'histoire qu'est la première découverte d'une nouvelle terre, les marins n'étaient pas intéressés par les richesses potentielles de l'environnement marin, mais par la promesse de l'eau douce, là-bas, à terre, dans le prolongement

de la passe que doublait leur pirogue à balancier. Ces découvreurs océaniques étaient originaires de la région du « grand triangle de corail » très loin dans le nord-ouest, entre Asie du Sud-Est insulaire et nord de la Mélanésie. La connaissance des récifs faisait partie de leur bagage culturel et de leur mémoire ancestrale depuis que l'homme est homme. Ils comprirent ainsi rapidement, lors de l'exploration de la Grande Terre néo-calédonienne, qu'ils étaient confrontés à l'un des ensembles coralliens les plus étendus qu'ils aient jamais observé, hors de proportions avec tout ce qu'ils avaient pu découvrir depuis qu'ils avaient quitté les côtes des îles Salomon, peuplées il y a plusieurs dizaines de milliers d'années, pour s'aventurer à travers des îles et des archipels qu'aucun homme n'avait explorés avant eux.

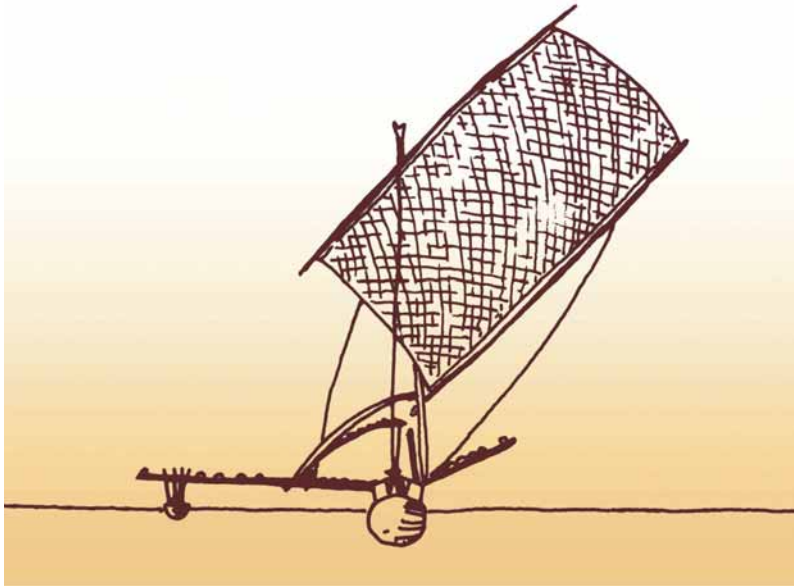


Figure 1 : Forme possible d'une pirogue ayant servi au premier peuplement de l'archipel néo-calédonien il y a 3 000 ans. © C. Sand

Quand les récifs étaient vraiment « vierges » de tout impact anthropique

Ces premiers groupes de navigateurs avaient un objectif principal en se lançant vers l'inconnu au-delà de l'horizon sur leurs pirogues (fig. 1) : découvrir une nouvelle terre et y fonder une implantation pérenne. Ceux qui abordèrent les côtes de l'archipel néo-calédonien constatèrent bien vite que les vents les avaient menés vers des latitudes plus froides que celles dont ils étaient originaires et que la géologie de la Grande Terre était bien différente de tout ce qu'ils avaient pu voir au cours de leurs voyages. Leur environnement terrestre familier était le bord de mer, avec un choix préférentiel clairement pensé pour implanter leurs sites de premier peuplement : une plage à proximité d'une source d'eau douce, proche d'un platier récifal côtier pour se nourrir, le tout situé face à un accès rapide vers la haute mer à travers une passe dans le récif. Les sites de Naïa, Nessadiou, Koné ou Koumac sur la côte ouest, Goro ou Pouebo sur la côte est, Keny ou Patho aux îles Loyauté comportent toutes ces spécificités.



Vue de la dune de premier peuplement de Patho sur la côte orientale de Maré aux îles Loyauté. © C. Sand

Si les fouilles archéologiques ont mis au jour avant tout des vestiges matériels liés à la terre dans ces sites de premier peuplement, comme des poteries décorées de la tradition Lapita et des haches en pierre, l'étude des vestiges de coquillages montre une tradition d'exploitation de tous les milieux marins disponibles. La présence de gastéropodes de type trocas et cônes est un signe qu'au moins une partie de la collecte se faisait sur un environnement récifal. De même, les ossements de poissons découverts dans les poubelles des sites Lapita aux îles Loyauté montrent la prédominance d'une pêche de Scaridae (poisson-perroquet), habitant dans un milieu de corail, probablement pêchés avant tout au filet, certains poissons carnivores de lagon étant pris grâce à des hameçons simples en coquillage.

Il est difficile d'imaginer aujourd'hui ce que devait être la richesse de ces environnements marins de l'archipel néo-calédonien lors du premier peuplement il y a 3 000 ans, avant que les ramassages répétés de coquillages et le développement de la pêche par des groupes progressivement de plus en plus nombreux ne diminuent de façon significative les densités trophiques. Sur la côte centre ouest de la

Grande Terre, où le lagon est peu étendu et le grand récif est d'un accès rapide à partir de la plage, les études archéologiques ont montré que l'économie des groupes côtiers de Deva a été pendant très longtemps fortement dépendante des produits de la mer. Afin d'éviter une surexploitation trop intense du milieu récifal, les familles ont, durant près de deux millénaires, vécu sur une organisation territoriale semi-nomade à faible densité de population, se déplaçant régulièrement d'une zone à une autre le long de la côte pour ne pas épuiser les ressources.

De la terre sur le corail

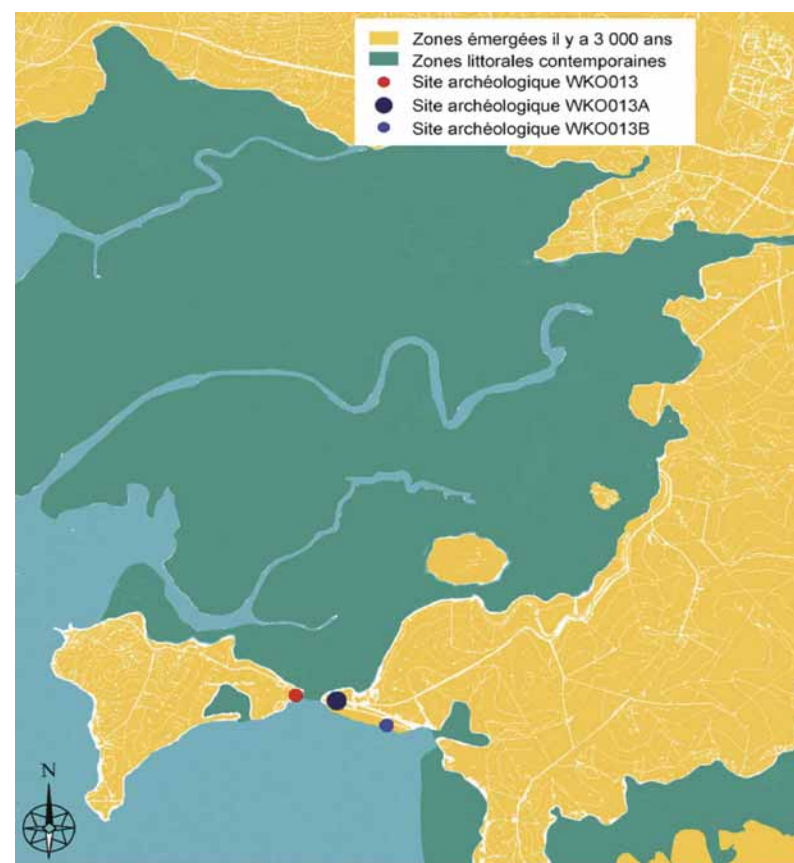
Mais ce serait une erreur de croire qu'à lui seul le prélèvement direct par l'homme a progressivement appauvri les récifs coralliens au cours des siècles et des millénaires qui ont suivi le premier peuplement. Un phénomène indirect massif a grandement contribué à changer les caractéristiques des lagons de la Grande Terre néo-calédonienne : l'érosion terrestre. En effet, les Océaniens sont des agriculteurs, planteurs de tubercules d'ignames et de taros, mais également de bananiers, des cannes à sucre etc. Pour étendre leurs champs, les descendants des premiers défricheurs Lapita ont progressivement brûlé les forêts sèches ou humides qui couvraient la grande majorité des environnements terrestres de la grande île.

Dans un milieu tropical où le feu naturel est extrêmement rare et où s'étaient développées au cours du temps des couches épaisses de sols humifères, la disparition des arbres a entraîné un processus répété d'érosion des sols de surface, qui se sont vus arrachés vers les bas de pentes lors des épisodes climatiques pluvieux de type cyclones, les alluvions étant entraînées par les creeks et les rivières jusqu'aux estuaires. Ceux-ci se sont progressivement retrouvés envasés, engendrant l'élargissement des plaines côtières parfois sur plusieurs kilomètres, avec le développement de mangroves au-dessus des anciennes plages de sable corallien (fig. 2).

Les particules fines de sédiment étaient, elles, entraînées en mer, venant se redéposer sur les spores de corail dans un processus que l'on qualifierait aujourd'hui de « pollution ». Ce déséquilibre infligé aux milieux récifaux proches des estuaires a impacté en cascade l'ensemble de la chaîne alimentaire, des poissons se nourrissant de corail jusqu'aux variétés de coquillages.

Vivre dans un environnement de corail fossile

Les traditions d'adaptation des groupes installés sur les îles Loyauté, à l'est de l'archipel néo-calédonien, formés de récifs coralliens fossiles surélevés, ont été profondément influencées par ce milieu naturel spécifique. Un des challenges de la vie sur des îles de karst est l'absence de cours d'eau, la porosité du sol ne permettant pas la formation de creeks. Si, dans un premier temps, les groupes implantés en bord de mer ont prélevé toute une partie de leur eau douce à partir des écoulements de la lentille d'eau douce (lentille de Ghyben-Herzberg) sur les plages à marée basse, ceci n'a plus été possible lorsque certaines familles, attirées par des sols agricoles plus fertiles, ont commencé à





Vasque artificielle constituée de blocs de stalactites brisés, construite dans une grotte de l'île de Tiga pour récolter l'eau d'infiltration. © C. Sand

s'installer sur les plateaux intérieurs. La présence d'écoulements côtiers signifiait que de l'eau était présente dans la masse calcaire et, pour le vérifier, des expéditions ont été organisées dans les grottes perçant les plateaux coralliens des îles Loyauté. Ces explorations difficiles et dangereuses, éclairées simplement par des torches en feuilles séchées, ont permis de découvrir des zones d'écoulement de l'eau par percolation en goutte à goutte à partir des plafonds, quand ce n'était pas de véritables vasques naturelles étanchéifiées par les dépôts millénaires de calcite qui étaient localisées. Les hommes ont alors rituellement organisé génération après génération des visites dans les entrailles de la Terre pour en rapporter de l'eau douce. Ils ont marqué leur passage en imprimant leurs mains au pochoir sur les parois des grottes, ont positionné de grandes coquilles de bénitier ou de nautilaire pour récolter les gouttes tombant du plafond, ont aménagé de véritables sentiers souterrains pour se guider dans la pénombre et sont parfois allés jusqu'à créer des vasques artificielles afin de faciliter l'accumulation d'eau.

La nacre des monnaies kanak

À partir de la fin du premier millénaire de notre ère, le développement de nouvelles traditions culturelles à travers l'archipel néo-calédonien a permis l'émergence d'un « ensemble culturel

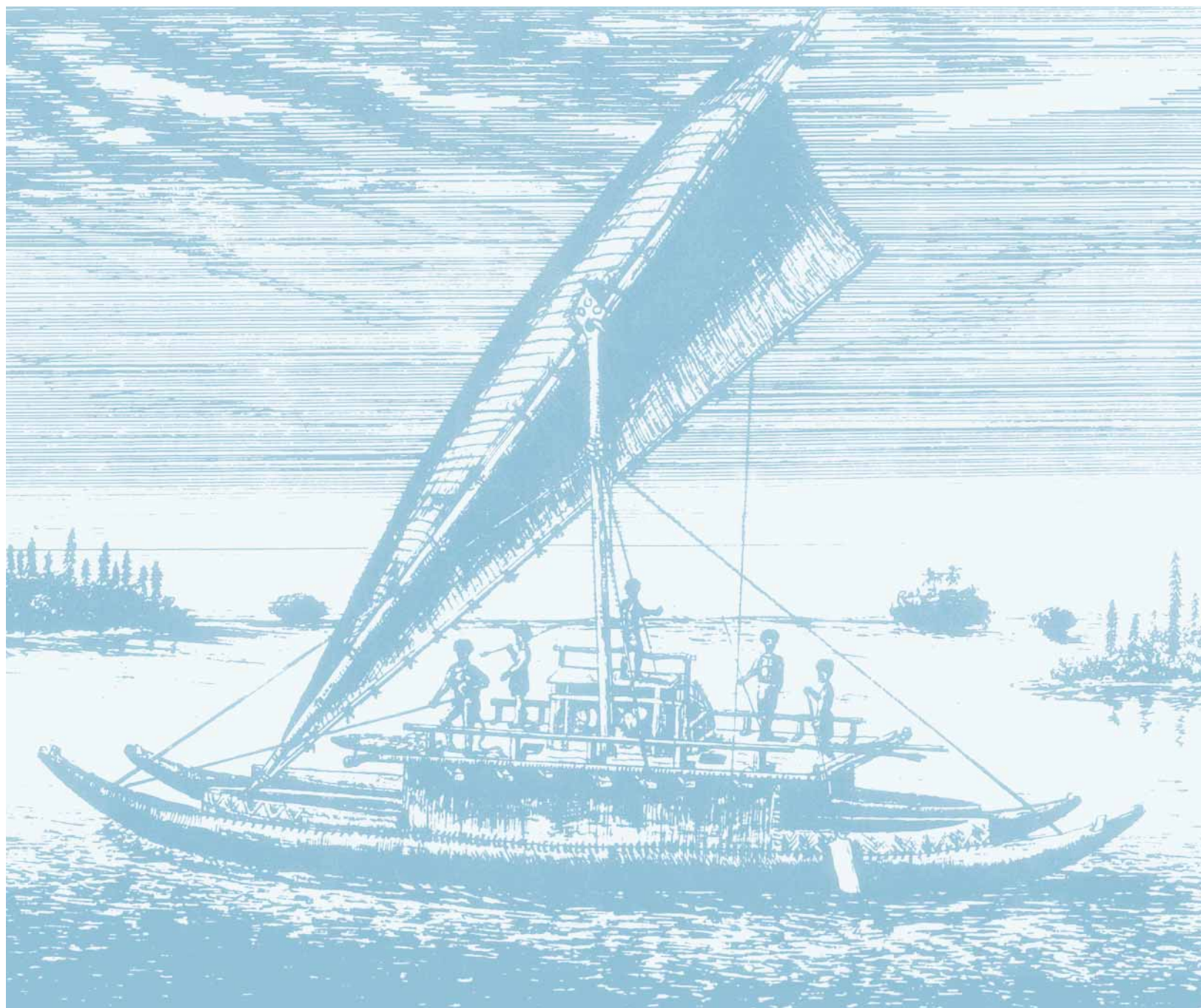


Monnaie kanak à pendeloques en nacre. © C. Sand

traditionnel kanak », caractérisé par une intensification massive de l'utilisation du milieu naturel. Ceci a engendré en particulier une sédentarisation des clans sur des terroirs et une plus grande attention portée à la protection de l'environnement insulaire. Cette évolution culturelle a été marquée également par l'apparition de nouveaux objets d'échanges entre groupes, avec en particulier la conceptualisation d'une forme unique de monnaie traditionnelle, spécifiquement kanak.

Celle-ci se caractérise par la présence de toutes petites pendeloques en nacre, taillées de façon minutieuse afin de pouvoir comporter des projections latérales perpendiculaires à l'axe central ainsi qu'un trou millimétrique d'attache au corps de la monnaie, fait à l'aide de fibres végétales et de poils de roussette tressés. Les coquilles de nacre utilisées pour la réalisation de ces objets de quelques centimètres de longueur étaient prélevées sur les environnements récifaux. Les traditions du centre de la Grande Terre racontent que les fabricants de monnaie kanak de la région de Houailou, sur la côte Est, traversaient la chaîne centrale en suivant des chemins coutumiers pour venir chercher cette matière première dans la région de Bourail sur la côte Ouest, où le grand récif a la particularité d'être à seulement 1,5 km du bord de mer.

Quand l'équipage de James Cook aborda la région de Balade, dans le nord-est de la Grande Terre, en septembre 1774, les marins anglais purent observer à plusieurs reprises au cours de leur rapide séjour le départ des pirogues allant à la pêche sur le grand récif. Ce lien immémorial des Kanak à la mer est matérialisé à travers l'archipel par la découverte de coquilles marines jusqu'au fond des vallées et des plateaux lors des inventaires archéologiques. Ces coquilles étaient transportées vivantes, en même temps que les paquets de sel séché indispensable à la cuisine, dans le cadre des échanges entre groupes côtiers et groupes de l'intérieur.



Grande pirogue double évoluant dans une baie de l'île des Pins. © Musée d'Océanie, la Neylière/dessin d'après nature de P. Bournigal



Représentations de tortues peintes sur la paroi d'une grotte du cap Bocage (Houailou).
© C. Sand

Mais les études archéologiques montrent aussi que le monde marin était illustré dans l'art pariétal, à travers des représentations de tortues ou de poissons. Ces dessins et gravures sur les parois des grottes ou les dalles de sable cimenté des plages sont le témoignage laissé à la postérité par ces « hommes de la mer » au retour des pirogues lors des grandes pêches sur les récifs néo-calédoniens. Placée dans sa cavité protectrice en haut du piton de Faténaoué-Hwatenewe, la momie du chef Hmaè Kahouta, « homme de la terre » porte elle aussi son regard – au-delà de la plaine de Témala – vers la grande passe dans le récif de Voh, lieu de cheminement des âmes pour rejoindre le « pays des morts ».

Références bibliographiques

- BOYER P. (éd.) 1997 *La mer : espace, perception et imaginaire dans le Pacifique sud*. Paris, L'Harmattan, 443 p.
- SAND C., S. BEDFORD (éds), 2010 *Lapita. Ancêtres océaniens*, *Oceanic Ancestors*. Paris, Somogy Éditions d'Art/Musée du Quai Branly, 352 p.
- SAND C., BOLE J., OUETCHO A., 1998 « Traces ». *3 000 ans de patrimoine archéologique calédonien*. Nouméa, Les Cahiers de l'Archéologie en Nouvelle-Calédonie. (Nouméa), 8, 62 p.
- SAND C. et al., 2008 *Parcours archéologique. Deux décennies de recherches du département Archéologie de Nouvelle-Calédonie (1991-2007)*. Nouméa, Les Cahiers de l'Archéologie en Nouvelle-Calédonie, 17, 278 p.

Encadré 22

Fortifications mégalithiques en corail fossile

Si les cavités dans le corail fossile ont servi de façon originale de sources d'eau douce pour les habitants des îles Loyauté, le karst a aussi été exploité de façon régulière comme matériau de construction. Le cas le plus spectaculaire d'aménagement se trouve sur le plateau central de l'île de Maré, où les habitants ont construit au cours du premier millénaire de notre ère des fortifications mégalithiques. Celles-ci ont été édifiées en extrayant de carrières à ciel ouvert implantées au pied des pitons de karst de gros blocs monolithiques de corail fossile. Certains de ces blocs pouvaient peser plusieurs tonnes chacun et devaient être tirés à la force des bras jusqu'au chantier de construction, situé parfois à plusieurs kilomètres du lieu d'extraction. Là, ils étaient placés les uns au-dessus des autres jusqu'à plus de 4 m de hauteur, afin de former l'entourage de murs de 10 m de large sur plusieurs centaines de mètres de longueur. Ces forts comportaient des portes monumentales, où étaient placés certains des blocs les plus volumineux.



Entrée monumentale du fort mégalithique de Hnakudotit, construit sur le plateau de Maré avec des blocs de corail fossile. © C. Sand

Chapitre 29

Des récifs, une parole et des hommes

Emmanuel Tjibaou



L'embouchure de la rivière Ouaième. © P.-A. Pantz

En Nouvelle-Calédonie, comme dans de nombreuses sociétés insulaires du Pacifique, le rapport au monde marin et aux terres récifs qui en émergent est essentiel si l'on veut comprendre l'organisation politique et sociale des groupes humains de ces régions. Ici, la mer et les récifs sont le prolongement direct de la terre sur laquelle s'appliquent les devoirs, pratiques et obligations de la coutume kanak. Le parallèle entre les représentations rattachées à l'espace foncier et l'espace maritime peut s'expliquer de différentes raisons, d'une part les sociétés insulaires développent toutes des qualités de navigateurs connaisseurs de l'océan, d'autre part l'ensemble de ces groupes sociaux pensent leur origine mythologique comme issue de la mer.

« Le chemin des morts »

Une des clés de compréhension de ce rapport particulier entre homme, récif et mer émerge des représentations rattachées à ce qu'on appelle communément « le chemin des morts » dans le nord-est de la Nouvelle-Calédonie. Ainsi sur l'ensemble de la région de Hienghène, dans l'intérieur des vallées comme sur l'ensemble du littoral, il est usuellement reconnu que, à la mort d'une personne, son esprit se détache de son enveloppe corporelle pour parcourir un sentier qui le mènera de l'intérieur des terres, lieu d'habitation du défunt (creek vers les vallées, cours d'eau vers les crêtes de



Ilot Kaavo marquant l'entrée du sentier des morts, Nord de Belep. © E. Tjibaou

montagnes) jusqu'à l'entrée de la rivière Ouaième¹⁴. Ce sentier des esprits se prolonge dans le fond de la rivière auprès du gardien du passage nommé Hwaiwai vers le royaume des esprits situé face à la passe de Hienghène aux limites du récif de Tao. Il est nommé en langue fwâi de Hienghène *sêédan ne vi danu*, signifiant littéralement le « chemin des esprits ». Ce cycle d'achèvement-dessèchement du processus vital chez l'homme kanak constitue une séquence initiatique qui rappelle son propre cheminement : l'individu émerge du flot de la matrice originelle où dansent les esprits au fond des océans, nommé Tiduuwon¹⁵. Toute sa vie, l'Homme imprime dans le sol un éloignement de cet océan des origines que son esprit retrouve à la mort. Paradoxalement, dans la région nord, les représentations associées tant au récif qu'au monde sous-marin témoignent autant de la légitimité de la mort que de la nécessité de la vie.

Deux personnages mythiques de cet espace du royaume des morts, Doibat et Hwaiwai, représentent cette toute-puissance originelle. Doibat, puissance spirituelle du monde sous-marin, a le

corps recouvert de plantes, d'arbres, c'est lui qui garde l'entrée du royaume des morts sur l'archipel des Belep au nord de la Grande Terre ; il est d'une grandeur inégalée et son siège est à Lolon (Belep). Il malmène l'esprit des morts qui se présentent à lui avant de les faire rentrer par un passage sous-marin après l'île de Pott au nord des Belep. Hwaiwai est le gardien de l'entrée du royaume des morts dans la rivière Ouaième à Hienghène. Il attend avec une torche sous l'eau l'esprit du défunt qu'il jauge avec un pieu posé sur le lobe de l'oreille de celui qui arrive pour vérifier qu'il a les oreilles bien percées, signe de son initiation par les vivants. Les deux personnages mythiques se placent à l'entrée du monde sous-marin pour veiller que ces espaces ne soient pas déflorés par les vivants, Doibat est représenté avec des plantes sur tout le corps et Hwaiwai se transforme en requin ou dugong. Tous deux organisent le passage des esprits défunts du monde des vivants terrestres à celui des esprits surnaturels sous-marins selon des épreuves établies qui conforteront le bon fonctionnement du royaume des morts et permettront de signaler toute intrusion.

¹⁴ Ouaième : rivière Weyem située sur le nord-est du littoral bordant la commune de Hienghène. Ce cours d'eau est relativement connu dans la région pour la place symbolique qu'il prend dans les traditions orales notamment comme porte vers le royaume des morts. Il s'agit du dernier cours d'eau traversé par un bac à moteur en Nouvelle-Calédonie.

¹⁵ Tiduuwon : toponyme en langue fwâi de Hienghène, désignant un lieu-dit situé à l'embouchure de la rivière Ouaième, près de la passe.

Espèces marines et lieux de sens pour les hommes

Certaines espèces de la faune sous-marine sont particulièrement associées à ce cheminement de l'esprit sous la mer telles que le requin, le requin-pèlerin, la baleine ou encore le cachalot et leurs apparitions à la surface dans ces zones sont interprétées comme la manifestation des esprits du royaume des morts. Ces animaux emblématiques des forces spirituelles marines se retrouvent également dans nombre de mythes d'origine de cette région du nord de la Nouvelle-Calédonie. La place de ces espèces mythiques au cœur du milieu marin et ses affleurements de surfaces que sont les récifs marquent non seulement l'emprise de la connaissance des Kanak de leur milieu, mais aussi la puissance évocatrice de

l'imaginaire sur ces espaces. Ici les récifs, langues de sable, petits îlots, pentes sous-marines, passes sont autant de marqueurs mythiques ou historiques du savoir humain à un moment de son parcours de vie. La relation entre homme, récif et mer est perçue comme une entité particulière où l'individu se retrouve à naviguer au sein d'une communauté originelle densément peuplée et qui répond à des codes spécifiques. L'apprentissage de ces règles de cohabitation entre les espèces sous-marines et humaines s'apprend depuis le plus jeune âge à l'occasion de jeux, veillées contées et s'accompagne de rites à effectuer pour respecter les entités vivantes présentes sous les océans. À la connaissance du chemin des alliances coutumières pour quelqu'un originaire de l'intérieur des terres, celui du littoral devra répondre par la maîtrise des courants marins, passes et alizés pour devenir un homme accompli.

Encadré 23

Discours de deuil à l'adresse des clans maternels

Ce discours est dit en langue paicî par le chef d'Ometteux (Poindimié, nord-est de la Nouvelle-Calédonie) Umätu Michel Tiapi Gönô et recueilli par Dominique Paabu Oye en juillet 2005 à la tribu de Bayes Poindimié.

Le préposé à la parole (au discours) va dire, en substance : « Nous vous avons invité et appelé à accourir par ce chemin, à rentrer par cette allée et à venir vous présenter ici parce que l'os du pied (le tibia) de votre neveu a éclaté et s'est brisé, et le vital qui est en lui s'est aussi brisé, et il n'est plus au milieu de cette assemblée. Il n'a plus ce qui fait vivre et parler et marcher, il a tourné le dos au soleil et à la lune. Il a été aspiré par le tourbillon du diable, là-haut au milieu des airs, et emporté par le courant en bas dans l'étendue d'eau sans horizon, et il a été rejeté [comme épave] sur le platier [récif corallien frangeant, massif corallien contigu à la terre] à Wénégéi¹⁶. Et il est rentré dans la danse à Pijèpaa¹⁷ [la danse des morts]. Vous allez l'emmener là-haut sur la pierre dont il est issu, sur la pierre objet de ses respects et de ses interdits. Vous allez le confier à la tombe et au pays des ténèbres. Voici l'arbre, l'arbre sapin qui

symbolise la disparition de votre neveu. Vous allez le prendre et l'amener à X [sont ici cités les noms du clan et des sous-clans de l'oncle maternel qui ne peuvent être révélés hors d'un cercle restreint de personnes]. Voilà c'est fini. »

« *Pwi a popai â nâ-é i nâ pââ : "bē to mā paci pââ nâ-guwē itē-mē nâ-nāigē bèè-nî nâ guwē tō-mē nââ gōrō-igē bèèni nâ guwē tō-mē nau coo-nî nâ taō mā mā-bitī i duru-â pwi nîaa go-wē nâ ta-bitī i jawē wādo-é nâ tiēu-é géé nââ pa-ba nâ utē go-rē nî ba é-jē ningā mā cèkēé mā cō-mā-cō é nâ-cēu tārā tōtū mā parui â-jē cēu-é i ukārā-duée dō gopaé-ré-nāo â-jē dēti-é i duru-jawé wā-boo nâ-jawé tacī â-jē tagōtū-é nâ-gō i paara kē wānāgēi â é-jē pārā nâ i cābu-kē-Pijèpaa guwē mwā popaé dō-nō-gō i atū nyāâ kē nâ-ia-é té-géé-goo i atū au-pi-too mā au-paa-pwicī kē guwē tōpwō-é nââ nācē oolaa mā cē pwaduu wēé-nî i upwārā cāmū kārā nâ-tiēu pwi nîaa go-wē guwē mwā pa-dō nââ... wēé-nî â nābwē" ».* Extrait du *Rapport Paicî-Cèmùhî 2006*. Enquêtes du département patrimoine et recherche, ADCK-CCT, Conseil coutumier Paicî-Cèmùhî (2006).

¹⁶ Wénéguei : toponyme, nom de clan et chefferie du sud de l'atoll d'Ouvéa sur l'une des trois îles Loyauté (Nouvelle-Calédonie).

¹⁷ Pijèpaa : toponyme et nom de clan de la zone nord de la Nouvelle-Calédonie. Ce patronyme est associé généralement au statut de ceux qui effectuent les rites funéraires à l'intérieur d'une chefferie.



Vue de la passe de Fayawa depuis Mouli, Ouvéa. © P.-A. Pantz

La thématique des récifs et de la mer dans les récits sacrés *jahma*¹⁸ de la région de Hienghène-Pouebo et sur le nord de la côte est inscrite la place de l'océan comme un continuum de l'espace terrestre. Il est assujéti à des autorités coutumières qui assument la gestion et l'entretien de ces zones immergées. Les traditions orales rattachées à ces thématiques rendent comptent d'une organisation politique spécifique propre aux espaces sous-marins auxquels les visiteurs doivent le respect (par exemple le geste coutumier de *huremeno*¹⁹ avant la pêche sur certaines zones ; *hiri ne buai*²⁰, ne pas crier lorsque l'on passe à certains endroits, etc.).

Il faut aussi rappeler que ces espaces, même sans indication de présence humaine peuvent relever de différents statuts :

- « mer coutumière » dépendant d'une chefferie à terre (Hienghène-Pouebo) ;
- « mer coutumière » dépendant d'une chefferie mythique immergée issue d'une mythologie (Belep) ;
- point remarquable du relief (récif frangeant, affleurant, langue

de sable, patate corallienne...) relié à une tradition orale (histoire de Rat et Poulpe à Tiga) ;

- point remarquable du relief associé à une vague de migration ancienne (zone des Pléiades Héo à Ouvéa lié aux relations matrimoniales avec la chefferie Bouarate de Hienghène) ;
- point distinct du relief sous-marin associé à des rituels de pêche spécifique (passe de Mangalia et de Weyem pour les requins entre Hienghène et Touho). Ces zones sont sous l'autorité de clans identifiés et reconnus dans la société kanak.

Ces quelques exemples marquent définitivement l'emprise du monde kanak sur des zones que l'on pourrait considérer comme libres de toute emprise humaine. Les récifs près de la Grande Terre et des îlots comme le récif-barrière et les passes qui existent entre les récifs sont connus et marquent les chemins kanak, des vivants comme des morts. L'existence de la société kanak depuis près de 3 000 ans sur la Grande Terre a inscrit aussi fortement dans la mémoire et sur les récifs tant les tragédies que les victoires de son peuple.

¹⁸ *Jahma* : genre de tradition orale dans les langues de Hienghène (fwâi, némi, pijé, jawé). Il est souvent traduit par « mythe » du fait des thématiques qu'il traite : peut être notamment évoquée l'origine des clans, d'une pharmacopée, d'une danse, etc. Ce genre peut aussi témoigner de la représentation d'une organisation politique, de règles à respecter.

¹⁹ *Huremeno* : littéralement « bout de voyage » en langue fwâi de Hienghène. Ce rituel est réalisé à terre comme en mer lorsque l'on pénètre un espace habité par des hommes ou des esprits. Il est effectué par le visiteur qui, en déclinant son identité, présente une offrande à son hôte visible ou invisible.

²⁰ *Hiri ne buai* : littéralement « interdiction crier », en langue fwâi de Hienghène.

Pêches identitaires, nourricières et commerciales dans les écosystèmes récifaux

Catherine Sabinot, Gilbert David, Matthieu Juncker, Séverine Bouard, Camille Fossier, Julie Mallet et Floriane Kombouare

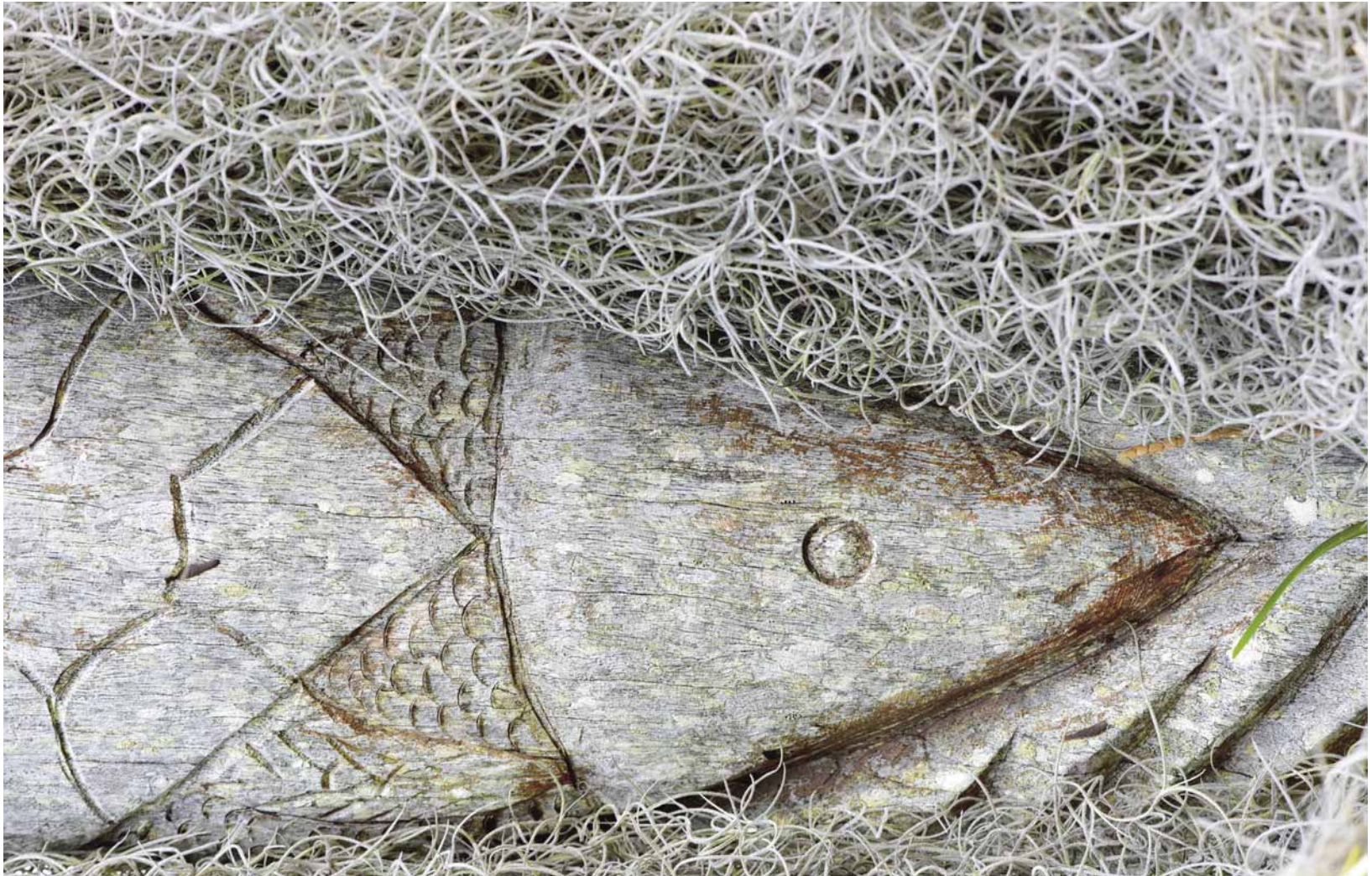


Retour de la pêche au *mikwaa* (*Chanos chanos*), Ile des Pins. © J. Tikouré

Pour les habitants de Nouvelle-Calédonie, le récif est bien plus qu'une colonie de corail, un platier ou une barrière récifale. Le récif, c'est le lagon et ses habitants, ce sont des passes, des êtres vivants, des âmes, des histoires, une mémoire. Pour les Kanak, cet espace est à la fois un monde invisible où vivent les ancêtres, où serpentent les chemins permettant de rejoindre le pays des morts, et un monde visible, expérimenté et connu entre autres par les pratiques de pêche qui font le quotidien de nombreux habitants du Caillou. En bord de mer il n'est de village ou de tribu dans lesquels la pêche n'occupe un fantastique espace. Ces pêcheurs sont des hommes et des femmes, des jeunes et des Vieux. Ils sont d'origines variées et

pratiquent la pêche pour se nourrir, pour entretenir des liens avec un milieu qu'ils connaissent, pour renforcer et renouveler les liens entre les familles, entre les clans, entre les tribus ou tout simplement pour le plaisir. Beaucoup de Néo-Calédoniens ont « grandi dans la pêche », leurs parents étaient pêcheurs et ils leur ont transmis savoirs et techniques de pêche, mais surtout l'envie passionnée de passer du temps en mer.

Les pratiques de pêche et l'importance de cette activité pour les habitants de la Nouvelle-Calédonie amènent un tel foisonnement de questions qu'un ouvrage ne suffirait pas à épuiser le sujet : qui pêche



Sculpture sur bois représentant la tête du *mikwaa* à l'île des Pins. © M. Juncker

et pour quoi ? Y a-t-il différentes techniques de pêche ? Quelles sont les espèces ciblées et les quantités prélevées ? Comment connaître les espèces qui habitent le récif et leurs comportements ? Comment construit-on son expérience du récif ? Quels rôles jouent les récifs pour les pêcheurs de divers horizons ? Comment s'organisent les pêches sur chaque territoire ? Enfin, quelles valeurs sociales, culturelles, symboliques comme économiques portent les récifs néo-calédoniens aux yeux de ses habitants ?

Des chercheurs en anthropologie, ethno-écologie, et géographie travaillent sur ces questions et plusieurs projets de recherche ont contribué à mieux connaître comment les habitants de la Nouvelle-Calédonie se représentent cet environnement et comment ils l'utilisent. Ce développement apporte avec modestie l'éclairage des sciences humaines et sociales pour caractériser la pêche lagunaire et parler des pêcheurs qui la pratiquent, révélant l'importance des écosystèmes coralliens pour les Néo-Calédoniens.



Le pêcheur scrute le lagon, Ile des Pins - Baie d'Upi. © P.-A. Pantz

Connaître le récif et construire son expérience de pêcheur

La pêche est pour beaucoup une pratique commune qui implique une observation attentive. L'expérience est quotidienne pour certains, régulière ou irrégulière pour d'autres. Les pêcheurs connaissent les récifs, ils les nomment, ils les classent. Ils savent aussi interpréter les signes de l'environnement et choisiront le coin de pêche en fonction de la marée, de la saison, de la météo... Cette connaissance du terrain, ce savoir, ils l'ont acquis grâce à leurs observations personnelles, en accompagnant les Vieux : « C'est en allant en mer avec les Vieux qu'on apprend à pêcher. » Ils scrutent la surface du lagon depuis la plage, depuis leurs embarcations, voire depuis le haut d'un mât de pirogue pour repérer un banc de poissons ou une espèce particulière. L'observation est d'ailleurs ce dont tout pêcheur parle pour raconter son apprentissage de la pêche : « D'abord, je regarde. » Les pêcheurs

connaissent très bien le récif et utilisent divers « repères » pour s'assurer une bonne pêche.

- Le tricot rayé nageant en surface est un signe informant de la présence d'un récif isolé où le poisson ne manquera pas.
- Des vols d'oiseaux marins indiquent l'emplacement d'un banc de poissons.
- La surface de l'eau qui se met à frétiler révèle la présence de poissons pélagiques.
- L'échouage massif de petits crustacés en baie du Prony annonce la présence de bancs de maquereaux.
- Après les cyclones, les bossus, les dawas et les becs-de-cane mordent à la ligne, tandis que les tazarads sondent vers les grands fonds.

« En dessous des sternes il y a des anchois, et donc des tazarads ; en dessous des pétrels, il y a des grosses sardines. » (Koumac)

Pour beaucoup de Calédoniens, les techniques de pêche sont apprises avec les Vieux. Les « coins » de pêche sont transmis par des proches et parfois découverts à force de recherches répétées : lieux de rassemblements de poissons récifaux, « cailloux de langouste », « trous de poulpes »... Les pêcheurs savent où se situent les dawas, à quelle période ils sont gras. Ils constatent même l'évolution de leurs comportements sur des sites régulièrement visités par des pêcheurs. Leurs observations témoignent également de la diminution de ressource ou encore de la disparition des bancs de poissons de sites sur lesquels ils étaient par le passé toujours présents (picots, dawas, becs, loches...).

« Il y a moins de poissons. Moi, quand j'avais l'autre canote à moi, tout seul, je vais remplir la glacière. Maintenant, à cinq ou six, jamais on va la remplir la glacière. » (Pouébo)

Les observations des pêcheurs cumulées pendant des années (transmises ou apprises), des décennies et parfois même des

Encadré 24 Du savoir transmis par les Vieux aux GPS

« Je pêche par rapport à des endroits, pour le poisson, pour le crabe, pour tout. C'est avec le GPS maintenant... nous, avant, nos Vieux, ils nous ont pas appris avec le GPS, c'est avec les montagnes qu'on se repérait. » (Koné)
« Nous, les cailloux de nos vieux, avant, ils montrent, mais voilà, c'était secret. » (Koné)

Le GPS est un instrument de plus en plus répandu qui transforme l'apprentissage des lieux. Il est un appui apprécié par les pêcheurs, notamment pour les quelques-uns qui s'éloignent beaucoup des côtes. Par ailleurs, il redéfinit de nouveaux modes de transmission des lieux de pêche. À Bélep par exemple, pour les jeunes pêcheurs de bèches-de-mer, le GPS facilite l'exploration de nouveaux espaces qui n'avaient pas été visités depuis leurs grands-pères avec les voiliers. C'est un outil qui questionne aujourd'hui la production du savoir et sa transmission.

.générations, permettent de construire un « savoir », une connaissance fine du récif, du comportement des organismes qui le peuplent... Aujourd'hui, ce savoir intéresse également les biologistes marins et les écologues car il les aide à localiser les couloirs de migrations, des zones de frai des poissons récifaux, les périodes de ponte, etc.

Savoir où pêcher et respecter les territoires des uns et des autres

« Ici on est plusieurs à faire la pêche. Chez nous ici les Kanak, c'est défendu de couper la route à l'autre qui vient devant ; ça fait qu'on va dans des petits endroits où il n'y a personne. » (Poum)

« Quand les pêcheurs professionnels sont arrivés dans les métiers de pêcheur, ça s'est fait tout naturellement. [...] On [les pêcheurs professionnels] ne vient pas sur le platier, d'abord parce que c'est assez dangereux de s'en approcher, mais aussi par respect pour ceux qui n'ont pas de bateau, qui vont poser les filets ou faire la pêche à pied. Ça s'est fait tout naturellement : il n'y a pas eu de réunions pour organiser des lieux de pêche, etc. » (Lifou)

Lorsqu'on est pêcheur, que l'on soit Kanak ou non, il existe un certain nombre de « règles » implicites à propos de l'usage des territoires. Celle du « premier sur les lieux » est l'une des mieux partagées. Par ailleurs, tandis que les récifs-barrières et les récifs isolés lointains sont des lieux de pêche privilégiés par les pêcheurs propriétaires de bateaux, en particulier les pêcheurs professionnels, les platiers et les zones proches des lieux d'habitation sont plutôt réservés aux pêcheurs vivriers.

Les pêcheurs nomment tant les espèces que les lieux où ils savent pouvoir les trouver. La toponymie habite ainsi le paysage marin. Certains îlots sont tabous ; et peuvent être entourés de brumes rendant leur approche risquée. Les lieux où il convient de ne pas se rendre sont aussi nommés. L'exemple du petit récif « Peto » au sud de l'île Ouen, littéralement « oreiller » en langue numéé, est connu dans le grand lagon sud. Ce récif tabou, oreiller du requin Wakôdô gardien de l'île, doit être préservé de toute pêche.

Encadré 25

Les tabous sur les lieux de pêche sont nombreux et variés en Nouvelle-Calédonie. Ils impliquent toujours une interdiction de passage ou de prélèvement. Ils peuvent concerner tous les habitants de l'île, seulement certaines tribus, ou certains individus. Un clan ou une personne, peut avoir pour rôle de lever ponctuellement ces interdits afin d'organiser par exemple une pêche collective pour un événement particulier : mariage, intronisation d'un chef, fête de l'igname, etc. Si ces interdits ont d'abord une fonction sociale, ils ont aussi un rôle bénéfique pour la préservation de la faune marine.

Choisir ses outils en fonction des lieux et des pratiques

Chacun choisit le type de pêche selon ses lieux de vie, ses moyens, ses savoirs, son métier, son rôle, etc. Il est fréquent que plusieurs outils soient embarqués à bord des plates (embarcation légère en aluminium) afin de s'adapter aux poissons présents sur le site de pêche voire à leur comportement.

La pêche à pied sur les platiers récifaux vise la collecte de coquillages et de poulpes. Si les hommes ne sont pas absents de cette pêche, elle est principalement réalisée par les femmes et les enfants.

La pêche à la ligne est souvent pratiquée sur des fonds meubles du lagon, au bord d'un platier récifal à marée montante, ou bien autour de récifs isolés afin de capturer des espèces vivant sur le fond ou proche du fond comme celles regroupées dans la famille des becs (*Lethrinidae*). Elle est pratiquée à la fois par les hommes et par les femmes. Le fusil harpon utilisé par les jeunes et les moins jeunes permet de cibler les poissons récifaux les plus communs (poissons-perroquets, loches...) partout dans le lagon, depuis le littoral jusqu'au récif-barrière, dans les passes et à l'extérieur. En plongée, se capturent aussi les langoustes et les cigales de mer, au fusil pour les langoustes les plus grosses.



La marée est bonne, le filet est prêt à être posé. Le pêcheur scrute les picots sur le platier. Baie de Goro, Yaté, 2009. © M. Juncker

La pêche en apnée à mains nues est aussi pratiquée pour collecter certains coquillages comme les trocas et les bénitiers, ainsi que les holothuries ou « bèches-de-mer » destinées au marché asiatique.

Le filet, en particulier la senne et l'épervier, est utilisé pour des poissons au comportement grégaire qui se déplacent sur des petits fonds (un à sept mètres le plus souvent) tels les dawas (*Naso unicornis*), les picots (*Siganidae*), les mullets (*Mugilidae*) ou encore les poissons blancs (balabio, poisson-lait ou *Gerres longirostris*). La senne est souvent considérée comme réservée aux pêcheurs « confirmés » ; les Jeunes chassent plutôt au fusil sous-marin, à la traîne ou à la ligne et les enfants commencent très souvent par apprendre la pêche à pied sur le platier puis à la ligne depuis une embarcation.



Pêche à l'épervier, Ile des Pins - Ilot Brosse. © P.-A. Pantz

Pêcher pour exister, échanger, se nourrir et vendre

« *Notre champ, c'est sur les récifs.* »

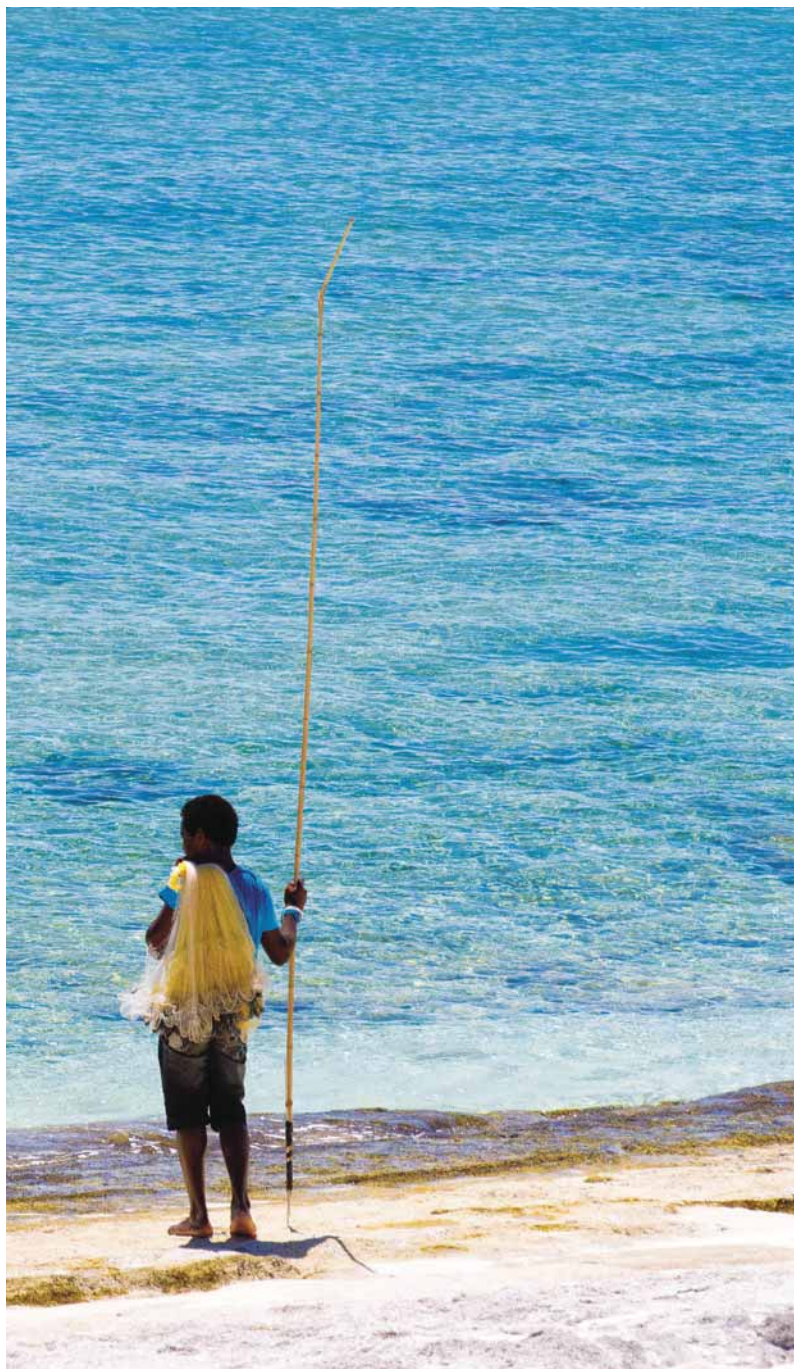
Ce témoignage a été entendu dans différents lieux de la Nouvelle-Calédonie : il se rapporte à des représentations actuelles comme anciennes de la place qu'occupent les récifs dans la vie des pêcheurs, en particulier des clans de la mer. Lorsqu'on connaît l'importance du champ et en particulier de l'igname pour les Mélanésiens, on comprend toute la valeur de ce témoignage.

La pêche joue un rôle essentiel dans l'organisation des sociétés kanak. Elle permet de renforcer les liens entre les clans au travers d'échanges. Pour les clans pêcheurs et les clans de la mer, elle est ce qui fait leur identité : ils ont un rôle à honorer vis-à-vis de leur chefferie et des autres clans et le produit de leur pêche est remis à la chefferie ou donné en partage lors de cérémonies coutumières. La pêche a aussi un rôle important dans les sociétés non-kanak mais

se traduit de différentes manières. Pour bien recevoir son hôte, il est satisfaisant d'avoir des langoustes ou certaines espèces de grande taille. Pour les événements religieux, certains pêcheurs sont attendus avec le fruit de leur prise.

« *J'essaye de garder du poisson dans le congélateur parce qu'on a des gens de la chaîne qui viennent à n'importe quelle heure chercher du poisson pour des coutumes là-haut.* » (Hienghène)
 « *Avant, je faisais la pêche à pied, depuis petite avec mes parents. Pour améliorer les choses, j'ai pris un bateau pour pouvoir se déplacer un peu plus loin. Un premier truc c'était servir ceux qui étaient de la chaîne, faire la pêche et faire échange avec eux. Plutôt que de vendre, on fait échange. [...]. Eux ils nous font [donnent] ce qu'on trouve [cultive] dans la chaîne : des taros, des maniocs...* » (Gomen)

« *Il y a le xalaïa, les dons pour le pasteur tous les premiers lundis du mois. Si t'as pas de pièces, tu emmènes du poisson, si tu as pas du riz ou du poisson, tu emmènes des pièces. Ou des ignames, manioc, bananes.* » (Poum)



Pêcheur à la sagaie et à l'épervier. Doueoulou, Lifou. © P.-A. Pantz

La pêche tient une place particulière dans l'alimentation et le quotidien des Calédoniens. Il est important de se rappeler que les seules sources de protéines animales avant l'introduction des cerfs et des cochons étaient les oiseaux (notou, cagou...), les roussettes et les ressources marines. Une enquête réalisée en 2011²¹ auprès des habitants des tribus montre que plus de la moitié des familles résidant sur terres coutumières pratiquent la pêche : 57 % des ménages ont eu au moins une activité de pêche en 2010. Poissons du lagon, crabes, langoustes, coquillages, poulpes, bèches-de-mer : 2 730 tonnes de produits issus de la mer ont été prélevés par les Kanak vivant en tribu. Cette pêche en mer représente, en moyenne, 370 kg/an/foyer, avec des valeurs atteignant 586 et 572 kg/an/foyer à Ouvéa et dans les tribus du Grand Nord respectivement (Belep, Pouebo, Ouégoa, Poum, Ouégoa et Kaala-Gomen).

Comme pour l'agriculture, les produits issus de la pêche en mer sont d'abord autoconsommés et donnés (60% autoconsommés, 19% donnés en 2010), et 21% sont commercialisés. La pêche en mer a ainsi permis de dégager 644 MF CFP de recettes pour les populations des tribus en 2010. Les ménages des tribus du Grand Nord, des espaces de l'Ouest et du Sud-Est (Yaté, Thio et l'Île des Pins) ont tendance à beaucoup plus commercialiser leurs pêches que les habitants des autres tribus du reste du pays. Cette même année, aux côtés de cette pêche principalement vivrière, 656 tonnes de poissons du lagon (538 en 2018), 2 860 tonnes de thonidés et associés (2 840 en 2015) ainsi que 253 tonnes de bèches-de-mer et coquilles de troca (192 en 2015) ont été officiellement prélevés en Nouvelle-Calédonie par les pêcheurs professionnels (déclaration dans les cahiers de pêche déposés auprès des Provinces). Cela a permis de dégager 555MF de chiffres d'affaires en 2010 (447 en 2015) pour ce qui est des produits de la mer venant exclusivement du lagon et 1300 MF pour ce qui est des produits de la pêche palangrière (1 200 en 2015).

²¹ Enquête conduite par l'IAC auprès de 1 786 ménages, soit environ 12,5% des habitants des tribus (Guyard *et al.*, 2013).



Chargement du filet à *mikwa* sur une pirogue pontée, à Pwadèwia, baie de St-Joseph, île des Pins, 2017. © M. Juncker



Encerclés au filet puis attrapés par de solides pêcheurs, les *mikwa* sont remontés à bord de la pirogue, île des Pins, 2017. © M. Juncker

« Le lagon est notre garde-manger »

« Il n'y a pas que le nickel sur le territoire... ça ne se mange pas la terre. » (Koumac)

« Il n'y a pas d'autres choix que valoriser la pêche ou le tourisme, si on ne le fait pas bientôt il n'y aura plus personne dans les îles, ils vont tous partir. Ça c'est un moyen de fixer les gens chez eux. »

Les « coups de pêche », expression consacrée et partagée par tous les Calédoniens tournés vers la mer servent à nourrir la famille, contribuer à des cérémonies, gagner quelques pièces, se constituer un revenu. Nous devons retenir qu'avant toute chose, le lagon est qualifié de « garde-manger » par nombre de femmes et d'hommes qui vivent aux côtés du lagon, aux abords des platiers. Cette expression traduit à la fois la valeur alimentaire, économique et symbolique accordée au récif et à ceux qui le parcourent, le connaissent et souhaitent en prendre soin et montre que pour de nombreuses raisons les récifs coralliens constituent un patrimoine naturel et culturel essentiel aux Calédoniens.

Références bibliographiques

- GUYARD S. et al., 2013 *L'agriculture des tribus en Nouvelle-Calédonie. Résultats d'une enquête de 2010 sur la place et les fonctions de l'agriculture, l'élevage, la pêche et la chasse pour les groupes domestiques résidant en tribu*. Pouembout, IAC/CIRAD, 256 p.+ annexes.
- JUNCKER M., JUNCKER B., 2018 *Des récifs et des hommes. Histoires de pêcheurs de Nouvelle-Calédonie*, Nouméa, Madrépores, 168 p.
- LEBLIC I., 2008 *Vivre de la mer, vivre avec la terre... en pays kanak. Savoirs et techniques des pêcheurs kanak du sud de la Nouvelle-Calédonie*, Paris, Société des océanistes, Travaux et documents océanistes, 1, 288 p.
- SABINOT C., LACOMBE S., 2015 La pêche en tribu face à l'industrie minière dans le sud-est de la Nouvelle-Calédonie. *Revue de la société internationale d'ethnographie*, 5, *La mer et les Hommes* : 120-137.

Les récifs et leurs invertébrés, une manne durable pour les Calédoniens ?

Pascal Dumas, Marc Léopold et Loïc Bourguine



La « toutoute » (*Charonia tritonis*), instrument utilisé en Nouvelle-Calédonie pour rassembler ou avvertir les habitants d'un village. © ADCK/CCT/P.-A. Pantz

Poulpes, coquillages et crustacés... la grande diversité des ressources récifales

L'utilisation des espèces récifales par les populations insulaires du Pacifique n'est certes pas récente, comme l'attestent l'abondance et la variété des artefacts liés à la pêche (hameçons, pirogues, outils, coquillages, etc.) retrouvés dans les strates géologiques associées à l'installation des peuplades Lapita de la région. Bien que le régime alimentaire des populations côtières se soit considérablement diversifié depuis l'Antiquité, ces ressources demeurent une composante essentielle de la sécurité alimentaire des îles du Pacifique et un élément central de leurs traditions culturelles.

Si la diversité des espèces récifales potentiellement capturées est élevée – elle pouvait atteindre près d'une centaine d'espèces dans une île type du Pacifique sud il y a encore une trentaine d'années - , le spectre des espèces effectivement prélevées dans le milieu présente d'importantes variations selon les zones géographiques et leur contexte environnemental, économique et culturel. Les études réalisées montrent que les populations insulaires collectent généralement une grande variété d'invertébrés, ciblant tout particulièrement les mollusques bivalves (bénitiers, cardium, huîtres, moules, clams...), les gastéropodes (trocas, burgaux, cônes, strombes, araignées...) et les céphalopodes (poulpes), les crustacés (crabes, crevettes, langoustes, cigales de mer, bernard-l'ermite, dont

l'imposant crabe de cocotier *Birgus latro*) et les échinodermes (oursins et, plus récemment, holothuries). Il s'agit à l'origine de pratiques artisanales opérant à des échelles spatiales réduites (échelle d'un ou plusieurs récifs, d'une île, etc.), à caractère vivrier, et ayant progressivement évolué vers une orientation commerciale pour certaines espèces à forte valeur marchande.

La plupart des espèces récoltées le sont avant tout pour la consommation, après avoir éventuellement transité par divers circuits traditionnels d'échange ou de vente. Mais certaines ont conservé un caractère emblématique et jouent toujours un rôle dans les pratiques sociales et culturelles de la région : triton géant (*Charonia tritonis*, la « toutoute » en Nouvelle-Calédonie) utilisé comme instrument pour rassembler ou avertir les habitants d'un village, porcelaines ou cônes servant à confectionner des monnaies de coquillage, huîtres perlières et bénitiers qui ornent certains objets de prestige utilisés lors de cérémonies d'échanges coutumières... sans oublier les nombreuses espèces utilisées en joaillerie ou qui finiront sur les marchés artisanaux à destination des visiteurs.



Crabe de cocotier (*Birgus latro*) cuit et prêt à être consommé. © P.-A. Pantz

Exploitation des ressources récifales en Nouvelle-Calédonie

En Nouvelle-Calédonie comme dans de nombreuses autres îles de la région, les écosystèmes côtiers – y compris les récifs coralliens, les mangroves et les herbiers marins – contribuent à l'alimentation, aux revenus et, plus important encore, à l'autosuffisance des populations côtières et insulaires. Il est vrai que le territoire bénéficie à cet égard de conditions particulièrement favorables : plus de 4 500 km² de formations récifales présentant un haut niveau de variabilité structurale (récifs frangeants, intermédiaires, barrières – parfois double ou triple –, récifs d'atolls, etc.) et situées à l'interface entre les zones tropicale et tempérée sont à l'origine d'une grande variété de niches écologiques potentielles pour les espèces benthiques. Avec près de 10 000 espèces marines d'invertébrés officiellement recensées dont plus de 2 150 mollusques marins, 2 000 arthropodes et 250 échinodermes, les écosystèmes coralliens de Nouvelle-Calédonie sont reconnus comme un « point chaud » de la biodiversité planétaire. Une étude réalisée par l'IRD révèle ainsi que



Burgau (*Turbo marmoratus*), Vanuatu. © IRD/P. Dumas

plus de 60 espèces de macro-invertébrés – pour l'essentiel des mollusques – sont récoltées par les pêcheurs à pied sur les platiers de la zone du grand Nouméa. À l'échelle du territoire, les captures d'invertébrés atteignent fréquemment des volumes élevés : entre 150 et 200 t/an (hors coquilles de trocas) d'après les chiffres disponibles. Mais ces valeurs sont très certainement sous-estimées car le caractère informel et dispersé de ces activités en rend l'évaluation difficile, particulièrement pour la pêche plaisancière et de subsistance.

Si la majorité des espèces restent traditionnellement dédiées à la consommation locale – par exemple le crabe de palétuvier, les langoustes, poulpes, bénitiers ou les nombreuses espèces de coquillages récoltées à marée basse tels que palourdes (*Anadara scapha*), grisettes (*Gafrarium tumidum*), moules (*Modiolus auriculatus*), sauteurs (*Strombus luhuanus*), et araignées (*Lambis* spp.) –, d'autres en revanche sont exportées. C'est en particulier le cas des holothuries et des trocas, dont la valeur cumulée à l'export oscille entre 400 et 500 millions de francs CFP par an ces dernières années. Et, très récemment, de la coquille Saint-Jacques (*Ylistrum japonicum*), très prisée pour la qualité et la saveur délicate de sa chair, dont 30 t de noix ont été exportées en 2016 sur les marchés asiatiques.

La surexploitation opportuniste des holothuries : un enjeu majeur

L'exploitation des holothuries s'est développée en Nouvelle-Calédonie exclusivement pour l'exportation de « bêche-de-mer » (nom du produit une fois l'animal éviscéré, bouilli et séché) vers les marchés asiatiques. Comme dans les pays voisins, la pêche des holothuries aurait commencé au début du XIX^e siècle sous la forme d'expéditions commerciales, établissant des installations précaires et temporaires dans les zones de pêche isolées. Mais la mondialisation et l'essor de la demande du marché chinois depuis les années 1980 ont profondément et durablement marqué l'exploitation dans tous les pays du Pacifique. Nombre d'entre eux ont mis en place des moratoires nationaux suite à l'effondrement rapide des captures, après une courte période de développement des pêcheries. Se déplaçant peu, les holothuries se collectent en effet très facilement



Holothurie (bêche-de-mer, *Holothuria atra*), Nouvelle-Calédonie. © IRD/P. Dumas

à pied ou en plongée et sont donc très vulnérables à la pêche : en l'absence de restrictions effectives, l'exploitation intensive des géniteurs conduit généralement à un épuisement de la ressource en 10 ou 20 ans, voire moins pour les espèces à haute valeur comme l'holothurie grise (*Holothuria scabra*), l'holothurie à mamelles blanches (*H. fuscogilva*) et à mamelles noires (*H. whitmaei*).

Contrairement à ses voisins, la Nouvelle-Calédonie a été relativement épargnée par la surexploitation jusque dans les années 2010. La pêche concerne moins d'une dizaine d'espèces et se concentre dans le lagon ouest et le lagon nord, au niveau des plateaux côtiers et du récif-barrière jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur (l'utilisation de scaphandre autonome ou de compresseur étant prohibée). La production oscille entre quelques dizaines et une centaine de tonnes de bêche-de-mer par an et

constitue une source de revenus pour plus de 200 pêcheurs professionnels (valeur à l'export en 2016 : 425 millions de francs). Cependant, le pays fait aujourd'hui face à une pression majeure du marché, qui menace la durabilité des pêcheries et pousse les administrations à adapter rapidement la réglementation (en particulier la mise en œuvre effective de tailles minimales de captures et de licences de pêche). Un système de co-gestion par quotas a ainsi été développé avec succès entre les autorités provinciales et coutumières et les pêcheurs d'une zone pilote, mais sa transcription à grande échelle pose des difficultés. L'aquaculture de l'holothurie grise est une autre voie de développement expérimentée depuis une dizaine d'années. Des essais de repeuplement de cette espèce sont en cours depuis 2014, mais les résultats mitigés ne permettent pas encore d'envisager ces opérations – coûteuses et au succès incertain – comme remède à la surexploitation.

L'exploitation stabilisée des trocas

Comme les toutoutes, casques, sauteurs et autres porcelaines, le troca (*Tectus niloticus*) est un mollusque gastéropode marin fréquentant les récifs coralliens de la région Indo-Pacifique. De taille plutôt imposante (les plus gros spécimens dépassent 15 cm de diamètre), il est très recherché pour la qualité de sa nacre, exportée dès le début du XX^e siècle vers l'Europe et l'Asie pour alimenter l'industrie des boutons de luxe et la joaillerie artisanale ; sa valeur élevée et sa qualité non périssable (les coquilles peuvent être stockées plusieurs mois avant d'être vendues) en font une source de revenus intéressante pour les îles ou communautés isolées.

Suite à son extension géographique rapide dans le Pacifique à partir de transplantations effectuées dans les années 1930-1940, l'augmentation de la demande sur le marché mondial a rapidement suscité de sérieuses inquiétudes quant à sa préservation. Malgré des réglementations de pêche plus en plus restrictives et l'amélioration des mesures de réimplantation dérivées de l'aquaculture, les trocas sont surexploités dans la majorité des pays du Pacifique – avec pour conséquence une diminution généralisée des stocks pouvant aller jusqu'à l'extinction locale de l'espèce dans certaines régions.

En Nouvelle-Calédonie, l'exploitation de l'espèce débute dans les années 1900 et les exportations culminent rapidement autour de 1 000 tonnes de coquilles par an entre 1910 et 1920. Après une forte chute d'activité pendant la seconde guerre mondiale, les premières réglementations sont mises en place dans les années 1950 pour protéger une ressource dont la fragilité est rapidement pressentie par les scientifiques. Les trocas présentent en effet une distribution spatiale fortement hétérogène : les individus ne se répartissent pas au hasard sur les récifs, mais se concentrent dans des « microhabitats » bien spécifiques et relativement faciles d'accès (notamment les zones de dalle érodée au niveau des platiers et de la crête récifale, avec une faible complexité structurale et une faible couverture corallienne).

Même si sa croissance rapide et sa maturité sexuelle précoce lui confèrent une certaine résilience, le troca est ainsi particulièrement vulnérable à la surpêche, d'autant qu'il se déplace peu. En Nouvelle-Calédonie, la ressource de trocas ne semble cependant pas menacée à court terme. Avec un recul de la demande de nacre au profit de matières synthétiques, le troca n'est plus aussi recherché : les volumes exportés ces 10 dernières années varient entre 150 et 200 t/an pour un chiffre d'affaires oscillant entre 40 et 80 millions de francs CFP, bien loin derrière celui de la pêche des poissons récifo-lagonaires. Outre une limitation des tailles de capture fixée entre 9 et 12 cm, destinée à protéger le potentiel reproductif de l'espèce, la gestion de cette ressource bénéficie de l'existence de nombreuses réserves marines, réparties sur l'ensemble du territoire.

De statuts variés (aires marines protégées, aires de gestion durable des ressources, réserves intégrales, réserves coutumières, etc.), ces espaces protégés constituent le cas échéant des refuges pour les géniteurs à même de favoriser la régénération de populations appauvries aux alentours. Une étude récente indique ainsi la présence de populations de trocas adultes deux fois plus denses au sein des aires marines protégées du lagon sud-ouest, et composées de spécimens 10 à 20 % plus gros en moyenne que ceux observés dans les zones pêchées.

Des résultats très similaires sont observés chez nos voisins du Vanuatu, dont les réserves présentent pourtant des caractéristiques

(taille, réglementation, gouvernance) très différentes. Car, au-delà des questions de protection et de statut, l'efficacité des réserves marines dépend avant tout de la présence de conditions propices à l'installation et au maintien des populations ciblées : pour les trocas comme pour d'autres espèces benthiques fortement dépendantes du substrat, la gestion des ressources ne peut se concevoir indépendamment de celle de l'habitat.

L'exploitation du crabe de palétuvier pour le marché intérieur

Sur le territoire comme dans le reste de la région, le crabe de palétuvier (*Scylla serrata*) constitue une ressource majeure pour de nombreuses populations riveraines des mangroves : de fait, les volumes de captures n'ont cessé d'augmenter depuis les dernières décennies, dépassant récemment les 40 000 t pour l'ensemble du Pacifique. Sur la côte Ouest et nord de la Nouvelle-Calédonie, le crabe de palétuvier fait ainsi l'objet d'une pêche active dont le caractère vivrier et traditionnel a évolué progressivement vers un type commercial, suite à l'introduction de techniques de pêche plus sophistiquées (nasses pliantes) au début des années 2000. Autrefois exporté vers Tahiti, il constitue une source de revenus parfois essentielle pour certains ménages : la production a ainsi doublé au cours des 10 dernières années, passant d'une vingtaine de tonnes officiellement déclarées en 2006 à plus de 40 t en 2015, avec un pic à près de 80 t de crabes déclarés en 2010. Mais ces chiffres ne représentent qu'une partie de la réalité : une étude conduite par l'IRD fait notamment état de l'importance de la production vendue dans la commune de Voh, qui atteignait à elle seule près de 100 t de crabes en 2006.

En raison de son importance socioculturelle et économique, la gestion durable de cette ressource constitue un réel enjeu : la première réglementation concernant la pêche au crabe date de

1963, et fixait déjà une taille minimale de capture ainsi qu'une interdiction, à l'époque temporaire (deux ans), de capturer les crabes mous, c'est-à-dire en état de mue²². D'importants efforts de recherche sur la biologie, l'écologie et les perspectives pour l'aquaculture de l'espèce en Nouvelle-Calédonie ont, depuis, conduit à une évolution de la réglementation qui s'appuie actuellement sur quatre mesures principales :

- une fermeture annuelle de la pêche entre le 1^{er} décembre et le 31 janvier pendant laquelle toute forme de capture est strictement interdite, destinée à protéger les individus pendant le pic de reproduction de l'espèce ;
- une taille légale de capture fixée à 14 cm (largeur totale de l'animal), destinée à limiter la pression de pêche sur les individus ne s'étant pas encore reproduits ;
- l'interdiction totale de consommer ou vendre des crabes mous, et de commercialiser des crabes autrement que vivant et entiers (la chair de crabes est interdite, sauf exceptions particulières)²³ ;
- l'interdiction des nasses à crabes dont le maillage est inférieur à 65 mm. Actuellement, la ressource ne présente pas de signes de surexploitation à l'échelle du territoire.

Si la biologie de l'espèce est désormais bien connue, certaines lacunes – par exemple la grande difficulté à observer et capturer les juvéniles de l'espèce dans leur milieu naturel – constituent cependant un obstacle à la compréhension fine de l'impact des prélèvements sur les stocks. Certaines études mettent également en évidence la variabilité marquée des rendements de capture à des échelles spatiales restreintes (de l'ordre du kilomètre), se traduisant par des densités de crabes capturables variant de plus d'un ordre de magnitude entre différents habitats. D'une mangrove à une autre, la pêche est ainsi moins productive dans les zones où les conditions sédimentaires, la salinité, la température, le couvert végétal, etc. seront naturellement moins favorables à l'espèce. Cette distribution hautement hétérogène de la ressource a de fortes implications socio-

²² Arrêté du Journal officiel de la Nouvelle-Calédonie, 25 juin 1963.

²³ « La pêche, le transport, la commercialisation, l'exposition à la vente, la vente et l'achat des crabes de palétuvier, sont interdits du 1^{er} décembre au 31 janvier. Demeurent interdits en tout temps, la pêche, le transport et la commercialisation, l'exposition à la vente, la vente, l'achat, la détention et la consommation des crabes mous et des crabes dont la taille est inférieure à 14 cm dans la plus grande dimension. Seule la commercialisation du crabe entier vivant est autorisée. La présentation à des fins commerciales de chair de crabe, sous quelque forme que ce soit, est interdite en tout temps, exception faite pour les seuls restaurateurs et traiteurs, et dans les seuls locaux où ils exercent leur activité et qui font l'objet d'une attestation de conformité ou d'un agrément d'hygiène » (Extrait de la réglementation de la pêche en province Nord, 2006).



Crabes de palétuviers (*Sylla serrata*) prêts à la vente, Nouvelle-Calédonie. © P.-A. Pantz

économiques en Nouvelle-Calédonie, où les systèmes traditionnels de propriété foncière empêchent généralement les pêcheurs de sélectionner librement leurs zones de pêche. Comme dans d'autres pays du Pacifique, celles-ci dépendent principalement de droits d'accès traditionnels plutôt que de la disponibilité réelle de la ressource : même si la situation se modifie avec la modernisation des techniques et le développement de la pêche embarquée, ces règles informelles déterminent en grande partie les zones accessibles aux pêcheurs. Ces résultats soulignent en particulier l'importance d'une approche de conservation qui prenne l'habitat en considération, en particulier aux petites échelles spatiales ; ils soulèvent également des questions sur la réglementation des pêches en vigueur en Nouvelle-Calédonie et la gestion optimale d'une ressource aussi spatialement hétérogène. La « compatibilité » des échelles écologiques (déterminant la structuration naturelle des populations) et

d'exploitation (structurant les activités de pêche) constitue ainsi un argument fort en faveur d'une gestion spatialisée de la pêcherie.

Si le déclin des ressources récifales est un phénomène d'ampleur mondiale, il revêt une signification particulière dans le Pacifique insulaire. De fait, la grande majorité des espèces macrobenthiques récifales entrent dans le cadre de la pêche à un moment ou un autre de leur cycle biologique : leur raréfaction représente un risque majeur pour l'économie et l'organisation traditionnelle de sociétés, dont la dépendance aux produits de la mer est en général inversement proportionnelle au niveau de développement économique. La mise en place d'une politique de gestion durable des écosystèmes littoraux et de leurs ressources constitue un défi majeur pour la Nouvelle-Calédonie, spécialement dans un contexte économique profondément bouleversé par la crise du nickel et les enjeux politiques de demain.

Chapitre 32

Substances naturelles : des trésors cachés

Sylvain Petek



Les gorgones et les alcyonaires sont parmi les organismes testés pour la recherche d'activités biologiques. © IRD/S. Andréfouët

Pour tout un chacun, le terme de « substances naturelles » est intimement lié aux médecines traditionnelles, l'ethnopharmacologie, l'herboristerie ou encore l'aromathérapie. Cette association d'idées provient des connaissances acquises et d'usages pluricentennaires, principalement des plantes terrestres, au sein des différentes communautés à travers le monde pour combattre différentes affections.

Plus généralement, derrière cette notion, on s'intéresse aux molécules synthétisées par les organismes, et plus particulièrement à celles ayant des activités biologiques et/ou thérapeutiques particulières.

Quel que soit l'organisme considéré, les molécules produites sont généralement classées en deux groupes, celles indispensables intrinsèquement à la vie, dits métabolites primaires (acides aminés, nucléotide [ADN, ARN...], acides gras à fonction membranaire...) que l'on va retrouver au sein d'organismes taxonomiquement très différents, et ceux dits secondaires, n'intervenant pas dans des fonctions physiologiques fondamentales, et généralement spécifiques au type d'organisme considéré (plantes, bactéries, champignons...). C'est à ces derniers que nous allons nous intéresser ici.

De l'écologie chimique aux applications inspirées de la nature

Au cours de l'évolution, les organismes ont développé toute une panoplie de métabolites secondaires pour s'adapter aux variations physiques (luminosité, température, pression, salinité...) ou biologiques (prédation, colonisation, infestation...) de leur environnement, et pour communiquer. C'est au travers d'études transdisciplinaires d'écologie chimique, associant chimistes et biologistes, que l'on va être capable d'isoler, d'identifier et de comprendre le rôle joué par ces composés. Sur la base de ces travaux, des solutions innovantes inspirées de la nature, plus respectueuses de l'environnement, peuvent voir le jour, que ce soit en santé humaine et animale, en agronomie, en aquaculture, ou dans d'autres secteurs technologiques.

Médicaments de la mer

Si l'usage des plantes terrestres est très ancien et généralisé à travers le monde dans les différentes pharmacopées, l'utilisation historique d'organismes marins est surtout connue en Chine et en Extrême-Orient. Le *Pen Ts'ao* chinois, publié 2 800 ans av. J.-C., comporte un chapitre entièrement consacré aux algues pour soigner les ulcères gastriques ou les goitres par exemple. Les Japonais utiliseront quant à eux bien plus tard, comme anthelminthique (antiparasitaire), une algue rouge, appelée *kainiso* (*Digenea simplex*), contenant de l'acide kaïnique, conduisant à la préparation d'un véritable médicament contre les ascaris. En dehors de cette zone géographique, il n'existe quasiment pas de tradition orale ou de médecine traditionnelle qui fasse référence à l'utilisation d'organismes marins.

C'est à partir du milieu du XX^e siècle, avec le développement de nouveaux moyens d'exploration sous-marine et d'analyse, et surtout à partir des années 1970, que vont réellement débiter les études méthodiques de la biodiversité marine pour des usages en santé humaine.

La vie étant apparue dans les océans, ils renferment encore aujourd'hui toutes les formes de vie existantes. Ainsi, sur les 33 embranchements principaux, 12 sont exclusivement marins et d'autres le sont essentiellement (cas des éponges ou des cnidaires – méduses, etc. – dont il existe quelques espèces d'eau douce), autrement dit, toute une biodiversité marine sans équivalent dans les milieux terrestres et d'eau douce. Par ailleurs, l'eau de mer contient des éléments chimiques tels que des halogènes (chlore, brome, iode, fluor), du soufre et des métaux peu ou pas disponibles ailleurs. Cette diversité biologique combinée aux particularités chimiques du milieu marin et aux premières découvertes encourageantes nourrit de nombreux espoirs quant à l'émergence d'une nouvelle pharmacopée d'origine marine.

Ainsi, les premières céphalosporines, une famille d'antibiotiques très largement utilisée de nos jours, ont été découvertes en Italie en 1948, en cultivant *Cephalosporium acremonium*, un champignon microscopique présent dans des sédiments lagunaires. La famille des *arabinosides*, aux propriétés anticancéreuses et antivirales, a été inspirée de composés isolés d'une éponge des Caraïbes, *Cryptotethya crypta*, dans les années 1950.

Face à cette extraordinaire biodiversité et sans connaissances ethnopharmacologiques pour les guider, la tâche des chercheurs est immense. Pour essayer de sélectionner les organismes les plus prometteurs, l'observation in situ de leurs comportements peut fournir certains renseignements. Ainsi des organismes sans protection physique, peu ou pas colonisés, ne subissant pas la prédation ou le broutage sont susceptibles d'avoir développé un cocktail chimique pour se protéger de ces agressions. Pour étudier ces organismes, différentes approches ont été utilisées, certaines plutôt « systématiques » (fig. 1), sans a priori quant à l'activité biologique de l'organisme, les mesures de bioactivité se faisant in fine sur les molécules isolées, et d'autres par bioguidage (fig. 2), permettant dans un premier temps de sélectionner les organismes actifs sur telle ou telle cible biologique (bactéries, enzymes, cellules cancéreuses...) et, de proche en proche, d'isoler le ou les principes actifs responsables de l'activité observée, chaque stratégie ayant ses avantages et ses inconvénients.

Après plus de 50 ans de recherche, c'est une véritable chimiodiversité marine qui a été découverte, avec quelque 29 600 molécules isolées, dont une grande partie est sans équivalent terrestre.

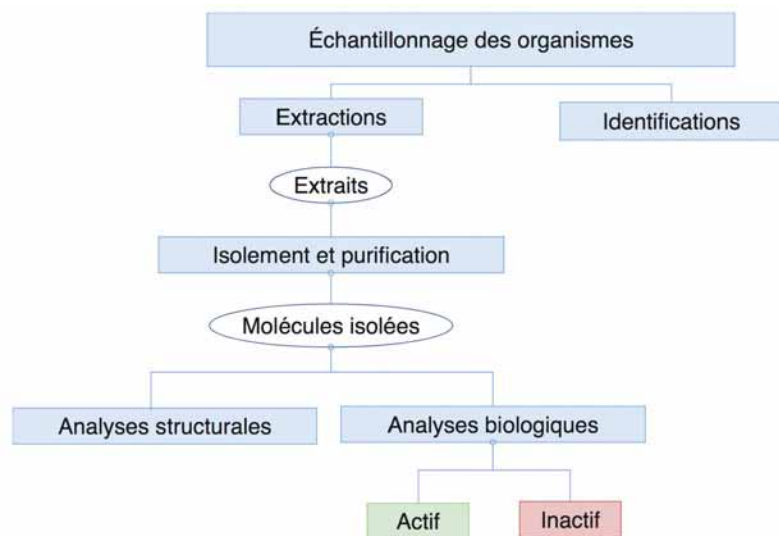


Figure 1 : Approche « systématique ». © IRD/S. Petek

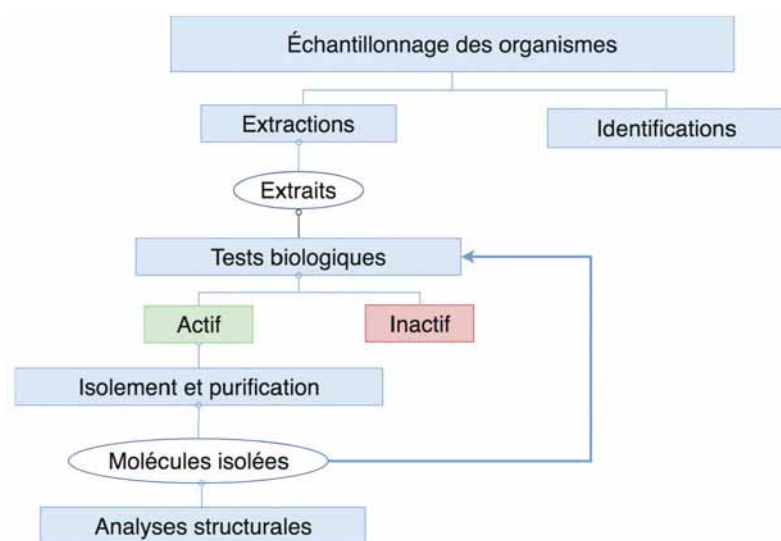


Figure 2 : Approche « bioguidée ». © IRD/S. Petek

Comme le montre le graphique (fig. 3), un peu plus d'un tiers des composés proviennent d'éponges et/ou de leur microbiome associé. Ces animaux sessiles (chap. 13), ne pouvant fuir leurs prédateurs, ont développé tout un arsenal chimique pour se défendre, conquérir de nouveaux espaces et se prémunir des pathogènes. Par ailleurs, c'est également l'embranchement dont les composés offrent le plus large spectre d'activités biologiques : antibiotique/antibactérien, antifongique, anticancéreux, anti-inflammatoire, antiviral, antipaludique, immunostimulant, antispasmodique, etc.

À l'heure actuelle, en plus des céphalosporines (antibiotiques, 5^e génération depuis 1964), ce sont 9 médicaments d'origine marine (ou dérivés) qui ont été mis sur le marché, pour des traitements anticancéreux, antiviraux, analgésiques et antiparasitaires. Une quinzaine d'autres molécules sont en phase d'essais cliniques. Au regard du nombre de molécules découvertes, ça peut paraître faible, mais quand on sait qu'en recherche pharmaceutique, seule une molécule sur 10 000 deviendra un médicament et qu'il faut en moyenne une douzaine d'années entre la découverte de la molécule et sa mise sur le marché, le bilan est finalement très satisfaisant.

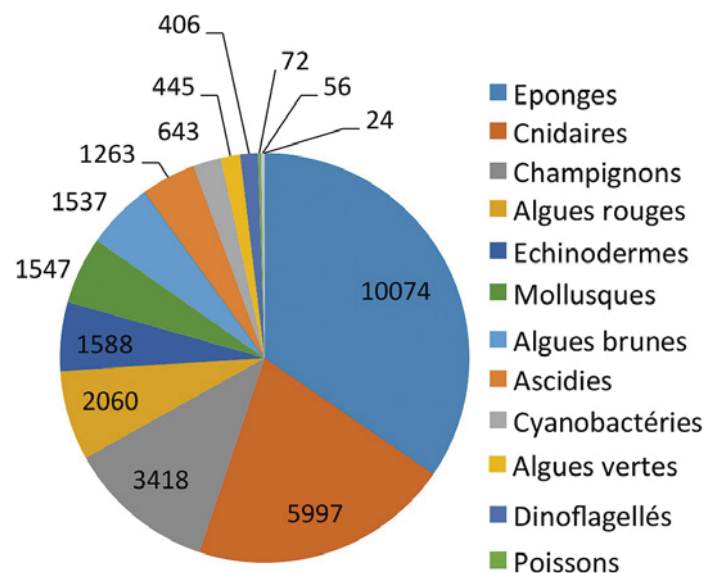


Figure 3 : Répartition des molécules découvertes par embranchement. © IRD/S. Petek

Cantharella, une base de données pour capitaliser les substances naturelles

Sylvain Petek et Adrien Cheype

Dès lors que l'on souhaite étudier les substances naturelles²⁴, quelle qu'en soit l'origine, on se retrouve très rapidement confronté à gérer un important volume de données, de différentes natures et origines, concernant :

- les sites de prélèvement : pays, localité, point GPS, inventaire des espèces, information sur le milieu/biotope, etc. ;
- l'identification des organismes (taxonomie) échantillonnés, leur abondance, leurs caractéristiques physiques, génétiques, etc. ;
- les protocoles chimiques mis en œuvre, les molécules identifiées ;
- les tests d'activités biologiques réalisés.

De plus, ces travaux sont par nature pluridisciplinaires et nécessitent l'intervention de nombreux collaborateurs spécialisés, souvent géographiquement éloignés.

Au final, seule une partie de ces informations figureront dans des articles et seront ainsi pérennisées. À la longue, il y a par conséquent un risque que les données « brutes » deviennent inexploitable ou disparaissent alors qu'elles peuvent constituer un historique et ainsi servir de base à de nouveaux projets.

Pour finir, au fil du temps, l'hétérogénéité des supports papier ou informatiques, des formats de fichier, ou dans la manière de structurer les données compliquent très rapidement la réutilisation des informations.

Cantharella (PETEK et CHEYPE, s.d.), une base de données dédiée à l'étude des substances naturelles a été conçue pour apporter une solution aux différentes problématiques posées par ces données, en termes :

- d'accès et de partage entre collaborateurs ou de restitution auprès des collectivités ;
- d'analyse et d'actualisation ;
- de pérennisation sur le long terme.

Cet outil de travail collaboratif, accessible en ligne, développé à partir de briques logicielles « libres », permet, au travers de quatre modules spécialisés, de capitaliser l'ensemble des données allant de la récolte des organismes en passant par les tests biologiques jusqu'aux molécules identifiées.

Par ailleurs, dans le cadre de la démarche APA (Accès et partage des avantages), l'outil permet également d'effectuer une restitution des travaux auprès des collectivités prospectées, et ainsi d'avoir un suivi des études menées sur leur biodiversité.

Pour les universités ou les laboratoires qui souhaiteraient l'utiliser, le logiciel est mis à disposition gratuitement sous licence libre.

Concernant l'instance de l'IRD, opérationnelle depuis 2010, elle capitalise les données de nombreux projets essentiellement dans le Pacifique (environ 700 stations de prélèvement, environ 950 espèces, plus de 7 700 résultats de tests biologiques).

Référence bibliographique

PETEK S., CHEYPE A. *Cantharella : Base de données pharmacochimique des substances naturelles* : (cantharella.ird.nc).



²⁴ Remerciements : financements IRD pour les programmes Spirales (DDUNI, Direction pour le développement des usages numériques innovants, IRD) et Maturation de projets innovants (SIV).

La valorisation des substances naturelles d'origine marine se heurte souvent à certaines contraintes liées à l'accès, la disponibilité et l'impact environnemental d'une exploitation industrielle de la ressource. Par conséquent, leur utilisation passera souvent par la mise au point de leur synthèse par voies chimiques et/ou biotechnologiques, l'obtention de dérivés plus simples, où l'on cherchera à ne garder que les fragments de la molécule nécessaires à l'activité, et par l'ajout d'autres fonctions qui lui conféreront des qualités complémentaires, en termes d'assimilation, de stabilité, ou de ciblage, ce que l'on appelle de la pharmacomodulation. Ainsi, ces substances naturelles marines seront plutôt une source d'inspiration pour la découverte de structures chimiques bio-actives originales, qu'une ressource en tant que telle.

Les explorations de la chimiodiversité marine néo-calédonienne

En Nouvelle-Calédonie, les premiers travaux de bioprospection marine pour la recherche de nouvelles molécules d'intérêt thérapeutique, ont débuté en 1976 à l'Orstom avec le programme Snom (Substances naturelles d'origine marine), sous l'impulsion de Pierre Potier (Institut de chimie des substances naturelles, CNRS), impliquant des chercheurs et des plongeurs scientifiques de l'IRD (ex-Orstom) et l'expertise taxonomique du MNHN. Depuis, de nombreuses explorations et études se sont poursuivies jusqu'à maintenant, au travers de différents programmes et grâce au concours de diverses collaborations pluridisciplinaires françaises et internationales (fig. 4).

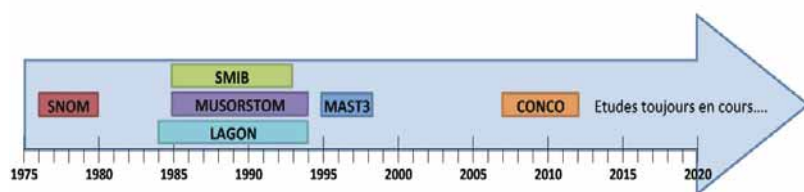


Figure 4 : Principaux programmes de bioprospection et de recherche à visées thérapeutiques. © IRD/S. Petek

Une grande variété de zones géographiques et de milieux et d'habitats a été explorée, de la Grande Terre, en passant par les îles Loyautés, l'île des Pins, les atolls et récifs éloignés (Entrecasteaux et Chesterfield), des lagons aux pentes externes de la barrière récifale, jusqu'aux monts sous-marins (chap. 2).

À l'heure actuelle, tous embranchements confondus, des micro-aux macro-organismes, quelque 9 372 espèces ont été inventoriées, sur lesquelles des analyses biologiques et/ou des tests d'activité ont été réalisés. Des études pharmacochimiques approfondies sur une cinquantaine d'organismes ont permis d'isoler et d'identifier plus de 350 nouvelles molécules bioactives aux structures originales, dont plus d'une centaine provenant d'éponges.

Quelques exemples emblématiques

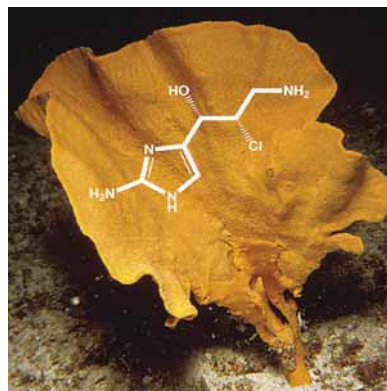
La girolline, cette petite molécule extraite de l'éponge *Cymbastella cantharella* vivant sur la pente externe de la barrière récifale sud, s'est avérée particulièrement active *in vitro* et *in vivo* sur les cellules cancéreuses et tumorales. Sans toxicité majeure sur les souris et les chiens, les études cliniques ont pu être conduites jusqu'en phase II avec le groupe pharmaceutique Rhône-Poulenc Rorer (désormais Sanofi-Aventis), avant d'être malheureusement interrompues suite à des effets secondaires sur le système cardiovasculaire. La girolline a par ailleurs démontré des activités antiplasmodiales intéressantes *in vitro* sur quatre souches de *Plasmodium falciparum*, notamment en synergie avec la chloroquine, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles stratégies antipaludiques.

L'arsenicin A produite par *Echinochalina bargibanti*, une éponge du lagon est de la Grande Terre, se distingue, d'une part, par sa formule polycyclique imbriquée, comportant quatre atomes d'arsenic, très originale pour une molécule organique d'origine naturelle et, d'autre part, par ses propriétés bactéricides, fongicides et antiprolifératives sur des lignées de cellules de leucémie aiguë promyélocytaire, contre les adénocarcinomes pancréatiques et les glioblastomes.

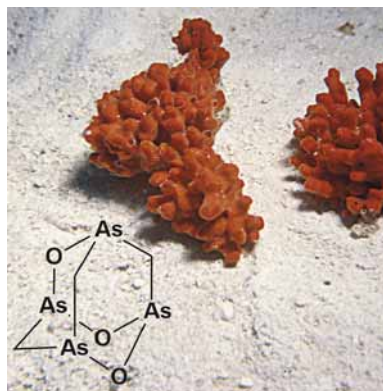
Le crinoïde, *Gymnocrinus richeri*, cet échinoderme, véritable fossile vivant, échantillonné par 520 m de fond sur la ride de Norfolk,



Laticauda Laticaudata et la formule de l'erabutoxin b. © IRD/P. Laboute



L'éponge *Cymbastella cantharella* et la formule de la girolinone. © IRD/J.-L. Menou



L'éponge *Echinochalina bargibanti* et la formule de l'arsenicin A. © IRD/G.Bargibant



Le crinoïde *Gymnocrinus richeri* et la formule du gymnochrome B. © IRD/P. Laboute

a offert une nouvelle famille de pigments, les gymnochromes aux propriétés antivirales, anti-VIH et anti-dengue.

Enfin, les cônes, ces mollusques venimeux qui paralysent leurs proies en leur injectant un mélange de peptides neurotoxiques, sont particulièrement prometteurs pour la recherche d'analgésiques puissants, à l'instar du Prialt® (1 000 fois plus puissant que la morphine). *Conus consors* des Chesterfields par exemple, fait l'objet de tout un programme pour étudier son génome et la composition de son venin.

Les très emblématiques « tricots rayés », *Laticauda colubrina* et *Laticauda laticaudata*, de la même famille que les cobras ou les mambas (Elapidae) produisent un venin particulièrement puissant dont le polypeptide erabutoxin b, l'un de ses principaux composants, a été étudié pour ses propriétés sur le système neurologique.

Après toutes ces années, si certains pans de la biodiversité marine néo-calédonienne ont été particulièrement étudiés du point de vue pharmacochimique (éponges, cnidaires, ascidies...) du fait de leur potentiel en molécules bioactives d'intérêt, d'autres restent à explorer, à redécouvrir ou à valoriser à l'aune de nouvelles techniques biologiques et chimiques. Ainsi, les développements biotechnologiques autour des micro-organismes sont très prometteurs dans différents domaines, à l'instar des microalgues pour la production de biocarburants ou de composés à haute valeur ajoutée pour les cosmétiques ou la nutraceutique.

Références bibliographiques

- CRAGG G.M., NEWMAN D.J., 2013 Natural products: A continuing source of novel drug leads. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA), General Subjects*, 1830 : 3670-3695 et références citées.
- HOSSAERT-MCKEY M., BAGNÈRES-URBANY A.G. (éd.), 2012 *Écologie chimique : le langage de la nature*. Paris, Recherche Midi, CNRS, 191 p.
- KORNPROBST J.M., 2005 *Substances naturelles d'origine marine. Chimiodiversité, pharmacodiversité, biotechnologie*. Paris : Éditions Tec & Doc, Lavoisier, 1830 p.
- Les entreprises du médicament : <http://www.leem.org> (consulté le 16/10/2017).
- MarinLit: A database of the marine natural products literature : <http://pubs.rsc.org/marinlit/> (consulté le 16/10/2017).
- MOTUHI S.-E. et al., 2016 Marine Natural Products from New Caledonia. A Review. *Marine Drugs*, 14 (58). doi: 10.3390/md14030058 et références citées.

Le lagon, un patrimoine naturel et un espace de loisirs

Charles Gonson, Jocelyne Ferraris, Dominique Pelletier et Isabelle Jollit



Ilot Amédée, haut lieu de tourisme lagonaire. © P.-A. Pantz

Les usages récréatifs, un enjeu de gestion des récifs coralliens

On appelle « usagers récréatifs » un ensemble de personnes pratiquant une activité pour leur loisir, sans but de subsistance ou lucratif. Ces activités se caractérisent par une diversité de pratiques et, sous l'influence de la croissance démographique et de l'essor du tourisme, leur nombre dans les espaces naturels augmente fortement. Comme c'est le cas en Nouvelle-Calédonie, dans l'un des plus grands lagons du monde inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco en 2008, les usages récréatifs s'intensifient et se diversifient dans tous les espaces côtiers.

Parallèlement, elles affectent les écosystèmes coralliens par ailleurs menacés par le changement global. Il apparaît donc indispensable de considérer les usages récréatifs dans le développement durable des zones côtières et tout particulièrement en milieu insulaire.

Les études scientifiques se sont véritablement intéressées à la diversité des activités de loisirs en milieu marin et côtier (plongée, plaisance, sports nautiques) depuis les années 2000. Ces recherches ont été motivées par la complexité grandissante des relations entre une société prolifique, dépendante d'une nature, bien commun épuisable, particulièrement fragile en milieu corallien. La recherche s'intéresse alors à mieux comprendre les socio-écosystèmes pour accompagner la gestion de ces espaces, notamment par la mise en

place d'Aires marines protégées (AMP). Au sein de ces AMP, qui ont des objectifs aussi divers que la conservation de la biodiversité et le maintien d'usages durables, les activités de loisir sont largement pratiquées. Il est donc essentiel de mieux les connaître afin d'assurer la protection des écosystèmes et des ressources qui en dépendent, mais aussi pour anticiper l'émergence de conflits pour l'occupation de l'espace et l'exploitation des ressources.

Malheureusement, les usagers récréatifs sont encore mal connus du fait de la difficulté de disposer de méthodologies et outils adéquats pour obtenir des informations fiables, dans le temps, sur leur nombre, leur localisation ou encore leurs pratiques. Les recherches menées en Nouvelle-Calédonie ont ainsi permis de développer des méthodes d'évaluation des pressions et impacts de ces usages adaptées au contexte corallien et ainsi d'acquérir des connaissances utiles pour la préservation des écosystèmes lagunaires gérés par un réseau d'AMP.

Les usages récréatifs, objet d'étude pour le développement durable

La mise en valeur du patrimoine naturel des écosystèmes coralliens et leur conservation sont un véritable enjeu de développement durable pour la Nouvelle-Calédonie. L'augmentation de la



Enquête auprès d'un pêcheur récréatif à l'îlot Pandanus en 2014. © Ifremer/C. Gonson

démographie dans un premier temps, puis l'essor du nautisme et du tourisme amènent alors à considérer les activités récréatives comme une menace pour la gestion durable des ressources halieutiques et la conservation des récifs. Malheureusement, ces usages sont mal connus et difficilement quantifiables du fait de leur caractère diffus et informel. C'est pourquoi, depuis les années 1990, des programmes et projets de recherche impliquent acteurs locaux, gestionnaires de l'environnement néo-calédonien et scientifiques.

Les études scientifiques se sont d'abord attachées à mieux évaluer les pressions et impacts des petites pêcheries côtières (commerciales, de subsistance, récréatives). En 2005, les captures des pêcheurs plaisanciers à bord d'embarcations motorisées dans le lagon sud-ouest sont estimées à plus de 1 100 t/an. Composées principalement d'espèces de poissons et de mollusques, ces captures se concentrent sur les récifs proches des centres urbains (Nouméa et Koné) ainsi que dans les lagons nord et sud de la Grande Terre. Les résultats obtenus mettent en exergue l'importance d'étudier la pêche récréative.

Par la suite, en raison des enjeux et coûts liés à la gestion complexe des usages lagunaires, le fort développement des autres activités, telles que la plaisance, la plongée ou les excursions sur les îlots n'a pas manqué d'interpeller les pouvoirs publics et les organismes de recherche. Avec le renforcement et l'acquisition des connaissances sur les usages récréatifs en milieu corallien, la complexité des



Paquebot au mouillage à Lifou. © Ifremer/D. Pelletier



Cohabitation conflictuelle entre usagers dans la zone de mouillage d'un îlot.
© Ifremer/C. Gonson

Les systèmes côtiers étudiés (diversité des activités récréatives, des écosystèmes et de leurs relations) est mieux intégrée dans les projets de recherche. Le concept de socio-écosystème s'impose alors de plus en plus avec le développement d'approches pluridisciplinaires et spatialement explicites.

Les activités récréatives liées aux récifs coralliens sont maintenant mieux connues. Ceci a permis de favoriser l'efficacité des stratégies de gestion mises en œuvre pour une diversité d'objectifs comme la gestion des ressources, la conservation de la biodiversité et la durabilité des usages. Dans le lagon néo-calédonien, notamment au sein des AMP et sites inscrits au patrimoine mondial de l'Unesco, de nombreuses recherches et mesures de gestion (par exemple la réglementation, la sensibilisation) ont ainsi concerné les usages récréatifs. Néanmoins le recul dans le temps sur la connaissance de ces usages est limité. De plus, les modifications rapides de ces usages (par exemple la diversification des activités, l'essor du tourisme), concomitantes aux changements globaux, menacent le développement durable de l'espace maritime néo-calédonien.



Îlot Larégnère sous la pression d'une forte fréquentation. © Ifremer/C. Gonson

Le lagon sous surveillance, une explosion du nombre de bateaux

Le lagon sud-ouest, proche de Nouméa, concentre à la fois une population importante et des infrastructures nautiques nombreuses. Mettre en valeur ce patrimoine naturel lié aux récifs coralliens tout en protégeant les écosystèmes proches du centre urbain représente donc un enjeu de gestion fort pour la Nouvelle-Calédonie. C'est dans cette zone que des études associant chercheurs et gestionnaires de l'environnement ont permis de mettre au point des protocoles d'observation et d'indicateurs pertinents pour le suivi des usages, de leurs impacts et concernant les questions de gouvernance.

Entre 2005 et 2013, près de 700 sorties sur le terrain et plus de 2 000 questionnaires ont été réalisés afin d'estimer la fréquentation et la répartition spatiale et temporelle des usagers récréatifs, ainsi que de caractériser leurs pratiques et opinions vis-à-vis de la gestion et de l'état écologique des écosystèmes. Aujourd'hui, les méthodes

d'observation et de production d'indicateurs ont été optimisées. Pleinement opérationnelles, elles peuvent être mises en œuvre par les gestionnaires de l'environnement en Nouvelle-Calédonie comme les provinces et les comités de gestion locaux des sites inscrits au patrimoine mondial de l'Unesco.

Au cours de cette période de moins de 10 ans (2005 à 2013), le nombre de bateaux fréquentant les récifs et îlots de Nouméa a plus que doublé. Il s'agit essentiellement de résidents de l'agglomération du Grand Nouméa avec plus de 10 nouveaux bateaux chaque semaine qui se sont ajoutés à la flotte plaisancière. Par ailleurs la fréquentation accrue sur les îlots a été facilitée par le développement de l'activité de taxi-boats. À titre d'exemple, sur l'année 2013, on estime que plus de 10 000 bateaux et 80 000 personnes se sont rendus à l'îlot Maître, îlot très proche de Nouméa.

Les activités pratiquées sont diverses et ont un effet sur l'occupation de l'espace côtier par les usagers en lien avec les caractéristiques réglementaires, naturelles et sociales des espaces fréquentés. Ainsi, les espaces fortement aménagés (par exemple l'îlot Maître) canalisent une fréquentation importante, où se pratiquent des activités spécifiques (comme le kitesurf). Les espaces naturels protégés, visant à conserver les espèces et habitats naturels, et bénéficiant d'aménagements simples mais attractifs comme des corps-morts ou des farés, sont aussi plébiscités du fait de l'attente d'une bonne qualité environnementale (par exemple l'îlot Signal). À l'inverse, dans les espaces non réglementés et souvent plus éloignés, pratiquer la pêche et profiter d'une tranquillité associée à une faible fréquentation sont des activités recherchées.

À partir des connaissances acquises, un modèle de simulation visant à favoriser une gestion adaptative des espaces lagunaires a permis d'évaluer l'effet de mesures de gestion sur l'évolution de la biodiversité et des usages. Les résultats montrent que l'aménagement d'espaces récréatifs (comme le parking ou le balisage du plan d'eau) dans des zones littorales moins vulnérables face aux pressions associées aux activités de loisir, comme les plages de sable, serait une solution qui permettrait, en drainant une partie des usagers du lagon, de limiter les impacts sur les récifs et îlots.

Des usages récréatifs durables pour un lagon sous pression

La durabilité des écosystèmes coralliens et des usages récréatifs qui y sont pratiqués dépend de plusieurs facteurs, dont ceux de nature écologique et sociale. Écologique, car les écosystèmes subissent des impacts qui dépendent de leur vulnérabilité vis-à-vis des activités pratiquées et du comportement des usagers. Social, car la durabilité des usages concerne aussi la satisfaction que les personnes retirent de leur expérience du lagon. Cette satisfaction dépend notamment de leur capacité à tolérer la présence d'autres personnes en nombre sur un même espace afin de pratiquer leurs activités.

La distribution des usagers se répartit de manière de plus en plus hétérogène selon les zones et en fonction de la période de l'année ou de la semaine. Les pics de fréquentation sont dorénavant plus fréquents, les pressions associées aussi plus intenses impactent des espaces très localisés comme les îlots et récifs les plus proches des accès à la mer. Ces pressions résultent en des impacts écologiques qui altèrent l'équilibre des écosystèmes, par la raréfaction, voire la disparition des espèces et habitats les plus sensibles et la modification des peuplements de poissons et d'invertébrés. Or, la qualité écologique des écosystèmes récifaux participe au maintien des activités de loisirs, comme cela est le cas pour la plongée sous-marine ou la jouissance des paysages récifo-lagunaires. Les usagers sont d'ailleurs de plus en plus conscients de l'impact de l'augmentation des activités sur l'intégrité écologique des milieux fréquentés. Cette prise de conscience favorise la promotion de pratiques respectueuses de l'environnement et ainsi la pérennité des socio-écosystèmes récifaux. Malheureusement la biodiversité des récifs coralliens est particulièrement vulnérable à la simple présence humaine. L'état de santé des récifs coralliens est donc menacé par l'augmentation continue du nombre d'usagers récréatifs dans ces espaces.

Au-delà de la durabilité écologique, lorsque la fréquentation est intense, des conflits peuvent se produire, soit au sein d'une seule activité comme le « farniente » sur les plages très fréquentées, soit du fait de l'incompatibilité ressentie entre deux pratiques, en général,

entre pêche et sports nautiques, ou entre plaisance et baignade, et jet-skis. Les pouvoirs publics jouent alors un rôle important afin de garantir la cohabitation des usagers pour qui la surfréquentation des sites visités est un facteur important de dérangement. Leurs actions peuvent se traduire par exemple par une répartition des différentes activités dans le temps et l'espace, ou bien par le fait de garantir la possibilité d'une expérience de « nature sauvage » malgré l'augmentation de la fréquentation.

Les recherches à venir, liées aux enjeux de développement

Dans les zones où il a pu être évalué en Nouvelle-Calédonie, le niveau des pressions dues aux usages récréatifs peut sembler relativement faible en comparaison avec d'autres régions de la planète. Il s'inscrit cependant dans un contexte démographique et touristique très évolutif et dans des écosystèmes particulièrement fragiles et soumis aux conséquences du changement climatique (cyclones plus intenses, réchauffement des eaux, blanchissement corallien...). Les menaces qui pèsent sur les écosystèmes coralliens et sur la durabilité des usages qui y sont pratiqués sont donc réelles et vont crescendo. Malheureusement, ces menaces sont mal évaluées du fait de la complexité d'estimer les effets du cumul de toutes ces pressions sur l'état et le fonctionnement des écosystèmes. C'est notamment le cas avec les effets liés aux changements climatiques ou dans les lagons faisant face aux zones anthropisées où l'accroissement des pressions associées aux activités de loisir est concomitant à celui des pressions d'origine terrestre.

Par ailleurs, il conviendrait de suivre les usages récréatifs dans des zones où de forts développements démographiques ou touristiques sont en cours ou sont attendus et ainsi mieux comprendre leurs impacts et leur évolution. Ceci est le cas à Koné avec le développement d'un bassin économique ou encore sur les îles Loyauté où le tourisme de croisière est en plein essor. L'évaluation de l'état de santé des écosystèmes doit être superposée à celle portant sur les activités afin d'identifier les zones les plus vulnérables. Il s'agira alors de déterminer des limites aux pratiques en fonction

des vulnérabilités. Il faut aussi mieux connaître la nature et les motivations des usagers afin d'anticiper l'évolution de leurs comportements suivant la mise en place de mesures de gestion pouvant modifier leurs pratiques (par exemple le déplacement de l'effort de pêche hors des AMP).

Mieux comprendre les socio-écosystèmes lagunaires implique de raisonner à une échelle pertinente. En Nouvelle-Calédonie, de par la mobilité des usagers, leurs interactions, la connectivité des écosystèmes mais aussi la diversité des structures en charge de la gestion de l'environnement, c'est celle du territoire néo-calédonien. À cette échelle, exploiter les connaissances acquises dans une approche pluridisciplinaire mêlant sciences de l'environnement et sciences humaines et sociales, diffusées vers les décideurs et la société civile, devrait permettre de mieux anticiper les conséquences environnementales et économiques des politiques de développement.

Référence bibliographiques

- JUNCKER M., 2006 *Introduction à l'étude des pressions et des menaces sur les écosystèmes littoraux de Nouvelle-Calédonie*. Rapport CRISP, 68 p.
- FERRARIS J., EMMANUELLI E., 2011 *Guide pratique : Indicateurs d'évaluation et de suivi des écosystèmes coralliens*. Rapport CRISP, IRD, 57p.http://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/Reports/CRISP/FR_2011_Indicateurs_evaluation_suivi_systemes.pdf
- GONSON C., 2017 *Intégration des usages récréatifs et de la biodiversité marine pour la gestion et l'évaluation des espaces côtiers. Application aux Aires Marines Protégées de Nouvelle-Calédonie à partir de suivis de la fréquentation et la biodiversité et d'un modèle d'aide à la gestion*. Thèse de doctorat. Université Pierre et Marie Curie. 264 p. : www.archimer.ifremer.fr/doc/00391/50261/50888.pdf
- JOLLIT I., 2010 *Spatialisation des activités humaines et aide à la décision pour une gestion durable des écosystèmes coralliens : la pêche plaisancière dans le lagon sud-ouest de la Nouvelle-Calédonie*. Thèse de doctorat. Université de la Nouvelle-Calédonie, 588 p.
- PELLETIER D. et al., 2011 *Indicateurs de la Performance d'Aires Marines Protégées pour la gestion des écosystèmes côtiers, des ressources et de leurs usages (PAMPA)*. Rapport scientifique final du projet PAMPA. PAMPA/WP1/Coord/5. 58 p. + Annexes et synthèse <http://archimer.ifremer.fr/doc/00385/49601/>

Sabinot Catherine (coord.).

Paroles, pratiques et représentations autour
des récifs : partie 4.

In : Payri Claude (ed.), Moatti Jean-Paul
(pref.). Nouvelle-Calédonie : archipel de
corail. Marseille (FRA), Nouméa : IRD, Solaris,
2018, p. 179-215.

ISBN 978-2-7099-2632-4