



## Les pêcheries récifales du Pacifique sud : de la connaissance à la gestion des écosystèmes coralliens

Jocelyne FERRARIS <sup>1</sup>, René GALZIN <sup>2</sup> et Michel KULBICKI <sup>3</sup>

<sup>1</sup>UR128-CoRéUs IRD, EPHE / Université de Perpignan 66860 Perpignan Cedex, France, [ferraris@univ-perp.fr](mailto:ferraris@univ-perp.fr)

<sup>2</sup>UMR8046 EPHE-CNRS, Université de Perpignan 66860 Perpignan Cedex, France

<sup>3</sup>UR128-CoRéUs IRD, BP A5 Nouméa, Nouvelle-Calédonie

Les ressources marines des écosystèmes coralliens du Pacifique sud font l'objet d'une inquiétude croissante de par leur importance pour la sécurité alimentaire et l'économie des populations insulaires et l'augmentation de multiples perturbations anthropiques dues au développement démographique. Ces ressources qui présentent une biodiversité exceptionnelle du point de vue génétique, populationnelle et écosystémique, font l'objet d'exploitations variées à caractère commercial, de subsistance ou récréatif. Les connaissances biologiques et écologiques des écosystèmes coralliens et la difficulté d'obtenir des statistiques fiables sur ces pêcheries dispersées renforcent l'idée d'une approche écosystémique des pêcheries insulaires du Pacifique sud. L'identification des facteurs environnementaux et humains qui régulent aux échelles globales et locales les communautés exploitées et leurs habitats coralliens permettent de proposer des outils et des méthodes favorisant une gestion durable de ces écosystèmes. Les recherches actuelles menées à partir de la Nouvelle-Calédonie, de la Polynésie française et de Wallis et Futuna en écologie-halieuistique visent à développer des indicateurs de mesure et de suivi de l'état des écosystèmes coralliens et de leurs ressources et à mettre en œuvre des techniques de gestion et d'aménagement des écosystèmes. Ces recherches pluridisciplinaires sont illustrées à partir de résultats obtenus sur différents systèmes insulaires contrastés dans la région du Pacifique sud.

### Démarche scientifique

Les principales connaissances sur la biologie, l'écologie et la pêche des écosystèmes récifaux du Pacifique sont les suivantes :

- Une grande richesse et une diversité des peuplements et des habitats (Lieske et Myers, 1994)
- Une forte hétérogénéité spatiale induite par des facteurs globaux ou locaux tels que les contextes géographiques ou culturels (Bellwood et Hughes, 2000),
- Une étroite relation entre les caractéristiques écologiques des communautés récifales et celles de leur exploitation (Wright et Hill, 1993),
- Des statistiques de pêche partielles, inexistantes ou erronées (Dalzell, 1996),
- La nécessité de passer d'une approche locale et sectorielle à une approche globale, contextuelle et pluridisciplinaire pour mieux comprendre et gérer les ressources et les pêcheries (Pitcher et al., 1998).

La pêche en un lieu donné, et ses caractéristiques, sont le reflet des sociétés humaines qui la pratiquent, de la nature des écosystèmes et de la diversité des peuplements exploités. Une approche comparative à l'échelle régionale s'impose donc, pour tenter d'identifier de grandes règles, ou des facteurs, qui déterminent la structuration et l'organisation des communautés exploitées. On peut les ordonner selon leur nature, anthropique ou naturelle et selon deux échelles, globale ou locale. C'est

ainsi que l'on s'intéressera à l'influence de la taille et du type d'île (île haute, atoll) sur la diversité des communautés récifales et sur leur capacité de résistance à des perturbations anthropiques ; ceci se fera en considérant la position de l'île par rapport au gradient de biodiversité (décroissant d'ouest en est). La richesse spécifique des poissons (Galzin et al., 1994), mais également la richesse des végétaux et des invertébrés (Adjeroud et al., 2000), dépendent en effet de la région biogéographique mais aussi de l'isolement et de la taille de l'île, conformément à la théorie des îles de MacArthur et Wilson (1967). Pour construire un référentiel utile aux gestionnaires des pêcheries récifales il faut identifier ces facteurs et hiérarchiser leurs effets à partir de l'étude de quelques cas.

### **Les connaissances biologiques**

Le peuplement ichtyque de la plupart des îles coralliennes fonctionne en métapopulation (Planes et Fauvelot, 2002). Cela veut dire que les différents peuplements rencontrés d'une île à l'autre sont clairement définis dans l'espace. Les facteurs qui vont expliquer ces différences sont la position géographique de l'île (cf. le gradient de biodiversité (Kulbicki et al., 2004), le type d'île (île haute ou atoll, atoll grand ou petit, fermé ou ouvert, etc. Galzin et al., 1994) et enfin les différentes pressions anthropiques qui peuvent s'exercer sur ces îles (Salvat et Aubanel, 2002). Les résultats de nos recherches semblent indiquer que le premier facteur structurant des peuplements de poissons soit l'habitat. Les plus grandes différences existent entre les peuplements des pentes externes de l'île (donc dans l'océan) et ceux des lagons. En termes d'habitats, les pentes externes des îles sont très comparables et l'on peut considérer en première approximation qu'elles sont moins soumises aux pressions anthropiques que les lagons. Le deuxième facteur structurant est le temps (Galzin, 1987). Pour cette échelle temporelle, il faut considérer la variabilité interannuelle qui est dictée par les grands phénomènes météorologiques mondiaux (effet de serre) et les variabilités à pas de temps plus court comme les cycles nycthéméraux, lunaires ou saisonniers. Pour les pentes externes des îles, les fluctuations interannuelles semblent régulées par les grands événements météorologiques destructurants (théorie des catastrophes) (Harmelin et al., 1986) alors que les facteurs locaux (phénomène de plus en plus fréquent de blanchissement de corail) sont plus facilement absorbés et régulés par l'écosystème. Donc les peuplements de poissons d'une île (lagon et pentes externes) vont fluctuer naturellement avec le temps et il nous faut déceler, comprendre et assimiler ces fluctuations naturelles avant d'essayer de mettre en évidence l'action de l'homme sur ces peuplements.

A une échelle locale les peuplements de poissons vont ensuite être très fortement corrélés avec l'habitat (Galzin et Harmelin-Vivien, 2002). Les relations entre les poissons et leur habitat peuvent être étudiés sur une échelle verticale (répartition des poissons dans la colonne d'eau) et sur l'échelle horizontale (répartition des poissons de la plage vers l'océan). Les raisons essentielles de ces relations fortes entre les poissons et leurs habitats s'expliquent pour des raisons de recherche d'un abri, de nourriture ou d'un partenaire pour la reproduction. Si pour les espèces de poissons d'une île vous connaissez leur régime alimentaire, les endroits où ils se cachent et où ils se reproduisent, vous pouvez alors prédire où ils vont se trouver dans l'île en fonction de l'échelle temporelle. Nous avons maintenant pris l'habitude de classer les poissons identifiés dans neuf boîtes qui nous permettent ainsi de mieux interpréter les accidents potentiels (naturels ou anthropiques) que peut subir le peuplement. Ces neuf boîtes sont : le nombre d'espèces, le nombre d'individus, le type de reproduction, le régime alimentaire, la mobilité, la grégarité, l'habitat, la taille et le comportement en fonction du nyctémère.

Pour tout écosystème marin le fractionnement des communautés vivantes (insularité), naturel ou induit par les perturbations d'origines humaines, est un processus clé qu'il faut étudier pour affronter l'enjeu majeur de la biologie des populations naturelles de demain, la biologie de la conservation. Les systèmes insulaires coralliens du Pacifique apportent un modèle unique pour étudier le maintien des populations originales et la dynamique des espèces envahissantes qui sont des thèmes majeurs pour comprendre et préserver la biodiversité régionale. Les systèmes insulaires constituent un système naturellement fractionné où il est particulièrement pertinent d'étudier les adaptations des espèces pour assurer leur maintien. Ces espèces insulaires assurent un flux de gènes (connectivité) par la dispersion puis le recrutement ou auto-recrutement des formes larvaires (Doherty et al., 2004). Les différences de connectivité entre les unités sociales (telles que les aires marines protégées ou les zones de captage de naissains d'espèces aquacoles) et biologiques (populations de poissons, mollusques,

algues) peuvent entraîner des conflits sociaux et une dégradation biologique par méconnaissance des spécificités locales.

### Etudes des pêcheries

Les écosystèmes coralliens du Pacifique sud fournissent des ressources essentielles aux populations insulaires qui sont dépendantes de leurs écosystèmes côtiers que ce soit du point de vue économique ou alimentaire. Les pêcheries récifales présentent une diversité de structure et de fonctionnement en rapport avec la diversité de ces milieux: diversité d'engins et d'espèces cibles reflétant la diversité naturelle des biotopes associés aux écosystèmes coralliens (mangrove, herbier, récif, lagon) ; diversité des stratégies d'exploitation regroupant pêche de subsistance, pêche de loisir et pêche professionnelle; diversité culturelle traduisant le savoir-faire et les caractéristiques géographiques du système insulaire (Polunin and Roberts, 1996). L'importance économique des différentes formes de pêche (hauturière, côtière et artisanale) représente une augmentation des revenus pour un nombre important de personnes associées au secteur ; la part des pêcheries côtières est nettement inférieure à celles des pêcheries hauturières, mais l'importance des pêcheries côtières réside moins dans les quantités pêchées que dans leur contribution envers des pêcheurs à faible revenu et ayant peu d'alternatives en terme d'emploi. La production totale annuelle des pêcheries côtières de la région est estimée à 100 000 tonnes, avec des disparités importantes entre les pays et 80% des débarquements correspondant à une pêche de subsistance (Dalzell *et al.*, 1996). La moitié des captures commerciales provient des pêcheries récifales, dont les invertébrés représentent les ressources les plus intéressantes du point de vue économique (holothuries, trocas, huîtres perlières, langoustes, crabes de palétuvier). Du point de vue des poissons, les principales ressources d'intérêt commercial sont représentées par les poissons d'aquarium, le marché des poissons vivants et l'exportation des espèces à forte valeur ajoutée (mérrou, napoléon).

Les captures totales sont généralement basées sur des estimations issues d'enquêtes de consommation nationale et contiennent une grosse incertitude et surtout une absence de précision sur les aspects qualitatifs de la pêche. Les pêcheries récifales présentent de plus les caractéristiques habituelles des pêcheries artisanales, à savoir des pêcheries multi-spécifiques et multi-engins, avec des points de débarquements dispersés le long des côtes, phénomène amplifié par la dispersion géographique insulaire, ce qui représente des difficultés importantes pour les services techniques devant mener des enquêtes sur les rendements et les efforts de pêche permettant d'établir un état des ressources exploitées. L'évolution des moyens de pêche de plus en plus performants et la transition des sociétés insulaires d'une économie de subsistance vers une économie marchande posent le risque d'une augmentation de la pression sur la ressource. L'absence de statistiques fiables sur l'état des ressources et les activités de pêche permettent difficilement de définir de plans de gestion adaptés au contexte des écosystèmes coralliens. La recherche française sur les pêcheries récifales dans le Pacifique sud (Ferraris et Cayré, 2004) est orientée sur le développement de nouvelles méthodes d'investigation favorisant une comparaison régionale à partir de méthodes standardisées intégrant les connaissances sur l'écologie des ressources et sur le comportement des usagers et basée sur une approche écosystémique des pêches (FAO, 2003). La prise en compte simultanée des caractéristiques de l'habitat aux différentes échelles spatiales, à l'aide par exemple de l'image satellitaire (Andréfouët et al., 2004), des caractéristiques écologiques des peuplements exploités et du comportement des usages pour mieux cerner l'impact de l'activité de pêche sur la ressource (Pelletier et Ferraris, 2000) vise à définir des outils permettant de mieux comprendre la dynamique couplée des ressources et de leurs usages. Des indicateurs sont recherchés afin de favoriser une gestion adaptative des pêcheries récifales tels que des indicateurs trophiques sur la structure des peuplements de poissons (Bozec et al., 2004), des indicateurs basés sur la comparaison de zones exploitées et d'aires marines protégées (Amand et al., 2004 ; Ferraris et al., 2004 ; Pelletier et al., 2004) ou des indicateurs halieutiques définis à partir d'enquêtes de consommation (Léopold et al., 2004). La complexité des pêcheries récifales nécessite plus de recherches pluridisciplinaires prenant en compte les variabilités environnementale, biologique, écologique et socio-économique du système insulaire. Une meilleure compréhension des processus à la base des interactions Nature/Société favorise la définition d'outils simples à mettre en œuvre pour suivre l'état des ressources exploitées et de moyens de gestion des écosystèmes coralliens et des activités humaines qui en dépendent.

## **Recommandations formulées**

L'application des recherches fondamentales à la gestion des ressources demande un haut degré de communication et de collaboration entre scientifiques, gestionnaires des départements de l'administration et usagers. De cela découle la nécessité de réaliser des efforts pour construire et consolider les voies de communication entre ces différents groupes afin de faciliter les investigations futures et leurs applications à la gestion des ressources pour toutes les nations du Pacifique sud.

Les moyens à mettre en œuvre devraient concerner :

- un encouragement institutionnel et international à développer les collaborations scientifiques,
- un encouragement institutionnel à développer les moyens techniques dans le Pacifique Sud et
- un encouragement institutionnel et international à mieux gérer et partager les données.

Si la France souhaite que ses équipes présentes dans le Pacifique Sud dans ce domaine de recherche continuent à être performantes et compétitives dans cet Océan Pacifique Anglophone il faut qu'elle nous donne les moyens humains et financiers qui nous permettraient de lutter à armes égales.

## **Idées maitresses**

Six recherches Prioritaires devraient être développées en collaborations.

### *Optimiser la gestion des ressources*

Une gestion adéquate des ressources marines du Pacifique sud implique la réalisation des conditions suivantes : définir clairement les objectifs et les finalités de la gestion, développer des mécanismes participatifs de prise de décision de la gestion basés sur les communautés locales, permettre à la gestion d'être suffisamment flexible pour pouvoir éventuellement être changée en fonction des premiers résultats obtenus par les mesures instaurées, ou par les dernières connaissances de la recherche fondamentale, mieux gérer et utiliser les quantités de données déjà collectées, organiser la collecte de nouvelles données socio-économiques et inciter les pays riverains du Pacifique sud à la collecte de statistiques sur le long terme.

### *Préconiser la mise en place d'Aires Marines Protégées*

L'instauration d'Aires Marines Protégées (AMP) peut se révéler comme un excellent outil de gestion intégrée du littoral. Néanmoins il reste encore à réfléchir sur : les objectifs spécifiques assignés à chaque nouvelle AMP mise en place, le cadre législatif adéquat, le nombre, la localisation et la taille de ces AMP et la mise en place des différents indicateurs à suivre en fonction des différents objectifs poursuivis.

### *Etudier la connectivité entre les différentes populations des écosystèmes*

Le degré de connectivité entre populations de poissons récifaux se présente comme l'information clef pour décider de l'échelle spatiale et temporelle de la gestion des ressources. Un effort important devra être réalisé dans les années qui viennent par les équipes françaises de Calédonie, de Polynésie et de Wallis et Futuna, dont les écosystèmes se prêtent bien à ce type d'étude.

### *Elucider les goulots d'étranglements biologiques*

D'autres aspects importants restent à étudier sur les poissons concernant les facteurs biologiques et écologiques qui déterminent la structure et la dynamique des peuplements de poissons récifaux et qui permettent ainsi d'identifier des possibles goulots d'étranglements biologiques. Parmi ceux-ci nous pensons pouvoir travailler sur : la collecte d'informations sur le cycle de vie des principales espèces concernées, leur statut (abondance, risque de surexploitation), leur reproduction, le suivi de leur comportement vis à vis de la pêche, le suivi temporel de leurs stocks.

### *Acquérir un minimum de données paysagères et physico-chimiques*

Pour comprendre l'un des mécanismes de fonctionnement des populations ichtyques qui est la relation des poissons avec leur habitat, la description de ceux-ci par l'imagerie satellitaire nous semble prometteuse. Il nous faudra par ailleurs décrire l'océanographie à petite échelle de nos îles et

autour de celles-ci afin de nous aider dans la compréhension des phénomènes structurants, dans l'identification des sources de perturbation éventuelle et dans la cartographie des différents aspects importants de gestion (mise en place de SIG).

#### Développer de nouveaux outils de gestion

De nouveaux outils de gestion ou d'aide à la gestion restent encore à développer et à tester dans les écosystèmes coralliens de ces îles du Pacifique Sud.

#### Références bibliographiques

- Adjeroud M., Payri C., Andrefouet S. et Orempuller J., (2000). Physical factors of differentiation in macrobenthic communities between atoll lagoons in the Central Tuamotu Archipelago (French Polynesia). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 196 : 25-38.
- Amand M., Pelletier D., Ferraris J., Kulbicki M., (2004). A step toward the definition of ecological indicators of the impact of fishing on the fish assemblage of the Aore reef reserve (New Caledonia). *Aquatic Living Resource* 17 :139-149
- Andréfouët, S., Hochberg, E.J., Chevillon, C., Muller-Karger, F. E., Brock, J.C., Hu, C., (2004). Multi-scale integration of remote sensing tools to understand physical and biological processes in coastal environments: examples on coral reefs *In: Remote Sensing of Coastal Aquatic Environments*. Richard L. Miller, Carlos E. Del Castillo, Brent A. McKee (Editors). Kluwer Academic Publishers.
- Bellwood D.R., Hughes T.P., (2002). Regional-scale assembly rules and biodiversity of coral reefs. *Science* 292 : 1532-1534.
- Bozec Y.M., Ferraris J., Gascuel D., Kulbicki M., (2004). The trophic structure of coral reef fish assemblages : « trophic spectrum » as indicator of human disturbances. *Journal de Recherche Océanographique*.(in press)
- Dalzell P., (1996). Catch rates, selectivity and yields of reef fishing. In : Reef fisheries (Polunin N.V.C., Roberts C.M. eds.), Chapman et Hall, London : 161-192.
- Dalzell P., Adams T.J.H. et Polunin N.V.C., (1996). Coastal fisheries in the Pacific Islands. *Oceanography and Marine Biology : an annual review*. 34 : 395-531.
- Doherty P., Dufour V., Galzin R., Hixon M., Meekan M.G., Planes S., (2004). High mortality during settlement is a population bottleneck for a tropical surgeonfish. *Ecology* : 85(9) 2422-2428.
- FAO, (2003). Fisheries Management – 2. The ecosystem Approach to fisheries. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*, 4, Suppl. 2. FAO, Rome.
- Ferraris J. & Cayré, P. Les pêcheries récifales dans le Pacifique sud: *Océanis*(sous presse)
- Ferraris J., Pelletier D., Kulbicki M., Chauvet, C., (2003). Assessment of the impact of marine reserve on demersal and benthic fish communities. *MEPS* (sous presse)
- Galzin R., (1987). Structure of fish communities of French Polynesian coral reefs. Temporal scales. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 41 : 137-145.
- Galzin R., Harmelin-Vivien M., (2002). Ecologie des poissons des récifs coralliens. *Oceanis*, 26 : 465-495.
- Galzin R., Planes S., Dufour V., Salvat B., (1994). Variation in diversity of coral reef fish between French polynesian atolls. *Coral Reefs* 13 : 175-180.
- Harmelin-Vivien M., Laboute P., (1986). Catastrophic impact of hurricanes on atoll outer reef slopes in the Tuamotu (French Polynesia). *Coral Reefs*, 5 : 55-62.
- Kulbicki M., Labrosse P., Ferraris J. (2004). Basic principles underlying research projects on the links between the ecology and the uses of coral reef fishes in the Pacific. *In* L.E. Visser (Ed.) *Challenging Coasts. Transdisciplinary Excursions into integrated coastal zone development*. Amsterdam: Amsterdam University Press p119-158
- Lieske E., Myers R.F., (1994). Collins Pocket Guide to Coral Reef Fishes, Indo-Pacific and Caribbean. Harper Collins Publishers : 400 pages.
- Léopold M., Ferraris J. , Labrosse P., (2004). Evaluation de la production halieutique insulaire par la consommation de produits de la mer: exemple de l'atoll d'Ouvéa (Nouvelle-Calédonie). *Aquatic Living Resources*.
- MacArthur R.H. et Wilson E.O., (1967). The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton, N.J. : 209 pages.
- Pelletier D., Ferraris J., (2000). A multivariate approach for defining fishing tactics from commercial catch and effort data. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*. 57:51-65.
- Pelletier D., Garcia-Charton J.A., Ferraris J., David G., Thébaud O., Letourneur Y., Claudet L., Amand M., Kulbicki M. and Galzin R., (2004). Designing indicators for evaluating the impact of Marine Protected Areas on coral reef ecosystems : a multidisciplinary standpoint. *Aquatic Living Ressource* (accepté). -

- Pitcher J.T., Hart P.J.B., Pauly D., (1998). *reinventing Fisheries Management*. Kluver Academic Publishers. Fish and Fisheries Series 23 : 435 pages.
- Planes S., Fauvelot C., (2002). Isolation by distance and vicariance driving genetic structure of a coral reef fish in the Pacific ocean. *Evolution*, 56 : 378-399.
- Polunin, N.V.C. and Roberts, C. M (Eds). (1996). Reef Fisheries. Chapman and Hall, *Fish and Fisheries Series 20*. London. 477 p.
- Salvat B., Aubanel A., (2002). La gestion des récifs coralliens de Polynésie française. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 57 : 193-251.
- Wright A., Hill L., (1993). *Nearshore Marine Resources of the South Pacific*. Institute for Fisheries Development and Management. FFA Honiara : 710 pages.

Assises de la Recherche Française dans le Pacifique



# Actes des Assises

24-27 août 2004, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

[www.assises-recherche-pacifique.org](http://www.assises-recherche-pacifique.org)  
[arfp2004@offratel.nc](mailto:arfp2004@offratel.nc)