Lettre d'information sur les Pêches

Numéro 130 (Septembre–Décembre 2009) ISSN 0248-0735

Éditorial

En 2009, trois importants projets de la CPS sont arrivés à leur terme. Le Programme régional de marquage des thonidés de l'Organisation a pris fin avec le retour du *Soltai 105* à son port d'attache de Noro (Îles Salomon), le 15 octobre 2009. Toutefois, étant donné que plus de 260 000 thonidés ont été marqués et 4 000 échantillons stomacaux collectés, l'analyse de données devrait occuper le Programme pêche hauturière de la CPS encore un certain temps (cf. article p. 5). Financés par l'Union européenne, les projets PROCFish/C et CoFish se sont achevés en décembre 2009. L'objectif de ces deux projets ambitieux était de fournir des informations à caractère scientifique aux pays membres de la CPS, afin de les aider à planifier une gestion durable de leurs ressources halieutiques récifales (cf. article p. 13).

Les DCP peuvent-ils concourir à la sécurité alimentaire de deux villages côtiers affectés par le tremblement de terre qui a frappé la Province occidentale des Îles Salomon en avril 2007 ? L'aquaculture du tilapia en Océanie a-t-elle de l'avenir ? Peut-on dire que les zones de gestion spéciale ont porté leurs fruits aux Tonga ? Il ne s'agit là que de trois des nombreuses questions auxquelles les auteurs se sont efforcés de répondre. Je vous souhaite une excellente lecture et tiens à vous rappeler que vous êtes invité à envoyer toute information en rapport avec les pêches que vous souhaiteriez partager avec les autres lecteurs.

Aymeric Desurmont
Chargé de l'information halieutique (aymericd@spc.int)

Un tilapia rouge hybride élevé sur l'île d'Efate au Vanuatu. Vendu au marché sous le nom de "perche cerise", il a un bon taux de croissance et une couleur attrayante (voir article p. 24). (Photo: Paul Ryan)

Sommaire

Activités menées par la CPS

Premiers essais de production d'ensilage de poisson à Niue ..... p. 2
Programme de marquage des thonidés dans le Pacifique : la fin de l'aventure ..... p. 5
Approche écosystémique de la gestion communautaire des ressources halieutiques : Lignes directrices pour les États et Territoires insulaires océaniens ..... p. 9
Élaboration d'un cadre national de gestion des ressources côtières pour Vanuatu ..... p. 10
Une délégation de Wallis et Futuna visite des centres aquacoles en Nouvelle-Calédonie ..... p. 11
La fin d'une époque – Les projets PROCFish et CoFish arrivent à leur terme ..... p. 13

Nouvelle du bassin du Pacifique

Introduction de trocas aux Tonga ..... p. 18
Les dispositifs côtiers de concentration du poisson au service de la protection des habitats et de la sécurité alimentaire après les catastrophes qui ont frappé les Îles Salomon ..... p. 19
Régime alimentaire des thonidés : Comparaison mondiale ..... p. 21
Un nouveau diplôme d'aquaculture au Nelson Marlborough Institute of Technology ..... p. 23

Élevage de tilapia en Océanie : Une avancée équitable
T. Pickering ..... p. 24

Zone de gestion spéciale aux Tonga : Les raisons d'un succès
M. Namo Gillett ..... p. 27

Etude comparative de la structure des peuplements de poissons commerciaux sur l'île de Moorea
R.M. Moussa ..... p. 31

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL DE LA COMMUNAUTÉ DU PACIFIQUE
Préparé par la section Information de la division des Ressources marines de la CPS et imprimé avec le concours financier de la France

SECTION DÉVELOPPEMENT ET FORMATION (PÊCHE CÔTIÈRE)

Premiers essais de production d'ensilage de poisson à Niue

Le 2 octobre 2009, Angus McNeil (Nelson Consultants) et Michel Blanc (CPS), embarquaient à Auckland sur le vol hebdomadaire pour Niue. Ils avaient pour bagage personnel des gants en latex, des lunettes de protection, un PH-mètre et une grosse guillotine. Ceux d'entre nous qui ont été contraints, sous l'œil scrupuleux des douaniers, de renoncer à voyager avec leur couteau suisse ou un coupe–ongles, se demandent surement comment ils ont pu passer…

Leur panoplie est en fait le complément de ce qui sera nécessaire à la production d'ensilage de poisson. Le processus est simple : les déchets de la pêche sont récupérés et passés au broyeur. Les enzymes du poisson vont entraîner la liquéfaction tandis que l'ajout d'acide formique naturel empêchera la putréfaction et notamment l'odeur nauséabonde. Le résultat est un liquide brunâtre, qui peut être conservé jusqu'à deux ans. Il peut être utilisé comme engrais versé dans la terre, ou en spray sur les plantes. Il est également utilisé en complément pour nourrir les cochons et les poules (voir la *Lettre d'information sur les pêche*s n° 126 pour une description détaillée du processus et des utilisations du produit).

Après un projet pilote mené par la CPS en 2008 à Lifou, Nouvelle-Calédonie, et la présentation faite lors de la 6e Conférence des directeurs des pêches de la CPS, c'est l'île de Niue qui a demandé à la CPS de les former à la production d'ensilage poisson.

Dès leur arrivée à Niue, Angus et Michel, assistés de Brendon Pasisi, Directeur du Département de l'Agriculture, des Pêches et des Forêts (DAFF) de Niue, ont assemblé le broyeur motorisé qui avait été affrété depuis la Nouvelle Zélande. La guillotine qui servira à pré-couper les gros morceaux de poisson et notamment les têtes, a été vissée à une table de travail. L'acide formique avait été commandé bien à l'avance, et les déchets de poisson avaient été collectés en vue de cette expérience.

C'est le deuxième jour que les opérations commencent. Vanessa Marsh, de la Division des pêches, assistée d'une autre femme, passe les déchets à la guillotine et Brendon et Angus sont au broyeur. Les déchets de poisson sont broyés et rejetés dans un seau sous la machine.

L'activité de la pêche à Niue produit en moyenne une tonne et demie de déchets par mois. La première tonne est le produit de la pêche hauturière de l'unique palangrier de l'île. Le reste est rapporté par une vingtaine d'embarcations motorisées, des plates en alu, qui pêchent à la traine, le wahoo notamment. En plus de cette activité aisément mesurable, il existe bien sûr une multitude de pirogues, tout autour de l'île, mais cette production est trop disséminée pour être une source économiquement viable de déchets de poisson à transformer.

Nous aimerions vous dire que tout s'est passé comme sur des roulettes, mais ceux d'entre vous qui ont mené des tests pilotes de cette nature ne s'y tromperaient pas. Le broyeur est un prototype, une adaptation de l'outillage que l'on retrouve sur certains navires de pêche, notamment en Nouvelle-Zélande. Les petits poissons de la pêche côtière ne se broient pas comme les grosse prises, et à Niue, on pêche de gros poissons, qui ont la tête dure ! Le broyeur s'est bloqué à plusieurs reprises, et même en coupant les morceaux plus petits à la guillotine, le moteur a fini par 'péter un plomb'. Le moteur a été démonté, puis on cherché un électricien, mais c'est le week-end… Le lundi venu, les électriciens étant tous surchargés, on a trouvé un ingénieur en électronique. Il a fini par identifier la pièce défectueuse. A 14h00 le broyeur était à nouveau prêt à l'emploi, et Angus et Michel avaient fait un grand bond sur la courbe d'apprentissage de leur projet.

Des lots différents de déchets broyés ont été préparés au cours de cette semaine et mélangés à l'acide formique. Ces expériences confirment que la teneur en viscères, qui contiennent l'enzyme liquéfiante, et la fraîcheur des déchets contribuent favorablement au processus d'hydrolyse. La quinzaine de fermiers et pêcheurs qui sont venus assister à la séance de formation sur l'ensilage de poisson sont repartis avec un litre chacun d'engrais

Une page de la bande dessinée sur l'ensilage de poisson produit par la CPS (voir: http://www.spc.int/coastfish/Fishing/Silage/Ensilage.htm)

fraîchement préparé. Ils pourront ainsi le diluer et le tester sur leur production agricole et vivrière.

Nourrir la terre et les bactéries

L'ensilage de poisson n'est pas une technique nouvelle. Dans notre communauté du Pacifique, l'Australie et la Nouvelle-Zélande sont, depuis longtemps déjà, à la fois producteurs et utilisateurs, avec une expérience déjà riche en enseignements.

Vanessa Marsh, du Service des pêches de Niue, ajoute de l'acide formique aux déchets de poissons.

L'ensilage de poisson est un produit entièrement écologique, qui peut notamment être employé dans l'agriculture « bio », en plein essor. La tentation serait de comparer la teneur en NPK (azote, phosphore, potassium) de l'ensilage à celle des engrais chimiques. Pourtant, même si l'ensilage de poisson présente des taux intéressants, sa richesse première est dans sa teneur en huile de poisson et en oligo-éléments.

Les engrais courants également fabriqués avec les déchets du poisson, sont en fait des émulsions. L'huile de poisson en a été retirée, et utilisée notamment dans l'industrie cosmétique. Comme les consommateurs souhaitent voir un taux élevé d'azote, ces émulsions sont enrichies d'urée. Cette urée pourra être absorbée directement et efficacement par la plante. En revanche elle ne contribuera pas à enrichir le sol, ni à protéger la plante contre les pestes, puisqu'elle nuit à la microbiologie du sol.

L'ensilage poisson nourrit avant tout le sol et contient tous les nutriments qui sont nécessaires aux micro-organismes : oligo-éléments, sélénium, huiles oméga. En alimentant les bactéries et les moisissures présentes dans le sol, l'ensilage de poisson permet d'améliorer et de préserver la structure du sol. On constate ainsi que des taux inférieurs de NPK sont nécessaires puisque leur rendement est accru par la microbiologie du sol. Les bactéries sont comme des capteurs d'azote, dans le sol, et celles présentent sur les feuilles transportent l'azote que la plante puise dans l'air. L'ensilage versé dans le sol, ou pulvérisé sur les feuilles, contribue ainsi à la reproduction des ces bactéries 'ouvrières'. L'activité des bactéries et les enzymes qu'elles secrètent enrichissent le sol et nourrissent la plante. On sait également que la présence de micro-organismes dans le sol réduit le besoin en eau, ce qui donne une meilleure résistance aux conditions de sécheresse.

L'huile de poisson conservée dans l'ensilage, en plus d'être une source de nutriments, contribue, de par sa texture, à garder les nutriments plus longtemps dans le sol, améliorant ici encore le rendement des composants de l'engrais. De plus la nature collante de l'ensilage permet que les produits herbicides utilisés dans l'agriculture adhèrent à la plante, limitant ainsi le drainage de ces produits dans le sol, puis dans la nappe phréatique.

Développement durable et activité économique

L'utilisation d'ensilage de poisson comme engrais s'inscrit donc dans une perspective d'agriculture durable. L'environnement est préservé, et plutôt que de viser le rendement optimal à court terme d'une récolte saisonnière, le producteur conditionne et protège son outil de travail principal qui est la terre, et pérennise son activité.

Le développement durable est au cœur des préoccupations de la CPS et les attraits de l'ensilage poisson vont au-delà de l'agriculture. Ce projet est une rencontre entre les besoins pratiques de l'industrie du poisson qui doit traiter ses déchets, la prise de conscience croissante de la nécessité de préserver notre environnement, et le souci économique de créer de l'activité pour les communautés insulaires.

La bande dessinée, publiée par la CPS, décrit en couleurs et en images les étapes de production de l'ensilage de poisson. Y sont résumés également en page 24, les atouts du projet dans une perspective de développement durable.

Les projets de développement durable sont parfois des causes vastes

et élevées, auxquelles Monsieur Tout-le-monde n'a ni le temps ni les moyens de s'intéresser. Le projet d'ensilage de poisson se caractérise au contraire par son *accessibilité*. Il peut être adopté au niveau individuel, puisqu'il existe des broyeurs manuels, comme à l'échelle industrielle. Les projets de Lifou et de Niue étant des projets pilote, ils ont été financés par la CPS (et par la Province des Îles dans le cas de Lifou). Néanmoins, les communautés qui choisiront d'investir dans cette activité constateront que l'investissement initial est à leur portée et verront rapidement un retour sur leur investissement. Il faut compter environ 1,5 million CFP pour une grosse machine comme celle utilisée à Lifou, et environ 300 000 CFP pour un broyeur tel que celui utilisé à Niue.

A Nouméa, Nouvelle-Calédonie, les volumes et les débouchés constituent un potentiel très intéressant pour ce type d'investissement, et des voix se font entendre qui laissent à penser qu'il pourrait voir le jour. Par ailleurs, les Îles Cook et l'île de Nauru ont également exprimé un intérêt.

Les participants de l'atelier rentreront chez eux, avec une bouteille d'ensilage de poisson frais

Pendant ce temps à Niue…

L'ensilage de poisson continue d'être produit à Niue. Maintenant que la technique de production est acquise, il leur faut pérenniser. L'engrais est testé dans différentes productions agricoles, afin de mesurer ses avantages tant au plan nutritif que financier. Niue devra également organiser la collecte de déchets de poisson, définir la structure dans laquelle cette activité va s'inscrire, construire les locaux adaptés et identifier les responsables. Enfin, il faudra fixer un prix pour le litre d'ensilage, le faisant ainsi entrer officiellement dans le circuit économique du pays.

Bon vent à Terii Luciani…

Une des conséquences directes de la grave crise financière qu'a traversée la CPS en 2009 aura été le « gel » de plusieurs postes de cadres professionnels. La Division des Ressources Marine n'a pas échappé à la règle et c'est la mort dans l'âme que nous avons du nous séparer de Terii Luciani à la fin du mois de décembre.

Terii avait rejoint la Section Formation à la Pêche en 1997, en provenance du Service de la Pêche de la Polynésie française. Il apportait son expérience du développement en milieu insulaire, ses connaissances dans le domaine de l'aquaculture et sa maitrise de l'outil informatique et de la PAO.
Terii devint par la suite notre Conseiller en formation halieutique, au moment où les Section Formation et la Section Développement fusionnèrent.

Les nombreux talents de Terii complétèrent alors idéalement ceux des autres membres de la nouvelle Section (William Sokimi, Steve Beverly, Jonathan Manieva et Christine Bury puis Jennifer Corigliano). Une courte période (2006 à 2009) très fructueuse s'ensuivait qui vit la Section active et novatrice dans plusieurs domaines tels que les DCP côtiers peu profonds, la production d'ensilage de poisson, ou le développement de la pêche sportive côtière. Terii pris part à ces initiatives tout en continuant à coordonner les actions de « renforcement des compétences » menées par la Section, dont l'organisation du cours annuel sur la sécurité en mer et les techniques de pêches et la maintenance de nos bases de données. Il apporta aussi sa « touche artistique » à l'ensemble de nos documents, manuels, affiches, brochures et DVD.

Notre équipe lui est grandement reconnaissante pour ses 12 années de contribution au renforcement des compétences dans le secteur de la pêche en Océanie.

Merci pour tout et bon vent Terii !

PROGRAMME PÊCHE HAUTURIÈRE

Programme de marquage des thonidés dans le Pacifique : la fin de l'aventure

Le 15 octobre 2009, en retrouvant son port d'attache de Noro (Îles Salomon), le navire de pêche Soltai 105 a mis un point final aux activités relevant du Programme régional de marquage des thonidés de la CPS, auxquelles a pris part la dernière société de pêche à la canne du Pacifique tropical.

Dans le feu de l'action : capture, marquage et rejet à l'eau à bord du *Soltai 105*

Synthèse des résultats

Entre août 2006 et la fin du programme, après une campagne de 19,5 mois à bord du *Soltai 6* et du *Soltai 105*, près de 250 000 thonidés (cf. tableau 1) ont été marqués et relâchés dans les dix pays suivants : Indonésie, Philippines, Palau, États fédérés de Micronésie, Îles Marshall, Kiribati (îles Gilbert), Nauru, Îles Salomon, Papouasie-Nouvelle-Guinée et Tuvalu (figure 1). Les deux navires ont parcouru 44 564 milles marins, une distance stupéfiante qui équivaut à plus de deux fois la circonférence de la terre.

Au 19 janvier 2010, près de 13 pour cent de l'ensemble des marques avaient été récupérées (tableau 1), et il en arrive encore de divers points de débarquement.

Le *Soltai 6*

À l'aide de deux palangriers de plus petite taille affrétés depuis Hawaii, trois campagnes de marquage ont été réalisées en 2008 et 2009 dans le Pacifique central, chacune d'une durée de quatre à six semaines. Ces campagnes ont ciblé les bouées océanographiques TAO de l'Agence de l'océan et de l'atmosphère des États-Unis d'Amérique (NOAA) mouillées le long des 155°O et 140°O. Ces campagnes ont permis d'améliorer la surface de couverture globale du marquage, mais aussi d'augmenter sensiblement le nombre de thons obèses marqués et relâchés (tableau 2).

Bouée océanographique TAO de la NOAA

Outre des marques classiques, des marques électroniques ont été utilisées pendant toutes les campagnes, et 10 pour cent d'entre elles ont été récupérées jusqu'à présent. Le Programme de marquage de la CPS dispose ainsi d'informations correspondant à plus de 5 500 journées, qui révèlent des aspects fascinants du comportement des thonidés. Une base de données a été spécialement conçue, afin de permettre aux chercheurs d'obtenir des informations précises parmi les 8,3 millions d'entrées disponibles.

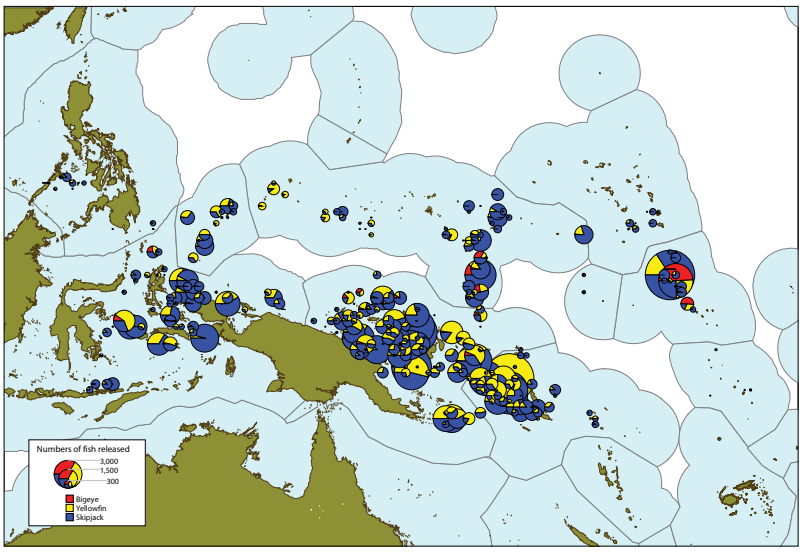

Figure 1 : Nombre de poissons marqués et relâchés par carré de 0,5° de côté

L'insertion d'une marque électronique requiert une certaine maîtrise de la chirurgie...

Au cours des campagnes, plus de 4 000 estomacs de thonidés ont été collectés et près de 3 000 évaluations de la teneur en graisse ont été réalisées (pour en savoir plus, se reporter à la *Lettre d'information*

Tableau 1. Récapitulatif du marquage et de la récupération de marques classiques par association de bancs (au 19 janvier 2010).

	Poissons marqués et relâchés				Marques récupérées							
Association de bancs	Bonite	Thon jaune	Thon obèse	TOTAL	Bonite	%	Thon jaune	%	Thon obèse	%	TOTAL	%
Banc libre / non associé	30 382	6 060	612	37 054	3 129	10,3	528	8,7	66	10,8	3 723	10,0
Bois flottant	12 223	7 078	204	19 505	1 050	8,6	411	5,8	29	14,2	1 490	7,6
DCP ancré	102 503	52 797	2 982	158 282	15 002	14,6	8 619	16,3	655	22,0	24 276	15,3
DCP dérivant	5 994	6 237	522	12 753	599	10,0	474	7,6	87	16,7	1 160	9,1
Mammifère marin ou requin baleine	1 402	960	33	2 395	112	8,0	47	4,9	1	3,0	160	6,7
Ligne de courant	563	371	6	940	32	5,7	24	6,5	1	16,7	57	6,1
Mont sous-marin	3 316	1 958	2 226	7 500	178	5,4	153	7,8	195	8,8	526	7,0
Île ou récif	9 477	2 057	5	11 539	815	8,6	152	7,4	0	-	967	8,4
TOTAL	165 860	77 518	6 590	249 968	20 917	12,6	10 408	13,4	1 034	15,7	32 359	12,9

Tableau 2. Récapitulatif du marquage et de la récupération de marques par association de bancs lors des campagnes dans le Pacifique central.

	Poissons marqués et relâchés				Marques récupérées							
Association de bancs	Bonite	Thon jaune	Thon obèse	TOTAL	Bonite	%	Thon jaune	%	Thon obèse	%	TOTAL	%
DCP ancré	262	525	771	8 558	6	2,3	36	6,9	701	9,0	743	8,7
Navire de marquage	30	33	1 074	1 137	0	0,0	0	0,0	14	1,3	14	1,2
TOTAL	292	558	8 845	9 695	6	2,1	36	6,5	715	8,1	757	7,8

Tableau 3. Récapitulatif du marquage et de la récupération de marques électroniques par association de bancs.

	Poissons marqués et relâchés				Marques récupérées							
Association de bancs	Bonite	Thon jaune	Thon obèse	TOTAL	Bonite	%	Thon jaune	%	Thon obèse	%	TOTAL	%
Île ou récif	24	9	0	33	0	-	0	-	0	-	0	-
Mont sous-marin	11	60	53	124	0	-	4	6,7	0	-	4	3,2
Ligne de courant	0	2	0	2	0	-	0	-	0	-	0	-
Navire de marquage	0	0	2	2	0	-	0	-	0	-	0	-
Mammifère marin ou requin baleine	0	3	1	4	0	-	0	-	0	-	0	-
DCP dérivant	2	6	7	15	0	-	0	-	0	-	0	-
DCP ancré	38	230	328	596	1	2,6	31	13,5	42	12,8	74	12,4
Bois flottant	8	11	0	19	1	12,5	0	-	0	-	1	5,3
Banc libre / non associé	14	63	14	91	2	14,3	7	11,1	0	-	9	9,9
TOTAL	97	384	405	886	4	4,1	42	10,9	42	10,4	88	9,9

Mesure des poissons et collecte des estomacs et de leur contenu

sur les pêches n° 128). À ce jour, 1768 contenus stomacaux ont été analysés, et parmi les 53 091 proies enregistrées, 190 espèces différentes ont été relevées.

En coulisses

Derrière ces chiffres abrupts, signes de la réussite du programme de marquage, se cache une organisation colossale.

Avant le début des campagnes de marquage :

- La société de pêche Soltai[1] intervenait uniquement dans les eaux locales et n'était pas en mesure de se conformer à l'ensemble des obligations relatives à la pêche et à la présence de pêcheurs en dehors de la zone économique exclusive des Îles Salomon.
- La plupart de ces pêcheurs originaires des Îles Salomon ne disposaient pas de passeport et n'étaient jamais allés à l'étranger.
- Les bateaux ont dû être modifiés (notamment pour ce qui du couchage et afin d'ajouter un petit bureau) et aménagés avant le départ (cf. *Lettre d'information sur les pêches* n° 118).

En parallèle de la supervision du projet de recherche en tant que tel, les scientifiques de la CPS étaient de fait également en charge d'un grand navire de pêche et de ses 30 membres d'équipage, une tâche relativement complexe.

S'acquitter des procédures réglementaires à l'arrivée dans un nouveau pays peut s'avérer assez pesant. En effet, il faut remplir de nombreux formulaires, notamment ceux pour les services d'immigration, de quarantaine et de douanes. Heureusement, nous disposions d'une imprimante fiable à bord !

Autre tâche délicate : gérer l'argent nécessaire au fonctionnement du navire pendant des campagnes pouvant durer jusqu'à cinq mois. Des comptes bancaires spécifiques au projet ont été ouverts dans plusieurs pays, mais détenir un chéquier n'est pas toujours la solution à tous les problèmes. Par exemple, il est rare qu'un distributeur de carburant accepte un chèque personnel pour régler les 60 000 litres de gazole nécessaires pour remplir les réservoirs du navire. De plus, lors des escales, les membres de l'équipage avaient besoin d'argent liquide, et les sommes requises pour 30 personnes ont parfois rapidement atteint des niveaux impressionnants. Dans certains petits États insulaires, les banques locales n'étaient d'ailleurs pas en mesure de produire les montants demandés.

Par ailleurs, dans des endroits isolés, acheter de la nourriture pour 35 personnes et pour deux semaines constitue là encore une gageure. Par bonheur, il a été possible d'échanger du poisson contre des fruits et des légumes au niveau des zones de pêche d'appâts. Chaque jour, ce sont près de 20 kilos de riz qui étaient consommés à bord du *Soltai 6* et du *Soltai 105*.

Échange de nourriture à Gasmata, PNG

Échange de poisson contre des noix de coco et des bananes à Satawan, États fédérés de Micronésie

Et maintenant ?

Marquage

Le marquage de thonidés vise essentiellement à obtenir des informations sur l'état des stocks. Il a été suggéré qu'au lieu d'organiser une grande campagne de marquage une fois tous les dix à quinze ans, il serait plus productif de procéder à un « marquage continu », à savoir deux à trois mois chaque année, afin d'actualiser régulièrement les données nécessaires à l'évaluation des stocks. Le *Soltai 105* et son équipage bien formé auraient constitué les fondements parfaits de cette nouvelle solution, mais l'avenir des quelques canneurs restants de la flotte de la société Soltai est aujourd'hui plus qu'incertain, car société Soltai a mis un terme à ses activités de pêche en 2009.

Deux autres campagnes de marquage dans le Pacifique central sont prévues pour mai et octobre 2010.

Analyse

D'après nos estimations, le taux final de récupération des marques devrait s'élever aux environs de 15 pour cent. Il ne fait aucun doute que le volume d'informations recueillies permettra à la Section évaluation et modélisation des stocks du Programme pêche hauturière de la CPS de ne pas chômer dans les mois à venir !

La première application des données sera présentée lors du prochain Comité scientifique de la Commission des pêches du Pacifique occidental et central, qui doit être organisé aux Tonga en 2010.

Canneurs de la société Soltai à quai à Noro, Îles Salomon

Guide d'identification des bas de ligne de pêche à la palangre

Cette nouvelle publication de la CPS vise à aider les observateurs, les chercheurs et les capitaines de palangriers à reconnaître aisément les hameçons, les émerillons, les bas de ligne et les appâts utilisés pour la pêche pélagique à la palangre. Il est important que les engins de pêche puissent être correctement identifiés car le taux de capture des espèces ciblées et non ciblées, ainsi que le taux de survie des prises accessoires, comme les tortues marines, après leur remise à l'eau, en dépendent. Le guide s'articule autour des quatre thèmes suivants : les hameçons utilisés pour la pêche à la palangre, les émerillons, les bas de ligne et les appâts (y compris les bâtonnets fl uorescents). L'accent est mis sur les hameçons utilisés à bord des palangriers car il ressort des recherches passées et actuelles que l'utilisation de grands hameçons autoferrants permet de réduire le taux de capture accidentelle de certaines espèces tout en maintenant, voire en augmentant, le taux de capture des espèces ciblées. Les hameçons autoferrants ont également pour avantage d'augmenter le taux de survie des espèces capturées accidentellement après leur remise à l'eau. Il est donc essentiel de normaliser les types et les tailles d'hameçons utilisés afi n de rassembler des données relatives aux effets de l'utilisation des engins de pêche sur les taux de capture et les taux de survie des espèces capturées.

Le guide de poche (95 mm x 135 mm) est imprimé sur plastique pour une utilisation en environnement marin. Il a été imprimé avec le soutient financier de l'Australie et l'Agence des pêches du Forum des îles du Pacifique (FFA).

Pour plus amples informations sur cette publication et les moyens d'obtenir des copies, veuillez contacter :

Steve Beverly
Chargé du développement de la pêche à la CPS
(SteveB@spc.int)

SECTION GESTION DE LA PÊCHE CÔTIERE

Approche écosystémique de la gestion communautaire des ressources halieutiques : lignes directrices pour les États et Territoires insulaires océaniens

La mise en œuvre de l'approche écosystémique revêt une importance croissante dans la gestion des ressources halieutiques côtières des pays de la région. C'est ce qui ressort des recommandations formulées à la suite des ateliers sous-régionaux sur l'approche écosystémique de la gestion halieutique, organisés conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et la CPS, et tenus à Nadi en novembre 2008 et à Guam en mars et avril 2009. Ces deux ateliers avaient pour but d'élaborer un manuel et des lignes directrices, afin d'intégrer les composantes de l'approche écosystémique de la pêche dans les programmes existants de gestion des ressources halieutiques côtières, mis en œuvre par les communautés de la plupart des États et Territoires avec le concours d'organismes nationaux et d'organisations non gouvernementales.

Gérer une ressource ou un stock de poissons en faisant abstraction de leur écosystème, c'est méconnaître le fait que l'écosystème proprement dit dont dépend cette ressource ou cette espèce est affecté par la pêche et d'autres activités humaines. La pêche peut avoir des incidences sur un écosystème du fait 1) de la prise d'espèces de poissons non souhaitées, 2) des dommages physiques causés aux habitats, 3) de la rupture de la chaîne alimentaire, et 4) des changements affectant la biodiversité. D'autres activités humaines sans rapport avec la pêche – comme l'agriculture, la foresterie et le développement – peuvent aussi bouleverser les écosystèmes marins, ainsi que les espèces qui en font partie. De la même manière, les effets du changement climatique aggravent l'impact humain sur un écosystème.

Il est inutile de chercher à résoudre le problème de l'appauvrissement des stocks de poissons en se contentant de limiter les activités de pêche, si les principaux obstacles à la reconstitution des stocks sont imputables aux activités humaines et aux facteurs naturels dont résulte la détérioration des écosystèmes. Pour ces raisons, les services des pêches remplacent les stratégies de gestion halieutique à courte visée, fondées sur les espèces ciblées, par une approche plus large, essayant de gérer les stocks de poisson en tant qu'éléments des écosystèmes marins. Dans le cadre de l'approche écosystémique des pêches, des responsables de la gestion halieutique (c'est-à-dire de l'exploitation durable des espèces ciblées) s'efforcent d'assurer la pérennité de l'écosystème dont dépend une pêcherie (les pêcheurs et les stocks de poissons). L'approche écosystémique vise le bien-être humain et écologique, et associe deux principes : d'une part, la protection et la conservation du fonctionnement et de la structure de l'écosystème, et, d'autre part, la gestion halieutique dont le but est de fournir nourriture, revenus et moyens de subsistance aux populations.

L'approche écosystémique des pêches consiste dans l'exploitation durable de l'écosystème tout entier et celle des espèces ciblées ; de ce fait, les activités autres que la pêche ayant des répercussions sur l'écosystème marin doivent, elles aussi, être gérées, même si ces activités ne sont pas du ressort des services des pêches. Les stocks ciblés sont affectés non seulement par la pêche, mais aussi par des facteurs sans rapport avec elle : changement climatique, aménagement du littoral, pollution, disparition des habitats essentiels sous l'effet de l'assèchement des terres. En raison des vastes problèmes en cause, la mise en œuvre de l'approche écosystémique requiert une coopération entre communautés et la participation des différents services du secteur public chargés de gérer les activités qui ont un impact sur l'écosystème marin.

À chaque fois que les communautés participent à la gestion des pêcheries, des mesures ont déjà été prises pour protéger les écosystèmes essentiels tels que les récifs coralliens et les mangroves. Autrement dit, la protection des écosystèmes contre les impacts des activités humaines n'est pas une nouveauté dans la gestion communautaire des ressources halieutiques.

Une approche écosystémique de la gestion communautaire des ressources halieutiques comporte trois points de vue différents : la gestion des ressources halieutiques, la gestion de l'écosystème et la gestion communautaire.

L'approche écosystémique de la gestion communautaire des ressources halieutiques est la gestion de la pêche – dans le contexte d'un écosystème – par les communautés locales, en collaboration avec les pouvoirs publics et d'autres partenaires. L'engagement des communautés souligne le fait que les êtres humains font partie intégrante des écosystèmes et qu'il faut satisfaire leurs besoins.

S'efforçant d'aider les pays à mettre en œuvre leurs programmes nationaux fondés sur cette approche, la CPS et la FAO, en partenariat avec The Nature Conservancy, ont établi des lignes directrices, qui doivent inciter les communautés, les services du secteur public et les ONG des pays insulaires océaniens à travailler ensemble pour élaborer et appliquer des plans de gestion des pêcheries appartenant à des communautés dans une zone prévue à cet effet. Bien que les lignes directrices aient en particulier pour but de permettre à un service des pêches national de collaborer avec des populations locales pour gérer des zones côtières, elles peuvent être utilisées aux mêmes fins par n'importe quel groupe, qu'il s'agisse de responsables des communautés, d'un service de protection de l'environnement ou d'une ONG.

Ces directives donnent quelques indications générales, résument la problématique des écosystèmes côtiers dans les pays insulaires océaniens, dispensent des conseils, étape par étape, et présentent des

outils simples conçus pour aider les communautés et leurs partenaires à créer et mettre en œuvre des plans visant à réduire les impacts humains sur les écosystèmes locaux, et faire en sorte que les prises d'espèces destinées à la consommation soient durables. Les lignes directrices énoncent aussi les règles de base de la mise en œuvre de l'approche écosystémique.

Élaboration d'un cadre national de gestion des ressources côtières pour Vanuatu

Le service des pêches de Vanuatu a sollicité l'assistance de la Section gestion de la pêche côtière de la CPS pour élaborer un cadre de mise en œuvre de son projet de gestion intégrée des ressources côtières. Le projet, intitulé « Renforcement de la résilience des écosystèmes côtiers et marins face aux changements climatiques grâce à des mesures de gouvernance et de conservation des pêcheries côtières », a été mis en place par le programme de gestion des zones côtières du PROE (Programme régional océanien de l'environnement), sous la houlette de l'Autorité nationale de la pêche. Le projet prévoit l'élaboration d'un plan de gestion de la pêche côtière à l'intention de certaines communautés, et une assistance à celles-ci pour prendre des dispositions visant non seulement à gérer les pêcheries côtières, mais aussi à renforcer leur résilience devant les impacts d'activités autres que la pêche et les changements climatiques.

Selon Kalo Pakoa, Coordonnateur du projet :

> *L'un des principaux objectifs est d'élaborer une stratégie cadre, de manière à unir tous nos efforts pour assurer notre adaptation à long terme. La question du changement climatique est extrêmement vaste, elle concerne de nombreux secteurs dont les attributions sont régies par des législations, des priorités et des responsabilités différentes. Il peut s'avérer très difficile et compliqué de travailler ensemble. Il nous faut donc un cadre d'action, fondé sur notre situation locale, qui nous aide à aller de l'avant. Face à des phénomènes planétaires tels que les changements climatiques et l'élévation du niveau de la mer, nous ne serons en mesure, à Vanuatu, de contribuer à des actions stratégiques que si nous coordonnons nos efforts.*

En réponse à la demande de Vanuatu, la Section gestion de la pêche côtière de la CPS a organisé un atelier de concertation nationale et financé le détachement de deux agents Ni-Vanuatu, pendant deux semaines, au siège de la CPS, à Nouméa.
Le but de l'atelier était de donner le coup d'envoi à l'élaboration d'un cadre national fondé sur une approche intégrée de la gestion de l'écosystème côtier et de ses ressources. Les participants ont examiné les impacts des activités halieutiques et autres sur l'environnement marin et les effets des changements climatiques sur les ressources marines. Cette procédure donnera des indications sur la conduite d'actions stratégiques visant à améliorer la résilience naturelle des écosystèmes marins et des moyens de subsistance des communautés locales tributaires des ressources marines.

Ouvrant l'atelier, le chef de cabinet du Ministère de l'agriculture, du contrôle sanitaire, des forêts et de la pêche de Vanuatu, M. Jeffery Wilfred, a souligné que les effets des changements climatiques ne sont plus une menace lointaine :

> *D'ores et déjà, les changements météorologiques résultant des changements climatiques – augmentation des pluies, des inondations, de l'érosion, de la fréquence et de l'intensité des cyclones tropicaux – sapent les fondements mêmes de notre vie. L'élévation de la température de surface de l'eau de mer a déjà provoqué le blanchissement massif de nos coraux et des invasions d'étoiles de mer corallivores qui menacent les ressources marines, l'économie fondée sur celles-ci et les moyens de subsistance. Les changements climatiques affectent les ressources et les écosystèmes dont nous sommes tributaires pour satisfaire nos besoins en matière de sécurité alimentaire et d'eau ; ils transforment le paysage agricole et réduisent la productivité de nos récifs et de nos océans.*

La pêche est un secteur « en aval » ; elle dépend en grande partie de la qualité des écosystèmes côtiers. Les déchets provenant de sources terrestres finissent dans la mer et, lorsque l'écosystème marin est abîmé, les ressources halieutiques et la biodiversité marine sont les premières touchées.

Le but du détachement de Kalo Pakoa, Coordonnateur du projet, et de Touasi Kalsaria-Tiwok (Ministère de l'environnement) était d'élaborer un projet de cadre national fondé sur les recommandations formulées au cours de l'atelier national. Le Cadre de gestion de la pêche côtière est un document visant à informer et conseiller le Ministère des pêches, chef de file pour les questions d'environnement côtier, ainsi que d'autres institutions dont les activités sont en rapport avec les ressources côtières, afin d'améliorer la prise de décisions stratégiques et de lutter contre les effets des changements climatiques. Il servira également à promouvoir et faciliter l'application de mesures existantes en vue d'assurer la pérennité de ces ressources au moyen de pratiques rationnelles suivies par les services du secteur public et les communautés.

Un nouveau conseiller en gestion de la pêche côtière à la CPS

En décembre dernier, le Conseiller en gestion de la pêche côtière, relevant du Programme pêche côtière, Ueta Fa'asili, a quitté la CPS après neuf ans de services. Ueta a contribué à développer et promouvoir la gestion communautaire des pêches dans la région, et, plus récemment, a associé l'approche écosystémique aux principes de la gestion communautaire. Le personnel de la CPS souhaite toute satisfaction dans ses futures fonctions.

Ueta Fa'asili était à la tête de la Section Gestion de la pêche côtière de 2000 à 2009.

Ian Bertram, actuellement Secrétaire aux pêches aux Îles Cook, prendra ses fonctions de Conseiller en gestion de la pêche côtière à la mi-janvier 2010. Ian s'occupera non seulement de gestion de la pêche côtière, mais aussi de science halieutique, ces deux domaines de travail ayant fusionné au sein de la Section science et gestion de la pêche côtière. Ian possède une vaste et riche expérience de la science et de la gestion de la pêche côtière, acquise tout au long des années passées au service du Ministère des ressources marines des Îles Cook. Après avoir obtenu une licence en science halieutique de l'Australian Maritime College, Ian a gravi tous les échelons depuis un stage, effectué en 1988/1989, jusqu'au poste de directeur d'écloserie à Aitutaki, du début au milieu des années 90, puis comme directeur du développement économique à la fin des années 90 et directeur de l'aquaculture et de la pêche continentale au début des années 2000, avant de devenir Secrétaire aux pêches en juillet 2004. Le personnel du Programme pêche côtière souhaite la bienvenue à Ian.

Ian Bertram rejoindra la CPS en tant que nouveau Conseiller en science et gestion (pêche côtière) à la mi-janvier.

SECTION AQUACULTURE

Une délégation de Wallis et Futuna visite des centres aquacoles en Nouvelle-Calédonie

Le Fonds pour le Pacifique (France) a octroyé un financement à un projet de Wallis et Futuna visant à déterminer le potentiel de développement de l'aquaculture sur le Territoire[1]. Dans le cadre de ce projet, une délégation de Wallis et Futuna s'est rendue en Nouvelle-Calédonie en octobre 2009 pour visiter des centres aquacoles et rencontrer les principaux acteurs du secteur de l'aquaculture en Nouvelle-Calédonie.

Dans une première phase, il s'agissait de savoir si l'aquaculture pouvait se développer à Wallis et Futuna, étant donné son contexte social et économique, et quels produits pouvaient être envisagés. Jacques Trichereau de l'IDEE (Ichthyo Développement Eau Environnement) Aquaculture a commencé par désigner deux produits : la crevette de mer et les poissons. Bien que ces produits doivent être importés au stade de post-larve ou d'alevin, ils sont tous deux prometteurs, dans un pays où la demande de produits de la mer destinés à la consommation est forte, mais l'offre réduite à l'heure actuelle, et surtout, à des prix qui dépassent souvent le pouvoir d'achat de la population (voir la *Lettre d'information sur les pêches n° 129*, pages 19-20).

La délégation de Wallis et Futuna était composée de deux représentants du service des pêches (Bruno Mugneret et Amalia Fotofili), une personne de l'association des pêches (Kusi Toa), une du gouvernement (Petelo Lié), et une du service de l'environnement (Aurélie Chavez). La délégation a rencontré des spécialistes et recueilli des informations techniques lors de sa visite des centres de recherche et des sites de production.

Les visites ont été très enrichissantes pour la délégation. À son arrivée, et après plusieurs exposés présentés à la CPS, elle s'est rendue à Ngo Bay, où elle a visité l'écloserie de picots Aqualagon, ainsi que le projet de grossissement, dont elle a rencontré le directeur, Frank Legarrec.

La délégation a visité l'IFREMER (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer), où Jacques Patrois a parlé de divers aspects

Jacky Patrois (troisième depuis la gauche) de l'IFREMER, présente une cuve de géniteurs à la délégation de Wallis et Futuna, au centre de St Vincent

de l'élevage aquacole de crevettes sur lesquels l'Institut travaille. Elle s'est également rendue dans d'autres centres de crevetticulture, l'écloserie d'Eori à Bourail (Bruno Castelain), puis une grande ferme crevetticole (Webhuione) et une petite, gérée par une famille (John Kuhn). Ces visites à des fermes aquacole ont été extrêmement utiles, et permis à la délégation de Wallis de comprendre les tenants et aboutissants de ce secteur en Nouvelle-Calédonie. Bien que le contexte social, économique et environnemental soit très différent dans ces deux Territoires, la délégation a recueilli des informations pratiques et fait connaissance avec une approche commerciale du développement de l'aquaculture de crevettes. Les participants ont aussi été sensibilisés aux questions de biosécurité et aux méthodes de traitement de ces problèmes.

La délégation s'est aussi rendue en Province Nord pour voir le laboratoire de recherche aquacole de Koné, où elle a rencontré Nathalie Baillon et Claire Marty. Ce projet en cours de construction devrait permettre, à la fin de 2010, de mettre en service une écloserie de plusieurs espèces de poissons. Les espèces qui seront produites intéressent Wallis et Futuna, et le laboratoire, ainsi qu'Aqualagon, pourraient fournir des alevins à cette future activité. Le laboratoire dispense aussi des formations à l'échelon régional. On a débattu de la possibilité, pour Wallis, d'utiliser le centre pour avoir une expérience concrète de l'élevage de poissons tropicaux.

D'autres visites officielles ont été faites aux services territoriaux de Nouvelle-Calédonie, le service des pêches de la Province Sud (Thomas Réquillart et Bernard Fao) et le service de l'environnement (Emmanuel Coutures), où tout le monde a évoqué ses expériences avec enthousiasme.

La visite de la délégation a été une réussite, grâce à la bonne volonté et à la générosité de tous les intervenants. La balle est maintenant dans le camp de Wallis et Futuna : il appartient à ce Territoire de déterminer s'il veut développer son secteur aquacole, et comment.

Pour toute information complémentaire, veuillez vous adresser à :

Bruno Mugneret
Service des pêches
de Wallis et Futuna
(speche@mail.wf)

ou

Antoine Teitelbaum
Chargé de l'aquaculture à la CPS
(antoinet@spc.int)

1. Le plan de développement de l'aquaculture à Wallis and Futuna sera disponible en ligne au début de 2010 à l'adresse : www.spc.int/aquaculture

Bruno Castelain (à gauche) de la Province Nord, donne des informations à la délégation de Wallis and Futuna avant la visite de l'écloserie d'Eori

OBSERVATOIRE DES PÊCHES RÉCIFALES

La fin d'une époque – Les projets PROCFish et CoFish arrivent à leur terme

Les subventions de l'Union Européenne, dans le cadre du huitième Fonds européen de développement (FED), ont permis de financer la composante côtière du Projet régional de développement des pêches océaniques et côtières (PROCFish/C) qui a débuté en mars 2002. Huit pays océaniens appartenant aux États du groupe Afrique, Caraïbes, Pacifique (ACP) ont bénéficié de ce projet (Îles Fidji, Kiribati, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Vanuatu, Samoa, Îles Salomon, Tonga et Tuvalu) ainsi que trois Territoires français d'outre-mer du Pacifique (Polynésie française, Nouvelle-Calédonie et Wallis et Futuna). L'objectif du projet était de fournir aux gouvernements et dirigeants communautaires des États ACP océaniens, les informations dont ils ont besoin pour identifier et résoudre des problèmes majeurs compromettant la bonne gestion des ressources récifales, et de mettre en place une politique de développement appropriée pour l'avenir.

Deux ans après, en mai 2004, un projet similaire, CoFish (projet de développement de la pêche côtière) a été lancé, financé par le neuvième FED. Ce projet, dont les objectifs et buts sont identiques à ceux du Projet PROCFish/C, concerne six autres États ACP (Îles Cook, États fédérés de Micronésie, Îles Marshall, Nauru, Niue et Palau). Ces projets communs étaient destinés à procéder à la première évaluation exhaustive des ressources récifales de plusieurs pays océaniens (à la fois les ressources halieutiques et les aspects sociaux de leur exploitation), grâce à une méthode normalisée, appliquée sur chaque site, afin :

- d'effectuer une étude de référence et de remédier en partie au cruel manque d'informations qui entrave, à l'heure actuelle, la gestion efficace des ressources récifales ;
- d'améliorer la circulation de l'information entre les institutions intergouvernementales et gouvernementales et les petites communautés insulaires ;
- de dispenser une formation méthodologique et, grâce à une collaboration directe avec les Océaniens, de les encourager à élaborer des plans et des politiques de gestion ;
- de faire en sorte que l'information atteigne les publics concernés, grâce à la mise en place d'ateliers locaux et de colloques nationaux et régionaux, et enfin
- de produire et de disposer de nombreuses publications de référence.

Les résultats escomptés étaient les suivants :

- pour la première fois dans la région, l'évaluation comparative de l'état des ressources récifales a été effectuée selon une méthode normalisée ;
- l'application et la diffusion des résultats dans des rapports nationaux, comprenant un ensemble de « descriptifs des ressources halieutiques côtières » correspondant aux sites étudiés dans chaque pays, et destinés à fournir des informations aux fins de développer la pêche côtière et d'en planifier la gestion ;
- l'établissement d'un ensemble d'indicateurs/d'indicateurs indirects, ou points de référence, sur l'état des ressources, permettant d'étayer l'élaboration de plans de gestion des ressources récifales et de programmes de suivi, à l'échelon local et national ;
- la création d'un ensemble d'outils (manuels, logiciels et programmes de formation) d'évaluation et de surveillance des ressources halieutiques récifales, le renforcement des capacités à employer des méthodes d'enquêtes normalisées, applicables par tous les services des pêches des pays participants ;
- la mise en œuvre de systèmes de gestion des données et de l'information – la constitution de bases de données régionales et nationales, et
- bien que non mentionnée précisément, mais proposée : la conception de projets de suivi, permettant d'exploiter les informations rassemblées pour résoudre les difficultés spécifiques fréquemment rencontrées par les services des pêches et les populations ciblées, en vue d'améliorer la gestion des ressources halieutiques dans la région.

Afin d'obtenir des résultats précis sur une période d'environ huit ans[1], une étude comparative des pêcheries récifales a été menée en utilisant des méthodes d'enquêtes normalisées dans dix-sept États et Territoires insulaires océaniens. Il s'agissait de recenser certaines espèces de poissons par comptage visuel en plongée (UVC) (fig. 1), et de mener des enquêtes sur les ressources en invertébrés, ainsi que sur des espèces spécifiques, en utilisant différentes méthodes (fig. 2). Á ceci s'ajoutent des comptages en plongée et des enquêtes socioéconomiques qui ont été réalisées sur les communautés côtières impliquées dans les secteurs de la pêche de subsistance et de la pêche commerciale des poissons et des invertébrés sur les sites d'études (fig. 3). Le tableau 1 reprend la liste des pays observés et la période approximative de l'enquête.

Au total, soixante trois sites ont été étudiés dans dix-sept États et Territoires. En ce qui concerne Niue et Nauru, c'est l'ensemble du pays qui est considéré comme un même site. Un rapport indiquant le résultat des inventaires de poissons et d'invertébrés a été produit pour chaque État et Territoire, ainsi que des enquêtes socioéconomiques pour chaque site. Pour une grande partie des membres participants, les données des études menées dans le cadre des projets PROCFish/C et CoFish, représentent l'unique source disponible et par conséquent, elles doivent être considérées comme des données de référence aux fins de l'étude et de l'évaluation pour identifier les modifications de l'état des stocks.

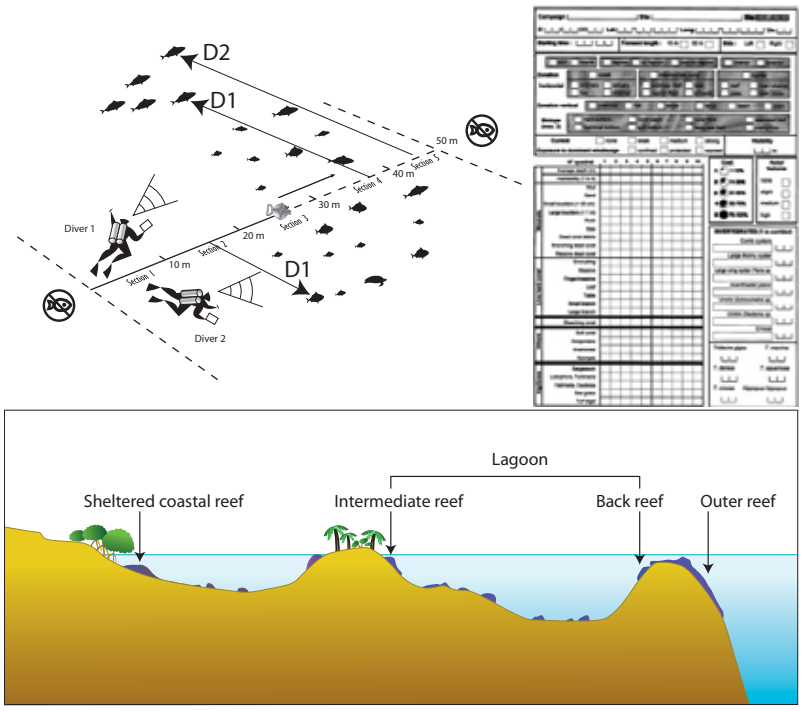

Figure 1. Évaluation des ressources en poissons et des environnements associés par comptage visuel en plongée, selon la méthode de l'échantillonnage lié à la distance. Les plongeurs relèvent le nombre de poissons, leur taille, leur distance par rapport au transect et la nature de leur habitat sur des fiches pré-imprimées d'enregistrement sous-marin. Sur chaque site, les dénombrements ont été effectués le long de 24 transects, dont six étaient tirés dans chacune des quatre grandes structures géomorphologiques coralliennes : le récif côtier protégé, le récif intermédiaire et l'arrière-récif (tous deux regroupés dans la catégorie « récif lagonaire » employée dans les évaluations socioéconomiques) et le tombant récifal externe.

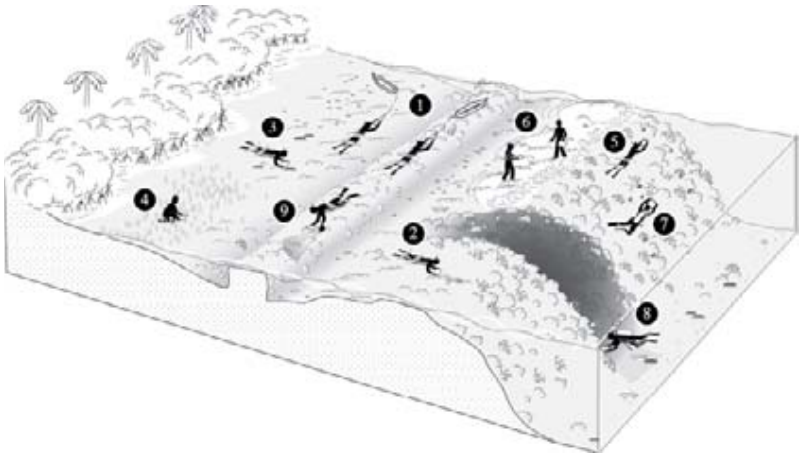

Figure 2. Évaluation des ressources en invertébrés et des environnements associés. Différentes techniques ont été employées : des évaluations à large spectre pour l'enregistrement des invertébrés sédentaires de grande taille (1) ; des évaluations à petite échelle en vue du repérage des ressources épibenthiques et des espèces indicatrices potentielles (2) et (3) ; des quadrats pour le dénombrement des mollusques benthiques ciblés (4) ; des explorations pour repérer les concentrations de trocas et d'holothuries dans la zone de déferlement (5), en bordure du récif (6) et en plongée sous-marine en bouteille (7) ; et des plongées profondes pour déterminer la présence de populations profondes d'holothuries (8).

Outre les méthodes d'inventaire normalisées, huit évaluations de stocks de trocas et d'holothuries ont été réalisées et à la demande de pays qui souhaitaient disposer d'informations scientifiques sur certaines espèces, à des fins de gestion. Ces travaux, menés dans les États fédérés de Micronésie (Kosrae, Pohnpei et Yap), à Palau, au Samoa, aux Tonga et à Vanuatu, avaient pour principal objectif d'évaluer les espèces d'invertébrés d'intérêt commercial, comme le troca et les holothuries. Les évaluations répondaient à l'inquiétude des pays concernés face à l'exploitation de ces espèces, et aux souhaits des gouvernements en vue de l'ouverture de la pêcherie. Les enquêtes menées sur l'atoll de Palmerston (Îles Cook) visaient quant à elle, l'évaluation de la population de poissons perroquets, qui représente la ressource côtière la plus anciennement commercialisée.

Le système de gestion des informations du projet PROCFish/C (fig.4) est construit autour d'une base de données centrale qui contient trois corpus de données : les données recueillies par l'équipe PROCFish/C pendant les enquêtes de terrain, les données extérieures utilisées pour l'analyse et les calculs (par exemple, des données biologiques), et la bibliothèque contenant des rapports et les données non structurées. Des modules informatiques donnent la possibilité à l'équipe PROCFish/C et aux auxiliaires-stagiaires de saisir, d'interroger et d'analyser les données. Ils peuvent servir à accéder soit à la base centrale, soit à des bases de données indépendantes installées avec le logiciel. Chaque pays reçoit une copie du système d'information contenant ses données spécifiques, ce qui permet d'ajouter au système central des données supplémentaires recueillies au niveau national et de les analyser.

Lors de la réalisation des projets, deux manuels ont été produits et publiés et deux autres sont en cours d'élaboration. L'objectif premier était de créer un manuel sur les méthodes de comptage des poissons. Bien que les méthodes d'enquêtes normalisées aient été améliorées,

Tableau 1. Dans le cadre des projets PROCFish et CoFish, les États et Territoires membres ont fait l'objet d'enquêtes dont les périodes approximatives et le nombre de sites étudiés sont mentionnés ci-dessous.

État ou Territoire	Dates approximatives des travaux de terrain/enquêtes	Nombre de sites étudiés
Tonga*	De novembre à décembre 2001, mars à juin 2002	6
	Réévaluation de avril à juin, septembre à octobre 2008	4 réévaluations
Îles Fidji*	De septembre à novembre 2002, avril à juin 2003;	6
	Réévaluation en juin et juillet 2007 et en février 2009	4 réévaluations
Nouvelle-Calédonie**	En mars, avril et novembre 2003; janvier, février, avril, juin, août et novembre 2004; avril et mai 2005; de janvier à mars 2006 et en janvier et février 2007	5
Vanuatu	De juillet à décembre 2003	4
Polynésie française	De septembre à octobre 2003, janvier à mars 2004 et de mai à juin 2006	5
Kiribati	De mai à novembre 2004	4
Tuvalu	D'octobre à novembre 2004 et de mars à avril 2005	4
Niue	De mai à juin 2005	1 (pays)
Samoa	Juin 2005 et d'août à septembre 2005	4
Nauru	D'octobre à novembre 2005	1 (pays)
Wallis and Futuna	D'août à décembre 2005 et mars 2006	3
États Fédérés de Micronésie	D'avril à mai 2006	4
Papouasie-Nouvelle-Guinée	De juin à novembre 2006	4
Solomon Islands	De juin à septembre 2006 et en décembre 2006	4
Cook Islands	De février à octobre 2007	4
Palau	D'avril à juin 2007	4
Marshall Islands	D'août à septembre 2007	4

* Les Tonga et les Îles Fidji ont été les premières à faire l'objet d'enquêtes dans le cadre du Programme « Application de la démographie et de l'écologie à l'évaluation du rôle des pêcheries côtières des îles du Pacifique, DemEcoFish », les résultats ont ensuite été réévalués dans le cadre du projet PROCFish/C.

** Le programme PROCFish/C étant géré depuis la Nouvelle-Calédonie, les équipes effectuaient les enquêtes sur les sites calédoniens à leur retour des travaux de terrain réalisés dans les différents États et Territoires concernés.

certaines parties du manuel sont maintenant obsolètes, y compris certaines formules d'analyse. Ce manuel a été réétudié afin de prendre en compte les changements et de simplifier les méthodologies pour définir un mode d'observation dans les pays, sur la base des techniques décrites. Il sera mis au point au titre du projet européen intitulé « Soutien scientifique à la gestion des pêcheries côtières et hauturières dans la région océanienne (SciCOFish) », dont la mise en place est prévue en 2010. L'autre manuel en cours d'élaboration concerne les méthodes d'enquêtes sur les invertébrés selon diverses approches. Il sera aussi mis au point dans le cadre du projet SciCOFish, et aidera les États et Territoires insulaires océaniens à concevoir et appliquer des programmes d'enquêtes sur les populations de poissons et d'invertébrés.

Le manuel final, édité par les projets PROCFish/C et CoFish, décrit une méthode de planification,

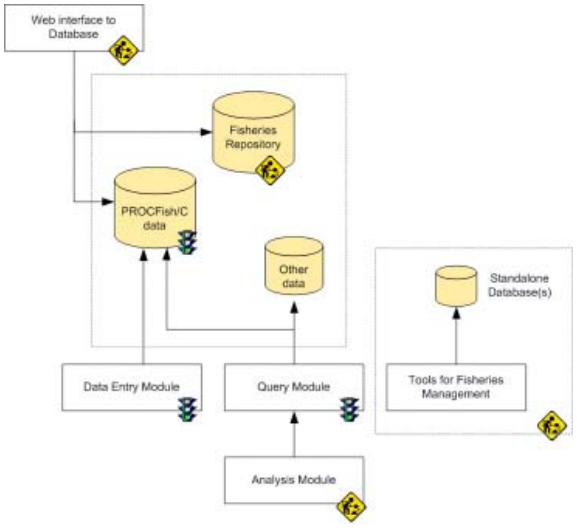

Figure 4 : Le système de gestion des informations des projets PROCFish/C et CoFish.

réalisation et d'exploitation des enquêtes socioéconomiques sur la pêche conduites dans les États et Territoires insulaires océaniens et a pour but d'aider les communautés et les gestionnaires à améliorer la gestion des pêcheries récifales. Il est principalement destiné aux agents des services des pêches ainsi qu'au personnel des institutions et organisations gouvernementales, non gouvernementales et aux différentes institutions, et il s'accompagne d'un logiciel appelé SEMCoS. Le manuel et le logiciel sont structurés de façon identique, et des liens sont établis entre le manuel, la saisie et l'extraction des données. Une série de trois ateliers sous-régionaux se sont tenus en 2007 et en 2008 afin de former le personnel des dix-sept pays participants aux méthodes d'analyse présentées dans le manuel.

L'axe essentiel de ces projets était le renforcement des capacités, assuré dans certains pays par un stage en détachement sur une période de six mois pour la mise en place de projets ou de plusieurs stages sur des périodes plus courtes. Lors des enquêtes proprement dites, les agents des départements des pêches et d'autres organisations ont suivi une formation aux méthodes de conduite d'enquêtes sur les poissons et les invertébrés, et de mener des enquêtes socioéconomiques. Une série de trois ateliers sous-régionaux sur les méthodes de comptage visuel en plongée utilisées dans le cadre du projet, a été organisée en 2008, sur une période de dix jours à l'intention de deux agents du service des pêches de chaque pays. Plusieurs participants aux ateliers étaient aussi impliqués dans les enquêtes de terrain, par conséquent, ces ateliers représentaient surtout des sessions de remise à niveau pour ces agents des services des pêches.

Le dernier volet du projet consiste dans la rédaction d'un rapport de synthèse sur l'évaluation régionale effectuée sur les soixante-trois sites observés dans les dix-sept États et Territoires participants, et dans l'identification d'indicateurs de l'état des pêcheries récifales. L'analyse des données est en grande partie achevée, et certaines sections du rapport ébauchées ; le rapport régional sera finalisé et délivré au début de 2010. Certains points intéressants ressortant de l'évaluation régionale sont le niveau très bas des stocks, dans la plupart des pays de la région, pour les espèces d'invertébrés d'intérêt commercial, telles que les holothuries et les trocas. Mais on constate quelques exceptions parmi certains pays, comme la Polynésie française, certains sites de Palau et des Îles Cook, qui bénéficient de dispositifs de gestion mis en place afin de reconstituer les stocks à l'avenir. La petite taille des poissons est une autre source de préoccupation, révélée par l'analyse des données ; en effet, sur la totalité des poissons recensés, plus de 65% des poissons ont une longueur égale ou inférieure à 20cm.

[1] PROCFish/C: du 1 mars 2002 au 28 février 2009; CoFish: du 1er mai 2004 au 31 décembre 2009.

Figure 3. Harvey Renguul (à droite), membre de l'équipe locale de Palau chargée de l'enquête sur les poissons.

Adieux aux derniers protagonistes des projets PROCFish et CoFish

Mecki Kronen, Chargée de recherche halieutique (pêche en milieu communautaire) et Franck Magron, Responsable de l'information sur les ressources récifales, ont travaillé sur ce projet depuis le début, en mars 2002, et ont achevé leur mission en octobre dernier. Néanmoins, Mecki est restée, à ses frais, pour terminer la rédaction de la composante socioéconomique de l'évaluation régionale. Elle prendra ses nouvelles fonctions de Chargée de projet à l'antenne de l'Union européenne en Nouvelle-Calédonie, en 2010. Nous lui souhaitons bonne chance dans ses nouvelles fonctions. Franck, quant à lui, continuera de travailler au sein de la CPS, mais occupera d'autres fonctions puisqu'il sera Coordinateur du projet « Suivi de la vulnérabilité et l'adaptation des pêcheries côtières aux changements climatiques », financé par l'Australie dans le cadre de l'Initiative internationale sur l'adaptation aux changements climatiques.

L'Administratrice du projet, Marie-Thérèse Bui, a participé à la naissance de ce projet et contribuera à la finalisation de l'audit financier en début d'année 2010. Elle poursuivra son travail à la CPS en tant qu'Administratrice pour la Section science et gestion (pêche côtière) du Programme de Pêche côtière. L'Adjointe technique, Céline Barre, a intégré l'équipe en avril 2008 et a travaillé sur le formatage et la mise en page des rapports des dix-sept États et Territoires. Céline a terminé son contrat en décembre dernier. A la recherche d'un emploi, elle souhaiterait travailler et s'installer dans la région.

Au nom de l'ensemble du personnel qui a travaillé sur les projets PROCFish/C et CoFish tout au long de ces années, la CPS tient à remercier l'Union européenne pour son soutien financier, le personnel des ministères ou service des pêches pour leur collaboration et leur soutien, les services de la protection de l'environnement, les autres institutions scientifiques et les partenaires du secteur privé des dix-sept États et Territoires océaniens où ont été menées les enquêtes de terrain. La CPS adresse ses sincères remerciements aux chefs, aux anciens, aux maires, aux groupes communautaires et membres des groupes des soixante-trois sites qui ont fait l'objet des enquêtes ; sans leur aide, leur coopération et leur soutien, le projet n'aurait pas obtenu le succès qu'il connait aujourd'hui.

Franck Magron
était Responsable de l'information
sur les ressources récifales.

Mecki Kronen
était Chargée de recherche
(pêche en millieu communautaire)

Céline Barre
était Agent de soutien technique.

Introduction de trocas de souche fidjienne aux Tonga

Par Bob Gillett

Dans la région océanienne, l'aire de répartition naturelle des trocas se limite à une ligne qui va de l'île de Yap en Micronésie à Wallis en Polynésie occidentale.

Au cours de ces soixante-dix dernières années, de nombreuses tentatives d'introduction du troca ont eu lieu dans de nouvelles zones. Ce sont les Japonais qui ont commencé ce travail dans les Îles Caroline occidentales dans les années 20, suivi depuis lors par au moins 70 transplantations entre les pays insulaires océaniens.

Entre août 1992 et janvier 1995, quelque 2 300 trocas ont été transférés de l'archipel de Lau aux Îles Fidji à diverses îles des Tonga.

En octobre 2009, une visite du marché d'artisanat de Nuku'alofa a révélé qu'une part considérable des objets vendus était confectionnés à partir des progénitures des trocas introduits.

Tableau 1. Résumé des introductions successives de trocas des Fidji aux Tonga

Août 1992	Fidji-Tonga (Vava'u)	Transfert par avion de ligne de 545 trocas prélevés à Lakeba (archipel de Lau) à Tongatapu. Parmi eux, 250 ont été transférés par avion sur Vava'u et implantés sur le récif situé à l'ouest de l'île de Tapana. Début 1998, plusieurs juvéniles ont été observés par le service des pêches et par l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) à proximité de la jetée de Pangaimotu. En plus, 384 trocas ont été transférés de Tongatapu à Vava'u en juillet 1998.
Mai 1994	Fidji-Tonga (Tongatapu)	1 172 trocas ont été prélevés sur l'île de Lakeba. 1 070 d'entre eux ont été acheminés vivants jusqu'à Tongatapu. La plupart des animaux ont ensuite été implantés sur un récif situé au nord-ouest de Tongatapu. Certains juvéniles ont été signalés par la JICA à la mi-1998.
Janvier 1995	Fidji-Tonga (Ha'apai)	594 trocas ont été prélevés sur l'île de Lakeba et transplantés sur l'île d'Uoleva (archipel des Ha'apai). 350 trocas supplémentaires ont été transférés de Tongatapu à Uoleva en juillet 1998.

Artisanat fabriqué à partir de trocas transplantés, et vendus au marché de Nuku'alofa, Tonga.

Les dispositifs côtiers de concentration du poisson au service de la protection des habitats et de la sécurité alimentaire après les catastrophes qui ont frappé les Îles Salomon

Par le Dr Joelle A. Prange[1], Cletus P. Oengpepa[1] et le Dr Kevin L. Rhodes[2]*

En avril 2007, un séisme d'une magnitude de 8,1 sur l'échelle de Richter a provoqué un tsunami, un soulèvement des terres et des récifs et de vastes dégâts aux récifs coralliens frangeants dans des zones de la Province occidentale des Îles Salomon. En conséquence, certaines populations côtières ont vu leurs sites de pêche se dégrader en raison de la perte partielle ou totale des habitats côtiers (y compris des récifs coralliens, des herbiers et des mangroves).

Les communautés qui vivent sur la bande littorale salomonaise sont fortement tributaires des ressources marines et de la pêche côtière pour subvenir à leurs besoins. Étant donné qu'il faudra du temps pour que les écosystèmes récifaux et côtiers frappés par le séisme se régénèrent, certains s'inquiètent de ce que la pression de pêche pourrait entraver leur rétablissement, d'autant que les populations locales tentent de satisfaire leurs besoins journaliers à partir d'une ressource côtière compromise.

Après le tsunami, dans le cadre de l'assistance fournie aux communautés de la Province occidentale, l'Organisation mondiale de protection de la nature aux Îles Salomon (WWF-IS) a reçu un financement de la Fondation David et Lucille Packard pour la mise en œuvre d'un projet portant sur la conservation et la régénération des ressources halieutiques et marines après la catastrophe qui a frappé la Province occidentale des Îles Salomon. Le WorldFish Center a travaillé en partenariat avec WWF-IS sur cette composante du projet, et s'est intéressé particulièrement à la question de savoir si des dispositifs côtiers de concentration du poisson (DCP) pouvaient contribuer à assurer la sécurité alimentaire tout en détournant l'effort de pêche des récifs en pleine régénération.

Des DCP ont été mouillés au large de trois villages côtiers touchés par le tremblement de terre (Rarumana, Pienuna et Buri). Simples et bon marché, ces DCP ont été fabriqués essentiellement à partir de matériel disponible sur place (bidons d'essence vides, corps morts en ciment, etc.) et de cordage et bouées importés. Les DCP ont été mouillés dans les zones côtières à proximité du littoral, tant aux abords de la partie externe d'un système récifal et lagonaire (40 m) que sur les tombants (100–200 m). La structure du radeau des DCP a été confectionnée à partir de tiges de bambou, trouvées sur place et assemblées à l'aide d'un pneu de voiture et de cordage. Les visites de maintenance ont révélé que les matériaux composant le radeau ont une durée de vie d'environ neuf mois et il est prévu que les communautés puissent veiller elles-mêmes à l'entretien du radeau des DCP à l'issue du projet.

Deux des communautés où des DCP ont été mouillés ont été en

Figure 1. Des pêcheurs regardent avec stupéfaction le récif qui s'est surélevé sur l'île de Ranongga après le séisme de 2007.

Figure 2. Les habitants de Rarumana transportent le radeau du DCP jusqu'à la mer pour le mouillage du dispositif.

mesure de protéger et de sécuriser les dispositifs pendant plus de douze mois. L'un d'eux a disparu environ six mois après son mouillage (soupçons de sabotage), ce qui souligne la nécessité de mieux planifier l'opération avec les populations, d'assurer une plus large communication et de mieux étudier le site d'implantation du DCP.

Figure 4. DCP côtier mouillé au large de Rarumana.

Les données de prises par unité d'effort (PUE) recueillies par les communautés avant et après le mouillage des DCP ont permis de procéder à une première évaluation de leur efficacité. Les données semblent indiquer qu'en l'espace de quelques semaines, deux DCP bien placés ont commencé à attirer du poisson. Les PUE se sont accrues après le mouillage des DCP, et les PUE des pêcheurs opérant autour des DCP étaient nettement supérieures à celles enregistrées pour la pêche sur les récifs (à Rarumana), ce qui donne à penser que les DCP côtiers peuvent contribuer efficacement à compléter l'apport alimentaire et économique des populations côtières des Îles Salomon.

Si les données empiriques tendent à prouver clairement que la catastrophe a eu une incidence sur les poissons de récif et les communautés de corail, on ne peut savoir avec exactitude si le stock permanent de poisson de récif a lui aussi été touché, étant donné qu'aucune information sur la situation avant la catastrophe n'est disponible pour jauger son incidence sur le volume des prises de poisson de récif et leur composition. Cela dit, les données de prises par unité d'effort permettent d'apporter quelques réponses intéressantes sur la pêche récifale et la pêche autour de DCP qui peuvent contribuer à définir des axes de recherche pour que les populations locales reprennent à leur compte la gestion. Les pêcheurs ont été en mesure d'adapter leur effort de pêche en ciblant les eaux voisines des DCP afin d'accroître leurs PUE. Ils se sont, par ailleurs, rapidement familiarisés avec la pêche autour des DCP et ont mis ces connaissances à contribution pour cibler certains poissons à certains moments de la journée et des phases lunaires. Dans certains cas, ils se servent des DCP pour attraper non seulement les espèces qu'ils ciblent pour leur consommation propre et pour la vente, mais aussi des poissons-appâts, ce qui permet de pêcher des poissons plus prisés ailleurs (comme le vivaneau), à savoir des ressources qui étaient jusqu'alors sous-utilisées.

Les résultats de ces travaux indiquent que les DCP peuvent contribuer à éloigner l'effort de pêche des systèmes récifaux en permettant aux pêcheurs des villages d'accéder plus aisément aux poissons pélagiques. L'augmentation notable des prises et du poids des poissons attrapés autour des DCP semble indiquer que les DCP peuvent permettre d'accroître la quantité de poisson que les populations vivant à proximité des récifs coralliens pêchent et consomment, ce qui contribuerait ainsi à améliorer leur ration protéique et leur état de santé.

Pour la première fois aux Îles Salomon, un projet vise à étudier en quoi les DCP peuvent modifier les habitudes des pêcheurs et améliorer l'offre de poisson dans les communautés du littoral touchées par la catastrophe. Les données de prises recueillies au cours du projet permettent de déduire, à titre préliminaire, que les DCP pourraient contribuer à réduire la pression exercée sur les ressources récifales à la suite de perturbations, telles que les catastrophes naturelles et la surpêche.

1. WorldFish Center, Îles Salomon

2. Université d'Hawaii, Hilo, Hawai
Courriel : j.prange@cgiar.org

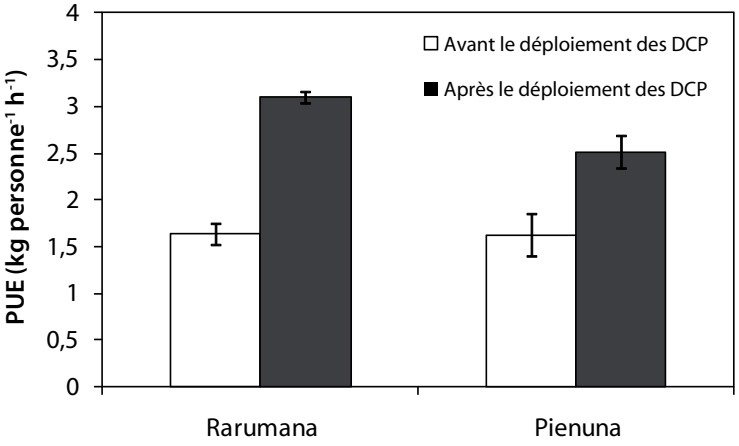

Figure 3. Prises moyennes par unité d'effort (en kilos par personne et par heure) sur les deux sites étudiés (Rarumana et Pienuna) avant et après le mouillage des DCP.

Régime alimentaire des thonidés : comparaison mondiale

Par Valérie Allain, chargée de recherche halieutique de la CPS (analyse et écosystéme) et Jock Young, chef de recherche scientifique au CSIRO

En octobre 2009, 14 scientifiques de divers instituts de recherche situés en France, en Australie, aux États-Unis et en Espagne et de deux organisations régionales du Pacifique, la CPS et la Commission interaméricaine du thon des tropiques (CIATT), se sont réunis à Sète (France) à l'occasion d'un atelier d'une semaine sur le régime alimentaire des thonidés.

L'atelier a été parrainé par le Programme mondial d'étude de la dynamique des écosystèmes océaniques (GLOBEC) par l'intermédiaire de son programme d'étude des impacts climatiques sur les écosystèmes océaniques et les grands prédateurs associés (*Climate Impacts on Oceanic Top Predators*, CLIOTOP). Ce programme est consacré à l'étude des grands prédateurs océaniques évoluant au sein de leur écosystème et repose sur une étude comparative mondiale des océans. Il vise à améliorer l'état des connaissances et à mettre au point un système de prédiction fiable des dynamiques monospécifiques et écosystémiques.

Cet atelier était l'une des activités du groupe de travail CLIOTOP sur les chaînes trophiques dans les écosystèmes hauturiers. Intitulé « *Feeding in tunas – a global comparison* », l'atelier vise à répondre à une question : Est-il possible de mieux comprendre les effets du réchauffement des océans sur les populations de grands prédateurs en comparant leurs régimes alimentaires au sein des océans Pacifique, Indien et Atlantique et entre eux ?

L'atelier a permis de rassembler sept jeux de données recueillies lors d'études sur le régime alimentaire des thonidés et d'autres grands prédateurs pélagiques sur les trois océans. Ces informations permettront de procéder à une analyse à grande échelle des différences qui existent entre ces océans et leurs régions. Les données ont été tirées de deux études menées dans l'océan Indien (l'une d'elles porte aussi sur l'océan Atlantique), d'une étude effectuée dans l'océan Pacifique oriental (zone de compétence de la CIATT), de deux études portant sur le Pacifique occidental (dont une réalisée par la CPS), et deux études sur l'océan Atlantique. Ces données ont été recueillies entre 1969 et 2009. Ces études portent sur huit espèces : thon rouge (*Thunnus thynnus*), thon jaune (*T. albacares*), thon obèse (*T. obesus*), germon (*T. alalunga*), bonite (*Katsuwonus pelamis*), espadon (*Xiphias gladius*), poisson lancette (*Alepisaurus ferox*) et dorade coryphène (*Coryphaena hippurus*), soit un total de plus de 20 000 poissons environ.

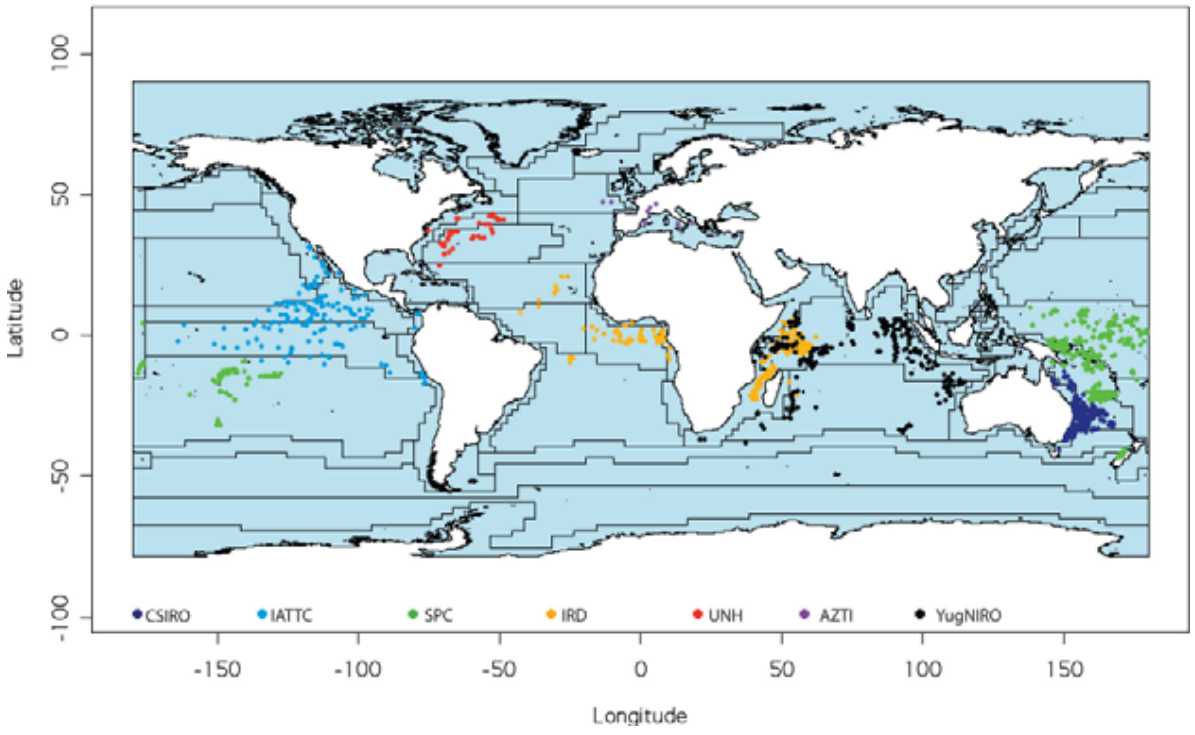

Figure 1. Position des échantillons stomacaux dans les trois océans et les régions biogéographiques proposées par Longhurst.[1]

L'objectif premier de l'atelier était de rassembler et de vérifier les données issues des jeux de données sur le contenu stomacal des espèces étudiées. Cet objectif est resté en tête de l'ordre du jour de l'atelier et nombre des questions liées à la normalisation des données ont été évoquées et résolues.

Un examen préliminaire de la base de données nous donne une liste d'espèces de proies composées d'environ 600 taxons appartenant à quelque 300 familles. Notre principal objectif était de nous appuyer sur ces données pour étudier la relation entre la latitude et la composition des proies. Toutefois, d'autres variables écologiques, physiques et d'échantillonnage ont été incluses dans l'arbre de régression multivariable, notamment les régions de Longhurst[1], l'année de prélèvement, la température des eaux de surface, les espèces prédatrices, la longueur de l'espèce prédatrice et l'engin de pêche.

L'arbre de régression obtenu à partir d'une comparaison générale permet de déterminer que les zones biogéographiques de Longhurst sont les principales variables entrant en jeu dans la composition du régime alimentaire des grands prédateurs, suivies par l'espèce prédatrice à proprement parler et l'engin de pêche (associé à la profondeur de pêche).

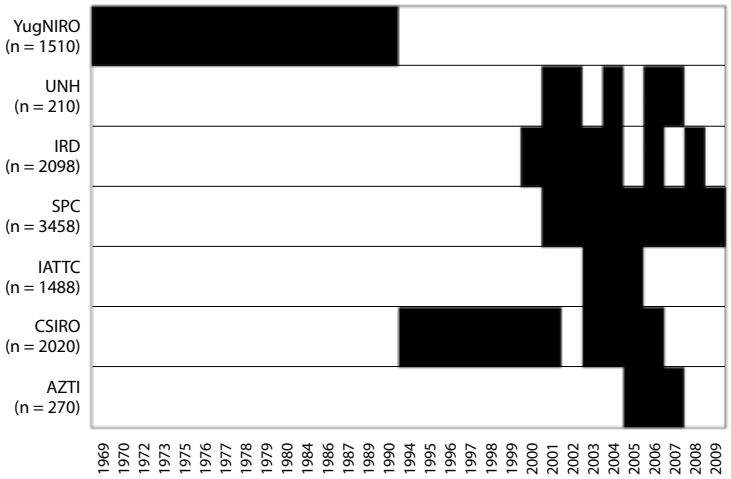

Figure 2. Échantillons prélevés par projet et par an.

Cette étude est toujours en cours et de nouvelles analyses seront effectuées en 2010 dans le but de mieux comprendre les relations trophiques qui existent dans les écosystèmes pélagiques.

1. À partir des valeurs et de la variabilité de certains paramètres tels que la température, les masses d'eau et la circulation des eaux, le vent, les nutriments, la production primaire et le fonctionnement de l'écosystème, Longhurst a divisé les océans en provinces biogéographiques caractérisées par des écosystèmes particuliers (voir figure 1).

De gauche à droite : Robert Olson (IATTC, USA), Frédéric Ménard (IRD, France) et Jock Young (CSIRO, Australie), les trois scientifiques qui ont coordonné les travaux sur le régime alimentaire des thonidés.

Un nouveau diplôme d'aquaculture au Nelson Marlborough Institute of Technology

Diplôme d'aquaculture du NMIT (pisciculture et gestion des pêches) (niveau 5)

Présentation du cursus

Situé en Nouvelle-Zélande, le Nelson Marlborough Institute of Technology (NMIT) a élaboré un nouveau diplôme d'aquaculture en concertation avec Mark Burdass, du Sparsholt College (Royaume-Uni). La formation sera orientée vers les besoins du secteur et l'expérience professionnelle y occupera une place très importante. L'objectif de l'institut est de faire en sorte que les diplômés disposent de compétences techniques et soient au fait de techniques de gestion, et qu'ils deviennent des atouts pour le secteur aquacole, tant à l'échelon local qu'international.

Tout au long des deux années de formation, les étudiants acquerront des notions théoriques et des compétences techniques grâce à la résolution de problèmes ouverts en équipe, fondés sur des cas concrets émanant du milieu professionnel. De nombreux cours seront intégrés à de grands projets clés et incluront des stages en entreprise. Cette association entre théorie et pratique permettra aux étudiants d'avoir toutes les cartes nécessaires en main pour s'insérer dans le secteur de l'aquaculture.
Le Cawthron Institute constitue l'un des principaux partenaires professionnels en matière d'infrastructures aquacoles. Le NMIT a entrepris la construction d'un centre commun de formation pratique au sein du parc aquacole du Cawthron Institute, à Glenduan, dont l'ouverture est prévue courant 2010.

Par ailleurs, étant donné que le contenu de la formation et sa structure sont encore en cours d'élaboration, des relations ont également été établies avec la Seafood Industry Training Organisation, organisme de formation du secteur des produits de la mer, et avec des entreprises du secteur. De nombreux échanges ont d'ores déjà eu lieu entre l'institut et les professionnels, en vue de s'assurer que la formation répond aux besoins du secteur aquacole. Ces échanges se poursuivront afin de veiller à ce que le cursus demeure axé sur le monde professionnel et adapté à celui-ci.

Début de la formation

La formation débutera en juillet 2010 et sera composée de divers examens par semestre, afin d'offrir une formule souple en permettant aux étudiants de rejoindre la formation à différents moments. Ce même modèle est actuellement utilisé pour le diplôme de viticulture et production viticole du NIMT, qui rencontre un certain succès.

Déroulement de la formation

Les étudiants auront la possibilité d'étudier soit deux ans à temps plein, soit à temps partiel sur toute la durée de la formation.

Cours

Les matières étudiées seront les suivantes : anatomie et physiologie des animaux aquatiques ; écologie aquatique ; gestion des pêches ; aquaculture ; santé et nutrition des poissons, mollusques et crustacés ; intérêts maori en termes d'aquaculture ; gestion commerciale et gestion de l'environnement.

Expérience professionnelle dans le secteur aquacole

La formation en aquaculture du NMIT comportera un volet stage en entreprise pour les étudiants qui ne travaillent pas encore dans ce domaine. Les étudiants passeront au moins huit semaines (deux par semestre minimum) sur le terrain afin d'affiner les compétences acquises.
Pour obtenir de plus amples informations sur cette formation, veuillez vous rapprocher de :

Beth Mills
Téléphone : +64-3-546-9175
(poste 639)
(beth.mills@nmit.ac.nz)

ÉLEVAGE DE TILAPIA EN OCÉANIE – UNE AVANCÉE ÉQUITABLE

Dans de nombreux pays insulaires océaniens, l'environnement a déjà fait les frais de l'introduction de tilapia dans le passé. Combien d'habitants recueillent maintenant les bénéfices attendus sur le plan social ?

Tim Pickering
Chargé de l'aquaculture, CPS
(TimP@spc.int)

Cette question a été posée lors d'une réunion d'experts régionaux et internationaux organisée par le Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS) à Nouméa (Nouvelle-Calédonie) en décembre 2009. D'une part, l'élevage de tilapia est l'une des solutions, facile à mettre en œuvre, aux problèmes de sécurité alimentaire que connaît la région ; d'autre part, le tilapia est une espèce introduite, ce qui pourrait avoir une incidence sur la biodiversité des poissons d'eau douce indigènes.

Les participants à la réunion « Orientations futures de l'aquaculture du tilapia en Océanie », organisée par la CPS, ont constaté que l'élevage du tilapia est déjà utile dans la région et ouvre des perspectives beaucoup plus vastes. Mais il faudra procéder à une planification soignée pour recueillir les avantages économiques et sociaux escomptés, tout en évitant de porter davantage préjudice à l'environnement.

Les pays insulaires océaniens vont, de plus en plus, être confrontés à une pénurie de poissons destinés à la consommation domestique. Les conclusions d'études environnementales et démographiques menées récemment, exposées par la CPS, montrent que la population croissante de la région aura besoin de 100 000 tonnes de poisson supplémentaires d'ici à 2030 si elle maintient sa consommation actuelle par habitant (essentielle à une alimentation saine)1. Même si les ressources sont bien gérées, les pêcheries côtières de la région ne seront pas en mesure d'offrir cette quantité supplémentaire de poisson pour répondre à la demande future prévue. De fait, si les ressources ne sont pas bien gérées et si les récifs coralliens subissent les conséquences du changement climatique, l'offre de poisson par les pêcheries récifales côtières va probablement aller en s'amenuisant.

C'est dès maintenant qu'il faut entreprendre la planification si l'on veut répondre à la demande future de poisson. Les services nationaux et régionaux ont dégagé deux grandes options qui permettraient de compenser la pénurie prévue : 1) réserver une plus grande part des prises de thons de la région aux besoins des pays en matière de sécurité alimentaire, et 2) développer l'aquaculture en petits bassins. Cette dernière option permettrait de fournir du poisson frais à des agglomérations en rapide expansion et à des populations des zones intérieures, dans des pays disposant de suffisamment de terres et de ressources en eau douce pour envisager la pisciculture.

Le tilapia, un choix qui s'impose

L'élevage piscicole à petite échelle fait appel à des méthodes de production simples. Il faut choisir un type de poisson facile à élever et à nourrir. Pour l'instant, il n'y a pas de candidat qui s'impose parmi les poissons endémiques de la région du Pacifique. Il faut du temps pour identifier et développer une espèce locale présentant un potentiel aquacole. Il faut généralement dix à quinze ans de recherche scientifique avant qu'une nouvelle espèce de poisson ne soit commercialisable, même si elle présente les qualités requises pour une production de masse.

Le tilapia a été introduit dans une grande partie de la région dans les années 50 et 60. C'est l'une des rares espèces de poisson qui existent dans le monde entier et se prêtent remarquablement à un élevage économique. Elle est facile à reproduire et élever, ne nécessite pas de technique complexe, se nourrit de produits bon marché et tolère des conditions très diverses d'élevage en bassin. Originaire d'Afrique, le tilapia fait couramment l'objet d'un élevage piscicole en Asie et en Amérique, au point d'être surnommé le « poulet de la mer ». Le tilapia d'élevage est un produit commercialisé à l'échelle internationale. L'ancien président de l'Association américaine du tilapia, le professeur Kevin Fitzsimmons, a appris aux participants à la réunion de la CPS que le tilapia était désormais classé parmi les cinq premiers « produits de la mer » consommés aux États-Unis d'Amérique, dépassant pour la première fois le saumon en 2009. « Ce qu'il y a de stupéfiant chez le tilapia, c'est la rapidité à laquelle les ventes continuent d'augmenter : en 2000, la consommation mondiale se chiffrait à 1,75 milliard de dollars É.-U. ; en 2005, elle atteignait 2,5 milliards et en 2010, elle s'élèvera à 5 milliards. » Le professeur Sena De Silva, Secrétaire général du Réseau des centres d'aquaculture de l'Asie et du Pacifique (NACA), confirme ces déclarations et donne aux participants de la région des précisions sur l'énorme contribution de l'élevage du tilapia à la sécurité alimentaire et aux moyens de subsistance des populations rurales d'Asie. « À chaque fois que nous demandons si le tilapia, espèce exotique introduite en Asie, est un « ami » ou un « ennemi », la réponse est invariablement « un ami » pour des millions de personnes. »

L'élevage du tilapia en vue d'assurer la sécurité alimentaire n'est pas une nouveauté en Océanie. Les pouvoirs publics des Îles Fidji et de la Papouasie-Nouvelle-Guinée apportent depuis longtemps leur soutien à l'élevage du tilapia dans les zones rurales. Le représentant de la Papouasie-Nouvelle-Guinée à

la réunion, Peter Minimulu (Service national des pêches) indique qu'il existe maintenant 10 000 à 20 000 fermes de tilapia, gérées par des ménages, dans les hauts plateaux et les provinces côtières du nord du pays. Ce niveau d'activité place la Papouasie-Nouvelle-Guinée en tête des pays de la région éleveurs de tilapia. Le service des pêches des Îles Fidji encourage, lui aussi, l'élevage de tilapia à petite échelle dans les zones rurales, en dispensant des formations aux éleveurs, ainsi que des services d'écloserie et une assistance pour le marketing des produits.

Entreprises familiales ou à moyenne échelle

Les participants à la réunion de la CPS ont écouté un exposé du docteur Randall Brumett, représentant du WorldFish Center au Cameroun, qui a parlé des expériences faites en Afrique centrale en vue de développer l'élevage du tilapia à petite échelle par des ménages pauvres. « Ces projets, qui visent à remédier à l'insécurité alimentaire, font plus qu'apporter un secours alimentaire. Mais sans une politique délibérée et bien acceptée d'octroyer des aides en permanence, par exemple sous forme de distribution gratuite d'alevins, ce ne sont généralement pas des entreprises viables ».

La démarche, plus prometteuse, adoptée désormais en Afrique est celle des moyennes entreprises. Ces fermes piscicoles plus grandes réalisent des économies d'échelle qui permettent l'aménagement d'infrastructures, écloseries ou broyeurs de nourriture animale. Des pisciculteurs à plus petite échelle peuvent également accéder à ces services. Mais surtout, des emplois sont créés, aussi bien dans les fermes que dans des secteurs connexes. « Au cours des dix dernières années, l'aquaculture africaine a enfin décollé », indique le docteur Brummett. « Ce qui a permis cet essor, c'est l'adoption d'une approche axée sur les marchés et les bénéfices, dans un esprit d'entreprise. Soucieux de gagner suffisamment d'argent pour assurer l'exploitation de leurs fermes piscicoles, les gens doivent être en mesure de produire dans le village même, parce que leurs voisins ont peu de liquidités disponibles pour acheter du poisson. »

Une entreprise moyenne de ce genre est déjà implantée à Vanuatu. Vate Ocean Gardens, situé sur le lac Manuro, sur l'île d'Efate, est dirigé par Paul Ryan. Cette entreprise élève dans des cages flottantes une variété attrayante, de couleur rouge, de tilapia hybride provenant de Thaïlande. « C'est devenu une petite entreprise prospère », indique M. Ryan, dont les récoltes régulières de « perche cerise » fraîche sont habituellement vendues en deux heures sur le marché de Port-Vila. « J'élève le poisson dans un petit lac, déjà dégradé par des introductions de poisson antérieures et par le déversement de déchets ligneux provenant de débroussaillages, de sorte que non seulement notre ferme est viable sur le plan économique, mais qu'elle a un impact environnemental minime. » Lors de la réunion, des représentants de Guam, de Saipan et des Samoa américaines ont indiqué que, dans leur pays aussi, des opérateurs commerciaux élevaient et vendaient des tilapias ; il s'agit surtout d'entreprises familiales qui pratiquent l'élevage intensif de poissons dans des piscines ou des cuves en ciment.

Le Pacifique ne dispose pas d'espèces appropriées de tilapia

L'espèce de tilapia introduite dans le Pacifique était le tilapia du Mozambique, *Oreochromis mossambicus*, alors que 90 pour cent des tilapias élevés dans le monde à l'heure actuelle est le tilapia du Nil, *Oreochromis niloticus*. La distinction entre les deux espèces n'est pas toujours facile à faire parce qu'ils s'hybrident facilement. Toutefois, le tilapia du Mozambique grossit en général beaucoup plus lentement (en élevage) et peut être plus envahissant parce qu'il est plus tolérant à l'eau salée. Pour aggraver la situation, les tilapias du Mozambique distribués dans l'ensemble du Pacifique sont les descendants endogames de moins d'une douzaine d'individus découverts en Indonésie en 1939. En conséquence, selon une étude réalisée sous la direction du généticien Peter Mather, professeur à l'Institut de technologie du Queensland, « les tilapias du Mozambique élevés dans le Pacifique sont tellement dépourvus de variation génétique qu'il sera pratiquement impossible de les améliorer par sélection génétique. » En revanche, des variétés améliorées de tilapia du Nil sont désormais disponibles ; elles ont été sélectionnées dans le but d'une meilleure croissance dans des conditions d'élevage en bassins et de nourriture à l'aide de granulés à formule spéciale. Certains pays de la région, comme les Îles Fidji et la Papouasie-Nouvelle-Guinée, élèvent déjà ces variétés. S'ils veulent créer des fermes d'élevage de tilapia, d'autres pays océaniens devront s'abstenir de recourir aux tilapias du Mozambique sauvages, déjà présents dans leurs cours d'eau, et utiliser une variété acclimatée du tilapia du Nil. « Les variétés acclimatées donnent de meilleurs résultats dans des conditions d'élevage, si on leur dispense une nourriture adaptée », conseille le professeur De Silva, « mais, à l'état sauvage, elles ne se comportent pas aussi bien si elles s'échappent dans des cours d'eau. C'est en particulier le cas des hybrides rouges, trahis par leur couleur vive qui attire les pêcheurs ou des oiseaux chasseurs tels que hérons et cormorans. »

La gestion du risque environnemental lié au tilapia

Au cours de la réunion de la CPS, le docteur Aaron Jenkins, de Wetlands International – Oceania, en poste à Suva, a informé les participants des

Le Tilapia du Mozambique a été stocké dans de nombreux plans d'eau intérieurs de la région du Pacifique au cours des années 1950 et 1960, dans le cadre des efforts d'accroître la production de la pêche en eau douce. Il ne convient pas pour l'aquaculture. (Photo: Tim Pickering).

menaces qui pèsent sur la biodiversité des poissons d'eau douce de la région. « Nous avons constaté que la présence de tilapias dans les cours d'eau fidjiens, liée à la déforestation, s'explique par l'absence d'une dizaine d'espèces de poisson indigènes. » En Océanie, les poissons de rivière sont plus vulnérables devant ces menaces multiples que ceux d'Australie ou d'Asie, parce que davantage d'espèces de chez nous passent du temps dans l'océan, aux premiers stades biologiques, et rencontrent donc plusieurs habitats au cours de leur vie.

Le professeur De Silva a parlé de l'expérience asiatique : les tilapias n'envahissent pas des cours d'eau clairs qui traversent des zones boisées ; ils préfèrent les rivières vaseuses, au cours plus lent, dans des campagnes dégagées et ensoleillées. « S'il y a déforestation, les tilapias arrivent. Si l'on en trouve sur les lieux du crime, ce ne sont pas nécessairement eux les coupables. » Le docteur Jenkins répond que le niveau de connectivité exceptionnellement élevé entre toutes les sections des cours d'eau océaniens et l'océan proprement dit fait qu'il faut appliquer des approches écosystémiques pour protéger nos poissons indigènes, dont nombre sont endémiques (on ne les trouve nulle part ailleurs). Les propriétaires et les gestionnaires des ressources doivent tenir compte de toutes les menaces probables, au fil du cours d'eau, s'ils veulent éviter la disparition d'espèces ou l'amenuisement des stocks de poissons de bouche indigènes et utiles tels que le *vo* fidjien.

« Il importe de plus en plus de protéger les bassins versants des cours d'eau encore non pollués contre les espèces envahissantes. » Le docteur Jenkins recommande d'établir la cartographie de la distribution des espèces indigènes et du tilapia, et de s'en servir pour des projets d'aquaculture. « Il nous faut impérativement prendre des dispositions pour éviter d'introduire le tilapia dans les autres zones à des fins de conservation ».

Une étang expérimental de tilapia consruite à l'initiative de M. Fred Manu en 2002 dans le nord de Malaita, comme un projet de développement au niveau du village. Le taux de croissance du tilapia était si lent que le projet avait été suspendu. C'est parce que seul le Tilapia du Mozambique est actuellement disponible aux Îles Salomon. (Photo: Tim Pickering).

L'avenir de l'élevage du tilapia

Il est évident que la demande de poisson frais dans la région va susciter de nouvelles initiatives en faveur de l'élevage du tilapia. On assiste déjà, dans la région, à une transition des petites fermes piscicoles familiales à de prospères entreprises moyennes, qui pratiquent l'élevage aquacole de ce poisson qui s'adapte aisément. Les participants à la réunion organisée par la CPS, « Orientations futures de l'aquaculture du tilapia en Océanie », ont contribué à élucider les principales questions à résoudre si l'on veut que cette filière s'étoffe de manière responsable et écologique.

Le succès des entreprises qui se lancent dans l'élevage du tilapia dépendra de leur capacité d'exploiter des variétés acclimatées appropriées. Pour cela, elles devront être capables de gérer les protocoles de contrôle sanitaire des espèces aquatiques, à l'échelon national. Elles devront en outre évaluer les risques à l'importation de la nouvelle variété proposée, faire en sorte qu'aucune caractéristique (une tolérance supérieure à la salinité, par exemple) ne soit ajoutée au patrimoine génétique des espèces sauvages locales, qui serait susceptible de renforcer encore leurs propriétés envahissantes. Des méthodes de zonage pourraient être suivies dans la planification de la filière aquacole, afin de protéger les zones à maintenir indemnes de l'introduction du tilapia. Chaque pays et chaque province devrait examiner la nécessité de mettre en place une filière d'élevage du tilapia et sa viabilité, avant de décider d'aller de l'avant. En collaboration avec ses États et Territoires membres et d'autres parties prenantes, la CPS envisage d'approfondir ces suggestions en vue d'assurer le succès durable et la rentabilité de l'élevage du tilapia dans la région du Pacifique.

[1] Voir l'article de Pacific Island Business, octobre 2007: "Le poisson, clé de la sécurité alimentaire future des populations océaniennes", repris en français dans le bulletin d'information *HINA, les femmes et la pêche* n° 17.

ZONES DE GESTION SPÉCIALE AUX TONGA : LES RAISONS D'UN SUCCÈS

Mark Namo Gillett[1]
Étudiant à l'UPS
(marknamo86@gmail.com)

En Océanie, rares sont les succès enregistrés en matière de gestion des pêches côtières. Toutefois, un cas particulier, aux Tonga, semble figurer parmi ces exemples de réussite et mérite que l'on y prête attention.

Contexte

Situé dans le Pacifique Sud, le Royaume des Tonga est un archipel composé de 168 îles qui s'étend sur 800 kilomètres et affiche une superficie terrestre totale de 678 km². En janvier 2009, le nombre d'habitants était estimé à un peu plus de 100 000 personnes (Gillett et Cartwright, 2010), plus de 70 pour cent de la population résidant sur Tongatapu, la principale île. Les Tonga se différencient des autres pays de la région, car il s'agit de la seule monarchie souveraine et du seul État insulaire océanien à ne pas avoir été officiellement colonisé.

Gestion des pêches côtières aux Tonga

En matière de gestion traditionnelle des pêches côtières, les Tonga se distinguent de nombreux pays océaniens. En effet, au milieu du XIXe siècle, le roi Taufa'ahau Topou I unifia l'ensemble des îles tonganes au sein d'un royaume, s'autoproclamant unique propriétaire des terres et de la mer. Selon une proclamation du roi datant de cette époque, 1) tous les Tongans disposent du même droit d'accès à toutes les zones de pêche des eaux du pays, et 2) il est impossible d'adresser des revendications coutumières aux autorités de gestion ou de contrôle locales au sujet des zones de pêche. En d'autres termes, il s'agit de la suppression de la gestion traditionnelle des ressources halieutiques par les communautés : désormais, n'importe quel Tongan peut pêcher quand il le souhaite et là où il le désire. Ce système est souvent appelé gestion de pêcheries « à accès libre ».

Difficultés émanant de la gestion de pêcheries à accès libre

Voici, selon Petelo et al. (1995), quelques inconvénients que présente ce système de gestion aux Tonga :

> *À l'époque de la pêche de subsistance, ce système fonctionnait certainement assez bien, mais depuis quelques temps, il est confronté aux réalités de la pêche commerciale et à la capacité de charge des ressources côtières.*

> *L'absence de contrôle par les communautés engendre des conditions qui ne favorisent pas la prise en compte à long terme des ressources. Le système du « premier arrivé, premier servi » qui prédomine aujourd'hui incite à se servir autant et aussi rapidement que possible. Aux Tonga, on tente aujourd'hui de gérer les pêcheries de manière centralisée.*

> *L'une des observations régulièrement formulées par les villageois de Ha'apai i est que, même si une communauté conserve et gère les ressources marines qui l'avoisinent, cette stratégie risque de s'avérer inefficace si des personnes extérieures au village peuvent venir, et viennent, surexploiter les ressources.*

> *Dans de nombreux villages de Ha'apai, les inquiétudes se concentrent sur le fait que n'importe quel Tongan, quelle que soit son origine, et en particulier les opérateurs commerciaux de Tongatapu, peuvent exploiter les ressources alimentaires adjacentes aux villages et, ainsi, mettre en péril leur sécurité alimentaire.*

Une étude de Wilson et al. conduite en 2008 porte sur les effets des pêcheries à accès libre sur l'île de 'O'ua, dans l'archipel de Ha'apai. Elle signale d'autres problèmes :

> *En raison de la richesse de ses ressources halieutiques, le système récifal de 'O'ua a été soumis à d'importantes pressions de pêche de la part des habitants de 'O'ua, des îles voisines et de petits navires commerciaux en provenance de Tongatapu. Ces activités ont endommagé le récif corallien et d'autres habitats de la zone. Elles ont également entraîné la réduction massive des ressources halieutiques présentes, dans des proportions telles que la sécurité alimentaire des habitants de 'O'ua risque de se trouver compromise à l'avenir, tout comme les perspectives de développement.*

Gillett et al. (1998) relèvent deux autres inconvénients du système de pêcheries à accès libre aux Tonga :

> *Récemment, on a noté le renforcement des activités de pêche à des fins commerciales au niveau des zones côtières avoisinant les villages, réalisées par des Tongans n'appartenant pas aux communautés. Compte tenu de la production limitée de ces zones, les avantages de cette activité commerciale extérieure semblent, dans une certaine mesure, être retirés aux dépens des moyens de subsistance.*

> *Il est quelque peu paradoxal que ce soient les communautés côtières des îles péri-*

phériques des Tonga, où les possibilités d'amélioration en termes d'économie et de nutrition demeurent limitées, qui concourent dans les faits aux activités commerciales extérieures à la communauté.

Mesures prises pour remédier aux problèmes découlant des pêcheries à accès libre aux Tonga

En 2002, une nouvelle loi sur la gestion des pêches a été adoptée. Elle comporte une disposition relative aux zones de gestion spéciale. L'une des principales caractéristiques de cette loi est la suivante :

> « Le Ministère peut, en concertation avec le Comité, confier la responsabilité de la gestion des pêcheries connexes à toute communauté locale des Tonga, et édicter les droits et responsabilités d'une telle communauté côtière eu égard aux zones de gestion spéciale ou aux questions afférentes à celles-ci ».

Une zone de gestion spéciale permet à une communauté de gérer et contrôler ses ressources côtières, lui concédant ainsi des compétences et outils indispensables pour améliorer le mode de gestion. Les principaux objectifs d'un plan de gestion sont 1) faire valoir ses droits afin d'empêcher les personnes extérieures à la communauté de pénétrer dans la zone de gestion spéciale, 2) créer des parcs marins et 3) instaurer des restrictions sur les ressources exploitées, notamment en termes de taille et de quantités capturées.

D'après un entretien effectué avec le responsable de la Division des pêches des Tonga, à Nuku'alofa (com. pers. Sione Matoto Vailala, septembre 2009), six communautés ont présenté leur candidature au projet de zone de gestion spéciale, et toutes ont été sélectionnées. Il s'agit des communautés suivantes : 'O'ua, Felemea (cf. photo) et Ha'afeva à Ha'apai, Ovaka à Vava'u, et 'Atata et 'Euaiki à Tongatapu.

Une étude de Wilson et al. conduite en 1995 se penche sur la procédure de sélection d'une zone de gestion spéciale à 'O'ua (Ha'apai) :

> *La communauté de 'O'ua a adressé une demande au Ministère des pêches en mars 2005, afin d'obtenir son assistance dans la création d'une zone de gestion spéciale, en vue de l'aider à assurer la présence de poisson en quantités suffisantes pour leurs familles, aujourd'hui, et pour leurs enfants demain. Cet événement historique a été célébré et la zone officiellement inaugurée le 1er novembre 2006 par Sione Peauafi Haukinima, Ministre de l'agriculture, de l'alimentation, des forêts et des pêches.*

Zones de gestion spéciale : avantages et inconvénients

Sione Vailala Matoto m'a exposé les aspects positifs et négatifs de ce type de zone sur les six communautés sélectionnées. D'après lui, depuis le lancement du programme en 2006, celles-ci se sentent nettement plus responsables de l'état des ressources qui les jouxtent qu'à aucun autre moment au cours de leur histoire récente. Ces communautés côtières sont désormais incitées à les conserver et les protéger en vue de l'avenir, et les personnes extérieures ne sont plus autorisées à y pêcher. Ainsi, ce que les communautés ne récoltent pas aujourd'hui ne le sera pas demain par des tiers. D'autres observations formulées par M. Matoto suggèrent que, depuis l'entrée en vigueur des zones de gestion spéciale, les villageois ont acquis d'importantes ressources halieutiques et financières. Les communautés dotées de telles zones protègent les espèces de valeur comme la langouste, le bénitier et la bêche-de-mer. En revanche, dans celles dépourvues de zone de gestion spéciale, ces ressources ont été décimées soit par les populations locales, soit par des personnes extérieures.

Les inconvénients du projet ont généralement rapport avec les communautés qui n'y prennent pas part. En effet, ces dernières n'apprécient guère de ne plus pouvoir pénétrer dans des zones de pêche à accès libre ou dans des zones où elles avaient auparavant l'habitude de pêcher. De plus, les difficultés financières de la Division des pêches du pays ne facilitent pas la création de zones de gestion spéciale en temps et lieu. Informées des avantages du programme, de nombreuses communautés ont soumis leur candidature, mais en raison du manque de moyens financiers, la procédure requiert beaucoup de temps.

Autres avis sur les zones de gestion spéciale

Outre Sione Matoto, d'autres personnes ont présenté leur avis sur le déroulement et les avancées de ce programme. Semisi Fakahau, conseiller pour la pêche de l'Agence des pêches du Forum aux Tonga, estime que, depuis l'ouverture de la pêcherie de bêches-de-mer dans le pays, les communautés qui participent au programme de zone de gestion spéciale ont exprimé leur grand contentement. En effet, elles sont désormais protégées des opérateurs commerciaux provenant de Tongatapu, susceptibles d'accaparer une part considérable de leurs ressources côtières. Par ailleurs, Robert Gillett, ancien conseiller pour la pêche aux Tonga, qui est resté en contact avec les communautés de Ha'apai, indique que le projet de zones de gestion spéciale figure parmi les avancées les plus prometteuses en matière de gestion des ressources côtières à l'échelon national.

Situation actuelle des zones de gestion spéciale

D'après le dernier rapport annuel émis par la Division des pêches du pays (Division des pêches, 2008), la situation des communautés dotées de zones de gestion spéciale est la suivante :

> Parmi les stratégies de gestion de 'O'ua, on relève la reconstitution des stocks de bénitiers dans les habitats, l'enregistrement d'informations relatives aux captures de poisson,

le contrôle des limites des zones de gestion spéciale, la surveillance attentive du découpage de ces zones et la mise en œuvre des mesures des plans de gestion connexes.

Pour ce qui est de l'amélioration de leur zone de gestion spéciale, les habitants de Ha'afeva ont atteint l'objectif qu'ils s'étaient fixé : la réalisation de leur plan de gestion communautaire des pêches côtières. Des réunions sont actuellement organisées en vue de renforcer la sensibilisation aux lois sur la pêche, de même que les aptitudes en termes de gestion.

En vue d'améliorer sa zone de gestion spéciale, la communauté de Felemea s'est fixé comme objectif la mise en œuvre de leur plan de gestion communautaire des pêches côtières. Animées par un agent local, les dernières réunions ont porté sur la législation et la gestion en matière de pêche.

Quant aux communautés d'Ovaka, 'Atata et 'Eueiki, leurs plans de gestion sont sur le point d'être finalisés. Ces plans comportent des mesures de sensibilisation eu égard aux activités halieutiques, ainsi qu'à leur conservation, leur gestion et leur réglementation. Ces mesures concernent directement la pêche de subsistance et à petite échelle réalisée par les communautés. Les modalités ont évolué au fur et à mesure des visites effectuées dans les communautés, visant à s'assurer que chacune d'entre elles maîtrise les techniques de gestion. Chaque village a accepté les conditions arrêtées par l'agent local et s'est fixé comme délai de réalisation le mois de juin 2008.

D'autres communautés ont fait montre d'un intérêt marqué pour les zones de gestion spéciale, notamment celles de Hunga et Taunga (Vava'u), et de Fonoi et Nomuka (Ha'apai). Chaque communauté a adressé au Ministère une demande d'assistance en vue de créer une telle zone. Toutefois, comme indiqué ci-dessus par M. Matoto, il n'a pas été possible d'apporter l'aide requise aux communautés intéressées pour diverses raisons, notamment à cause du manque de ressources et de fonds.

L'avenir des zones de gestion spéciale

Selon le site Internet du Ministère des pêches des Tonga, la mise en œuvre des zones de gestion spéciale vise principalement à utiliser la sensibilisation à la gestion communautaire comme stratégie à long terme visant à garantir la pérennité de l'environnement, la stabilité économique et la croissance aux Tonga. Pour l'heure, ce programme a rencontré un grand succès en termes de gestion des ressources côtières du pays, méritant d'attirer l'attention de l'ensemble des Tongans. Des communautés de tout l'archipel ont ainsi pu observer les bienfaits retirés de ces zones.

Cependant, les difficultés financières de la Division des pêches représentent la principale entrave à la création de telles zones. Si, à l'échelon national comme international, des financements étaient trouvés, des informations diffusées et le public sensibilisé à ce projet, il va sans dire que les zones de gestion spéciale pourraient constituer un tournant dans la gestion nationale des pêches.

Une réussite en termes de gestion

Compte tenu de la diminution massive des ressources côtières des Tonga, il me semble que le volet le plus réussi des zones de gestion spéciale est leur capacité de promouvoir la pérennité des stocks halieutiques. Elles y parviennent en invitant une communauté à participer à une action par nature dans son propre intérêt, et en l'autorisant à écarter les tiers. Ainsi, la concurrence est moins intense, et la communauté concernée dispose de ressources côtières plus abondantes. Aujourd'hui, la conservation et la pérennité de pêcheries saines semblent être en voie, tant pour la Division des pêches du pays que pour les communautés dotées d'une zone de gestion spéciale. Les éléments ci-après constituent d'autres résultats obtenus grâce à la gestion efficace des zones de gestion spéciale :

- Protection de l'avenir des pêcheries, grâce aux outils indispensables concédés aux communautés locales pour gérer leurs ressources côtières.
- Contrairement aux pêcheries à accès libre, il n'existe aucune pression pour pêcher autant que possible et le plus rapidement possible.
- Renforcement des liens entre la communauté et les ressources côtières.
- Les communautés ont peu à perdre et beaucoup à gagner en prenant part à ce programme.
- Renforcement des liens entre la Division des pêches et les communautés de pêcheurs, qui considèrent à présent la Division comme un partenaire.
- Ce sont les communautés participantes qui doivent faire en sorte que les lois soient respectées. Pénétrer dans une zone de gestion spéciale sans autorisation ou pratiquer illégalement la pêche sont désormais des activités sous étroite surveillance.
- Si une communauté ne souhaite pas disposer d'une zone de gestion spéciale, elle n'y est pas contrainte. Même si une telle zone est foncièrement dans son propre intérêt, rien ne l'oblige à prendre part au programme.

Bibliographie

Fisheries Division 2008. Annual report of the Fisheries Division, 2007.

Gillett R. and Cartwright I. 2010. The Future of Pacific Island Fisheries. Secretariat of the Pacific Community, Noumea, New Caledonia and the Forum Fisheries Agency, Honiara, 110 pages

Gillett R., Cusack P., Pintz W., Preston G., Kuemlangan B., Lightfoot C., Walton H. and James D. 1998. Tonga Fisheries Sector Review, Volume I: Main report of the consultants. Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Australian Agency for International Development. 132 p.

Petelo A., Matoto S. and Gillett R. 1995. The case for community-based fisheries management in Tonga. Background paper #61. SPC/FFA workshop on the management of Pacific Island inshore fisheries in the South Pacific. Noumea, New Caledonia, 26 June–7 July 1995.

Wilson M., Vidler K. and Cohen P. 2008. Tongan community takes the lead in sustainable development. Tonga Fisheries Project, Department of Fisheries, Nuku'alofa.

[1] Mark Gillett prépare actuellement une licence de sciences de la mer et de géographie à l'Université du Pacifique Sud, campus de Suva (Îles Fidji). Courriel : marknamo86@gmail.com

Uiha dans le groupe d'îles de Ha'apai, Royaume des Tonga

ÉTUDE COMPARATIVE DE LA STRUCTURE DES PEUPLEMENTS DE POISSONS COMMERCIAUX SUR L'ÎLE DE MOOREA.

Rakamaly Madi Moussa
EPHE et CRIOBE[1]
(rakamany.madimoussa@univ-perp.fr)

Introduction

Les peuplements des récifs coralliens sont caractérisés par une forte variabilité temporelle et spatiale, en plus de leur forte diversité. En milieu corallien, les comparaisons de peuplements ichtyologiques font l'objet de nombreuses études. En Polynésie française Galzin et Harmelin-Vivien (2000) ont étudié les variations qualitatives et quantitatives des peuplements ichtyologiques au cours du temps et dans l'espace. Nous savons que les peuplements des récifs coralliens ne sont pas constants au cours du temps, ils fluctuent selon différentes échelles de variations – journalières, mensuelles et saisonnières. Par ailleurs, nous constatons que ces peuplements sont aussi instables à l'échelle spatiale (Galzin 1987b). De plus le peuplement ichtyologique de Moorea n'est pas réparti de façon homogène autour de l'île (Galzin 1985; Galzin 1987a). Cette répartition est fonction de facteurs écologiques – recouvrement corallien – et physiques – hauteur de la colonne d'eau, conditions hydrodynamiques (Galzin 1985). D'autres études ont montré que la structure des communautés ichthyologiques récifales dépendait de la géomorphologie des récifs qui est un facteur primordial (Bell & Galzin 1984; Galzin 1987a; Adjeroud et al. 2002) et aussi des différentes pressions liées à la pêche (Russ & Alcala 1989; Labrosse et al. 2000). Dans le Pacifique les pressions dues à la pêche sont fortement liées à la densité démographique (exprimée en nombre d'habitant par km²). De plus, l'accroissement de l'effort de pêche se traduit par le changement des populations ciblées (Jennings and Lock 1996) voire même de l'ensemble de la communauté de poissons (Jennings and Polunin 1996). Les études concernant les effets de la pêche sur les écosystèmes récifaux et les populations de poissons s'intéressent à plusieurs variables : la taille, les traits d'histoire de vie de poisson cible, et l'abondance relative d'espèce ou de structure trophique de la communauté de récif (Jennings and Lock 1996; Jennings and Kaiser 1998). Le but des études comparatives, des communautés de poissons à intérêt commercial (c'est-à-dire les poissons pêchés pour la consommation alimentaire), entre une aire protégée et une zone soumise à la pêche est de rechercher des bioindicateurs de l'état de la ressource. Cela permet de proposer des outils pour une gestion utile de la ressource. Parmi les outils de gestion, citons les Aires Marines Protégées (AMP) dont l'utilisation se développe considérablement à travers le monde. À la fois outil de gestion durable de la biodiversité et des rendements de pêche, les AMP préservent les espèces menacées et promeuvent les activités touristiques. L'effet réserve des AMP se décline par une composante spatiale et une composante temporelle (Francour 2000). La composante spatiale représente les différences existant entre les secteurs protégés et ceux qui ne le sont pas (Russ and Alcala 1989; Harmelin et al. 1995; Francour 2000). Le but de cette étude est d'identifier les effets de la pêche sur certaines caractéristiques écologiques des communautés de poissons cibles en comparant une zone exploitée et une Aire Marine protégée.

Matériel et méthodes

Moorea fait partie des 14 îles de l'archipel de la Société de Polynésie Française (figure 1). D'origine volcanique, elle est située à 25 km au nord-ouest de Tahiti par 149°50 de longitude Ouest et 17°30 de latitude Sud. De forme triangulaire, elle occupe une surface de 134 km² pour un linéaire de côte de 70 km et le mont Tohivea, son sommet, atteint 1 207 m. L'île est entourée d'un

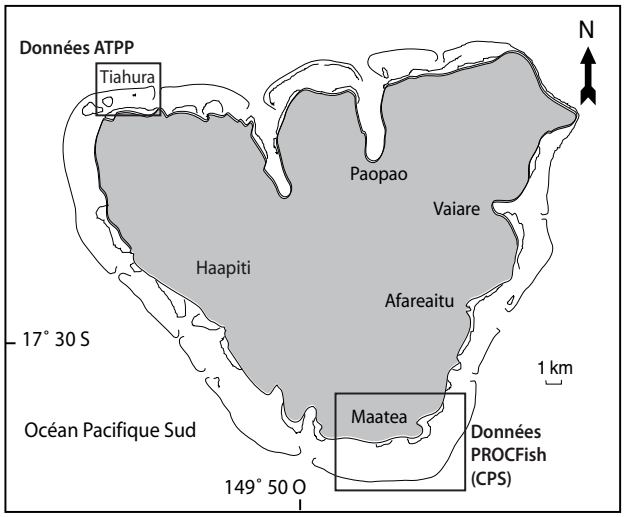

Figure 1 : Localisation des sites d'étude sur de l'île de Moorea.

récif barrière délimitant un lagon de 49 km² dont la largeur varie entre 500 et 1 500 m, pour une profondeur de 0,5 à 30 m. Le récif est entrecoupé de 11 passes de profondeur inégale (10 à 70 m) auxquelles aboutissent des chenaux d'embarcation (Galzin et Pointier 1985). Au Nord-Ouest de l'île se trouve Tiahura un site privilégié d'études des communautés récifales depuis 1971 (figure 1). La radiale de Tiahura est une ligne fictive longue de 1040 m qui est perpendiculaire à la côte (figure 2). Elle est décomposée en 22 stations formant des carrés de 50 m de côté, dont 5 sur le récif frangeant, 9 sur le récif barrière, 5 sur la pente externe et 2 dans le chenal (Galzin 1985). Les données PROCFish ont été récoltées en juin 2006 par le Secrétariat Général de la Communauté de Pacifique (Vigliola and Boblin 2006) au village de Maatea situé au Sud de Moorea. Au total 24 transects ont été établis sur l'ensemble des habitats 6 sur le récif frangeant, 6 sur le récif intermédiaire, 6 sur le récif barrière et 6 en pente externe (figure 3). Pour notre analyse nous retiendrons seulement les données relatives à deux entités géomorphologiques, pour chacun des deux sites: la pente externe et le récif barrière.

Depuis 1990, une équipe de chercheur du CRIOBE collecte annuellement des données quantitatives et qualitatives sur le récif barrière et la pente externe (programme ATPP : Agencement Temporel des Populations et des Peuplements). Le comptage des poissons est réalisé à distance fixe en plongée, particulièrement adaptée pour suivre les peuplements de poissons, sans perturbations (du comportement des poissons vis-à-vis des plongeurs) dans le temps (Harmelin-Vivien *et al.* 1985). Sur le récif barrière, la zone de comptage correspond à un rectangle de 100 x 200 m, répartie en 200 quadrats de 50 x 2 m positionnés parallèlement au trait de côte avec 10 unités d'échantillonnage choisies au hasard. En pente externe, l'organisation est similaire, mais avec 8 unités d'échantillonnage.

Dans le cadre du Programme régional de développement de la pêche océanique et côtière (PROCFish/C) et du projet de développement de la pêche côtière (CoFish), des comptages visuels ont été conduit par le Secrétariat de la Communauté du Pacifique (CPS) à Moorea en 2006. Le comptage des peuplements de poissons commerciaux a été réalisé visuellement le long de transects avec une distance variable (Labrosse *et al.* 2003). La stratégie d'échantillonnage réalisée à Moorea (Vigliola and Boblin 2006) (figure 3) est la même que celle utilisée dans 17 pays et plus de 60 îles du Pacifique Sud par le programme PROCFish.

Afin de comparer les deux jeux de données la technique de PROCFish a été standardisée à celle de l'ATPP, en fixant les distances d'observation à 1 m de part et d'autre du transect de 50 m, soit une surface de 100 m².

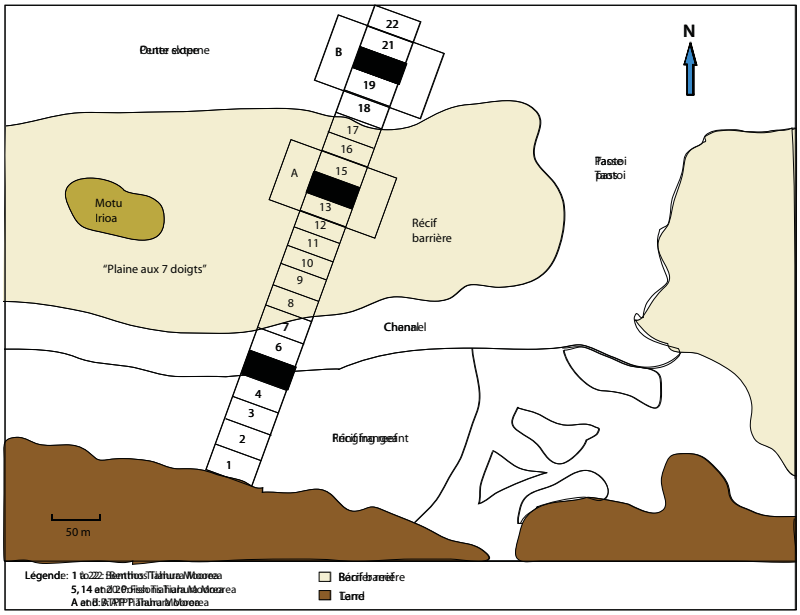

Figure 2 : Position des stations poissons dans le secteur de Tiahura (A et B). Source : Criobe (Programme ATPP).

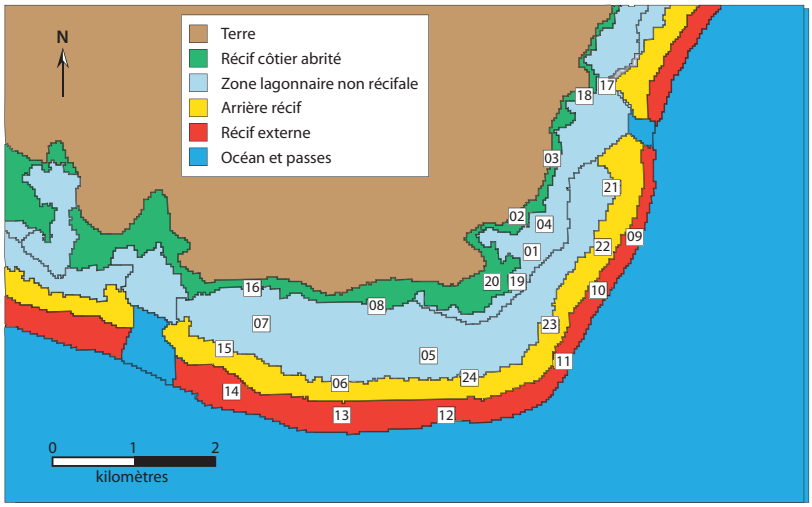

Figure 3 : Localisation des 24 transects de comptage (données PROCFish) dans le sud de l'île à Maatea. Source : Andrefouet S. (IRD Nouméa) modifié par Vigliola et Boblin, (2006).

La densité des données a été calculée comme suit : D = N/S

D : nombre de poisson par m²

N : nombre de poissons observés ;

S : surface échantillonnée = 100 m².

Pour les comparaisons, nous avons gardé pour nos analyses que les 22 espèces commerciales communes aux données de ProcFish et ATPP.

Pour identifier d'éventuelles modifications dans la structure trophique des peuplements soumis à des pressions de pêche, les poissons commerciaux sélectionnés ont été répartis en 5 groupes trophiques: 4 groupes principaux (micro-alguivores, macro-carnivores, piscivores, macro-alguivores et 1 groupe combiné (piscivores mixtes/ macro-carnivores) (Kulbicki 1992).

Pour tester les différences entre groupes trophiques, une analyse de variance (ANOVA) à 1 critère de classification a été réalisée. Afin de déterminer les moyennes qui différaient significativement, un test de comparaison multiple des traitements de Student Newman-Keuls a été réalisé.

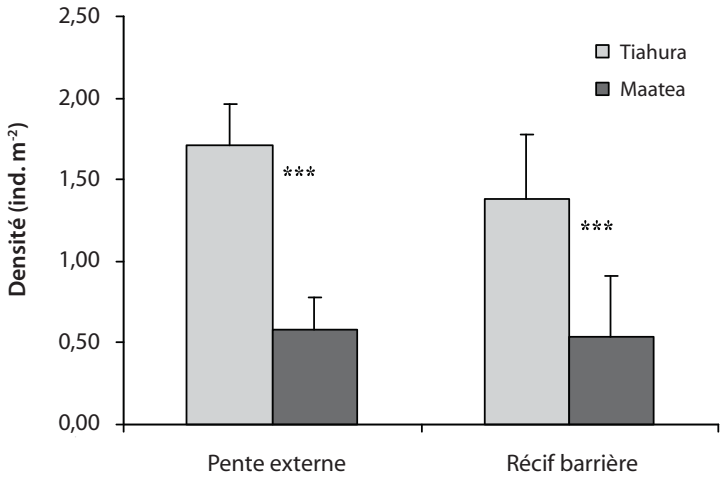

Figure 4: Densités moyennes (ind. m^{-2}) (± écart-type) des poissons à intérêt pour la consommation sur les deux zones morphologiques de chaque site. Signification des codes $p < 0{,}000$ (***).

Résultats

Pour les deux sites, les plus fortes richesses spécifiques totales sont relevées sur la pente externe et les valeurs les plus faibles sont relevées sur le récif barrière. Tiahura possède une densité moyenne en espèce commerciale plus importante que Maatea (figure 4). Un test t de comparaison de moyenne montre une nette différence de densité totale entre les deux sites de la pente externe (t = -9,3038 ; dl = 12 p < 0,000) et sur le récif barrière (t = -4.2742 ; dl = 14 ; p < 0,000).

Sur le récif barrière de Maatea les densités totales les plus importantes ont été relevées pour les familles des Acanthuridae (2,30 ind. m^{-2}) et des Scaridae (0,24 ind. m^{-2}). La famille des Acanthuridae est essentiellement représentée par *Acanthurus triostegus* (*Manini*) et *Ctenochaetus striatus* (*Maïto*) soit respectivement 37% et 34% de la densité totale. Pour la famille des Scaridae seul *Scarus psittacus* (perroquet à gros ventre) est bien représenté à hauteur de 7% de la densité totale. Sur la pente externe, la famille des Acanthuridae domine à nouveau (1,61 ind m^{-2}) avec *Ctenochaetus striatus*, *Acanthurus nigroris* et *Acanthurus olivaceus* soit respectivement 29%, 10%, et 7,5% de la densité totale. Cette dominance est suivie par les Scaridae (1,41 ind m^{-2}) avec *Chlorurus sordidus* et *Scarus psittacus* soit 32% et 8% de la densité totale.

D'une manière générale, il existe des différences significatives de densité entre sites pour un même biotope pour six familles principalement : Acanthuridae, Labridae, Lethrinidae, Lutjanidae, Mullidae, Serranidae (Tableau 1). Toutes ces familles sont plus abondantes à Tiahura sauf les Lethrinidae (t = 2,679 ; dl = 14 ; p < 0,05) et les Lutjanidae (t =-2,846 ; dl = 5,56 ; p < 0,05) qui sont plus abondants sur le récif barrière de Maatea.

Principale espèces

Douze espèces (figure 5) représentent à elles seules 87% à Tiahura et 96% à Maatea de la densité totale des 22 espèces cibles les plus abondantes retenues pour les comparaisons. Elles appartiennent aux familles des Acanthuridae (7 espèces), des Serranidae (2 espèces), des Scaridae (2 espèces), et des Mullidae (1 espèce).

Les densités les plus importantes ont été relevées pour *Ctenochaetus striatus (Maïto)* et *Acanthurus triostegus (manini).*

Cependant, on note que huit différences significatives entre sites pour un même biotope. Elles concernent *Ctenochaetus striatus*, *Naso lituratus*, *Acanthurus nigricans*, *Cephalopholis argus* et *Acanthurus thompsoni* pour lesquelles les densités sont nettement supérieures à Tiahura. En revanche, deux espèces ont une densité significativement supérieure à Maatea : *Acanthurus olivaceus* (*havari*) et *Acanthurus triostegus* (*manini*) (figure 5).

Structure trophique

L'étude des structures trophiques a montré des différences significatives entre les peuplements de Tiahura et Maatea.

En nombre d'espèces, les groupes trophiques de poisson à intérêt commercial les mieux représentés sur les deux sites sont les macro-carnivores (6 espèces) et les micro-alguivores

Tableau 1 : Densités moyennes (ind. m^{-2}) (± écart-type) des familles de poissons commerciaux sur les deux sites et biotopes étudiés. Les moyennes en caractère gras indiquent des différences significatives entre les sites pour un même biotope. La signification des codes : p < 0,000 (***) ; p < 0,01 (**) ; p < 0,05 (*).

	Tiahura				Maatea			
Famille	Pente externe	± SD	Récif barrière	± SD	Pente externe	± SD	Récif barrière	± SD
Acanthuridae	**1.314*****	*0.173*	**0.965****	*0.125*	**0.290*****	*0.111*	**0.388****	*0.315*
Balistidae	0.003	*0.005*	0.000		0.000		0.000	
Carangidae	0.000		0.000		0.000		0.001	*0.004*
Holocentridae	0.029	*0.051*	0.026	*0.036*	0.000		0.016	*0.019*
Labridae	**0.068***	*0.046*	**0.039****	*0.028*	**0.011***	*0.019*	**0.005****	*0.005*
Lethrinidae	0.001	*0.004*	0.009*	*0.007*	0.000		0.021*	*0.012*
Lutjanidae	**0.038***	*0.045*	**0.001***	*0.003*	**0.000***		**0.013***	*0.010*
Mullidae	0.010	*0.019*	**0.070***	*0.053*	0.013	*0.015*	**0.026***	*0.016*
Scaridae	0.170	*0.088*	0.269	*0.33*	0.241	*0.132*	0.061	*0.088*
Serranidae	**0.078****	*0.030*	0.005	*0.005*	**0.029****	*0.004*	0.008	*0.013*

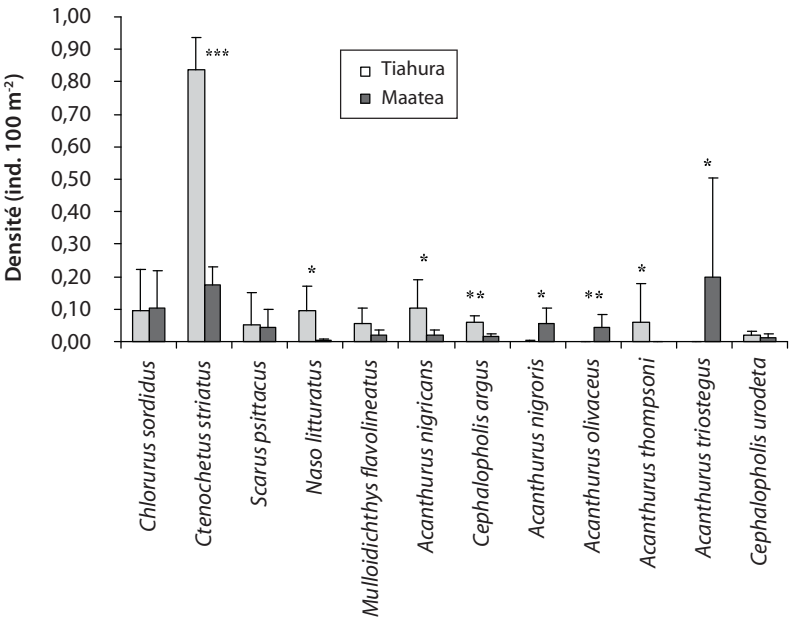

Figure 5: Densités moyennes (ind. m^2) (± écart-type) des poissons à intérêt pour la consommation sur les deux zones morphologiques de chaque site. Signification des codes $p < 0,000$ (***); $p < 0,01$ (**);$p < 0,05$ (*).

(10 espèces). Par contre en terme de densité (figure 6), les tendances sont différentes. La densité la plus importante est celle des micro-alguivores suivis des macro-alguivores.

L'analyse des structures trophiques a révélé une nette prédominance en densité, des micro et macro-alguivores à Tiahura. Ils sont 4 à 5 fois mieux représentés que les macro-carnivores et les piscivores. Cependant les densités des piscivores (*Variola louti, Epinephelus hexagonatus, Cephalopholis sexmaculata, Cephalopholis argus, et Caranx melampygus*) et des piscivores/macro-carnivores mixtes (*Parupeneus cyclostomus, Elagatis bipinnulatus, Cephalopholis urodeta* et *Aphareus furca*) sont plus importantes sur la pente externe de Tiahura.

Les macro-alguivores sont représentés majoritairement par *Naso lituratus* (*Ume tarei*) qui sont également très abondant sur la pente externe de Tiahura. Le groupe des micro-alguivores est représenté par plusieurs taxons et spécifiques de la pente externe de Maatea. Enfin, le groupe de macro-carnivores réunit les récifs barrières de Tiahura et de Maatea et englobe plusieurs familles.

Conclusion

Quatre des résultats obtenus nous permettent de conclure que les espèces commerciales de certains sites de Moorea commencent à montrer des signes de surexploitation.

D'après le test t, Tiahura possède une densité moyenne en espèces commerciales en pente externe et récif barrière plus importante que Maatea. La densité moyenne de quatre familles (Acanthuridae, Labridae, Lutjanidae et Serranidae) est plus importante sur la pente externe de Tiahura et celle de trois familles (Acanthuridae, Labridae et Mullidae) sur le récif barrière.

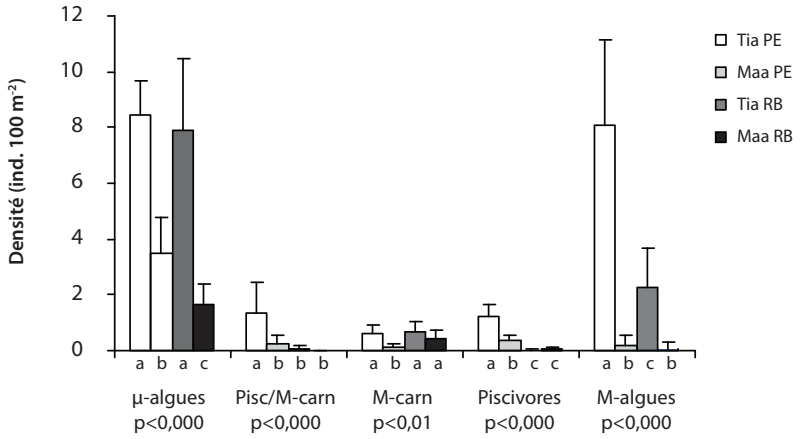

Figure 6: Différences des densités moyennes de chaque groupe trophique (µ-algues : consommateurs de micro alguivores, M-carn : consommateurs de macro canivores, Pisc/M-carn : consommateurs de poisson et macro carnivores, M-algues : consommateurs de macro alguivores, *p* : probabilité issue du résultat de l'ANOVA à un facteur, Student Newman Keuls : les histogrammes ayant une lettre semblable ne sont pas significativement différents). TiaPE = Tiahura pente externe ; TiaRB = Tiahura récif barrière) et Maatea (MaaPE = Maatea pente externe ; MaaRB = Maatea récif barrière.

Sur le site de Maatea, la comparaison a montré que deux familles (Lethrinidae et Lutjanidae) ont une densité moyenne plus importante sur le récif barrière.

L'analyse factorielle des correspondances de la structure trophique montre que les piscivores et piscivores/macro-carnivores sont associés à la pente externe de Tiahura et que les micro-alguivores sont associés à la pente externe de Maatea. Ces résultats nous confirment bien que sur Maatea la pression de pêche est continue, les poissons de niveaux trophiques supérieurs sont absents alors que sur Tiahura, site non soumis directement à la pression de pêche, leur présence est constatée.
Les petites espèces des perroquets, des poissons chèvre, des poissons soldat, des poissons lapin et des très petits individus de plus grandes espèces, *Naso unicornis* (*Ume*) dominent les captures des pêcheurs de Maatea (Vigliola and Boblin 2006). Cette diminution de taille dans les captures est un des symptômes clairs de la surexploitation généralisée des stocks de poissons, et surtout des plus grands.
Selon l'étude socio-économique menée par le CPS (Secrétariat Général de la Communauté du Pacifique) sur le village de Maatea (PROCFish/C 2006), le nombre de pêcheurs est de 294 soit 31% de la population de Maatea (57 pêcheurs par km²). La pression de pêche peut être estimée comme importante à partir de 5 pêcheurs par km² (McClanahan *et al*. 2002). Cette densité élevée des pêcheurs confirme la surexploitation de la ressource halieutique de Maatea.
Cette différence de densité et de répartition spatiale peut s'expliquer également par un effet de l'habitat entre la côte battue très peu complexe dans le Sud (Maatea) et plus protégée au Nord (Tiahura). En effet, la complexité topographique de la zone géomorphologique Nord offre d'avantage d'abris et de ressources alimentaires.

Bibliographie

Adjeroud M., Augustin D., Galzin R. and Salvat B. 2002. Natural disturbances and interannual variability of coral reef communities on the outer slope of Tiahura (Moorea, French Polynesia): 1991 to 1997. Marine Ecology Progress Series 237:121–131.

Bell J.D. and Galzin R. 1984. Influence of live coral cover on coral-reef fish communities. Marine Ecology Progress Series 15:265–274.

Francour P. 2000. Évolution spatio-temporelle à long terme des peuplements de poissons des herbiers à *Posidonia oceanica* de la réserve naturelle de Scandola (Corse, Méditerranée nord-occidentale). Cybium 24(3):85–95.

Galzin R. et Harmelin-Vivien M. 2000. Écologie des poissons des récifs coralliens. Oceanis 26:465–495.

Galzin R. 1985. Écologie des poissons récifaux de Polynésie française. Variation spatio-temporelles des peuplements, dynamique des populations de trois espèces dominantes des lagons nord de Moorea, évaluation de la production ichtyologique d'un secteur récifo-lagonaire. *Académie de Montpellier*. Université des sciences et techniques du Languedoc. p 195.

Galzin R. 1987a. Structure of fish communities of French Polynesian coral reefs. I. Spatial scales. Marine Ecology Progress Series 41:129–136.

Galzin R. 1987b. Structure of fish communities of French Polynesian coral reefs II. Temporal scales. Marine Ecology Progress Series 41:137–145.

Galzin R. and Pointier J.P. 1985. Moorea Island, Society Archipelago. 1:73–102. In: Delesalle B., Galzin R, and Salvat B. (eds). Proceedings of the 5th International Coral Reef Congress, Tahiti.

Harmelin J.G., Bachet F. and Garcia F. 1995. Mediterranean marine reserves: Fish indices as tests of protection efficiency. Marine Ecology Progress Series 16:233–250.

Harmelin-Vivien M.L., Harmelin J.G., Chauvet C., Duval C., Galzin R., Lejeune P., Barnabé G., Blanc F., Chevalier R., Duclerc J. et Lasserre G. 1985. Évaluation visuelle des peuplements et populations de poissons: méthodes et problèmes. Revue d'Écologie (Terre Vie) 40:467–539.

Jennings S. and Kaiser J.M. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. Marine Biology 34: 201–352.

Jennings S. and Lock J.M. 1996. Population and ecosystem effects of reef fishing. p. 193–218. In: Polunin N.V.C. and Roberts C.M. (eds). Reef fisheries. Chapman and Hall, London.

Jennings S. and Polunin N.V.C. 1996. The effects of fishing efforts and catch rate on the structure and biomass of Fijian reef fish communities. Journal of Applied Ecology 33:400–412.

Kulbicki M. 1992. Distribution of the major life-history strategies of coral reef fishes across the Pacific ocean. p. 908–919. In: Richmond R.H. (ed). Proceedings of the 7th International Coral Reef Symposium, Guam.

Labrosse P., Kulbicki M. et Ferraris J. 2003. Comptage visuel de poissons en plongée, conditions d'utilisation et de mise en œuvre. Collection ReacT CPS, Secrétariat de la Communauté du Pacifique, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. 54 p.

Labrosse P., Letourneur Y., Kulbicki M. and Paddon J.R. 2000. Fish stock assessment of the northern New Caledonian lagoons: 3 – Fishing pressure, potential yields and impact on management options. Aquatic Living Resources 13(2):91–98.

McClanahan T., Polunin N. and Done T. 2002. Ecological States and the Resilience of Coral Reefs. Conservation Ecology 6(2):18.

PROCFish/C 2006. Socioeconomic survey - Maatea - Preliminary draft report. 28 p.

Russ G.R. and Alcala A.C. 1989. Effects of intense fishing pressure on an assemblage of coral reef fishes. Marine Ecology Progress Series 56:13–27.

Vigliola L. and Boblin P. 2006. PROCFish/C trip report Maatea, Moorea, French Polynesia Finfish resource assessment. 8 p.

[1] EPHE: *École Pratique des Hautes Études*, Perpignan, France; CRIOBE: *Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement*, Moorea, Polynésie française.

© Copyright Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, 2010

Tous droits réservés de reproduction ou de traduction à des fins commerciales/lucratives, sous quelque forme que ce soit. Le Secrétariat général de la Communauté du Pacifique autorise la reproduction ou la traduction partielle de ce document à des fins scientifiques ou éducatives ou pour les besoins de la recherche, à condition qu'il soit fait mention de la CPS et de la source. L'autorisation de la reproduction et/ou de la traduction intégrale ou partielle de ce document, sous quelque forme que ce soit, à des fins commerciales/lucratives ou à titre gratuit, doit être sollicitée au préalable par écrit. Il est interdit de modifier ou de publier séparément des graphismes originaux de la CPS sans autorisation préalable.

Texte original : anglais

Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, division Ressources marines, Section Information
B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie
Téléphone : +687 262000; Télécopieur : +687 263818; Courriel : cfpinfo@spc.int
Site Internet : http://www.spc.int/coastfish/Indexf/index.html