

SINGULARITÉS ET PROMESSES DU BÉNITIER, *TRIDACNA MAXIMA*, EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

INTRODUCTION

Tourné naturellement vers la mer, le Polynésien est, par tradition, pêcheur et consommateur des produits lagunaires et côtiers. Avec l'accroissement de la population dans l'archipel de la Société (Fig. 1) et donc de la demande en produits lagunaires, certaines îles ont diversifié leurs activités économiques pour répondre à ces demandes. Ainsi, dans certaines îles, il n'est pas rare de nos jours d'assister au spectacle de pêcheurs polynésiens ramassant et nettoyant sur place des bénitiers avant de les égoutter et de les congeler pour les exporter vers Tahiti ou bien les échanger lors de l'arrivée des goélettes. En effet, de nombreuses pêcheries artisanales en poissons et invertébrés se sont développées depuis une trentaine d'années, facilitées par l'avènement des goélettes avec chambre froide et plus récemment avec l'arrivée des transports aériens inter-îles.

Les transports modernes ont permis de désenclaver certaines régions et îles de Polynésie et ouverts de nouvelles possibilités d'échanges inter-îles. En effet, si l'éclatement géographique de la Polynésie française est un fait (118 îles réparties dans une ZEE de 5 millions km²), l'éclatement démographique l'est également : 87% de la population vit dans l'archipel de la société avec 75% sur les deux seules îles du vent de Tahiti et Moorea (Anon, 2002).

L'intervention du Ministère de la Mer (MER) et du Service de la Pêche (SPE) doit permettre aujourd'hui de développer et gérer de façon durable le secteur des pêcheries artisanales. Depuis 2001, le SPE finance et participe à des

Antoine Gilbert¹,
Georges Remoissenet²,
Laurent Yan³ et
Serge Andréfouët⁴

travaux sur la gestion, l'exploitation et le repeuplement de certains échinodermes et mollusques des lagons et récifs polynésiens. Parmi les mollusques d'intérêt commercial, les Tridacnidae, ou bénitiers, constituent une ressource de choix. En Polynésie, *Tridacna maxima* est la seule espèce recensée parmi les huit répertoriées dans le monde (Rosewater, 1965) et compte tenu de l'intérêt des populations pour sa chair, cette espèce fait l'objet d'un programme à part entière financé par la deuxième phase du contrat de développement Etat/Polynésie française.

UN CONTEXTE PARTICULIER

Le bénitier abondant dans les peuplements d'invertébrés lagunaires

des Tuamotu de l'est, constitue une ressource protéique et culturelle essentielle de ces atolls. Ainsi, chaque île a son propre nom pour désigner cette espèce plus communément appelée « *pahua* » dans l'ensemble polynésien et « *kohea* » dans ces îles des Tuamotu de l'est. La chair de ces bénitiers est consommée crue, cuite ou parfois fumée et séchée de façon traditionnelle.

Tridacna maxima est une espèce encore abondante en Polynésie française. Toutefois, cette abondance est inégale. En effet, elle est extraordinaire (Tab.1) dans certaines îles des Australes (Raivavae et Tubuai) et atolls fermés des Tuamotu de l'est dont Fangatau, Fakahina, Tatakoto, Pukarua, Reao, Napuka, et Vahitahi (Salvat, 1972 ; Andréfouët et al., 2005 ; Gilbert et al., 2005 ; Gilbert et al., sous presse).

En contraste avec l'abondance et la dominance du bénitier dans les lagons de ces îles, l'abondance en bénitiers d'autres lagons polynésiens est naturellement plus faible (Tab. 1), et certains lagons voient aujourd'hui leurs peuplements diminuer et même se raréfier. Si certaines raisons sont d'ordre naturel (Addessi, 2001), l'augmentation de la pression de pêche, en

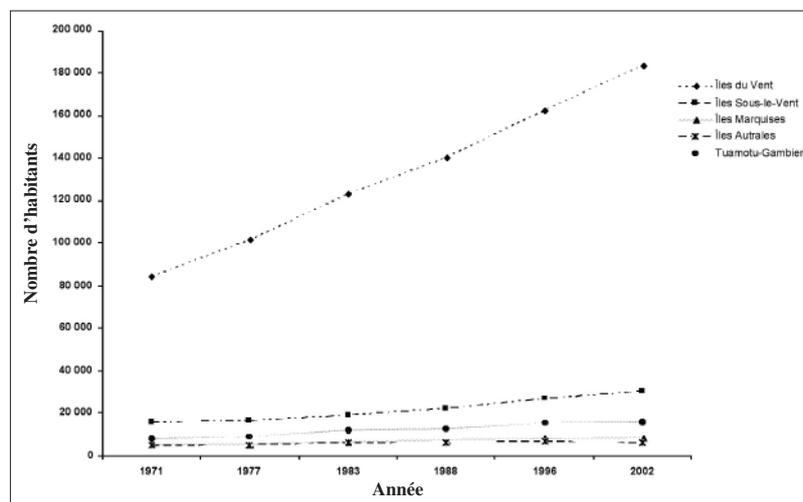


Figure 1: Evolution démographique par archipel de 1971 à 2002. (source : ISPF)

¹ Antoine Gilbert: Institut de Recherche pour le Développement, Arue, Tahiti, Polynésie française
Tel: (689)50.62.00, Fax: (689)42.95.55, E-mail: antoine.gilbert@ird.pf

² Georges Remoissenet: Service de la Pêche, BP 20 Papeete Tahiti 98713, Polynésie française

³ Laurent Yan: BP 1658 Papeete, Tahiti, Polynésie française

⁴ Serge Andréfouët : Institut de Recherche pour le Développement, BPA5, 98848 Nouméa, Nouvelle Calédonie

Tableau 1 : Données des densités moyenne (ind/m²) disponibles sur Moorea (Société), Tubuai, Raivavae (Australes), Takapoto, Anaa (Tuamotu de l'ouest), Reao, Pukarua, Fangatau et Tatakoto (Tuamotu de l'est).

| | Moorea (Laurent, 2001) | Takapoto (Laurent, 2001) | Anaa (Laurent, 2001) | Reao (pers. observ.) | Pukarua (pers. observ.) | Fangatau (Gilbert <i>et al.</i> , submitted) | Tatakoto (Gilbert <i>et al.</i> , submitted) | Tubuai (Gilbert <i>et al.</i> , submitted) | Raivavae (obs. pers) |
|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|--|--|-------------------------|
| Surface et/ou nombre d'échantillons | 20 000 m ² | 1150m ² /6 | 2735m ² /14 | 3200m ² /303 | 1305m ² /173 | 86m ² /343 | 70m ² /281 | 2950m ² /326 | 5485m ² /313 |
| Méthode d'échantillonnage | PCQM*** | T* | T* | T* | T* | QSM** | QSM** | T* | T* |
| Densité moyenne (ind/m ²) | 0,035 | 0,14 | 0,02 | 8,15 | 13,06 | 44,09 | 87,37 | 2,53 | 1,31 |

* Méthode des transects

** Méthode des quadrats (*Quadra Sampling Method*). Les échantillons sont situés dans la strate bénitières vivants (pour plus de détails, se référer à la méthodologie décrite dans Andréfouët *et al.*, 2005)*** Méthode des quartiers par point centré (*Point Centered Quarter Method*)

relation avec une pression démographique grandissante en est très certainement la cause : autrefois bien représentés dans les lagons de l'archipel de la société, les bénitières sont de plus en plus rares car ils constituent toujours une espèce prisée sur le marché de Tahiti. Avec environ 50 tonnes de chair commercialisées annuellement sur cette île (Anon, 2002), cette "nouvelle" ressource financière offre un revenu direct non négligeable pour les populations d'îles périphériques. Ainsi, le chiffre d'affaires du marché du bénitière pour l'ensemble des pêcheurs est globalement estimé entre 20 et 25 millions CFP par an. Ceci constitue un complément non négligeable aux ressources traditionnelles souvent limitées à la récolte du coprah (Tuamotu de l'est) et à l'agriculture (Australes). Le bénitière peut représenter dans certains cas l'équivalent de près de 40% des revenus du coprah.

Comme cela est notamment arrivé à Bora Bora et Rangiroa, la pêche aux bénitières dans les îles approvisionnant le marché de Tahiti risque de conduire à la surexploitation même dans les îles les plus riches, et ce malgré une réglementation imposant une taille minimale de prélèvements (délibération de 1988 qui fixe à 12 cm la longueur minimale de la coquille pour la pêche, le transport, la détention, la commercialisation et la consommation). Il importait donc au Service de la Pêche (SPE) de répondre aux inquiétudes des maires et habitants des îles exploitées. C'est dans ce contexte que plusieurs études ont été menées depuis 2001 : étude du marché local (Pacific Consulting), de la génétique (Ecole Pratique des Hautes Etudes [EPHE] – Centre National de la Recherche Scienti-

fique [CNRS]), des stocks naturels (Institut de Recherche pour le Développement [IRD] – Université de Polynésie Française [UPF]), de leur dynamique (IRD – Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes [ENSAR]), des pêcheries (IRD-ENSAR), des pêcheurs et populations associés (UPF), et des techniques de collectage, élevage, transport et repeuplement (SPE).

DES STOCKS UNIQUES AU MONDE

Une synthèse des données existantes sur l'état des stocks de bénitières (toutes espèces confondues), réalisée par Lucas en 1994, montre que l'état des stocks est assez variable suivant le pays considéré. La tendance générale est cependant au déclin. De par sa taille et son mode de fixation, *T. maxima* reste cependant l'espèce la moins menacée dans le monde.

Afin d'obtenir une meilleure connaissance de l'état des stocks et préconiser des mesures de gestion, des inventaires quantitatifs et qualitatifs ont parfois été réalisés, notamment à Palau en Micronésie (Hardy et Hardy, 1969), à One Tree Island en Australie (McMichael, 1974), à Rose Atoll aux Samoa (Green et Craig, 1999), dans la province de Milne Bay en Papouasie Nouvelle Guinée (Skewes *et al.*, 2003), et en Polynésie française, à Reao, Takapoto et Anaa (Salvat, 1971, 1972, 1973 ; Richard, 1977, 1982, 1989 ; Laurent, 2001).

Dans le cadre du programme « Bénitières » du SPE, la télédétection a été mise à profit en 2003 en Polynésie française (Andréfouët *et al.*, 2005) pour l'estimation des stocks de bénitières, en affinant la méthode proposée initialement par Green et Craig (1999). De nos

jours, la télédétection haute résolution est de plus en plus intégrée à l'étude des systèmes côtiers tropicaux (récifs coralliens, mangrove, herbiers : Green *et al.*, 2000), notamment pour les inventaires d'espèces ou habitats commercialement sensibles ou d'espèces invasives (Bour *et al.*, 1986 ; Long *et al.*, 1993 ; Mumby *et al.*, 1997 ; Andréfouët *et al.*, 2004). La cartographie des stocks de bénitières, ainsi que leurs estimations numériques et pondérales ont été réalisées à Fangatau, Tatakoto et Tubuai (Gilbert *et al.*, soumis) (Tab. 2) et sont en cours à Reao, Pukarua, Fakahina et Raivavae.

Les densités connues dans les Tuamotu culminaient à 224 ind/m² à Reao atoll des Tuamotu de l'est (Salvat, 1967). Depuis, Andréfouët *et al.* (2005) et Gilbert *et al.* (2005) ont reporté pour Fangatau et Tatakoto des densités maximales atteignant respectivement 136 ind/m² et 544 ind/m² (Fig. 2). Ces deux atolls constituent aujourd'hui les îles présentant les plus hautes densités jamais inventoriées à travers le monde. Ces densités sont liées à une structure spatiale agrégative (Fig. 2) spécifique à *Tridacna maxima* dans certains lagons semi-fermés des Tuamotu de l'est. Ces agrégations aboutissent parfois à l'émergence d'îlots biodétritiques constituées de valves de coquilles appelés localement « *mapiko* » (Fig. 3). A l'inverse, pour beaucoup d'autres endroits du monde (Papouasie-Nouvelle-Guinée, Samoa, Fidji, Australie etc.), et comme dans la plupart des lagons de Polynésie française, les densités sont bien plus faibles, avec dans le meilleur des cas quelques individus par m², mais le plus souvent les valeurs sont exprimées par hectare (Lucas

1994, Green and Craig 1999, Skewes et al., 2003, Andréfouët et al. 2005).

Une étude en cours dans le cadre du programme ProcFish/Coastal menée à la CPS sur la plupart des pays de la zone Pacifique permettra d'avoir une vision régionale globale et actualisée du statut de la ressource en invertébrés. ProcFish/Coastal a ainsi enquêté sur les îles de Raivavave, Tikehau, Tahiti et Fakarava en Polynésie française (Friedman, pers. com.). Les études comparatives des pays étudiés par ProcFish associées aux études menées par le SPE permet-

tront de situer la Polynésie dans le contexte régional du Pacifique.

DES POPULATIONS DE BÉNITIERS FRAGILES

La biomasse et la structure des stocks en bénitiers des atolls polynésiens étudiés par le SPE ne peuvent aujourd'hui être considérées comme critiques, mais la situation pourrait rapidement changer. On ne peut prédire comment ces exceptionnelles populations de bénitiers accumulées dans les parties peu profondes des lagons réagiront face à une exploitation soutenue. La distribution peu pro-

fonde des populations, leur caractère bien visible et leur état sédentaire rendent les bénitiers particulièrement vulnérables à la pêche. A cela s'ajoutent d'autres particularités liées à leur biologie et à leur mode de reproduction. Les bénitiers, connus pour avoir un recrutement erratique, maximisent leurs chances de reproduction en synchronisant leurs pontes (Munro et Gwyther, 1981 ; Braley 1985). Des médiateurs chimiques ou phéromones seraient présents dans les œufs et les tissus ovariens (Wada, 1954). Les zones les plus denses sont donc des zones où des pontes massives peuvent être observées (Shelley et Southgate, 1988), ce que nous avons également constaté in situ. Chez ces organismes sédentaires à reproduction massive, la contribution à la reproduction du stock total dépend donc beaucoup des zones où les densités sont importantes. Or, c'est précisément dans ces zones que l'effort de pêche est le plus significatif. Dès qu'une zone de forte agrégation est épuisée, il y a, en plus du changement de la densité moyenne, un effet sous-jacent sur la structure spatiale des peuplements avec des conséquences probables sur les processus de pré-dispersion dépendant de la densité. Les pêcheurs ciblent donc ainsi sans le savoir les individus qui ont le plus de chance de se reproduire, phénomène récurrent contribuant à la surexploitation des pêcheries benthiques (Orensanz et al., 2004).

Tableau 2 : Estimations numériques et pondérales avec intervalle de confiance (Poids total et Poids de chair des individus > 12 cm) de Fangatau, Tatakoto et Tubuai. (Gilbert et al., soumis)

| | Nombre total de bénitiers (millions) | Poids total (tonnes) | Poids total en chair commerciale (L>12 cm) (tonnes) |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------|---|
| Fangatau | 23.6 ± 5.3 | 9 194 ± 2 158 | 1 162 ± 272 |
| Tatakoto | 88.3 ± 10.5 | 13 135 ± 1 573 | 1 485 ± 177 |
| Tubuai | 47.5 ± 5.2 | 19 729 ± 2 109 | 2 173 ± 232 |



Figure 2: Densité extraordinaires présentes dans la zone mise en réserve à Tatakoto (Photo Chancerelle Y.)

Figure 3: Zone émergée constituée de valves de bénitiers morts ou Mapiko du lagon de Fangatau (Photo Gilbert A.)



En général, la surexploitation est liée à une combinaison de facteurs dont, en Polynésie française :

- l'augmentation de la population et de la pression de pêche ;
- l'augmentation de l'effort de pêche en relation avec l'arrivée de moyens de pêche plus efficaces (bateaux et équipements de plongée) ;
- le développement des moyens de conservation, de transport et de communication intra et inter-îles ;
- les difficultés, voire l'absence de réactivité des autorités face aux contrevenants à la réglementation et à la non-durabilité de l'exploitation.

LA CITES ET LES OUTILS DE GESTIONS INTERNATIONAUX

Dans la plupart des régions, les constats de surexploitation ont conduit à des mesures destinées à assurer la régénération et la protection des stocks.

Ainsi, au niveau international, depuis 1983, les bénitiés, toutes espèces confondues, ont été inscrits sur l'annexe II de la CITES (convention internationale sur le commerce des espèces en danger) et sont donc considérés comme espèce menacée par l'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature). Cette annexe impose d'une part, la démonstration d'un impact faible ou nul sur la ressource dans le pays producteur, d'autre part, la mise en place d'un système strict d'autorisation et de suivi du commerce international des bénitiés afin d'éviter la surexploitation. Ainsi, pour chaque échange commercial, il est obligatoire d'obtenir un permis d'exportation au départ et un permis d'importation à l'arrivée.

Figure 4: Photo aérienne de la zone enclavée est du lagon de Tatakoto mise en réserve.
(Photo Gilbert A.)

Figure 5: Balise qui matérialise la limite sud de la réserve de Tatakoto. (Photo Faana F.)

D'autres initiatives régionales ont été entreprises. L'établissement d'aires marines réglementées ou de refuges est préconisé dans toutes les zones où les stocks sont à de très bas niveaux (Mitchell et al., 2001). La reconstitution des stocks peut prendre des dizaines d'années si la partie du récif considérée est isolée ou si les courants ne sont pas favorables (Braley, 1994 ; Munro, 1993 ; Lucas, 1994 ; Mitchell et al., 2001 ; Wells, 1997). Des réserves où la pêche est interdite ont été mises en place à Rose Atoll dans l'archipel des Samoa (Green et Craig, 1999), en Papouasie Nouvelle-Guinée (Kinch, 2002) et à Tatakoto dans l'archipel des Tuamotu (Fig. 4 et 5) (Gilbert et al., 2005).

L'instauration d'une taille minimale correspondant à la taille de maturité sexuelle est une mesure fréquente. Elle est établie pour permettre aux bénitiés, hermaphrodite protandre, de se reproduire au

moins une fois avant d'être prélevés. Les premières maturités sont observées aux Tuamotu de l'Est entre 5 et 6 cm (obs. pers.). Pour cette espèce la taille minimale de prélèvement est variable suivant les régions. Elle est de 18 cm à Guam et Niue, de 16 cm aux Samoa, de 15,5 cm aux Tonga et de 12 cm en Polynésie française (CPS, 2005).

Une autre approche consiste à concentrer les adultes reproducteurs afin d'augmenter la probabilité de fertilisation des gamètes et d'augmenter le recrutement dans la zone et hors de celle-ci (Lucas, 1994). Enfin, l'aquaculture des bénitiés s'est fortement développée dans le Pacifique (Bell, 1999). Toutefois, les individus obtenus en éclosiers ne sont guère utilisés à des fins écologiques (repeuplement) et restent principalement destinés au marché de l'aquariophilie (pour *T. maxima* très prisée pour ses couleurs), et au marché



de la chair pour les espèces de grande taille.

UN PLAN DE GESTION DE LA RESSOURCE COMPLÉTÉ PAR LA VALIDATION D'UNE TECHNIQUE INNOVANTE POUR LA PRODUCTION DE NAISSAINS

L'étude des stocks est une démarche nécessaire mais non suffisante dans l'optique de mise en place de schémas d'exploitation durable. La dynamique des stocks, à savoir la croissance, la mortalité naturelle et le recrutement, est également très importante (Beverton et Holt, 1957). Son étude a été entreprise par des expériences in situ de marquage/recapture à Fangatau, Tatakoto et Tubuai (Fabien, 1965 ; Pauly, 1983 ; Pearson and Munro, 1991). Les premiers résultats montrent une grande variabilité intralagonaire mais également interîles (Gilbert, 2005).

La pêcherie a également été étudiée afin d'obtenir une image assez précise de l'ensemble du système. Les exportations ont été suivies à Tatakoto et Fangatau, et sont en cours d'estimation à Tubuai (Fig. 6). Pour l'année 2004, elles s'élèvent à 16,4 tonnes de chair commerciale à Tatakoto et 5,5 tonnes à Fangatau. A Tubuai, l'estimation s'élève selon les enquêtes entre 8 et 30 tonnes (Lehartel, 2003 ; Larrue, 2005). Le prix est fonction du réseau de distribution envisagé et varie entre 300 CFP et 500 CFP par kg. Le suivi des pêcheurs montre que les P.U.E (Prises par Unité d'Efforts) en kg de chair commerciale par heure de travail) sont comprises entre 2,7 kg/h et 4,9 kg/h (Fig. 7). La profondeur des sites de collecte et les différences de structures des peuplements (densité et taille) permettent d'expliquer ces différences de P.U.E entre les îles, voire entre les sites d'une même île.

Ces données ont été utilisées pour fournir des premières recommandations. Le modèle de Beverton et Holt (1957) a permis l'analyse du rendement par recrue et par extension l'analyse de la biomasse par recrue en pourcentage de la biomasse par recrue à l'état vierge. Des premiers éléments de diagnostic intéressants sont disponibles. Toutefois, les caractéristiques de la biologie des invertébrés et de leurs pêcheries rendent difficile l'application des concepts et modèles utilisés dans la gestion des pêcheries de poissons, et donc les résultats du modèle de Beverton et Holt sont à prendre avec précautions. La plupart des espèces d'invertébrés sont fortement structurées spatialement, avec des stades adultes peu ou pas mobiles mais avec une dispersion larvaire importante. Ces caractéristiques concourent à une structuration spatiale en métapopulations dont la modélisation dynamique n'est encore qu'à ses balbutiements. Dans ce contexte, il convient donc de poursuivre les travaux entrepris et d'appliquer le principe de précaution pour favoriser une répartition spatiale homogène de l'effort de pêche (i.e. par stratégie d'assolement, ou zones de « *rahui* » utilisées auparavant par les anciens), pour préserver les sous-populations sources (i.e. définir des refuges pour les zones de reproduction ou zones de « *tapu* » utilisées auparavant par les anciens) et pour suivre la réponse intégrée du système (i.e. suivi de la structure spatiale à l'aide d'un système de cogestion). L'ensemble de ces mesures doit permettre d'appliquer une gestion adaptative nécessaire à l'exploitation durable de cette ressource. A l'instar de ce qui a pu se faire ailleurs dans le Pacifique sur le bénitié, un projet de cogestion des stocks et des pêcheries de bénitiés des lagons de Fangatau, Tatakoto et Tubuai est en cours de réalisation.



Figure 6 : Suivi des exportations de bénitiés de Tatakoto par pesée avant expédition par voie maritime. (Photo Gilbert A.)

Figure 7 : Pêcheurs-cueilleurs de bénitiés en activité dans le lagon de Fangatau. (Photo Gilbert A.)

En parallèle à ces travaux, des essais de collectage, d'élevage, de transport et de repeuplement en bénitiers issus de collectage ont été menées. La faible richesse spécifique et la dominance des bénitiers dans les lagons de Fangatau et Tatakoto laissait supposer une prédominance de *Tridacna maxima* dans le pool de larves pélagiques et donc un excellent potentiel pour le captage ou collectage (terme local issu de la filière perlicole). Avec une densité moyenne sur les collecteurs supérieure à 400 ind/m² (Fig. 8) et un taux de collectage supérieur à 80% deux ans après la pose des collecteurs, cette méthode s'avère très prometteuse. L'application avec succès des techniques de collectage au bénitier est une première mondiale. Ce mode d'obtention de naissains est économiquement avantageux en comparaison des autres producteurs du Pacifique où une phase d'écloserie est nécessaire (Tisdell

and Tacconi, 1992). Le taux de croissance est également encourageant avec une taille moyenne supérieure à 3 cm à la fin de la première année d'élevage. L'utilisation de naissains de collectage peut donc faciliter la valorisation de la ressource bénitier.

D'autre part, les faibles différences génétiques mises en évidence entre les populations de *Tridacna maxima* de Polynésie française (Planes, 2004) permettent d'envisager des transferts sans risque au niveau génétique. De plus, la faible colonisation d'épibiontes sur les jeunes naissains de collectage (7 cm ou moins), l'existence des mêmes épibiontes dans les archipels envisagés pour les transferts (Fauchille et al., 2004), et la possibilité de réaliser des traitements à l'eau douce préalables aux transferts à sec, permettent de limiter les risques écologiques en cas de transferts inter-îles. Des essais de

transport inter îles avec un traitement externe à l'eau douce ont été effectués sur la base de la méthode de Ellis (2000). Ils fournissent un taux de survie moyen particulièrement élevé de 95% après 10 heures de transport à sec (Yan, 2005).

Enfin, les essais de réensemencement (Fig.9) dans les lagons de Tatakoto et Fangatau effectués avec un total de plus de 36 300 naissains, offrent des bonnes perspectives pour des projets de réensemencement : les taux de survie moyens obtenus dans ces deux lagons sont respectivement de 31% et 71% plus de 20 mois après réensemencement, avec des maxima respectifs lors des essais d'amélioration des techniques de 57% et 91%. De plus, nous observons une fixation de nouveaux naissains sur les bénitiers réensemencés, avec un taux moyen respectif pour les 2 lagons de 8,3% et 2,7%, et des maxima respectifs de 55% et 15%. Ceci signifie qu'il ne s'agit donc pas seulement de réensemencement mais d'une véritable méthode de repeuplement du lagon. La maîtrise technique de ces méthodes dans les lagons d'îles hautes reste néanmoins un préalable nécessaire avant le transfert de ces technologies.

Que ce soit pour des raisons écologiques ou halieutiques (repeuplement), « écotouristiques » (aménagements lagunaires devant les structures hôtelières) ou pour le marché de l'aquariophilie, ces méthodes de collectage et de réensemencement en bénitiers offrent une alternative d'exploitation et de valorisation de cette ressource et une nouvelle activité économique pour les atolls isolés des Tuamotu de l'est. Toutefois, l'adaptation de la réglementation locale et les permis CITES restent les dernières étapes à réaliser avant que cette nouvelle source de revenus puisse pleinement se développer. Le potentiel de développement économique lié à la filière de collectage constitue par ailleurs un outil complémentaire à



Figure 8 : Naissains de bénitiers collectés.
(Photo Yan L.)

Figure 9 : Ilot de bénitiers réensemencés. (Photo Gilbert A.)

la gestion. Il peut, outre la réalisation de repeuplements, contribuer à la prise en compte par l'ensemble des populations de la richesse et l'importance cette extraordinaire ressource, et concourir à une exploitation durable.

CONCLUSION

Les stocks de bénitiers des îles peuplées de l'archipel de la Société ont manifestement été surexploités, mais certaines îles des Tuamotu de l'est et des Australes possèdent encore des concentrations remarquables. La Polynésie française présente aujourd'hui des stocks de bénitiers recensés dont l'abondance, le recouvrement et les densités sont les plus importants des récifs coralliens de la planète. C'est d'ailleurs très certainement une des raisons de la réussite technique et novatrice du collectage de naissains dont la filière doit très prochainement émerger. Même dans ces sites favorisés, le risque de surexploitation à moyen et long terme n'est pas à écarter en raison du taux actuel des exportations de chair depuis les îles vers Tahiti, et des perspectives d'augmentation de la demande. Pour fournir les premiers éléments nécessaires à une exploitation pérenne, l'étude des stocks, des pêcheries et la dynamique des peuplements a été réalisée sur 3 îles de Polynésie française. Ces études ont permis l'utilisation préliminaire du modèle de Beverton et Holt, mais celui-ci s'appuie sur des hypothèses fortes et ne prend pas en compte l'importance de la structure spatiale des stocks. Aussi, tout en obéissant au principe de précaution, et en considérant les particularités biologiques des bénitiers, la prise en compte de la composante spatiale est essentielle dans la gestion. Les méthodes qui pourraient être proposées semblent relativement bien adaptées au contexte puisqu'elles sont similaires aux méthodes traditionnelles de gestion autrefois utilisées : le « *rahui* » (stratégie d'assolement), le « *tapu* » (interdiction totale de pêche : refuges de reproduction), les « *tomite toohitu* » (l'utilisation de comités de sages pour co-gérer le patrimoine communautaire). Toutefois, l'adhésion et l'implication des communautés locales sont l'unique voie qui puisse conduire au respect des

futures recommandations. Il convient donc de compléter les efforts techniques et scientifiques engagés en poursuivant les rencontres avec les communautés des îles, en les écoutant, puis en échangeant, et en tentant de trouver des solutions consensuelles. Le SPE doit promouvoir le passage à une concertation plurielle, seule voie réaliste d'intégration et de respect des futures recommandations dans l'objectif d'une implication de l'ensemble des acteurs à un projet commun de cogestion durable des stocks et des pêcheries.

REMERCIEMENTS

Ce programme est financé par le gouvernement de Polynésie française (Contrat de Développement État-Territoire, Phase 2). Merci aux nombreux collaborateurs du projet et leurs organismes, et particulièrement à Claude Payri (IRD) pour sa contribution importante aux travaux sur les stocks, Didier Gascuel (ENSAR) pour son implication dans les travaux de gestion et de dynamique des populations, Yannick Chancerelle (CRIOBE-EPHE) pour sa participation aux travaux terrain de Fangatau, Tatakoto et ses talents de photographe et enfin à Pierre Decoudras (UPF) pour les travaux socio-économique et culturels réalisés et à venir. Enfin, merci aux maires, populations et pêcheurs des communes concernées par le projet pour leur accueil et leur soutien.

REFERENCES

- Addressi L. 2001. Giant clam bleaching in the lagoon of Takapoto Atoll (French Polynesia). *Coral Reefs* 19:220.
- Andréfouët S., Zubia M. and Payri C. 2004. Mapping and biomass estimation of the invasive brown algae *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh and *Sargassum mangarevense* (Grunow) Setchell on heterogeneous Tahitian coral reefs using 4-meter resolution IKONOS satellite data. *Coral Reefs* 23:26–38.
- Andréfouët S., Gilbert A., Yan L., Remoissenet G., Payri C. and Chancerelle Y. 2005. The remarkable population size of the endangered clam *Tridacna maxima* assessed in Fangatau atoll (Eastern Tuamotu, French Polynesia) using in situ and remote sensing data. *ICES Journal of Marine Science* 62(6):1037–1048.
- Anonymous. 2002a. Statistiques sur la démographie en Polynésie française. Institut Pacifique de Polynésie française. <http://www.ispf.pf>
- Anonymous. 2002b. Etude du marché local du bénitier. Rapport de synthèse-Pacific Consulting Tahiti Polynésie française. 42 p.
- Bell J.D. 1999. Restocking of giant clams: Progress, problems and potential. p 437–452. In: Howell B.R., Moksness E. and Svasand T. (eds). Stock enhancement and sea ranching Oxford: Fishing News Books.
- Beverton R. and Holtz S. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. UK Ministry of Agriculture Fish Food, Fishery Investigations (Ser.2) 19:553.
- Bour W., Loubersac L. and Rual P. 1986. Thematic mapping of reefs by processing of simulated SPOT satellite data: application to the *Trochus niloticus* biotope on Tetembia Reef (New Caledonia). *Marine Ecology Progress Series* 34:243–249.
- Braley R.D. 1985. Serotonin-induced spawning in giant clams. *Aquaculture* 47:32–325.
- Braley R. 1994. The importance of aquaculture and establishment of reserves for restocking giant clams on over-harvested reefs in the Indo-Pacific region. Proceedings of the World Fishery Congress, Rome, Italy, 1992.

- SPC. 2005. Size limits and other coastal fisheries regulations used in Pacific islands region. Coastal fisheries management and fisheries information sections of the Secretariat of Pacific Community. 32 p.
- Ellis S. 2000. Nursery and grow-out techniques for giant clams (*Bivalvia: Tridacnidae*). Center for Tropical and Subtropical Aquaculture publication no. 143. 99 p.
- Fabens A. 1965. Properties and fitting of the von Bertalanffy growth curve. *Growth* 29:265–289.
- Fauchille A., Fabas I. and Salvat B. 2004. Etude qualitative et quantitative des épibiontes animaux associés au bénitiers, *Tridacna maxima*, dans 7 îles de Polynésie Française. CRIOBE-EPHE-Naturalia et Biologia. RA 119. 51p.
- Gilbert A., Yan L., Remoissenet G., Andréfouët S., Payri C. and Chancerelle Y. 2005. Extraordinarily high giant clam density under protection in Tatakoto atoll (Eastern Tuamotu archipelago, French Polynesia). *Coral Reefs* 24:495.
- Gilbert A., Andréfouët S., Yan L., Remoissenet G. (submitted). The outstanding giant clam *Tridacna maxima* populations of three French Polynesia islands: A comparison of their sizes and structures at the early stages of their exploitation. 2006. *ICES Journal of Marine Science*.
- Gilbert A. 2005. Vers une gestion durable des bénitiers de trois lagons de Polynésie française : Tatakoto, Fangatau (Tuamotu est) et Tubuai (Australes). Document scientifique et technique. SPE. 95 p.
- Green A. and Craig P. 1999. Population size and structure of giant clams at Rose atoll, an important refuge in the Samoa Archipelago. *Coral Reefs* 18(3):205–211.
- Green E.P., Mumby P.J., Edwards A.J. and Clarck C.D. 2000. Remote sensing handbook for tropical coastal management. Paris: UNESCO. 316 p.
- Hardy J.T. and Hardy S.A. 1969. Ecology of Tridacnidea in Palau. *Pacific Science* 23:467–472.
- Kinch J. 2002. Giant clams: Their status and trade in Milne Bay Province, Papua New Guinea. *Traffic Bulletin* 19(2):67–75.
- Larrue S. 2005. Rapport pour une participation des acteurs socio-économiques à la gestion durable des ressources en bénitiers du lagon de Tubuai. Laboratoire IRIDIP, UPF. 30 p.
- Laurent V. 2001. Etude de stocks, relations biométriques et structure des populations de bénitiers, *Tridacna maxima*, dans trois lagons de Polynésie Française (Moorea, Takapoto et Anaa). Rapport de fin d'études. ENSAR. 45 p.
- Lehartzel M. 2003. Enquête sur la pêche de bénitiers à Tubuai. Rapport scientifique et technique. SPE. 8 p.
- Long B.G., Poiner I.R. and Harris A.N.M. 1993. Method of estimating the standing stock of *Trochus niloticus* incorporating Landsat satellite data, with application to the trochus resources of Bourke Isles, Torres Strait, Australia. *Marine Biology* 115:587–593.
- Lucas J.S. 1994. The biology, exploitation, and mariculture of giant clam (*Tridacnidae*). *Review of Fisheries Science* 2 (3):181–223.
- McMichael D.F. 1974. Growth rate, population size and mantle coloration in the small giant clam *Tridacna maxima* at One Tree Island, Capricorn group, Queensland. Proceedings of the second International Coral Reef Symposium 1:241–254.
- Mitchell D.K., Peters J., Cannon J., Holtz C., Kinch J. and Seeto P. 2001. Sustainable use option plan for the Milne Bay community-based coastal and marine conservation programme. A report to the United Nations Milne Bay Community-Based Coastal and Marine Conservation Program, PNG/99/G41, Papua New Guinea. 151 p.
- Mumby P.J., Green E.P. and Edwards A.J. 1997. Measurement of seagrass standing crop using satellite and digital airborne remote sensing. *Marine Ecology Progress Series* 159:51–60.
- Munro J.L., Guyther J. 1981. Growth rates and mariculture potential of tridacnid clams. Proceedings of the fourth International Coral Reef Symposium 2:633–636.
- Munro J. 1993. Giant clams. p. 431–449. In: Wright A. and Hill L. (eds). Nearshore marine resources of the South Pacific: Information for fisheries development and management. Forum Fisheries Agency, Honiara, Solomon Islands.
- Munro J., Gilkes L., Gervis M. and Hambrey J. 1993. Growth and survival of giant clam spat in floating ocean nurseries. *Biology and Mariculture of Giant Clams*. ACIAR Proceedings No. 39. p. 61–66.
- Orensanz J.M., Parma A.M., Turk T. and Valero J. 2004. Population dynamics, assessment and management. p. 625–713. In: Shumway S.(ed). *Scallops: Biology, ecology and aquaculture*, second edition. Elsevier Press. 93 p.
- Pauly D. 1983. Some simple methods for the assessment tropical fish. *FAO Fisheries Technical Paper* No. 234.

- Pearson R.G and Munro J.L. 1991. Growth, mortality and recruitment rates of giant clam, *Tridacna gigas* and *T. derasa*, at Michaelmas reef, central Great Barrier Reef, Australia. Australian Journal Marine and Freshwater Research 42:241–262.
- Planes S., Rochel E. and Laurent V. 2004. Etude de la variabilité génétique des bénitiers, *Tridacna maxima*, dans 7 îles de Polynésie française. CRILOBE-EPHE. RA 120. 31 p.
- Richard G. 1977. Quantitative balance and production of *Tridacna maxima* in the Takapoto lagoon. Proceedings of the third International Coral Reef Symposium 1:599–606.
- Richard G. (1982) Mollusques lagunaires et récifaux de Polynésie Française. Inventaire faunistique, bionomie, bilan quantitatif, croissance, production. Thèse de doctorat. Université Paris VI. 313 p.
- Richard G. 1989. Mollusques du lagon de Takapoto. Bilan de 1987 et interprétation. Rapport polycopié Antenne Muséum – EPHE en Polynésie française. RA 17. A. p 1–87.
- Rosewater J. 1965. The family Tridacnidae in the Indo-Pacific. Indo Pacific Mollusca 1:347–394.
- Salvat B. 1971. Evaluation quantitative de la faune benthique de la bordure lagunaire d'un atoll de Polynésie française. C. R. Acad. Sc. Paris, t. 272. p 211–214.
- Salvat B. 1972. La faune benthique du lagon de l'atoll de Reao. Cahiers du Pacifique, no.16. p 30–109.
- Salvat B. 1973. Recherche d'écologie quantitative dans les écosystèmes coralliens de Polynésie française. La Terre et la Vie 27:456–480.
- Shelley C. and Southgate P. 1988. Reproductive periodicity and morphometry of *Hippopus hippopus* and *Tridacna crocea*. Giant clams in Asia and the Pacific. ACIAR monograph no. 9. 274 p.
- Skewes T., Kinch J., Polon P., Dennis D., Seeto P., Taranto T., Lokani P., Wassenberg T., Koutsouko A. and Sarke J. 2003. Distribution and abundance of reef resource in Milne Bay Province, Papua New Guinea: giant clams and other species. CSIRO Division of Marine Research Final Report. Cleveland Australia. 29 p.
- Tisdell C. and Tacconi L. 1992. Economics of giant clam production in Australia and Fiji and sensitivity factors. Biology and mariculture of giant clams. ACIAR Proceedings No. 47. p133–137.
- Wada S.K. 1954. Spawning in the tridacnid clams. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology 11:273–285.
- Wells, S. 1997. Giant clams: Status, trade and mariculture, and the role of CITES in management. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK: IUCN. 77 p.
- Yan L. 2005. Rapport final relatif à la mise au point de réensemencement de bénitiers dans des lagons d'îles hautes. Rapport scientifique et technique SPE. 37 p.

