

TAHITI AQUACULTURE 2010

Book of abstracts

Livre des résumés



SUMMARY

Opening presentation	4
National and regional presentations (part 1)	6
National and regional presentations (part 2)	21
Experts presentations: Challenges in island aquaculture	37
Aquatic animal health management in tropical island environment	46
Hatchery based aquaculture (1) : shrimp farming	55
SPC shrimp working group	61
Hatchery based aquaculture (2): fish farming	63
Hatchery based aquaculture (3)	71
Capture based aquaculture	81
Governance of aquaculture in tropical islands environment	86
Aquaculture's social and economic development and interactions with fisheries on tropical islands	90
Poster Session	97

SOMMAIRE

Discours d'ouverture	4
Présentations nationales / régionales (1ère partie)	6
Présentations nationales / régionales (2ème partie)	21
Les enjeux : présentations d'experts	37
Environnement et santé aquacole en milieu insulaire tropical	46
Aquaculture basée sur l'écloserie (1) : Crevetticulture	55
Groupe de travail Crevettes CPS	61
Aquaculture basée sur l'écloserie (2) : pisciculture	63
Aquaculture basée sur l'écloserie (3)	71
Aquaculture basée sur le prélèvement durable dans le milieu naturel	81
Gouvernance de l'aquaculture en milieu insulaire tropical	86
Développement économique et social et interactions avec la pêche en milieu insulaire tropical	90
Session Poster	97

English

Opening presentation

Chair : Dr. J. JIA

Monday 6/12

Facilitator : M. L. DEVEMY

10.10 - 12.20 am

Chief of aquaculture service (FIRA), FAO

Dr. Jiansan JIA

Global Aquaculture Development - Present Status, Trends and Challenges for Future Growth

Français

Discours d'ouverture

Président : Dr. J. JIA

Lundi 6/12

Modérateur : M. L. DEVEMY

10.10 - 12.20 am

Chef, service Aquaculture (FIRA), FAO

Dr. Jiansan JIA

Global Aquaculture Development - Present Status, Trends and Challenges for Future Growth

GLOBAL AQUACULTURE DEVELOPMENT: Present Status, trends and Challenges for Future Growth

**Presentation at
Tahiti Aquaculture 2010, 4-11 December 2010,
Tahiti, French Polynesia**

**by Mr. Jia Jiansan,
Chief, Aquaculture Service
Fisheries and Aquaculture Department
FAO, Rome**

ABSTRACT

Aquaculture, the farming of aquatic organisms, continues to be the fastest growing food producing sector in the world, since 1990s. Over the decades, aquaculture expanded, intensified and diversified, globally. The sector effectively responded to the needs and concerns of the global society and improved the sector sustainability to become a truly responsible food producing sector. Aquaculture now accounts for nearly half of the world's food fish production and is set to overtake capture fisheries as a source of food fish supply. It is poised to meet the growing global demand for nutritious food fish and to contribute to the growth of national economies, while supporting to sustainable livelihoods of many communities. Aquaculture's contribution to global food security and efforts in eliminating hunger and malnutrition is well recognised. Aquaculture also supports social development by improving incomes, providing employment opportunities and increasing the returns on resource use. While further expanding in a sustainable manner, the sector is facing a number of challenges, including but not limited to scarce resources such as land and water space, increasing in price of feed stuff and ingredients, quality seed supply and genetic improvement, disease and health management, access to adequate and affordable credit and insurance policy, market accessibility and trade barriers and related product quality and safety issues, etc. The continuity of the fast growing of the sector will only be possible if the sector's socio-economic benefits accrue to a large social spectrum, making this a real challenge for the politicians and policy makers. Creating an "enabling environment" for the aquaculture sector to maintain its growth whilst meeting societal needs and preserving the natural resource base it needs, is paramount, which requires significant political will, sustained policy, public sector support, and investment.

The presentation will give a brief overview of the present status and future trends of the sector and provide some insight for coping with the challenges that the sector faces.

English

National and regional presentations

Chair : Dr. J. JIA

Monday 6/12

Facilitator : M. R. JIMMY and M. S. YEN KAI SUN

2.00 - 5.40 pm

British Virgin Islands	Mr. Bevin BRAITHWAITE
Cayman Islands	Mrs. Catherine CRABB
CNMI (Commonwealth of the Northern Mariana Islands)	Mr. Michael M. OGO
Cook Islands	Mr. Koroa RAUMEA
Fiji	Mr. Gerald BILLINGS
Reunion Island	Mr. Thierry TAUPENAS
Mayotte	Mr. Timothée GADENNE and Mr. Saitu SAID-HALIDI
Martinique and Guadeloupe	Mr. Emile AGOT and Mr. François HERMAN
New Caledonia	Mr. Thomas REQUILLART
Palau	Mr. Percy RECHELLUUL
Papua New Guinea	Mr. Gideon PAMA
French Polynesia	Mr. Georges REMOISSENET

Français

Présentations nationales / régionales

Président : Dr. J. JIA

Lundi 6/12

Modérateur : M. R. JIMMY et M. S. YEN KAI SUN

2.00 - 5.40 pm

Iles Vierges	M. Bevin BRAITHWAITE
Iles Caïman	Mrs. Catherine CRABB
Iles Mariannes	M. Michael M. OGO
Iles Cook	M. Koroa RAUMEA
Fiji	M. Gerald BILLINGS
La Réunion	M. Thierry TAUPENAS
Mayotte	M. Timothée GADENNE et M. Saitu SAID-HALIDI
Martinique et Guadeloupe	M. Emile AGOT et M. François HERMAN
Nouvelle Calédonie	M. Thomas REQUILLART
Palau	M. Percy RECHELLUUL
Papouasie Nouvelle Guinée	M. Gideon PAMA
Polynésie française	M. Georges REMOISSENET

BRITISH VIRGIN ISLANDS AQUACULTURE

Bevin BRAITHWAITE*

*: witco4@hotmail.com

The British Virgin Islands (BVI) is an Overseas Territory of the United Kingdom, with a population of about 25,000 people located in the north-eastern Caribbean at latitude 18 Degrees, 30' N and longitude 64 Degrees, 30' W. The Territory has a total area of 151 sq km consisting of the main islands of Tortola, Virgin Gorda, Anegada and Jost Van Dyke, along with over fifty other smaller islands and cays. The capital Road Town is situated on Tortola the largest island. Climate is tropical, moderated by trade winds, with a diurnal temperature range of 25-29 degrees C. Annual rainfall averages about 1,150 mm, higher in the hills and lower along the coast. The economy, one of the most stable and prosperous in the Caribbean with a per capita (purchasing power parity) of \$38, 500, is highly dependent on tourism generating an estimated 45% of the national income.

Records on domestic fish and seafood supply in relation to demand are not easily available. But, it is reasonably assumed that a large amount of these products are consumed by the BVI residents as well as the tourism sector. This demand is currently satisfied through imports. The BVI, in an effort to achieve a respectable level of self-sufficiency, will want to increase local production but, must guard against overfishing. Aquaculture is seen as an important means to bridge the widening gap between domestic fish supply and depleting returns from capture fisheries.

The BVI has a coastline of 80 km inundated by a total saline mangrove swamp area consisting 1,451 acres of which 1, 086 is located on Anegada. Saline mangrove swamps are made up of brackish water, and form an interface between the land and the sea. They represent a significant resource in the BVI serving as valuable fish breeding habitat. Despite the fact that this is a significant area, many of the mangroves are already severely stressed and are facing increased development pressures. Brackish water fish farming is a veritable tool for increasing local production and slowing the depletion of BVI fish stock, or even as hatcheries for capture fisheries. The potential for brackish water aquaculture using the mangrove areas, particularly on Anegada should be investigated as part of a national mangrove rehabilitation programme.

Aquaculture in the Cayman Islands

CRABB, C.

Water Authority-Cayman, P.O. Box 1104, Grand Cayman KY1-1102, Cayman Islands
Catherine.Crabb@WaterAuthority.ky

The Cayman Islands do not have specific regulations or policies relating to Aquaculture; rather, existing legislation as well as the objectives of a 2005 draft Aquaculture Bill are relied on:

- promote ecologically sustainable development of marine and inland aquaculture
- minimize conflicts with differing and competing interests and uses;
- maximize benefits to the community from the Islands' aquaculture resources; and
- ensure the efficient and effective regulation of the industry.

Considerable research has been carried out at the Cayman Turtle Farm on captive breeding programmes for turtles. Several firsts were achieved at the Farm: the first mating and hatching of the Green Sea Turtle in captivity (1973), the first observed nesting of the Kemp's Ridley sea turtle in captivity (1984) and the first second-generation hatching of turtles in captivity (1989).

Recently, a three-year assessment of Cayman's reefs was undertaken, funded by a grant from the Darwin Initiative through the United Kingdom, with support from the Nature Conservancy, the School of Ocean Sciences at Bangor University, and Cayman's Department of Environment. The results will guide the enhancement of Cayman's Marine Protected Area system, established twenty five years ago. The findings will also be valuable in evaluating aquaculture development in Cayman.

Commercial aquaculture in Cayman is limited to the Turtle Farm which produces green sea turtles to supply the local market with meat and to release a number to the sea to replenish non-captive stocks. A small hobby-scale tilapia farm has operated since 1993 while several attempts at commercial-scale fish farming have been unsuccessful.

The Turtle Farms' role in sustaining a cultural link to Cayman's turtling past is widely supported. In 2001, Hurricane Michelle severely impacted the Farm's facility and breeding stock. The redevelopment of the facility allowed for expansion of its tourism features and consideration of environmental impacts; however, the breeding programme has yet to recover. To turn this around, there are plans to split off the Farm's research facility as a non-profit entity, to better access research grants. Research focused on sustainability would serve to protect a resource integral to Cayman's environment, history, culture and image.



"Opportunities & Constraints in Aquaculture Production in the Commonwealth of the Northern Mariana Islands (CNMI) and Implications of the Pending United States Military Build Up in Guam"

MICHAEL M. OGO

Aquaculture Specialist

Northern Marianas College

Cooperative Research, Extension, and Education Service

P.O. Box 501250

Saipan, M.P. 96950

michaelo@nmcnet.edu

Aquaculture is fairly new in the Commonwealth of the Northern Mariana Islands (CNMI). The industry has grown, however, since Northern Marianas College started research and extension activities back in 1995. Research focused on aquaponics first, based on the Rakocy system at the University of the Virgin Islands, which has similar land and freshwater issues as the CNMI. As a result of that project, Tilapia production has become established with fifteen total producers and production of about 50,000lbs of fish a year. Production of marine shrimp, *Litopenaeus vannamei*, soon followed and that sector of the industry grew as well since introduction of the species in 2002. There are currently four shrimp farms in Saipan and Rota with the largest farm producing 7000 lbs of shrimp a month for the local market. That same farm also grows and exports broodstocks to hatcheries in Southeast Asia. Guam is the southern most island in the Mariana Islands archipelago. It is about 100 miles south of Saipan and 40 miles south of Rota, the nearest island to Guam in the CNMI. Guam and the CNMI are culturally similar and their indigenous inhabitants share the same heritage. Guam will change dramatically in the next few years as result of the planned relocation of the United States Marines from Okinawa. The construction of infrastructures to accommodate the expected 9,000 marines and their dependents will bring some 40,000 construction people to Guam. After construction, Guam's population will increase by 30,000. This expansion will be followed by increase in demand for freshly grown aquaculture commodities like shrimp and Tilapia that is already in short supply by current production in Guam. As a result, the region, especially, the CNMI, Palau, the Marshalls, and the FSM will have tremendous opportunities to expand their aquaculture activities to satisfy this demand. With these opportunities comes constraint that may impede development. These constraints, which are shared regionally, are the availability of feed and cost, availability and transport cost of seedstock, regional technical capacity to assist the industry, and the high production cost associated with high fuel cost. This will be discussed in the presentation.

Number of Words: 350

Key Words: Guam. Marines. Opportunities. Constraints.

Link: CNMI Report

Type: Verbal

Country Report on the Aquaculture Sector in the Cook Islands.
Tahiti Aquaculture 2010
Sustainable Aquaculture on Tropical Islands

Koroa Raumea (Kori)
Director of Inshore Fisheries & Aquaculture
PO Box 85
Ministry of Marine Resources
Cook Islands

The government of the Cook Islands through the Ministry of Marine Resources has an existing mandate to explore and support the ‘sustainable development of aquaculture that leads to increase income and employment opportunities for the people of the Cook Islands’.

Pearl farming is the main aquaculture industry in the Cook Islands; under the MMR Pearl Industry Support Unit, it provides supports to the Cook Islands Authority, Manihiki Pearl Farmers Association, Island Council, Pearl Farmers and Pearl Businesses.

According to the Statistic report 2010, the pearl production (values in NZ\$) continues to fall after 2006 and in 2008, it fell by 58% from 2,044,000 to 1,197,000 in 2009. For the first two quarter of 2010, the preliminary pearl export figure is 1,108,000. Other pearl products including keshi, mabe and shells that are produced as by-products of pearl production are valuable commodities for the local jewellery and handicraft market. Estimated production of these products sold at the farm gate in 2006 was around \$177,676.

Between 2003 and 2010 (except for 2009), the Aitutaki hatchery exported a production value (NZ\$) of around 32,000 and the potential to expand production is likely. The hatchery also provides brood stock for enhancing tourist snorkeling sites. The main export market is the U.S, which is by far the largest importer of live reef ornamentals, accounting for about 60 per cent of the world demand.

Overall, the revitalization of the Pearl industry in the Cook Islands hinges on stabilizing production and rebuilding a strong resource base in the Manihiki lagoon. As part of the Pearl Farming Management Plan, the Manihiki Island Council has developed a code of practice for responsible pearl farming with technical support from MMR in water quality testing, lagoon mapping, and resource inventory survey. This is an ongoing basis to establish sound ecological and sustainable pearl farming practices to support the resurgence of the pearl industry. Cook Island’s aquaculture sub-sector is relatively small and limited to subsistence production of finfish i.e. milkfish (*Chanos chanos*) and semi-commercial production of giant clams (*Tridacnid family*) and trochus (*Trochus niloticus*).

MMR strategic responses are guided towards achievement of the goals of the National Sustainable Development Plan (NSDP). In accordance with Budget Policy Statement 2010 for the Marine Resources, the MMR will focus on “*improving our economic returns from our marine resources*”.

- Carry out a selective-oyster breeding program and production of triploid pearl oyster to encourage innovation within the pearl industry through science-based approaches.
- Undertake a comprehensive and fundamental assessment of the current economic state of the pearl industry in Manihiki and provide a cost-benefit analysis for a massive economic stimulus package.
- Undertake aquaculture trials of freshwater *Macrobrachium* prawn drawing upon recent FAO and SPC recommendations and taking into account previous farming trials from 1992.

.....

Status of aquaculture in Fiji

Billings G.

Fisheries Department, Ministry of Fisheries & Forests, FIJI.

Aquaculture in Fiji is still to be developed on a larger scale. Consisting mainly of Freshwater, Brackishwater and Mariculture, the countrys resources and activities are still in its developmental stage requiring the preparation and implementation of management plans for each of the commodities in this sector.

Freshwater culture consists mainly of tilapia and prawn culture, and is practiced mainly at subsistence level to address the growing problem of poverty alleviation and that of mass urbanisation.

Brackishwater culture consists mainly of shrimp and milkfish culture.

Mariculture is more varied with the production of giant clams and trochus for re-seeding purposes, *Euchema sp.* Seaweed for export, and pearl culture gaining international interest and popularity.

However, increased fishing pressures on our inshore resources have left the Government to investigate the possibilities of introducing other foreign aquaculture commodities, to be farmed commercially alongside our present ones. With increasing interest from foreign investors, biosecurity issues are continually emerging and need also to be addressed accordingly.

With assistance from Forum Fisheries Agency (FFA) a new legislation to regulate all forms of aquaculture including trade, namely the new Aquaculture Decree of 2010 is now in its final draft stage, and will be presented to Government in nearly 2011 to become law.

Research initiatives are continuing in collaboration with various overseas agencies. These include the ACIAR (Australian Centre for Agriculture Research) project on identifying more improved strain of freshwater prawn to replace present stock introduced over 20 years ago, and the formulation of a local aquaculture feed to be made available locally at a more affordable cost to farmers.

Spawning of sea slugs is also being undertaken through collaboration work with the same institute, SPC and the local University of the South Pacific.

Other initiatives are in place to also address other commodities such as improvement of pearl production and marketing techniques, milkfish culture and seaweed production.

Présentation de la filière aquacole réunionnaise

1 - Situation de la filière aquacole réunionnaise

En 2010, la filière aquacole réunionnaise compte une **quinzaine d'exploitations privées** pour une **production totale de 150 tonnes** (eau douce et eau de mer), un chiffre d'affaires voisin de 1,5 millions d'euros et une trentaine d'emplois directs.

Les principales espèces produites sont le tilapia (50 % du tonnage), l'ombrine ocellée (30 % du tonnage) et la truite (20 % du tonnage).

Les produits de l'aquaculture réunionnaise sont actuellement essentiellement écoulés en frais entier sur le marché local, soit directement à la ferme (pêche récréative), soit dans le réseau des GMS.

La notoriété des produits aquacoles sur le marché local est en progression constante et un accroissement des ventes est attendu au cours des prochaines années.

2. - Perspectives et stratégie de la filière aquacole

La jeune filière aquacole réunionnaise a su, au cours de ces cinq dernières années, conforter ses circuits de distribution en ce qui concerne les produits d'aquaculture continentale et ouvrir de nouveaux débouchés en ce qui concerne la pisciculture marine (lancement de l'ombrine,...). Lors des prochaines années, le marché intérieur des produits de la mer à La Réunion continuera de croître en suivant la progression de la demande.

L'aquaculture réunionnaise possède une importante marge de progrès dans la valorisation des modèles de production déjà transférés au cours de ces dernières années (tilapia, ombrine...). En s'appuyant sur l'évolution des biotechniques et sur les outils de transfert existants (ARDA, Association Réunionnaise de Développement de l'Aquaculture), la production aquacole réunionnaise doit être en mesure d'élargir sa gamme en proposant de nouveaux produits (sargue doré, ombrine transformée...) susceptibles de satisfaire les nouvelles exigences du marché (marché local principalement).

A l'horizon 2015, on vise une **production totale comprise entre 300 et 350 tonnes** pour une cinquantaine d'emplois directs.

Conforter l'appareil productif privé

Le potentiel de production de certaines unités aquacoles de l'île est aujourd'hui sous exploité. Cette situation peut s'expliquer, en partie, par l'étroitesse du marché local, mais également par un déficit de performance des outils (coûts de production trop élevés) ou un manque de qualification des éleveurs.

Au cours des prochaines années, il conviendra de poursuivre les actions d'encadrement afin de développer ce potentiel.

Concernant plus particulièrement l'aquaculture marine des efforts devront être consentis sur la sécurisation de la filière ombrine (approvisionnement en juvéniles...) avant le lancement de nouvelles filières (sargue doré,...).

Garantir l'approvisionnement des producteurs en juvéniles de qualité

L'ARDA, depuis 1994, garantit l'approvisionnement des producteurs privés en juvéniles pour ce qui concerne les filières dont elle a assumé le transfert à La Réunion (tilapias, ombrine,...). L'ARDA souhaite poursuivre cette politique indispensable à la pérennité de la filière en optimisant au mieux ses coûts d'exploitation.

Diversifier la production en identifiant de nouvelles filières de production

Rappelons que le développement de l'aquaculture à La Réunion sera facilité par le transfert de nouvelles bio-technologies susceptibles d'ouvrir de nouveaux marchés en proposant de nouveaux produits. Diversifier la production aquacole réunionnaise doit rester une des priorités de ces prochaines années.

Situation de l'aquaculture des îles sœurs des Antilles Française :

Martinique / Guadeloupe

(2009/2010)

AGOT E. ⁽¹⁾, HERMAN F. ⁽²⁾

(1) ADEPAM. SCI les hauts de californie Bat. C 97232 Le Lamentin
Adepam_mq@hotmail.com

(2) SYPAGUA. Parc aquacole, les plaines 97116 Pointe Noire.
sypagua@orange.fr

Après une présentation rapide des deux îles dans leur contexte sociale et économique, les filières aquacoles d'eau douce et d'eau de mer seront décrites.

Cinq espèces sont aujourd'hui élevées l'Ombrine (*sciaenops ocellatus*), et le Cobia (*rachycentron canadum*) en mer, le Saint Pierre (*Oréochromis sp.*) et deux espèces de crevettes d'eau douce, la cherax (*Cherax quadricarinatus*) et la *macrobrachium rosebergii*.

L'aquaculture dans les îles sœurs est de type artisanal avec des unités de production pour la plus part inférieure à 20 tonnes de production par an. Malgré les nombreux atouts de ces filières, leurs petites tailles et le manque de structuration représente un frein sérieux au développement d'une activité qui a commencé aux Antilles il y a plus de 30 ans.

Aujourd'hui pourtant, les porteurs de projets (eau de mer, aquaponie) sont nombreux et une structuration des filières semble se mettre en place sur les deux îles.

Résumé : 146 mots

Mots-clés : Martinique, Guadeloupe, filière aquacole.

Thème : présentation régionale

Présentation sollicitée : Orale

L'AQUACULTURE A MAYOTTE

Saïtu SAID¹ et Timothée GADENNE²

1- Conseil Général de Mayotte - 8, rue de l'Hopital BP 101 97600 Mamoudzou - saitu.said@cg976.fr

2- Association pour le développement de l'aquaculture à Mayotte - BP 371, Kawéni – 97 600

MAMOUDZOU Tél : 0269 60 40 39 / Fax : 0269 61 33 41 - e-mail : aquamay@wanadoo.fr

Résumé

Première production piscicole marine française d'outre-mer avec une production annuelle moyenne de **150 tonnes** d'ombrine ocellée, l'aquaculture mahoraise a réussi en quelques années a démontré, d'une part, sa capacité à exporter sa production sur l'Europe pour un marché poisson haut de gamme, et d'autre part, à mettre en oeuvre une filière d'élevage mahoraise pour répondre à la demande en poisson du marché local.

Aujourd'hui, **l'aquaculture mahoraise prend le cap du développement économique de Mayotte** et décide de relever les défis de son isolement et de ses faiblesses structurelles.

Soutenue et portée par la volonté politique de l'Etat et des élus mahorais, la filière met en oeuvre un plan de développement visant à assurer l'objectif d'une production de **1 000 tonnes** à l'horizon 2015.

Ce plan prévoit notamment le développement de l'offre aquacole et des marchés avec la mise en oeuvre d'un programme optimisé de R&D avec l'IFREMER au sein d'un Centre de recherche référence pour la pisciculture marine tropicale.

I L'AQUACULTURE A MAYOTTE : UNE FILIERE D'AVENIR !

I-1) LE LAGON DE MAYOTTE, UN ATOUT REMARQUABLE POUR UNE AQUACULTURE DURABLE

Une large barrière de corail protège l'île des cyclones et l'eau océanique qui entre dans le lagon par les passes maintient une qualité d'eau optimale en oxygène dissous.

D'une superficie de **1 100 km²**, le lagon de Mayotte profond de 30 à 50 mètres avec un marnage de 4 mètres offre une masse d'eau très bien renouvelée. Sa température de **24° à 30°C** sur l'année est favorable à une croissance quasi continue des poissons tropicaux.

I-2) UN DEVELOPPEMENT EQUILIBRE ET INTEGRE

La filière mahoraise est un exemple prometteur de développement de la pisciculture marine d'outre-mer, avec la présence de Mayotte Aquaculture, 1^{er} producteur et exportateur de poissons d'aquaculture d'outre-mer et une filière artisanale qui fournit le marché local.

→ un marché développé sur l'export sur un produit de qualité (poisson de 3/4kg, frais entier) répondant aux exigences d'une production biologique ;

→ un marché local bien positionné avec une demande croissante en poisson d'élevage dans un contexte de raréfaction des ressources halieutiques.

L'ensemble de la filière est intégré autour d'**AQUAMAY** - Association pour le Développement de l'Aquaculture à Mayotte – qui assure le rôle de Centre technique aquacole avec une **écloserie** à KOUNGOU et une **pépinière d'entreprises aquacoles** à HAJANGUA pour le développement de la filière mahoraise.

Pour accompagner son développement, la filière bénéficie de partenariats avec le **GSMA** (Groupement Spécial Militaire Adapté) pour la formation d'ouvriers aquacoles, la **COPEMAY** (Coopérative de Pêche) pour une partie de la commercialisation locale et d'un relais institutionnel avec la **CAPAM** (Chambre d'agriculture, de la pêche et de l'aquaculture de Mayotte) qui assure l'appui technique et administratif à l'installation des jeunes.

Il est à noter que les Services de l'Agriculture et de la Pêche du **Conseil Général** et les **Services de l'Etat** (ODEADOM, DAF et Affaires Maritimes) contribuent étroitement au financement et au développement de la filière aquacole à Mayotte.

Une excellente collaboration entre ces différents acteurs est à souligner, tout particulièrement avec le secteur de la pêche à Mayotte.

II UN PLAN DE DEVELOPPEMENT POUR L'AQUACULTURE TROPICALE A MAYOTTE (2010-2015)

II-1) UNE FILIERE AQUACOLE STRUCTURELLEMENT FRAGILE

Le développement durable de la filière aquacole reste encore fragile, non seulement parce qu'elle doit assurer une maîtrise zootechnique continue, mais également parce qu'elle doit atteindre une rentabilité financière dans un contexte d'isolement très marqué.

La fragilité de l'activité aquacole est sa forte dépendance de l'importation des principaux intrants et de l'exportation des produits d'élevage vers les marchés. Les entreprises sont en effet obligées de s'approvisionner en aliment spécifique qui vient de métropole: le coût de l'aliment représente environ 70% du coût de production (environ 1,30€/ kg arrivé à Mayotte). La dépendance à l'export est également forte puisque près de 80% de la production est commercialisée à l'extérieur. Le développement de la pisciculture marine mahoraise est donc fortement dépendant d'un facteur exogène : le coût du transport aérien régulièrement dénoncé par les acteurs de la filière comme un obstacle à son développement. Celui-ci atteint aujourd'hui 3€/kg.

II-2 POUR UNE STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DE LA FILIERE

Le programme de développement de la pisciculture à Mayotte vise une production de 1000 tonnes/an à l'horizon 2015. Il s'appuie sur les principaux axes suivants :

a) Un développement du marché local :

- Sécuriser et développer l'offre aquacole pour Mayotte
- Installer des producteurs sur un modèle économique optimisé
- Développer la commercialisation des produits d'aquaculture

Dans ce programme, la filière artisanale mahoraise joue un rôle primordial pour répondre à la demande croissante en poisson du marché local (restauration collective, GMS).

b) Un développement de l'exportation :

Le développement de la filière piscicole passe nécessairement par le développement du tonnage pour les marchés à l'export (Région Océan Indien, Pays du Golf, Europe).

La question centrale de l'espèce à potentiel d'export et haute valeur ajoutée est au cœur des possibilités d'investissement privé. Une expertise pour explorer les capacités de réponse du marché devra être conduite simultanément, non seulement pour définir le produit attendu par le consommateur mais également le degré de transformation et de qualité auquel il devra répondre

c) Une structure et un projet de R&D :

- La construction, à Mayotte, d'un Centre de recherche en zootechnie aquacole qui sera implanté sur le site de la Pépinière d'entreprises aquacoles d'Hajangua et dont Aquamay assurera la maîtrise d'ouvrage.
- La réalisation d'un programme scientifique de R&D avec l'IFREMER.

II-3) L'IFREMER A MAYOTTE : EN APPUI SCIENTIFIQUE AU DEVELOPPEMENT DE LA PISCICULTURE MARINE :

Son principal objectif à Mayotte, est le suivant de **participer au développement socioéconomique durable de Mayotte grâce à un appui scientifique, sur place, au développement de filières locales de production**, la priorité étant donnée, dans un premier temps, à la filière pisciculture lagonaire, particulièrement prometteuse à Mayotte.

II-4) LES ACTEURS INSTITUTIONNELS EN APPUI AU PROJET :

Le Conseil Général :

Les représentants de la Collectivité Départementale de Mayotte (CDM) ont fortement souligné que le développement de la pisciculture est une priorité pour Mayotte. La CDM entend apporter un appui financier au projet en participant au financement (i) des investissements en infrastructures de R&D et (ii) des coûts de fonctionnement des actions de recherche (salaires, coûts opérationnels, maintenance,...).

Les actions du Conseil Général vont cependant bien au-delà du seul financement de ce programme de R&D. Le CG jouera un rôle majeur dans l'assouplissement des freins structurels actuels au développement durable d'une économie mahoraise ; à savoir : une plus grande facilité d'accès aux marchés avec le développement des infrastructures aéroportuaires et portuaires, le tourisme, la pêche, le maintien de la qualité environnementale, un aménagement intégré et durable du littoral et du lagon.

Les Services de l'Etat :

A l'instar de la CDM, l'Etat, par l'intermédiaire du MOM et de la Préfecture, considère que le développement durable de la pisciculture marine est un objectif prioritaire à Mayotte. Il entend contribuer à l'atteinte de cet objectif par un appui au financement du programme de R&D de la pisciculture marine au desserrement des contraintes structurelles évoquées ci-avant.

Rapport National : Nouvelle-Calédonie

KUHN J. ⁽¹⁾, MARTY C. ⁽²⁾ et REQUILLART T. ⁽³⁾

(1) GFA, Groupement des Fermes Aquacoles, BP 2510 98846 NOUMEA cedex, Nouvelle-Calédonie

(2) PROVINCE NORD, Direction du Développement Economique et de l'Environnement, Service Milieux et Ressources Aquatiques, BP 41, 98860 Koné, Nouvelle-Calédonie.

(3) PROVINCE SUD, Direction du développement rural BP 2386 98846 NOUMEA cedex, Nouvelle-Calédonie. thomas.requillart@province-sud.nc

La Nouvelle-Calédonie est organisée en trois Provinces qui sont chacune en charge du développement économique de leur territoire et par là-même du développement de l'aquaculture qui y est associée.

Même si la Nouvelle-Calédonie ne dispose pas encore d'un plan de développement global du secteur aquacole au niveau du Pays, les nombreux organismes concernés par l'aquaculture travaillent ensemble à son développement, et le secteur bénéficie donc de :

- la présence d'Ifremer dont les équipes sont aujourd'hui majoritairement dédiées à la recherche sur la crevetticulture,
- la création récente du Centre Calédonien de Développement et de Transfert en Aquaculture Marine (CCDTAM),
- la présence du siège de la CPS sur le territoire, avec une partie de l'équipe aquaculture
- l'existence du Groupement des Fermes Aquacoles, groupement de producteurs très actif, rassemblant la majorité des fermes et écloséries de crevettes,
- un soutien provincial financier et technique important (aides à l'investissement, au fonctionnement et à la recherche) complété jusqu'à maintenant par un soutien financier de l'Etat (Contrats de Développement Etat/Provinces)
- un soutien gouvernemental financier fort (aides aux productions export et à la recherche),
- peu d'actions de formation actuellement mais possibilité d'en organiser via l'Université de Nouvelle-Calédonie ou l'école des métiers de la mer.

Le secteur aquacole en Nouvelle-Calédonie peut-être présenté suivant deux grands axes :

- d'un côté la crevetticulture (*Litopenaeus stylirostris*), mise en place depuis près de 30 ans et évoluant dans un cadre bien structuré,
- et de l'autre, des projets de diversification, pour l'instant très ponctuels mais en nombre croissant depuis les deux dernières années et présentant un fort potentiel de développement.

La filière crevette

Filière intégrée, comprenant 5 écloséries, 20 fermes, 2 provendiers et 2 ateliers de conditionnement, pour un millier d'emplois induits, son potentiel de production est de 2000 T à 2500 T, dont 75% est commercialisé à l'export sur des marchés haut de gamme, pour un CA de 2.5 Milliard XPF.

Cette filière bénéficie d'un fort soutien des collectivités en termes d'aides aux investissements, au maintien des exploitations et au financement de l'appui R&D. Des programmes de recherche pluriannuels sont menés avec l'Ifremer sur les sujets définis comme prioritaires par la profession (la création d'un Centre Technique dédié à la filière crevette est envisagée).

Filière socio-économique importante pour le pays, elle connaît depuis quelques années des difficultés techniques et biologiques qui devront être surmontées à court terme pour assurer

sa pérennité. Un audit est actuellement lancé. Il devra permettre aux différents acteurs de définir des plans d'action à court et moyen termes (5 ans) pour assurer l'avenir de cette filière.

Les projets de diversification

En ce qui concerne les autres aquacultures, plusieurs essais avaient été menés par l'Ifremer, mais ce n'est qu'aujourd'hui via des projets privés et un soutien réaffirmé des collectivités publiques que le potentiel de la Nouvelle-Calédonie commence à s'exprimer réellement.

On recense actuellement 10 fermes produisant des écrevisses (*Cherax quadricarinatus*, 5 à 10T), deux fermes d'huîtres (*C. gigas*, 60 à 80 T, 10 emplois) ainsi qu'une ferme d'algues (*Cladosiphon okamuranus*) pour le marché local.

Par ailleurs, de nombreux projets sont en construction : un élevage de picot rayé (*Siganus lineatus*), une écloserie et ferme d'élevage d'holothuries (*Holothuria scabra*), une unité de captage et grossissement de pétoncles (*Mymachlamys gloriosa*, *Bractechlamys vexillum*) et d'autres sont en cours d'étude : holothuries, langoustes (*Panulirus versicolor*, *P. ornatus*), crabes (*Scylla serrata*, *S. paramamosain*), avec un partenariat scientifique avec le Vietnam.

La création effective d'un outil de transfert et appui au développement de l'aquaculture marine (CCDTAM), dont la vocation première est le développement d'une filière piscicole marine, et la mise en place de collaborations internationales (Australie, Vietnam...) sont autant de jalons posés pour un avenir prometteur.

Status of the aquaculture in Palau

Percy Rechelluul

*Bureau of Marine Resources
P.O.Box 359, Koror Palau 96940*

There are milkfish, mangrove crab, rabbit fish, and giant clam aquaculture in Palau. Milkfish culture started before Second World War II in Peleliu State. The pond was formed after construction of a causeway in the mangrove areas that is connected by a gate to the mangrove swamp and beach. Wild fingerlings are ascending against a stream into the pond through the gate and grow out naturally in the pond. The pond is owned by Peleliu State government and the harvested milkfish are distributed among the State residents or use for state occasions.

Ngatpang State also started aquaculture project and builds ponds, pens and net cages in 2004. Milkfish juveniles are imported from Taiwan and cultured in the ponds. Harvested milkfish are processed and sold in local market bone less and bone in. Mangrove crabs are cultured in pens that are built in the mangrove swamp. The natural seeds of small crabs are collected from mangroves and coastal areas and used for initial stock. Groupers are cultured in the floating net cages. The grouper fingerlings are supplied by the Bureau of Marine Resources (BMR) hatchery.

Airai State started rabbit fish and milkfish culture. Rabbit fish are cultured in pens by collecting natural fingerlings. The rabbit fish fingerlings are not sufficient so that Airai State starts a hatchery construction this year. Milkfish juveniles are produced in the pond for Tuna long line fishing.

In Ngarard State, the FIB and Environmental Quality Protection Board permit already approve for Aquaculture Project but implementation has not start yet. The project is planning on construction and operation of hatchery, nursery, grow out cages and support facilities for rabbit fish and red snapper.

One private company is starting aquaculture of milkfish and grouper using the net cage. Milkfish fingerings are imported from Taiwan and grouper fingerlings are supplied by BMR. The fish Produced are sold in local markets for local consumption.

BMR is advising and also providing technical assistance in the aquaculture development for State governments and private sectors. The station also produces giant clam seeds and grouper fingerlings for fish farmers around the country. Recently, Palau Community College establish hatchery in Ngeremlengui but not yet producing fingerling.

Key word: Palau, aquaculture, grouper, milkfish, rabbit fish, giant clam

Status of Papua New Guinea Aquaculture Developments

Gideon Pama

Aquaculture Officer

National Fisheries Authority

P.O. Box 2016, Port Moresby, 121,

National Capital District, Papua New Guinea

gpama@fisheries.gov.pg

Aquaculture in Papua New Guinea (PNG) is still developing slowly, however tangible progress has been made in this industry. The National Fisheries Authority (NFA) is a Government statutory body that is responsible for the development and regulation of aquaculture developments in PNG. NFA's has developed the National Aquaculture Development Policy to promote and guide aquaculture developments especially for successful commercial aquaculture by the private sector. NFA in collaboration with the Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) and other educational institutions, Government departments and Non-Governmental Organizations are researching into identifying best tilapia broodstock and management, fingerling production, pond fertilization and identifying local feed ingredients for fish feed production and development. Other research and development programs include seaweed culture; pearl oyster spat collection; mud crab fattening; inland fish farm surveys; trout and tilapia feed production and testing; aquaculture soil analysis and GIS mapping of aquaculture sites in PNG. NFA has also created an Aquaculture Unit of its own to better monitor and regulate these developments. NFA, since 2005, has made available \$1.9 million for aquaculture projects around the country through its Project Development Fund where farmers apply for funding for their projects. NFA is working with selected schools and prisons to introduce aquaculture into their curriculum and rehabilitation programs. NFA has also built a new mariculture facility for research and development especially into marine species. Tilapia and carp are the major species farmed in PNG, especially in the highlands, and is done mostly in a pond culture production system. Commercial species farmed by private sectors include Black Tiger prawns and pearl oysters. Other species farmed include trout, barramundi, seaweed and freshwater crayfish at a very small scale in some parts of the country. Over the next few years, NFA is planning on intensifying tilapia in the highlands region and seaweed in the costal marine regions of PNG. Since most farms in PNG are small scale farms by artisanal farmers, there is no exact data on the number of farms, volume of fish produced and other statistical data. However, there is currently a survey being conducted in different parts of PNG for the purpose of gathering this type of information. There is still a lot to accomplish to overcome some of the constraints to aquaculture development, such as feed and fingerling production and distribution and technical capacity.

Number of words: 385

Key Words: mariculture; aquaculture; developments

Topic: Abstract of Country Profiles: Papua New Guinea

Type of Presentation: Microsoft PowerPoint Presentation

L'aquaculture en Polynésie française.

G. REMOISSENET*

* - Service de la Pêche, B.P. 20 Papeete, 98713 TAHITI, Polynésie française. E-mail : georges.remoissenet@peche.gov.pf

Un premier cadre stratégique de l'aquaculture polynésienne présente les principes fondamentaux et les éléments clés des enjeux actuels et futurs de ce secteur désormais positionné comme un secteur économique majeur, créateur de richesse et d'emplois dans la société polynésienne de demain. Ainsi, ce cadre stratégique définit les orientations fondamentales sur 10 ans durant lesquels s'inscriront les différentes stratégies ou politiques d'intervention pour le développement aquacole sur une échelle de 3 à 5 ans.

Le schéma directeur pour la période 2009-2013 concerne trois filières ciblées (car adaptées au contexte aquacole, socio-économique, environnemental et culturel polynésien), à savoir : la crevetticulture, la pisciculture et « l'aquaculture récifale » (qui a été définie comme l'aquaculture basée sur la capture éco-responsable de juvéniles destinés à la production). Il faut y ajouter la santé aquacole, composante transversale indispensable à la réussite du secteur. Le plan d'actions associé à ce schéma directeur concourt à trois objectifs : la compétitivité des productions aquacoles, la durabilité des activités aquacoles, et enfin une gouvernance adaptée au secteur. Pour ce faire, les moyens financiers disponibles proviennent essentiellement de la Polynésie française (SPE), mais également de l'apport de collaborations avec des partenaires locaux (Ifremer, IRCP, IRD, professionnels, etc...) et régionaux (CPS). La mise en place d'une jeune équipe technique du SPE spécialisée en aquaculture, en partenariat avec les experts de Ifremer, nous permet de mettre en œuvre à l'Ifremer de Vairao les actions de R&D en amont, afin d'accompagner les filières, tandis que deux nouvelles écloséries du pays sont en construction. En parallèle, un ensemble de mesures de structuration et d'accompagnement socio-économique du secteur sont également en cours.

Si l'aquaculture polynésienne (hors perliculture) stagne depuis 20 ans (~50 T/an, une vingtaine d'emplois, 5 fermes dans les îles de la Société), depuis peu, les professionnels s'organisent et de nouveaux projets sont officiellement en phase de lancement : 5 collecteurs de bécotiers, 4 éleveurs de bécotiers et d'organismes récifaux (pour aménagement des espaces marins et/ou exportations notamment à partir de techniques d'aquaculture récifale), 2 pisciculteurs de Paraha peue, etc... En outre, la construction des nouvelles écloséries « VAIA » du Pays à Vairao pour la production de post-larves de crevettes et d'alevins de Paraha peue sera terminée en juin 2011. L'objectif est de produire d'ici 5 ans 200 tonnes de crevettes et 100 tonnes de Paraha peue, exporter des bécotiers et autres organismes éco-collectés, le tout pour un chiffre d'affaires de l'ordre de 500 millions FCP et 50 emplois directs. Cette aquaculture professionnelle doit être une première impulsion à réussir avant une deuxième phase d'extension à des projets plus artisanaux et/ou à des projets plus industriels.

Les atouts du secteur aquacole polynésien peuvent être résumés à un contexte environnemental et sanitaire exceptionnels, des produits de grande qualité et des hommes qualifiés et culturellement liés au monde marin. Les contraintes du secteur sont plutôt liées à l'insularité, au foncier (terrestre pour les crevettes), au marché restreint, aux contraintes salariales et au manque de bonnes pratiques à acquérir.

Pour réussir le développement aquacole attendu, outre la nécessité d'une collaboration locale de l'ensemble des parties prenantes, la coopération régionale et avec d'autres états et communautés insulaires est également indispensable. Enfin, face aux enjeux du secteur et face à la concurrence internationale, notre atout principal reste la qualité de nos produits basée sur un contexte environnemental et sanitaire exceptionnel et à préserver absolument.

English

National and regional presentations

Chair : Dr. J. JIA
Facilitator : M. L. DEVEMY

Tuesday 7/12
07.45 - 9.35 am

Saint Pierre et Miquelon	Mr. Herlé GORAGUER
Samoa	Mr. Tauvae FAIVA SU'A
Solomon Islands	Mr. Alex MELOTY
Tonga	Mr. Poasi F. NGALUAFE
Turks and Caicos Islands	Mr. Wesley CLERVEAUX
Vanuatu	Mr. Glen ALO
Wallis et Futuna	Mr. Yannick TESSIER

Français

Présentations nationales / régionales

Président : Dr. J. JIA
Modérateur : M. L. DEVEMY

Mardi 7/12
07.45 - 9.35 am

Saint Pierre et Miquelon	M. Herlé GORAGUER
Samoa	M. Tauvae FAIVA SU'A
Iles Salomon	M. Alex MELOTY
Tonga	M. Poasi F. NGALUAFE
Iles Turks et Caicos	M. Wesley CLERVEAUX
Vanuatu	M. Glen ALO
Wallis et Futuna	M. Yannick TESSIER



La pectiniculture à Saint-Pierre et Miquelon

Les potentialités aquacoles de l'archipel ont depuis les années 1970 fait l'objet de différentes évaluations et audits. Dès 1978, les premiers essais de pectiniculture de l'espèce locale de coquille Saint-Jacques (*Placopecten magellanicus*) ont été initiés par l'ISTPM de Saint-Pierre et Miquelon. C'est finalement vers cette filière, déjà développée avec succès au Canada, que s'est orientée l'aquaculture locale à travers l'ARDA (Association de Recherche et de Développement de l'Aquaculture Saint-Pierre et Miquelon) et la SARL EDC (Exploitation Des Coquilles) fort d'une certaine capacité financière à l'échelle de l'archipel. C'est à ce jour, la seule espèce présentant un réel potentiel économique de développement aquacole localement.

L'accompagnement Ifremer s'est concrétisé par la participation à l'élaboration du plan sectoriel en aquaculture 2007-2009 porté par la DAF de St-Pierre et Miquelon, puis par un engagement opérationnel sur une première phase de 3 ans en R&D. L'appui financier pour cette réalisation est passé par un soutien de l'ODEADOM au moyen d'une convention annuelle ODEADOM/Ifremer. Le projet « pectiniculture » représentant un budget à hauteur d'une contribution financière annuelle de 80Keuros pour des coûts Ifremer de l'ordre du double avec la masse salariale .

La participation de l'Ifremer s'effectue en parfaite collaboration avec les acteurs locaux et au moyen d'une coordination scientifique étroite avec l'ARDA de St-Pierre et Miquelon, elle même soutenue directement par l'ODEADOM . L'ensemble de ce travail a été supervisé par un comité de pilotage dans lequel tous les partenaires sont représentés : Préfecture, Direction de l'Agriculture, ARDA, Ifremer, Collectivité Territoriale & Elus.

Les principaux objectifs ont porté sur l'accompagnement scientifique au développement de la filière de production afin d'optimiser les conditions d'élevage. Plusieurs aspects sont abordés dont le développement d'une plateforme de connaissances communes permettant de fiabiliser les conditions « environnementale » des élevages et par là même, d'optimiser les rendements de production et d'élaborer des outils opérationnels : cartographie des fonds marins, modélisation hydrodynamique, acquisition de données environnementales et développement technologique de moyens de surveillance.

La première phase 2007-2009 est arrivée à échéance et permet d'effectuer un point d'avancement, identifier les progrès et les actions restant à mener pour formuler des propositions pour le second plan sectoriel de développement aquacole 2010-2012.

Après 3 années d'études et d'expérimentations, la première phase de l'élevage est maintenant bien maîtrisée sur le plan zootechnique et présente des résultats encourageant sur le plan économique. Les taux de survie atteignent plus de 80% pour les élevages sur filières off-shore. Une évolution zootechnique vers une phase de pré-grossissement sur filières suivie d'une phase de semis en eaux profondes sur des sites cartographiés et adaptés a été proposée en cours d'expérimentation. Les taux de survie observés de 15 à 25 % des semis peuvent être considérés comme favorables à la lecture de la bibliographie internationale dans ce domaine.

Une seconde phase au projet ODEADOM est donc prévue pour la période 2010-2012 comprenant un projet de convention ODEADOM-Ifremer.

L'Ifremer confirme ainsi son intérêt dans la prolongation des expérimentations portant sur le développement de cette filière aquacole à St-Pierre et Miquelon.

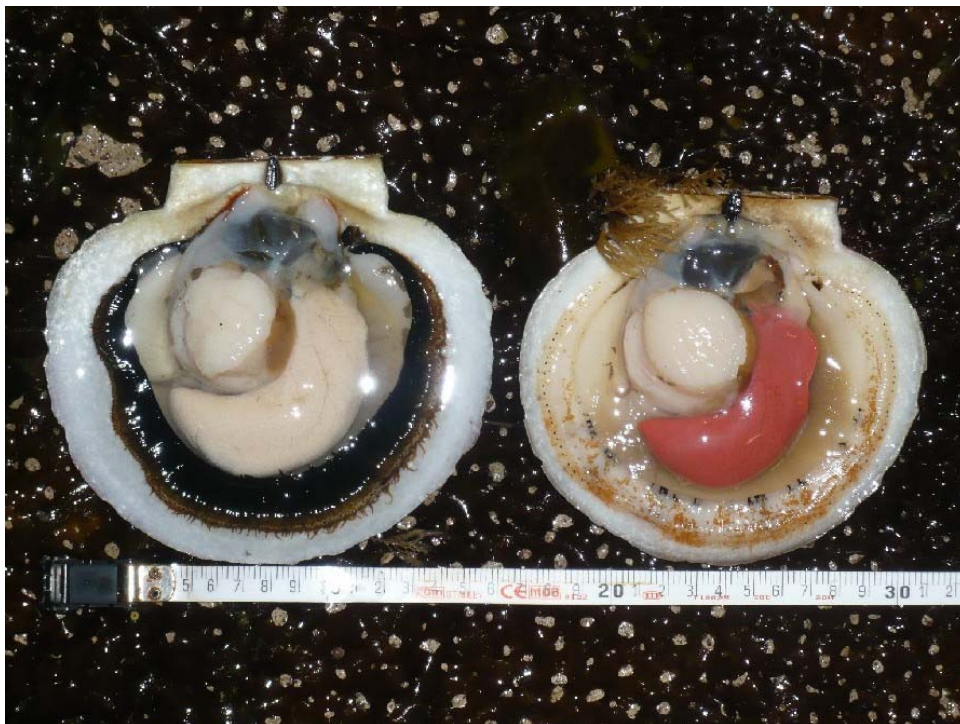
Les objectifs portent essentiellement sur la fiabilisation et l'optimisation de la seconde phase d'élevage sur filières (i.e., grossissement) et au moyen de semis en eaux profondes. La maîtrise du captage des juvéniles est un des objectifs qui devrait permettre à long terme de diversifier l'approvisionnement en juvéniles, actuellement principalement basé sur des importations canadiennes.

L'ensemble des informations disponibles à partir du premier plan sectoriel doit permettre l'évaluation économique de la filière et de la viabilité de l'entreprise EDC en définissant un plan de développement réaliste. Un audit économique réalisé en 2007 avait établi de façon préliminaire les conditions de viabilité pour l'entreprise. Un second audit actuellement en cours et réalisé par le bureau d'étude GEM devrait permettre de réactualiser ces informations, de mesurer les progrès effectués et d'établir de nouveaux objectifs partagés entre tous les acteurs locaux permettant à l'Etat d'élaborer son désengagement financier sans remettre en cause l'ensemble de l'activité actuellement en développement.

A ce jour, l'entreprise EDC est confrontée à plusieurs difficultés :

- Le seuil de rentabilité économique n'est pas encore atteint.
- Les incertitudes économiques induisent des décalages opérationnels préjudiciables aux résultats des activités zootechniques.
- Une nouvelle phase d'investissement dans les infrastructures d'élevage est maintenant nécessaire dans un souci d'optimisation des rendements de production.

L'expérience en aquaculture montre que le développement d'une nouvelle filière de production aquacole nécessite de nombreuses années de R&D et de soutien financier avant d'atteindre une fiabilité économique. Le développement de la filière pectinicole à St-Pierre et Miquelon ne diffère en rien des autres filières aquacoles émergentes de ce point de vue.



Vue interne de *Placopecten magellanicus*. Photo ARDA

Aquaculture in Samoa.

Tauvae. Su'a. TS.

Fisheries Officer
Fisheries Division
tauvae.sua@fisheries.gov.ws

Ministry of Agriculture & Fisheries
P.O. Box 1874
Apia

Introduction

Fishing has been a main supply of food, income, recreational activity, employment and various other economic benefits to the people of Samoa. However, in recent years, with increase in population, urbanization and development of fisheries; it has been realized that fisheries resources although renewable, are not infinite and need to be properly managed if their contribution to the nutritional, economic and social well-being of the growing population is to be sustained.

Regulation and development Policy.

The Ministry of Agriculture and Fisheries (MAF) is the principal organisation charged by the Government of Samoa to provide policies, regulation and technical support. The Fisheries Division base its activities on strategies and development that has been on the Samoa Development Strategy. The SDS used to generate the Ministry of Agriculture Corporate Plan. That Corporate Plan is using to produce annual plans and activities.

Fisheries act was established in 1988, however Aquaculture activities was not included in this act. Therefore a Fisheries Bill 2009 is still at its consultation level which will cover Coastal Fisheries and Aquaculture.

Status of Aquaculture sector.

There are more than ten different Species including *Macrobrachium rosenbergii* Philippine/Asian Green Mussel, giant clam, pacific oyster, freshwater crayfish, green snail and others were already research and develop and they have a potential for aquaculture in Samoa.

However, there are only three commodities that we are concentrating at the moment for aquaculture due to no marine hatchery. These are Tilapia, Giant clams and trochus.

There are 24 tilapia farmers that we are working at the moment and are mostly for subsistence level. For giant clams, there are 11 villages that have clams and just for stock enhancement. In trochus, it is about 25% of the island have trochus on their reefs and reef slope. Some trochus (*Trochus niloticus*) were selling on the fish market to earn money.

Problem and Constraints.

Aquaculture development in Samoa has mostly been in the trial stages. Setback to progress includes numerous factors, mainly poor manpower and facilities and insufficient funding e.g. our Marine Hatchery was forced to close in 2005 because the land owner agreed to lease the land to a Hotel Development because tourism is the number 1 contributor to Samoa's economy. Capacity building is a core aspect of aquaculture development, however, Samoa cannot afford to have the permanent services of aquaculture experts or overseas training for local staff and also always faced with the problem of high staff turnover.

Solving the Problem.

The capacity of staff should be further strengthened in prioritised technical areas such as hatchery, grow-out, microalgae laboratory operation, feed development and marketing. Technical trainings are usually provided by regional bodies or donor countries that offer them. Appropriate staff are to be selected for these trainings, which should be considered as limited opportunities for countries such as Samoa with minimal aquaculture development.

It is important for the Division to secure returning graduates into the service of the division to enhance their capacity for technical areas that are critical through short-term trainings in overseas facilities. It is without doubt the biggest challenge to the Division and any government department in Samoa, the high turnover of staff lost to favourable job opportunities overseas. This is a recurrent setback to development in Samoa. The government should look into establishing a means of reducing the loss of qualified people overseas.

Aquaculture Activities and Commodities Production at the Kingdom of Tonga

by

Poasi F. Ngaluafe

*Head of Aquaculture Research and Development
Ministry of Agriculture & Foods, Forests and Fisheries
Fisheries Division, Sopu
Kingdom of Tonga
poasif@tongafish.gov.to*

The aquaculture development in Tonga has concentrated to more experimental activities, in that, there is more application in establishing known methods for aquaculture species rather than commercial production for most of the aquaculture commodities. These are managed and produced at the Sopu Mariculture Centre under the Aquaculture Section within the Fisheries Division. The Aquaculture Management Act 2003 & Regulations 2008 and, to a lesser extent, the Fisheries Management Act 2002 & Regulations 2008 are the main national policies and instruments that guide aquaculture activities in the Kingdom of Tonga. The latest policy for aquaculture being the Aquaculture Development Plan 2010-15, which outlines current and potential projects to be undertake and the developments to be achieved in these areas for the period 2010-15. The main commodities produced currently in Tonga include giant clams (Tridacnidae), trochus (*Trochus niloticus*), greensnails (*Turbo marmolatus*), and winged oysters (*Pteria penquin*). Other products such as seaweeds, sea urchins, and sea cucumbers have been spawned as a trail runs, but as yet, their culture and hatchery techniques have not been fully established at the mariculture centre; although, these organisms have been underlined as possible and promising future aquaculture prospects under ACIAR. Live corals and rocks are one of the newest aquaculture commodities to be produced at the mariculture centre and targets only the aquarium operators; however, grow-out ocean nursery thus far has been unsuccessful.

Production levels for *P.penquin* yielded more than 2000 juvenile being distributed to the local pearl oyster farmers, as a result of hatchery production from 2008-9 under ACIAR project. Live rocks and corals project under SPC/ACIAR saw more than 10 species of hard corals produced artificially at the Sopu Mariculture Centre; as well as some species of soft corals. The total amount produced and reared exceeded more than 3000 specimens at the Mariculture Centre. And approximately 500 or more of artificial rocks have been released for wild growth. The giant clams production totaled more than 4000 juveniles of *T.derasa* as a result of the spawning induction conducted in 2006-7, of which around 2000 specimens were sold to the Aquarium traders from 2009-10 and 1000 individuals sent to Samoa Fisheries this year (2010). The seaweed ('Mosuku') known as Angel hair - *Cladosiphon sp* showed it to be one of the major aquaculture products during 2004-7 with more than 200 metric tonnes of product, but since this period no major farming activities has been undertaken. Lastly, more than 5000 specimens, from hatchery production of greensnails (*Turbo marmolatus*) and trochus (*Trochus niloticus*) have been released into the wild under joint project with JICA in the early 2000s (2002-2005); including thousands of giant clam juveniles.

Enhancing the livelihood, in terms of increasing of fishery resources, for the local coastal communities is one of the major objectives of the aquaculture commodities project. This has seen many individuals released into the wild as part of the stock enhancement programme conducted by the Fisheries Division since late 1990s. Most notable are the giant clams, greensnails and trochus. This differs to the successfully produced winged pearl oyster spat, under ACIAR, to vitalize the Pearl Oyster Association in Tonga, by providing free spat, freeing the farmers from the major constraint in a lack large wild spat production. In fact, this aquaculture activity is a new experience for the Tongan Communities in general. However, due to the limited availability of funds, capacity building, aquaculture investment in Tongan coastal waters (i.e. Offshore aquaculture, etc) and the infrastructure available the aquaculture development in the Kingdom of Tonga has been slow.

TURKS AND CAICOS ISLANDS AQUACULTURE

Wesley Clerveaux*

* : *Department of Environment and Coastal Resources (DECR), Turks and Caicos Islands (TCI),*
wvclerveaux@gmail.com

Although aquaculture developments existed in the Turks and Caicos Islands since the mid-1970's with the establishment of the Caicos Conch Farm, and attempts at sponge farming, this sector has not experienced much growth and development in comparison to neighboring Caribbean States.

Many attempts has been made in the past to establish numerous aquaculture facilities focusing on various high value species such as king crab, spiny lobster (*Panulirus argus*), cobia (*Rachycentron canadum*) and queen conch (*Strombus gigas*). Unfortunately, most of these initiatives failed, at different stages of the development process. Today Caicos Conch Farm is the only facility that is established and operational.

Many of the Governmental policy incentives and legislative guidelines which are necessary for the industry to grow sustainably and compete in the market are still absent. Despite these short-comings, the TCI continues to be seen as a good prospect for aquaculture development by investors, primarily because of its close proximity and ease of transportation of the processed product to the US markets.

However, with the declining of the wild fisheries stocks, more serious attention is now being focused on the development of the aquaculture sector in the Turks and Caicos Islands. Consequently, the Turks and Caicos Government is in the process developing aquaculture legislations, zoning plans, and feasibility studies on species which can be cultured effectively in the TCI, with the view to encourage and promote investments in these areas.

NATIONAL REPORT (Vanuatu)

REGULATION AND DEVELOPMENT POLICY

Strategy and development plan

- Putting in place appropriate aquaculture policies and legislation
- Establishing credit and finance scheme for the public and private sector
- Ensuring that adequate infrastructure is in place including basic utilities and transportation
- Instigation research and development that will address bottlenecks in farming, marketing, etc
- Ensuring that environmental management and Biosecurity programs maintain development within limits and at an acceptable level of risk.
- Providing adequate extension support to farmers and communities and
- Undertaking human resource development to ensure that the public and private sector have the necessary skills and training for aquaculture.

Research and development

- **Freshwater**
 - Ongoing Macrobrachium lar small scale farming – investigating growth using local and pelletize feed
 - National Government is currently building the National Fresh Water Aquaculture breeding center in Port Vila. Work is progressing slowly due to minimum resources available from the national government
- **Mariculture**
 - Continue spawning and rearing trochus, green snail and clams. Growth rates of trochus and green snail comparison between tanks culture and ocean cage culture. This is to achieve a faster growth rate to be released on overfished reefs.
 - Community giant clam culture for ornamental trade is ongoing activities to fine-tune grow out method and infrastructure design that best suits our community people.

STATUS OF THE AQUACULTURE SECTOR

1. Species and production

Common Name	Species	Production Sites	Number of Farms	Production
Tilapia	Oreochromis niloticus/GIFT	Manuro, Efate	1 (commercial Farm)	Approximately up to one tonne per annum
Freshwater Prawn	Microbrachium lar	Santo, Malekula, Tanna	10 (Small Scale)	Approximately up to 40 per annum
Brackish water	Penaeus stylirostris	Efate	1 (commercial Farm)	Approximately up to one tonne per annum
Trochus	Trochus niloticus	VFD Hatchery, Efate	0	Over 2000 juveniles rear in VFD Hatchery
Clam Shell	Tridacna maxima	VFD Hatchery, Efate	0	Over 9500 juveniles rear in VFD Hatchery
	Tridacna squamosa	VFD Hatchery, Efate	0	Over 2500 juveniles rear in VFD Hatchery
Green Shell	Turbo marmoratus	VFD Hatchery, Efate	0	Over 950 juveniles rear in VFD Hatchery
Clown Fish	Amprion melanopus	VFD Hatchery, Efate	0	None
	Amprion clakii	VFD Hatchery, Efate	0	None
	Amprion perideraion	VFD Hatchery, Efate	0	None
	Amprion allardi	VFD Hatchery, Efate	0	None
	Amprion ocellaris	VFD Hatchery, Efate	0	None

STRONG AND WEAK POINTS OF CURRENT AND PROJECTED LINES OF PRODUCTION

- More toward commercial farming
- However, locals show interests, therefore setting up small scale farm with available resources due to lack of fund.

Public and Private support

- The Fisheries Department supports investors and local farmers by providing information as well as farm assessments and set up

Environment

- Every activity the Fisheries department informs the Environment department to ensure that Environmental Impact Assessment is carried out.

Production System

- Since only two commercial farms, one tilapia farm and one *Penaeus stylirostris* with few small scale farms, the production system is mostly Earth pond System with exception to cage/hapa system for the tilapia farm.

Product promotion and development

- **In the early stages of fresh water aquaculture, products were promoted by way of**
 - awareness programs to answer over the national radio
 - product sale at the local market by the Fisheries Department aquaculture staff
 - conduct small consumer survey
 - Hotel promotion by way of using cultured fish especially tilapia on cooking competitions
 - National Government and NGO's assisting the marketing of Small scale production of fresh water prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) in very remote and isolate communities
- Most of maricultured products especially *trochus niloticus* and green snail (*Turbo marmoratus*) are not promoted in terms of trade but rather for community management purpose.
- The only aquaculture product exported in Vanuatu is the clams species for the ornamental trade. The marketing and promotion is done by both the private companies and the national government.

PROSPECTS

1. Potential and Opportunities

- Attractive pristine environment for land and water
- High local market demand for fresh fish
- Market demand for aquaculture product by the expanding tourism industry
- Demand by aquarium industry
- Declining natural fisheries stock
- Improve food security
- Ciguatera fish poisoning

2. Challenges

- Relatively high utility costs
- No specific provision for aquaculture development in the current Fisheries Act
- Fisheries personnel and resource capacity to support and regulate the industry
- Product marketing linkages
- Land tenure system
- Biosecurity and health issues

Short- and medium- term objectives

- **Infrastructure**
 - Appropriate equipment and tools available for farms
 - Reliable and affordable transport and freight linkage available to farms
- **Research and development**
 - High quality and cost effective feed developed and make available to farmers *
 - Viable and high quality seeds available to meet production targets
 - Model hatchery facilities establish to cater for future commodity development *
- **Environmental management and Biosecurity**
 - Aquaculture developed within environmental acceptable limits
 - Strong Biosecurity programmes in place to protect natural biodiversity of Vanuatu
- **Extension Support**
 - All stake holders involved and educated in aquaculture issues
 - Local awareness raising and on-going awareness programmes provided to communities

- **Human Resource Development**
 - Government staff and technicians trained
 - Farmers provided with necessary skills in aquaculture
 - Aquaculture development/extension services developed by government.

Bilateral /Regional/Multilateral collaborative initiatives

- None

Résumé du rapport national Îles Wallis et Futuna

Contexte : quelques chiffres et faits

Collectivité Française d'Outre-mer depuis 1961, Wallis et Futuna sont deux îles subéquatoriales au centre du Pacifique, voisines de Fidji et Samoa, posées au centre d'une ZEE de 220 000 km² (la troisième plus petite d'Océanie). Wallis est une île basse de 96 km² entourée d'un lagon d'une superficie équivalente et d'un récif percé de 4 passes. Futuna est constituée de deux îles hautes bordées d'un récif frangeant

Le recensement de population a dénombré 13500 personnes en 2008, en diminution de 10 % en 7 ans, avec un taux d'activité de 35% pour les plus de 14 ans. L'activité économique formelle est centrée sur le commerce d'importation et le bâtiment, mais l'agriculture et la pêche créent l'essentiel de la production intérieure (marchande ou non) et occupent la majorité de la population, avec notamment le démarrage de la pêche hauturière fin 2010.

Etat de l'aquaculture

L'aquaculture est peu connue à Wallis et Futuna où il n'existe aucune tradition en la matière. L'introduction de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) en lacs et tarodières dans les années 1980, sans réel objectif d'élevage, et une expérience d'élevage de chevrette *Macrobrachium lar* en bassins associés aux tarodières menée en 2005 sont demeurées sans suite.

Perspectives de développement

Une étude d'opportunité commandée en 2009 a démontré la faisabilité d'une aquaculture de grossissement en lagon, profitant des conditions naturelles favorables, à une échelle « artisanale » adaptée à l'espace et à la démographie du pays : de l'ordre de 20 tonnes par an et par espèce. Car les contraintes logistiques et économiques nées de l'isolement de l'archipel désignent le marché intérieur comme destination privilégiée sinon obligatoire des produits de cette aquaculture.

Le projet qui en ressort porte donc sur l'élevage en cages lagunaires de crevettes bleues (*Litopenaeus stylirostris*) et de poissons tropicaux (*Siganus lineatus* et *Platax orbicularis*) à partir de post-larves importées d'écloseries de la proche région. Les zones favorables sont déjà identifiées.

Parallèlement à ce projet, l'élevage de poissons de récif à partir de larves captées, pour le repeuplement ou le marché de l'aquariophilie, reste une autre voie à envisager.

Planification et moyens nécessaires

La filière sera lancée sous forme de ferme pilote, à vocation de validation du modèle d'importation de juvéniles pour grossissement et de démonstration. Cette ferme sera consacrée à la crevette ou au picot rayé selon les accords de partenariat conclus avec les opérateurs engagés dans la production de ces espèces et de leurs juvéniles. Elle sera limitée à quelques cages de taille moyenne.

Le projet pourrait démarrer en 2012 et son financement à hauteur de 200 000 € sera proposé au prochain Contrat Etat - Collectivité (2012-2016) et au 10^{ième} FED régional (projet INTEGRE). Sa durée de 3 ans sera mise à profit pour la formation d'une main d'œuvre qualifiée avec l'appui du nouveau Lycée Agricole.

Besoins d'assistance

Les besoins en assistance concernent :

- La maîtrise d'œuvre du projet pilote
- Les partenariats avec les fournisseurs de juvéniles, privés ou institutionnels, avec transfert de savoir-faire pour le grossissement.
- La mise en place du suivi environnemental

English

Experts presentations: Challenges in island aquaculture

Chair : Dr. J. JIA
Facilitator : M. L. DEVEMY

Tuesday 7/12
10.10 - 12.30 am

Linking small scale farmers to modern markets through adoption of better management practices (BMPs) and cluster management approach-NACA experience	Mr. S. WILKINSON (NACA) (for Dr. Chadag Vishnumurthy MOHAN, NACA)
Activities of the OIE Aquatic Animal Health Standards Commission	Dr. Franck BERTHE, OIE, World Organisation for Animal Health
Developing Aquaculture Based Livelihoods in the Pacific Islands region and northern Australia	Mr. Antoine TEITELBAUM (for Pr. Paul SOUTHGATE, James Cook University)
Sustainable Aquaculture in Hawai'i, USA as an Example for US Affiliated Island Nations in the Pacific Region	Dr. Anthony OSTROWSKI, Oceanic Institute
Ifremer R&D project for a sustainable marine finfish aquaculture in French overseas territories	Dr. Denis COVES, Ifremer
Super intensive shrimp production of 10 to 25 kg/m ³ /crop obtained : indoor commercial farming of shrimp now a reality	Pr. Addison LAWRENCE, Texas A&M
Advantages and Constraints to Development of Sustainable Aquaculture in the Pacific Islands and its Role in Livelihoods, Development and Conservation	Mr. Simon ELLIS, MERIP

Français

Les enjeux : présentations d'experts

Président : Dr. J. JIA
Modérateur : M. L. DEVEMY

Mardi 7/12
10.10 - 12.30 am

Intégration des petites fermes aux marchés modernes à travers l'adoption de meilleures pratiques de gestion, et d'une approche de gestion par groupement - l'expérience du NACA	Mr. Simon WILKINSON (NACA) (pour Dr. Chadag Vishnumurthy MOHAN, NACA)
Activités de la commission des normes sanitaires pour les animaux aquatiques	Dr. Franck BERTHE, OIE, Organisation Mondiale de la Santé Animale
Le développement d'activités aquacoles de subsistance dans les îles du Pacifique et le nord de l'Australie	M. Antoine TEITELBAUM (pour Pr. Paul SOUTHGATE, James Cook University)
L'aquaculture durable à Hawai'i, comme exemple pour les pays insulaires du Pacifique affiliés aux Etats-Unis d'Amérique	Dr. Anthony OSTROWSKI, Oceanic Institute
Le projet R&D de Ifremer pour une pisciculture marine durable dans l'outre-mer français	Dr. Denis COVES, Ifremer
La production super intensive de crevettes à raison de 10 à 25 g/m ³ /récolte : l'élevage commercial de crevettes en intérieur, désormais une réalité.	Pr. Addison LAWRENCE, Texas A&M
Atouts et contraintes du développement d'une aquaculture durable dans les îles du Pacifique; son rôle dans la subsistance, le développement et la préservation	M. Simon ELLIS, MERIP

Linking small scale farmers to modern markets through adoption of better management practices (BMPs) and cluster management approach-NACA experience.

CV Mohan and Sena De Silva

Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA)

Suraswadi Building, Department of Fisheries

Kasetsart University Campus

Bangkok 10900, Thailand

mohan@enaca.org

Asia is one of the global centers for aquaculture production. The most significant feature of the sector in Asia is the domination by small-holders. These farmers face numerous challenges in a globalized market place, and if left unassisted, will be marginalized. One important approach to assist small-scale farmers overcome these challenges and effectively participate in modern market chains and trade is through collective approach or group action. Adoption of **Better Management Practices (BMPs)** through a **cluster/group management approach** will not only help to ensure sustainability of small scale aquaculture in Asia but also enable them to participate in future certification programs (e.g. group/cluster certification) and access modern markets.

Better Management Practices (BMPs) in the aquaculture context outline norms for responsible farming of aquatic animals. BMP's are management practices, and implementation is generally voluntary; they are not a standard for certification. Cluster management in simple terms can be defined as collective planning, decision making and implementation of crop activities by a group of farmers in a cluster through participatory approach in order to accomplish their common goal (e.g. reduce risks and maximize returns, achieve economy of scale). Implementation of BMPs through a collective approach (cluster management) will help to achieve compliance with standards set by international agencies, certification bodies and trading partners.

NACA's experience in India, Indonesia, Thailand and Vietnam clearly suggests that adoption of BMPs improve yields and quality of products taking into consideration animal health and welfare, food safety, environmental and socio-economical sustainability. Farmer groups in India have been able to comply with group certification requirements and get certified as groups and access better markets. Farmer groups in Thailand have demonstrated that by following BMPs (e.g. Thai New GAP) and additional requirements of buyers, it is possible to access modern markets in Europe. The presentation will provide details of key BMP and Cluster management work carried out by NACA and partners in the region.

Implementation of the BMPs by small scale farmers through group/cluster approach will help translate principles of responsible farming (e.g. international principles for responsible shrimp farming) into reality and ensure flow of benefits to the farmers, environment and society.

353 words

Better management practices, Cluster management, Market access, Small scale farmers
Oral presentation

Activities of the OIE Aquatic Animal Health Standards Commission

Franck C.J. BERTHE*

* : *Secretary General of the OIE Aquatic Animal Health Standards Commission* ,
Franck.BERTHE@efsa.europa.eu

The objectives of the World Organisation for Animal Health (OIE) are to ensure transparency in the global animal disease and zoonosis situation, to collect, analyse and disseminate scientific veterinary information, to provide expertise and encourage international solidarity in the control of animal diseases, to improve the legal framework and resources of national Veterinary Services, within WTO mandate, to safeguard world trade by publishing health standards for international trade in animals and animal products, to provide a better guarantee of the safety of food of animal origin, and to promote animal welfare, through a science-based approach.

The OIE is actively involved in aquatic animal health since the mid sixties. The OIE Aquatic Animal Health Standards Commission (AAC) is composed of six members and deals with issues relevant to the epidemiology and control of most significant diseases of aquatic animals (fish, crustaceans, molluscs, and amphibians). At the 77th OIE General Session 2009, the Commission's mandate has expanded to include: aquatic animal production food safety and aquatic animal welfare. Most recent developments of the activities of the OIE in the field of aquatic animal health are included in the 2010 editions of the Aquatic Animal Health Code and Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals.

The working plan of the AAC for 2010/2011 includes for the Aquatic Code ongoing review of the list of diseases, review emerging diseases, provisions for gaining and regaining freedom for compartments, harmonisation of horizontal chapters with those in the Terrestrial Code, develop disease specific surveillance model chapters (1 fish, 1 mollusc, 1 crustacean), identify commodities that can be considered safe for trade and be included in the Aquatic Code, develop chapters on antimicrobials in aquatic animals, prepare chapter on humane killing for disease control purposes, contribute to OIE work on antimicrobial resistance in the field of aquatic animals, and develop a chapter on evaluation of Competent Authorities. For the Aquatic Manual, the template for disease-specific chapters will be revised.

The AAC will contribute to the 2nd OIE Global Conference on 'Contribution of Aquatic Animal Health to Global Food Security' to be held in Panama, June 2011. The members of the AAC will also participate to OIE Aquatic Animal Focal Point training workshops. Furthermore, presentations are made on the activities of the AAC at the conferences of the OIE Regional Commissions.

Developing Aquaculture Based Livelihoods in the Pacific Islands region and northern Australia

PAUL C SOUTHGATE and CATHY HAIR

School of Marine & Tropical Biology, James Cook University, Townsville, Qld. 4811, Australia. Email: Paul.Southgate@jcu.edu.au

For aquaculture in the Pacific to reach its potential in a sustainable manner, institutional capacity to support and manage research within the Pacific must be enhanced. This project, funded by the Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), supports small research projects ('mini-projects') targeting specific bottlenecks to, or opportunities for, regional aquaculture. The overall aim of the project is to support economically, socially and environmentally sustainable aquaculture in the Pacific Islands region, and to assist indigenous aquaculture in tropical Australia. Importantly, the project supports the SPC's Regional Aquaculture Strategy and supplements the R&D activities of the SPC Aquaculture Action Plan. Some of the mini-projects supported since the project began in 2007 are shown below.

Project	Country
Clown fish culture	Vanuatu
Culture of juvenile sandfish for sea ranching	Fiji
Rabbit fish culture and feed trials	Solomon Islands
Closing the life cycle of <i>Macrobrachium lar</i>	Fiji
Improved husbandry for <i>Pteria penguin</i>	Tonga
Assessment of Fly River herring for fish meal	PNG
Mozambique tilapia grow-out trials	Solomon Islands
<i>Macrobrachium lar</i> capture and culture	Vanuatu
Live rock and coral culture	Tonga
Recruitment patterns of molluscs to spat collectors	PNG
Growth and culture of white teatfish juveniles	Kiribati
Improved access to credit for PNG fish farmers	PNG
Growth of rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	PNG
Transfer of Pacific sponge culture experience	Australia (Indigenous)
Transfer of Pacific live rock culture experience	Australia (Indigenous)
Mangrove pen culture of mud crab (<i>Scylla</i> sp.)	PNG
Pacific aquaculture feed ingredients inventory	Various PICs
Village based seaweed <i>Caulerpa</i> culture	Samoa

Mini-projects have led to significant capacity building in target countries and generated widespread support from the region. They are effective in providing a flexible mechanism for response to specific regional or national constraints in aquaculture technologies and in providing background information on which to build larger research initiatives. They also provide training opportunities and have supported the research activities of eight postgraduate research students from University of the South Pacific (USP). Collaborating project partners are James Cook University, SPC, Worldfish and USP.

Word count: 330.

Key Words: Pacific Islands, Sustainable Aquaculture, 'Mini-projects', Capacity Building

Type of presentation requested: verbal

Sustainable Aquaculture in Hawai'i, USA as an Example for US Affiliated Island Nations in the Pacific Region

ANTHONY C. OSTROWSKI, Ph.D.

Oceanic Institute, 41-202 Kalaniana'ole Highway, Waimanalo, Hawaii, 96795, USA

aostrowski@oceanicinstitute.org

The island state of Hawaii has embarked on a sustainability plan for 2050 that includes aquaculture development. Hawaii is geographically isolated from the mainland US and has a year-round sunny and warm climate with pristine waters and deep ocean drop-offs suitable for marine fish culture. However, the high cost of living and challenging business and regulatory environments have hampered expansion. Algae culture for the health food industry and specialty chemical markets accounted for 45% of the total aquaculture production revenues in 2008, followed by seedstock production of domesticated, specific pathogen free (SPF) shrimp (*Penaeus vannamei*) and oyster spat (*Crassostrea gigas*) for export. Hawaii is the birthplace of SPF shrimp, which have had worldwide impact, and home to the first offshore aquaculture farms in the US raising Pacific threadfin (*Polydactylus sexfilis*) and Highfin amberjack (*Seriola rivoliana*). Cottage industries for local oyster and clam species that are raised in Hawaiian fishponds and backyard aquaponics are gaining interest with the sustainability movement. Public supported research to utilize waste from the plant and animal industries for feeds for both aquatic and terrestrial animals is ongoing as is development of co-products as ingredients from the nascent biofuels industry in the state. There are several publically supported projects partnering Hawaii with the US affiliated island nations in the Pacific region promoting shrimp and oyster culture, and sustainable feeds development. The geographic isolation, variety of high value species, food sustainability movement, and cultural and social acceptance of aquaculture are positive outlooks for future development in Hawaii.

Ifremer R&D project for a sustainable marine finfish aquaculture in French overseas territories

**D. COVES¹, J. C. FALGUIERE², E. GASSET¹, G. BREUIL¹, C. KNOCKAERT³, C.
CAHU⁴, C. FAUVEL¹, S. GIRARD⁵.**

¹Ifremer, Laboratoire d'Aquaculture du Languedoc Roussillon, chemin de Maguelone, 34250 Palavas ; ²Ifremer, Laboratoire d'Aquaculture de Martinique, Pointe Fort, 97231 Le Robert ; ³Ifremer, Laboratoire Science et Technologie de la Biomasse Marine, rue de l'Île d'Yeu, B.P. 21105, 44311 Nantes Cedex 03 ; ⁴Ifremer, Laboratoire Adaptation-Reproduction-Nutrition des poissons, BP 70, 29280 Plouzané, Brest. ⁵Ifremer, Département d'Economie Maritime, BP 70, 29280 Plouzané, Brest. denis.coves@ifremer.fr

Since 2005 Ifremer has been contributing to R&D issues in marine finfish aquaculture in french tropical islands: Martinique, Guadeloupe, Réunion, Mayotte and French Polynesia.

A specific project has been built in a multidisciplinary approach considering and integrating a multi-source request (central and regional public authorities, professional associations, private companies). Main objectives are to provide and transfer innovative and integrated knowledge and know-how to each end users "from the farm to the fork" but also advices and expertise to public authorities. All the actions of this project are defined to promote the sustainability of fish farming by taking into account economical interest of the farmers, consumer's requests, environmental preservation and local governance.

A large partnership has been established with regional and inter-regional farmer associations and syndicates, services and laboratories providing the project an interactive and efficient platform.

Several examples are briefly presented in order to illustrate results and current operations concerning live cycle control in captivity (*Platax orbicularis*), Nodavirus diagnostic and subsequent biosecurity approach (*Sciaenops ocellatus*, *Platax orbicularis* and *Rachycentron canadum*), broodstock inter-islands safety and genetic management (*Sciaenops ocellatus*), fish processing and flesh quality (*Sciaenops ocellatus* and *Platax orbicularis*) and relationships between feeding strategy, nutritional requirements and biological wastes (*Sciaenops ocellatus* and *Platax orbicularis*).

Nombre de mots du résumé : 203

Mots-clé : Aquaculture, research, development, sustainability, overseas territories.

Thème 1 : Aquaculture basée sur l'écloserie.

Présentation « orale »

Super intensive shrimp production of 10 to 25 kg/m³/crop obtained :

indoor commercial farming of shrimp now a reality

Addison L. LAWRENCE* and S. PATNAIK*

* : *Texas AgriLife Research, Texas A&M System, 1300 Port Street, Port Aransas, Texas 78373, USA smpall@yahoo.com*

Initial effort in the 1970's for commercial shrimp farming consisted of production of usually less than one metric ton (MT) of shrimp/ha/crop in large earthen ponds (usually 10 to 50 ha in size) with no feeding or aeration. As the quality of feeds increased with increased aeration during the 1990's production levels of five to ten MT/ha/crop were achieved. Further increase in feed quality, production methodology and genetic selection for faster growing shrimp resulted in production levels of up to 20 to 30 MT/ha/crop in very small ponds. During the 1990's commercial production of five to ten MT/ha/crop in temperate climates not having year around growing seasons in developed countries such as the United States was flourishing. However, with the production technology for five to ten MT/ha/crop being adopted by developing countries in the tropics with year around growing season; production in temperate regions in developed countries became commercially marginal. As an example, commercial shrimp farm production in the United States was significantly increasing each year during the 1990's climaxing at approximately \$30,000,000 value in the early 2000's. Thereafter commercial shrimp farm production in the United States started to decrease significantly to a level less than 50% of its peak value. Recognizing shrimp farming in the United States using earthen ponds was no longer competitive on the world market, the shrimp researchers in the United States concluded that unless technology was developed which could compete with the year around production strategies in earthen ponds being used in the tropics commercial shrimp farming in the United State would be very small and probably limited to specialty markets. This meant that technology for year around shrimp production would have to be developed for raceways inside buildings/greenhouses. Further, economists estimated that with the increase in capital cost for shrimp production in raceways inside buildings or greenhouses that a minimum of 20 to 30 kg/m³/year with a growth rate above 1.2 to 1.5 grams/week, survival between 80 to 90%, minimum harvest size of 20 grams and a maximum FCR between 1.5 to 1.75 would have to be obtained. From the early 2000's until now there has been tremendous advances in growth rates and disease resistance by genetic selection, biosecurity program quality, feed nutritional quality with no to a small increase in feed cost, and methodology for super intensive raceway shrimp production. This paper will summarize technology which has resulted in the production of up to 25 kg/m³/crop with over 1.5 g/week growth, survival above 80%, harvest size up to 30 grams and FCR values less than 1.75. Preliminary economic evaluation of this technology indicates an internal rate of return between 25 to 50%. The information to be presented has previously been reported (Gong et al. 2008; Hanson et al. 2008; Lawrence 2009; Lawrence et al. 2008; Patnaik et al. 2008, 2009; Patnaik and Lawrence 2010). Also, much of the information to be given is presented in a Pending US Patent with international filing (Patent cooperation Treaty) (Lawrence, 2010).

References:

- Gong H, AL Lawrence, F Alig, D Jiang. 2008. Performance of two different lines of *Penaeus vannamei* in response to different dietary protein sources and levels. Book of Abstracts (CD-ROM), World Aquaculture Society Annual Conference, May 17-24, 2008, Busan, Korea. pp. 201.
- Hanson TR, AL Lawrence, BC Posadas. 2006. Economics of partial harvesting in super-intensive recirculating shrimp productions raceways. Pages 15-22 in TT Rakestraw, LS Douglas, L Marsh, L. Granta, A. Correa, GJ Flick Jr, eds. Proceedings of The Sixth International conference on Recirculating Aquaculture, July 21-23, 2006, Roanoke, Virginia, USA
- Lawrence AL. 2009. Large scale indoor shrimp production (over 300 metric tons of shrimp per hectare per year), commercial farming of shrimp in Japan and US, now a reality! Book of Abstracts, 38th Scientific Symposium, UJNR Aquaculture Panel: Interactions of fisheries and fishing communities related to aquaculture, October 26th and 27th, 2009, Corpus Christi, Texas, USA. pp. 31-33.
- Lawrence AL. 2010. System and method for super-intensive shrimp production. Pending Patent No. 7,586,854. Patent Cooperation Treaty No. PCT/US10/34293.
- Lawrence AL, FL Castille, S Patnaik. 2008 Effects of stocking density and water exchange on growth and survival of *Litopenaeus vannamei* in a flow through outdoor tank system. Pages 236-243 in TT Rakestraw, LS Douglas, L Marsh, L Granata, GJ Flick Jr, eds. Proceedings of the 7th International Recirculating Conference, Roanoke, Virginia, July 25-27, 2008
- Patnaik S, AL Lawrence. 2010. Estimated production of greater than 16-20 kg/m³ of *Litopenaeus vannamei* in an outdoor tank system. Book of Abstracts (CD-ROM), World Aquaculture Society Annual Conference, March 1-5, 2010, San Diego, California, USA. pp. 759.
- Patnaik S, AL Lawrence, FL Castille. 2008. Stocking density and feed rate effect on growth and survival of *Litopenaeus vannamei* in a recirculating indoor tank system. Pages 226-235 in TT Rakestraw, LS Douglas, L Marsh, L Granata, GJ Flick Jr, eds. Proceedings of the 7th International Recirculating Conference, Roanoke, Virginia, July 25-27, 2008
- Patnaik S, AL Lawrence, B Klim, FL Castille. 2009. Effect of stocking density and feed rate on survival and growth of *Litopenaeus vannamei* in an outdoor flow-through tank system. 2009. Book of Abstracts (CD-ROM), World Aquaculture Society Annual Conference, February 15-18, 2009, Seattle, Washington, USA. pp. 265.

Advantages and Constraints to Development of Sustainable Aquaculture in the Pacific Islands and its Role in Livelihoods, Development and Conservation

Simon Ellis

Marine and Environmental Research Institute of Pohnpei (MERIP), P.O.Box 1005, Pohnpei, FM 96941, Federated States of Micronesia. Tel. (691) 320-7948. Email: microellis@gmail.com.

Despite many years of research and development on sustainable forms of aquaculture for the Pacific Islands many obstacles remain and successful businesses are few. Pearl farming remains one of the few aquaculture industries to have generated large volumes of sales and numbers of jobs. However, sustainable aquaculture plays an increasingly important role in the business model of many small enterprises in the Pacific, contributing to the success of community livelihoods, commercial businesses and conservation initiatives.

This presentation provides information relating to the development of marine ornamental farming (giant clams and corals) and sponge farming, primarily in the Micronesia region, as models for sustainable aquaculture development. As with many enterprises in the Pacific, there is evidence that most constraints are not technical in nature but are related more to marketing, communication and infrastructure issues. Overall conclusions are drawn as to what makes sustainable aquaculture projects successful despite these constraints.

Giant clam and coral farming is widespread around the Pacific Islands. Micronesia has been a leader in this area with facilities such as the Palau Mariculture Demonstration Center and 2 large commercial farms in Majuro, Marshall Islands and Kosrae, FSM. Successful operations are those that generally can offer a large diversity of products and who can market their products effectively. Several constraints exist for marine ornamental farmers, specifically: poor infrastructure; limited and costly cargo space; high cost of production; and lack of business training and capacity. Advantages include: pristine, sheltered growing areas; high biodiversity and relatively healthy coral reefs. Examples of current production areas and volumes are presented in addition to marketing chains. Community livelihoods and conservation initiatives are also discussed.

Sponge farming is a newer field, currently only being practiced in Micronesia and Solomon Islands in the Pacific. This low cost, low impact form of farming is highly sustainable and is growing in popularity. Methods of sponge farming, processing and marketing are described, along with production volumes and costs.

English

Aquatic animal health management in tropical island environment

Chair : Dr. F. BERTHE
Facilitator : Dr. I. ERNST

Sessions 1 & 2 Tuesday 7/12
2.00 - 4.40 pm

Promoting bio-security and aquatic animal health management in the Asia Pacific region-Role of NACA	Mr. S. WILKINSON (for Dr. CV MOHAN)
Australia's arrangements for managing aquatic animal health : achievements and successful approaches	Dr. I.ERNST
Setting Aquatic Animal Health Standards: the drawback of data gaps	Dr. F. BERTHE
Sanitary control of nodavirus in fish breeders reared in tropical area	Dr. G. BREUIL
Prophylaxia and bio-security to batfish (<i>Platax orbicularis</i>) farms: applications to fish farmin industry in French Polynesia	Ms. R. DAVID
Management of monogenean parasites in sea-cage aquaculture	Dr. I. ERNST
Current European aquatic animal health regulation: why? How? Can it be adapted to tropical island environment?	Dr. P. GIRARD
Environmental impacts of the fish farming in floating cages in coastal seawaters and coral reef lagoons	Ms. F. SEGUIN (for Pr. B-A THOMASSIN)

Français

Environnement et santé aquacole en milieu insulaire tropical

Président : Dr. F. BERTHE
Modérateur : Dr. I. ERNST

Sessions 1 et 2 Mardi 7/12
2.00 - 4.40 pm

La promotion de la biosécurité et de la gestion de la santé aquatique animale en Asie-Pacifique - Rôle du NACA	Mr. S. WILKINSON (pour Dr. CV MOHAN)
Les dispositions de l'Australie pour la gestion de la santé animale aquatique : réussites et approches couronnées de succès.	Dr. I.ERNST
La mise en place des normes de santé animale aquatique :les inconvénients dus au manque de données	Dr. F. BERTHE
Le contrôle sanitaire du nodavirus des poissons d'élevage en zones tropicales	Dr. G. BREUIL
Prophylaxie et bio sécurité des élevages expérimentaux de <i>Platax orbicularis</i> : application à la filière piscicole polynésienne	Mlle R. DAVID
La gestion des parasites monogènes en aquaculture en cages en mer	Dr. I. ERNST
La réglementation sanitaire aquacole européenne actuelle : pourquoi ? Comment ? Peut-on l'adapter en système insulaire tropical ?	Dr. P. GIRARD
Impacts environnementaux de la pisciculture en cages flottantes dans les eaux côtières et les lagons de récifs coralliens.	Mlle F. SEGUIN (pour Pr. B-A THOMASSIN)

Promoting bio-security and aquatic animal health management in the Asia Pacific region-Role of NACA

CV Mohan and Eduardo Leño

Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA)

Suraswadi Building, Department of Fisheries

Kasetsart University Campus

Bangkok 10900, Thailand

mohan@enaca.org

Aquatic animal health is one of the major hurdles facing the aquaculture sector. The epidemic spread and devastating impacts of aquatic animal diseases (e.g. EUS, KHVD, WSD, WTD, IMN) in Asia-Pacific have clearly demonstrated the vulnerability of aquaculture systems to infectious disease emergencies. The increasing globalization and trade volume of the aquaculture sector has created new mechanisms by which pathogens and diseases are introduced or spread to new areas.

Addressing aquatic animal health is one of the key program areas of NACA, with the purpose of assisting member governments to “*reduce the risks of aquatic animal diseases impacting the livelihoods of aquaculture farmers, national economies, trade, environment, and human health*”. Development and adoption of the FAO/NACA’s Asia regional technical guidelines (TG) for responsible movement of live aquatic animals by 21 Asia-Pacific governments is a major outcome facilitated by NACA, between the years 1999-2001.

The commitment of governments in the region to aquatic animal disease surveillance and disease reporting has improved significantly. The quarterly aquatic animal disease (QAAD) reporting system in the Asia-Pacific region, being implemented as a joint activity among NACA, FAO and OIE Regional Representation (Tokyo) since the second quarter of 1998, is a testimony to this progress.

Another key element supporting the progress of aquatic animal health management in the region is the functioning of the Asia Regional Advisory Group (AG) on aquatic animal health. NACA facilitates the implementation of the mandate of the AG and works closely with the OIE and FAO to promote the role of the region in influencing international standard setting and trade policies.

Specific project driven activities facilitated and/or coordinated by NACA (visit www.enaca.org) have been contributing immensely to the strengthening of the regional health management and bio-security. Through the implementation of the third (2001-2005) and fourth (2006-2010) five-year work programs, considerable progress has been made in the region. Judging by the progress made over the last decade, it can be confidently said that the region as a whole is now in a much better state of preparedness to deal with aquatic animal disease outbreaks and emergencies.

344 words

Health management, bio-security, trans-boundary diseases, surveillance and disease reporting

Oral presentation

Management of monogenean parasites in sea-cage aquaculture

Ingo Ernst

Animal Health Programs Branch
Biosecurity Services Group
Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry
GPO Box 858, Canberra, ACT 2601, Australia
ingo.ernst@daff.gov.au

Monogeneans are flatworm (platyhelminth) parasites that principally infect the external surfaces of fish including their fins, skin or gills. The group is diverse and most fish species could be expected to host one or more species of Monogenea. Monogeneans can damage fish through their attachment to sensitive organs such as the gills, by feeding on either skin cells or blood, and by providing a portal for secondary infection.

Monogenean parasites are proving to be a significant challenge for a variety of warm-water sea-cage aquaculture industries. Industries that are affected include the sea-cage aquaculture of yellowtail and amberjacks (*Seriola* spp.), barramundi (*Lates calcarifer*), groupers (Serranidae), and snappers (Lutjanidae). Monogeneans can cause production losses and severely affect farm efficiency. Their effective management can be essential for improved production efficiency and to ensure sea-cage aquaculture of a variety of species remains economically viable.

Sea-cage aquaculture is an open system that exposes fish to environmental influences and the passage of parasitic infections from wild populations of fish. Monogenean parasites are particularly suited to sea-cage aquaculture because they have a simple one host life cycle and rapid generation times. The parasites have evolved to infect moving populations of wild fish throughout the oceans; however, in sea-cage aquaculture, reinfection is enhanced greatly because large populations of captive fish remain in the same area in which parasite eggs are laid. This is particularly important because only one (adult parasites) of the three life-cycle stages (eggs, larvae and adults) occurs on fish and can be treated directly. The infective larvae and eggs may be dispersed widely around sea-cages and, as the source of reinfection, must be considered in any parasite management strategy.

This presentation will provide an explanation of the fundamental elements of an effective program for managing monogenean parasites in sea-cage aquaculture including:

- monitoring – which underpins the management program by providing data to make informed decisions;
- husbandry – which includes a range of measures aimed at limiting parasite proliferation (e.g. site selection, fallowing, arrangement of cages); and,
- treatment – which should be applied in time and space for maximum long-term effect.

Words: 365
Keywords: Monogenea, sea-cage aquaculture, parasite management
Theme: aquatic animal health
Type of presentation: verbal

Setting Aquatic Animal Health Standards: the drawback of data gaps

Franck C.J. BERTHE*

* : *Secretary General of the OIE Aquatic Animal Health Standards Commission,*
Franck.BERTHE@efsa.europa.eu

Most recent developments of the activities of the OIE Aquatic Animal Health Standards Commission (AAC) are currently included in the 2010 editions of the Aquatic Animal Health Code and Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals. In the process of developing standards, ad hoc groups regularly assist the AAC with their specific expertise. Reports from ad hoc groups often point out challenges posed by data gaps. Absence of data, data of poor quality, high level of uncertainty, or non comparable datasets frequently hamper the capacity of experts to provide sound scientific basis to standards. The case of an emerging disease (abalone viral mortality) will be used as an example to illustrate and discuss this. The development of standards based on science increasingly uses objective criteria. In this prospect, robust datasets are critical. For example, criteria were proposed to identify commodities that can be considered safe for trade and be included in the OIE Aquatic Code. Assessments performed show the limitations of the exercise. Systematic bibliographic reviews are increasingly used to elicit scientific evidence to be included in risk assessment. These reviews provide criteria for relevance, inclusion and exclusion of studies. A critical review of these assessments show how few studies can eventually contribute. This will be discussed with some considerations for design of experimental studies, and also recommendations for the identification of needs for future research.

Sanitary control of nodavirus in fish breeders reared in tropical area

BREUIL G^a, GUEGUEN Y^b, FALGUIERE JC^c, DAVID R^d, COCHENNEC N^a AND
PIQUEMAL D^e.

^a FRANCE, Laboratoire LA-LR , gbreuil@ifremer.fr

^b POLYNÉSIE FRANÇAISE, Laboratoire Centre du Pacifique

^c MARTINIQUE, Laboratoire LAM

^d POLYNÉSIE FRANÇAISE, Service de la Pêche

^e FRANCE, Société SKULDTECH

Nodavirus associated with massive mortalities have been detected in numerous marine fish species. The development of new fish marine species for aquaculture has increased the trade of breeders, eggs and juvenile through the world and the spreading of the disease in new countries affecting new fish species that can be asymptomatic carriers of the virus.

Among the different techniques used for the diagnostic of the disease (*ie* virology, histology, immunology and ELISA, *in situ* hybridisation and PCR), The real time PCR (qPCR) seems the most suitable due to its high sensitivity and the possibility of detecting virus RNA in ovarian biopsies and fins. Moreover, viral experimental contaminations of sea bass breeders have shown that the virus was better detected in fins samples compared to ovarian biopsies suggesting that fins samples could be used in place of ovarian biopsies for the control of breeders. However Real-Time PCR (qPCR) needs costly equipments, skilled staff or the use of dangerous and potentially mutagenic intercalating agent such as Ethidium Bromide (EB).

The Trident project was initiated in order to develop a Mini-Array kit for the detection of the nodavirus that could avoid using cost equipments and dangerous materials. Following PCR amplification, the target cDNA (samples) are hybridized on Nylon membranes bearing nodavirus specific probes. The targeted viral DNA are revealed using Peroxydase conjugated antibody labelled probes. The sensitivity of this mini array Kit was found similar to the qPCR and has advantage of a simple technical implementation.

keywords : nodavirus, diagnostic, fish breeders

Présentation orale, thème 4, abstract 243 words

Prophylaxie et bio sécurité des élevages expérimentaux de *Platax orbicularis* : application à la filière piscicole polynésienne

DAVID R¹, GUEGUEN Y², GASSET E³, SASAL P⁴, MAAMAATUAIAHUTAPU M¹ &
REMOISSENET G¹

¹ Service de la Pêche , BP 20 Papeete 98713 Tahiti, POLYNÉSIE FRANÇAISE, Rarahu.david@ifremer.fr

² Laboratoire de Biotechnologie et de Qualité de la Perle, Centre Océanologique du Pacifique, BP 7004 Taravao 98719, Tahiti, POLYNÉSIE FRANÇAISE,

³ Station de Palavas, Chemin de Maguelone 34250 Palavas les Flots , FRANCE

⁴ CNRS CRILOBE BP 1013 Papetoai Moorea, POLYNÉSIE FRANÇAISE,

Depuis 2003, le service de la pêche développe en collaboration avec le Centre Océanologique du Pacifique de l'Ifremer un programme de recherche sur la maîtrise du cycle de développement de l'espèce piscicole *Platax orbicularis* ou « Paraha peu ».

Rapidement, dès 2004, la sensibilité de cette espèce au nodavirus (agent pathogène responsable de l'encéphalopathie et rétinopathie virale, VER) s'est déclarée avec près de 100% de mortalité en phase larvaire. Les traitements curatifs n'existant pas, la prophylaxie a été la seule solution mise en œuvre : une réflexion a alors été menée sur les procédures de biosécurisation de l'écloserie expérimentale. Afin d'éradiquer ce virus de l'écloserie, d'une part une sélection des géniteurs sains est réalisée durant une période de quarantaine précédant l'entrée en zone « maturation », et d'autre part, le traitement des intrants limite les risques de contamination : filtration aux UV selon les normes de l'OIE, pédiluve, désinfection des mains et du matériel à l'entrée du bâtiment.

Face aux problèmes rencontrés en élevages en cage, et liés au développement d'un ectoparasite, *Neobenedenia melleni*, un même processus de réflexion zoosanitaire a été mené sur cette phase d'élevage. Des traitements préventifs et curatifs au peroxyde d'hydrogène ont été testés avec succès : ils sont désormais appliqués de façon régulière durant les phases sensibles de l'élevage, afin de briser le cycle de développement du parasite (à raison de 200 ppm toutes les semaines puis tous les mois). Et, pour limiter les phénomènes d'infestation, les structures d'élevages sont régulièrement mises à sec de façon à éradiquer les parasites fixés sur les filets lors de leurs phases de résistance.

Afin de transmettre ces bonnes pratiques d'élevage aux professionnels, des formations de sensibilisation à l'importance et à l'intérêt du « bien-être » animal sont instaurées. Un suivi comportemental et sanitaire complète cette prophylaxie : les diagnostics sont réalisés dès suspicion grâce à une palette de techniques (états frais, histologie, bactériologie et biologie moléculaire) .Près d'une dizaine de parasites ainsi diagnostiqués sur *Platax orbicularis* sont décrits.

Il nous reste à finaliser la réalisation d'un atlas d'histopathologie de cette espèce afin de disposer d'une référence de tissus sains et faciliter ainsi les futurs diagnostics en pisciculture marine récifo-lagonaire.

362 mots

Mot-clés : prophylaxie, Pisciculture, élevage en cage

Thème 4

Présentation orale,

Australia's arrangements for managing aquatic animal health: achievements and successful approaches

Ingo Ernst

Animal Health Programs Branch
Biosecurity Services Group
Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry
GPO Box 858, Canberra, ACT 2601, Australia
ingo.ernst@daff.gov.au

Australia's first National Strategic Plan for Aquatic Animal Health, AQUAPLAN 1998-2003¹, was developed after mass pilchard mortality events in southern Australian waters in 1995 and 1998. These events led to several formal reviews, which made recommendations for Australia's national response to fisheries and aquaculture emergencies and recognised that a national approach to aquatic animal health management should be jointly developed by the Australian Government, Australia's state and territory governments, and industry.

AQUAPLAN 1998-2003 represented a first in industry/government cooperation to develop a national strategic approach to aquatic animal health. The plan was broadly aimed at maximising the opportunities for, and profitability of, Australian aquaculture and fisheries industries. It made considerable progress in establishing Australia's systems for managing aquatic animal health which included emergency preparedness arrangements (e.g. the Australian Aquatic Veterinary Emergency Plan, AQUAVETPLAN), and institutional arrangements for aquatic animal health policy development, emergency responses, and research and development. A formal review of AQUAPLAN 1998-2003 found that it had delivered significant outcomes for the management of aquatic animal health in Australia and that many of the original projects had become the core work of several agencies. The review also found that a continued integrated approach was required and that several priority areas remained to be addressed.

A successor strategy, AQUAPLAN 2005-2010 was developed through extensive consultation between industry and government stakeholders. On the basis of a review of its predecessor, stakeholders identified specific priorities to be addressed. These became the seven strategies of the plan, which was formally endorsed by ministers in 2005. AQUAPLAN 2005-2010 concluded in June 2010 and a review of the strategy is currently underway to inform future activities in aquatic animal health management in Australia.

Australia's two national strategic plans have aimed to improve the national management of aquatic animal health by establishing ongoing systems and programs. This presentation will discuss some of the achievements of both strategies, and approaches that have proven successful and which may be applicable in the Asia-Pacific region.

Words: 327
Keywords: aquatic animal health management, strategic planning, Australia
Theme: aquatic animal health
Type of presentation: verbal

¹ <http://www.daff.gov.au/aquaplan>

La réglementation sanitaire aquacole européenne actuelle : pourquoi ? Comment ? Peut-on l'adapter en système insulaire tropical ?

P. GIRARD¹, J.C. RAYMOND²,

1 : Vétérinaire aquacole. N°1, Lotissement Super-Peynier, 13790 Peynier, France

E-mail : patagir@club-internet.fr

2 : CNPMMEM, 134 avenue Malakoff, 75116 Paris, France

E-mail : savu@comite-peches.fr

Depuis la première Directive promulguée en 1991 (Directive 91/67/CE relative « aux conditions de police sanitaire régissant la mise sur le marché d'animaux et de produits d'aquaculture ») et particulièrement au cours de la dernière décennie, les textes réglementaires sanitaires encadrant les activités de production aquacole se sont multipliés. Cet exposé récapitule et discute leur finalité et les obligations essentielles qu'elles entraînent pour l'aquaculteur.

Les mesures protégeant la santé des poissons ont pour nouveau point de départ la Directive 88/2006 relative aux conditions de police sanitaire et à la prévention de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces maladies. Cette directive a été complétée par des Règlements européens et transposée en droit français sous la forme de 2 arrêtés et de 2 décrets. Si ces nouveaux textes visent à mieux contrôler la dissémination des maladies en instaurant l'obligation pour les exploitations de détenir un agrément zoosanitaire et de signaler toute hausse de mortalité inexplicite et significative, ils demeurent cependant orientés vers la protection des espèces sensibles aux maladies réglementées (SHV, NHI, AIS, HVC et maladies exotiques) dont l'incidence économique est majeure, en réglementant les transferts et en appréciant le risque de présence de ces organismes pathogènes dans les différentes zones aquacoles.

D'autres dispositions réglementaires, portant notamment sur l'obligation de tenir à jour un registre d'élevage qui renforce la traçabilité et la responsabilisation de l'éleveur et du vétérinaire, la délivrance des médicaments vétérinaires hors examen clinique, ainsi que des mesures protégeant la santé du consommateur (regroupées dans les Règlements européens dit du « paquet hygiène »), sont venues renforcer cet arsenal législatif.

Quelles sont donc la philosophie et la finalité de ces textes ? Sont-ils transférables, tout ou partie, à l'aquaculture en mode insulaire tropical et, plus spécifiquement, à l'aquaculture Polynésienne ? Si oui, comment les appliquer sans pour autant bouleverser les pratiques et les règles d'échanges en vigueur ?

Aussi, après avoir succinctement présenté les principaux textes et leurs modalités d'application, seront analysés et discutés le pourquoi et le comment de leur applicabilité, et ce dans le respect des bonnes pratiques sanitaires en élevages piscicoles.

Nombre de mots du résumé : 351

Mots-clé : aquaculture ; poissons ; réglementation sanitaire ; agrément zoosanitaire ; maladie

Thème de rattachement de la présentation : « Gouvernance de l'aquaculture en milieu insulaire tropical (Thème 5) »

Présentation sollicitée : « orale »

Environmental impacts of the fish farming in floating cages in coastal seawaters and coral reef lagoons

THOMASSIN B.A.

*Centre d'Océanologie de Marseille (CNRS/UMR n° 6540 « Dimar »), Univ. de la Méditerranée, rue de la batterie des Lions, 13007 Marseille & G.I.S. « Lag-May » Environnement marin et littoral de l'île de Mayotte.
ba.thomassin@wanadoo.fr*

Today, the fish farming in open sea and coastal bays as well in coral reef lagoons, that blows up since the 1990-years, represents a true alternative to the fish catching in temperate seawaters (Atlantic and Mediterranean coasts, North and South America, Japan) and in the tropical ones (Aqaba gulf, Persian gulf, Mayotte I., Reunion I., Mauritius I., Asian Mediterranean countries, Philippines, Pacific Is.). However, when the farmed fishes are carnivorous that sets an other problem. These predators eat large quantities of foods (under granulate balls) made with « foraging » small pelagic fishes that are trawled mainly in the cold waters around the Antarctic seas or in upwelling areas. That moves away the problem of the sea resources over fishing.

As all the types of intensive farming, the fish farms could generate sources of pollution or disturbance of the environmental conditions.

So the positive and negative impacts of fish farming in the Mediterranean Sea (an old tropical sea, 18 millions years ago) and in tropical seas of the western Indian Ocean area analysed here.

When the farmer well manages his exploitation (floating cages, nets and farm area surroundings), which place was chosen very carefully taking in account winds and sea streams, bottom features and eventually coastal pollution inputs, and when the fishes are fed with foods of high quality (even with the “bio” label) having regards to the fish densities in the net cages according to the ages and sizes of them, it is observed that a fish-farm becomes equivalent to a “Marine Protected Area”. That with no charges to the taxpayers!

262 mots

Mots-clefs : fish farming, environmental impacts,

Thème 4 : “Environnement et santé aquacoles en milieu insulaire tropical”

Présentation orale (par Fany SEGUIN)

English

Hatchery based aquaculture (1) : shrimp farming

Chair : Pr. A. LAWRENCE
Facilitator : Dr. R. XIE

Sesssion 2

Tuesday 7/12
4.45 - 6.00 pm

Understanding why bioflocs replacement of fish meal in feeds increase shrimp growth Pr. A. LAWRENCE

Key Points Driving Sustainable Shrimp Farming in Thailand

Mr. J. PATROIS (for Mr. D. KAWAHIGASHI)

Advances and challenges of shrimp cultivation in floating cages in Mexico

Dr. M. ZARAIN-HERZBERG

Confirmation of floc culture techniques for broodstock production *Litopenaeus stylirostris* in French Polynesia

Mr. J. GOGUENHEIM

Français

Aquaculture basée sur l'écloserie (1) : Crevetticulture

Président : Pr. A. LAWRENCE
Modérateur : Dr. R. XIE

Sesssion 2

Mardi 7/12
4.45 - 6.00 pm

Pourquoi le remplacement de la farine de poissons dans l'aliment par les bioflocs augmente la croissance des crevettes.

Pr. A. LAWRENCE

Les points clés qui mènent à une aquaculture durable de crevettes en Thaïlande

M. J. PATROIS (pour M. D. KAWAHIGASHI)

Avancées et défis de l'aquaculture de crevettes en cages flottantes au Mexique

Dr. M. ZARAIN-HERZBERG

Confirmation de la technique d'élevage en floc pour la production de géniteurs de *Litopenaeus stylirostris* en captivité en Polynésie française

M. J. GOGUENHEIM

Understanding why bioflocs replacement of fish meal in feeds increase shrimp growth

¹A.L. Lawrence, ²D.D. Kuhn, ¹S. Patnaik, ³G.D. Boardman, ²L. Marsh, ²G.J. Flick, Jr.

¹Texas AgriLife Research, Texas A&M University System, Port Aransas, Texas smpall@yahoo.com

²Department of Food Science and Technology, Virginia Tech, Blacksburg, Virginia

³Department of Civil and Environmental Engineering, Virginia Tech, Blacksburg, Virginia

Bioflocs produced in sequencing batch reactors (SEM), membrane biological reactors (MBR) and continuous reactors (CR) have been shown to replace fish and soybean meals in shrimp diets with increased growth rates. Also, biofloc is a proven nutrient source for shrimp in reduced to zero water exchange production strategies in ponds and recirculating raceway systems. However, the growth factors in biofloc contributing to the dietary requirements of shrimp are still unknown. The objective of this presentation will be to summarize our knowledge of bioflocs produced in bioreactors (SEM, MBR and CR) as an ingredient in shrimp feeds and as a potential replacement of fish meals. The information in this presentation has been previously reported (Kuhn et al. 2009, 2010a,b,c,d; Lawrence et al. 2010; Logan et al. 2010a,b).

An increased growth of *Litopenaeus vannamei* has been obtained by incorporating biofloc produced from SEM, MBR and CR into shrimp diets replacing fish meal. These data come from laboratory experiments in which a clear water experimental system was used thus eliminating any contribution of natural productivity for the replacement of fish meal. Further, a survival of greater than 90% with an estimated growth rate of greater than two grams per week were obtained. Also of significance is that different levels of biofloc were added to replace fish or soybean meals in semi-purified diets in which many nutrients are constant. By evaluating the nutrients of the semi-purified diets which are held versus not held constant, an insight as to which nutrients in the biofloc are or are not important in explaining why biofloc can replace fish and soybean meals with increase growth rates can be done. For example, the data from these experiments suggest that crude protein, essential amino acid, crude fat, essential fatty acid, total ash, energy, crude fiber, carbohydrate, phospholipid, carotenoids cholesterol, sodium, potassium, magnesium, calcium, phosphate, manganese, copper, iron, zinc, selenium, choline, ethanolamine, inositol, and micro vitamin levels are not the bases for explaining why biofloc increases growth rates in shrimp. A chemoattractant, bioamine, di- or oligopeptide, immune enhancer, nucleotide, etc. are still potential candidates to explain why biofloc increases growth rates in shrimp. This information is valuable for providing bases for preparing cost-effective biofloc ingredients and optimizing biofloc in recirculating raceway systems to increase sustainable production of marine shrimp and other aquatic species. Also, the demonstration that waste from the tilapia raceway production systems can be converted into feed grade ingredients for shrimp using SBR and MBR provides the bases for the concept of converting waste from any aquaculture production system (trout, catfish, salmon, etc.) or agriculture production system (swine, cattle, chicken) into feed grade ingredients to make both aquaculture and agriculture more sustainable.

References:

- Kuhn D, GD Boardman, AL Lawrence, L Marsh, GJ Flick Jr. 2008. Use of bioflocs as an ingredient in shrimp feed. In Rakestraw TT, LS Douglas, L Marsh, L Granata, GJ Flick (eds.) Proceedings of the 7th International Recirculating Conference, Roanoke, Virginia, July 25-27, 2008. pp. 274-278.
- Kuhn DD, GD Boardman, AL Lawrence, L Marsh, GJ Flick. 2009. Microbial floc generated in bioreactors is a superior replacement ingredient for fish meal or soybean meal in shrimp feed. *Aquaculture* 296: 51-57.
- Kuhn DD, GD Boardman, GJ Flick Jr, AL Lawrence. 2010a. Suspended-growth biological processes clean RAS wastewater. *Global Aquaculture Advocate* 13(1): 45-47.
- Kuhn DD, GJ Flick Jr., GD Boardman, AL Lawrence. 2010b. Biofloc: Novel sustainable ingredient for shrimp feed. *Global Aquaculture Advocate* 13(3): 71-72.
- Kuhn DD, AL Lawrence, GD Boardman, S Patnaik, L Marsh, GJ Flick Jr. 2010c. Evaluation of two types of bioflocs derived from biological treatment of fish effluent as feed ingredients for Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture* 303: 28-33.
- Kuhn D, AL Lawrence, GD Boardman, S Patnaik, L Marsh, G Flick. 2010d. Sustainable biofloc technology: using bioreactors to treat aquacultural effluents while producing bioflocs for shrimp feed. Book of Abstracts (CD-ROM), World Aquaculture Society Annual Conference, March 1-5, 2010, San Diego, California, USA. pp. 543.
- Lawrence AL, DD Kuhn, S Patnaik S, GD Boardman, G Marsh, GJ Flick Jr. 2010. What makes biofloc great for shrimp. Book of Abstracts (CD-ROM), World Aquaculture Society Annual Conference, March 1-5, 2010, San Diego, California, USA. pp. 565.
- Logan AJ, AL Lawrence, WD Dominy, AGJ Tacon. 2010a. Single-cell proteins from food by-products provide protein in aquafeed. *Global Aquaculture Advocate* 13(4): 56-57.
- Logan AJ, S Patnaik, AL Lawrence. 2010b. Effect of single-cell protein as a feed ingredient on growth and survival of *Litopenaeus vannamei* in an indoor growth trial operated at high recirculation. Book of Abstracts (CD-ROM), World Aquaculture Society Annual Conference, March 1-5, 2010, San Diego, California, USA. pp. 625.

Key Points Driving Sustainable Shrimp Farming in Thailand

David K. KAWAHIGASHI

Vannamei 101
5241 Keakealani St.
Honolulu, HI 96821
david@vannamei101.com

The primary factors driving Thailand's movement towards higher sustainability include 1) disease control through implementation of biosecurity programs and water management, 2) cost reduction through improved stock performance in ponds and 3) compliance to food safety and traceability standards to expand export capacity.

The key points and innovations discussed in this report are:

1. Water Management – Zero water exchange, recycling of culture water between cycles, probiotic and biofloc use, water quality monitoring, and aeration techniques
2. Equipment – Automatic pond feeders and alternate energy
3. Genetic Improvement Programs – Faster growth, shorter grow-out periods, uniformity
4. Biosecurity and Traceability – Health assurance programs, protection (bird nets, vector control), and food safety standards

The successful application of these new management strategies and techniques have contributed to improved sustainability, lower operating costs, lessened environmental impact, and higher profit margins for Thailand's small-scale shrimp farms. In addition, compliance to international standards (culture practices, environmental, social, and food safety) set by private agencies such as GlobalGap and the Aquaculture Certification Council (ACC), as well as the Thai government's Good Aquaculture Practices (GAP) and Code of Conduct (COC) has further expanded Thailand's export market.

206 words.

Key words: shrimp culture, biosecurity, sustainability, *vannamei*.

Topic 2.

Presentation: oral

Advances and challenges of shrimp cultivation in floating cages in Mexico

Martha ZARAIN-HERZBERG.

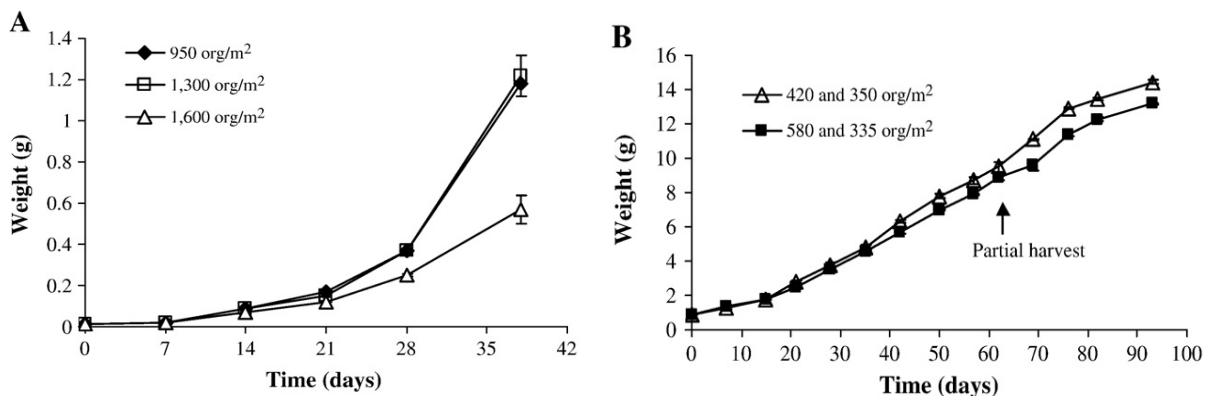
Centro de Ciencias de Sinaloa. Av. de las Américas 2771 Nte. Culiacán, Sinaloa, México. Cp 80010.
marthazarain@gmail.com

An innovative culture technology using shrimp farming in floating cages has advantages over conventional cultivation systems and is a potential production alternative for low-income communities.

In our preceding work, we assessed the biological viability of culturing the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*, and presented advances in intensifying the cultivation in floating cages by testing high stocking densities and a large cage-size not previously used.

Two sizes of floating cages were used for the trials. Cages 9 m² (3×3×1 m) made of PVC tubes and PVC-covered polyester nets (Sansuy®) with mesh sizes of 1.5×2.5 and 5×5 mm were used for cage construction. Round cages (200 m²) were manufactured from high density polystyrene (HDPE), galvanized steel connections, and polyester nets (Sansuy®) with a mesh size of 5×5 mm. Three coastal lagoons in Sinaloa, México were used to do these studies during 2003, 2006, and 2008. The culture sites were chosen because they have a good seawater exchange, high natural productivity, and are naturally protected from strong winds and high waves.

The majority of the cultivation trials were made from April to August, with zootechnical variables acceptable for shrimp cultivation. High growth rates of *L. vannamei* were recorded in our investigation for the nursery stage. The time needed to reach 0.5 g was 30 to 40 days. A negative effect on the shrimp during the nursery stage was measured when using a stocking density as high as 1 600 PL/m². In all our studies there was no evidence of survival being negatively affected by predation, diseases or density effect. For the partial and the final harvest during one grow-out trial, the highest biomass yield was 5.0 kg/m² from initial stocking densities of 580 PL/m², with a final shrimp weight of 13.2 g. This yield is 5000% greater than those produced in semiintensive farms in Mexico. A bioeconomic model was used to maximize the expected net revenue above operating cost and a benefit-cost ratio managing stocking density, duration of the cultivation period, partial harvesting, and alternative seeding harvesting schedules, considering that hurricanes and shrimp prices are the principal factors affecting cultivation of shrimp in floating cages in northwestern Mexico.



Number of words abstract: 355.

Key words: shrimp, floating cages, *Litopenaeus vannamei*.

Topic 3.

Presentation: verbal

Confirmation de la technique d'élevage en floc pour la production de géniteurs de *Litopenaeus stylirostris* en captivité en Polynésie française.

J. GOGUENHEIM¹, G. CUZON¹, S. FLOHR², R. BERNARDINO¹, R. DUFOUR¹, J-M DELECHENEAU³, C. ELISSONDO³ et G. REMOISSENET²

1- Ifremer, BP 7004 - 98719 Taravao TAHITI ; jean.goguenheim@ifremer.fr

2- Service de la Pêche (SPE) BP 20 – 98713 Papeete Tahiti

3- Coopérative des Aquaculteurs des Polynésie française (CAPF), Ecloserie Polyvalente Territoriale (EPT), BP 70485 - 98719 Taravao TAHITI

Dans les années 80, l'Ifremer-CNEXO développe une technique de production de crevettes en milieu intensif. Cette technique d'élevage en floc est ensuite utilisée en priorité pour la phase finale de la production de géniteurs en bassins. Une description schématique du processus est présentée.

En 1990, lors du transfert de technologie de l'Ifremer vers l'Ecloserie Polyvalente Territoriale (EPT), le même processus est mis en place. Cette technique utilisée depuis bientôt 20 ans à l'EPT est décrite. Depuis quatre ans, de nouveaux essais de production de géniteurs sont réalisés en collaboration par l'Ifremer et le service de la Pêche dans le contexte de la future écloserie du Pays dans l'objectif de fiabiliser la qualité des géniteurs et des pontes qui en sont issues. En particulier, dans le contexte polynésien d'une souche de crevette domestiquée, subtropicale et devant faire face au changement climatique global, nous avons vérifié l'intérêt de cette technique en période chaude : en particulier lors des phénomènes ENSO+, lorsque les températures de bassins terre dépassent 30°C durant une longue période. Les résultats de ces travaux sont décrits.

Afin d'assurer une production fiable de géniteurs toute l'année pour la filière crevette polynésienne, cette technique validée sera mise en œuvre dans le futur centre technique aquacole VAIA : celui-ci comprendra en particulier la nouvelle écloserie de crevettes du Pays, qui aura en plus la possibilité de refroidir les bacs reproducteurs en phase finale de production.

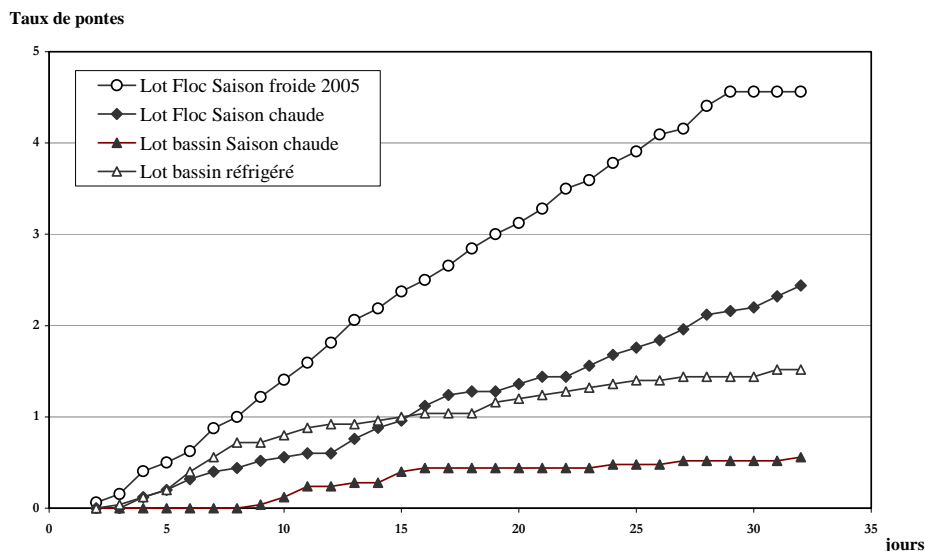


Figure : Evolution du taux de pontes en fonction des conditions initiales d'élevage et de température

Nombre de mots du résumé : 224

Mots-clé (3 à 5) : Aquaculture, crevettes, *Litopenaeus stylirostris*, géniteurs, floc bactérien

Thème 1: Aquaculture basée sur l'écloserie.

Poster

English

SPC shrimp working group

Chair : Dr. T. PICKERING and Mr. J. PATROIS

Wednesday 8/12
7.00 - 10.30 am

In Search of a Future for Shrimp Culture in the Pacific Islands

Mr. J.PATROIS

Français

Groupe de travail Crevettes CPS

Président : Dr. T. PICKERING and Mr. J. PATROIS

Mercredi 8/12
7.00 - 10.30 am

A la recherche d'un avenir pour l'aquaculture de crevettes dans les îles du Pacifique

M. J.PATROIS

In Search of a Future for Shrimp Culture in the Pacific Islands

PATROIS J.

Ifremer NC, BP 2059, 98846-Nouméa cedex, New Caledonia – jpatrois@ifremer.fr

At the time of globalization, shrimp culture has become an international industry providing low cost processed shrimp, even to the relatively isolated pacific countries. In such a context the question stands whether or not there are still opportunities to develop sustainable shrimp ventures. Handicaps are many, mainly in relation with isolation, the small size of the local markets, the feed supplies, the energy costs, the competition with imported products or the availability of land. But some positive points can be found like a disease free environment, the existence of local indigenous species of interest for aquaculture or niche markets for specific products not met by imports. These advantages are further reinforced by the availability of innovative technologies that allow biosecure production conditions which can be scaled to local or international demand and constraints. The involvement of the political, educational, sanitary and economic actors is also important to promote and impulse the ventures.

There are no general rules and each country, rather than import general concepts or schemes of production, should assess its strong and weak points and realistically study what is best fitted to local conditions, even if it means to abandon the idea of developing a shrimp culture business.

187 words

Key words : shrimp culture – pacific islands -

Topic : regional report

Verbal

English

Hatchery based aquaculture (2): fish farming

Chair : Dr. D. COVES
Facilitator : Dr. R. KNUCKEY

Session 3

Thursday 9/12
07.45 - 09.45 am

Groupers Aquaculture in Australia	Dr. KNUCKEY
Development of Pacific Threadfin (<i>Polydactylus sexfilis</i>) hatchery methods in Hawai'i, USA	Dr. A. OSTROWSKI
Pathway to building up transferable know how in aquaculture diversification. The example of the batfish (<i>Platax orbicularis</i>) in French Polynesia	Mr. E. GASSET
Supporting fish farming industry in French polynesia: the example of the batfish (<i>Platax orbicularis</i>)	Mr. M. MAAMAATUAHIAHUTAPU
Early weaning of the red drum (<i>Scianops ocellatus</i>) in Carbet's hatchery, Martinique. Comparing two types of feed.	Mr. A. RAGOT
Hatchery based aquaculture in Palau	Mr. P. RECHELLUUL
Success story : the panga farming in the Mekong Delta, Viet Nam	Dr. P. CACOT

Français

Aquaculture basée sur l'écloserie (2) : pisciculture

Président : Dr. D. COVES
Modérateur : Dr. R. KNUCKEY

Session 3

Jeudi 9/12
07.45 - 09.45 am

L'aquaculture de mérous en Australie	Dr. KNUCKEY
Le développement de méthodes d'écloserie du tarpon des sables (<i>Polydactylus sexfilis</i>) à Hawai'i, USA	Dr. A. OSTROWSKI
Démarche d'acquisition de connaissances et de savoir-faire consolidés transférables en diversification. Exemple du Platax ou Paraha peu (<i>Platax orbicularis</i>) en Polynésie française	M. E. GASSET
Accompagnement de la filière piscicole marine en Polynésie française : l'exemple du Paraha peu (<i>Platax orbicularis</i>)	M. M. MAAMAATUAHIAHUTAPU
Sevrage précoce de l'Ombre Ocellée (<i>Scianops ocellatus</i>) en condition de production à l'écloserie artisanale du Carbet en Martinique. Comparaison entre deux aliments.	M. A. RAGOT
L'aquaculture basée sur l'écloserie à Palau	M. P. RECHELLUUL
Une réussite : l'élevage du panga dans le delta du Mékong, Viet Nam	Dr. P. CACOT

Grouper Aquaculture in Australia

Richard M. Knuckey

Queensland Department of Employment Economic Development & Innovation
Northern Fisheries Centre
PO Box 5396, Cairns 4870, Queensland
Richard.Knuckey@deedi.qld.gov.au

Grouper aquaculture in Australia is a new industry that has been supported by the Queensland government through its Tropical Marine Finfish research project. This project, undertaken at the Northern Fisheries Centre in Cairns, has researched the suitability of 5 grouper species for aquaculture in an Australian situation. Species that are able to tolerate estuarine conditions have been identified as having immediate potential for aquaculture. While, high-value, marine species have future potential but require more specialised facilities than currently available.

Although currently a minor industry, approximately 15 T of farmed grouper will be supplied into the Australian domestic market this year. This consists primarily of gold-spot grouper (*Epinephelus coioides*) but also includes some flowery grouper (*E. fuscuguttatus*). The fish is marketed as both a live and whole, chilled product. The live fish are pre-sold to suppliers within the Asian restaurant industries of Brisbane and Sydney. The whole, chilled fish are larger (0.8 to 2.0 Kg) than those sold live (0.5 – 0.8 Kg) and are packed on ice and sold directly on the auction floor of the Sydney fish market.

The technical difficulties for broodstock and larval rearing vary between the grouper species but viral nervous necrosis caused by Noda virus remains a common threat. On farm, the control of salinity and marine leeches are common management issues for the grouper species.

This presentation will outline the technical aspects of grouper larval rearing and will look at the potential within Australia for the expansion of grouper aquaculture. On-farm management issues, economics and marketing of grouper as well as results from a consumer taste test will be discussed.

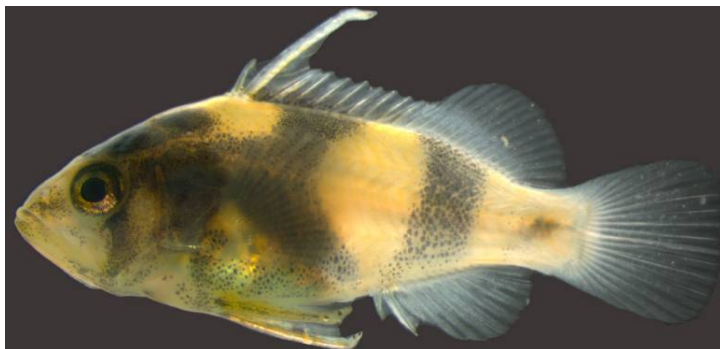


Figure 1 Australia's first production of giant grouper (*Epinephelus lanceolatus*) achieved August 2010.

Word count 265
Keyword: Grouper, Aquaculture, Australia
Topic 1; Hatchery-based aquaculture
Presentation: Verbal

Development of Pacific Threadfin (*Polydactylus sexfilis*) hatchery methods in Hawai'i, USA

ANTHONY C. OSTROWSKI, Ph.D.

Oceanic Institute, 41-202 Kalaniana'ole Highway, Waimanalo, Hawaii, 96795, USA

aostrowski@oceanicinstitute.org

The Pacific threadfin (*Polydactylus sexfilis*) is a highly esteemed food fish in Hawaii that has attracted much attention in recent years as an aquaculture candidate. Indigenous to nearshore areas, commercial and recreational catches of threadfin have been nearly non-existent due to years of overfishing. Achievements in advancing hatchery and growout techniques within the last 18 years through funding by the U.S.D.A.'s Center for Tropical and Subtropical Aquaculture have established a budding commercial industry. Broodstock can be spawned year-round, larval survival in mass culture averages 30%, and nursery survival averages 85%. Growout to commercial market size of ¾ - 1 lb occurs within 6-8 months of age. Growout survival averages 95% and feed conversion is 1.3. On-shore farms existed in the mid-1990's, but were usurped by offshore cage culture. A recent collaborative research project between the Oceanic Institute and Hukilua Foods, Inc. has established large-scale hatchery techniques and consistency in production needed for mass, commercial production of fingerlings. This paper outlines the history of hatchery development of Pacific threadfin in Hawaii and current status of the industry for this species.

Number of words = 179

Key words: Hawaii, threadfin, hatchery, culture

Topic area: Hatchery-based aquaculture

Type of presentation: verbal

Démarche d'acquisition de connaissances et de savoir-faire consolidés transférables en diversification. Exemple du Platax ou Paraha peu (*Platax orbicularis*) en Polynésie française.

GASSET E.⁽¹⁾, COVES D.⁽²⁾

(1) Ifremer, Département Lagon, Ecosystème, Aquaculture Durable, BP 7004 98719 Taravao, Tahiti, Polynésie française. E-mail : eric.gasset@ifremer.fr

(2) Ifremer, Laboratoire d'Aquaculture en Languedoc Roussillon, 34250 Palavas les flôts, France

Le Contrat de développement Etat/Territoire 2000-2003 prévoyait la relance de la pisciculture en Polynésie par le développement d'espèces locales de poissons lagunaires. En août 2001, un premier bilan des connaissances biologiques et zootechniques dressé par le service de la pêche (SPE) permet la pré-sélection d'espèces candidates, et propose après étude du marché local le démarrage de ce programme de R&D sur trois espèces : le Tarpon des sables (*Polydactylus sexfilis*), le Platax (*Platax orbicularis*), et la Carangue dorée (*Gnathanodon speciosus*).

Les premiers essais zootechniques réalisés sur ces espèces dans les installations de l'Ifremer au centre océanologique du Pacifique débouchent à partir de 2004 sur la mise en place d'un partenariat entre le SPE et l'Ifremer. Dans le cadre de ses missions, l'Ifremer soutient en effet le développement durable de l'aquaculture dans les PTOM. Il accompagne ces territoires dans leur développement socio-économique endogène par un appui scientifique. En ce qui concerne la pisciculture marine d'outre-mer, l'ensemble des actions de R&D de l'Ifremer dédiées à cette filière est regroupé au sein d'un seul et unique projet (Développement Durable de la Pisciculture Marine d'Outre-Mer).

En 2006, le Platax (*Platax orbicularis*) devient l'espèce prioritaire du développement de la pisciculture en Polynésie pour laquelle une démarche d'acquisition de connaissances et de savoir-faire est initiée. Cette présentation fait le bilan de cinq années de travaux menés par cette équipe mixte dans un processus de domestication de cette espèce. Ces travaux conduisent à l'horizon 2011 à l'émergence d'une filière de production. Au delà de la présentation des principaux résultats zootechniques obtenus sur l'ensemble du cycle biologique, c'est la démarche mise en œuvre pour obtenir ces connaissances et savoir-faire consolidés qui sera analysée, avec un éclairage particulier sur la méthodologie expérimentale et ses points clés, préalable indispensable à un transfert efficace vers les différents maillons de la filière de production.

Résumé : 302 mots

Mots-clés : Pisciculture, démarche expérimentale, domestication

Thème 1

Présentation sollicitée : Orale

Accompagnement de la filière piscicole marine en Polynésie française : l'exemple du Paraha peue (*Platax orbicularis*).

MAAMAATUAIAHUTAPU M.⁽¹⁾, REMOISSENET G.⁽¹⁾

(1)- Service de la Pêche, département Recherche et Développement, B.P. 20 Papeete, 98713 TAHITI, Polynésie française. Email : Moana.Maamaatuaiahutapu@ifremer.fr

En 2000, dans le cadre du Contrat de développement Etat/Territoire 2000-2003 les autorités polynésiennes décident de relancer la pisciculture polynésienne par le développement maîtrisé de l'élevage d'espèces locales de poissons lagunaires.

En 2001, la sélection d'espèces à potentiel piscicole ouvre cette nouvelle ère de recherche et développement. Les premiers essais zootechniques sont réalisés avec succès par le SPE dans les installations de l'Ifremer de Vairao. A partir de 2003, ces travaux sont réalisés en collaboration avec l'Ifremer, et débouchent en 2006 sur la sélection définitive d'une seule espèce : le Paraha peue (*Platax orbicularis*).

L'objectif est de proposer un produit de qualité sur le marché local en mettant en place une filière professionnelle.

Dans le cadre du partenariat de l'équipe mixte SPE/Ifremer, l'acquisition des techniques d'écloserie est la priorité. Cet objectif est atteint et permet un transfert en cours vers l'écloserie de production. Le transfert des techniques d'élevage en cages est un deuxième objectif qui devrait être atteint en 2011, alors que la nouvelle écloserie de production d'alevins du centre technique aquacole VAIA de Vairao sera achevée.

En parallèle au programme de maîtrise zootechnique, le service de la pêche mène d'autres actions technico-économiques avec ses partenaires et prestataires telles que la maîtrise de la santé des cheptels de paraha peue, la caractérisation de la qualité du produit, l'évaluation des coûts de production, l'accompagnement des premiers essais en structure de production, les conditions d'abattage et de récolte, l'approche du marché, etc...

Par ailleurs et surtout, les autorités du gouvernement décident d'amplifier l'accompagnement de cette nouvelle filière par de nouvelles mesures :

- la mise en place d'une stratégie adaptée et d'un plan d'actions ;
- la construction de VAIA, la première écloserie de productions d'alevins du pays ;
- la mise en place d'une concertation avec les professionnels ;
- la mise en place d'un agrément des aquaculteurs ;
- un fort soutien du prix des alevins, etc...

L'ensemble de ces actions et projets sont décrits à travers les objectifs, les résultats attendus, les problèmes rencontrés, les résultats obtenus et les perspectives envisagées.

Résumé : 343 mots

Mots-clés : Pisciculture marine, Polynésie, *Platax orbicularis*, développement

Thème 1

Présentation sollicitée : Orale

Sevrage précoce de l'Ombrine Ocellée (*Scianops ocellatus*) en condition de production à l'écloserie artisanale du Carbet en Martinique.

Comparaison entre deux aliments Microgemma (Skretting) et Otohime (Reed Maryculture)

RAGOT A. ⁽¹⁾, **PARRY O.** ⁽²⁾

(1)Ecloserie Nord Caraïbes sarl 14 allée de pipirits quartier Bout Bois 97221 Le Carbet (Martinique), ecloserienordcaraibes@business.ool.fr

(2)Consultant en aquaculture. (parryolivier@yahoo.fr)

Créée en 2001, l'écloserie artisanale du Carbet en Martinique produit aujourd'hui 120 000 à 180 000 alevins d'Ombrine Ocellée par an qui permettent d'assurer 70 % de l'approvisionnement des fermes de grossissement de la Martinique.

Jusqu'en 2008 la technique d'élevage larvaire intensive en eau claire (80 larves par litre) était basée sur les méthodes standards de nourrissage (rotifères, artémias puis sevrage classique).

Après un transfert de technologie réalisé en partenariat avec l'ADEPAM et l'Ifremer, à partir de résultats obtenus en conditions expérimentales à la station de Martinique, la méthode de sevrage précoce sur microparticule sans utilisation d'artémia est adoptée pour la production commerciale des alevins. Les résultats obtenus depuis ont fait apparaître des taux de survie proche des 90 % à J18 (fin de l'élevage larvaire).

En février 2010, un test est réalisé, pour comparer les performances zootechniques obtenues à l'aide de deux formulations différentes de microparticules du commerce.

Deux lots de larves issus d'une même ponte sont placés dans des conditions d'élevages identiques mais sont nourris avec des microparticules provenant de deux fournisseurs différents.

Les installations et le processus d'élevage sont décrits précisément, les résultats obtenus (temps de prise alimentaire, croissance, survie...) donnent lieu à une réflexion sur l'optimisation des protocoles d'élevage larvaire de l'Ombrine Ocellée.

Résumé : 214 mots

Mots-clés : écloserie, protocole, sevrage précoce, Ombrine ocellée

Thème 1

Présentation sollicitée : Orale

Hatchery based aquaculture in Palau

Percy Rechelluul

Bureau of Marine Resources
P.O.Box 359, Koror Palau 96940
rechelluul@yahoo.com

Marine resources of important species are overexploited in Palau. Bureau of Marine Resources (BMR) takes measures to increase the resources. Marine ranching and aquaculture is one of the measures. BMR built two hatcheries in compound one for giant clam and the other is for finfish. BMR has been doing research operation on seed production in the facilities. The projects have successfully breed giant clams, rabbit fish and brown marbled grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*). The produced fingerling and juvenile of giant clams are transferred to fish farmers floating cages and clam pens for grow outs.

Other grouper species leopard coral grouper (*Plectropomus leopardus*) and squaretail coral grouper (*P. areolatus*) are successfully spawning in the tank but has not succeeded in fingerling production yet. The research on the fingerling production is continuing as well as other species. Milkfish fingerlings are available during spawning season in Peleliu. But there is no facility and equipment to collect fingerling. BMR is planning to produce milkfish fingerling from BMR hatchery and also developing natural fingerling collection in Peleliu for seeds supply to the farmers. The construction work to repair and build additional broodstock tanks already started.

Palauan rotifer was found in the milkfish pond. The average size of rotifer is 120 micron that is smaller than the ss type (140 micron) rotifer. The size of mouth is very small in the early stage of grouper larvae. Therefore larvae need to have smaller rotifer. Palauan rotifer is useful as initial food for fingerling production of the grouper and rabbit fish. And also the natural plankton is given to the larvae after rotifer to reduce supply of *Artemia*.

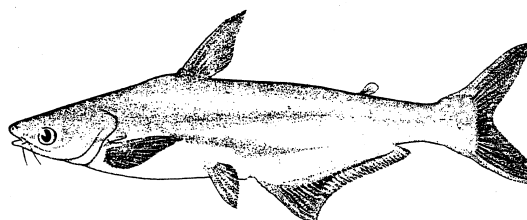
In the beginning of fingerling production, the green water of *Nannochloropsis* brought from Japan has been used for rotifer culture. But it is easily collapse in the large scale production in the outside tank. After some time local green water was propagate in the tank. Since that time the local green water was isolated and using for rotifer culture and larval rearing tank.

Sea cucumbers are also overexploited species in Palau. Recently, BMR was succeeding in sea cucumber seed production and that produced seed were released in the sea (reef flats) for stock enhancement purpose.

Success story : the panga farming in the Mekong Delta, Viet Nam

CACOT Philippe ⁽¹⁾

⁽¹⁾: Cirad-Ifremer Aquaculture Joined Research Unit “INTREPID”. Address: Cirad RU 20, Baillarguet International Campus, Building A Office 5, TA B-20/A, 34398 Montpellier cedex 5, France. Tel: +33 (0)4 67 61 58 00 poste 4131; Fax: +33(0)4 67 59 38 25. Email: philippe.cacot@cirad.fr



The freshwater aquaculture of the “panga” catfish in the South of Viet Nam tremendously rose from about 30,000 tons in 1995 to 1,300,000 tons in 2005. Today this production is well known all over the world thanks to the export of the frozen fish fillet. This remarkable evolution

results from the combination of favorable factors related to the cultured species, the local environment and the socio-economic conditions. The panga, *Pangasianodon hypophthalmus* (formerly named *Pangasius sutchi*) is a Pangasiidae species native from the lower Mekong River basin and the Chao Phraya River. It shows remarkable features suitable for aquaculture including none bony flesh (unlike the carps), good growth (1 kg after 7-9 months from hatching), complementary air breathing ability (tolerance to the low dissolved oxygen) and omnivorous feeding regime. The first sexual maturation occurs at 3 years of age hence it doesn't interfere with the grow-out. Its high fecundity, about 1,000,000 eggs per spawning, allows the massive fingerlings production although the survival rate during the nursing is only about 15%. The panga is grown in earthen ponds with the yield ranging from 100 to 600 tons/ha/year with a limited and good water exchange, respectively; the water is not aerated. The feed conversion ratio is about 1.7:1 with extruded pellet containing 20-25% proteins. The production is concentrated in the Mekong Delta blessed by optimal hydrological conditions: year round warm water (23-34°C), relatively constant water flow thanks to the great lake Ton Le Sap in Cambodia and tidal fluctuations of the water level. This area is densely populated (400 inhabitant/km²) and the intensive rice cultivation (2-3 crops/year) is associated with the abundance of the rice bran being used as the main feed stuff for the panga. Aquaculture in the lower Mekong Basin is a traditional activity complementary to the capture fisheries and practiced over two centuries. The empirical practices are still evolving towards the optimization of the production system to cope with the rise of the production cost and the conditions of the export market. The understanding of this particular aquaculture production could contribute to ease the aquaculture development elsewhere in different conditions.

Number of words in abstract: 350

Key words: Freshwater aquaculture, commodity chain, local conditions, adaptation, intensification,

Topic 3 : Aquaculture's social and economic development and interactions with fisheries on tropical islands,

Type of presentation requested: poster

English

Hatchery based aquaculture (3)	Chair : Dr. A. OSTROWSKI Facilitator : Dr. T. PICKERING	Session 4	Thursday 9/12 2,00 - 03.15 pm
<hr/>			
Project proposal: feasibility study of the Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) in the tropical and coastal conditions		Dr. P. CACOT	
<hr/>			
Reproduction control of captive fish, up to date gamete management and perspectives for sustainable aquaculture		Dr. C. FAUVEL	
<hr/>			
Recent results on influence of nutrients on fish larvae development		Dr. Y. GUEGUEN (for Dr. C. CAHU)	
<hr/>			
Live Feeds Production for Tropical Marine Finfish Larvae		Dr. R. KNUCKEY	
<hr/>			
Genetic management of marine fish species for aquaculture in french overseas territories, the example of the red drum (<i>Sciaenops cellatus</i>)		Dr. J.-C. FALGUIERE	
<hr/>			
Controlling quality in tropical aquaculture: example of the red drum (<i>Sciaenops ocellatus</i>) and the batfish (<i>Platax orbicularis</i>)		Dr. C. KNOCKAERT	
<hr/>			
Optimising hatchery management; from design to technical management		Mr. J. TRICHEREAU (for Mr. B. HUSSON)	
<hr/>			
Hatchery-Based Aquaculture of the Sea Cucumber <i>Holothuria scabra</i> in the Federated States of Micronesia		Mr. M. ITO	
<hr/>			
A Pathway to Sustainable Aquaculture		Dr. P. L. HEATH	
<hr/>			

Français

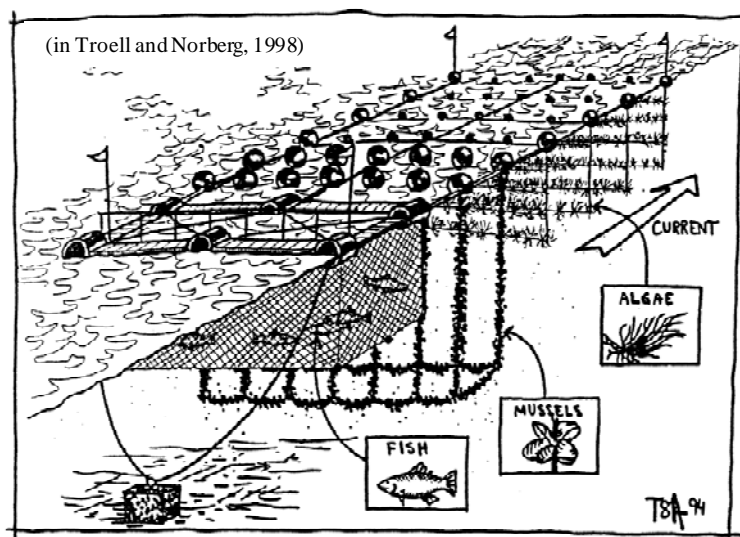
Aquaculture basée sur l'écloserie (3)	Président : Dr. A. OSTROWSKI Modérateur : Dr. T. PICKERING	Session 4	Jeudi 9/12 2,00 - 03.15 pm
<hr/>			
Proposition de projet : Etude de faisabilité d'aquaculture intégrée (IMTA) en conditions tropicales côtières		Dr. P. CACOT	
<hr/>			
Le contrôle de la reproduction de poissons captifs, mise à jour de la gestion des gamètes et perspectives pour une aquaculture durable		Dr. C. FAUVEL	
<hr/>			
Résultats récents sur l'influence des nutriments dans le développement des larves de poissons		Dr. Y. GUEGUEN (pour Dr. C. CAHU)	
<hr/>			
Production de proies vivantes pour les larves de poissons marins tropicaux		Dr. R. KNUCKEY	
<hr/>			
Gestion génétique d'un poisson marin d'intérêt aquacole dans l'outremer français, le cas de l'ombrine ocellée (<i>Sciaenops ocellatus</i>)		Dr. J.-C. FALGUIERE	
<hr/>			
Maîtrise de la qualité en aquaculture tropicale: exemples de l'Ombrine ocellée (<i>Sciaenops ocellatus</i>) et du Paraha peu (<i>Platax orbicularis</i>)		Dr. C. KNOCKAERT	
<hr/>			
Optimisation de la gestion d'une écloserie; de la conception à la gestion technique		M. J. TRICHEREAU (pour B. HUSSON)	
<hr/>			
Aquaculture basée sur l'écloserie de la bêche de mer <i>Holothuria scabra</i> dans les Etats Fédérés de Micronésie		M. M. ITO	
<hr/>			
Une voie vers l'aquaculture durable		Dr. P. L. HEATH	
<hr/>			

Project proposal: feasibility study of the Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) in the tropical and coastal conditions

CACOT Philippe ⁽¹⁾

⁽¹⁾: Cirad-Ifremer Aquaculture Joined Research Unit "INTREPID". Address: Cirad RU 20, Baillarguet International Campus, Building A Office 5, TA B-20/A, 34398 Montpellier cedex 5, France. Tel: +33 (0)4 67 61 58 00 poste 4131; Fax: +33(0)4 67 59 38 25. Email: philippe.cacot@cirad.fr

For a large part, the culture of marine fishes and crustaceans requires important quantity of nutrients from the feed associated with the release of waste in the environment. No more than 30% of the nitrogen from the feed is indeed fixed by the cultured animals and this proportion is particularly low in the monoculture of carnivorous species. This kind of production is costly due to the high proteins input. Moreover, the associated nitrogen plus phosphorus release can cause algae blooms and eutrophication in sensitive locations such as the most oligotrophic and sheltered lagoons. Those issues might be critical in the insular context where most of the feed stuff is imported and where the tourism industry relies on the conservation of the environment.



The IMTA is an option to mitigate the impact of the intensive aquaculture. The nutrients released by the "fed aquaculture" (fish or crustacean) are – as much as possible – recovered by the combined "extractive aquaculture" with filter feeders (mussel, oyster, sea cucumber) and algae for the uptake of the organic particles and the dissolved nutrients, respectively. Algae can be used for various purposes such as the human consumption, poly-

saccharids industry and animal feeding. The latest might be particularly interesting for the production of herbivorous aquatic animals such as the abalone, rabbitfish and even the sea cucumber. Therefore, beside the nutrients recycling, the IMTA is contributing to increase and diversify of the productions.

The tentative objective of the project is to determine several IMTA options suitable to various contexts in the Pacific and Indian Oceans. The project will include four components: (1) assessment of the existing and potential issues related to the intensive aquaculture in the target areas, (2) gathering information about the existing IMTA practices and related fields (e.g. carrying capacity, production cycles and commodity chains), (3) experimental and pilot operations with land based and open water forms of aquaculture (including the nutrients flux modeling), (4) assessment of the feasibility with emphasize on the local socio-economic aspects (acceptance, profitability). The research will tentatively involve partners based in the Philippines, Australia, French Polynesia, New Caledonia, Mayotte and Metropolitan France.

Number of words in abstract: 349

Key words: Integrated aquaculture, conservation of the environment, diversification, nutrient flux

Topic 4: Aquaculture environment and health issues on tropical islands

Type of presentation requested: verbal

Reproduction control of captive fish, up to date gamete management and perspectives for sustainable aquaculture

FAUVEL, C.¹, FALGUIERE, J.C.², DUTTO, G.² and SUQUET, M.³

¹Ifremer, Station expérimentale d'Aquaculture, chemin de Maguelone, 34250 Palavas, France

²Ifremer, Laboratoire Aquaculture, Pointe Fort, 97231 Le Robert, Martinique, FWI

³Ifremer, Station expérimentale d'Argenton, Presqu'île du Vivier, 29840 Argenton, France

Christian.Fauvel@ifremer.fr

Commercial fish culture requires a reliable production of fry. Juveniles can be supplied by collection from the wild as in yellowtail culture in Japan or in bluefin tuna growout in Europe but these practices remain highly dependant on the state of the resource and on climatic fate. Moreover, supply is limited to the season and the area of fry availability. The reproduction of captive broodstock offers an interesting alternative for sustainability of aquaculture.

For most of reared species, genital activity spontaneously occurs in captivity after an adaptation period. However, stress induced by contention may impair spawning, fecundity and gamete quality. High quality spawns can be induced by adequately applied hormones (Mylonas et al, 2007), but also, additional stress such as temperature or salinity shocks at the end of gametogenesis may provoke a similar result. For species maintained in tanks, the artificial modification of seasonal cycles, together with spawn stimulation, can allow to obtain high quality genital products all year long.

The further step in fish reproduction process is the ability to control individual performance in order to close broodstock. Then, this will allow limiting aquaculture footprint linked to wild broodstock capture, to increase the sanitary safety, to prevent inbreeding and to develop selection.

This prospect supposes to be able to control artificial fertilization through protocols including description of gametogenesis completion, evaluation of requirements for hormonal stimulation and conditions of egg collection in females. It also requires sperm description followed by the design of conservation processes in males such as cryopreservation (Bobe & Labbé, 2010). These steps developed using seabass as a model conducted us to routine factorial crosses in this species. Recent investigations using CASA (Computer assisted sperm analysis) allowed to significantly improve fresh seabass sperm conservation and to increase gamete survival from several hours to several days.

The approach previously described is currently applied to improve reproduction control in red drum (*Sciaenops ocellatus*) an exogenous fish cultured in French overseas departments.

Bobe, J.; Labbé, C., 2010: Egg and sperm quality in fish. Gen. Comp. Endocrinol., **165**, 3, 535-548

Mylonas C.C.; Bridges, C.; Gordin, H. ; Belmonte Rios, A.; Garcia, A.; de La Gándara, F.; Fauvel, C.; Suquet, M.; Medina, A.; Papadaki, M.; Heinisch, G.; de Metrio, G.; Corriero, A.; Vassallo-Agius, R.; Guzmán J.M.; Mañanos, E.; Zohar, Y., 2007: Preparation and administration of Gonadotropin-Releasing Hormone Agonist (GnRHa) implants for the artificial control of reproductive maturation in captive-reared Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus thynnus*). Rev. Fish. Sci., **15**, 183-210.

Abstract :322 words + 2 references

Keywords: Broodstock, Eggs, Sperm, Hormones, Reproduction control

Theme: 1 (Hatchery based aquaculture)

Presentation: Oral

Recent results on influence of nutrients on fish larvae development

C. CAHU¹, B. PETTON¹, C. FALGUIERE², E. GASSET³,
J. ZAMBONINO¹, D. MAZURAI¹, D. COVES³

1. Ifremer, Laboratoire Adaptation–Reproduction-Nutrition des Poissons, BP 70, 29280 Plouzané, Brest, Chantal.Cahu@ifremer.fr
2. Ifremer, Laboratoire d’Aquaculture de Martinique, Pointe Fort, 97231 Le Robert ;
3. Ifremer, Laboratoire d’Aquaculture du Languedoc Roussillon, chemin de Maguelone, 34250 Palavas

Organogenesis and particularly skeletogenesis in fish larvae are affected by environmental and nutritional factors. Conclusive results have been obtained recently concerning the specific nutritional requirements of fish larvae thanks to the use of microparticulated diets.

Some nutrients, such as highly unsaturated fatty acids and vitamins were proved to influence digestive and skeletal development, especially when they are fed to fish from very early stages. These nutrients directly regulate the expression of a large amount of genes coding for cell multiplication, differentiation and osteogenesis. A highly unsaturated fatty acid concentration of 1 to 3% of diet dry matter led to the best development of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*), considering growth, survival, onset of digestive enzymes and skeleton formation. Higher level, 5%, led to depressed growth and very high occurrence of skeletal deformities, affecting mainly the vertebral axis of the fish. The negative effect on larval morphogenesis was associated with a down regulation of retinoid acid receptors, *RAR α* , *RAR β* , retinoid X receptor *RXR*. These nuclear receptors are transcription factors for several genes involved in tissue differentiation and organogenesis and bone synthesis such as bone morphogenetic protein (*BMP4*).

A deficiency in dietary vitamin D results in skeletal deformities such as kyphosis, scoliosis (vertebral column), pugheadness and deformities of the caudal-fin. Transcriptomic study conducted on 6990 annotated genes (REX Marine Genomic Europe) on sea bass cDNA microarray showed that vitamin D deficiency was associated with activation of cell proliferation process (involving genes such as *API5*, antiapoptotic factor) to the detriment of cell differentiation pathways (involving genes such as periostin, *POSTN*), that may in great part explain the observed abnormalities.

These studies conducted on temperate species such as sea bass, cold water species such as cod or warm water species such as Senegalese sole, led to general conclusions on the effect of nutrients on fish larval development. These data were used for formulating a compound diet leading to promising results for the larval rearing of different fish species, including red drum (*Sciaenops ocellatus*) or batfish (*Platax orbicularis*).

Number of words: 333

Key words: Fish larvae, nutrition, skeleton, genes

Topic: Theme 1 – Aquaculture basée sur l’écloserie

Verbal presentation requested

Live Feeds Production for Tropical Marine Finfish Larvae

Richard M. Knuckey*, Anjanette Berding, Daryl Harper

Queensland Department of Employment Economic Development & Innovation
Northern Fisheries Centre
PO Box 5396, Cairns 4870, Queensland
Richard.Knuckey@deedi.qld.gov.au

The provision of quality live-feeds is a critical step in the production of marine finfish larvae. Inappropriate or poor quality live-feed can result in low larval survival, retarded development and a high level of skeletal deformities that may not be apparent until much later during the nursery phase. The choice of live-feed species used to feed the larvae needs to be matched to their requirements. Choices need to be made on the species of microalgae and rotifers used in early feeding as well as the enrichment products used to supply deficient essential nutrients. Depending on the finfish being cultured, alternative live-feeds such as copepods may also be considered to maximise larval survival. Copepods comprise a significant percentage of the natural diet for a wide range of marine finfish larvae. Their inclusion in the diet of aquaculture produced larvae would therefore seem logical. However, culture of copepods as a live-feed is a relatively labour intensive operation and an extra layer of complexity in the aquaculture process.

Live-feed production is relatively labour intensive and because of this, products and processes are being developed to simplify their production. A main area in which this is occurring is in the availability of microalgal concentrates so that hatcheries can avoid the culture of live microalgae. Initially, the use of microalgal concentrates was for the culture of rotifers but they are also being used as green-water within larval systems.

This presentation will discuss the culture of live-feeds for tropical marine finfish larvae. The use of microalgal concentrates for the intensive culture of rotifers and the culture and benefits of copepods will be discussed along with the use of enrichment products.



Figure 1 The tropical calanoid copepod, *Parvocalanus crassirostris*

Word count 274
Keyword: Live Feeds, Rotifers, Copepods, Larvae
Topic 1; Hatchery-based aquaculture
Presentation: Verbal

Gestion génétique d'un poisson marin d'intérêt aquacole dans l'outremer français, le cas de l'ombrine ocellée (*Sciaenops ocellatus*)

FALGUIERE J.C.⁽¹⁾, HAFFRAY P.⁽²⁾ et UAOM⁽³⁾

(1) Ifremer, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer,
Laboratoire d'Aquaculture de Martinique, Pointe Fort, 97231 Le Robert, Martinique
jcfalgui@ifremer.fr

(2) Sysaaf, Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français, Station SCRIBE/INRA, Bat. 16 A,
Campus de Beaulieu, 35042 Rennes, France

(3) Union des Aquaculteurs d'Outre Mer, 546 place S^t Exupery, 33127 S^t Jean d'Ilac, France

L'ombrine ocellée est un poisson originaire du sud des USA qui a été introduit dans l'outremer français pour la première fois en Martinique en 1985, puis à Mayotte, La Réunion et la Guadeloupe respectivement en 1999, 2000 et 2002. Depuis la fin des années 80, l'Ifremer a contribué à la maîtrise du cycle d'élevage de l'ombrine ocellée dans ses installations expérimentales de la Martinique et apporte un soutien scientifique et technique au développement de cette filière dans ces îles tropicales françaises où elle fait l'objet d'une production commerciale à hauteur d'environ 300 à 400 tonnes par an.

Cette espèce n'étant pas endémique de ces régions il s'est vite avéré nécessaire de fermer les stocks de reproducteurs et de gérer les ressources génétiques disponibles pour s'affranchir d'approvisionnements aléatoires par des importations en provenance du milieu naturel de la région d'origine. De plus la fermeture d'un cheptel permet d'enclencher un processus d'amélioration génétique sous réserve de respecter un certain nombre de règles de gestion.

La démarche entreprise pour mettre en place cette gestion raisonnée des ressources génétiques est décrite en mettant en évidence les principaux jalons ainsi que les éléments qui ont prévalu dans la réflexion pour expliquer l'évolution et l'orientation des travaux : caractérisation génétique des stocks captifs, étude de la variabilité génétique disponible, élaboration de différents scénarios de gestion à partir des besoins des filières locales (programme Ombrigen) et mise en place d'une stratégie de domestication et de sélection à l'échelle pilote dans l'espace ultramarin français (programme Genodom). En outre, seront présentés les principaux outils utilisés et leur intérêt pour accompagner cette démarche, comme les marqueurs moléculaires de l'ADN (microsatellites), la cryoconservation du sperme ou la fécondation artificielle.

En conclusion, un parallèle sera effectué avec les options envisageables en matière de gestion génétique sur les espèces indigènes.

Résumé : 298 mots

Mots-clés : Pisciculture tropicale, Génétique, Ombrine ocellée

Thème 1

Présentation sollicitée : Orale

Maîtrise de la qualité en aquaculture tropicale: exemples de l’*Ombrine ocellée* (*Sciaenops ocellatus*) et du *Paraha peue* (*Platax orbicularis*)

C. KNOCKAERT¹, D. COVES², J. C. FALGUIERE³, E. GASSET²

¹Ifremer, Laboratoire Science et Technologie de la Biomasse Marine, rue de l’Ile d’Yeu, B.P. 21105, 44311 Nantes Cedex 03 Camille.Knockaert@ifremer.fr

²Ifremer, Laboratoire d’Aquaculture du Languedoc Roussillon, chemin de Maguelone, 34250 Palavas, Denis.Coves@ifremer.fr ;

³Ifremer, Laboratoire d’Aquaculture de Martinique, Pointe Fort, 97231 Le Robert, Jean.Claude.Falguiere@ifremer.fr;

La domestication de nouvelles espèces de poisson nécessite une démarche d’accompagnement qui a pour but de connaître puis de définir les conditions d’élevage optimales pour une qualité de produit fini devant répondre à de futurs cahiers des charges qui seront imposés par les acteurs de la filière. Un autre objectif est de produire des poissons à la fois de manière durable mais aussi rentable, et ce avec une image positive, en bonne adéquation avec les besoins et les contraintes des marchés ciblés.

C’est dans cet esprit, qu’à travers le projet « pisciculture marine d’outre-mer », deux espèces ont fait l’objet d’une attention particulière, à savoir l’*Ombrine ocellée* (*Sciaenops ocellatus*), pour les régions Caraïbes et océan Indien et le *Paraha peue* (*Platax orbicularis*) pour la région Pacifique.

Le poisson, qu’il soit de pêche ou d’aquaculture possède des caractéristiques propres à l’espèce, avec des mécanismes d’altération liés à la composition corporelle, mais aussi aux traitements ante et post mortem.

Dans ce contexte, la qualité peut se décliner autour de quatre composantes :

- Nutritionnelle, avec les micro nutriments et les acides gras oméga 3
- Organoleptique, avec les caractéristiques d’aspect, d’odeur, de goût et de texture
- Sanitaire, avec les aspects microbiologiques en relation avec la conservation
- Technologique avec l’aptitude à la transformation

Les principaux leviers d’amélioration et de maîtrise de ces quatre volets sont liés à l’environnement, au stress chronique et aigu, aux rythmes et régimes alimentaires, ainsi qu’aux opérations liées à la collecte.

Enfin, la transformation peut apporter une valeur ajoutée appréciable au produit.

L’objet de cette présentation est de faire le bilan des travaux réalisés sur l’*Ombrine* et le *Platax* pour apporter à la filière les éléments indispensables à une bonne commercialisation.

Nombre de mots du résumé : 283

Mots-clé (3 à 5) : Aquaculture, qualité, transformation.

Thème 1: Aquaculture basée sur l’écloserie.

Présentation « orale »

Optimisation de la gestion d'une éclosérie; de la conception à la gestion technique

Benoît HUSSON ⁽¹⁾

Jacques TRICHEREAU ⁽¹⁾

(1) : IDEE aquaculture 39 rue Jean Giroux 34 000 Montpellier France bhusson@ideeaquaculture.com et jtrichereau@ideeaquaculture.com

La phase de montée en puissance des écloséries est souvent délicate, générant parfois une remise en cause des choix initiaux. Or dans bien des cas, il faut avant tout adapter les standards d'élevage aux contraintes de sites et spécificités des outils mis en œuvre.

Cette approche est détaillée par la méthodologie qui suit.

Lors du processus d'optimisation d'une éclosérie, 3 étapes essentielles se succèdent :

- ✓ conception adaptée au couple objectifs de production/site,
- ✓ analyse en profondeur des contraintes de site,
- ✓ Développement d'un savoir faire d'entreprise.

Phase de conception

Les caractéristiques principales d'une éclosérie adaptée sont résumées en 3 points :

- ✓ Maintenir une pression bactérienne et virale faible grâce à l'utilisation de systèmes de filtration performants,
- ✓ Contrôler les concentrations en MES, NH₄, NO₃ et gaz dissous à des niveaux compatibles avec ceux des espèces envisagées,
- ✓ Développer une hydraulique et des conditions d'élevage conformes aux exigences biologiques.

Analyser les contraintes de sites

Au-delà des contraintes manifestes telles que climatiques, hydrologiques, océanologiques, il convient d'identifier les variations de charges bactériennes et de potentiel d'oxydo-réduction, en tenant compte notamment des cycles de marées, des variations de concentration de phytoplancton et des tensions de surface dans les bassins d'élevage.

Progressivement les protocoles d'élevage devront intégrer l'ensemble de ces paramètres.

Développement d'un savoir faire d'entreprise

Ainsi, un protocole adapté n'est pas nécessairement celui dont la performance instantanée est maximale, mais bien celui qui est le plus stable à long terme, à même de maintenir sous contrôle des problèmes d'élevages classiques tels que malformation, mauvaise croissance, pathologies... Cette approche développée en interne permet de rechercher une auto-stabilisation des milieux d'élevage grâce à une forte capacité d'adaptation au système particulièrement complexe du couple site/éclosérie.

Cette optimisation nécessite le plus souvent 2 ou 3 ans de développement.

Cette **approche intégratrice** permet de stabiliser les protocoles d'élevage et de maintenir à long terme les objectifs de production sinon parfois de les dépasser.

350 mots

Mots-clés : Eclosérie/Conception/Performance/Auto-stabilisation

Thème 1

Présentation orale

Hatchery-Based Aquaculture of the Sea Cucumber *Holothuria scabra* in the Federated States of Micronesia

M. ITO*, M. HAGILMAI, B. HALVERSON, C. MALUWELGIYE AND J. SMITH

*Aquaculture Research and Development,
College of Micronesia Land Grant Program, P.O. Box 1179, Kolonia, Pohnpei, Federated States of Micronesia.
Email: hiroito@mail.fm*

A sustained demand for beche-de-mer (processed sea cucumber) from China and other Asian sea food markets has pushed up the price of favored species such as the holothurians sea cucumbers, but analysis of various indices clearly showed that over-exploitation has become a worldwide concern. Coastal fishing communities not only in Micronesia but also in other Pacific islands with few other options for earning livelihoods are interested in restoring high-valued sea cucumbers such as the sandfish *Holothuria scabra*. In Pohnpei State of the Federated States of Micronesia (FSM), the sea cucumber fishery was once prosperous but it was based on “boom and bust” business and there has been chronic over-fishing to the level of extinction of almost all high-valued species despite the Pohnpei State Government having imposed a total ban on export in 1995.

The College of Micronesia Land Grant program (COM) implemented this project in April 2008, funded by the United States Department of Agriculture, with the land-based system setup, wild stock survey of the sandfish to assess the status of abundance and distribution in the Pohnpei lagoon and to collect sufficient number of broodstock for conducting hatchery propagation work. COM’s pearl oyster hatchery facility and staff were utilized for working on the sea cucumber hatchery and grow-out. A land-based holding system was developed for conditioning of the broodstock, which uses a combined flow-through and a closed recirculating water system, holding more than 100 sandfish broodstock in one 2500-L raceway tank. The Division of Fisheries and Aquaculture of the Pohnpei State Government (PNIDFA) collaborates to this project on the wild stock survey and broodstock collection as well as restocking work. The project is a phase-1 (4 years) of a long term (10 – 15 years) holothurian sea cucumbers resource enhancement project, of which short term goal is to transfer hatchery technologies of the sandfish, in particular, by developing site specific methods for juvenile production and grow-out both in the tank and in the wild. A long-term goal is to rebuild industry by enhancing commercially important sea cucumber resources so as the government policy could be reviewed for lifting export ban.

Number of words = 349; Key words = hatchery-based sea cucumber, Micronesia; Topic 1; oral presentation

A Pathway to Sustainable Aquaculture

HEALTH P L

*National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA). Private Bag 14-901, Wellington, New Zealand.
p.heath@niwa.co.nz*

NIWA's Sustainable Aquaculture research programme is aimed at identifying methods to quantify, model and, mitigate the interactions between aquaculture operations and the environmental. Previously the programme has focussed on mussel production, but with increasing interest in finfish farming the programme is changing focus in order to ensure that we work towards a long term sustainable high value fish farming industry in New Zealand

The preferred market outcomes for aquaculture products are predicated on well defined, robust, sustainable farming strategies. Science-based environmental management practices and husbandry are essential elements of marketing programmes based on an environmental ethos. Clear science outcomes will enable New Zealand to build a competitive, healthier and cleaner aquaculture industry.

The NIWA research programme blends direct observation, experimental and modelling approaches in New Zealand's major and emerging aquaculture regions, to test the hypotheses that: (i) environmental effects of aquaculture meet, or can be mitigated to, acceptable levels by changes in farm management operations and/or co-culture for a range of species; (ii) new environmental management from this research will expand the area available for aquaculture and increase the efficiency of current space; (iii) shellfish production levels can be predicted based on environmental variability; and (iv) sustainable management initiatives are cost-effective and can improve productivity in the aquaculture sector.

The programme builds on two previous successful research programmes, one of which focused primarily on the environmental sustainability of greenshell mussel aquaculture, while the other focussed on the environmental challenges associated with culturing a range of high-value species including shellfish, marine finfish and high value bioremediators such as sea cucumbers and scallops within integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) systems.

These new directions have been signalled by the aquaculture industry and form an integral part of a future-focused, multi-stranded approach that NIWA has developed to help the industry achieve its goal of sustainable growth.

This paper will present the preliminary findings and future directions of NIWA's sustainable aquaculture research programme and show how this research can support aquaculture development in a global context.

330 Words.

Key words : Sustainable Aquaculture, IMTA, Modelling, Bioremediation

National report or Topic 2

Verbal

English

Capture based aquaculture Chair : Dr. M. ZARAIN-HERTZBERG **Session 5** Thursday 9/12
Facilitator : Mr. S. ELLIS 10.10 - 12.35 am

Scientific knowledge on postlarvae capture and culture Pr. R. GALZIN

Marine ornamental trends, wild captured and PCC Mr. R. XIE

Development of mantis shrimps (*Lysiosquilla maculata* and *L. sulcata*) : sustainable exploitation from capture and culture of post-larvae Dr. D. LECCHINI
(for M. R. SANTOS)

Developing efficiency of capture methods of coral reef fish larvae in the South Pacific Dr. E. CLUA

Français

**Aquaculture basée sur le
prélèvement durable dans le milieu
naturel** Président : Dr. M. ZARAIN-HERTZBERG **Session 5** Jeudi 9/12
Modérateur : M. S. ELLIS 10.10 - 12.35 am

Connaissances scientifiques sur la capture et l'élevage de post-larves Pr. R. GALZIN

Les tendances du secteur des organismes marins, capturés adultes sauvages et issus de la capture et de l'élevage de post-larves M. R. XIE

Le développement des squilles (*Lysiosquilla maculata* and *L. sulcata*) : exploitation durable de capture de d'élevage of post-larvae Dr. D. LECCHINI
(pour M. R. SANTOS)

Le développement d'une efficacité des méthodes de capture des larves de récifs coralliens dans le Pacifique Sud Dr. E. CLUA

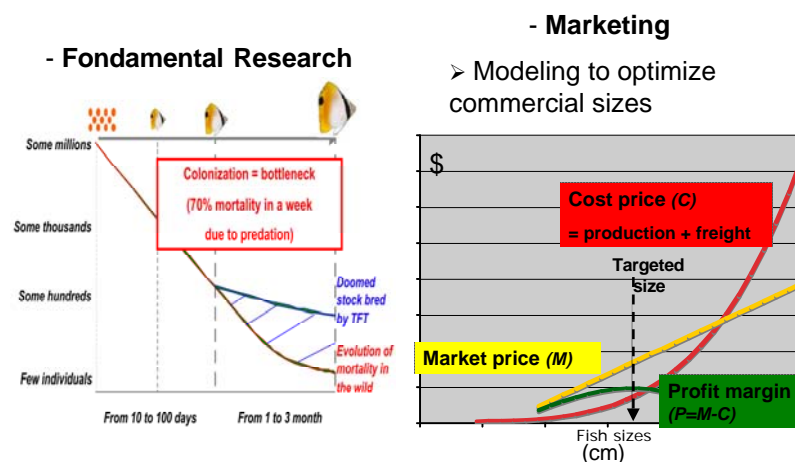
Scientific knowledge on postlarvae capture and culture

GALZIN René

USR 3278 CNRS-EPHE, CRIOBE and CBETM de l'Université de Perpignan
BP 1013 Moorea, 98729 Polynésie Française E-mail : galzin@univ-perp.fr

Governments, non-governmental organizations and other stakeholders are striving to develop practices, policies and vehicles to make the tropical marine ornamental trade sustainable. Small-scale fisheries based on postlarval capture and culture (PCC) promise to contribute to this goal by (1) removing the risk of damaging corals (inherent in harvesting adults of target species established on reefs) by collecting postlarvae with light traps, nets and purpose-built temporary shelters as they settle from the plankton on the substrate; and (2) translating the high mortality of postlarvae at settlement into high rates of survival in culture. Possible concerns about overfishing of postlarvae, harvesting the juveniles after they have run the gauntlet of predation at settlement, and the large proportion of bycatch, can be eliminated or greatly alleviated by restricting the size and quantity of fishing gear, designing it to retain bycatch alive, and releasing bycatch at times and places that minimize predation. However, special caution is needed when PCC is used at small, isolated islands with self-replenishing populations. Although PCC is environmentally friendly, its contribution to the ornamental trade is expected to be limited. Large yearly variation in the abundance and species composition of settling postlarvae, the logistics and costs of operating labour-intensive operations in remote locations, and competition with responsible enterprises harvesting wild adults or producing ornamentals in hatcheries, are expected to constrain the variability and market share of dedicated PCC enterprises. PCC is expected to have the greatest uptake by part-time artisanal fishers in developing countries with infrastructure for exporting marine ornamentals. Such fishers are more immune to temporal variation in the supply of postlarvae – they can engage in PCC when valuable postlarvae are abundant and switch to other sources of income when they are scarce. Livelihood opportunities for smallholders could be enhanced through promotion of the environmental benefits of PCC among hobbyists maintaining marine ornamentals.

The future of this technique



Nombre de mots: 304

Mots-clé: Postlarvae, environmentally friendly capture, ornamental trade sustainable, coral reef fish life cycle

Thème de rattachement: Aquaculture basée sur le prélèvement durable dans le milieu naturel.

Présentation orale.

Marine ornamental trends, wild captured and PCC

Richard XIE*

** Hawaiian Sealife Inc. 1318 Hart Street Suite A Honolulu, Hawaii 96817- Tel: 808-8418080 - Fax: 808-8418030 Cell Phone: 808-2239912 - E-mail : Hawaiiansealife@aol.com*

In the past year, due to the global economic recession, the marine ornamental industry has been experiencing a very tough situation. Sales are down and prices have dropped. The US market has been affected the most. The value of wild captured fish is decreasing. Lately, price cut's are the main theme among countries in the Pacific.

We are the only producer of PCC fish in the Pacific. Traditionally, the CREST net and CARE net technology applies the same concept which is to set the equipment and wait for the fish to settle. HSL tested a new concept called "PLACE", under the CRISP grants project. The fish are collected without letting them settle into the net. HSL considers this is a major concept change in PCC collection.

Understanding the market situation, HSL doesn't promote the PCC products in the traditional hobbyists market. Instead, HSL built a Living Art Marine Center, a children Do-it-Yourself playground, which heavily uses PCC fish.

The Living Art Marine Center has only opened to group tours since May 2010. Since May, 137 schools out of 200 schools on Oahu have registered for field trips and so far this year, we have educated over 9000 school children and much more next year. HSL also provides an "Adopt-A-Baby-Fish" program, "breeding classes", "Reef Walk's", "Marine Ornamental Camps", "Fish Photography", a "Breeder's Club", and "Fish lab DIY" programs. PCC fish are no longer considered wild captured replacement only fish. They are becoming educational materials for children, biology class lab information, field trip edu-tainment, and breeder's favorites. HSL has confidence that a marine ornamentals worldwide breeders club and a children's breeding market can be merged through help from more agencies and organizations.

Hawaii is the best hub for post-larval fish rearing and distribution due to its center location and extremely low cargo freight rate. Shipping can be very costly for some pacific countries. For this reason, it is better financially for smaller operations to catch the post-larval fish and send them to Hawaii. We can then raise and distribute them around the world.

Current bottle necks of the development are worldwide functional web development, concept promotion, educational curriculum research, and a consistent supply of fish.

363 words

Keywords : marine ornamentals market, fish capture technology, PCC,

Topic : 2

Verbal presentation

Development of mantis shrimps (*Lysiosquilla maculata* and *L. sulcata*) : sustainable exploitation from capture and culture of post-larvae

SANTOS R.¹, BRIE C.², CHEVALIER F.³, REMOISSENET G.⁴, LECCHINI D.¹

¹USR 3278 CNRS-EPHE, CRIOBE & CBETM de l'Université de Perpignan, 98729 Moorea, French Polynesia
Email contact : lecchini@univ-perp.fr

²Tropical Fish Tahiti, 98745 Rangiroa, French Polynesia

³Bora Eco Fish, Faanui, Bora Bora, French Polynesia

⁴Service de la pêche, 98713 Papeete, French Polynesia

Studies in French Polynesia have proved that the natural mortality rate of post-larval fish on the reef is about 90 percent during the first post-settlement week. Therefore capturing post-larval fish and rearing them for restocking or for economical purposes is a feasible approach in ensuring the sustainable use of coral reef resources (concept of PCC: post-larval capture and culture). However, research into the feasibility of catching post-larval fish and crustaceans and rearing them for the purposes of reef restocking and for the aquarium trade is lacking in the South Pacific region. In the present study conducted at Bora-Bora and Rangiroa Islands, we focused on two Stomatopoda species (*Lysiosquilla maculata* and *L. sulcata*) which have high commercial values. Our objectives were to explore the colonization patterns and the growth rate of these post-larvae. Over a period of one year (2008), 88% of the post-larvae were collected from intermediate and/or minimum tides. The small tidal range and the relatively low velocity of the tidal currents may make swimming a feasible mechanism by which these post-larvae return to the lagoon. Post-larvae were captured with crest nets and reared for 22 months in tanks. In terms of rearing, bent PVC pipes were appropriate for the development of the species from post-larval to adult stage. After 669 days, the average length and weight were 153 mm and 50 g. for *L. maculata*, and 129 mm and 26 g for *L. sulcata*. Considering the successful growth obtained it would be feasible economically to use this method or carry out sea reaching to restock the reef. Overall, for the purpose of developing a sustainable and economically viable post-larval capture and culture of mantis shrimps, it is necessary to collect a high amount of post-larvae by identifying “hot spots” of colonization.

357 Words

Key words : aquaculture ; post-larvae ; PCC ; *Lysiosquilla maculata* ; *Lysiosquilla sulcata*

Communication : oral communication

Developing efficiency of capture methods of coral reef fish larvae in the South Pacific

ERIC CLUA¹, DAVID LECCHINI² AND RENE GALZIN²,

¹SPC, CRISP Program, Noumea, New Caledonia (EricC@spc.int)

²USR 3278 CNRS-EPHE, CRIOBE, Moorea, French Polynesia

Coral reef fish larvae have a biphasic life cycle that includes a planktonic phase in the open ocean and ends with nocturnal settlement and colonization of the reef. Various capture methods have been developed to collect larvae during settlement for Post-Larval Capture and Culture (PCC) for the ornamental trade and for research purposes. Yet, there is limited knowledge on larval behavior, particularly the preferred depths of larvae prior to settlement. The first objective of our study (Moorea Island, French Polynesia, January to June 2010) was 1) to determine whether there were depth preference in fish larvae prior to colonization of the reef and whether there were species specific in the depth preferences observed. This study used light traps set on the outer reef slope (2-30m depth). The second objective of our study was 2) to determine whether there was distance preference in fish larvae prior to colonization of the reef. The light traps were placed at varying distances from the reef crest (50m – outer slope, 65m – frontier, 75m – sandy area). Light traps were alternately placed at sub-surface (2m) or depth (30m - bottom). Our results showed that there were some significant differences in fish larval abundance and diversity according to the depth and the distance from crest nets of light traps. Overall, better understanding of larval behavior prior to colonization will enable better and more species-specific, capture methods of fish larvae to be developed, reducing unnecessary capture of non-target fish and saving effort, time and money.

Number of words in abstract: 246

Key-words: Post-Larval Capture and Culture (PCC); light-traps.

Topic: 2

Verbal presentation

English

Governance of aquaculture in tropical islands environment

Chair : Pr. R. GALZIN
Facilitator : Dr. P. CACOT

Sessions 5 & 6

Thursday 9/12
03.15 - 04.45 pm

South Australia's temperate aquaculture : A recipe for success in tropical islands?

Mrs. E. BOVY

Marine tenures in French Polynesia: challenges and perspectives

Dr. T. BAMBRIDGE

The EVAD approach: assessment of the sustainability of aquaculture production systems

Dr.D. COVES (for Dr. J-P BLANCHETON)

Français

Gouvernance de l'aquaculture en milieu insulaire tropical

Président : Pr. R. GALZIN
Modérateur : Dr. P. CACOT

Sessions 5 et 6

Jeudi 9/12
03.15 - 04.45 pm

L'aquaculture tempérée dans le Sud Australien : une recette pour une réussite dans les îles tropicales ?

Mlle E. BOVY

Les tenures marines en Polynésie française, enjeux et perspectives

Dr. T. BAMBRIDGE

L'approche EVAD : Evaluation de la durabilité des systèmes de production aquacole

Dr.D. COVES (pour Dr. J-P BLANCHETON)

South Australia's temperate aquaculture: A recipe for success in tropical islands?

BOVY E.

*Department of Primary Industries and Resources SA, L14, 25 Grenfell St, Adelaide SA 5000
emmanuelle.bovy@sa.gov.au*

South Australia is recognised throughout Australia and internationally as a leader in aquaculture development and management.

Although South Australia is a developed State, with a very vast land area, it has interesting commonalities with tropical islands:

- great distances between towns, raising issues of communication and transport,
- small population in regional areas, meaning difficulty to attract investment and qualified workers,
- population closely connected with the marine environment (80% of Australians live on the coast),
- aquaculture production mostly exported overseas,
- clean and green image.

Over the past 20 years, South Australia's aquaculture production has gone from 42 tonnes in 1988-89 to 21,400 tonnes in 2008-09, representing AU\$324 million. Future growth projections are positive and could significantly increase if recent successes in Southern Bluefin Tuna propagation are realised commercially.

This presentation describes what "sustainable aquaculture" means to South Australia and covers the different elements that have facilitated sustainable development for the past decades. It concentrates on the resource management framework which provides certainty and opportunity for industry investment, as well as transparency to the community.

The South Australian resource management framework ensures that aquaculture developments balance environmental, social and economic benefits, through key elements:

- Aquaculture zones delineate areas where the aquaculture industry is a legitimate user of the marine resource, providing clarity and certainty regarding access to the resource to industry and other users. They are a primary planning tool for aquaculture development that could be applied to tropical islands.
- Aquaculture leases give secure access and exclusive occupation rights on defined areas of the seabed, providing protection to the infrastructures and stock on site
- Aquaculture licenses permit farming activities through specified licence conditions on a lease site. A risk assessment is undertaken for each new licence application, regarding a range of issues such as disease and environmental effects, both at site and regional scales
- Mandatory environmental monitoring programs allow for ongoing assessment of environmental performance.

Finally, an overview will be provided of the strategic approach to the research underpinning South Australia's efforts to continually improve its resource management framework.

345 words

Key words: aquaculture, zoning, management, sustainable, South Australia
Verbal presentation : Aquaculture Governance

Les tenures marines en Polynésie française, enjeux et perspectives

T. BAMBRIDGE*

* : CRIOBE-ISCC, Opunohu, Moorea. Tamatoa.Bambridge@univ-paris1.fr

Les tenures marines traditionnelles en Polynésie renvoient à un ensemble imbriqué de droits d'usages et d'appropriation du lagon pour des activités spécifiques (parc à poisson à Maeva, Huahine, etc.). Ces tenures marines étaient aussi caractérisées par un marquage de l'espace et des ressources, par une répartition en genre des espaces (les espaces des femmes et des hommes).

Au cours de l'histoire, l'évangélisation, puis la construction d'un Etat centralisé, la mise en place des droits de propriété, la reprise des *tapu* et *rahui* (interdit, interdire) par des réglementations étatiques sur les pêches, ont modifié le rapport des polynésiens à leur espace lagonaire.

Les tenures marines au sens indiqué précédemment ont-ils disparu ? Qu'est ce que peuvent nous enseigner les pratiques observées aujourd'hui sur les lagons des Tuamotu-Gambier et des îles du vent ? Peut-on conclure à la disparition complète des tenures marines traditionnelles depuis le 20^{ème} siècle ? N'y a t il pas au contraire un maintien des tenures marines dans un contexte nouveau, voire des processus d'hybridation entre loi étatique et coutume, sachant que les pratiques sont toujours locales et variées ?

Alors que le développement de la perliculture a parfois généré des attitudes et des tensions dans l'occupation du domaine public maritime, que les ressources marines commencent dans certains lagons à se raréfier, et que le développement d'une aquaculture durable est projeté, il convient désormais de prendre en compte les us des populations afin de mettre en place des projets intégrés et ainsi d'augmenter leurs chances de succès.

L'exemple de la Polynésie française est choisi pour illustrer les enjeux et les perspectives que pose la reconnaissance des tenures marines traditionnelles par le droit étatique, dans la perspective du développement d'une filière d'aquaculture.

The EVAD approach: assessment of the sustainability of aquaculture production systems

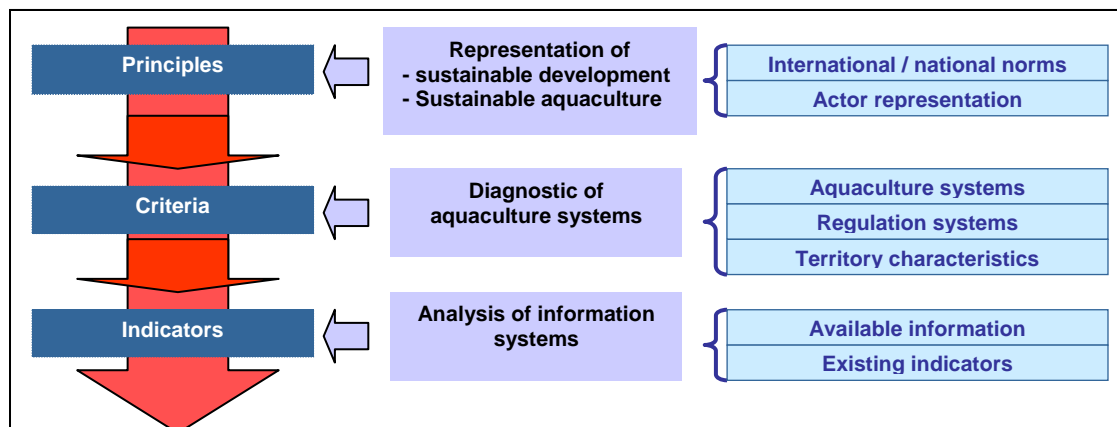
BLANCHETON J P*¹, COVES D¹, RENE F¹, LAZARD J², CHIA E², MIKOLASEK O², CLEMENT O³, AUBIN J⁴, LEGENDRE M⁵, CARUSO D⁵, REY-VALETTE H⁶, MATHE S⁶

*Corresponding author.

¹ JP. Blancheton, F. Rene, D. Coves, IFREMER, Station de Palavas, Chemin de Maguelone, 34250 Palavas les Flots, France., ²J. Lazard, E. Chia, O. Mikolasek, Cirad, UR Aquaculture et gestion des ressources aquatiques, Montpellier., ³O. Clément, INRA, UMR NUAGE, Saint Pée sur Nivelle., ⁴J. Aubin, INRA, UMR SAS, Rennes., ⁵M. Legendre, D. Caruso, IRD, UR CAVIAR, Montpellier., ⁶H. Rey Valette, S. Mathe Université de Montpellier1, Laboratoire montpelliérain d'économie théorique et appliquée.

The aim of the EVAD (EVALuation de la Durabilité des systèmes de production aquacoles) project was to propose a generic approach promoting the appropriation of the concept of sustainable development and its implementation in the field of aquaculture, through a collective co-construction process.

This participatory approach includes both aquaculture systems and their host area. It aims at bringing the actors together and take their representation into account.

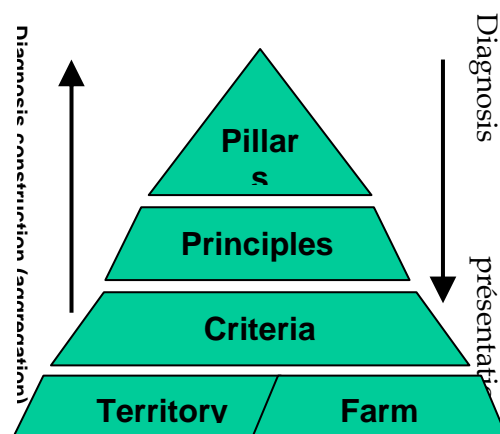


It is based on a selection process of principles, criteria and indicators, which encourages the appropriation of (1) the sustainable development concept and (2) the indicators of sustainability produced.

The method is the fruit of fieldwork undertaken by a group of French scientists in partnership with teams of scientists and actors in France, Europe, Cameroon, Indonesia and Philippines.

During the course of the project, it was implemented to assess the sustainability of fish production systems in the very diverse environments of these countries.

During this presentation, the EVAD method will be presented and its implementation to assess the sustainability of various fish culture systems in different global environmental conditions will be discussed.



268 mots

Key words : aquaculture, développement durable, durabilité, évaluation, indicateur, co-construction

Oral presentation, thème 5

English

Aquaculture's social and economic development and interactions with fisheries on tropical islands

Chair : Mr. S. WILKINSON
Facilitator : Mrs. E. BOVY

Session 6

Thursday 9/12
04.45 - 06.20 pm

Current priorities and emerging trends for inland aquaculture in the Pacific island countries and territories	Dr. T. PICKERING
From Reef to Aquarium. Transportation of Marine Ornamental Organisms – Techniques, Constraints and Improved Methods	Mr. S. ELLIS
Aquaculture development in Saint-Pierre et Miquelon. Scallop culture's example: approaches and methodologies	Mr. H.GORAGUER
Aquaculture diversification in new Caledonia: current status and trends.	Ms. C. MARTY
Seaweed farming Solomon island economic potential	Mr. A. MELOTY
Marine aquaculture in Oceania : SPC's role and ways towards sustainable development	Mr. A. TEITELBAUM

Français

Développement économique et social et interactions avec la pêche en milieu insulaire tropical

Président : Mr. S.
WILKINSON
Modérateur : Mlle E. BOVY

Session 6

Jeudi 9/12
04.45 - 06.20 pm

Priorités actuelles et tendances émergentes de l'aquaculture à l'intérieur des terres dans les pays et territoires du Pacifique	Dr. T. PICKERING
Du récif à l'aquarium : Le transport d'organismes marins - Techniques, contraintes et méthodes améliorées	M. S. ELLIS
Développement de l'aquaculture à Saint-Pierre et Miquelon : le cas d'étude de la pectiniculture - approche et méthodologies	M. H.GORAGUER
Diversification aquacole en Nouvelle-Calédonie : panorama actuel et perspectives	Mlle C. MARTY
Le potentiel économique de la culture d'algues aux îles Salomon	M. A. MELOTY
L'aquaculture marine en Océanie : le rôle de la CPS et les voies vers un développement durable	M. A. TEITELBAUM

Current priorities and emerging trends for inland aquaculture in the Pacific island countries and territories

Pickering T.

Inland Aquaculture Officer
Aquaculture Section
Fisheries Aquaculture and Marine Ecosystems Division
Secretariat of the Pacific Community
timp@spc.int

Small pond aquaculture of tilapia is becoming increasingly important for Pacific Island Countries and territories (PICTs), and will be a focus of future efforts to address the fish-for-food-security challenge. GIFT varieties of *Oreochromis niloticus* are being cultured in PNG, Vanuatu, Fiji, Samoa, American Samoa, Saipan, Guam and Cook Islands. In PNG highlands thousands of farmers are operating small ponds (<400 sq. m) for subsistence, with tilapia more popular than Asian carps for its easier culture characteristics. Fiji has between 100 and 500 household level farms at any one time, and production of tilapia ranges from 30 to 300 tonnes per year. PNG has an order of magnitude more small-scale farmers than Fiji, yet the annual production being reported is only 100 tonnes per year. This highlights the importance to the region of improving the collation of aquaculture statistics as indicators against which progress in the sector can be measured. Tilapia is an alien species in the region so it is precautionary to avoid extending its range further than that at present. Milkfish is an indigenous species which is accorded high priority for food security, however aquaculture has not yet moved beyond project-funded or government-subsidized demonstration projects. There may be other indigenous species like mullets which have potential for low-tech aquaculture. These require research which typically takes 15-20 years to reach the point of uptake by industry. The Giant Malaysian prawn *Macrobrachium rosenbergii* is being farmed in Fiji, however supply of post-larvae from hatcheries cannot meet demand. All farms but one are small-scale, and it is timely to investigate alternative industry-development models to add a medium-scale-enterprise stratum to the industry. *Macrobrachium lar* is an indigenous prawn now under investigation for capture-based low-tech culture in Vanuatu, Fiji and New Caledonia. Projected impacts of climate change over the next century tend to favour the inland aquaculture sector, with warmer temperatures and higher rainfall in the SW Pacific likely to extend the range of farming to higher latitudes and higher altitudes, so can contribute toward adaptation measures in response to projected impacts of climate change and rising human populations on coastal fisheries.

348 words.

Keywords: Inland aquaculture, tilapia, milkfish, freshwater prawn, climate change adaptation

Topic 3 : Aquaculture's social and economic development and interactions with fisheries on tropical islands

Verbal paper

From Reef to Aquarium. Transportation of Marine Ornamental Organisms –Techniques, Constraints and Improved Methods

SIMON ELLIS

*Marine and Environmental Research Institute of Pohnpei (MERIP), P.O.Box 1005, Pohnpei, FM 96941,
Federated States of Micronesia. Tel. (691) 320-7948. Email: microellis@gmail.com.*

The greatest losses of wild-caught aquarium organisms may occur during the handling period between capture, transit to the local exporting/importing warehouses, and air transportation. While in transit, animals may be subjected to physical injury, extreme changes in water quality conditions, water temperature fluctuations, and indiscriminate exposure to toxic chemicals used as prophylactic treatments for disease control. Also it has been determined that mortality of captured fish from the wild can be species dependant. For example, mortality has been estimated to be high (e.g., 80%) in some marine tropical fish such as the Banggai cardinal fish. Considering the economic and environmental cost of collection, this is one area where improvements in shipping and handling techniques can have a significant impact.

Nearly all transport currently occurs in plastic bags partially filled with water and inflated with oxygen. This presentation details current shipment methods for marine ornamental organisms (fish, corals, giant clams and other invertebrates), causes of poor success, and new or improved techniques that have helped to overcome obstacles to the current process. Techniques to reduce metabolites and bacterial loading during shipment have been shown to reduce mortality during shipping. In addition, the use of buffers and proper acclimation techniques to reduce rapid pH fluctuations can reduce stress and mortality.

Dry shipping techniques are increasingly used in order to reduce weight and volume of shipments. This is particularly important in Pacific Island countries where freight volume is often limiting. Details of dry shipping techniques for corals and marine invertebrates are given.

Développement de l'aquaculture à Saint-Pierre et Miquelon : le cas d'étude de la pectiniculture - approche et méthodologies

**GORAGUER H¹, GOULLETQUER Ph², CAISEY X³, LAZURE P³,
LAJOURNADE M⁴, LUNVEN M³, ROBERT S⁵, RODRIGUEZ J⁶.**

¹IFREMER BP 4240, 97500 Saint-Pierre et Miquelon Herle.Goraguer@ifremer.fr

²IFREMER BP 21105, 44311 Nantes Cedex 3 Philippe.Gouletquer@ifremer.fr

³IFREMER BP 70, 29280 Plouzané Xavier.Caisey@ifremer.fr, Pascal.Lazure@ifremer.fr

⁴ARDA BP 8409 Saint-Pierre et Miquelon martinlajournade.ardaspm@gmail.com

⁵IFREMER 17390 La Tremblade Stephane.Robert@ifremer.fr

⁶IFREMER 79 route de Pointe-Fort 97231 LE ROBERT Martinique Julien.Rodriguez@ifremer.fr

L'étude des potentialités aquacoles de Saint-Pierre et Miquelon a montré que l'espèce locale de coquille Saint-Jacques (*Placopecten magellanicus*) représente le meilleur potentiel économique de développement. Une première exploitation commerciale a débuté dans les années 2000 sur l'Ile de Miquelon.

Développée initialement sur la base exclusive d'élevages suspendus sur filières à partir de juvéniles importés annuellement du Canada, les productions pectinicoles ont nécessité une révision des cycles de production et le développement d'une collaboration en R & D soutenue par l'ODEADOM entre l'Ifremer, l'ARDA et la société EDC dès 2006.

En particulier, l'évolution zootechnique vers une phase de prégrossissement sur filières suivie de semis extensifs en eaux profondes parallèlement à une activité d'élevage sur filières a nécessité le développement d'une nouvelle stratégie de développement et d'acquisition de connaissances.

La stratégie développée a notamment porté sur l'acquisition de connaissances essentielles aux processus de sélection de sites aquacoles avec en particulier: les caractéristiques hydrologiques saisonnières, dont la formation des thermoclines estivales, la modélisation hydrodynamique du secteur géographique (2D & 3D), la cartographie des fonds marins et des communautés benthiques. La surveillance de semis de coquilles jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 50m a nécessité le développement d'une technologie spécifique d'observation en routine par vidéo embarquée.

A ce jour, 200 tonnes de coquilles provenant de l'élevage suspendu sont exploitées annuellement et en 2011, une recapture d'environ 90 tonnes est attendue par l'exploitation du premier semis extensif par dragage.

140 mots

mots clés : Pectiniculture, *Placopecten*, Recherche et développement.

Présentation scientifique Thème 2

Présentation orale

Diversification aquacole en Nouvelle-Calédonie : panorama actuel et perspectives

MARTY C. ⁽¹⁾ et **REQUILLART T.** ⁽²⁾

(1) PROVINCE NORD, Direction du Développement Economique et de l'Environnement, Service Milieux et Ressources Aquatiques, BP 41, 98860 Koné, Nouvelle-Calédonie. c.marty@province-nord.nc

(2) PROVINCE SUD, Direction du Développement Rural, BP 2386 98846 NOUMEA cedex Nouvelle-Calédonie

L'aquaculture en Nouvelle-Calédonie a pendant près de 30 ans été quasi exclusivement centrée sur la crevetticulture. Cette activité bien établie n'occupe cependant qu'une petite partie du Domaine Public Maritime.

A ce jour, le potentiel du territoire en termes d'aquaculture reste faiblement exploité.

La diversification aquacole qui concerne un grand nombre de groupes d'espèces (échinodermes, crustacés, mollusques, poissons, algues) est aujourd'hui en pleine expansion :

- tout d'abord grâce à des promoteurs privés dynamiques qui ont fait aboutir ou développent des projets innovants et auxquels les collectivités provinciales apportent leur soutien : productions existantes d'huîtres creuses et de roche (*Crassostrea gigas*, *C. echinata*), d'algues (*Cladosiphon okamuranus*), d'écrevisses (*Cherax quadricarinatus*) démarrage d'un élevage de picot rayé (*Siganus lineatus*) et d'une unité de captage et grossissement de pétoncles (*Mymachlamys gloriosa*, *Bractechlamys vexillum*), construction d'écloseries et de fermes d'élevage d'holothuries (*Holothuria scabra*), démarrage d'un pilote de captage et grossissement de langoustes (*Panulirus sp.*)
- mais aussi à travers une dynamique instaurée par les collectivités :
 - o par la création du Centre Calédonien de Développement et de Transfert en Aquaculture Marine qui dote ainsi le Pays d'un outil en priorité axé sur les filières piscicoles marines, qui ciblerait au départ deux espèces de poissons du lagon parmi celles pré-identifiées (*Cromileptes altivelis*, *Lutjanus sebae*, *Lutjanus argentimaculatus*...), mais qui a aussi vocation, à terme, à appuyer des programmes de diversification autres,
 - o ainsi que par la mise en place de partenariats extérieurs, notamment avec le Vietnam pour l'exploration de nouvelles voies de développement et plus particulièrement la faisabilité d'une aquaculture de crabe de palétuvier (*Scylla serrata*, *S. Paramamosain*).

Les différents projets de diversification du territoire seront décrits en partant de l'existant et des projets en cours de développement, pour terminer par l'exposé des pistes à explorer.

Pour chacun, lorsque les données sont disponibles, seront précisés les potentiels de production, les marchés visés (local ou export) et les challenges techniques à relever.

En conclusion, un bilan des enjeux de la diversification aquacole en Nouvelle-Calédonie sera dressé.

Résumé : 328 mots

Mots-clés : Diversification aquacole, Aquaculture, Nouvelle-Calédonie

Thème 3

Présentation sollicitée : Orale

Seaweed farming Solomon island economic potential

Alex Mendo MELOTY* and SYLVESTER D (JNR)*

* : Ministry of Fisheries and Marine Resources, Aquaculture Section,
P.O. BOX G13, Honiara, Solomon Islands E-mail : ameloty@fisheries.gov.sb

The introduction of seaweed species (*Kappaphycus alvarezii*) to Solomon Islands from Fiji was in 1986 under an Overseas Development Assistance (ODA) research funding from the British Government for a two years period that ended in 1988.

From that funding two initial sites of Vonavona and Rarumana in the Western Province were selected with Vonavona abandoned due to high fish grazing while Rarumana was conducive and completed the project with a small production of 8 tons that was wasted due to the collapse of the seaweed company in Fiji that arrangement for export was agreed.

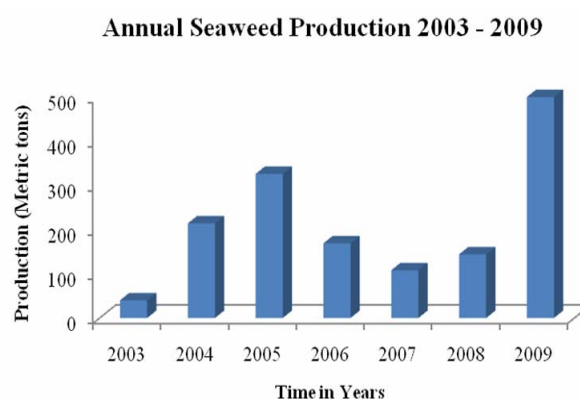
After an interval of twelve years in 2000 the European Union and Solomon Islands (EU/SIG) Rural Fishing Enterprises Project (RFEP) a project trying to commercialize four Fisheries Centers in four provinces under a diversifying component to revive seaweed for one of the commodities to support the Fisheries Centers. The Aquaculture Division within the Ministry of Fisheries and Marine Resources take the leading role in collecting unhealthy planting stock from stingray sand burrows mostly around the Vonavona sea grass sea bed using the Rarumana site.

After a capacity building of staff training in Fiji and conducting a National Seaweed Workshop the Country's seaweed industry emerges with production the first production of 600 kg in 2002.

The fast expansion experienced today was from an EU STABEX funding of SI\$1.5 million in 2003 for one year and SI\$15 million in 2005 for three years. Today the industry is providing great tangible benefit economically to communities, shipping companies, export companies and the country with the present beach price of SI\$4.00/kg.



Figure 1: SI Seaweed site



292 words

Key words : Alternative Aquaculture livelihood: Aquaculture based on social and economic development

Topic

Verbal Presentation

Marine aquaculture in Oceania : SPC's role and ways towards sustainable development

Teitelbaum A.¹, Jimmy R.¹, Pickering T.¹, Ponia B.²

¹SPC – Secretariat for the Pacific Community New Caledonia antoinet@spc.int

²Ministry of Marine Resources, Rarotonga, Cook Island

In the Pacific, aquaculture has been identified as promising area for development. Suitable farming sites on land and coastal waters, production costs and pristine environment are some of the major assets to this vast region.

For many years the sector has been dominated by pearls and shrimps, mostly produced in French territories. Today, a diverse range of activities are emerging under the pressuring demand of a growing population; demand for jobs, products, and technology transfer. How can the aquaculture sector grow in a sustainable way while respecting the people and the environment of Oceania?

SPC's aquaculture section targets both marine and fresh water commodity development and works at technical as well as institutional levels. In this paper we outline the work that SPC's aquaculture section has been carrying out in promoting and developing marine aquaculture.

Commodities for stock enhancement or ranching (trochus or sea cucumbers), livelihood development (small scale pearl and fish culture, seaweed) and live exports (aquarium trade) will be presented in this paper along with their status in the region, current production systems, markets and prospect for development.

Working on cross cutting issues in the aquaculture sector in the Pacific is a priority, for example, stimulating long term R&D on "new" species and local species, working together with trade organization on upgrading PICTs capacity to develop international business, attending environmental and health issues related to aquaculture rank high on SPC's aquaculture section task lists.

Last, SPC's aquaculture section aims at playing a leading role in formulating aquaculture development plans and building capacities whether on the job or through formalized training. An overview of the achievements over the past years will be exposed in the presentation.

300words.

Keywords: Marine aquaculture, economical development, stock enhancement, live exports, livelihood development

Topic 3 : Aquaculture's social and economic development and interactions with fisheries on tropical islands

Verbal paper

POSTER Session

- 1 **Studies on the loose shell syndrome disease in *Penaeus monodon* Fabricius, from brackish water ponds in Bangladesh**
Sheikh Aftabuddin and Md. Wali Ullah Roman
- 2 **Recommended policy responses to effects of climate change on fisheries and aquaculture in the pacific islands region**
J. Bell, T. Pickering and **A. Teitelbaum**
- 3 **Floc culture system applied for intensive broodstock farming of the blue shrimp *Litopenaeus stylirostris***
L. CHIM⁽¹⁾, M. HUBER⁽¹⁾, E. CARDONA⁽²⁾, P. LEMAIRE⁽²⁾, P. BRUN⁽¹⁾, **J. GOGUENHEIM**⁽²⁾.
- 4 **Evaluation des rejets biologiques de juvéniles de *Platax (Platax orbicularis)*. Approche méthodologique.**
COLLETER J.⁽¹⁾, GASSET E.⁽¹⁾, BUCHET V.⁽¹⁾, COVES D.⁽²⁾
- 5 **Mise en place d'un suivi pour une protection sanitaire des élevages aquacoles et de l'environnement en Polynésie française**
David R¹, Gueguen Y², Saulnier D², Sasal P⁵, Goguenheim J², Maamaatuaiahutapu M¹, Fougereuse A³, Antras V⁴ & Remoissenet G¹
- 6 **Mesocosm land bases aquaculture : the S.U.M.E. project**
Doimi Mauro¹, Boscolo N.³, Cantamessa E.², Degano E.², Fagno M.², Lehartel E.², Magoga G.², Montagner A.
- 7 **Mise au point d'une technique non agressive d'induction de ponte par dessalure sur le paraha peue (*Platax orbicularis*).**
S. DUPIEUX¹, E. GASSET², V. JOUFOQUES¹, S. BOICHARD³, M. Maamaatuaiahutapu¹, E. Lehartel⁴, B. LE MARECHAL⁵, T. TAMATA¹, A. TEISSIER¹ et G. Remoissenet¹
- 8 **Stratégie et plans d'actions pour le développement d'une pisciculture polynésienne durable.**
S. DUPIEUX¹, B. LE MARECHAL², S. FAUVET¹, M. Maamaatuaiahutapu¹, J. GOGUENHEIM³ et G. Remoissenet¹
- 9 **Mécanisme d'apparition de la vessie natatoire chez les larves d'Ombrine ocellée (*Sciaenops ocellatus*) et de *Platax (Platax orbicularis)***
DUTTO G.^{(1)*}, GASSET E.⁽²⁾, FALGUIERE J.C.⁽¹⁾, BOMPAS G.⁽¹⁾, CONNAN J.P.⁽¹⁾, COVES D.⁽³⁾
- 10 **Les descripteurs pathobiologiques, un outil pertinent pour apprécier l'état de santé des poissons d'aquaculture**
GIRARD P.¹
- 11 **Validation des performances zootechniques et de l'état sanitaire de la souche polynésienne de *Litopenaeus stylirostris*.**
J. GOGUENHEIM¹, G.CUZON¹, S. FLOHR², R. BERNARDINO¹, R. DUFOUR¹, T. SIU³, J-M DELECHENEAU⁴, C. ELISSONDO⁴, R. DAVID², V. ANTRAS⁵ et G. REMOISSENET²
- 12 **Etude de cas: performances technico-économiques d'une ferme artisanale d'élevage d'Ombrine ocellée *Sciaenops ocellatus* en cages flottantes à la Martinique.**
LEVASSORT L.⁽¹⁾, VILLANOVE P.⁽²⁾, VILLANOVE I.⁽²⁾, MARIOJOLS C.⁽³⁾, **FALGUIERE JC.**⁽¹⁾
- 13 **Estimation et atouts du potentiel de captage de naissain de *Tridacna maxima* de certains lagons abondants en bénitiers de Polynésie française**
G. REMOISSENET¹, A. GILBERT², L. YAN³ et S. ANDREFOUET⁴
- 14 **Dimorphisme de croissance et mise en évidence d'effets familiaux chez l'Ombrine ocellée, *Sciaenops ocellatus*, en Martinique**
RODRIGUEZ J., CONNAN J.P., DUTTO G., PETTON B. et **FALGUIERE J.C.** (1)
- 15 **Etude préliminaire du potentiel aquacole des anguilles polynésiennes**
Sasal P.
- 16 **Cultured marine ornamentals – what's in it for the Pacific?**
TEITELBAUM A.¹, KINCH J.², PONIA B.³, CLUA E.¹
- 17 **Developing aquaculture based livelihoods in the pacific islands region and tropical Australia**
TEITELBAUM A.⁽¹⁾, HAIR C.⁽²⁾, SOUTHGATE P.², PONIA B.³, NASH W.⁴, PICKERING T.¹

Studies on the loose shell syndrome disease in *Penaeus monodon* Fabricius, from brackish water ponds in Bangladesh

Sheikh AFTABUDDIN and Md. WALI ULLAH ROMAN

1. Institute of Marine Sciences and Fisheries, University of Chittagong, Chittagong-4331, Bangladesh.

E-mail: aftabimfs@yahoo.com

2. Research Officer (Fish), Quality Feeds Limited, Uttara, Dhaka-1230, Bangladesh.

E-mail: roman123ims@yahoo.com

In recent years, shrimp production in brackish water ponds in Bangladesh has been adversely affected by loose shell syndrome and causing a significant economic losses to the shrimp aquaculture sector. The clinical signs of the loose shell syndrome (LSS) is the carapace of the affected shrimp is papery in nature and the gill is brown in color. The gill filament shows fouling by protozoa and muddy particles. Five types of *Vibrio* spp. were isolated from the loose shelled shrimps, identified as *V. harveyi*, *V. alginolyticus*, *V. anguillarum*, *V. vulnificus* and *V. splendidus*. Among these *Vibrio alginolyticus* was dominant to other *Vibrio* spp. Most of the bacterial isolates showed sensitive to oxytetracycline (OTC), norfloxacin and ciprofloxacin and resistant to penicillin, ampicillin and amoxycillin. The luminous *V. harveyi* showed resistant to many antibiotics and susceptibility to only two drugs. The final body weight of loose shelled shrimp was 25.86g, but in case of the normal pond it was 30.56g on the 140th days of culture. The average daily growth rate of the loose shell-affected shrimp was 0.17g and the normal pond it was 0.22g. The mean shrimp production of the affected pond was 146 kg/ha.c⁻¹ and in the control pond it was 185 kg/ha.c⁻¹. The poor survival and shrimp production in the loose shell-affected pond is due to cannibalistic behavior of the shrimp during loose shell disease. The cause of loose shell syndrome (LSS) was probably bacterial infections and poor pond bottom condition.

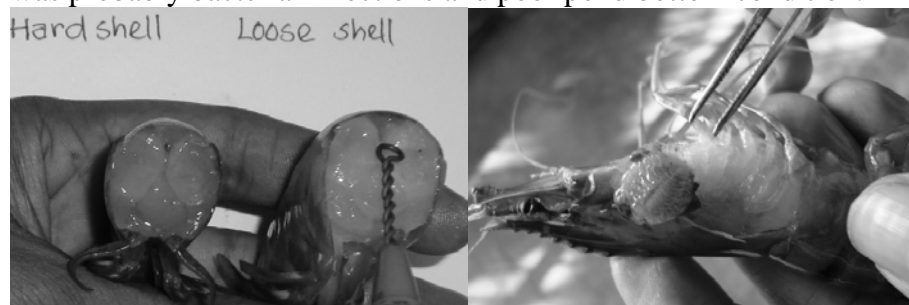


Figure 1. Cross section of *Penaeus monodon* shows, gap between muscle tissue and exoskeleton

Figure 2. In loose shell affected shrimp, isopod was found in gill region

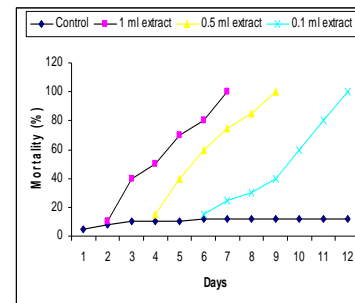


Figure 3. Mortality of healthy *P. monodon* infected by loose-shell affected shrimp extract through intramuscularly

Table 1. Mean values of shrimp production in both loose shell affected ponds and normal pond.

Parameter	NP	LSP
Water source	Tidal	Tidal
Fortnight water exchange (%)	15	15
Total production (kg/hac ⁻¹)	185	146
Day of culture	140	140
Average daily growth rate (g)	0.22	0.17
Final average body weight (g)	30.56 (±2.28)	25.86 (±2.47)
FCR	1.62 (±0.11)	1.99 (±0.11)
Survival at harvest (%)	70.78 (±2.62)	50.67 (±3.63)

NP=Normal pond, LSP=Loose shell affected pond

241 words

Key words: *Penaeus monodon*, Loose shell syndrome, *Vibrio* spp., Antibiotic.

Topic-4.

Poster.

Recommended policy responses to effects of climate change on fisheries and aquaculture in the Pacific Islands region

J. BELL, T. PICKERING AND A. TEITELBAUM

SPC – Secretariat for the Pacific Community, B.P. D5 – 98848 Noumea Cedex, New Caledonia
JohannB@spc.int

The Secretariat of the Pacific Community (SPC), a regional organization that advises 22 Pacific Island countries and territories on technical and developmental issues, is assessing the vulnerability of fisheries and aquaculture in the Pacific to climate change. The objectives of this assessment are to identify the implications for economic growth, food security and livelihoods, and to advise the fisheries and aquaculture sectors how they can begin to adapt to the changes in environmental conditions.

The key ecosystems that support fisheries and aquaculture in the Pacific are expected to change in the following ways – favourable oceanic conditions for skipjack tuna are projected to shift further east, and there is a serious risk that coral reefs will be degraded by warmer and more acidic oceans. Degraded coral reefs will support fewer species of fish, and different types of fish, with possible consequences for the food security and livelihoods of Pacific island people. More acidic seawater will have implications for the production and rearing of juvenile fish and pearl aquaculture. Storms of increasing intensity are likely to damage fishing and aquaculture infrastructure more frequently, and increase the risks and costs of fishing at sea.

To maintain the important regional contribution of fish to food security in the face of climate change, the production, processing and distribution of fish must be diversified.

Building resilience through diversification will also help address other threats to sustainable use of marine resources, especially population growth and increasing fuel costs. Two proven technologies are available immediately to help rural communities begin to diversify the ways they produce fish. These are (1) low-cost inshore fish aggregating devices (FADs) and (2) small-pond aquaculture of lower trophic-level fish like tilapia, milkfish and rabbit-fish.

Initial recommended policy actions for Pacific island governments and territories:

- Install and maintain national networks of low-cost inshore FADs for subsistence fishermen
- Develop hatcheries or post-larval fish capture operations to supply juvenile fish for small-pond aquaculture
- Establish infrastructure to store and distribute tuna landed by industrial fleets in urban centres to supply low-cost fish for rapidly growing populations
- Strengthen initiatives to reduce existing stresses on coastal fisheries (overfishing and degradation of fish habitats) to maximise the natural potential of these resources to adapt to climate change.

Abstract : 371 words

Key words : Food security, Pacific Islands, small pond aquaculture

Thème 5

Poster présentation

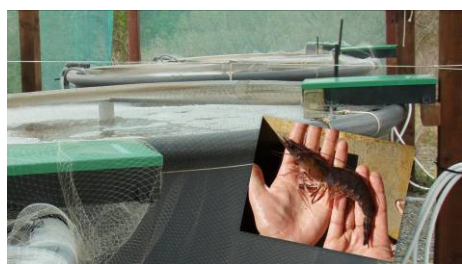
Floc culture system applied for intensive broodstock farming of the blue shrimp *Litopenaeus stylirostris*

L. CHIM⁽¹⁾, M. HUBER⁽¹⁾, E. CARDONA⁽²⁾, P. LEMAIRE⁽²⁾, P. BRUN⁽¹⁾, J. GOGUENHEIM⁽²⁾.

⁽¹⁾ IFREMER, Département Aquaculture en Nouvelle-Calédonie, BP 2059, 98846 Nouméa cedex, New Caledonia.

⁽²⁾ IFREMER, Centre Océanologique du Pacifique, BP 7004, 98719 Taravao, Polynésie Française. Email : jean.goguenheim@ifremer.fr

The blue shrimp *Litopenaeus stylirostris* endemic to the Pacific coasts of Central and South America was imported to Tahiti and New Caledonia from the Mexico Gulf in 1980. Since then, the control of the complete life cycle and the development of specific rearing techniques have allowed this introduced species' commercial farming. In New Caledonia, 20 000 broodstock shrimps (males and females) must be reared annually to obtain the 200 million post-larvae necessary to stock the grow-out ponds of the shrimp industry. The traditional rearing method for broodstock which is carried out extensively in earthen ponds raises several issues: firstly the poor control of the water quality, especially temperature, which leads, in cool season, to slow growth and possibly to Winter syndrome and in Summer, when temperature rises over 30°C, to infertile males. Secondly the broodstock ponds are located in the farm next to the grow-out ponds for commercial shrimp production, which are a potential source of bacterial diseases contamination. Therefore it is of prime importance to move our broodstock culture strategy in order to achieve an easier water quality management and maximal biosecurity. In this prospect, we have developed floc culture system (FCS) to intensively rear shrimp with minimal water exchange. FCS technology compared with the extensive system offer easier water quality management; higher natural productivity and higher level of biosecurity. Recently, FCS technology developed in French Polynesia has been successfully evaluated and transferred for rearing the shrimp broodstock in New Caledonia.



Rearing conditions in FCS lead to broodstock with better reproductive performance. Although FCS is a very intensive rearing system the welfare of the shrimp was not affected compared with extensive farming method: indeed, oxidative stress status was similar for shrimps from both rearing methods and the survival rate was higher in FCS. Stressless environment and endogenous natural food (organic matter, bacteria and plankton) contribution to shrimp nutrition are the two main hypotheses to explain the better broodstock quality from FCS. These results demonstrated that FCS is an effective biosecure culture method to enhance broodstock yield and reproductive performance of the blue shrimp *L. stylirostris* farmed in New Caledonia and in Tahiti.

Nombre de mots : 350

Mots clé : Broodstock farming, Blue shrimps, *Litopenaeus stylirostris*, Floc culture system.

Thème de rattachement : Thème 1 « aquaculture basée sur l'écloserie »

Présentation : poster

Evaluation des rejets biologiques de juvéniles de Platax (*Platax orbicularis*). Approche méthodologique.

COLLETER J.⁽¹⁾, GASSET E.⁽¹⁾, BUCHET V.⁽¹⁾, COVES D.⁽²⁾

(1) Ifremer, Département Lagon, Ecosystème, Aquaculture Durable, BP 7004 98719 Taravao, Tahiti, Polynésie française

(2) Ifremer, Laboratoire d'Aquaculture en Languedoc Roussillon, 34250 Palavas les flôts, France

Dans beaucoup de régions du monde, la diminution de l'impact environnemental des élevages en partie dû aux rejets biologiques est devenue une priorité pour assurer la durabilité de l'aquaculture.

La quantification des rejets biologiques (rejets dissous et matières fécales) issus de l'élevage des poissons marins a fait l'objet d'études qui ont permis d'évaluer les niveaux de rejets azotés et phosphorés de différentes espèces en fonction des conditions d'élevage et d'alimentation.

En Polynésie, l'évaluation de l'impact global de l'aquaculture sur l'environnement s'intègre dans la démarche de mise en place de filières de production durables (Gasset et al, 2009). En ce qui concerne l'élevage du Platax, espèce prioritaire du développement de la pisciculture polynésienne, les progrès de la zootechnie ont permis des améliorations significatives de la croissance et de la qualité des animaux depuis 2007. Dans ce contexte favorable, l'émergence d'une filière de production est accompagnée, aujourd'hui, d'une analyse de la relation entre la quantité et la qualité de l'aliment ingéré, les rejets biologiques, les performances en élevage et la qualité des Platax produits pour les consommateurs.

Ce travail de recherche est réalisé dans le cadre d'une collaboration entre l'Ifremer et le Service de la pêche de la Polynésie. Il sera mené en 2 phases expérimentales tenant compte de l'indice trophique CBD du Platax de 3,33 (espèce omnivore) :

1. la recherche de la composition alimentaire la plus proche des besoins de cette espèce (rapport protéine/énergie) ;
2. l'étude de la digestibilité de l'aliment en fonction de la teneur en protéines végétales .

Tout au long de ces deux phases, où des aliments commerciaux pourront être testés, les rejets biologiques et la qualité du Platax seront évalués.

Une fois la composition alimentaire définie, pourra être envisagée la possibilité de produire l'aliment en Polynésie, en utilisant au mieux les ressources locales.

Cette présentation montre les résultats préliminaires de la première phase et fait un état de la méthodologie utilisée. Basée sur un mode d'évaluation indirecte (Papatryphon et al., 2005), elle permet de quantifier en prenant en compte la digestibilité, la part de l'aliment retenue par le poisson et de calculer les quantités d'azote et de phosphore excrétées.

Gasset E., Covès D., David R., Remoissenet G., Goguenheim J., Maamaatuaiahutapu M., 2009. Pisciculture lagunaire durable et biodiversité. The 11th Pacific Science Inter-congress, 2-6 March 2009. Tahiti, French Polynesia.

Papatryphon E., Petit J., Van Der Werf H., Kaushik S., Kanyarushoki C., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France. *Environmental management* 35 (2) : 161-174.

Résumé : 347 mots

Mots-clés : Pisciculture, Rejets, Protéines, Aliments

Thème 1

Présentation sollicitée : poster

Mise en place d'un suivi pour une protection sanitaire des élevages aquacoles et de l'environnement en Polynésie française.

DAVID R¹, GUEGUEN Y², SAULNIER D², SASAL P⁵, GOGUENHEIM J²,
MAAMAATUAI AHUTAPU M¹, FOUGEROUSE A³, ANTRAS V⁴ & REMOISSENET G¹

¹ Service de la Pêche, BP 20 Papeete 98713 Tahiti, Polynésie française, Rarahu.david@ifremer.fr

² Laboratoire de Biotechnologie et de Qualité de la Perle Centre Océanologique du Pacifique, BP 7004 Taravao 98719, Tahiti, Polynésie française,

³ Service de la Perliculture, BP 9047 Motu Uta, 98715 Papeete, Tahiti, Polynésie française,

⁴ Service du développement rural, BP 100 Papeete 98713 Tahiti, Polynésie française,

⁵ CNRS CRIOBE BP 1013 Papetoai Moorea, Polynésie française,

Hormis la perliculture, les programmes aquacoles polynésiens sont essentiellement focalisés sur trois espèces : la crevette *Litopenaeus stylirostris*, le Paraha peu *Platax orbicularis*, et le bénitier *Tridacna maxima*.

Une fois les techniques d'élevage acquises, le développement durable de ces filières passe entre autres par un suivi sanitaire des élevages et de leur environnement.

Depuis deux ans, un suivi sanitaire des élevages polynésiens de crevettes a démontré l'absence des virus responsables des maladies à déclaration obligatoire à l'Organisation Mondiale de la Santé Animale. Ce statut officiel de zone indemne a permis de protéger la souche polynésienne de *Litopenaeus stylirostris* des risques liés à des importations non contrôlées de crustacés. Cette protection des cheptels inclue non seulement une réglementation et un contrôle aux frontières, mais également un suivi et des procédures sanitaires au niveau des cheptels.

Alors que *Platax orbicularis* est en phase d'essai pilote pour la partie grossissement en cage, un suivi sanitaire préalable des cheptels en phase expérimentale nous a conduit à faire face à plusieurs pathologies entraînant des mortalités. Pour les résoudre, des méthodes préventives et curatives « douces » ont été mises en œuvre. Le développement progressif de fermes piscicoles implique d'établir une méthode de suivi des cheptels: elle se base en priorité sur un suivi des sites et un suivi comportemental des animaux en élevage, ainsi que sur une procédure de prélèvements et de diagnostics en cas de problème.

Enfin, pour *Tridacna maxima*, si aucune mortalité massive causée par des agents pathogènes n'est observée, des analyses histologiques et des méthodes prophylactiques sont préconisées pour éviter la prolifération d'éventuels agents pathogènes externes lors de transferts inter îles.

Ainsi, pour accompagner le développement des filières aquacoles polynésiennes, le service de la pêche met en place plusieurs actions complémentaires et essentielles :

- des méthodes de suivi zoosanitaire des cheptels,
- des procédures en cas de mortalités massives inexplicables,
- des mesures de protection des souches et des cheptels,
- une collaboration active et indispensable au niveau local, national et régional avec les autorités compétentes, des laboratoires de recherche et des institutions.

343 mots

Mots-clés : surveillance et protection sanitaire, biosécurité, *Litopenaeus stylirostris*, *Platax orbicularis*, *Tridacna maxima*,

Thème 4

Poster

Mesocosm land bases aquaculture : the S.U.M.E. project

DOIMI MAURO¹, BOSCOLO N.³, CANTAMESSA E.², DEGANO E.², FAGNO M.²,
LEHARTEL E.², MAGOGA G.², MONTAGNER A.².

1. *D&D Consulting s.a.s. , via Montenero 90 , 30171 Mestre-Venice ITALY (maurdoim@tin.it)*
2. *Bora Bora Aquaculture sca , Vaitape 777 , Bora Bora , French Polynesia*
3. *L.M.C. Veneta , via del Carabiniere , Cavallino , Venezia ITALY*

A mesocosm technology can help in farming process. This technology may be advantageous for the following reasons:

- to preserve the local environment and livelihood;
- to be sustainable for the rural economy;
- to produce healthy aquatic animals.

The mesocosm aquaculture in Sustainable Marine Ecosystem (S.U.M.E.) will include the following technologies: Eco-physiological habitat control in the aquatic habitat thanks to a controlled living chain and a optimized marine larvae (to be ongrown in the mesocosm) catching system. S.U.M.E project develops and adopts policies and practices that ensure environmental sustainability, including environmentally sound technologies and resources, efficient farming systems and the integration of aqua farms in coastal areas and inland watershed management plans. This project will be carried out in collaboration with the Italian company D&D Consulting, the Polynesian Bora Bora Aquaculture and some Italian Universities (University of Lecce, University of Trieste and now University of Ferrara) . Such system was done in Blue Valley s.r.l. fish farm (clam farming) and in Marine Biotech Enterprise in Mauritius Isl (corals and aquarium fish). Actually the aim is to produce, teleost fish which have a great demand and value for marine aquariums, clams for human food (ex. *Tapes* sp.) or organisms as sources of new drugs for the pharmaceutical industry. To have the marine animals in an indoor farm and use them for the extraction of active compounds, will result a more economic system in opposition to the direct man action in the open sea. Actually there is a great demand of new antibiotics and substances to be used for human health : marine animals are the best source of these compounds. The following fishery resources will be farmed: various species of high value ornamental fish and different species of coral and invertebrates for the pet market as clownfish , Centropyge , Tridacna clams for food. Different larvae catching methods used in S.U.M.E. project are presented.



304 words

Keywords : sustainable aquaculture, mesocosm , S.U.M.E.,ecosystem,.

Topic 2 : Aquaculture based on sustainable harvest from natural settings

Poster

Mise au point d'une technique non agressive d'induction de ponte par dessalure sur le paraha peue (*Platax orbicularis*).

S. DUPIEUX¹, E. GASSET², V. JOUFOQUES¹, S. BOICHARD³, M. MAAMAATUAIAHUTAPU¹, E. LEHARTEL⁴, B. LE MARECHAL⁵, T. TAMATA¹, A. TEISSIER¹ et G. REMOISSENET¹

1 - Service de la Pêche, département Recherche et Développement, B.P. 20 Papeete, 98713 TAHITI, Polynésie française. (sylvain.dupieux@peche.gov.pf)

2 - Ifremer-COP, B.P. 7004, Taravao, 98719 TAHITI, Polynésie française.

3 - Aquamay, B.P. 371 Kawéni, 97600 Mamoudzou, Mayotte.

4 - Bora Bora Aquaculture, B.P. 2392 Papeete, 98713 TAHITI, Polynésie française.

5 - Coopérative des Aquaculteurs de Polynésie française (CAPF), B.P. 70485 Taravao, 98719 TAHITI, Polynésie française.

En 2003, l'équipe mixte de R&D du service de la Pêche et de l'Ifremer acquière à l'écloserie expérimentale du Centre Océanologique du Pacifique ses premiers géniteurs de paraha peue (*Platax orbicularis*) en provenance de la ferme Bora Bora Aquaculture. En 2004, après les premières observations d'évolution ovocytaire, et faute de pontes fécondées, une première induction hormonale (injection hormonale, « stripping » mâle et femelle) est tentée. Un massage abdominal d'une femelle permet la récupération d'œufs qui sont ensuite fécondés artificiellement, mis en incubation avec succès avant un premier élevage larvaire et un alevinage ayant abouti à la mise en cages des premiers alevins produits.

Plus récemment, les pontes spontanées de ces reproducteurs sauvages en captivité sont observées en quantité suffisante de façon régulière pour envisager une exploitation en écloserie. La productivité d'un bassin de géniteurs sauvages peut atteindre actuellement 1,7 millions d'œufs par kg de femelle par an, pour 10 ± 2 pontes par lot et par mois (8 mâles pour 6 femelles).

Toutefois, afin de pouvoir contrôler la date de ponte programmée en écloserie de production, des techniques d'induction ont été développées. Or, il a été observé sur un lot de géniteurs productifs que, à la suite de traitements prophylactiques par dessalure, des pontes étaient obtenues dans plus de 85 % des cas.

Dans ce contexte, nous avons ensuite pu démontrer que, d'une part, la dessalure et plus particulièrement le choc de salinité est le facteur déclencheur des pontes observées, et d'autre part, ce phénomène peut se répéter et être utilisé pour projeter à volonté le démarrage d'un cycle de production en écloserie. Les résultats de ces expérimentations sont décrits. Ils montrent en outre que, 48 heures après la remontée de salinité (15 ‰ à 35 ‰), nous obtenons systématiquement des pontes avec un taux de fécondation identique à celui des pontes naturelles mais significativement plus volumineuses. Le processus biologique voire écophysologique de ce phénomène n'est pas encore connu. Et cette méthode n'est pas encore applicable à des individus séparés ou en couple.

La planification des pontes en écloserie par dessalure entre entièrement dans le cadre de nos objectifs de pisciculture durable et éco-responsable : le Paraha peue, contrairement à de nombreuses autres espèces piscicoles, sera bientôt produit sans utilisation de produits chimiques autre que l'utilisation très partielle d'un anesthésique autorisé au niveau européen (pour les transferts d'alevins entre écloserie et ferme).

Nombre de mots : 383

Mots-clé : Induction ; ponte ; *Platax orbicularis* ; dessalure ; éco-responsable

Thème 1 : Aquaculture basée sur l'écloserie

Présentation sollicitée : « Poster »

Mécanisme d'apparition de la vessie natatoire chez les larves d'Ombrine ocellée (*Sciaenops ocellatus*) et de Platax (*Platax orbicularis*)

DUTTO G.^{(1)*}, GASSET E.⁽²⁾, FALGUIERE J.C.⁽¹⁾, BOMPAS G.⁽¹⁾, CONNAN J.P.⁽¹⁾, COVES D.⁽³⁾

(1) Ifremer, Laboratoire d'Aquaculture de Martinique, Pointe fort 97231 Le Robert

(2) Ifremer, département Lagon, Ecosystème, Aquaculture Durable, Centre du Pacifique
BP 7004 98719 Taravao Tahiti Polynésie Française

(3) Ifremer, Laboratoire d'Aquaculture en Languedoc Roussillon, Chemin de Maguelone
34 250 Palavas-les-Flots

* Auteur correspondant : gilbert.dutto@ifremer.fr

Dans le cadre de ses missions, l'Ifremer soutient le développement durable de l'aquaculture dans les PTOM. L'institut accompagne également ces régions dans un développement socio-économique endogène par un appui scientifique aux filières locales.

Les actions de R&D en pisciculture marine d'outre-mer qui sont regroupées au sein d'un seul et unique projet, portent sur le développement de 2 espèces majeures, l'Ombrine ocellée (*Sciaenops ocellatus*) dans les Caraïbes (Martinique et Guadeloupe) et l'océan Indien (Réunion et Mayotte) et un Platax (*Platax orbicularis*), appelé Paraha peu en Polynésie française.

La domestication d'une espèce et sa production en masse passent par la maîtrise zootechnique de différentes phases de l'élevage et la connaissance de points clés, permettant par exemple l'obtention d'alevins en quantité et de qualité non limitantes.

Si aujourd'hui les alevins d'Ombrine ocellée et de Platax, sont parfaitement conformés d'un point de vue squelettique (absence en particulier de lordose et autres malformations vertébrales), c'est grâce notamment aux travaux réalisés en phase larvaire sur l'apparition de la vessie natatoire. En effet, ce point crucial pour la qualité des alevins a fait l'objet d'une attention particulière et a donné lieu à des expérimentations menées en parallèle sur ces 2 espèces, pour déterminer précisément le mécanisme d'inflation de cet organe.

La présentation fait le bilan des résultats de ces expérimentations qui montrent que le « gulping » (prise d'air en surface), comme pour bien des espèces est le mécanisme qui détermine l'inflation des vessies natatoires. En effet, lorsqu'on empêche l'accès à la surface les larves de ces deux espèces présentent un taux de vessie fonctionnelle nul alors que dans le cas contraire, ce taux se situe entre 85 et 95%.

Ces travaux permettent également de situer dans le temps la période où les conditions favorables à cette inflation doivent être maîtrisées. Dans le cas de l'Ombrine ocellée, les larves ont besoin d'accéder à l'interface air eau aux alentours de la 40^{ème} heure après les premières larves écloses et cela pendant 30 heures.

Résumé : 325 mots

Mots-clés : Pisciculture tropicale, Vessie natatoire, Ecloserie

Thème 1

Présentation sollicitée : poster

Les descripteurs pathobiologiques, un outil pertinent pour apprécier l'état de santé des poissons d'aquaculture

GIRARD P.¹

1 : Vétérinaire aquacole. N°1, Lotissement Super-Peynier, 13790 Peynier, France

E-mail : patagir@club-internet.fr

Au sein des élevages piscicoles, les facteurs de stress sont nombreux et ont des causes multiples : manipulations (captures, transferts changements d'habitat), transports (frottements, chocs), variations des paramètres physico-chimiques de l'eau (oxygène, ammoniacque), surdensités, traitements, introduction de nouveaux individus, etc.

Les problèmes de santé qui en découlent ne sont pas rares et l'exposition des poissons à ces facteurs, seuls ou associés, peut provoquer différentes lésions au sein de nombreux organes, avec comme conséquence ultime la plus fréquente, la maladie.

Plusieurs approches sont actuellement utilisées pour évaluer la santé des poissons et les effets du stress sur les communautés piscicoles. Les plus communément utilisées sont l'analyse de l'âge et de la croissance, l'indice de condition, les indices organosomatiques, ainsi que la mesure de paramètres biochimiques, physiologiques et pathologiques.

Chacune de ces approches présente ses propres avantages et inconvénients et dépend des objectifs que l'on se fixe. Cependant, la plupart d'entre elles ne peuvent pas s'appliquer rapidement et à moindre coût car elles nécessitent le plus souvent des compétences (biochimique, génétique, bactériologique,...), du temps, des instrumentations et des équipements lourds et souvent onéreux, ainsi que du personnel compétent.

Le recours aux indicateurs pathologiques (altérations) et biologiques (parasites) apparaît alors comme une alternative intéressante. Cette démarche déjà ancienne constitue en effet un outil qui permet non seulement d'évaluer l'état de santé des poissons, mais aussi de proposer une orientation de diagnostic (type système-expert simplifié) en renseignant sur les étiologies possibles des différentes altérations constatées et d'interpréter les données en termes de qualité du milieu, en se basant sur les prévalences des altérations externes et des parasites observés.

Dans cet exposé, seront donc tout d'abord présentés quelques indicateurs pathobiologiques parmi les plus pertinents, aisément utilisables en élevage aquacole : cataractes, érosions des nageoires, déformations et parasitisme à *Trichodina* sp. Puis, dans un deuxième temps, seront discutés les moyens d'optimiser la gestion sanitaire des élevages piscicoles grâce à cet outil.

Nombre de mots du résumé : 315

Mots-clé : poissons ; élevages ; santé ; parasitisme ; diagnostic

Thème de rattachement de la présentation : « Environnement et santé aquacoles en milieu insulaire tropical (Thème 4) »

Présentation sollicitée : « poster »

Validation des performances zootechniques et de l'état sanitaire de la souche polynésienne de *Litopenaeus stylirostris*.

J. GOGUENHEIM¹, G. CUZON¹, S. FLOHR², R. BERNARDINO¹, R. DUFOUR¹, T. SIU³, J-M DELECHENEAU⁴, C. ELISSONDO⁴, R. DAVID², V. ANTRAS⁵ et G. REMOISSENET²

1- Ifremer, BP 7004 - 98719 Taravao TAHITI ; jean.goguenheim@ifremer.fr

2- Service de la Pêche (SPE) BP 20 – 98713 Papeete TAHITI

3- Aquapac BP7020 - 98719 Taravao TAHITI

4- Coopérative des Aquaculteurs des Polynésie française (CAPF), Ecloserie Polyvalente Territoriale (EPT), BP 70485 - 98719 Taravao TAHITI

5- Département Qualité Alimentaire et de l'Action Vétérinaire (QAAV) du service du Développement Rural (SDR), BP 100 – 98713 Papeete Tahiti

Depuis 1975, plus d'une douzaine d'espèces ont été introduites en Polynésie française par le CNEXO-Ifremer pour des recherches en aquaculture. Depuis 1990, date de la mise en activité de l'Ecloserie Polyvalente Territoriale (EPT), quatre espèces ont été majoritairement élevées (*Penaeus monodon*, *Litopenaeus vannamei*, *Fenneropenaeus indicus* et *Litopenaeus stylirostris*).

Depuis 2005, seule *L. stylirostris* est conservée en production. Cette souche provient exclusivement d'un lot sauvage du Mexique qui fut introduit à Tahiti en 1980, et dont une partie a rapidement fait l'objet d'une exportation vers la Nouvelle Calédonie. Ensuite, en 1988, à des fins de croisement génétique avec la souche encore présente en Polynésie française, le Centre Océanologique du Pacifique (COP) de l'Ifremer introduit des crevettes de *L. stylirostris* en provenance de sa station de Nouvelle Calédonie. De ces croisements sortira la souche polynésienne de crevettes dénommée SPR43 (Strain *Pathogen Resistant*, Weppe 1992) résistante à l'IHHNV, virus alors présent en Polynésie française.

En raison de cet atout zoosanitaire, l'EPT passe progressivement d'une production de post-larves de *L. vannamei* à une production totale, dès 1994, de post-larves de *L. stylirostris*.

En 2004, faute de moyens, et en raison des faibles performances de *L. vannamei* sensible à l'IHHNV, l'EPT arrête de conserver cette autre souche.

En 2008 et 2009, les analyses du laboratoire de référence de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE) en pathologie aquacole de crevettes du Professeur Lightner en Arizona, mettent en évidence l'absence des pathogènes à déclaration obligatoire (YHV, TSV, IMNV, WSSV, IHHNV, HPV, MBV, BP) sur les cheptels d'élevage des fermes polynésiennes, en bassins et en cages en milieu lagonaire.

La souche polynésienne SPR43 de *L. stylirostris* est désormais déclarée exempte de ces virus à déclaration obligatoire à l'OIE.

En parallèle avec le démarrage des productions de post-larves de *L. stylirostris* à l'EPT, la ferme polynésienne de production intensive Sopomer effectue des rendements supérieurs à 20 tonnes/ha /an. Et, au début des années 2000, les performances de la souche sont re-qualifiées à l'Ifremer-COP puis sur la ferme Aquapac, tandis que les rendements potentiels de Sopomer restent aussi performants. Et à partir de cette époque, la gestion de la variabilité génétique de cette souche polynésienne de crevettes est réalisée en partenariat entre l'Ifremer et le SPE sur deux cycles annuels de 32 familles par cycle..

Ces travaux zootechniques, génétiques et zoosanitaires qui se poursuivent en amont permettent d'assurer une partie essentielle des bases d'un développement durable de la filière crevetticole polynésienne.

Nombre de mots du résumé : 403

Mots-clé (3 à 5) : Aquaculture, crevettes, *Litopenaeus stylirostris*, souche, santé

Thème 1: Aquaculture basée sur l'écloserie.

Présentation « orale »

Etude de cas: performances technico-économiques d'une ferme artisanale d'élevage d'Ombrine ocellée *Sciaenops ocellatus* en cages flottantes à la Martinique.

LEVASSORT L. ⁽¹⁾, VILLANOVE P. ⁽²⁾, VILLANOVE I. ⁽²⁾, MARIOJOULS C. ⁽³⁾
FALGUIERE JC. ⁽¹⁾

(1) Ifremer, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer,
Laboratoire d'Aquaculture de Martinique, Pointe Fort, 97231 Le Robert (Martinique),
Leslie.Levassort@ifremer.fr

(2) Ombrine Aquaculture, Mansarde Catalogne 97231 le Robert (Martinique)

(3) AgroParisTech, 16 rue Claude Bernard F-75231 Paris Cedex 05

De croissance rapide et bien adaptée aux paramètres environnementaux locaux, l'ombrine ocellée *Sciaenops ocellatus* a été introduite en Martinique en 1985. Au cours des vingt dernières années, les différents acteurs de la filière ont développé les connaissances techniques, scientifiques et économiques nécessaires à la bonne maîtrise de cet élevage. En 2009, la production martiniquaise avoisine cent tonnes pour une douzaine de fermes en place. Il s'agit de structures artisanales dont la production est juridiquement limitée à 20 tonnes annuelles.

La régularité de la production et la bonne traçabilité assurées par l'aquaculture font de l'ombrine un produit fiable et apprécié sur le marché local. Cependant, les fermes martiniquaises sont confrontées aux contraintes d'approvisionnement et de commercialisation spécifiques au contexte insulaire, ainsi qu'aux aléas climatiques des régions tropicales. Les entreprises doivent donc adapter leurs installations en mer, leur gestion et leurs stratégies de vente.

La présentation se propose de faire le bilan technique et économique d'une ferme aquacole implantée depuis plusieurs années en Martinique par comparaison aux scénarii et aux simulations préalablement élaborés. Prenant en compte les stratégies de développement mises en place par cette entreprise qui assure le grossissement, la transformation et la commercialisation de l'ombrine à l'échelle locale, le modèle se base sur les données comptables de 2003 à 2009, et permet d'analyser les performances technico-économiques et leurs évolutions de la création de l'entreprise jusqu'à l'atteinte d'un fonctionnement stabilisé.

Cette analyse économique met en évidence la rentabilité de l'élevage de l'Ombrine ocellée à l'échelle artisanale dans les conditions actuelles de production. Les données présentées permettent une analyse des coûts de production, de la répartition des charges, ainsi que des besoins en investissement et en trésorerie. Elles soulignent aussi l'importance d'une bonne organisation de la filière et le rôle joué par les aides apportées par les pouvoirs publics au soutien de cette activité.

Résumé : 302 mots

Mots-clés : Elevage artisanal, Ombrine Ocellée, Coûts de production, Martinique

Thème 1

Présentation sollicitée : poster

Estimation et atouts du potentiel de captage de naissain de *Tridacna maxima* de certains lagons abondants en bénitiers de Polynésie française

G. REMOISSENET¹, A. GILBERT², L. YAN³ et S. ANDREFOUET⁴

- 1- *Service de la Pêche, BP 20 Papeete, 98713 TAHITI, Polynésie française*
- 2- *GINGER-SOPRONER, BP 3583 – 98846 NOUMEA Cedex, Nouvelle Calédonie*
- 3- *BP 1658 Papeete 98713 TAHITI, Polynésie française*
- 4- *Institut de Recherche et Développement, BP A5 - 98848 NOUMEA Cedex, Nouvelle Calédonie*

En 2001, le service de la Pêche met en place un programme pluridisciplinaire dédié à la gestion de la ressource bénitier *Tridacna maxima*. Ce programme comporte deux volets complémentaires : l'un dédié à la gestion des stocks de bénitiers de sept lagons polynésiens où ils abondent ; et l'autre au développement d'une technique aquacole aujourd'hui maîtrisée de captage ou collectage de naissains, mais aussi d'élevage et de réensemencement en bénitiers.

Les résultats des travaux de collectage réalisés uniquement à Tatakoto et Fangatau entre 2001 et 2007 sont utilisés et complétés par les études faites sur les lagons de 5 autres atolls (Reao, Pukarua, Napuka) et îles hautes (Tubuai et Raivavae), afin de comparer les potentialités de collectage pour l'aquaculture. Les critères pris en compte sont : le pourcentage d'ouverture du lagon vers l'océan, le pourcentage de la superficie du lagon en bénitiers, la densité moyenne en bénitiers dans son habitat, et la distribution spatiale des jeunes bénitiers de moins de 7cm. Ce premier classement semi-quantitatif apporte des éléments d'aide à la décision au niveau des aquaculteurs (sites potentiels de collectage) et des autorités (ouverture de lagons au collectage de bénitiers).

En effet, les particularités de chaque lagon et les résultats de collectage sur Tatakoto et Fangatau ont permis d'adapter la réglementation de l'aquaculture du bénitier à l'échelle de la Polynésie tout en tenant compte des particularismes locaux. Cette réglementation est expliquée ici.

Enfin, nous soulignons les atouts de cette technique de collectage, accessible, performante, perfectible, durable, et adaptée au contexte de quelques lagons singuliers de Polynésie française. En effet, cette technique présente l'opportunité de :

- mettre en oeuvre des réensemencements halieutiques ou éco touristiques sur la base des succès obtenus à Tatakoto et Fangatau ;
- valoriser et exploiter de façon durable la ressource, d'abord sur le marché mondial de niche de l'aquariophilie, puis sur les marchés de l'alimentaire, plus intéressants à long terme.

Nombre de mots : 315

Mots clef : *Tridacna maxima*, naissain, captage, aquaculture, exploitation durable

Thème 2, Aquaculture basée sur le prélèvement durable dans le milieu naturel

Présentation « Poster »

Dimorphisme de croissance et mise en évidence d'effets familiaux chez l'Ombrine ocellée, *Sciaenops ocellatus*, en Martinique

RODRIGUEZ J., CONNAN J.P., DUTTO G., PETTON B. et FALGUIERE J.C. (1)

(1) Ifremer, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer,
Laboratoire d'Aquaculture de Martinique, Pointe Fort, 97231 Le Robert, Martinique
julien.rodriquez@ifremer.fr

L'ombrine ocellée *Sciaenops ocellatus* est élevée à l'échelle commerciale dans quatre départements français d'outre mer (Martinique, Guadeloupe, La Réunion et Mayotte) où cette espèce a été introduite à partir de sa zone de répartition géographique du sud des USA.

L'élevage d'une espèce d'intérêt aquacole nécessite que soient connues un certain nombre de caractéristiques biologiques qui orienteront les travaux de recherche nécessaires à son optimisation, particulièrement sur le plan génétique. Parmi ces préalables figure le dimorphisme sexuel de croissance destiné notamment à savoir si l'élevage d'un des deux sexes représente un avantage zootechnique. D'autre part l'étude des effets familiaux sur la croissance, le sexe ratio ou la morphologie par exemple, permet d'appréhender les avantages que l'on peut tirer d'une amélioration génétique de l'espèce et les conditions de son application.

De 2004 à 2007, six familles génétiques issues du croisement de géniteurs différents et identifiés ont été élevées sans faire l'objet d'élimination par troncature de taille. Les poissons identifiés par marque magnétique ont pu faire l'objet de suivis individuels portant sur la croissance, le sexe, les malformations et le nombre d'ocelles. Cette étude a permis de montrer qu'il n'apparaît pas de dimorphisme de croissance entre mâles et femelles jusqu'à 600 jours (83 – 2677 g) et a mis en évidence des effets familiaux sur certains des paramètres mentionnés ci-dessus.

D'autre part, une sélection des individus par troncature de taille à 100 (83 g) ou 300 jours (993 g) n'induit pas de variation significative du sexe ratio dans les groupes sélectionnés. L'étude des corrélations entre les croissances obtenues à différents âges montre qu'il est préférable d'appliquer une sélection par troncature à une taille la plus proche possible de la taille de commercialisation.

Dans le cadre de la mise en place d'une stratégie de domestication et de sélection de cette espèce (programme GENODOM), cette analyse permet de poursuivre la réflexion sur les critères à retenir en matière de sélection et sur l'âge à partir duquel le tri des géniteurs pourrait être effectué.

Résumé : 327 mots.

Mots-clés : Dimorphisme sexuel, Ombrine ocellée, Effets familiaux.

Thème 1 : Aquaculture basée sur l'écloserie.

Présentation sollicitée : Poster.

Etude préliminaire du potentiel aquacole des anguilles polynésiennes

SASAL P.

USR 3278 CNRS-EPHE, CRIOBE, BP 1013 Papetoai 98729, Moorea, Polynésie française.

pierre.sasal@criobe.pf

Depuis plus de 20 ans, les pressions économiques et écologiques importantes, sur l'ensemble des espèces d'anguilles (18 espèces) de par le monde, mettent en péril des populations dont on connaît mal le cycle de vie. Nos connaissances encore lacunaires sur les cycles de vie des espèces d'anguilles font que l'on ne sait pas encore totalement maîtriser la reproduction en aquaculture et l'exploitation des espèces se fait uniquement sur de la capture et du grossissement de jeunes recrues (PCC) ou de populations en place. La mise en place de telles pratiques demande une bonne connaissance du recrutement local et de la qualité des populations en place.

C'est dans un tel contexte que notre étude préliminaire a été réalisée d'une part en étudiant la dynamique du recrutement des 3 espèces d'anguilles présentes en Polynésie (*Anguilla marmorata*, *A. obscura* et *A. megastoma*) sur l'île de Moorea pendant une année, et d'autre part en effectuant une étude sur la distribution et les biomasses des populations en place dans 68 stations réparties sur 7 îles et 3 archipels de la Polynésie.

Nos résultats montrent que :

- les 3 espèces semblent coloniser les rivières au même moment de l'année ;
- les anguilles recrutent dans les rivières polynésiennes majoritairement autour de la nouvelle lune de décembre ;
- il y a une variabilité importante de l'âge au recrutement qui va de 60 à 100 j sur les quelques individus étudiés ;
- les quantités de civelles arrivant sur les côtes de Polynésie semblent relativement limitées ;
- *A. marmorata* est largement majoritaire dans les rivières des archipels de la Société et des Marquises alors que c'est *A. obscura* qui est plus abondante aux Australes ;
- les densités et les biomasses des populations en place sont élevées.

Face à de tels résultats et compte tenu du caractère emblématique et traditionnel des anguilles en Polynésie, le potentiel aquacole de ces poissons semble limité du fait du faible recrutement observé sur l'île de Moorea. Il serait néanmoins intéressant de réaliser des études complémentaires qui permettraient d'apporter de nouveaux éléments à la biologie des espèces : confirmation de l'âge au recrutement, dynamique des flux entrants sur des rivières de plus grande taille au niveau de l'île de Tahiti, estimation des différentes aires de reproduction et période de dévalaison des populations en place. Il apparaît également fondamental de réaliser un couplage de cette étude à une approche socio-économique et culturelle de ces poissons traditionnellement importants en Polynésie afin de pouvoir établir la potentialité d'une exploitation durable. Enfin, une approche régionale sera nécessaire face à la répartition géographique des espèces étudiées.

Résumé : 431 mots

Mots-clés : anguilles, recrutement, population en place, PCC

Thème 2

Présentation sollicitée : poster

DEVELOPING AQUACULTURE BASED LIVELIHOODS IN THE PACIFIC ISLANDS REGION AND TROPICAL AUSTRALIA

TEITELBAUM A.², HAIR C.³, SOUTHGATE P.², PONIA B.³, NASH W.⁴,
PICKERING T.¹

¹ Secretariat of the Pacific Community, Noumea Cedex, New Caledonia. AntoineT@spc.int

² James cook university, Townsville, Australia

³ Ministry of Marine Resources, Rarotonga Cook Islands

⁴ Department of Employment, Economic Development and Innovation, Brisbane Australia

Aquaculture in the Pacific is expanding and diversifying at a rapid pace. But for aquaculture to reach its potential in a sustainable manner, institutional capacity must be enhanced to better support and manage necessary research. Between 2004 and 2007, an Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) project successfully implemented a total of 14 'mini-projects' in Pacific island countries. Mini-projects are small research projects targeting specific constraints or opportunities relating to aquaculture development in the Pacific region. They lead to significant capacity-building and generated widespread support for a follow-on project which is currently underway and will run until 2011: *Developing aquaculture based livelihoods in the Pacific Islands region and tropical Australia*.

Suitable mini-project concepts are developed through consulting with the region (primarily via the Secretariat of the Pacific Community, ACIAR and related agreed project mechanisms). Where possible, they draw on results and expertise developed through completed and on-going ACIAR, WorldFish and other regional aquaculture projects. The current project phase intends to implement approximately 24 small (up to \$A15,000 each) and three medium (up to \$A50,000 each) mini-projects within its four-year timeframe.

The overall aim of the project is to support economically, socially and environmentally sustainable aquaculture in the Pacific Islands region, and to assist Indigenous aquaculture in tropical Australia. Importantly, the project will support the Secretariat of the Pacific Community's (SPC) Regional Aquaculture Strategy and supplement the R&D activities of the SPC Aquaculture Action Plan. Its specific objectives are to:

- Identify and implement targeted research activities and technology transfer in response to priority issues identified by Pacific Island Countries (PICs)
- Increase institutional capacity amongst PICs to support and manage research
- Provide technical support for Indigenous Australian aquaculture ventures

Examples of current mini-projects include research into marine ornamental species such as clownfish hatchery work in Vanuatu and coral farming in Tonga, spat collection of pearl oysters in PNG, production of mabe pearl in Tonga, sea ranching sea cucumber in Fiji and Kiribati, tilapia culture in Solomon Islands, testing of Virus in penaeid shrimp throughout the region and freshwater *Macrobrachium* experiments in Vanuatu and Fiji.

Abstract : 346 words

Key words : livelihood development, Pacific region, Northern Australia

Thème 3

Poster présentation

Cultured marine ornamentals – what’s in it for the Pacific?

TEITELBAUM A.¹, KINCH J.², PONIA B.³, CLUA E.¹

¹ SPC – Secretariat for the Pacific Community New Caledonia antoinet@spc.int

² SPREP Apia Samoa

³ Ministry of Marine Resources, Rarotonga, Cook Island

After thirty years of aquarium trade, the total value of aquarium exports from the Pacific region is currently between USD 40 and 60 million – accounting for about 10–15% of the global trade. This trade has now become an important source of income and employment for local communities in the Pacific. For example, in Fiji Islands alone it provides employment for 600 people and fisheries revenue second only to tuna.

Evidence suggests that coral reef resources are, to some extent, resilient and that the trade can be managed sustainably to provide Pacific Island communities, contributing greatly to community livelihoods and income revenue for governments. Recently, with the attractiveness of some cultured products, aquaculture is emerging as a viable source of commercial alternative for the Pacific region.

For example, giant clam (*Tridacna* spp.) farming has increased since the initial trials; in 2007 over 75,000 cultured giant clams were exported from the Pacific. Cultured corals and cultured live rocks are also being marketed with some success. Ornamental fish culture is currently being experimented in the Pacific: anemone fish (or other species) hatcheries could supply the established markets and capture of post-larval reef fish or crustacean has now over ten years of experimental development to it. While aquaculture of ornamental products expands in the Pacific, alternative employment opportunities for people in rural areas are likely to increase. However, the economics have to be carefully looked at and often the cost of animals produced through aquaculture method is too high resulting in products that can't be sold competitively.

SPC is currently coordinating efforts in conjunction with other partners, and providing the technical support required by Pacific Island nations to develop and manage this industry. A 'Pacific' label that indicates high quality eco-friendly products that promote sustainability is an idea worthy of further exploration, though there are a number of international trade measures such as OIE and CITES that need to be overcome for Pacific Island nations to fully realise the benefits of the aquarium trade and associated aquaculture products.

Résumé : 335 mots

Key words : Aquarium trade, Ornamental aquaculture, Pacific Islands,

Thème 3

Poster presentation