

17 octobre 1975

ORIGINAL : FRANCAIS

COMMISSION DU PACIFIQUE SUDHUITIEME CONFERENCE TECHNIQUE REGIONALE DES PECHEES  
(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 20-24 octobre 1975)DEVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE EN MILIEU TROPICAL  
CORALLIEN ET INSULAIRE DU PACIFIQUE SUDAQUACOPRESUME1. Introduction

L'aquaculture, telle qu'elle est pratiquée par la plupart des pays occidentaux, le Japon et les Etats-Unis d'Amérique repose sur les bases suivantes :

- utilisation de zones côtières très productives (plateau continental) ;
- utilisation de la productivité naturelle stimulée pour la nourriture, et possibilité de volumineux sous-produits.

Ces techniques sont mises en place dans deux systèmes économiques distincts :

- bas niveau de vie et main-d'oeuvre bon marché ;
- haut niveau de vie avec production de produits de luxe.

En Polynésie française, les conditions générales sont très différentes :

- absence de zones côtières à faible profondeur, sauf dans les lagons des atolls, mais alors sans terres émergées ;
- absence totale de sous-produits animaux et végétaux ;
- haut niveau de vie mais dispersion extrême des îles ;
- eaux très pauvres.

Par contre, l'eau est non polluée et les températures permettent des productions continues.

Il convient donc dans ce contexte de repenser les problèmes de l'aquaculture en utilisant en particulier de nouvelles enceintes d'élevage.

Le programme du Centre océanologique du Pacifique a été articulé autour de 3 objectifs :

- à court terme : choisir les meilleures espèces susceptibles d'être élevées ;
- à moyen terme : développer une aquaculture de transformation utilisant les sous-produits locaux ;
- à long terme : créer une aquaculture de production : établir un cycle complet à partir de la mer : énergie - enrichissement des eaux - algues.

## 2. Travaux en cours

### a) Nutrition

Le point est fait à propos des différentes cultures d'algues en cours de production dans des volumes de 20 à 110 litres : Tetraselmis, Isochrysis, Monochrysis etc., ainsi que des productions de zooplancton : rotifères en bacs de 800 litres ( $300 \cdot 10^6$  individus) représentant 280 g de matière humide.

La mise au point d'aliments composés essaie de récupérer au maximum les produits locaux disponibles. Une unité de production de 2 tonnes/jour fonctionne actuellement.

### b) Contrôle du lagon

Vaste programme d'étude complète des paramètres physico-chimiques du lagon de Vairao.

### c) Pathologie

Des difficultés au niveau des élevages larvaires ont fait ressortir la nécessité de développer l'étude de la pathologie tropicale des élevages marins.

## 3. Elevages

### a) Macrobrachium rosenbergii

- Mise au point d'une méthode semi-industrielle de production de post-larves : capacité actuelle : 300.000 post-larves/an.
- Prégrossissement en eau verte avec densité de 1 à 2.000 individus au m<sup>3</sup>.
- Grossissement en bassins. Production actuelle : 2 tonnes. Rendements : 3 tonnes/hectare/an.

Actuellement près de 2 hectares de bassins sont en cours de finition.

### b) Crevette peneidés

- Sélection d'espèces : P. merguensis, P. aztecus, P. japonicus, P. monodon.
- Pontes toute l'année, avec premières maturations à 6 grammes pour P. merguensis.

- Elevage larvaire et post-larvaire : 50.000 post-larves produites en 1975 à Aquacal en Nouvelle-Calédonie.
- Grossissement semi-intensif.

c) Poissons

- Carangues (Caranx melampygus, C. ignobilis, C. elacate)  
Premier essai sur 900 poissons : 300 g en 7 mois.  
Constitution d'un stock de reproducteurs en cours de maturation.
- Siganidae (S. argenteus)  
Bons résultats des premiers essais avec 9.000 individus en cage flottante (380 g en 1 an).
- Poisson appât : Mollies et Tilapia

Croissance en eau de mer très rapide. Production de jeunes régulière.

d) Mollusques

Quelques essais rudimentaires ont permis : la production de naissains et fixation pour Crassostrea gigas.

Un effort tout particulier doit porter sur Pinctada margaritifera, l'huître perlière locale. Des pontes en laboratoire ont été obtenues.

---

DEVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE EN MILIEU TROPICAL CORALLIEN ET  
INSULAIRE DU PACIFIQUE SUD

-----

AQUACOP \*

L'un des objectifs du Centre National pour l'Exploitation des Océans en créant en 1972 le Centre Océanologique du Pacifique a été de disposer de l'outil de travail nécessaire à la mise au point et au développement de l'aquaculture en milieu tropical corallien pour une mise en valeur des lagons d'atolls et des îles hautes.

Cet objectif suppose l'introduction de nouvelles techniques et une nouvelle approche des problèmes car le contexte est bien différent de celui de l'aquaculture traditionnelle pratiquée à grande échelle dans certains pays de l'Extrême-Orient et même des formes modernes de l'aquaculture en cours de développement aux USA, au Japon et en Europe. Ces types d'aquacultures reposent en effet sur :

- l'utilisation de vastes zones côtières avec plateau continental où les eaux sont productives, où beaucoup de juvéniles peuvent être capturés et où des bassins avec digues en terre facilement aménageables sont alimentés en eau par le jeu des marées ou par pompage ;
- l'utilisation, pour nourrir les espèces en élevage, de la productivité naturelle stimulée par des fertilisations mais aussi de produits ou sous-produits d'autres activités (pêche, agriculture) sous forme fraîche ou après transformation ;

.../...

---

\* Equipe d'Aquaculture du Centre Océanologique du Pacifique - Vairao (Tahiti)  
J. CALVAS : Contrôle des milieux d'élevage  
G. CUZON, D. COATANEA, J. MELARD, J.M. PEIGNON, C. de LA POMELIE : Nutrition  
J.M. GRIESSINGER, C. BESSINETON, F. FALLOURD, J.P. LANDRET, A. MAILION :  
Elevage des crustacés et poissons  
J.F. LE BITOUX : Pathologie  
J.L. MARTIN, O. MILLOUS : Culture d'algues, naissain, zooplancton  
J.F. VIRMAUX : Technologie aquacole  
A. MICHEL : Responsable de l'équipe d'aquaculture

CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION  
DES OCEANS  
DELEGATION DU CNEXO POUR L'OCEAN PACIFIQUE  
CENTRE OCEANOLOGIQUE DU PACIFIQUE

-----  
COP/1/AQ-75.237

VAIRAO, le 10 octobre 1975

DEVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE EN MILIEU TROPICAL  
CORALLIEN ET INSULAIRE DU PACIFIQUE SUD

AQUACOP

- deux types de conditions économiques : bas niveau de vie et main-d'oeuvre nombreuse pour beaucoup de pays d'Extrême-Orient où la production de protéines est une nécessité, haut niveau de vie mais proximité de marchés importants pour des produits de luxe dans les pays développés.

Que trouvons-nous en Polynésie ?

- des zones côtières de très faible superficie déjà utilisées pour l'habitation et l'agriculture dans les îles hautes et dépourvues de terre dans les atolls ; des eaux peu productives ; une marée pratiquement inexistante qui impose donc que l'alimentation en eau se fasse par pompage ce qui implique des sources d'énergie ; une faune côtière peu importante en raison de l'absence de plateau continental ;
- aucune ressource actuelle quantitativement importante, à l'exception peut-être des tourteaux de coprah, en produits ou sous-produits d'autres activités pour alimenter les élevages ;
- des problèmes économiques difficiles liés à la dispersion des îles au haut niveau de vie mais surtout à l'éloignement des centres d'approvisionnement et des marchés potentiels handicapant la compétitivité des productions locales sur le marché mondial ;
- par contre, l'eau non polluée et les températures permettant des productions continues sont des facteurs très intéressants.

Il convient donc dans ce contexte de repenser les problèmes de l'aquaculture, de s'orienter vers de nouveaux types d'enceintes d'élevage utilisables dans les lagons qui forment des plans d'eau très favorables pour des structures flottantes ou des enclos mais surtout de songer dès maintenant à produire directement dans la mer tout ce dont on aura besoin pour l'alimentation des élevages retenus. C'est un programme de longue haleine qui demande le support d'une équipe nombreuse de biologistes, ingénieurs et techniciens.

A court terme, il s'agit essentiellement de prouver la faisabilité technique de certains élevages, de choisir les meilleures espèces quant à leur performances de croissance et leur valeur économique. Pour chaque élevage, plusieurs étapes sont à franchir : mise au point à petite échelle, obtention de la fiabilité, production de masse des juvéniles et des aliments,

prévention des maladies, formation du personnel. L'aboutissement est la réalisation d'unités pilotes d'écloserie et de grossissement qui fourniront l'ordre de grandeur des coûts de production.

A moyen terme, il s'agit de satisfaire le marché local. Une ferme pilote fonctionnant avec son budget propre devra d'abord prouver la faisabilité économique avant que des particuliers ou des sociétés soient incités à investir dans ce domaine. Dans cette phase, les aliments seront fabriqués à partir de sous-produits locaux et de produits importés et l'aquaculture sera une aquaculture de transformation.

A long terme, pour passer à l'exportation et à une véritable aquaculture de production, il faudra sortir de la mer sur place toutes les protéines végétales et animales nécessaires aux élevages. Les unités très importantes devront être implantées sur les atolls ce qui suppose résolu les problèmes d'énergie, d'eau douce et de transport. La solution théorique à tous ces problèmes existe : le pompage d'eau profonde, particulièrement facile en Polynésie en raison de la proximité des grands fonds, permet en effet, par le procédé de Georges Claude, de récupérer l'énergie thermique des mers et d'obtenir en aval de l'usine de l'eau douce par condensation de la vapeur d'eau atmosphérique, des frigos pour le stockage des produits et la climatisation et surtout une eau riche en sels nutritifs (nitrates, phosphates, silicates) qui suffit sans aucun autre apport pour des cultures massives d'algues unicellulaires ou benthiques, point de départ de toute la chaîne alimentaire.

D'autres voies seront peut-être ouvertes dans les prochaines années mais celle-ci a le gros avantage de résoudre l'ensemble des problèmes et procure une indépendance parfaite (quant aux approvisionnements) de chaque unité.

## I - INFRASTRUCTURE

Le Centre Océanologique du Pacifique, situé au bord du lagon de Vairao dans la presqu'île de Tahiti, répond aux besoins des premières études pour réaliser ce programme. Sa construction a débuté en 1971 et il ne sera achevé qu'en 1977. L'investissement consenti est de l'ordre de 20 MF. Sont actuellement en fonction ou en cours de finition :

- centrale énergie : 3 groupes de 210 KVA
- station de pompage : 4 pompes de 120 m<sup>3</sup>/h
- station d'aération : 3 surpresseurs de 500 m<sup>3</sup>/h
- 3 bassins de 400, 800 et 1200 m<sup>2</sup> (profondeur 2,50 m avec revêtement en polyester) avec alimentation eau douce, eau de mer et air
- 6 bassins avec digues en terre (profondeur 1 m, 2 de 2500 m<sup>2</sup> et 4 de 800 m<sup>2</sup>)
- 22 bassins de 7 à 30 m<sup>3</sup> (stockage des reproducteurs et des juvéniles)
- 1 unité de cages flottantes
- 2 halls d'aquaculture de 300 m<sup>2</sup> avec bacs de 100 litres à 1 m<sup>3</sup>
- 1 unité de production d'algues unicellulaires
- 1 unité de production de zooplancton, rotifères et artemia
- 1 unité de production d'aliments composés : chambres froides, broyeurs, presses (granulation à sec et en humide), séchoirs
- 1 unité pour tests d'aliments : 28 bacs de 2 m<sup>2</sup>
- 1 laboratoire pour la production de naissain
- 1 laboratoire de nutrition
- 1 laboratoire de mesure des paramètres physicochimiques de l'eau
- 1 laboratoire de pathologie

Un projet de pompage d'eau profonde avec une conduite de 100 devrait être mis en route en 1976.

## 2 - TRAVAUX EN COURS ET PROBLEMES RENCONTRES

### 2.1. Satisfaction des besoins nutritionnels des élevages

#### Algues unicellulaires

L'unité définitive est en cours d'achèvement. Deux pièces à température différente permettront d'assurer la production de routine et de sélectionner les espèces locales les plus intéressantes. Tetraselmis,



Isochrysis, Monochrysis, Phaeodactylum et Cylindrotheca sont cultivées en routine dans des volumes de 20 et 110 litres à des concentrations de plusieurs millions de cell/cc.

Des essais sont conduits en bacs extérieurs de plus grand volume (quelques m<sup>3</sup>) sur de l'eau fertilisée naturellement par des Tilapia.

Les difficultés se situent au niveau de la propreté des cultures en rapport avec les contaminations bactériennes. Avec l'utilisation de l'eau profonde ces problèmes devraient être résolus.

#### Zooplancton

Une unité de production de rotifères à partir d'algues produites par utilisation des Tilapia permet d'obtenir en 4 à 5 jours par bacs de 800 litres  $30 \cdot 10^6$  individus soit 280 g de matière humide.

Des nauplii d'artemia sont prégrossis pendant des durées variables de 1 à 8 jours pour disposer de proies calibrées convenant aux différentes tailles de larves. L'alimentation est à base de Spiruline atomisée.

Des essais sont en cours pour essayer d'élever des copépodes.

Algues et zooplancton sont utilisés soit frais, soit après congélation et stockage.

#### Aliments composés

Une chaîne expérimentale de production d'aliments composés permet d'assurer l'approvisionnement des bassins de production. Des quantités de 1 à 2 tonnes sont produites chaque mois. Tourteaux de coprah, feuilles et tigelles de Leucaena, farine de manioc, drêches et levures de bière sont les sous-produits locaux les plus intéressants. Des essais sont en cours dans les Iles Tuamotu pour prouver la faisabilité de la production de protéines animales à partir de déchets ou de poissons non commercialisables (récupération de l'énergie dissipée par l'échappement des groupes électrogènes des unités frigorifiques pour le séchage du poisson). D'autres ingrédients, mélanges vitaminiques et minéraux ainsi que des concentrés de protéines sont importants.

Des tests réalisés d'abord en petits bacs puis en vraie grandeur ont permis d'élaborer progressivement différents aliments composés pour

que beaucoup de maladies sont en fait un aspect secondaire d'une malnutrition ou de mauvaises conditions d'élevage, il apparaît que pour les élevages larvaires les mortalités sont souvent dues à l'attaque de souches bactériennes pathogènes qu'il faut savoir éliminer avant l'élevage. Pour les champignons qui provoquaient pour les crevettes des pertes totales de bacs aux stades Zoe l'utilisation d'un antifongique vient d'être mise au point et a fait disparaître cette attaque.

## 2.4. Elevages

### 2.4.1. Macrobrachium rosenbergii

Cette opération est menée en association avec le Territoire de la Polynésie au travers d'un contrat-cadre de 5 ans. Au cours des deux premières années les résultats suivants ont été obtenus :

- Cycle complet en captivité : première génération en 10 mois, troisième génération en cours d'élevage.
- Constitution de réserves de reproducteurs.
- Mise au point d'une méthode de production de post-larves en bacs à fond conique de 500 litres à 1 m<sup>3</sup> produisant 20 à 30 PL/litre en 45 à 50 jours et en bacs de 7 m<sup>3</sup> (5 PL/litre). Fiabilité non encore atteinte en raison probablement d'attaques bactériennes. Production avec cette méthode de 330 000 post-larves.
- Mise au point du prégrossissement en eau verte sur aliments composés, charge de 1 000 à 2 000 individus au m<sup>3</sup>.
- Mise au point, tests et fabrication d'aliments composés utilisant des sous-produits locaux : tourteaux de coprah, farine de manioc, farine de leucaena.
- Essais de grossissement dans les bassins de Hamuta et de M. Hoiore à Paea ( de 400 à 800 m<sup>2</sup>). Production totale de 2 tonnes avec des résultats qui, par extrapolation, conduisent à des rendements de l'ordre de 3 t/hectare/par an.
- Définition et construction de 2 bassins de 2500 et 3500 m<sup>2</sup> sis à l'Ecole d'Opunohu (Ile de Moorea).

.../...

- Formation de personnel, 8 techniciens polynésiens ont été formés, 7 tant aux opérations d'élevage larvaire que de grossissement en bassins, 1 aux techniques de test d'aliment et de fabrication d'aliment.

Le seul problème technique en suspens paraît être la fiabilité de production de post-larves. Des essais de traitement de l'eau d'élevage par voie physique, chimique ou biologique (élevage en milieu algal) vont être faits.

#### 2.4.2. Crevettes Penaeidés

##### 2.4.2.1. Maturation et reproduction en captivité

	Origine	Maturation en captivité	Pontes		Génération en captivité	Reproducteurs au 1er juillet	Post-larves produites
			Prem. ponte	Nbre total			
<u>P. merguensis</u>	Nouvel. Calédon.	+	août 73	1.000	4	5.000 (10 à 15 g)	450.000
<u>M. ensis</u>	"	+	sept 73	10	2	50 (10 à 15 g)	30.000
<u>P. semisulcatus</u>	"	+	-	-	-	10 (10 à 15 g)	-
<u>P. monodon</u>	Fidji	-	-	-	-	9 (10 à 15 g)	-
<u>P. aztecus</u>	USA	+	juin 74	30	2	200 (10 à 15 g) plus 8.000 (5g)	20.000
<u>P. japonicus</u>	Japon	+	sept 74	5	1	2 à 3.000 (10 à 15 g)	30.000

Stock de reproducteurs : suffisant pour P. merguensis, en cours de constitution pour P. aztecus et P. japonicus, faible pour M. ensis, P. semisulcatus et P. monodon.

P. merguensis est au point de vue reproduction la plus intéressante : ponte toute l'année et premières maturations à 6 grammes. Le nombre d'oeufs pondus n'est plus un facteur limitant pour la suite des élevages.

Type semi intensif :

- Deux essais ont eu lieu en Nouvelle-Calédonie par AQUACAL sur P. merguensis et M. ensis. Les productions respectives ont été de 150 et 200 kg pour des ensemencements de 30 à 35.000 post-larves. Un complément d'alimentation était apporté sous forme de déchets de poissons et de viande séchés ou non et mélangés à de la farine de riz ou de blé. Un troisième essai est en cours sur P. merguensis et P. japonicus.
- Plusieurs essais effectués au COP, en utilisant uniquement des aliments composés, ont fourni environ 300 kg. La croissance de P. merguensis durant les premières expériences a été faible (inférieure à 1 g/mois) et constante jusqu'en avril dernier. Ces croissances étaient un peu meilleure pour P. aztecus et P. japonicus mais n'intéressaient qu'un faible nombre d'individus.

Il s'avère que depuis deux mois où l'aliment a été modifié, les courbes de croissance s'améliorent. Un essai est en cours où les P. aztecus nourries depuis le début sur ce nouvel aliment, atteignent un poids moyen de 5 g en 3 mois.

La mise au point de cet aliment a nécessité de nombreux tests pour déterminer le niveau et la qualité des protéines à utiliser et l'importance de certains facteurs comme le rapport Ca/P, les stérols et les vitamines. D'autre part, nous avons testé comparativement les aliments étrangers (SHIGUENO, FUGINAGA, RALSTON PURINA, GAVELSTON, SAVANNAH).

Il reste à acquérir la fiabilité de l'élevage larvaire et à continuer la mise au point de l'aliment composé avant de pouvoir s'attaquer réellement aux problèmes de grossissement proprement dits : choix de la technique d'élevage, choix de l'espèce, densités et rendements.

2.4.3. Poissons

Au cours des deux dernières années quelques essais de grossissement en cage flottante ont été faits à partir de juveniles capturés dans le milieu naturel.

2.4.3.1. Carangidae (Caranx melampygus, C. ignobilis, C. elacate)

Le premier essai (900 individus) a fourni un lot de tête de 150 animaux qui ont atteint un poids moyen supérieur à 300 g en 7 mois quelques individus dépassant les 500 g. 35 de ces animaux

gardés en bassin béton comme stock de reproducteurs atteignent 3 à 4 kg et on espère obtenir les premières reproductions.

Un deuxième essai sur 1.200 individus est en cours et les résultats obtenus sont similaires. L'aliment est apporté sous forme de paton, mélange de farine et d'aliment frais car les Carangues refusent tout aliment sec.

#### 2.4.3.2. Siganidae (Siganus argenteus)

Un essai effectué en 1974 avait montré une bonne croissance de cette espèce qui élevée en mélange avec les Carangues atteignait 380 g en 1 an. Un deuxième essai porte sur 9.000 individus qui ont été élevés pendant quelques mois en mélange avec des crevettes dans des bassins dont ils assuraient le nettoyage, puis en cage flottante. A raison de 3.500 par cage (6m x 6 m x 4 m) 1 tonne est en cours d'élevage. L'aliment distribué deux fois par jour sous forme de granulés à base de tourteaux de coprah est très bien accepté. De très fortes pontes viennent d'être enregistrées et des essais d'élevage larvaire sont en cours.

La technique de grossissement en cage semble très bien convenir à ces poissons et elle est particulièrement bien adaptée aux lagons. Il s'agit maintenant de contrôler le cycle complet, mais surtout de développer des aliments à bas prix.

#### 2.4.3.3. Poissons appât

Des essais sont conduits avec le Territoire de la Polynésie pour produire des jeunes poissons capables de soutenir des activités de pêche à l'appât vivant. Mollies et Tilapia, deux espèces d'eau saumâtre, ont été retenues dans un premier temps en raison de leur facilité de reproduction et l'absence d'élevage larvaire. Le taux de reproduction semble en faveur du Mollie, mais la croissance en eau de mer est très supérieure pour le Tilapia. Ce sont les tests de comportement en tant qu'appât qui seront déterminants pour la suite à donner à ces élevages.

#### 2.4.3.4. Mollusques

L'installation d'un laboratoire destiné à la production de naissain devrait permettre cette année d'augmenter l'effort sur l'huître perlière.

Les premiers essais réalisés dans des installations rudimentaires ont abouti à la production de quelques milliers de naissains de Crassostrea gigas qui après sept mois de grossissement en petits bacs ont commencé à maturer. Quelques expériences sur l'huître locale Crassostrea glomerata et sur l'huître de Calédonie Crassostrea echinata ont permis de suivre toute la vie larvaire mais la fixation n'a pas été obtenue. Quant à Pinctada margaritifera, il a été jusqu'à présent difficile d'obtenir des sujets en état de pondre.

Plusieurs fois, des fécondations ont pu être obtenues après traitement des ovules par l'ammoniaque mais aucun développement n'a dépassé le stade trocophore.

En une seule occasion la ponte a pu être observée à la suite des manipulations répétées des femelles ; de nombreuses larves véligères ont été produites mais n'ont pas évoluées.

Là encore les problèmes les plus importants concernent l'état des reproducteurs et la qualité de l'eau des élevages et des cultures d'algues.

#### CONCLUSION

Cet aperçu rapide des résultats obtenus après 30 mois montre que le niveau des expérimentations a franchi le stade du laboratoire puisque des productions de l'ordre de la tonne ont été obtenues pour les Macrobrachium, les Peneïdes et les poissons. Il reste à confirmer ces résultats et à obtenir la fiabilité de production des juvéniles et des aliments. Les coûts de production pourront alors être mieux appréhendés et s'ils sont favorables le développement pratique pourra commencer.