

Mars 2004

## Rapport d'activité 2003

### Laboratoire Aquacole de Calédonie

Saint-Vincent, Boulouparis



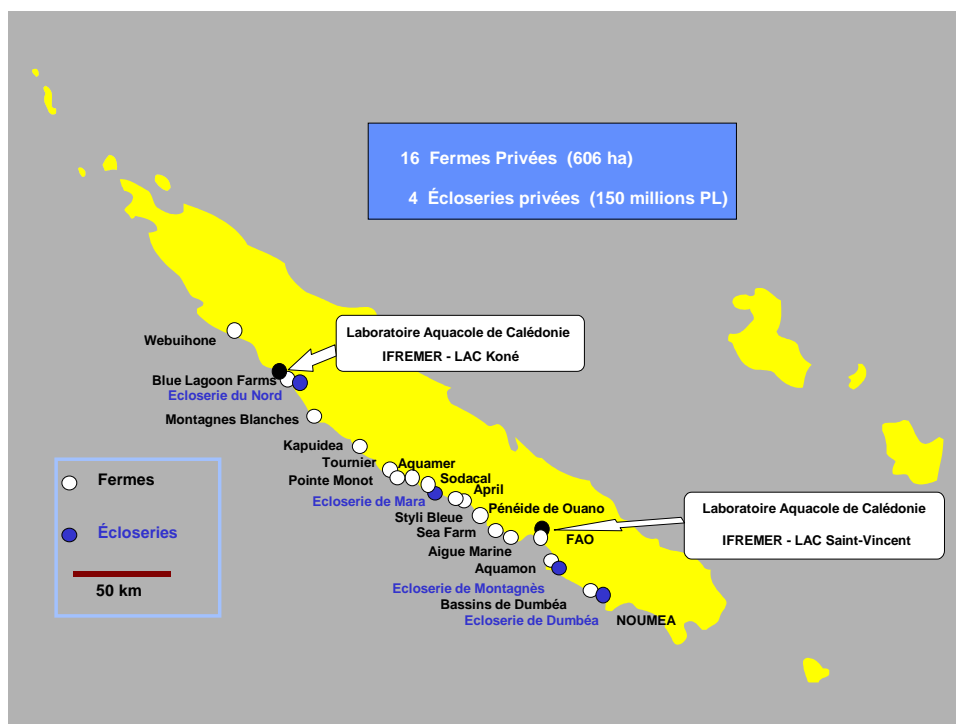
Laboratoire Aquacole de Calédonie



## Sommaire

<b>Avant-propos</b>	<b>2</b>
<b>Objectifs et programmes du Laboratoire Aquacole de Calédonie</b>	<b>3</b>
<b>Effectifs et Moyens au 31/12/2003</b>	<b>7</b>
<b>Principaux résultats et actions menées en 2003</b>	<b>11</b>
<b>Thème : Modélisation des écosystèmes côtiers</b>	
Programme : Interaction entre milieu et ressources aquacoles	
Sous-programme : Autres écosystèmes aquacoles	
Qualité des sédiments des bassins aquacoles	11
Conditions environnementales en période de pathologie	11
Suivi en continu	12
<b>Thème : Optimisation et développement des productions aquacoles</b>	
Programme : Biologie des espèces d'élevage	
Sous-programme : Physiologie de la reproduction, de la croissance et de l'adaptation	
Physiologie et Syndrome d'été	14
Physiologie et Syndrome d'hiver	16
Stress au transfert en saison froide	16
Hyperoxie et mue	17
Sous-programme : Nutrition et alimentation	
Croissance et rations	17
Programme : Optimisation et innovations technologiques	
Sous-programme : Maîtrise des écloséries	
Utilisation d'antibiotiques	20
Qualité des géniteurs	21
Alimentation larvaire et postlarvaire	21
Prégrossissement	22
Sous-programme : Maîtrise des systèmes de grossissement	
Elevage mixte crevette-bêche de mer	24
Bases de données sur les élevages	24
Programme : Santé des cheptels	
Sous-programme : Mécanismes de défense	
Lysozyme et immunité	26
Programme Immunaqua	26
Sous-programme : Agents pathogènes et épidémiologie	
Etudes sur <i>Vibrio penaeicida</i> et <i>V. nigripulchritudo</i>	26
Programme : Sélection et Amélioration des cheptels	
Sous-programme : Ressources génétiques	
Importation de sang neuf	28
Sous-programme : Amélioration et sélection de souches	
Sélection sur la croissance et la résistance aux vibrioses	29
<b>Fonctionnement général du Laboratoire</b>	<b>31</b>
<b>Publications et Communications</b>	<b>34</b>

## Avant-propos



Le Laboratoire Aquacole de Calédonie (anciennement Station Aquacole de Saint-Vincent) est en activité depuis plus de 30 ans. Après avoir été à la base du développement spectaculaire de l'aquaculture de crevettes en Nouvelle-Calédonie, le laboratoire a récemment réorienté ses activités pour mieux assurer l'accompagnement scientifique au développement de l'aquaculture de la crevette. Le laboratoire est géré par l'IFREMER qui met à disposition son personnel, et financé pour ses investissements et son fonctionnement par les Provinces Nord et Sud. Il est localisé, comme toutes les fermes d'élevage de crevettes, sur la côte ouest de la Grande Terre, dans la commune de Boulouparis. Les installations sont en cours de rénovation afin de disposer d'un nouvel outil de recherche et d'expérimentation qui permettra de développer des sujets comme l'amélioration génétique, la pathologie, la nutrition, les études sur les milieux d'élevage et l'évolution des techniques d'élevage.

Une seconde implantation du laboratoire se construit en Province Nord, à Koné, afin de développer les actions de proximité avec les aquaculteurs.

Les missions générales du Laboratoire Aquacole de Calédonie sont les suivantes :

1. Développer des programmes de recherche en soutien au développement durable de l'aquaculture de crevettes en Nouvelle-Calédonie en relation avec les acteurs de la filière, en collaboration avec les laboratoires Ifremer (Tahiti et métropole) et en recherchant des collaborations locales et régionales.

2. Assurer les missions d'avis et d'expertise auprès du Territoire, des Provinces de Nouvelle-Calédonie et des services de l'État dans le cadre du développement de l'aquaculture de crevettes, et dans le cadre des domaines de l'aquaculture et des activités marines.

3. Valoriser les capacités d'expertise et d'avis du Laboratoire et assurer la diffusion des résultats issus des programmes de recherche sous la forme de publications, communications écrites et orales et rapports de vulgarisation.

## Objectifs et Programmes

### Le contexte général

La filière aquacole crevette de Nouvelle-Calédonie a connu, ces dernières années, une période de stagnation tant au niveau de la quantité produite qu'au niveau du nombre d'exploitations et des surfaces cultivées. Durant cette période, les différents acteurs de la filière ont réalisé qu'il existait un certain nombre de faiblesses structurelles qui pouvaient être un frein au développement : capacité des écloseries, capacité instantanée de conditionnement, quantité de crevettes produites. Cette situation est en train d'évoluer rapidement avec l'agrandissement et/ou la modernisation de certaines fermes et écloseries existantes et la mise en exploitation de nouvelles fermes. De plus, de nombreux projets de nouvelles fermes et écloseries vont voir le jour en 2004 et la capacité de traitement des crevettes sera prochainement augmentée grâce à la création de 2 nouvelles unités de conditionnement. Plusieurs de ces nouvelles entreprises se réalisent en Province Nord et participent ainsi au rééquilibrage de l'activité économique entre le nord et le sud de la Calédonie. Les prochaines années vont donc être décisives pour le développement et la croissance harmonieuse de la filière crevette calédonienne qui ne représente, à l'échelle mondiale, qu'environ 0.3% de la production. L'objectif des 5000 tonnes produites à l'horizon de l'an 2010 paraît plus que jamais réalisable grâce au dynamisme des entrepreneurs et investisseurs, le support des collectivités provinciales mais aussi les incitations financières à l'investissement que sont les lois de défiscalisation.

Mais la mise en place des outils de production et de commercialisation ne suffit pas à assurer le développement durable de la filière. L'accompagnement de ce développement est particulièrement important et plusieurs axes ont été identifiés et sont en train de se mettre en place avec différents acteurs de la filière et l'Ifremer :

- La surveillance zoonitaire (DAVAR-Ifremer)

Bien que la Nouvelle-Calédonie soit à l'écart et indemne des grandes pathologies qui frappent les élevages de crevettes dans le monde, les risques d'introduction de pathogènes ne sont pas inexistantes. Un programme de veille zoonitaire pour un certain nombre de pathologies virales a été mis en place par les services vétérinaires. Cette veille est renforcée par une surveillance zoonitaire qui suit et documente les épisodes de mortalité survenant dans les fermes et les écloseries. Cette surveillance est d'autant plus importante que le nombre de fermes augmente et que les interactions entre elles favorisent la dissémination des pathogènes.

- L'apport de sang neuf (UPRAC-DAVAR-Ifremer)

La faible variabilité génétique de la souche néo-calédonienne peut devenir problématique à plus ou moins court terme, particulièrement face à de nouvelles contraintes environnementales ou pathologiques. Une association a été créée par une majorité de professionnels, l'Unité de Promotion des Races Aquacoles de Crevettes de Nouvelle-Calédonie (UPRAC), afin d'acheter et d'introduire une souche domestiquée de *Litopenaeus stylirostris*. Cette introduction, programmée pour le 2<sup>ème</sup> semestre 2004, passera par une étape de quarantaine de plusieurs mois.

L'Ifremer apporte son appui scientifique à cette association au sein de son Comité Technique Consultatif et aidera l'UPRAC à mettre en place un schéma d'amélioration et de gestion cohérent de la ressource.

### Evolution de la production de la filière crevette en Nouvelle-Calédonie

Fermes	année	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	surface (ha)	Production (tonnes)	Production (tonnes)	Production (tonnes)	Production (tonnes)	Production (tonnes)	Production (tonnes)	Production (tonnes)	Production (tonnes)	Production (tonnes)	Production (tonnes)	Production (tonnes)
SASV	7	24,4	23,4	26,2	29	21,7	31,1	21,9	3	0	0	0
SODACAL (1983)	132	243	243,9	225,5	201,3	213,6	350,2	564,6	412	489	323	368
AQUAMON (1983)	51	146	113,5	126,5	estimée 170	estimée 140	estimée 180	165	166	180	160	138
Bassins Dumbea (1988)	19	24,1	39,3	26,8	25,7	23,9	23,2	estimée 25	Estimée 30	Estimée 30	Estimée 30	Estimée 40
Aquafarm (FAO)(1990)	18	36	25	23,1	37,4	15,5	31	34	34	44	77	56
Sea Farm (1991)	34	158,4	123,7	160,5	155,5	143	110,3	127,9	70	75	98	75
Webuihoone	55	construct.	102,2	132	92,0	146,9	169,8	186,7	170	190	285	213
Aquamer	40	construct.	20,6	86,5	147,7	121,8	157,1	174,2	227	207	158	160
Pénéides Ouano	30		construct.	71,3	133,5	157	92,5	161,5	196	177	125	151
Blue Lagon Farm	76			construct.	construct.	123,3	389,2	403,9	381	375	468	369
Tournier	11					construct.	34,8	41,2	36	43	42	31
Styli Bleue	15									construct.	49	70
April	12										construct.	34
Montagnes Blanches	16											construct.
Aigue Marine	30											construct.
Kapuidéa	52											construct.
Pointe Monot	15											construct.
<b>TOTAL</b>	<b>613 (2003)</b>	<b>631,9</b>	<b>691,4</b>	<b>878,5</b>	<b>992,2</b>	<b>1106,6</b>	<b>1569,2</b>	<b>1905,9</b>	<b>1725</b>	<b>1810</b>	<b>1815</b>	<b>1705</b>
<b>Ecloseries</b>	capacité (m3)	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls	Production 10 <sup>6</sup> Pls
Dumbea	30	0,5	6,0	3,9	2,1	2,9	2,5	0	0	0	Estimée 5	Estimée 8
Mara	180	67,6	65,0	55,2	70	74,0	43,2	46,3	43	48,1	25,2	29,5
Montagnès	120	32,5	32,1	44,1	48,2	37,7	40,3	47,5	41,3	42,9	33,9	45,2
SASV	30	7,3	4,2	3,0	5,2	7,0	3,8	3,1	0	0	0	0
Eclos. du Nord	120			construct.	26,8	46	45,3	42	41,4	53,1	44,1	59,3
<b>TOTAL</b>	<b>480 (2001)</b>	<b>107,9</b>	<b>107,3</b>	<b>106,2</b>	<b>152,3</b>	<b>167,6</b>	<b>135,1</b>	<b>138,9</b>	<b>125,7</b>	<b>144,1</b>	<b>108,2</b>	<b>142</b>

Données fournies par les fermes et écloséries, et extraites des rapports annuels du Groupement des Fermes Aquacoles de Nouvelle-Calédonie (GFA)  
A partir de l'année 2000, le GFA a commencé à publier son rapport annuel qui remplace le chapitre correspondant à l'activité de la filière crevette et les tableaux de production que l'on trouvait dans le rapport annuel IFREMER du Laboratoire Aquacole de Calédonie jusqu'en 1999. Les rapports du GFA abordent aussi bien les aspects techniques que les aspects économiques de la filière crevette avec des données sur le conditionnement et l'exportation. Il fait également état des perspectives d'avenir de la filière.

- Le suivi technique de l'évolution de la filière (GFA-Ifremer)

Avec la multiplication des fermes, il devient de plus en plus difficile d'avoir une vision globale de la filière, de l'évolution de ses techniques et de ses performances. Conscients de la nécessité de disposer d'un outil permettant de mieux appréhender les causes de certaines crises (mortalités, problèmes de qualité, baisses de rendements.....), les aquaculteurs ont accepté de collaborer à l'élaboration d'une base de données qui sera centralisée par l'Ifremer dans son futur Laboratoire de Koné. Un logiciel est en phase de testage.

- Les programmes de recherche (Organismes de recherche locaux, étrangers, Ifremer)

Le programme pluridisciplinaire DESANS (DEfi SANté Stylirostris) est centré sur le phénomène de mortalité saisonnière affectant les élevages de crevettes de Nouvelle-Calédonie, la compréhension des mécanismes en jeu et la recherche de solutions. Les premiers résultats ont été présentés à l'occasion du colloque *Styli 2003* qui s'est déroulé à Nouméa et à Koné du 2 au 6 juin. Ce colloque a réuni les acteurs techniques et de développement locaux ainsi que des experts français et internationaux qui contribuent ou contribueront au programme.

- La coopération renforcée entre les producteurs et la recherche (acteurs de la filière-Ifremer)

Cette coopération doit permettre la prise en compte des demandes d'intérêt général qui reflètent les problèmes rencontrés par les producteurs tant au niveau des fermes que des écloses et qui ne sont pas spécifiquement abordés par le programme DéSanS. En 2003, 2 stagiaires ont été mis à disposition de l'Ifremer pour travailler sur des sujets définis par les producteurs. D'autres interventions pour la mise au point de protocoles d'expérimentation, des expertises, des aides à l'interprétation de données ou la fourniture d'informations sont appelées à se développer.

## Faits marquants sur la période 2003

### Colloque *Styli 2003*

Le suivi pluridisciplinaire du syndrome d'été *in situ*, lié à la bactérie pathogène *V. nigrispulchritudo*, engagé fin 2002 sur 2 fermes a montré :

- ✓ des variations du milieu d'élevage plus importantes sur le site affecté ;
- ✓ une perturbation immunologique et physiologique des crevettes porteuses du *Vibrio*
- ✓ une détection de la bactérie dans le sédiment antérieure à sa détection chez les animaux

Ces résultats préliminaires ont été présentés lors du colloque *Styli 2003* consacré à la recherche pour l'aquaculture de crevettes en Nouvelle-Calédonie. Ce colloque international s'est tenu du 2 au 6 juin à Nouméa et Koné, sous l'égide du Haut Commissariat de la République et des présidents des 3 provinces de Nouvelle-Calédonie, s'associant au financement de l'événement. Ainsi, 250 chercheurs et acteurs de la filière ont pu :

- établir le bilan des connaissances obtenues par la recherche et le soutien à la filière aquacole, 18 communications étant présentées par le LAC.
- discuter, amender et valider les orientations de recherche retenues pour les 4 prochaines années
- créer des synergies entre organismes de recherche présents en Nouvelle-Calédonie (IRD, Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie, LNC/DAVAR (services vétérinaires), laboratoires de l'Ifremer de métropole et de Tahiti, partenaires universitaires de métropole et laboratoires de recherche de la zone Pacifique (principalement Australiens). C'est ainsi que 18 experts d'outre-mer, français et étrangers ont participé aux travaux, en plus des équipes de recherches de Nouvelle-Calédonie.
- renforcer le partenariat entre la recherche et les utilisateurs de la sphère aquacole.

### Résistance au Syndrome 93

La réponse à la sélection de la souche de *Litopenaeus stylirostris*, domestiquée depuis 30 générations, a été testée en conditions expérimentales par test d'infection standardisé. Les tendances observées en 2<sup>ème</sup> génération se sont avérées significatives en 3<sup>ème</sup> génération. Ces résultats devront être confirmés en 4<sup>ème</sup> génération.

## Programmes

Les travaux du LAC s'inscrivent dans deux des thèmes du plan stratégique 1996-2000 de l'Ifremer, avec les programmes et sous-programmes suivants. Une nouvelle organisation par Thèmes, Programmes et Projets sera effective en 2004.

- **Thème : Modélisation des écosystèmes côtiers**
  - Programme A3 : Interaction entre milieu et ressources aquacoles
    - Sous-programme 2 : Autres écosystèmes aquacoles
      - Qualité des sédiments des bassins aquacoles
      - Conditions environnementales en période de pathologie
- **Thème : Optimisation et développement des productions aquacoles**
  - Programme E1 : Biologie des espèces d'élevage
    - Sous-programme 1 : Physiologie de la reproduction, de la croissance et de l'adaptation
      - Physiologie et Syndrome d'été
      - Physiologie et Syndrome d'hiver
    - Sous-programme 2 : nutrition et alimentation
      - Stress oxydant et lipides
  - Programme E2 : Optimisation et innovations technologiques
    - Sous-programme 1 : maîtrise des écloséries
      - Utilisation d'antibiotiques
      - Alimentation larvaire et postlarvaire
      - Prégrossissement
    - Sous-programme 2 : Maîtrise des systèmes de grossissement
      - Bases de données sur les élevages
  - Programme 3 : Santé des cheptels
    - Sous-programme 1 : Mécanismes de défense
      - Lysozyme et immunité
      - Programme Immunaqua
    - Sous-programme 2 : Agents pathogènes et épidémiologie
      - Etudes sur *Vibrio penaeicida* et *V. nigripulchritudo*
  - Programme 4 : Sélection et Amélioration des cheptels
    - Sous-programme 1 : Ressources génétiques
      - Importation de sang neuf
    - Sous-programme 2 : Amélioration et sélection de souches
      - Sélection sur la croissance et la résistance aux vibrioses

## Effectifs et Moyens au 31/12/2003

Pour accompagner la croissance de la filière crevette en Nouvelle-Calédonie, les effectifs IFREMER ont été renforcés ces dernières années. Ces effectifs sont appelés à se stabiliser peu à peu et les mobilités thématiques et géographiques de personnel doivent permettre d'adapter les compétences aux besoins du Laboratoire, de ses programmes et de ses missions. Ce renforcement ne sera pleinement efficace que lorsque les infrastructures du Laboratoire de Koné seront achevées et que le Laboratoire de Saint-Vincent aura été réhabilité. Après quelques retards, ces travaux devraient être achevés en 2005.

### Le personnel

		<b>Yves HARACHE</b>	Délégué IFREMER et Chef du Laboratoire
<b>Personnel scientifique</b>	Cadres	<b>Liet CHIM</b> <b>Denis COATANEA</b> <b>Luc DELLA PATRONA</b> <b>Cyrille GOARANT</b> <b>Emmanuel GOYARD</b> <b>José HERLIN</b> <b>Hugues LEMONNIER</b> <b>Chantal MUGNIER</b> <b>Jacques PATROIS</b> <b>Dominique PHAM</b>	Santé-Nutrition Chef LAC Koné Environnement (CSS depuis 8/03) Pathologie Génétique Suivi filière (embauche 3/03) Environnement Physiologie Zootechnie Ecloserie
	Techniciens	<b>Dominique ANSQUER</b> <b>Francis BROUTOI</b> <b>Pierre BRUN</b> <b>Christian LAMBERT</b> <b>Pierrette LEMAIRE</b> <b>Jean-René MAILLEZ</b> <b>Ariora MATEHAU</b> <b>Jean-Marie PEIGNON</b> <b>Etienne PITA</b>	Pathologie Ecloserie Zootechnie Zootechnie Santé-nutrition/analyses Ecloserie Zootechnie (Tahiti depuis 7/03) Génétique Zootechnie
	Technicien GFA/IAC	<b>Anne Laure MARTEAU</b>	Analyses
	Doctorants	<b>Julien DELORGERIL</b> <b>Nelly WABETE</b>	Immunologie Physiologie
	VCATs	<b>Frédéric IMBERT</b> <b>Carole JUSTOU</b> <b>Alexandre LEGRAND</b> <b>Benoît SOULARD</b>	Pathologie (départ 12/03) Physiologie (départ 9/03) Environnement (départ 11/03) Base de données
	<b>Personnel logistique et administratif</b>	Logistique	<b>Henri MICHAUT</b> <b>Jack PICHON</b> <b>Jean-Michel RANOUIL</b> <b>Georges SERY</b> <b>Noël WAHMETRUA</b>
Administration		<b>Philippe BOISARD</b> <b>Loïc GOURMELEN</b> <b>Evelyne SAULNIER</b> <b>Jean-Philippe SENSEBE</b>	Attaché administratif Responsable administratif (1/03) Secrétariat ACS



**Formation du personnel** Parmi les formations réalisées dans le cadre du plan de formation du LAC on retiendra particulièrement :  
Hugues Lemonnier : 17-21 mars 2003. Plans d'expériences : Analyses multiparamétriques et gestion base de données à l'ENITIAA de Nantes.  
Dominique Ansquer : 13-31 octobre 2003 Techniques de biologie moléculaire au LGP à La Tremblade.

**Stagiaires**

**Cyrille FRANÇOIS** : Etudiant de l'Ecole Vétérinaire de Nantes. Stage de doctorat de 6 mois sur l'utilisation des antibiotiques en élevage larvaire. (Stage financé par le GFA)

**Grégory HUTIN** : Etudiant du CREUFOP, Montpellier. Diplôme de Technicien Supérieur en Aquaculture. Stage 6 mois en appui aux programmes de Santé-nutrition.

**Tiphaine QUERE** : Etudiante du CNAM-INTECHMER/Université de Montpellier II. Diplôme de Gestionnaire d'Entreprises et d'Activités Aquicoles (DESTA). Stage de 6 mois sur la caractérisation de la qualité des pontes de crevettes. (Stage financé par le GFA)

## Les moyens

### Infrastructures

#### LAC Saint Vincent

Le Laboratoire est encore dans l'attente du début des travaux de réhabilitation. La difficulté principale est d'adapter le programme technique (remis en juin 2002) aux capacités budgétaires (Etablissement de tranches conditionnelles). Aujourd'hui, l'APS du projet principal est en cours de finalisation mais nécessite encore un tour de table complet entre les parties pour permettre son approbation finale et le lancement des étapes suivantes (APD).

Pendant cette période et pour permettre au Laboratoire d'améliorer ses conditions de fonctionnement, des travaux d'aménagement provisoire ou préparatoire aux prochains chantiers sont en cours ou ont été réalisés (démolitions, pompage automatisé, zones expérimentales, zone logistique...) mais il doit être noté que la vétusté des installations et la demande croissante des utilisateurs, amène des problèmes constants d'entretien ou de mise à niveau minimale nécessaire.

Les installations et bâtiments actuels permettent cependant de disposer de dispositifs expérimentaux, d'un laboratoire structuré et de bureaux. On notera particulièrement :



\* un bâtiment rénové comprenant :

- 2 salles expérimentales, chacune équipée de 16 bacs thermorégulés froid et chaud de 250 l.
- une salle d'aquariums climatisée ; les effluents de ces 3 salles peuvent être traités dans des cuves de récupération avant leur rejet à la mer dans le cadre de leur utilisation en pathologie expérimentale.
- un laboratoire pour l'observation microscopique et la biologie moléculaire de base (PCR et gels d'agarose).
- une pièce permettant le prélèvement et le traitement d'échantillons.

\* un conteneur spécialement aménagé et équipé pour

les études et expérimentations sur la physiologie respiratoire de la crevette ;

\* un bâtiment préfabriqué de 70 m<sup>2</sup> totalement équipé comprenant un laboratoire de microbiologie, un laboratoire d'analyses et les salles techniques annexes ;



\* une zone expérimentale extérieure sous ombrage avec 16 bacs de 1500 l et 32 bacs de 500 l ;

\* une série de bassins en terre pour l'élevage de géniteurs, les expérimentations et les élevages de soutien aux programmes : 1 bassin de 1 ha, 6 de 500 m<sup>2</sup>, 8 de 1200 à 1500 m<sup>2</sup>. L'un de ces bassins est équipé spécialement pour les expérimentations en cages (24 cages de 2m<sup>2</sup>). Les bassins seront en partie remodelés lors des travaux à venir.



Le LAC Saint Vincent dispose en outre :

- D'un réseau informatique ethernet et internet SUN comprenant une vingtaine d'ordinateurs portables et de bureau d'acquisition récente, ainsi qu'une imprimante réseau.
- D'une écloserie expérimentale (dont une salle de 32 bacs de 200 l) pour l'élevage larvaire de pénéides ; un nouveau bâtiment viendra remplacer ces installations lors de la rénovation des infrastructures.
- De bâtiments et conteneurs divers abritant les ateliers, les bureaux et la zone vie. Ces structures seront remplacées par de nouvelles infrastructures.

#### LAC Koné

Le programme Ifremer a été remis et approuvé en Avril 2002 par les services techniques de la Province Nord (maître de l'ouvrage). A la suite de cette phase, un maître d'œuvre a été sélectionné (Juin 2002) et les études d'ingénierie ont démarré dans la continuité. Parallèlement à ces actions, des difficultés foncières ont persisté et le site n'a pu être véritablement accessible qu'en Mars 2003. C'est ainsi qu'il n'a pu être possible de réaliser auparavant les travaux d'infrastructure préliminaire (voie d'accès).



Les travaux de terrassements généraux ont été réalisés à la fin de l'année, l'appel d'offres pour les bâtiments et les marchés a été finalisé et les travaux correspondants (délai prévisionnel de 9 mois) démarreront en mars 2004 avec

l'achèvement des travaux pour fin 2004.

- Matériel** Le matériel scientifique a été acquis principalement ces dernières années. Il est constitué par :
- 3 microscopes (dont 1 à épifluorescence) et 1 loupe binoculaire permettant l'acquisition d'images ou de vidéo, avec un moniteur couleur et 1 caméra 3-CCD
  - 5 loupes binoculaires
  - 1 étuve bactériologique réfrigérée
  - 1 fluorimètre TURNER
  - 1 fluorimètre de terrain TURNER
  - 1 osmomètre à tension de vapeur WESCOR
  - 2 spectrophotomètres
  - 1 centrifugeuse réfrigérée
  - 2 hottes microbiologiques (flux horizontal et flux vertical)
  - 1 congélateur à  $-80^{\circ}\text{C}$
  - 1 autoclave
  - 1 table UV
  - 4 étuves
  - 1 lecteur de microplaques
  - 1 hotte chimique
  - 1 bain à sec
  - 1 balance de précision
  - 1 four à moufle
  - Tout ce matériel est complété par des appareils et équipements de paillasse permettant d'effectuer les mesures et analyses de routine.

Principales acquisitions en 2003

- 1 thermocycleur 60 puits
- 1 four micro ondes
- 1 fluorimètre de terrain TURNER
- 1 lyophilisateur
- 2 générateurs et 10 cuves d'électrophorèse
- 1 étuve
- 2 balances de précision
- 1 station eau Easypure
- 1 lecteur de microplaques thermostaté et logiciel
- 1 Cryothermostat Variostat
- 1 Dewar transport à sec
- 1 sonde multi paramètres WTW
- 1 microscope inversé et ensemble imagerie
- 1 broyeur de sédiments

Une partie de ce matériel ainsi que du matériel divers de laboratoire et de terrain devront être positionnés au LAC Koné

## Principaux résultats et actions menées en 2003

### Thème : Modélisation des écosystèmes côtiers

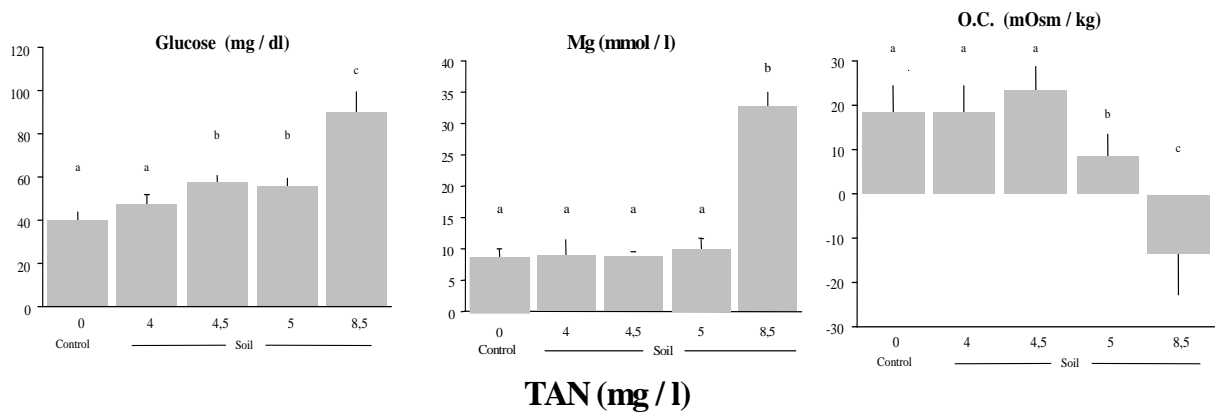
#### Programme : Interaction entre milieu et ressources aquacoles

##### Sous-programme : Autres écosystèmes aquacoles

#### Qualité des sédiments des bassins aquacoles

**Objectif :** Evaluer le stress pouvant être induit chez la crevette par différents types de sédiments des bassins d'élevage.

L'expérience a été réalisée sur une ferme commerciale. Des crevettes ont été pêchées et directement placées en cage au contact avec le sédiment en différents points d'un même bassin. Après 48h d'exposition, différents paramètres physiologiques (glucose, capacité osmorégulatrice ...) des crevettes ont été analysés. En chaque point du bassin, les paramètres suivants du sédiment ont été analysés: redox, pH, teneur en eau, perte au feu, ammoniacque. Les résultats indiquent un stress pour des sédiments dont la concentration en ammoniacque est la plus élevée (TAN > 4,6 mg.l<sup>-1</sup>).

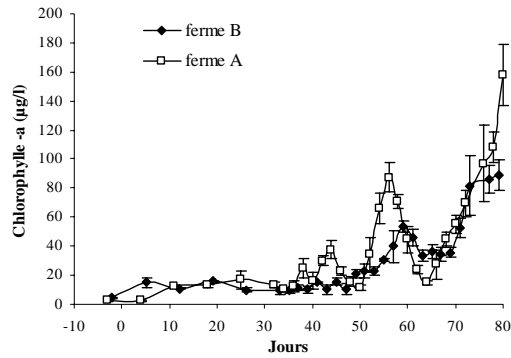


Capacité osmorégulatrice et concentration plasmatique en Mg et en glucose dans l'hémolymphe des crevettes en intermue en relation avec la concentration totale en ammoniacque (TAN) dans l'eau interstitielle des sédiments.

#### Conditions environnementales en période de pathologie

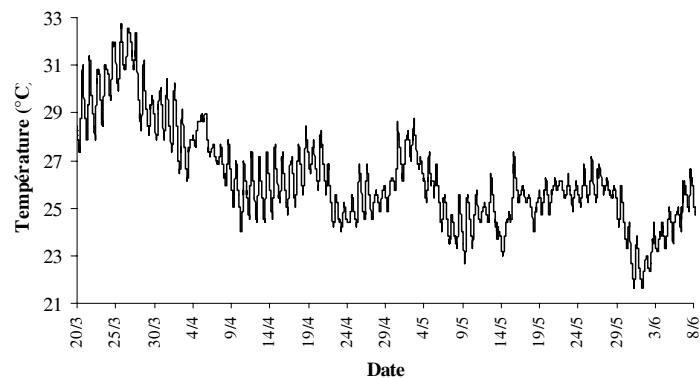
**Objectif :** Etudier s'il existe une relation entre la qualité de l'environnement bassin et le développement des germes pathogènes identifiés, et/ou l'accroissement de leur virulence, et/ou l'affaiblissement de la crevette cible.

**Le syndrome d'été** est une pathologie qui affecte les élevages sur une ferme de crevettes de Nouvelle Calédonie pendant la phase de grossissement de saison chaude. Cette maladie correspond à une vibriose septicémique due à *Vibrio nigripulchritudo* et s'exprime après 50 jours d'élevage. Un suivi (i) des conditions environnementales, (ii) des caractéristiques biologiques, physiologiques et immunitaires des crevettes, (iii) et du pathogène a été réalisé au cours de l'été austral 2002-2003, sur deux fermes, l'une présentant des problèmes de mortalité (ferme A), l'autre non (ferme B). Quel que soit le compartiment étudié, l'évolution des paramètres est généralement similaire dans les deux bassins mais avec des amplitudes de variations plus importantes sur la ferme A, en particulier pour la chlorophylle a. Les bassins se distinguent par une différence de concentration en azote organique dissous et par un plus fort déséquilibre du rapport N/P dans la colonne d'eau sur la ferme A.



Evolution de la chlorophylle dans la colonne d'eau des fermes A et B. La pathologie s'est déclarée sur la ferme A après 50 jours d'élevage.

**Le syndrome 93 :** Il n'est aujourd'hui pas possible d'expliquer l'apparition et l'intensité des mortalités liées au syndrome 93 par l'action d'un seul facteur. Les mortalités résultent de conditions environnementales particulières découlant des pratiques culturales (densité, renouvellement), des conditions météorologiques, de la présence ou de la concentration et de la virulence du pathogène, ainsi que de l'état physiologique de la crevette. Un premier suivi prenant en compte le milieu, la crevette et son pathogène a été réalisé de mars à juin 2003 dans un bassin de un hectare au LAC. L'objectif de ce travail était de préparer un suivi plus complet prévu pour la saison froide 2004. Les mortalités sont apparues très tardivement à la mi-juin après plus de 100 jours d'élevage. La température de l'eau était alors inférieure à 22°C le matin et la biomasse phytoplanctonique était maximale (Chl-a > 25 µg/l). Une analyse pigmentaire a été réalisée par J. Neveux de l'IRD Nouméa à partir d'échantillons prélevés pendant la période de mortalité. Cette analyse indiquerait la présence des *Prochlorococcus* dans la fraction de taille comprise entre 0,6 et 0,8 µm (14% de divinyl-chl a dans la chlorophylle a totale). Il est aussi important de constater que 60% de la chlorophylle a se trouve dans la fraction inférieure à 0,6 µm sans que nous ayons pu déterminer s'il s'agissait de cellules d'origine procaryotique ou eucaryotique.

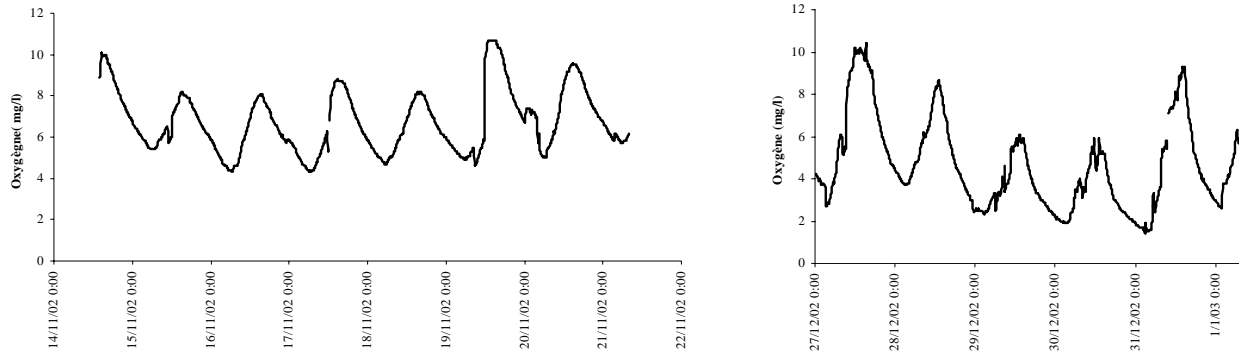


Evolution des températures sur le fond du bassin H au LAC à l'arrivée de la saison froide 2003.

**Suivi en continu et à haute fréquence du milieu d'élevage**

**Objectif :** Dans le but de comprendre le rôle de l'environnement bassin sur le développement des germes pathogènes et sur la physiologie des animaux, une prise de données en continue et à haute fréquence des caractéristiques du milieu d'élevage a été mise en place.

En relation avec H. Chartois du CREMA-l'Houmeau, il a été construit deux automates permettant le suivi de la température, de l'oxygène, du pH, du potentiel d'oxydo-réduction, de la turbidité, du niveau d'eau et de la luminosité. A terme, il est prévu d'y ajouter le suivi de la biomasse phytoplanctonique (achat de fluorimètre). Un des deux automates a été utilisé et testé dans le cadre du suivi du syndrome d'été.



Exemple d'enregistrements par un automate : Evolution de l'oxygène dissous en surface à deux périodes de l'élevage (J27-J34 et J70-J76) sur un bassin affecté par le syndrome d'été (ferme A).

---

### Perspectives

---

#### Conditions environnementales en période de pathologie

- \* Suivi rapproché du milieu (colonne d'eau et sédiment) en période de syndrome 93 dans le cadre de l'approche pluridisciplinaire du programme DESANS. Le suivi doit débuter en février 2004.
- \* Amélioration, validation et utilisation des automates pour le suivi du syndrome 93 (coopération CREMA l'Houmeau – LAC).
- \* Mise en place de différentes techniques pour l'étude du milieu d'élevage et particulièrement la production primaire et l'excrétion phytoplanctonique.
- \* Développement de collaborations avec C. Courties du Laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer pour l'étude du picoplancton par cytométrie en flux et de Guy Boucher du Muséum d'Histoire Naturelle pour l'étude de la méiofaune des bassins.

#### Qualité des sédiments des bassins aquacoles

- \* Valorisation des résultats acquis dans ce domaine au cours des années précédentes.

#### Etude de la relation entre l'aquaculture crevettes et l'environnement littoral

Plusieurs demandes de financement ont été réalisées fin d'année 2003 pour réactiver ce thème de recherche :

- \* Au ministère de l'Outre Mer pour étudier l'impact de la crevetticulture calédonienne sur l'environnement avec un état des lieux et une recherche d'indicateurs des effluents.
- \* Dans le cadre du programme ZONECO pour :
  - Une évaluation de l'impact de l'aquaculture de crevettes sur les mangroves de Nouvelle-Calédonie (Collaboration Consultant - SMAI - LAC)
  - Une recherche d'indicateurs des effluents des élevages de crevettes de Nouvelle-calédonie et une modélisation des flux de nutriments (Collaboration UNC - IFREMER)
- \* Dans le cadre du PNEC (projet 2004-2007) pour étudier l'influence des effluents organiques de la crevetticulture calédonienne sur l'environnement (Collaboration IRD – LAC).

## Thème : Optimisation et développement des productions aquacoles

### Programme : Biologie des espèces d'élevage

#### Sous-programme : Physiologie de la reproduction, de la croissance et de l'adaptation

##### Effet des conditions de prélèvement sur la réponse physiologique de la crevette

**Objectif :** Effet de la pêche et du temps avant prélèvement d'hémolymphe sur des paramètres physiologiques indicateurs de stress.

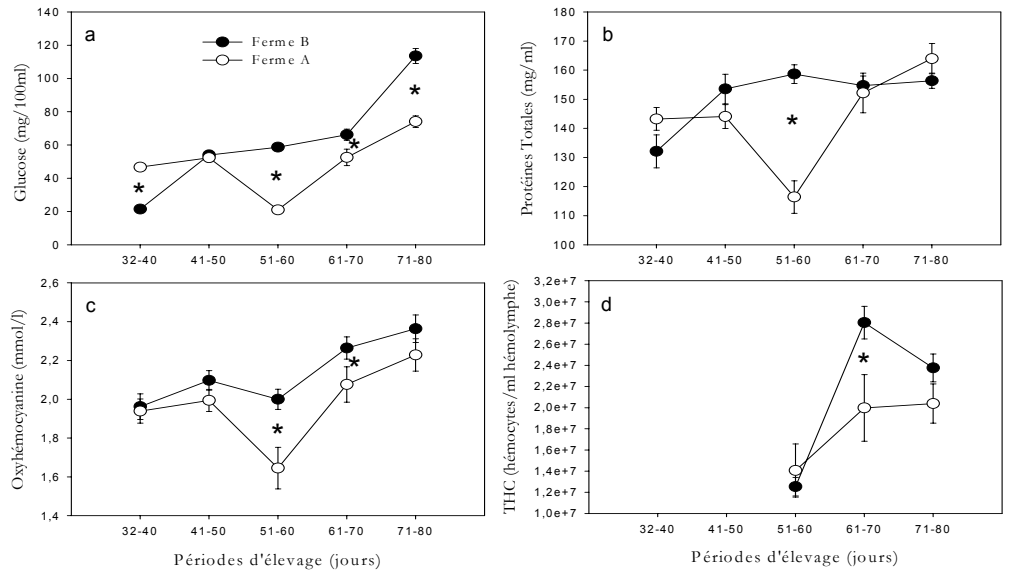
Dans le cadre des suivis in situ de crevettes en relation avec les mortalités observées (programme DESANS), l'effet de la pêche et du temps avant le prélèvement d'hémolymphe sur des paramètres physiologiques a été étudié expérimentalement. Ces données ont pu être comparées à celle obtenues lors du suivi de terrain. Des animaux à jeun en intermue (stade C) ont été prélevés à différents temps après la pêche dans un bassin ou des bacs. Parmi les différents paramètres physiologiques mesurés, le glucose et le lactate présentent une augmentation linéaire en fonction du temps dans un premier temps, suivi d'un plateau, au moins pour le lactate. On observe également une augmentation de la pression osmotique traduisant une baisse de la capacité osmorégulatrice. Magnésium, protéines totales et hémocyanine ne présentent pas d'évolution significative sur la durée testée (60 min). L'analyse de tous les paramètres sur les 10 premières minutes après la pêche montre qu'il n'y a pas d'effet temps sur cette période. En conclusion, l'augmentation de la PO, du glucose et du lactate avec le temps confirme l'effet stressant de la pêche. Dans la mesure du possible, les crevettes doivent être prélevées dans les 10 min qui suivent la pêche.

##### Réponse physiologique et immunitaire des crevettes au Syndrome d'été

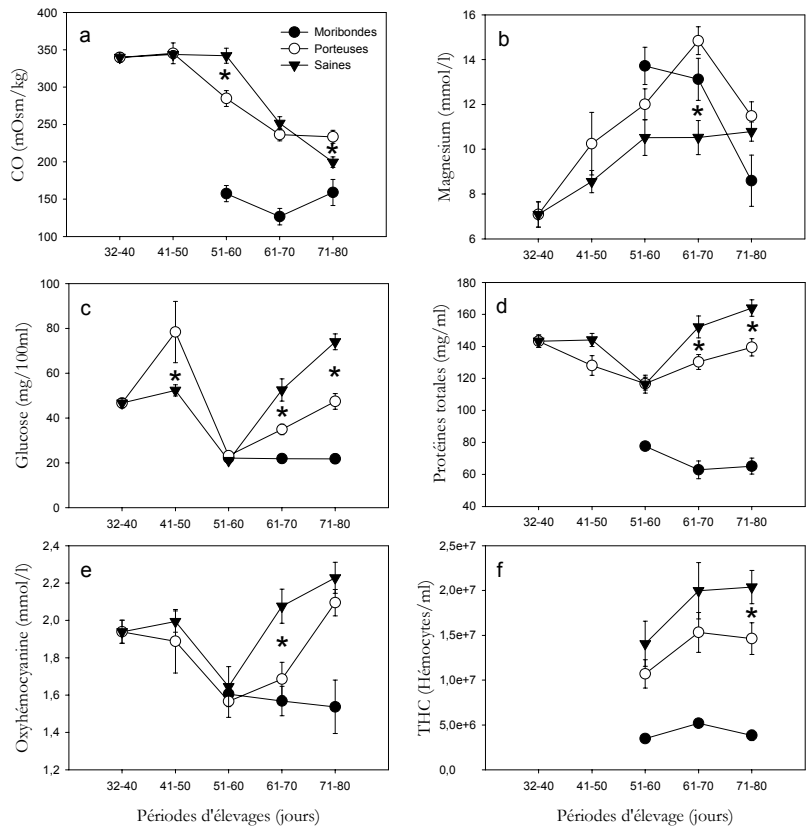
**Objectif :** Analyser la réponse physiologique des crevettes au cours de l'élevage en relation avec les mortalités d'été et comprendre la relation avec son environnement et le pathogène.

Le syndrome d'été est une pathologie à caractère saisonnier et se caractérise par des mortalités dues à un *Vibrio* : *V. nigripulchritudo* dans les bassins de grossissement. Au cours de l'été austral 2002-2003, un suivi sur deux fermes, l'une présentant des problèmes de mortalité, l'autre non, a été entrepris pour la première fois en parallèle sur le pathogène, l'évolution de l'écosystème bassin et les caractéristiques biologiques (poids, aspect extérieur) et l'état physiologique et immunitaire des crevettes, incluant le stade de mue. L'hémolymphe et l'hépatopancréas ont été prélevés sur des animaux en intermue (stade C) et en prémue (stade D2), à partir du 32<sup>ème</sup> jour d'élevage alternativement sur les deux fermes, et dans les mêmes conditions. Des paramètres physiologiques tels que la capacité osmorégulatrice (CO), les concentrations en oxyhémocyanine (OH), protéines totales (PT), glucose (Glu), et magnésium (Mg) ont été mesurées sur le plasma. Le nombre total d'hémocytes (THC) a été compté à partir du 52<sup>ème</sup> jour d'élevage lorsque les mortalités sont apparues sur la ferme A (et ont perduré pendant le reste du suivi). Des prélèvements ont également été réalisés sur des crevettes moribondes.

Aucune mortalité liée au syndrome d'été n'a été relevée dans la ferme B. Le poids moyen était supérieur sur la ferme B jusqu'à J44, puis similaire sur les deux ferme avant d'être supérieur sur la ferme A, probablement grâce à une densité beaucoup plus faible. Des différences physiologiques ont été observées entre les deux fermes (figure 1), et entre les crevettes porteuses du *Vibrio* et celles qui ne l'étaient pas (figure 2). Une diminution des niveaux plasmatiques de paramètres comme le Glu, les PT, l'OH ou le THC pendant la première partie des mortalités chez les crevettes non infectées par le *Vibrio* de la ferme A comparé à la ferme B laisse penser que les animaux étaient affectés par les conditions environnementales. Les crevettes en prémue ont été les premières à être touchées par les mortalités. Les crevettes porteuses de *V. nigripulchritudo* présentaient des perturbations physiologiques et immunologiques, alors que les animaux moribonds ne présentaient plus de régulation.



Evolution des concentrations plasmatiques du glucose (a), des protéines totales (b), de l'oxyhémocyanine (c) et du nombre total d'hémocytes (THC) (d) chez des crevettes en stades C et D2 des fermes A (ronds blancs) et B (ronds pleins). Moyennes  $\pm$  SD. Les différences significatives entre les deux fermes par période sont indiquées par une étoile (ANOVA,  $p < 0.05$ ).



Evolution de la capacité osmoréglatrice (CO) (a), des concentrations plasmatiques du magnésium (b), du glucose (c), des protéines totales (d), de l'oxyhémocyanine (e) et du nombre total d'hémocytes (THC) (f) chez des crevettes en stades C et D2 de la ferme A non porteuses de *V. nigripulchritudo* (saines, triangles pleins), porteuses apparemment saines (porteuses, ronds blancs) et porteuses moribondes (moribondes, ronds pleins). Moyennes  $\pm$  SD. Les différences significatives entre les saines et les porteuses sont indiquées par une étoile (ANOVA,  $p < 0.05$ ).



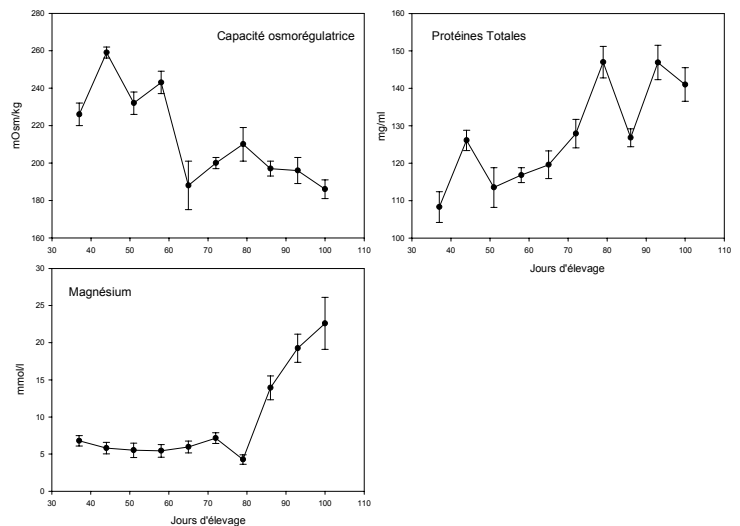
**Réponse physiologique des crevettes au syndrome d'hiver: Etude préliminaire**

**Objectif :** Suivre l'évolution de paramètres physiologiques des crevettes au cours d'un élevage d'hiver en préparation au suivi pluridisciplinaire prévu en 2004.

Le syndrome 93, autre pathologie à caractère saisonnier, se caractérise par des mortalités à *Vibrio penaeicida* dans les bassins de grossissement. Avant de lancer une expérimentation pluridisciplinaire lourde comme celle entreprise pour le syndrome d'été, un suivi allégé a été réalisé au cours de la saison fraîche 2003 (mars –juin), à raison d'un prélèvement par semaine sur des crevettes en intermue (stade C). Des paramètres physiologiques tels que la capacité osmorégulatrice (CO), les concentrations en oxyhémocyanine (OH), protéines totales (PT), glucose (Glu), calcium (Ca) et magnésium (Mg) ont été mesurées sur le plasma.

Aucune mortalité significative n'a été observée pendant le suivi. L'analyse préliminaire des résultats montre qu'il y a principalement une baisse de la capacité osmorégulatrice à partir du 65<sup>ème</sup> jour d'élevage, qui s'accompagne d'une augmentation de la concentration en protéines totales. Plus tardivement, après J79, une augmentation importante de la concentration en magnésium plasmatique est observée. Ces résultats seront à mettre en relation avec les variations des paramètres environnementaux.

Evolution de la capacité osmorégulatrice et des concentrations plasmatiques des protéines totales et du magnésium chez des crevettes en intermue au cours d'un élevage d'hiver. Moyennes ± SD. Les différences significatives entre les saines et les porteuses sont indiquées par une étoile (ANOVA, p<0.05).



**Stress au transfert en saison froide**

**Objectif :** Améliorer les survies des animaux transférés et manipulés en saison froide.

Le système d'ionorégulation est 2 à 10 fois moins efficace à 20°C qu'à 28°C. Il en résulte que la récupération de la balance hydrominérale suite à un stress comme une manipulation est de 24h à 28°C alors qu'elle est de 6 à 7 jours en saison froide. Les principaux éléments qui concourent au déséquilibre de la balance hydrominérale de la crevette au cours d'un transfert sont :

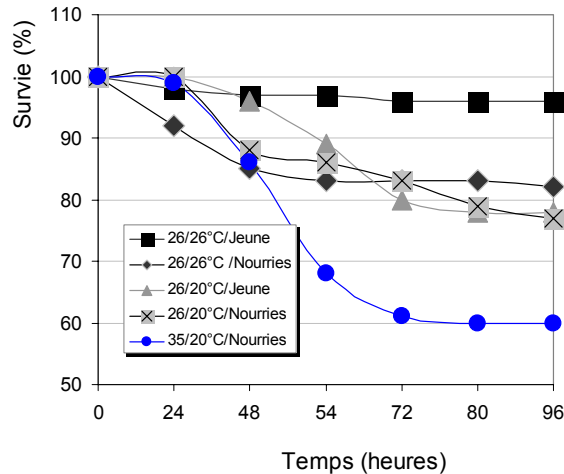
- **La température.** En dessous de 22°C la capacité osmorégulatrice de l'animal est réduite significativement.
- **La salinité.** Celle de l'eau de mer (35‰) est supérieure à celle du milieu intérieur de la crevette (26‰). L'animal doit donc lutter contre un gradient de salinité afin de maintenir son milieu interne stable.
- **La prise de nourriture.** Au cours de l'alimentation, la dépense énergétique est orientée prioritairement vers la digestion. On observe alors une baisse de la capacité osmorégulatrice contribuant au déséquilibre de la balance hydrominérale.

Afin d'étudier l'influence, en saison froide, de ces trois facteurs sur la survie de juvéniles (20 g) transférés d'un bassin d'élevage, 5 conditions de réception ont été testées :

- **Transfert standard** – dans une eau à 35‰, 20°C et les animaux sont nourris dans l'heure qui suit leur manipulation

- **Transfert 26‰/20°C/Nourris** – Dans une eau à 26‰ et 20°C et les animaux sont nourris dans l'heure qui suit leur manipulation
- **Transfert 26‰/20°C/jeune** – Dans une eau à 26‰ et 20°C et les animaux à jeun sur toute la durée de l'expérience
- **Transfert 26‰/26°C/Nourris** – Dans une eau à 26‰ et 26°C et les animaux sont nourris dans l'heure qui suit leur manipulation
- **Transfert 26‰/26°C/jeune** – Dans une eau à 26‰ et 20°C et les animaux sont nourris dans l'heure qui suit leur manipulation

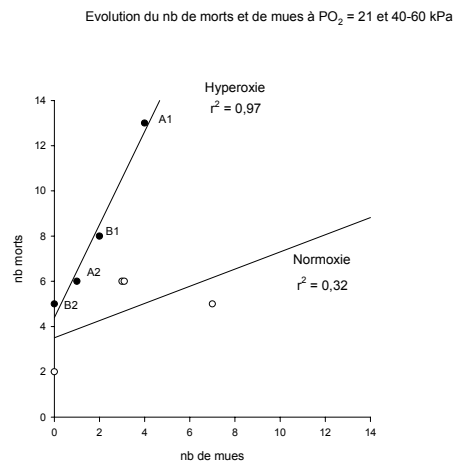
Dans les conditions standards, on retrouve un pic de mortalité des animaux 48h après le transfert. Ce pic de mortalité est supprimé dans le traitement 26‰/26°C/jeune. Les autres traitements donnent des survies intermédiaires.



Ce résultat outre d'être très intéressant pour la filière géniteur semble conforter, dans le cadre de nos recherches sur le syndrome 93, l'hypothèse d'une relation d'équilibre entre la crevette et *vibrio penaeicida*. Les mortalités des transferts d'hiver s'expliqueraient par un affaiblissement des animaux et leur incapacité à récupérer conduisant à une rupture de l'équilibre avec le pathogène.

### Hyperoxie et mues

**Objectif :** Etudier l'influence de la sursaturation de l'eau d'élevage sur la réalisation de la mue des crevettes



Les situations d'hypersaturation en oxygène (hyperoxie) sont fréquentes dans les bassins d'élevage. La crevette est incapable de réguler ces hautes concentrations d'oxygène avec pour conséquence une élévation de la pression partielle d'oxygène (PO<sub>2</sub>) sanguine. Nous savons par ailleurs qu'une courte période d'anoxie est nécessaire à l'animal pour évacuer la cuticule de l'estomac. Cette anoxie transitoire ne serait pas possible chez la crevette exposée à un milieu hyperoxique. L'interaction hypersaturation-O<sub>2</sub> et mue a été testée en bacs expérimentaux dans une eau en normoxie et une eau en hyperoxie (obtenue par bullage d'oxygène pure). Il

existe une relation positive en hyperoxie entre le nombre de mues et de mortes retrouvées. Il semble donc que si l'hyper saturation en oxygène n'empêche pas la mue des animaux cette dernière semble perturbée entraînant la mort de l'animal. Cette hypothèse devrait être vérifiée dans le courant de l'année 2004.

### Sous-programme : Nutrition et alimentation

#### Croissance en fonction de la ration.

**Objectif :** Mise au point d'un outil d'évaluation des aliments basé sur la relation ration/taux de croissance journalier. Cet outil doit permettre d'apprécier les effets des facteurs environnementaux (T°C ou saison, apport trophique du bassin) et

zootecniques (ration, fréquence de distribution) sur l'utilisation du granulé et la croissance de l'animal.

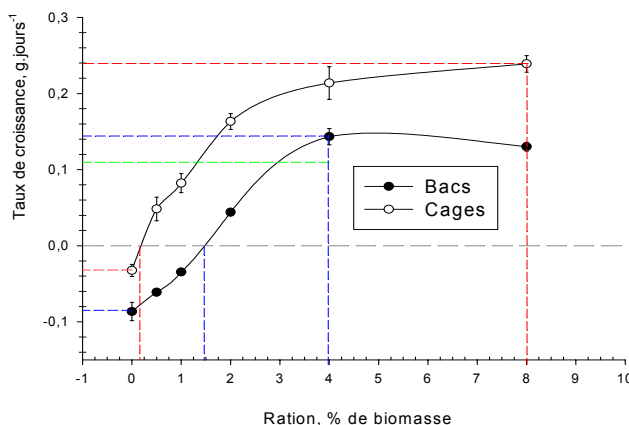
La méthode consiste à suivre les croissances individuelles (animaux marqués) des crevettes nourries avec des rations croissantes de granulés : 0% ; 0.5% ; 1% ; 2% ; 4% et 6% de la biomasse. La courbe de la croissance en fonction de la ration permet de déterminer les paramètres suivants:

- La ration maximale = **Rmax**
- La croissance maximale = **Cmax**
- **Le rendement de l'aliment.** C'est le rapport du gain de poids (Croissance) sur la ration et s'exprime en %.
- Ration optimale = **Ropt.** C'est la ration pour laquelle le rendement de l'aliment est maximum
- Croissance optimale = **Copt.** C'est le taux de croissance correspondant à la ration optimale.
- Ration de maintenance = **Rm.** C'est la ration pour laquelle il n'y a pas d'évolution du poids de l'animal. Cette ration est déterminée depuis le modèle de régression entre la ration et la croissance.
- Perte de poids chez les animaux à jeun.

Cet outil a été mis en œuvre pour comparer l'utilisation de l'aliment et les croissances des animaux élevés dans des bacs expérimentaux et dans des cages en bassin de terre. Au cours de cette expérience, la croissance des animaux élevés dans les cages était supérieure de 0.1 g.j<sup>-1</sup> à celle des animaux maintenus dans les bacs, quelle que soit la ration considérée.

Rations	Conditions d'élevages	
	Bacs	Cages
<b>Rm = maintenance</b>	1,50%	0,20%
<b>Ro = optimale</b>	4%	2%
<b>Rmax = maximale</b>	4%	6% - 8%
<b>Rmax - Rm</b>	2,50%	5,80 - 7,80%

La différence entre la ration maximale et celle de maintenance (Rmax – Rm) donne une mesure de la part de nourriture disponible pour la croissance. Cette part est égale à des rations de 2.5 % (0.058 Kcal.kg<sup>-1</sup>.mn<sup>-1</sup>) en cage et de 5.8 à 7.8 % (0.135 à 0.182 Kcal.kg<sup>-1</sup>.mn<sup>-1</sup>) en bac.



La courbe des élevages en cages se décale vers la gauche sur l'abscisse en relation avec : - une perte de poids moins importante chez les animaux à jeun, - une baisse de la ration de maintenance - ainsi qu'une importante amélioration de la conversion du granulé à toutes les rations. Deux hypothèses principales peuvent expliquer ce résultat :

- Le bassin apporte un complément d'énergie sous forme d'aliment naturel qui vient s'ajouter à l'aliment granulé. L'aliment naturel pourrait également apporter des nutriments faisant défaut dans le granulé, c'est ce qui pourrait expliquer notamment une augmentation de la croissance maximale des crevettes élevées en cage.
- Les animaux maintenus en bac auraient une dépense énergétique supérieure en relation avec les conditions stressantes de leur environnement. Dans les bacs les animaux sont exposés à de fortes luminosités, à du bruit (bullage, passages...) et à des fluctuations thermiques plus importantes. Ces conditions stressantes pourraient

expliquer les valeurs égales des croissances optimale et maximale obtenues avec les élevages en bacs.

Les résultats de cette expérimentation confirment la puissance (mise en évidence d'une différence liée au sexe et au stade de développement des animaux) et la reproductivité (pas de différence entre réplicats) de la méthode. En outre, elle permettra, en l'absence d'installations expérimentales thermorégulées, d'étudier le rôle de la température sur la nutrition et la croissance de la crevette. Cet outil vient compléter utilement nos moyen d'investigations notamment sur les études des interactions entre la nutrition (granulé et proies naturelles) de *L. stylirostris* et le syndrome 93.

---

### Perspectives

---

\* Suite aux résultats du suivi de terrain réalisé pour le syndrome d'été, une étude complémentaire visant à comprendre la relation entre l'état physiologique et immunologique de la crevette et la présence de la bactérie pathogène dans l'hémolymphe sera menée en conditions expérimentales.

\* Dans le cadre de l'approche pluridisciplinaire du syndrome 93, un suivi rapproché des animaux sera réalisé lors du suivi de terrain. Les analyses prendront en compte les résultats obtenus lors du suivi du syndrome d'été et du suivi préliminaire pour le choix des paramètres physiologiques à étudier.

\* Les études de physiologie respiratoire (métabolisme oxydatif) en relation avec l'ionorégulation et la nutrition des crevettes aux différentes saisons ont permis de mettre en évidence une plus grande difficulté des animaux élevés en saison froide à récupérer leur homéostasie suite à une perturbation de leur environnement. Cette observation nous a conduit à envisager des parades aux mortalités liées au syndrome 93. La première solution pratique étudiée concerne la filière géniteur, suite à quelques expérimentations, il est maintenant possible, en saison froide, de transférer les géniteurs du bassin d'élevage à l'écloserie sans mortalités de masse caractéristiques du Syndrome 93. A terme, les connaissances acquises au cours de ces recherches contribueront à la mise en place d'une solution « multifactorielle » au syndrome 93 des élevages de grossissement.

\*La sursaturation en oxygène du milieu d'élevage semble interférer avec le bon déroulement de la mue, si nous confirmons ces résultats il pourra alors être préconisé des solutions pratiques de gestion de l'eau en période de sursaturation.

\*L'outil développé sur la base de la relation ration/taux de croissance permet d'évaluer de façon précise l'utilisation des aliments par les crevettes et le rôle de l'alimentation sur leur croissance. Cet outil doit permettre de déterminer les fréquences d'alimentation optimales en fonction de la saison d'élevage et d'estimer la portion de la ration journalière provenant de la productivité naturelle.

## Thème : Optimisation et développement des productions aquacoles

### Programme : Optimisation et innovations zootechniques

#### Sous-programme : Maîtrise des systèmes d'écloserie

#### Stocks de géniteurs

En 2003, six lots de géniteurs ont été exploités lors de six productions d'écloserie. La survie moyenne des élevages géniteurs en bassin de terre est de 42,4 %. Le nombre moyen de nauplii par ponte est de 70 000 pour des femelles de poids moyen de 53 g. A partir de ces 6 productions, 229 élevages larvaires ont été lancés dont 90 % en volumes de 150 litres ou moins. Seuls 26 élevages ont été menés dans les bacs de 1 à 2 m<sup>3</sup>. Les bacs de 5 m<sup>3</sup> ont essentiellement servi à l'acclimatation des post-larves puisque la SASV ne possède plus de nurseries extérieures depuis 2002. Comme l'an passé, les 5 premières productions ont permis de réaliser différents essais d'amélioration zootechniques en maturation et en élevage larvaire ; la dernière production de l'année étant essentiellement dédiée à la production des lots témoins et sélectionnés sur la résistance au S93.

#### Substitution de l'érythromycine en élevage larvaire de pénéides

**Objectif :** tester différentes molécules des familles d'antibiotiques autorisées en aquaculture pour remplacer à plus ou moins brève échéance l'érythromycine actuellement utilisée.

La fiabilité de la production de post-larves dans les éclosiers de Nouvelle-Calédonie dépend en grande partie de l'utilisation d'antibiotiques. Les phénomènes d'antibio-résistance qui se développent après une utilisation prolongée d'un antibiotique, incitent à tester régulièrement de nouvelles molécules.

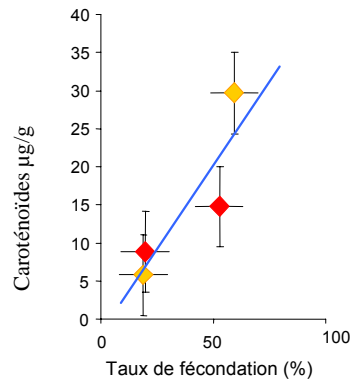
L'oxytétracycline (OTC) de la famille des tétracyclines et le triméthoprime-sulfadiazine (Trimsul ND), ce dernier associant deux familles, les sulfonamides et les diaminopyrimidines, ont été testées sur trois caractéristiques en comparaison avec l'érythromycine :

- la sensibilité des bactéries: les premiers résultats montrent que, pour obtenir une action comparable des nouveaux antibiotiques par rapport à la dose d'érythromycine utilisée en routine ( 2 g/m<sup>3</sup>), il faut l'équivalent de 5 g/m<sup>3</sup> (Cotc) d'OTC et 4,8 g (Ctmpsulfa) de triméthoprime-sulfadiazine ( 10 g de Trimsul ND). Toutefois, la sensibilité des bactéries est variable en fonction de l'environnement et de la saison ; des tests complémentaires sont nécessaires pour affiner ces résultats.
- leur innocuité vis-à-vis de la larve de crevette : les concentrations Cotc et Ctmpsulfa définies précédemment ont été testées sur les larves de crevettes à différents stades. Aucun effet toxique à ces doses n'a été observé.
- leur efficacité sur la survie et la croissances des larves : la validation de l'efficacité de ces antibiotiques a été faite en conditions réelles d'élevage, en soumettant les larves au cumul des doses d'antibiotiques administrées sur les 13 premiers jours d'élevage. Après plusieurs séries d'essais, le protocole pour chaque antibiotique a pu être défini.

Antibiotique	Doses d'antibiotique et jour de traitement
Erythromycine	2 g/m <sup>3</sup> à J3, J5, J7 2 g/m <sup>3</sup> à J9 après changement d'eau de 50 %
Oxytétracycline	5 g/m <sup>3</sup> à J3 1,5 g/m <sup>3</sup> à J5 et J7 5 g/m <sup>3</sup> à J9, J11, J13 après changement d'eau de 100 %
Trimsul ND	10 g/m <sup>3</sup> à J3 5 g/m <sup>3</sup> à J4, J5, J6, J7, J8 7,5 g/m <sup>3</sup> à J9 après changement d'eau de 50 %

**Qualité des pontes**

**Objectif :** mettre au point des tests biochimiques indicateurs de qualité chez les géniteurs femelles pour fiabiliser la production de nauplii tant d'un point de vue qualitatif (survie des larves) que d'un point de vue quantitatif (nombre de larves produites par ponte).



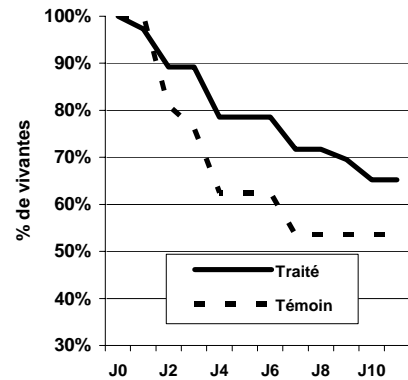
Différents paramètres biochimiques ont été mesurés chez les femelles (hépatopancréas et ovaire) et dans les œufs. Pour chaque ponte, une survie larvaire a été déterminée. Ces mesures n'ont pas permis de mettre en évidence le rôle du glucose et des triglycérides comme bio indicateurs de la qualité des pontes comme le suggère la littérature. Par contre, le taux de caroténoïdes et la TAS (Total Anti-oxydant Status) semblent être des indicateurs possibles de la qualité de la ponte.

**Transferts de géniteurs en saison froide**

**Objectif :** Réduire la mortalité due au Syndrome 93 qui affecte les géniteurs 48 heures après leur transfert des bassins vers les bacs de maturation en saison froide (juin à septembre).

A la suite des travaux menés sur la cinétique de récupération de la balance hydrominérale après une pêche en fonction des conditions de température, des essais de modification des conditions de réception (température, salinité, nourrissage) des géniteurs en salle de maturation ont été menés afin d'augmenter le confort physiologique de la crevette suite au stress de la manipulation et du transfert et donc d'améliorer la survie.

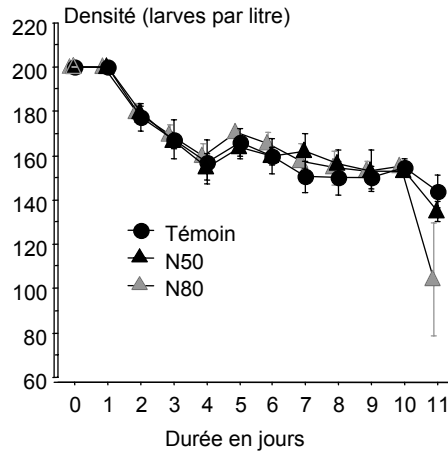
C'est ainsi que la survie des animaux témoins (stockés à température ambiante, à salinité de 35 g/l et nourris) a été comparée à celle des animaux traités (stockés à 26 °C, à salinité de 26 g/l et mis à jeun pendant les 48 premières heures). Parallèlement, les performances reproductives des deux lots ont été analysées. Les résultats montrent que la mortalité est moins importante dans les premiers jours de transferts pour les animaux traités par rapport aux témoins et que le lot traité répond plus rapidement à l'épédonculation.



**Alimentation larvaire et postlarvaire**

**Objectif :** Remplacement partiel, durant la phase larvaire, des *Artemia* par des microparticules.

Des substitutions partielles de 50 % et de 80 % des *Artemia* par des micro-particules de NUTRECO (« GEMMA micro » et « BERNAQUA ») durant la phase larvaire ( de zoé 3 à P1 ) ont été testées.



Les larves se comportent de manière identique jusqu'à la métamorphose à post-larve. Par la suite, seule la substitution à 50 % donne des résultats proches de ceux du témoin. Les animaux ayant eu 80 % de substitution n'arrivent pas à passer le stade post-larvaire.

Les taux de nitrite mesurés passent de 1,9 micromoles par litre à 3 et 3,4 micromoles par litre pour 80 % et 50 % de substitution respectivement). Ils n'atteignent pas des concentrations létales pour la larve de crevette. D'autres facteurs (non mesurés) ont pu affecter la survie et la croissance des animaux.

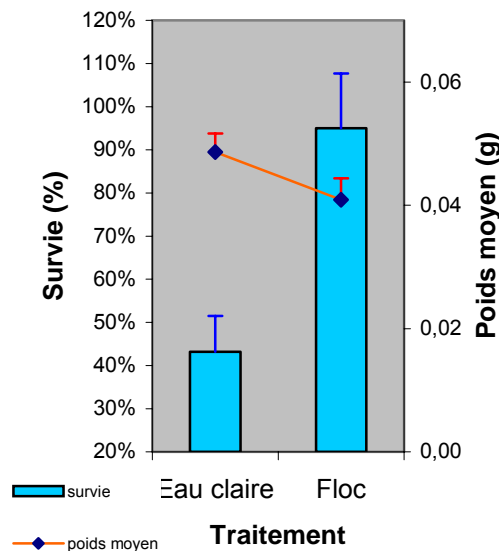
**Objectif :** Test d'un nouvel aliment de prégrossissement.

Des comparaisons zootechniques en bac de 500 litres extérieur sur les paramètres de croissance et de survie ont été effectuées sur l'aliment GEMMA et l'aliment du providier local, le SICA dans différentes conditions (densité de 200 ou 400 animaux par m<sup>2</sup>, avec ou sans abri dans l'eau) en saison fraîche.

Les survies et croissances moyennes obtenues (40,2% et 33,4mg ; 43,2% et 48,6mg respectivement pour l'aliment GEMMA et SICA) sont faibles mais sont conformes à la saison (22 °C le matin en moyenne). Cependant, les résultats montrent que l'aliment SICA semble plus adapté à la crevette que l'aliment GEMMA, surtout en terme de croissance.

**Techniques de prégrossissement en extérieur**

**Objectif :** Recherche de techniques permettant de standardiser les prégrossissements en bacs extérieurs de petit volume, particulièrement en saison froide.



**Élevages en floc :** Les essais menés au COP ont montré que les élevages en floc (renouvellement d'eau inférieur à 5 % associé à une biomasse en crevette de plus de 300 grammes) permettent d'améliorer la survie et la croissance des juvéniles de *L. stylirostris*. Une première expérimentation a été réalisée au LAC en saison froide.

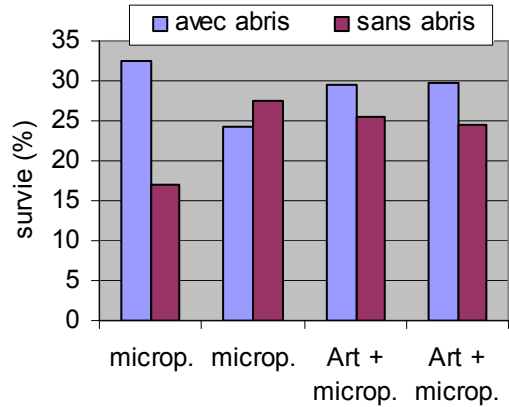
Les paramètres physico-chimiques habituels (température, oxygène, pH) ainsi que l'ammoniac, nitrite et nitrate ont été suivis. Les résultats montrent que la nitrification démarre un mois après le début de l'essai.

Des post-larves (PI 20) ont alors été mises en élevage avec le floc pendant 3 semaines, sans nourrissage, et leur survie et croissance comparées avec celles de post-larves élevées en eau claire et

nourries. La faible croissance obtenue dans les 2 traitements reflète les basses températures observées (21 à 24°C) ; mais la survie est nettement améliorée dans les conditions du floc.



**Elevages en eau claire :** Afin de limiter les variations de température, tous les bacs sont renouvelés en continu (100%/heure). La moitié des bacs est équipée de supports verticaux pour augmenter la surface offerte aux juvéniles et fournir un supplément alimentaire (épiflore, épifaune). Les post-larves sont mises en élevage à PI 21 (1000/500litres).



L'alimentation est à base de microparticules complémentées par des Artémias congelés pour une partie des bacs. Pendant les 5 semaines de l'expérience, les températures ont varié de 17.7 ° le matin à 25.3°C l'après-midi. Les faibles poids moyens (0, 2 à 0, 27g) et survies (17 à 32%) résultent plus, comme dans l'expérience précédente, des basses températures que de la technique utilisée. L'utilisation de substrats complémentaires semble apporter une amélioration au niveau des survies.

### Perspectives

- \* Essais de probiotiques en élevage larvaire de pénéides en collaboration avec le LPI/IFREMER Brest.
- \* Poursuite de la recherche d'indicateurs de qualité des pontes des géniteurs : la relation « caroténoïdes de l'hépatopancréas et taux de fécondation », évaluation d'autres marqueurs de la balance pro-oxydant et anti-oxydant (MDA, SOD, TAS).
- \* Amélioration de la survie des géniteurs lors des transferts de saison froide : conditions de retour à la salinité normale, temps de jeûne et son influence sur les performances reproductives, période de latence avant épédonculation.
- \* Poursuite de la collaboration avec NUTRECO sur la substitution des artémia en élevage larvaire de pénéides.
- \* Contrôle de la température des élevages de prégrossissement en saison froide, et utilisation de floc et/ou de substrats complémentaires.

### Sous-programme : Maîtrise des systèmes de grossissement

#### Elevage mixte Crevette/Bêche de mer

**Objectif :** Etudier la faisabilité d'un élevage conjoint de crevettes et d'holothuries.

Des juvéniles de l'holothurie *Holothuria scabra* (1 à 4 g) et de la crevette *L. stylirostris* (0.12g) ont été élevés en bacs expérimentaux de 500 litres (avec fond de sable) avec ou sans la présence d'individus de l'autre espèce. Après 3 semaines d'élevage, les survies ne sont pas significativement différentes entre les traitements ; cependant les croissances sont significativement ( $p = 0.03$ ) plus faibles pour les 2 espèces lorsqu'elles sont élevées ensemble.

	Crevettes	Holothuries	Crevettes + Holothuries
Nbre de bacs /traitement	5	5	6
Densité initiale/bac	100	30	100 + 30
Poids moyen initial en g	0.1	1.7	0.1 & 1.7
Survie moyenne	87	94	85 & 92
Poids moyen final	0.5	4	0.45 & 2.5



Le comportement fouisseur des holothuries et leur mode d'alimentation par ingestion de sédiment n'a pas apporté une amélioration notable de la qualité des sédiments. Malgré le caractère préliminaire de cette expérience et les conditions relativement intensives d'élevage, les 2 espèces ne paraissent pas avoir été gênées par la cohabitation. Ce résultat permet d'envisager d'autres expérimentations en bassins, dans des conditions réelles de production, et sur une plus longue durée.

**Bases de données crevettes**

**Objectif :** Disposer d'un système de gestion / communication pour les données d'élevage de crevettes à destination des professionnels et des scientifiques.

Evolution de l'outil commun DIACRE (DIAGnostic CREvettes) :

Cet outil est à la base de tout le système d'information aquacole crevette. Il possède plusieurs fonctionnalités qui en font, au niveau de chaque ferme, un outil de collecte et d'archivage de données propre à chaque entreprise, un outil de gestion de la ferme (graphiques et analyses) et enfin un outil d'exportation des données sous forme de fichiers texte.

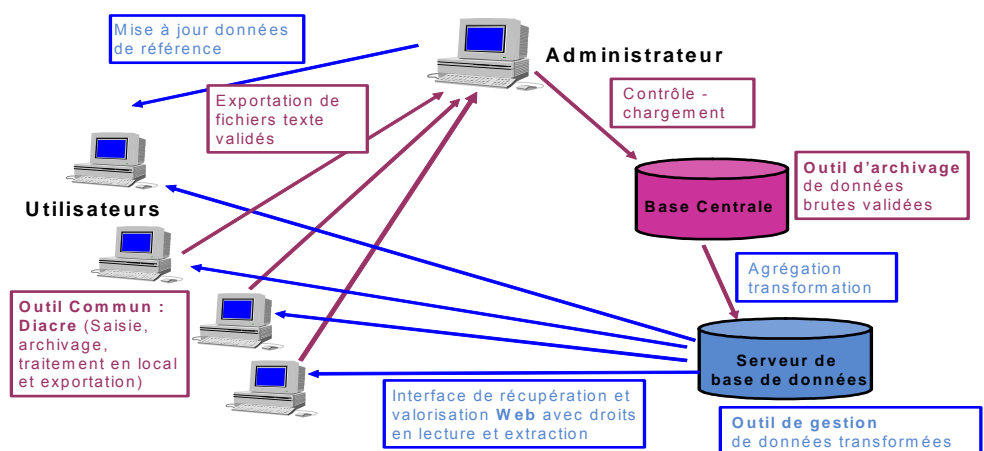
Plusieurs évolutions sont à noter :

- Saisie : de nouveaux formulaires de saisie sous forme de fiches mensuelles ont été testés par les professionnels et apparaissent satisfaisants par rapport à la contrainte que représente la saisie.
- Module Prévisionnel : dans un but d'uniformisation de la saisie sur les fermes et des fichiers informatiques, le tableau Excel utilisé par plusieurs producteurs pour la gestion de leurs élevages a été amélioré de façon à satisfaire un maximum de partenaires.
- Archivage local : la ferme de Webuihoone a archivé 3 ans de données soit environ 89 000 données.
- Traitement : amélioration de la restitution sous forme de graphiques comparatifs permettant la superposition des données de différents élevages.
- Exportation : le nouveau module d'exportation facilite la création de fichiers texte contenant l'ensemble des données à archiver et leur envoi par mail ou sur simple disquette.

Les producteurs ont confirmé que DIACRE, dans sa nouvelle version, correspondait mieux à leurs attentes que les logiciels disponibles, en particulier PONDMAN développé par le CSIRO (Australie). Un Cd-rom contenant l'application DIACRE a été distribué aux producteurs intéressés pour test.

Intégration de DIACRE dans un projet de réseau

**Schéma général proposé**



Le schéma général de l'architecture du projet de réseau a été présenté aux différents professionnels de la filière crevette. Il a été décidé que, dans un premier temps, il serait préférable de limiter le partenariat aux différents producteurs, au représentant du GFA et à l'IFREMER. Dans ce contexte, un réel besoin de mettre en place une convention est apparu.

Un premier groupe de travail avec les utilisateurs IFREMER a permis de mettre en évidence leur souhait, d'intégrer d'emblée au projet des données complémentaires telles que les données d'écloserie – nurserie et des bassins de géniteurs, des données haute fréquence ainsi que des données de pathologie. L'application "écloserie" est en cours d'élaboration, et son architecture a été corrigée et validée par TMSI – IDM – ISI.

---

### Perspectives

---

- \* Organisation d'un groupe de travail utilisateurs pour mettre en place la convention.
- \* Amélioration de l'application ferme, mises à jour, maintenance et assistance technique.
- \* Développement d'une base réseau pour l'archivage de leurs données.
- \* Conception d'un site Web statique pour la restitution des informations.
- \* Développement de l'application écloserie et test au LAC.
- \* Réflexion sur le mode d'archivage des données haute fréquence.
- \* Réflexion sur le mode d'archivage et de partage des données de pathologie dans le cadre de l'activité d'épidémio-surveillance du LAC Koné.

## Thème : Optimisation et développement des productions aquacoles

### Programme : Santé des cheptels

#### Sous-programme : Mécanismes de défense

Des prélèvements d'hémocytes de crevettes (témoin et sélectionnées pour la survie au S93) stimulées ou non par une infection sub-létale par *Vibrio penaeicida* AM 101. Ces échantillons ont été traités dans le cadre de la thèse de Julien de Lorgeril et les résultats présentés dans son rapport d'activité (thèse en co-encadrement DRIM – LAT – LAC). Ces travaux ont permis de suspecter une expression accrue (mise en évidence au niveau des transcrits : ARN messagers) de lysozyme chez les crevettes sélectionnées pendant 3 générations pour la survie au S93.

La mise au point du dosage de l'activité du lysozyme dans l'hémolymphe de crevettes a été entreprise. Les travaux préliminaires ont permis d'envisager des dosages individuels d'une part pour l'évaluation de l'état immunitaire des crevettes en élevage, d'autre part comme éventuel critère de sélection applicable en génétique.

Dans le cadre du WP6 du programme européen Immunaqua, les premiers peptides ont été fournis afin de tester leur effet in vivo sur larves et juvéniles de crevettes. Sur larves, des essais préliminaires ont tout d'abord permis de miniaturiser les essais en microplaque 24 puits, par la mise en incubation de 25 œufs fécondés dans 1 ml d'eau de mer stérile. Les peptides ont ensuite pu être testés par ajout d'une solution mère de peptide sur les œufs mis à éclore en 5 ou 6 réplicats. Les peptides testés en 2003 ont montré une toxicité à des doses inférieures aux CMI (concentrations minimales inhibitrices) contre les Gram négatif, ce qui rend improbable une application future comme outil de prévention des bactérioses affectant les écloséries.

Les essais sur juvéniles ont été débutés à l'occasion d'une mission de 2 semaines au LAT. Ils ont ensuite été poursuivis au LAT pour les autres peptides.

#### Sous-programme : Agents pathogènes et épidémiologie

Sur les bases de différents critères épidémiologiques (origine clinique ou environnementale, contexte d'isolement, origine géographique, pouvoir pathogène expérimental), une sélection de souches de *Vibrio nigripulchritudo* et de *Vibrio penaeicida* (associé au S93) a été intégrée dans le programme CRB (Centre de Ressources Biologiques) coordonné par F. Le Roux au LGP de La Tremblade.

#### Syndrome d'été

Caractérisation du pouvoir pathogène : Le travail important mené dans le cadre du suivi du Syndrome d'été sur deux fermes de Nouvelle-Calédonie s'est accompagné de travaux complémentaires au LAC. La caractérisation du pouvoir pathogène expérimental d'une sélection de souches de *Vibrio nigripulchritudo* d'intérêt épidémiologique a été réalisée et se poursuit.

Réactualisation de la répartition géographique de *Vibrio nigripulchritudo* : elle s'est déroulée de février à avril 2003 sur 9 fermes de la Province Sud dont 2 étaient entrées depuis peu en production (deuxième élevage pour Styli-Bleue et premier élevage pour April). Cette campagne a permis de mettre en évidence pour la première fois la présence de *Vibrio nigripulchritudo* sur les sites des Bassins de Dumbéa, de FAO et de Styli-Bleu. 34 souches ont pu être isolées et conservées au LAC lors de cette campagne d'été 2003. La prochaine enquête devra prendre en compte un échantillonnage sur les nouvelles fermes en exploitation.

Suivi Syndrome d'été sur les fermes Aigue-Marine et Sea Farm :

Le suivi a porté sur le bassin A de chaque ferme ensemencés à la mi-août 2003.

Le déroulement a été similaire entre les bassins des 2 fermes, avec 10 à 12 jours de décalage : détection du premier cas d'infection (J61 et J74 à Sea Farm et Aigue Marine respectivement), augmentation massive et rapide de la prévalence jusqu'à plus de 90%, déclenchement d'une mortalité massive (J78 et J88 respectivement). Il semblerait que l'épisode de mortalité qui a affecté le bassin A de la ferme Aigue Marine corresponde au « Syndrome d'été » qui affecte Sea Farm depuis quelques années. Le suivi a donc été prolongé sur les bassins B d'Aigue Marine et D de Sea Farm,ensemencés à la mi-octobre 2003.

### Syndrome 93

Une infection expérimentale par *Vibrio penaeicida* AM 101 a été effectuée sur des crevettes indemnes de ce pathogène à l'occasion d'une mission au LAT. Une série de prélèvements et de fixations pour l'histologie a été réalisée, afin d'étudier ultérieurement la pathogénie de la vibriose à *Vibrio penaeicida* en histologie et en hybridation *in situ*.

Des travaux de mise au point de la technique de colony blotting spécifique de l'espèce *Vibrio penaeicida* ont été effectués dans le cadre d'une mission au LGP. Cette technique, dont nous achevons la mise au point, permettra l'identification des colonies de cette espèce sur milieu de culture, permettant la quantification de cette bactérie dans le milieu d'élevage et l'isolement de souches environnementales.

---

### Perspectives

---

Les modèles de pathologie expérimentale utilisés jusqu'ici pour l'étude des souches de *Vibrio nigripulchritudo* (injection intra-musculaire) devront être affinés afin de préciser les différences de pathogénicité des souches. Parallèlement, une étude de typage moléculaire portant sur une sélection pertinente de souches de cette espèce (différentes origines temporelles, géographiques, cliniques ou environnementales) sera réalisée par la technique d'électrophorèse en champ pulsé en collaboration avec l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie.

Le suivi de la répartition géographique des souches de cette espèce dans les installations aquacoles s'accompagnera d'une caractérisation du pouvoir pathogène des nouvelles souches isolées, afin de préciser le risque d'extension du syndrome d'été.

Des travaux complémentaires doivent encore être réalisés pour la mise au point de la technique de colony-blotting de *Vibrio penaeicida*. Cette technique devrait ensuite nous permettre la quantification ainsi que l'isolement de souches environnementales de cette espèce.

## Thème : Optimisation et développement des productions aquacoles

### Programme : sélection et amélioration des cheptels

#### Sous-programme : Ressources génétiques

##### Introduction de nouvelles souches de *L. stylirostris* en NC

**Objectif :** Mettre en place avec les acteurs de la filière une stratégie d'introduction de souches afin de compenser la faible variabilité génétique de la population de *L. stylirostris* élevée en Nouvelle-Calédonie.

L'étude des conditions financières, génétiques et sanitaires d'introduction de la souche Hawaïenne de *L. stylirostris* identifiée comme potentiellement intéressante en 2001-2002 a fait l'objet d'une mission conjointe GFA-IFREMER-DAVAR. A la suite du colloque styli 2003 qui a permis de conforter les orientations prises en matière de génétique, la majorité des producteurs a décidé de s'associer au sein d'une nouvelle association, l' Unité de Promotion et de sélection des Races Aquacoles de Crevettes de Nouvelle-Calédonie (UPRAC), dont la vocation est de promouvoir la génétique crevette en Calédonie et en premier lieu d'acheter, introduire et faire tester la souche hawaïenne avant de l'exploiter commercialement. L'Ifremer a accepté de participer au comité Technique Consultatif de l'UPRAC, et a apporté son expertise en génétique lors de la négociation du contrat liant l'UPRAC et le fournisseur Hawaïen. En octobre 2003, la souche à introduire a été reproduite à Hawaii pour le compte de l'UPRAC suivant un plan de croisement préconisé par l'Ifremer et permettant de préparer au mieux l'introduction de juvéniles en octobre 2004.

#### Sous-programme : Amélioration et sélection de souches

##### Sélection précoce pour la croissance dans les écloseries

**Objectif :** Evaluer la faisabilité et l'intérêt du tri précoce dans des conditions de production pour l'amélioration de la croissance.

Cette opération démarrée en relation avec les écloseries privées s'est prolongée en 2003 avec la production et le tri de la G3 à l'écloserie de Mara en début d'année et de la G3 à l'écloserie du Nord en fin d'année. Le retard pris dans la réhabilitation de la station de Saint Vincent n'a pas permis d'y rapatrier des animaux de ces lignées afin de les tester par rapport à leur témoin non sélectionné. Au delà des gains de productivité potentiels, cette opération a cependant permis de resserrer le contact avec les écloseries et de les sensibiliser aux contraintes d'une démarche d'exploitation et de gestion raisonnée des ressources génétiques.



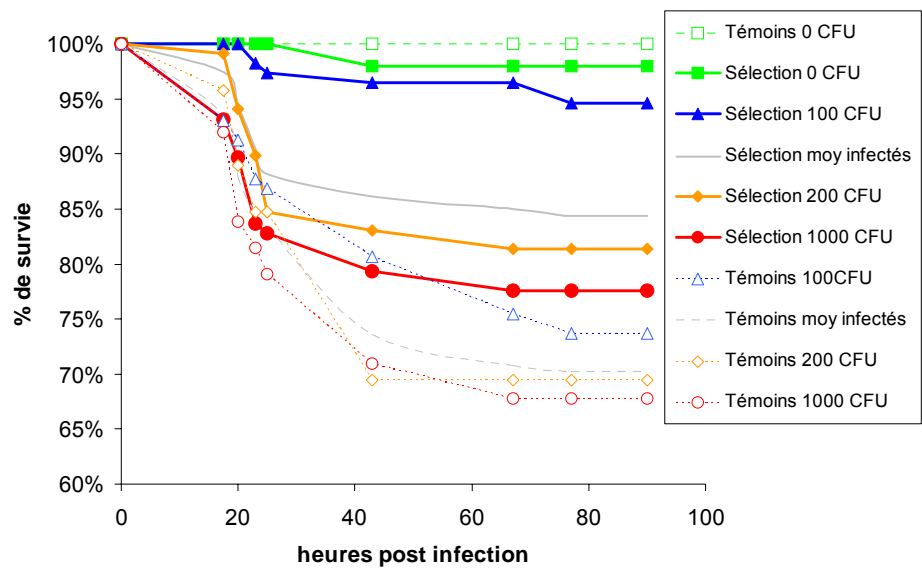
Parallèlement, la technologie de tri de post-larves a évolué avec la fabrication et le testage de nouvelles grilles de tri plus précises et plus faciles à utiliser que les trieurs à barreaux.



**Sélection pour la résistance à *Vibrio penaeicida***

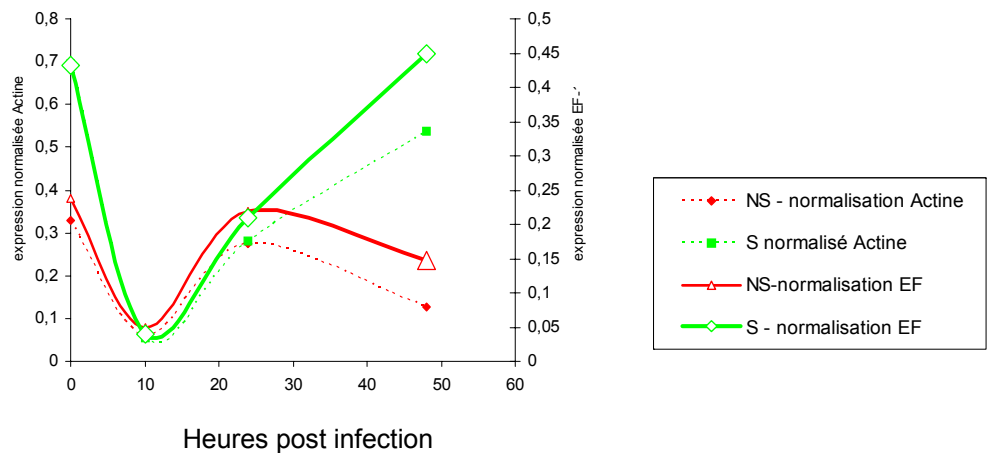
**Objectif :** L'amélioration de la résistance de la crevette calédonienne vis-à-vis du syndrome 93 et des vibrioses d'une manière plus générale.

Cette expérimentation consiste à évaluer la réponse à la sélection obtenue par reproduction des animaux ayant survécu à des épisodes de mortalité de type syndrome 93 en bassins de grossissement. Cette réponse est évaluée par comparaison avec une lignée témoin non sélectionnée, produite à partir d'animaux toujours élevés à faible densité, conditions dans lesquelles le syndrome 93 s'exprime peu. En 2003, cette réponse a été évaluée sur les 3èmes générations des lignées témoin et sélectionnée produites fin 2002. D'une part, en salle d'infection expérimentale, la survie des animaux sélectionnés est significativement plus élevée quelle que soit la quantité de *Vibrio* injectée ; le gain en nombre d'animaux survivant après 90 heures est en moyenne de 20%.



*Survie post infection des populations G3 témoin et sélectionnée*

D'autre part, l'étude (dans le cadre de la thèse co-encadrée avec la DRIM) de plusieurs effecteurs immunitaires suggère une expression plus importante du lysozyme chez les crevettes sélectionnées.



*Evolution des niveaux d'expression du lysozyme chez la population sélectionnée (S) et la population témoin non sélectionnée (NS), normalisées par l'actine et par l'Elongation Factor 1*

---

### Perspectives

---

- \* confirmation des résultats obtenus sur la résistance au syndrome 93 (meilleure survie des sélectionnés, réponse corrélée sur les effecteurs) et étude de la prévalence en *V. penaeicida* et IHHNV chez les lignées sélectionnées et témoin.
- \* évaluation de la sensibilité comparée à un autre *Vibrio* pathogène (*V. nigripulchritudo*).
- \* introduction de variabilité en relation avec l'UPRAC et la DAVAR.

## Fonctionnement général du laboratoire

### Activités d'avis et d'expertise

Le Laboratoire est souvent sollicité par les différents acteurs de la filière, par les services techniques provinciaux ou de l'Etat, mais aussi des particuliers. Cette activité d'avis et d'expertise était encore récemment assurée individuellement ou collectivement par tous les membres du Laboratoire en fonction de leurs spécialités. Cependant, depuis la mise en application de la nouvelle organisation du LAC, c'est la partie « laboratoire côtier » du LAC qui est plus particulièrement chargée de cette activité et de sa coordination. Basée pour le moment sur le site de Saint-Vincent, il est prévu que cette partie du laboratoire déménage sur Koné en Province Nord, lorsque le futur laboratoire aura été construit (livraison prévue du LAC-Koné à partir de septembre 2004).

La mission générale de ce laboratoire est de développer une relation étroite entre les professionnels, les décideurs et la recherche, sa zone d'activité couvrant l'ensemble des fermes et écloseries de Nouvelle-Calédonie. Ses principales lignes d'action comprennent :

- L'élaboration, l'alimentation et l'exploitation d'une base de données fermes et écloseries ;
- Une veille zoonositaire sur les élevages, en partie en relation avec les services vétérinaires néo-calédoniens ;
- Un rôle d'avis et expertise au service de l'administration et des services techniques provinciaux ;
- Une assistance technique ponctuelle, notamment pour le démarrage des nouveaux projets.

- **Visites de sites potentiels pour le développement de fermes aquacoles**

17.01.03 : Pouembout, site Pointe aux serpents, projet Péraldi, pour la DDE (Prov Nord).

21.02.03 : Bourail site Marais Tambour, projet Bellec, pour la DRN (Prov Sud).

16.04.03 : La Foa, site Ile Lebris, projet Sephar, pour la DRN.

03.07.03 : Païta, site Nénioré, projet GDPL Naniouni, pour la DRN.

08.10.03 : Boulouparis, site Pointe Gardner 2, projet Mugnier, pour la DRN.

08.10.03 : Boulouparis, site Pointe Jaune, projet Chabaud, pour la DRN.

- **Intervention sur demande de diagnostic**

10 interventions sur fermes et 2 en écloseries ont été réalisées à la demande des responsables d'exploitation. Les prélèvements ont fait l'objet d'analyses bactériologiques au LAC, parfois complétés par de l'histologie au LNC.

- **Fermes Aquacoles**

Des avis et conseils techniques ont été partagés en particulier avec les responsables de la ferme Aigue-Marine et de la ferme Aquacole des Montagnes Blanches (Pouembout) pour le démarrage de leurs premiers élevages. Pour cette dernière, une session de 3 jours (du 13 au 15/10/2003) de sensibilisation / formation aux bases de l'aquaculture de crevette a été dispensée au LAC au responsable de l'exploitation et à son adjoint.

Un premier contact a été pris avec les responsables de la Ferme Aquacole de la Pointe Monot (Moindou) au cours d'un prélèvement de sol pour analyse du pH avant mise en eau.

- **Projets aquacoles**

- Emission d'avis sur la faisabilité des nouveaux projets aquacoles crevettes pour les services provinciaux, le Haut-commissariat (Bercy).



- Participation au groupe de réflexion sur le développement de la pisciculture.

- **Organismes de recherche**

Participation aux groupes de réflexion inter organismes sur l'évolution des collaborations, la plate-forme technique, la technopole en Province Nord, la recherche outre-mer, le programme PNEC, la mise en place de la surveillance zoosanitaire.....

- **Groupement des Fermes Aquacoles**

Participation régulière aux séances de travail du GFA : aliment, éclosion, mortalités, importation de sang neuf, bases de données, surveillance zoosanitaire, compte-rendus d'expériences.....

- **UPRAC**

Participation aux réunions du comité technique consultatif

- **Aliments**

Contrat d'expertise avec le provendier SICA pour le suivi et l'évolution des formulations et de la qualité des aliments.

**Groupe de coordination**

Réunions trimestrielles du groupe de coordination regroupant les différents acteurs institutionnels et professionnels de la filière crevette en Nouvelle-Calédonie.

**Comités mixtes**

Réunion du 26/03/2003

**Manifestations**

- Fête de la Science : conférences et stand
- Fête du Cerf et de la crevette : Animation du stand IFREMER et posters sur les activités du laboratoire.

**Missions**

Cyrille Goarant : 6-17/10/2003 au LAT, Tahiti, pour expérimentations.  
Cyrille Goarant : 18-30/11/2003 au LGP-La Tremblade (journées génomiques et MOREST) et à la DRIM, Montpellier (IMMUNAQUA et programmation).  
Emmanuel Goyard : 20-27/04/2003 à Hawaii pour l'introduction de variabilité génétique en Nouvelle-Calédonie.  
Hugues Lemonnier : 17-28/02/2003 au CREMA-L' Houmeau. Bilan du suivi in situ dans le cadre des mortalités type syndrome d'été. Présentation des premiers résultats et difficultés rencontrées au cours de ce travail.  
Yves Harache et Jacques Patrois : 18-26/01 : COP Coordination crustacés.  
Alain Herbland : NC 28/10-08/11 : Coordination Scientifique  
Liet Chim : Créma 01/11-03/12  
D. Coatanéa et Yves Harache : WAS Thaïlande + Visites fermes 20-27/09/2003

Dans le cadre du colloque **Styli 2003** :

Jean-François Samain – Ifremer  
Jean-Pierre Baud – Ifremer  
Alain Herbland – Ifremer  
Jean-Louis Martin – Ifremer  
Frédérique Leroux – Ifremer  
Evelyne Bachère – Ifremer  
Chantal Cahu – Ifremer  
Claude Courties – CNRS Banyuls

Jean-Charles Massabuau – Université de Bordeaux  
Guy Boucher – Musée National d'Histoire Naturelle Paris  
Matt Kenway – AIMS Australie  
Mike Hall – AIMS Australie  
Enrique de la Vega – AIMS Australie  
Chris Jackson – CSIRO Australie  
Wayne Knibb – DPI Queensland – Australie  
Bradford Cullen – DPI Queensland – Australie  
Thomas Gutterley – CNAIM - Colombie

J.C Massabuau : 25/07-30/09 Mission NC : Direction Thèse N. Wabete  
Anne Geneviève Martin : 26/10 au 04/11/2003. Mise en place du système de  
gestion/communication pour les données d'élevage de crevettes.

## Publications et communications

- **Articles dans revues à comité de lecture**

Arnaud S., V. Vonau, F. Bonhomme, P. Boudry, J. Prou, T. Seaman, M. Veyret and **E. Goyard** (2003). Spat collection of the pearl oyster (*Pinctada margaritifera cumingii*) in French Polynesia: an evaluation of the potential impact on genetic variability of wild and farmed populations after 20 years of commercial exploitation. *Aquaculture* **219(1-4)** : 181-192.

**Chim L.**, R. Bouveret, **P. Lemaire** et JLM Martin (2003) : Tolerance of the shrimp *Litopenaeus stylirostris*, Stimpson 1894, to environmental stress : interindividual variability and selection potential for stress-resistant individuals. *Aquaculture Research* **34**, 1-4.

**Goyard E.**, S. Arnaud, V. Vonau, V. Bishoff, O. Mouchel, **D. Pham**, J. Wyban, P. Boudry and Aquacop (2003). Residual genetic variability in domesticated populations of the Pacific blue shrimp (*Litopenaeus stylirostris*) of New-Caledonia, French Polynesia and Hawaii and some management recommendations. *Aquatic Living Resources* **16** : 501-508.

**Lemonnier H.**, JLM. Martin, R. Brizard and **J. Herlin** (2003). Effect of water exchange rate on waste production in semi-intensive shrimp ponds during the cold season in New Caledonia. *Journal of the World Aquaculture Society* **34(1)**: 40-49.

**Mugnier C.** and **C. Justou** (accepté en 2003). Combined effect of ammonia and molt stage on the blue shrimp *Litopenaeus stylirostris* physiological response. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*.

- **Articles dans ouvrages (à comité de lecture)**

**Chim L.**, H. Lucien Brun, G. Lemoullac (**2003**) : Food and agricultural sciences, engineering and technology resources - *Marine Shrimp Farming*. In knowledge for sustainable development An Insight into the Encyclopaedia of life support systems. 21 pages. Unesco Publishing-Eolss Publishers, Oxford, UK.

**Harache Y.** et L. **Laubier**. L'aquaculture marine : 265-286. In « Exploitation et surexploitation des ressources marines vivantes ». *RST, Acad.Sciences*, **17**, déc. 2003. Rapports sur la science et la technologie, Tec et Doc.

- **Actes de colloques IFREMER (à paraître en 2004)**

**Harache Y.** et A. Herbland. Le programme DESANS (Défi Santé *Stylirostris*) : une démarche comparable au Défi MOREST appliquée à la filière crevette Calédonienne.

Bachère E., **J. de Lorgeril**, D. Saulnier, Y. Gueguen et M. Muñoz . Immunité anti-infectieuse et indicateurs de santé chez les crevettes pénelides.

**Wabete N.**, **L. Chim**, **P. Lemaire** et JC. Massabuau. Caractérisation des problèmes de physiologie respiratoire et d'échanges ioniques associés à la manipulation chez *Litopenaeus stylirostris* à 20°C.

**Mugnier C.**, **C. Justou** et le **personnel du LAC**. La crevette et le syndrome d'été en Nouvelle-Calédonie : quelles réponses physiologique et immunitaire ? Résultats préliminaires du programme DESANS.

**Chim L.**, R. Galois, JLM. Martin, **P. Lemaire**, **N. Wabete**, JC. Massabuau et G. Cuzon. Influence de la température sur quelques aspects de la nutrition de *Litopenaeus stylirostris*. Conséquences sur la formulation et la distribution des aliments en fonction des saisons d'élevage.

Lapègue S., E. Bédier, **E. Goyard**, JP. Baud, A. Gérard, P. Gouletquer et P. Boudry. Apport d'un programme de génétique à une filière de production aquacole: l'exemple de l'ostréiculture.

**Goyard E.**, E. Bédier, **J. Patrois**, V. Vonau, **D. Pham**, G. Cuzon, **L. Chim**, L. Penet, T. Dao, P. Boudry et AQUACOP. Synthèse des travaux de génétique crevette menés à Tahiti : quel bénéfice pour la filière calédonienne ?

Martin JLM., **H. Lemonnier** et P. Garen. Influence des pratiques zootechniques et de paramètres environnementaux sur les performances de production et sur la formation et le devenir des déchets dans les élevages de crevettes.

Lefèvre J., **H. Lemonnier, C. Goarant** et J. Blanchot. Evolution des paramètres biologiques et physico-chimiques des bassins d'élevage de crevette avant et pendant des mortalités de type « syndrome 93 ».

**Della Patrona L., L. Chim, P. Lemaire, P. Brun** et JLM. Martin. Stimulation de la chaîne trophique naturelle dans les bassins d'élevage de *Litopenaeus stylirostris* : influence sur les performances zootechniques.

**Lemonnier H., R. Brizard** et **A. Legrand**. Influence des pratiques zootechniques de la crevette (*Litopenaeus stylirostris*) et de l'âge des bassins sur la qualité des sédiments.

**Lemonnier H. et le personnel du LAC**. Environnement bassin et vibriose dans des élevages de crevettes de saison chaude en Nouvelle-Calédonie. Résultats préliminaires du programme DESANS.

**Goarant C., J. Herlin** et **D. Ansquer**. *Vibrio penaeicida* et le Syndrome 93 dans les fermes de crevettes de Nouvelle-Calédonie : revue et perspectives.

**Goarant C., J. Herlin, D. Ansquer, F. Imbert** et **le personnel du LAC**. Épidémiologie de *Vibrio nigripulchritudo* dans le cadre du Syndrome d'été : Résultats préliminaires du programme DESANS.

Saulnier D., **C. Goarant, J. Charlier, D. Ansquer, P. Levy, Y. Labreuche, J. de Lorgeril, E. Bachère, G. Aguirre-Guzman** et N. Cochenec-Laureau. Apports d'un modèle d'infection expérimentale de crevettes naïves pour l'étude d'une vibriose.

Primot P., **J. Herlin, O. Ferré, H. Sadonès, D. Domalain** et **C. Goarant**. Stratégies d'épidémiologie-surveillance et d'épidémiologie-vigilance pour la filière crevettes de Nouvelle-Calédonie. Présentation des résultats de la campagne 2002

Martin AG., JC. Masson et **B. Soulard**. Les bases de données en aquaculture : exemples, intérêts et contraintes, système proposé pour la crevetteculture en Nouvelle-Calédonie.

**Goarant C., H. Lemonnier, C. Mugnier** et A. Herbland. Synthèse provisoire sur l'approche pluridisciplinaire du syndrome d'été (programme DESANS).

- **Posters et communications orales dans des colloques**

Bachère E., **J. de Lorgeril, D. Saulnier, Y. Gueguen** et M. Muñoz (2003) : Immunité anti-infectieuse et indicateurs de santé chez les crevettes pénéides. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Coatanéa D. et D. Pham** (2003) : Diversifications aquacoles. Historique des investigations réalisées en Nouvelle-Calédonie. Journée Diversification Aquacole, Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Koné, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Chim L., R. Galois, JLM. Martin, P. Lemaire, N. Wabete, JC. Massabuau** et G. Cuzon (2003) : Influence de la température sur quelques aspects de la nutrition de *Litopenaeus stylirostris*. Conséquences sur la composition et la distribution des aliments en relation avec les saisons d'élevage. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Della Patrona L., L. Chim, P. Lemaire, P. Brun** et JLM. Martin (2003) : Contribution trophique du milieu d'élevage à la production de *Litopenaeus stylirostris* : influence sur les performances de production. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Goarant C., J. Herlin** et **D. Ansquer** (2003) : *Vibrio penaeicida* et le Syndrome 93 dans les fermes de crevettes de Nouvelle-Calédonie : revue et perspectives. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Goarant C., J. Herlin, D. Ansquer, F. Imbert** et **le personnel du LAC** (2003) : Épidémiologie de *Vibrio nigripulchritudo* dans le cadre du Syndrome d'été : résultats préliminaires du programme DESANS. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Goarant C., H. Lemonnier, C. Mugnier, A. Herbland** et **Y. Harache** (2003) : A multidisciplinary approach of the summer syndrome in New Caledonia shrimp farming. Colloque Asian-Pacific Aquaculture 2003, 22-25 septembre 2003, Bangkok, Thaïlande. Présentation Orale.

**Goyard E., E. Bédier, J. Patrois, V. Vonau, D. Pham, G. Cuzon, L. Chim, L. Penet, T. Dao, P. Boudry** et AQUACOP (2003) : Synthèse des travaux de génétique crevette menés à Tahiti : quel bénéfice pour la filière calédonienne? Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Harache Y.** (2003) : Quelle démarche logique pour tout projet de développement aquacole ? Journée Diversification Aquacole, Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Koné, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Harache Y.** and **D. Coatanea** (2003) : Specificities of shrimp aquaculture in New Caledonia and inputs from research. Colloque Asian-Pacific Aquaculture 2003, 22-25 septembre 2003, Bangkok, Thaïlande. Présentation Orale.

**Harache Y.** et **A. Herbland** (2003) : Le programme DESANS (Défi Santé *Stylostris*) : une démarche comparable au Défi MOREST appliquée à la filière crevette Calédonienne. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Herbland A., C. Goarant, H. Lemonnier** et **C. Mugnier** (2003) : Synthèse sur l'approche pluridisciplinaire du syndrome d'été (programme DESANS). Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Justou C.** et **C. Mugnier** (2003) : Syndrome d'été en Nouvelle-Calédonie: effet des conditions de prélèvement sur la réponse physiologique de la crevette *Litopenaeus stylostris*. Colloque Styli 2003, 2 au 6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Poster.

**Lapègue S., E. Bédier, E. Goyard, J-P. Baud, A. Gérard, P. Gouletquer** et **P. Boudry** (2003) : Apport d'un programme de génétique à une filière de production aquacole : l'exemple de l'ostréiculture. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Lefèvre J., H. Lemonnier, C. Goarant** et **J. Blanchot** (2003) : Evolution des paramètres biologiques et physico-chimiques des bassins d'élevage de crevette avant et pendant des mortalités de type syndrome 93. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Legrand A., C. Mugnier** et **H. Lemonnier** (2003) : Soil under mining influence : a potential development for shrimp farming in New Caledonia ? Colloque international Préservation et Restauration Ecologique en Environnement Tropical Minier, IRD, 15-20 juillet 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Poster.

**Legrand A., C. Mugnier** et **H. Lemonnier** (2003) : Combined effect of temperature and soil on shrimp *Litopenaeus stylostris*: preliminary results. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Poster.

**Legrand A., C. Mugnier** et **H. Lemonnier** (2003) : Effect of sediment quality on shrimp *Litopenaeus stylostris*: total ammonia effect. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Poster.

**Lemonnier H., E. Boglio, C. Goarant, A. Legrand** et **J-C. Cochard** (2003) : Influence of sediment characteristics on shrimp physiology: pH as a principal effect. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Poster.

**Lemonnier H., R. Brizard** et **A. Legrand** (2003) : Influence des pratiques zootechniques et de l'âge des bassins sur les caractéristiques du sédiment. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Lemonnier H. et le personnel du LAC** (2003) : Evolution du milieu d'élevage dans le cadre du syndrome d'été : résultats préliminaires du programme DESANS. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Martin A-G., J-C. Masson** et **B. Soulard** (2003) : Les bases de données en aquaculture. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Martin J.L.M., H. Lemonnier** et **P. Garen** (2003) : Influence des pratiques zootechniques et des paramètres environnementaux sur la formation et le devenir des déchets dans les élevages de crevettes. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Mugnier C., C. Justou** et **le personnel du LAC** (2003) : La crevette et le syndrome d'été en Nouvelle-Calédonie: quelles réponses physiologiques et immunitaires? Résultats préliminaires du programme DESANS. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Primot P., J. Herlin, O. Ferré, H. Sadonès, D. Domalain** et **C. Goarant**, (2003) : Stratégies d'épidémiosurveillance et d'épidémiologie pour la filière crevette de Nouvelle-Calédonie : présentation des résultats de la campagne 2002. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Saulnier D., C. Goarant, J. Charlier, D. Ansquer, P. Levy, Y. Labreuche, J. de Lorgeril, E. Bachère, G. Aguirre-Guzman** et **N. Cochennec-Laureau** (2003) : Intérêts d'un modèle d'infection de crevettes naïves par une bactérie pathogène, *Vibrio penaeicida* : étude de la pathogénie ; confirmation et caractérisation de facteurs de virulence et recherche des mécanismes de défense de l'hôte. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

**Wabete N., L. Chim, P. Lemaire** et JC. Massabuau (2003) : Caractérisation des problèmes d'osmorégulation associés à la manipulation chez *Litopenaeus stylirostris* en hiver. Colloque Styli 2003, 2-6 juin 2003, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Présentation Orale.

- **Missions en Nouvelle-Calédonie et à l'étranger**

Bador R.(GFA), **Goyard E.** (IFREMER), Primot P. (DAVAR) (2003) : Introduction de variabilité génétique en Nouvelle-Calédonie : Rapport de mission à Hawaii (20-27/04/2003). 22p.

**Goarant C.** (2003) : Rapport de mission au Centre Océanologique du Pacifique (6-17/10/2003). 11p.

**Goarant C.** (2003) : Rapport de mission au Laboratoire de la DRIM, Montpellier et au LGP, La Tremblade (18-30/11/2003). 10p.

- **Mémoires d'étudiants**

**Hutin G.** (2003) : Contribution aux expérimentations menées par le Laboratoire Aquacole de Calédonie en santé-nutrition et éclosion de la crevette *Litopenaeus stylirostris*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Technicien Supérieur en Aquaculture du CREUFOP, Montpellier. 65p.

**Queré T.** (2003) : Essais de caractérisation de la qualité des pontes en éclosion de crevettes (*L. stylirostris*) en Nouvelle-Calédonie. DESTA du CNAM et de l'USTL 2. 59p.

- **Thèses**

**François C.** (2003) : L'élevage larvaire de crevettes en Nouvelle-Calédonie. L'oxytétracycline et l'association triméthoprime-sulfadiazine en tant qu'alternatives à l'emploi de l'érythromycine en éclosion. Thèse pour le diplôme d'Etat de Docteur Vétérinaire, Faculté de Médecine de Nantes, 113 p.

- **Rapports intermédiaires ou de fin de contrat**

**Goyard E., C. Goarant, E. Bachère, J. de Lorgeril, C. Mugnier, D. Ansquer, F. Broutoi, P. Brun, F. Imbert, C. Justou, J-R. Maillez, J. Patrois, D. Pham, J-M. Peignon** (2003) : Amélioration génétique expérimentale de la crevette d'élevage de Nouvelle-Calédonie : Sélection d'une population de *L. stylirostris* résistante à la bactérie pathogène *Vibrio penaeicida*. Rapport de fin de contrat avec de Ministère de l'outre-Mer associé à la subvention N° 00 T 8 ; 24p.

**Pham D., L. Chim, C. Cahu** et NUTRECO (2003) : Substitution of live prey (Artemia) by artificial feeds in penaeid larval rearing. Test of Gemma pellets in shrimp grow-out conditions. Novembre 2003. 16p.

- **Autres types de rapports**

**Della Patrona L., P. Brun, L. Chim, P. Lemaire, B. Soulard & A.L. Marteau** (2003) Evolution comparée des milieux d'élevage des fermes Webuihoone et BLF en production de saison chaude : Hypothèses sur les conditions favorisant des black spots. Fiche biotechnique 2003. 61 p.

**Goarant, C., J. Herlin, D. Ansquer, D. Domalain, F. Imbert et A-L. Marteau** (2003) : Bases des connaissances sur l'épidémiologie de *Vibrio nigripulchritudo*, agent étiologique du Syndrome d'été chez les crevettes d'élevage en Nouvelle-Calédonie. Rapport IFREMER DRV/RST/RA/LAC 2003 - 02. 23p.

**Goyard E., C. Goarant, E. Bachère, J. de Lorgeril, C. Mugnier, D. Ansquer, F. Broutoi, P. Brun, F. Imbert, C. Justou, J-R. Maillez, J. Patrois, D. Pham, J-M. Peignon** (2003) : Amélioration génétique expérimentale de la crevette d'élevage de Nouvelle-Calédonie : Sélection d'une population de *L. stylirostris* résistante à la bactérie pathogène *Vibrio penaeicida*. Rapport IFREMER DRV/RST/RA/LAC 2003-14. 24p.

**LAC** (2003) : Rapport d'activité 2002 du Laboratoire Aquacole de Calédonie. 37 p.

**Lemonnier H., D. Domalain, C. Goarant, J. Herlin, A-L. Marteau, C. Mugnier et B. Soulard** (2003). Suivis de la qualité du milieu d'élevage dans le cadre du syndrome d'été. Fiche biotechnique DRV/RST/RA/LAC 03-01, 28p.

**Pham D.** (2003) : Cycles d'éclosion 2002 du LAC. Productions 02-01 à 02-05. Fiche biotechnique DRV/RST/RA/LAC/03-02, 46p.

- **Expertises et Avis**

**Coatanéa D.** (2003) : Avis sur projet d'installation d'une usine de conditionnement de crevettes

**Coatanéa D.** (2003) : Avis sur projet d'installation d'une ferme de crevettes

**Goyard E. et J-M. Peignon** (2003) : Modalités d'application du Cahier des charges UPRAC à l'écloserie de Mara. Fiche N° LAC-GEN 2003-006 du 03/12/2003. 5p.

**Goyard E. et J-M. Peignon** (2003) : Modalités d'application du Cahier des charges UPRAC à l'écloserie de Montagnès. Fiche N° LAC-GEN 2003-007 du 05/12/2003. 3p.

**Herlin J.** (2003) : Compte-rendu de visite de site du 17 janvier 2003 dans le cadre du projet Péraldi. 5p.

**Herlin J.** (2003) : Compte-rendu de visite de site du 21 février 2003 dans le cadre du projet Bellec. 4p.

**Herlin J.** (2003) : Compte-rendu de visite de site du 16 avril 2003 dans le cadre du projet Séphar. 4p.

**Herlin J.** (2003) : Compte-rendu de visite de site du 03 juillet 2003 dans le cadre du projet GDPL Naniouni. 4p.

**Herlin J.** (2003) : Compte-rendu de visite de site du 08 octobre 2003 dans le cadre du projet Mugnier. 3p.

**Herlin J.** (2003) : Compte-rendu de visite de site du 08 octobre 2003 dans le cadre du projet Chabaud. 3p.

**Patrois J.** (2003) : Principes de fonctionnement de la quarantaine crevette (souche Hawaii). 5p.

**Patrois J.** (2003) : Premier estimatif des coûts de la quarantaine crevette (souche Hawaii). 6p.

- **Communications extérieures**

**Coatanéa D., J. Herlin et B. Soulard** (2003) : Réunion thématique sur le suivi de la filière crevette néo-calédonienne, Colloque Styli 2003, Nouméa, Mai 2003.

**François C.** (2003) : Etat des lieux biologique de l'utilisation d'antibiotiques en écloserie d'Invertébrés dans le monde. Rapport bibliographique et présentation orale au Groupement des Fermes Aquacoles.

**François C.** (2003) : Etat des lieux réglementaire de l'utilisation d'antibiotiques en écloserie de crevettes. Rapport bibliographique et présentation orale au Groupement des Fermes Aquacoles.

**Goarant C.** (2003) : Infirmité de la suspicion de l'implication d'un virus de type GAV dans le phénomène de mortalité à Sea Farm. Note technique au Groupement des Fermes Aquacoles et à la Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales.

**Goarant C., D. Ansquer, C. François et F. Imbert** (2003) : Démonstration par diagnostic thérapeutique du rôle de la vibriose à *Vibrio penaeicida* dans la mortalité des crevettes suivant un transfert en saison fraîche. Note technique au Groupement des Fermes Aquacoles.

**Goarant C., C. Mugnier et H. Lemonnier** (2003) : Présentation du programme DESANS à l'association des vétérinaires.

**Goyard E.** (2003) : L'aquaculture : la vision d'un généticien. Cours donné à des élèves de Lycée dans le cadre de la fête de la science 2003

**Goyard E.** (2003) : Eléments pour la rédaction du Cahier des charges des Ecloseries de l'UPRAC pour l'exploitation durable des souches de *L. stylirostris* « Hawaii » et « Calédonie ». Présentation faite au Comité Technique Consultatif de l'UPRAC, Nouméa, 19/11/2003

**Goyard E. et D. Pham** (2003) : Organisation de l'atelier Ecloserie-Génétique avec les acteurs de la filière crevette de Calédonie (Professionnels et institutions) et exposés. Colloque Styli 2003, Nouméa, Mai 2003

**Imbert F.** (2003) : Poster sur les élevages expérimentaux

**Lemonnier H.** (2003) : Présentation de la filière crevette en Nouvelle Calédonie (zootechnie, contexte géographique et économique, relation filière –environnement) aux étudiants de DEUG de géographie de l'UNC.

**Patrois J. et L. Della Patrona** (2003) : Organisation de l'atelier Systèmes d'Elevage avec les acteurs de la filière crevette de Calédonie (Professionnels et institutions) et exposés. Colloque Styli 2003, Nouméa, Mai 2003

**Patrois J.** (2003) : L'aquaculture calédonienne. Cours donné à des élèves de Lycée dans le cadre de la fête de la science 2003

**Patrois J.** (2003) : La filière aquacole crevette en Nouvelle-Calédonie. Brochure 7<sup>ème</sup> fête du cerf, de la crevette et de l'écrevisse.

**Patrois J.** (2003) : 1 poster sur la filière crevette en 2002, 1 poster sur les suivis de terrain, 1 poster sur les techniques de pêche.