

RAPPORT DE MISSION AUX ETATS-UNIS

DU 4 AU 22 JANVIER 1988

Christian FAUVEL

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

DIRECTION DES RESSOURCES
VIVANTES
RESSOURCES AQUICOLES
BP 70
29263 PLOUZANE

AUTEUR (S) : C. FAUVEL		CODE : <i>cf. liste des codes</i> N° _____
TITRE RAPPORT DE MISSION AUX ETATS-UNIS		date : FEVRIER 1988 tirage nb : 20 Nb pages : 15 Nb figures : / Nb photos : /
CONTRAT (intitulé) N° _____		DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

RÉSUMÉ	
<p>Au cours de la mission, le point a été fait sur les travaux réalisés dans plusieurs équipes américaines en physiologie et zootechnie de la reproduction.</p> <p>Les préoccupations des différentes équipes correspondent aux nôtres et les programmes de recherche sont proches mais doivent tenir compte des conditions locales limitant ainsi les possibilités de collaboration. On note, cependant, une très bonne connaissance réciproque des travaux.</p>	
ABSTRACT	
<p>During this visit, research work on the physiology and zootechny of reproduction of different US teams were compared to ours.</p> <p>It is clear that we have the same problems to solve and that research programs are rather similar, but they must take into account the local conditions. This fact limits the possibilities of cooperation. Nevertheless a very good knowledge of each work has been noted.</p>	
mots-clés	: reproduction, physiologie, crustacés, maturation, zootechnie
key words	: reproduction, maturation, physiology, zootechny

DEROULEMENT DE LA MISSION

- 4-8 janvier 19e conférence de la World Aquaculture Society à Waikiki Hawaii.
- 9 janvier Visite de l'Oceanic Institute Makapuu Point Hawaii.
- 10-16 janvier Visite au COP.
- 18-19 janvier Bodega Marine Laboratory - Université de Californie Davis
Visite et discussion avec l'équipe du Pr Clark.
- 21 janvier Texas A and M University Corpus Christi, Port Aransas
Visite et discussion avec l'équipe du Pr Lawrence.
- 22 janvier Visite du Waddell Mariculture Center (South Carolina wild life and marine ressources department), équipe du Pr Sandifer.

INTRODUCTION

Le but de la mission était pour moi de prendre des contacts dans des laboratoires que nous connaissons bien par la littérature dans les buts suivants :

. Présenter les programmes sur lesquels nous travaillons plus particulièrement à la station de Brest dans le domaine de la physiologie des Crustacés ;

. Evoquer avec les spécialistes certains problèmes que nous rencontrons dans certaines phases des processus de reproduction, tant en production qu'au laboratoire ;

. Obtenir des conseils sur la réalisation d'expériences envisagées et éventuellement développer des collaborations.

Les équipes dont l'intérêt pour nous était le plus grand ont été choisies en accord avec Tahiti.

Il s'agit de l'équipe du Professeur Clark, Bodega Marine Laboratory, au sujet de la maturation ovocytaire, de la réaction corticale et des processus de fécondation ; l'équipe du Professeur Lawrence sur les filières d'élevage de géniteurs et les problèmes durant les processus de reproduction ; l'équipe de Sandifer sur la croissance du Macrobrachium et la stimulation hormonale de la reproduction ; le Professeur Malecha sur l'inversion de sexe chez Macrobrachium. L'ensemble des visites a pu être réalisé mais, Sandifer ayant abandonné toute recherche sur la chevrette, ce point n'a pas du tout été traité.

SEJOUR A HAWAII

- 19e Symposium de la World Mariculture Society

Etant donné la présence d'une délégation française importante comprenant des spécialistes de l'ensemble des domaines couverts par la conférence, il nous a paru plus judicieux de réaliser un rapport commun dont la compilation et la répartition seront assurées par l'équipe de Tahiti.

- Oceanic Institute Makapuu Point Hawaii

La visite de l'Institut n'a pas été réalisée dans les conditions optimales. En effet, une importante partie de participants au Congrès désiraient visiter les installations de telle sorte que les responsables avaient organisé des visites par groupe assez important. Nous avons pu rejoindre l'un des groupes et subir une visite générale. Il ne m'a pas été possible de pénétrer dans les installations de maturation - ponte. L'interdiction de visite était motivée par l'existence d'importants problèmes pathologiques ! Je n'ai pu obtenir que des données vagues et déjà connues sur la production des larves.

- Discussion avec le Professeur S. Malecha

Les derniers résultats obtenus sur l'inversion de sexe par Malecha sont présentés dans le rapport collectif sur le congrès de la WAS 88. Ils montrent que l'inversion de sexe femelle néomâle est possible et que ces néomâles sont fonctionnels. Leur descendance semble enrichie en femelles. Ces expériences nous intéressent d'autant plus que nous nous sommes plus intéressés à l'inversion de mâles en néofemelles par ablation des glandes androgènes. Nos travaux et ceux de Malecha sont très complémentaires et l'échange des résultats entre les deux équipes peut apporter des données décisives sur le déterminisme du sexe chez les Crustacés. Notons que, pour l'instant, J.M. Peignon a pu obtenir des néofemelles fonctionnelles dont la F1 est en cours de prégrossissement. Il nous faut attendre environ deux mois supplémentaires pour déterminer le sex ratio de cette première génération. Si l'hypothèse simplifiée de Malecha est la bonne nous pouvons, dès cette première génération, apporter la confirmation de ce résultat.

Selon ces résultats, l'hétérogénéité pourrait être portée par la femelle, provoquant un enrichissement de la F1 en femelle (75 à 66 %). Dans ce cas, le mâle serait homogamétique et notre technique de féminisation des mâles conduirait à produire 100 % de mâles dès la première génération.

Malecha confirme l'intérêt appliqué de l'obtention de lignées unisexe permettant une meilleure production de biomasse dans le cas de mâles et une meilleure gestion des stocks dans le cas des femelles. Ceci s'explique par le fait que les mâles ont une croissance rapide mais régulée par des phénomènes de dominance conduisant à un grand écart de taille au sein de la population, tandis que les femelles grossissent moins mais avec un différentiel de croissance très faible.

BODEGA MARINE LABORATORY

Le laboratoire dépendait auparavant de l'Université de Berkeley (Californie) mais est passé depuis peu à l'Université de Davis (Californie) qui est plus petite mais s'intéresse plus aux aspects biologie marine et donc favorise le développement du laboratoire.

Celui-ci compte actuellement environ 30 chercheurs de Davis, un nombre équivalent de "graduates". Par ailleurs le laboratoire accueille chaque année une vingtaine de chercheurs extérieurs pour des durées plus ou moins longues sur des programmes précisés à l'avance. Les thèmes de recherche soutenus sont : écologie, physiologie et aquaculture et pêche. Le laboratoire est actuellement dirigé par un chercheur (,) travaillant sur l'osmorégulation chez les poissons.

Pour ma part, il m'importait de rencontrer l'équipe du professeur W.H. Clark dont les préoccupations rejoignent les nôtres en ce qui concerne les Crustacés.

Les personnes rencontrées ont été :

- . WH Clark
- . F. Griffin
- . M. Pillay
- . E. Chang - M. Brody
- . K. Nelson - M. Snyder
- . D. Hedgecock

L'équipe de Clark a pour thème de recherche, les gamètes, leur maturation, leur activation et la fécondation.

- Les spermatozoïdes (Fred Griffin)

. La morphologie des spermatozoïdes est très variable selon les espèces même au sein des pénéides et semble rendre compte de différences physiologiques notables : Chez les espèces à thelycum fermé, où le spermatozoïde apparaît très gros une maturation du sperme dans le thelycum serait nécessaire au développement du pouvoir fécondant (déterminé à ce stade de la recherche par la réalisation de la réaction acrosomale lors de la fécondation). Ce temps de maturation a été évalué à quatre jours chez la pénéide Sicyonia ingentis. Chez les espèces à thelycum ouvert, aucun délai n'est nécessaire à la maturation du sperme.

. Griffin a suivi le déroulement de la réaction acrosomale du spermatozoïde au contact de la membrane ovocytaire puis il a pu obtenir celle-ci avec une "egg water" (prélevée à la périphérie des oeufs) en l'absence de membrane. L'étude biochimique de l'"egg water" est en cours (Lynn). Cette eau d'oeuf ne doit pas être confondue avec la gelée corticale des oeufs qui elle ne se révèle pas active.

L'obtention de données précises sur l'eau d'oeuf lorsqu'elles seront obtenues peuvent être très intéressantes pour développer un test biologique de survie à la cryopréservation du sperme.

- La réaction corticale chez les pénéides

Les travaux antérieurs de Clark et son équipe avaient démontré la dépendance de la réaction corticale des oeufs de pénéides vis-à-vis de l'environnement ionique à la ponte.

Les recherches menées actuellement concernent plus les suites de la réaction corticale :

1) l'évolution biochimique de la gelée corticale et son contrôle ((J. Lynn) ;

2) la mise en place des membranes de protection de l'oeuf (M. Pillay).

1. Lynn a déterminé une nature glyco-protéique de la gelée corticale et le maintien de la présence de ces molécules dans l'environnement proche des oeufs bien après la disparition visuelle de la gelée. Par ailleurs, l'utilisation de protéase lui a permis de bloquer l'émission des précurseurs lors de la ponte, laissant penser que l'émission de ces bâtonnets corticaux est sous contrôle d'une enzyme magnésium dépendante.

2. La reprise de méiose et la mise en place des membranes de protection des oeufs sont étudiés par M. Pillai.

Les travaux de Pillai menés depuis 4 ans montrent que les phénomènes de maturation ovocytaire et de mise en place des membranes ne sont pas conditionnés par une activation due à la réaction acrosomique du spermatozoïde comme dans le schéma classique des vertébrés. Par contre, il apparaît clairement que ces deux événements sont liés à la présence de calcium dans l'eau de mer et l'oeuf lui-même. D'ailleurs selon Griffin, le spermatozoïde se révèle une importante pompe à Ca^{++} lors de sa maturation chez d'autres invertébrés et mettrait donc ce Ca^{++} à la disposition de l'ovocyte lors de la réaction acrosomale et de l'entrée du pronucleus mâle. Ce Ca^{++} d'origine spermatique entrainerait la reprise de méiose.

Ces résultats sont particulièrement intéressants pour nous pour deux raisons :

1) L'utilisation d'agents chelateurs tels que l'EDTA, ajoutés aux bassins de ponte comme régulateur du milieu et agent stérilisateur n'est pas recommandable dans la mesure où elle risque de diminuer le potentiel des réactions corticales, d'une part, et de la reprise de méiose et de la formation des membranes de protection, d'autre part, par immobilisation partielle du Ca^{++} et Mg^{++} disponibles.

2) L'absence de reprise de méiose en l'absence de Ca^{++} n'est pas irréversible. Dans ce cas, l'essai d'obtention d'individus tétraploïdes ou diploïdes gynogénétiques se trouve simplifié. En effet, alors que nous attendions de gros problèmes d'ordre technique pour traiter les oeufs avant l'émission des globules polaires en eau de mer normale, nous avons maintenant le moyen de travailler sans précipitation par une réactivation des oeufs par l'eau de mer normale en temps choisi, après ponte en eau de mer calcium-free. Pillay doit aussi publier rapidement un papier sur la stimulation de la ponte chez Sicyonia par manipulation des gonopores quelques heures avant la ponte naturelle.

Clark et Hedgecock sont très intéressés par l'expérience "obtention de diploïdes gynogénétiques". Ils ont déjà essayé d'obtenir des résultats par l'utilisation de mitose-bloquants comme la colchicine ou la cytocholazine B, mais sans succès ; les produits tuent un trop grand nombre d'embryons. Clark et al. ne peuvent aller plus loin faute de moyens. D'après eux, nous risquons d'obtenir de meilleurs résultats par chocs froids étant données les hautes températures auxquelles vivent nos pénéides.

- Vitellogenèse (Maturation)

L'équipe composée de K. Nelson, D. Hedgecock et M. Snyder s'intéresse à la mise en place de la vitellogenèse et à son contrôle pour les facteurs externes et internes (hormones) sur *Homarus sp* et *Palaemon macrodactylus*.

Les méthodes et travail sont classiques et ne me paraissent pas devoir amener des résultats révolutionnaires dans la mesure où ils adaptent des méthodes déjà éprouvées à de nouvelles espèces.

- La mue des Crustacés

Je n'ai malheureusement pas pu avoir un long échange avec E. Chang, professeur associé responsable de ce programme.

L'équipe de Chang travaille sur les ecdostéroïdes et plus particulièrement les variations au cours du cycle de mue, la biosynthèse et le lien de biosynthèse, et leur contrôle. En particulier Chang a purifié la Molt inhibiting hormone et en a effectué le séquençage. Il essaye actuellement de mettre au point un moyen d'étude du mode d'action de cette hormone.

Pour ce faire, un graduate, M. Brody, a mis au point une culture de tissu qui se maintient bien. Cependant, il est obligé de maintenir en culture primaire ; les cellules collent bien au plastique, s'étendent bien, se multiplient par mitose mais ne peuvent être repiquées. Brody recherche actuellement sans succès le moyen d'étudier les possibilités de transfert transcellulaires en fixant les cellules sur des filtres millipore. Je lui ai suggéré de tester l'accrochage et l'extension des cellules sur de la membrane de dialyse.

Le milieu de culture utilisé est :

- . milieu 199/osmolarité ajustée avec NaCl
- . serum de veau foetal 20 %
- . addition de proline 40 à 60 mM et de bétaine dans la même proportion.

Les cellules utilisées sont les cellules germinales de testicules ou d'ovaires. Les fragments de gonades sont dissociés à l'aide de collagenase plutôt que par les méthodes de dissociations mécaniques.

Brody dit que la culture est possible avec des hépatocytes, mais pense que les cellules de la gonade qui poussent en culture ne sont pas différenciés ou perdent leur différenciation et réagissent alors comme toute cellule somatique et peuvent répondre aux différents stimuli (hormonaux ou facteurs externes) actifs sur l'animal in vivo.

Dans la culture de cellules germinales, l'addition d'ecdystéroïdes et plus particulièrement la β ecdysone provoque une inflation progressive des cellules sans doute par un transfert actif d'eau. Le processus est irréversible et mal contrôlé, de telle sorte qu'il se poursuit jusqu'à éclatement des cellules.

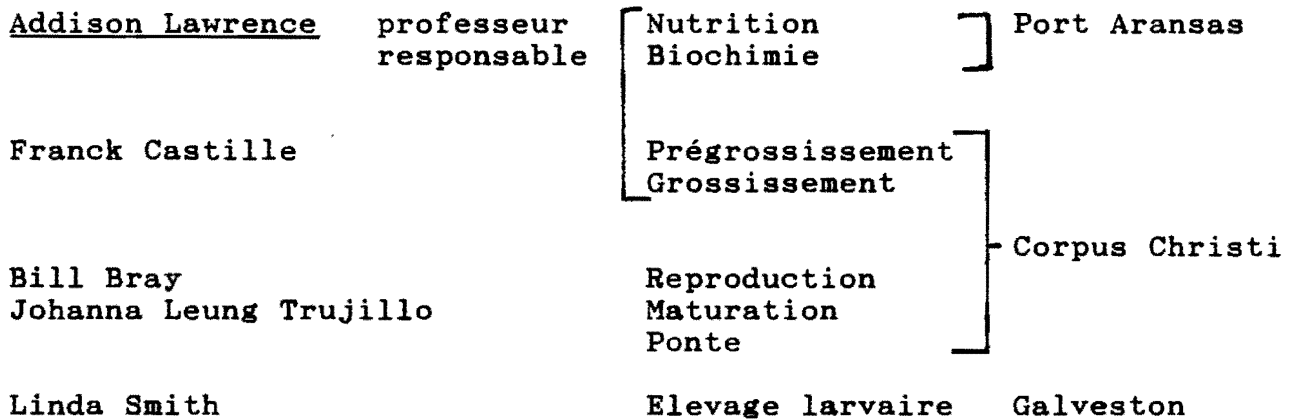
TEXAS A. & M. UNIVERSITY

Shrimp mariculture project

Alors que le laboratoire de Bodega Bay est plutôt impliqué en recherche amont, les deux établissements suivants que j'ai visités sont plus orientés vers le développement.

La shrimp mariculture project est une équipe dirigée par le professeur Addison Lawrence. Répartie pour l'instant en trois localisations, Corpus Christi, Port Aransas et Galveston, elle traite de l'amélioration des techniques d'élevage des crevettes.

L'organigramme de l'équipe est simple :



Les personnes rencontrées sont William Bray, Johanna Leung Trujillo, Franck Castille.

Installations de Corpus Christi

Les installations de Corpus Christi comportent :

. un laboratoire équipé de loupes binoculaires, microscopes et balances, permettant de gérer le stock des géniteurs. Le laboratoire ne semble pas équipé pour des manips fines. L'ensemble des expérimentations a lieu sur le terrain ;

. une salle maturation contenant 18 grands bacs maturation circulaires de 3,5 m de diamètre ;

* l'alimentation en eau est assurée à partir de la Laguna Madre. Ceci entraîne une qualité très variable de l'eau compensée en partie par l'utilisation d'un filtre biologique commun à tous les bassins ;

- * la lumière sur les bassins est assurée par des néons qui m'ont paru trop puissants et quelques ampoules à incandescence utilisées pour faire un crépuscule artificiel ;
- * la température est régulée, d'une part par l'utilisation partielle de la recirculation, et d'autre part par un chauffage de l'atmosphère de la pièce par des ventilateurs thermiques, les ventilateurs pouvant aussi être utilisés pour rafraîchir l'atmosphère en été ;

. l'élevage des géniteurs est réalisé dans les bassins de grossissement, ces 18 bassins ont une surface de 1000 m², ils sont de forme rectangulaire et tous identiques. La station comporte de plus deux grands bassins de 10 hectares. Tous ces bassins sont alimentés à partir de la laguna madre mais peuvent recevoir de l'eau de rejet d'une centrale thermique voisine. Cependant à cause des rejets de chlore, ce type d'alimentation en eau chaude est abandonné.

Lorsque j'ai visité, l'ensemble des installations était vide, aucun pré-géniteur n'ayant été stocké cet hiver.

Les travaux de l'équipe portent sur l'état général des animaux entrés en maturation, l'étude des performances des géniteurs dans les bassins de maturation et la gestion des bassins dans ces conditions d'eau lagunaires.

Les points plus spécifiques sont la nourriture des géniteurs et l'étude des spermatophores chez les mâles (cf. Abstracts WAS 88). Ces travaux sont très proches de ceux réalisés à Tahiti et à Brest.

La filière géniteur est la suivante :

Les animaux sont prégrossis en raceways de 30 m x 2 m, ils sont recapturés au filet et à l'épuisette à 0,5 g, puis élevés en grossissement en bassin de 1 000 m² en semi-intensif. L'alimentation est alors assurée par un granulé commercial.

C'est seulement lorsque les animaux atteignent la taille de maturation qu'ils sont amenés en salle maturation et nourris à l'aide d'un régime spécial. Ce régime est composé de granulé maturation et de chair animale congelée (Bloodworm, calmar). Aucun aliment frais n'est utilisé.

- L'équipe de Bray connaît les mêmes problèmes que nous en ce qui concerne la reproduction.

. Chez Penaeus vannamei, il n'est pas possible d'obtenir l'accouplement en captivité, par contre le crépuscule induit chez P. stylirostris une amélioration du comportement de chasse et augmente la fécondation naturelle à tel point que l'on n'a pas recours à l'insémination artificielle chez cette espèce. Les résultats de fécondation naturelle en terme d'éclosion sont de 50 à 70 %.

. Les Penaeus vannamei et stylirostris présentent de temps à autres des défauts de réaction corticale comparables à ceux observés en Nouvelle Calédonie, mais les femelles peuvent effectuer une nouveau des pontes normales. Bray ne donne pas d'explication particulière mais imagine que les animaux pourraient présenter un déficit en certains minéraux non identifiés pour le moment. Ce déficit pourrait être comblé par un enrichissement de l'alimentation en ces oligo-éléments ...

. L'équipe rencontre aussi des problèmes de qualité de sperme. Elle constate l'enflément des spermatophores et la mélanisation des voies différentes, et ont essayé de limiter ce phénomène en élevant les mâles séparément et à une température plus fraîche.

Johanna Leung Trujillo a essayé vainement de le résoudre en enrichissant l'aliment à l'aide de vitamine C.

En tout état de cause, ils ne croient pas que la qualité du sperme soit améliorée par une éjaculation provoquée régulièrement chez les mâles avant leur utilisation en tant que géniteurs.

Par ailleurs, ils pensent que la méthode de détermination de l'état des spermatophores par l'utilisation de la fluorescence n'est pas infaillible et que l'observation morphologique directe est suffisante.

Je leur ai parlé du travail de stage de J. Trichereau (DESS Université de Caen). Ce travail semble intéresser Bray. Il pourrait être bien de lui faire parvenir un exemplaire du mémoire.

Les travaux nutrition des géniteurs effectués en collaboration avec Castille consistent en gros à analyser les acides gras présents dans l'aliment géniteurs donné aux animaux. Les tentatives d'enrichissement sont réalisées à l'aide de nouvelles sources de bloodworm ou de calmar.

Enfin, d'une discussion sur l'évolution des programmes ressort une idée importante : le développement de la sélection génétique permettant de rechercher des lignées présentant telle ou telle caractéristiques (croissance, aptitude à la reproduction, résistance aux stress, aux maladies). Cependant rien n'est clairement programmé pour le moment.

INSTALLATIONS DE PORT ARANSAS

L'unité de Port Aransas comporte, d'une part une salle d'élevage, un laboratoire d'analyses d'autre part, et une salle de fabrication d'aliment.

La salle d'élevage comporte trois unités différentes :

1. Expériences sur animaux de 0,5 g pendant 4 semaines
40 bassins de 40 cm x 60 cm x 40 cm hauteur
2. Expériences sur animaux de 5 g pendant 8 semaines
20 bassins circulaires de 1,5 m de diamètre
3. Expériences sur post-larves 100 mg pendant 30 jours
36 seaux de 20 l.

Tous les bassins sont alimentés par un circuit fermé qui assure une qualité d'eau commune à l'ensemble.

Dans tous les bassins, y compris les seaux, les déchets sont entraînés par le flux sortant par ailleurs, bien que l'aération soit assurée par l'alimentation en eau, un complément par diffuseur est apporté de manière à assurer une sécurité en cas de panne.

Le laboratoire de Port Aransas comporte un chromatographe en phase gazeuse, les installations classiques d'extraction de lipides (méthode de Bligh and Dyer) et un kjeldahl qui permet une analyse approximative des protéines. La plupart des analyses d'aliment peuvent donc être traitées sur place. Les méthodes plus spécifiques sont appliquées en collaboration avec l'université de Corpus Christi.

Castille s'intéresse à l'heure actuelle principalement aux problèmes de digestibilité et aux substances attractantes.

L'équipe n'est pas intéressée par la recherche d'une alimentation géniteurs à l'aide de granulés uniquement dans la mesure où l'utilisation de nourriture congelée fraîche peut se faire dans des conditions de qualité reproductible à des prix satisfaisants.

La salle de fabrication des aliments comporte des bacs mélangeurs de différentes tailles et pour seule machine à granulés une extrudeuse à froid qui permet à l'équipe de réaliser tous les aliments expérimentaux nécessaires.

CHARLESTON - BLUFFTON

Paul Sandifer, professeur à l'Université de Charleston et responsable du développement de l'aquaculture en Caroline du Sud n'a pu me recevoir. Je me suis donc rendu au Waddell Mariculture Center du South Carolina Wildlife and Marine Resources department situé à Bluffton à 200 km au Sud de Charleston.

Ce centre est destiné à l'expérimentation zootechnique. Il est constitué de bassins identiques de 0,25 hectares permettant une bonne répliation des expériences. Les bassins sont creusés dans une dune ; l'étanchéité est assurée par une bâche de PVC noire posée sur les bords et le fond des bassins. Le fond est ensuite recouvert de sable.

L'approvisionnement en eau est assuré par deux puissantes turbines pompant dans l'estuaire de la Colleton River. La salinité y est constante. Par contre, les inversions de courant dans l'estuaire dues à la marée provoquent une turbidité importante de l'eau. Les particules en suspension provoquent une usure rapide de turbines et nécessitent l'utilisation de tours de décantation.

L'aération des bassins et la mise en mouvement de l'eau sont assurées par des paddle wheels à raison de 2 chevaux par 2 500 m².

Les températures sont les suivantes, 15°C mi-avril, 25°C le 15 juin, supérieures à 30°C pendant quelques jours fin juillet puis redescende à 20°C le 15 octobre. Dans ces conditions, l'élevage de P. vannamei en une saison peut être réalisé.

Les post-larves provenant de Panama, du Texas et de Hawaii (gros problèmes de survie des animaux de Hawaii imputés au transport) sont stockées en prégrossissement, adaptation dans un bassin de 1000 m² au moins recouvert d'une bache plastique gonflée à l'aide d'un petit compresseur. La densité des post-larves peut aller jusqu'à 1 000 animaux/m².

L'alimentation des animaux est assurée par un granulé commercialisé par la firme Ziegler. Il est réparti sur l'ensemble de la surface des bassins par des canons à aliment tirés sur les digues à l'aide de remorques.

Les charges choisies de 20 à 60 animaux par m² ne semblent pas influencer sur la taille des animaux (12-15 g) à la récolte et dans tous les cas, la survie était excellente. Les bassins sont prévidés en une nuit et pêchés le matin en 2 heures, fin octobre, lorsque l'eau atteint environ 18°C.

Les bassins sont ensuite laissés à sec s'ils ne sont pas réutilisés pour les poissons, par exemple. Ils présentent alors un aspect caractéristique : les boues d'origine organique créées par l'élevage intensif de crevette sont concentrées au milieu du bassin sur une surface circulaire très limitée sous l'effet du vortex créé par les paddle wheel. Le reste du sable est parfaitement propre.

Les bassins sont aussi utilisés pour l'élevage du Red Fish et de stripped bass (présent à l'état naturel dans la région).

Les stripped bass migrent vers l'océan après deux ans de vie dulçaquicole puis reviennent à 5 ans entre 15 et 25 kg. Le marquage recapture d'animaux dans la phase sédentaire de 2e année a donné de très bons résultats. Les pêcheurs sportifs ont réexpédié au Centre 20 % des marques utilisées.

Maturation - Ponte - Elevage larvaire

Jusqu'à maintenant, le Centre était entièrement dépendant de l'extérieur pour l'obtention de post-larves. Ils ont maintenant des bacs maturation permettant le stockage de géniteurs, une salle d'algues, une salle d'élevage larvaire et l'unité de prégrossissement.

. Salle d'élevage larvaire - la salle sert pendant l'hiver à l'expérimentation sur les densités, les brassages, l'évolution de la qualité de l'eau durant le grossissement. Par ailleurs, les bacs sont aussi utilisés pour des expériences nutrition, en particulier sur l'incidence du rythme de distribution sur des animaux de différente taille.

. Salle d'algue - Ils ne pratiquent ni sélection ni purification de souches. La seule préoccupation est de maintenir la culture et de provoquer les blooms. Ils sont obligés de se procurer régulièrement de nouvelles cultures. Les algues utilisées sont classiques, Tetraselmis, Isochrysis, Platymonas. Ils travaillent pour la production en très grands volumes de scobalites : 3 m de hauteur et 60 cm de diamètre éclairés par une combinaison lumière artificielle, lumière naturelle.

. Salle de maturation - La salle comporte 20 bassins circulaires classiques de 3 m 50 de diamètre et plutôt hauts (1,80 m). Il me semble que de tels bassins seront peut-être difficiles à gérer de façon optimale. Chaque bassin est équipé individuellement d'un système de recirculation permettant un renouvellement quotidien de 400 % avec une injection de 20 % seulement d'eau en cuve, ce qui permet de conserver une température élevée sans grosse perte d'énergie.

Pratiquent habituellement l'épédonculation bien qu'obtenant de nombreuses maturations naturelles, mais ils n'obtiennent que peu de comportement de chasse et de fécondations naturelles.

Rencontrent les mêmes problèmes que tout le monde pour les spermatophores. Ceux-ci se nécrosent et la mélanisation gagne les canaux déférents. Dans tous les cas, lorsque la coloration brune apparaît au niveau de l'ampoule terminale, le mâle ne peut plus être récupéré. L'extraction régulière des spermatophores avant et pendant l'utilisation des mâles pourrait permettre de régler le problème. Cela relance d'ailleurs l'intérêt de la méthode de conservation des spermatophores.

Etant donné les températures nécessaires au processus maturation - ponte, le circuit fermé s'impose. Les expérimentations de la station, en ce qui concerne la reproduction, vont porter sur la qualité de l'eau des bassins maturation, sa gestion et son impact sur les performances des femelles. L'aspect nutrition des géniteurs ne leur paraît pas limitant.

Hopkins a essayé de stimuler la maturation par injection de la gonadotropine humaine HCG. Les résultats obtenus ne sont pas concluants, en particulier parce que les injections répétées provoquent un stress très important pour les animaux et l'absence de maturation peut provenir du mauvais état des animaux expérimentaux. Ces manips sont arrêtées et l'équipe se concentre sur la gestion du circuit fermé.

La perspective de recherche qui paraît la plus intéressante pour Hopkins est la génétique. En particulier l'étude de l'inbreeding chez des animaux performants. Il n'a cependant aucun projet précis pour le moment.

L'impression générale sur le Centre de Bluffton est que c'est un splendide instrument de travail dû à un gros investissement. Il permet en particulier une réplique correcte des expériences grâce à la grande homogénéité des bassins.