Rapport d'activité 1994

du laboratoire

GENETIQUE, AQUACULTURE, et PATHOLOGIE

La Tremblade - Bouin

B.P. 133 - 17390 La Tremblade
(FRANCE)

Tél. : 46 36 30 07 ou 46 36 18 41

Fax. : 46 36 37 51 ou 46 36 18 47

Polder des Champs - 85230 Bouin
(FRANCE)

Tél. : 51 68 77 80

Fax. : 51 49 34 12

IFREMER

AVANT-PROPOS

Le *Laboratoire de Biologie et d'Ecologie des Invertébrés Marins* (LABEIM), a été profondément remanié au cours de l'année 1994. Cette restructuration trouve son origine dans la nomination de Maurice Héral à la direction du CREMA l'Houmeau, et, dans le transfert des thématiques "écophysiologie et modélisation" dans ce même site. Cette réorganisation s'est également traduite par le recrutement d'un cadre en génétique et par de nombreux mouvements de personnel entre les Unités de La Tremblade, et les laboratoires de La Rochelle, Port en Bessin et Tahiti.

En fin d'année, le nom du laboratoire qui ne correspondait plus aux thématiques développées a été modifiée, sa nouvelle appellation est :

Laboratoire de ***G**énétique, **A**quaculture et **P**athologie* **(GAP)**.

Ce nouveau laboratoire, dont la direction a été confiée à André Gérard, se compose de quatre Unités de Recherche :

Génétique

- l'Unité de Recherche en Génétique **(URGE)**, sous la responsabilité d'André Gérard,

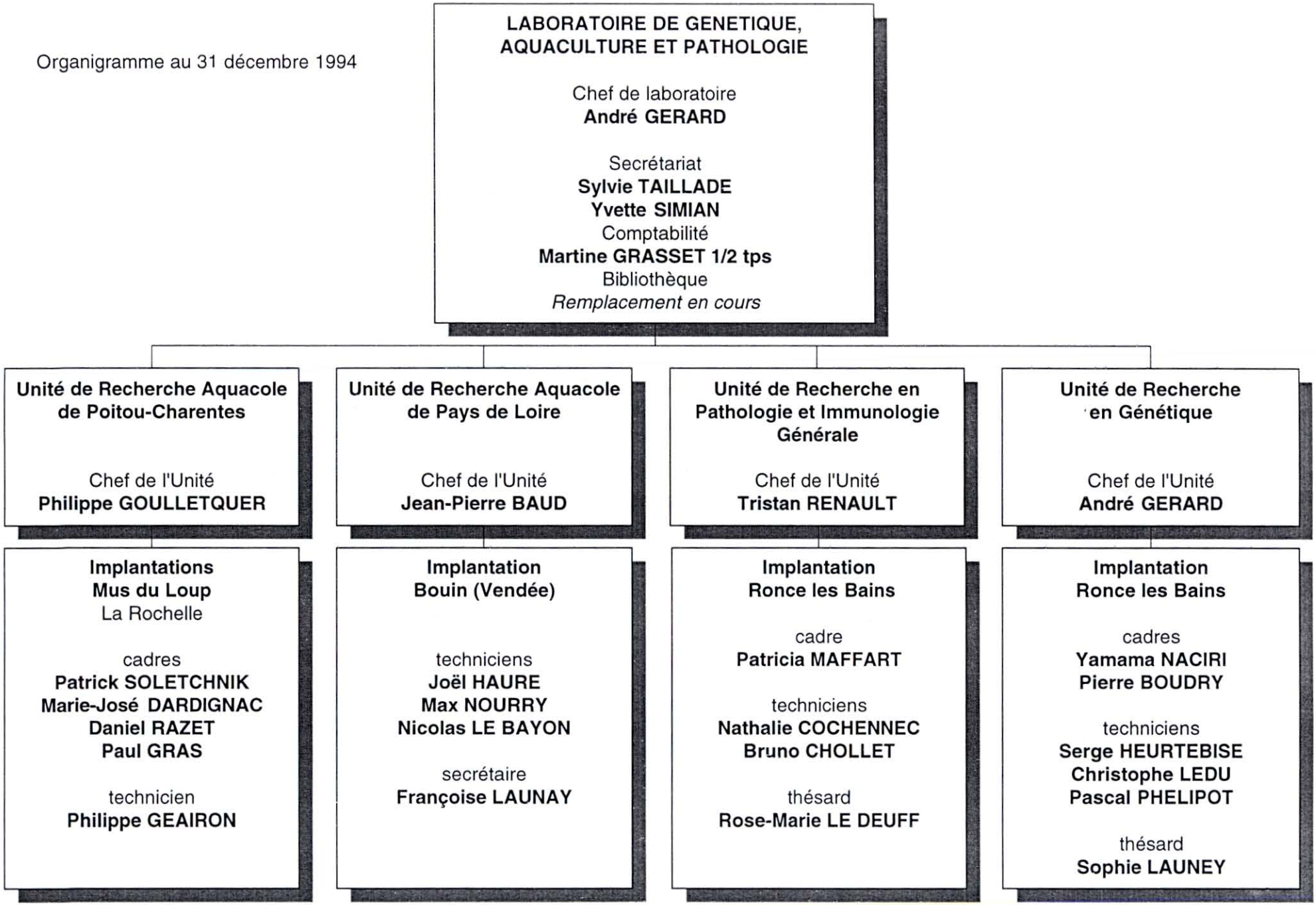
Aquaculture

- l'Unité de Recherche Aquacole en Poitou-Charentes **(URAPC)**, sous la responsabilité de Philippe Goulletquer,
- l'Unité de Recherche Aquacole en Pays de Loire **(URAPL)**, sous la responsabilité de Jean-Pierre Baud,

Pathologie

- l'Unité de Recherche en Pathologie et Immunologie Générales **(URPIG)**, sous la responsabilité de Tristan RENAULT.

Organigramme au 31 décembre 1994



UNITE DE RECHERCHE EN GENETIQUE

André GERARD

GAP / URGE

BP 133 - 17390 La Tremblade

Tél. : 46 36 30 07

Fax : 46 36 37 51

OBJECTIFS ET PROGRAMMES

Objectifs

Les principaux objectifs de l'URGE, tels qu'ils ont été définis dans les "cahiers d'objectifs" de la DRV/RA, visent essentiellement à développer des programmes sur les mollusques bivalves, dans le domaine de la génétique quantitative, de la cytogénétique, de l'acclimatation et de l'hybridation. Les objectifs affichés sont l'obtention de lignées ou de souches présentant des caractères de résistances aux maladies parasitaires et/ou de meilleures performances de croissance et de qualité de chair.

Programmes

Pour tenter de répondre à ces objectifs tout en tenant compte des moyens matériels et humains mis en œuvre, cinq programmes sont en cours de réalisation :

- Sélection de souches d'huître plate *Ostrea edulis* résistantes aux parasitoses,
- Sélection de souches d'huître creuse *Crassostrea gigas* sur des critères de qualité,
- Polyploïdisation des principales espèces d'intérêt commercial,
- Obtention de lignées pures et recherche de marqueurs génétiques,
- Acclimatation et hybridations interspécifiques de différentes espèces du genre *Crassostrea*.

MOYENS ET EFFECTIFS

Infrastructures

L'URGE assure la gestion de l'outil écloserie de La Tremblade. Ce bâtiment de 1200 m², est principalement constitué de :

- 6 salles humides (Quarantaine, Micronurserie, Maturation, Conservatoire de souches, Elevages larvaires, Physiologie),
- 2 salles de production de phytoplancton et une laverie,
- 1 laboratoire et une salle informatique,
- 1 laboratoire de physiologie pour le CREMA et l'URAPC,
- 8 annexes techniques (Local des pompes, Local du chlorodoseur, Local du transformateur électrique et de l'onduleur, Local compresseurs et commandes électriques, Chaufferie, Groupe électrogène, Garage, Atelier).

L'Unité a également en charge la gestion et l'entretien de tout le circuit hydraulique qui se compose de :

- 4 bassins de 300 m³ de réserve d'eau de mer,
- 23 pompes de 10 à 300 m³/h,
- plusieurs kilomètres de tuyauterie,
- 1 station de stérilisation au chlore des eaux de rejet,
- 4 bassins de 20 m³ pour la production en masse de phytoplancton.

Malheureusement, les bureaux qui abritent le personnel de l'Unité sont toujours situés dans des Algécos mal isolés où des températures de plus de 40° sont communes pendant la période estivale. Cette situation que nous espérions **"provisoire"** dans les rapports d'activité de 1991, 1992 et 1993, perdure et pose des problèmes de confinement liés à l'augmentation des effectifs (statutaires, thésards et stagiaires). Ces difficultés vont désormais au delà de la simple notion de "confort du personnel".

Matériel

Le matériel scientifique principal est constitué par :

- 1 microscope BHTU Olympus,
- 1 microscope BHS Olympus asservi à l'analyseur d'images,
- 1 microscope BHS Olympus équipé en épifluorescence,
- 1 stéréomicroscope SZH Olympus,
- 1 projecteur de profil V-12A Nikon avec transmission automatique des données vers un ordinateur DELL 486P/50 pour les mesures de croissance larvaire,
- 1 analyseur d'images SAMBA ™ 2005 d' Alcatel TITN ANSWARE avec un logiciel dédié à l'analyse de la ploïdie et un logiciel dédié à l'analyse des gels d'électrophorèse,
- 5 micro-ordinateurs : DELL 486P/33, DELL 320N+, DELL NL25 et DELL Dimension 466V, DELL Optiplex 466L pour le traitement des données et la rédaction des rapports,
- 1 centrifugeuse JOUAN CR 4-11,
- 1 phytotron pour la conservation des souches de phytoplancton.

- 1 dispositif vidéo couleur composé d'une caméra 3-CCD, d'un moniteur haute résolution, d'une imprimante vidéo couleur UP-5000, et d'un enregistreur photo MAVICA. Ce matériel facilite grandement l'étude du développement embryonnaire en microscopie à épifluorescence dans le cadre des programmes de cytogénétique. Il permet également l'archivage d'images de toute sorte : développements embryonnaires, élevages larvaires...
- matériel de biologie moléculaire : appareil PCR, microcentrifugeuse de paillasse, séquenceur manuel... pour les études de marqueurs génétiques.

Personnel

La restructuration du laboratoire a entrainé plusieurs modifications de la composition de l'équipe de l'URGE en cours d'année :

personnel scientifique

• Responsable	:	**André GERARD**	IFREMER
• Cadres	:	**Yamama NACIRI**	GIE/RA
		Pierre BOUDRY (arrivée déc 1994)	IFREMER
• Techniciens	:	**J. Marie PEIGNON** (départ déc 94)	IFREMER
		Serge HEURTEBISE(arrivée sept 94)	IFREMER
		Christophe LEDU	GIE/RA
		Pascal PHELIPOT	GIE/RA
• Thésard	:	**Sophie LAUNEY** (arrivée nov. 94)	IFREMER

personnel administratif RA

• Secrétariat	:	**Yvette SIMIAN** (1/4 temps)	IFREMER
• Comptabilité	:	**Martine GRASSET** (1/8 temps)	GIE/RA
• Documentation	:	**Yvonne FAVINO** (1/4 temps)	IFREMER

(décédée en janvier 94, remplacement prévu en janvier 95)

personnel administratif et logistique rattaché à la station

• Entretien	:	**Ginette CAILLETEAU** (1/2 temps)	IFREMER
• Logistique	:	**Emile PLANCHE** (3/4 temps)	IFREMER

Chercheur étranger

Standish K. ALLEN (chercheur au Haskin Shellfish Research Laboratory de la Rutgers University, New-Jersey, USA). Séjour de 6 mois à La Tremblade de ce spécialiste de la cytogénétique des mollusques, pour réaliser avec notre collaboration, une étude sur le potentiel reproductif des triploïdes de *Crassostrea gigas*.

Thésarde

Sophie LAUNEY (Bourse de thèse cofinancée par l'IFREMER et la Région Poitou-Charentes), étudiante de l'Institut National Agronomique de Paris-Grignon (INAPG). Son sujet de thèse porte sur la "Recherche de marqueurs génétiques et l'évaluation de la variabilité génétique dans le cadre d'un programme de sélection de l'huître plate *Ostrea edulis* pour une résistance au parasite *Bonamia ostreae*".

Stagiaires

Yves VIGOUROUX (Université de Montpellier II : DEA "Evolution et Ecologie") : travail réalisé dans le cadre de l'appel d'offre en biotechnologies, en collaboration avec le laboratoire "Génome et Populations" de Montpellier, sur la "relation hétérozygotie-croissance chez l'huître plate *Ostrea edulis* : marqueurs protéiques et microsatellites".

Benoît EUDELINE (DESS Caen) : stage du 02 janvier au 31 septembre, dans le cadre du programme CEE-AIR1 sur la polyploïdisation des mollusques bivalves.

PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS EN 1994

Les programmes développés depuis trois années par l'Unité de Recherche en Génétique prennent de l'ampleur grâce à des collaborations nationales dans le cadre du REGEMO (Réseau Génétique Mollusques), et internationales dans le cadre d'un programme CEE-AIR1 ou de relations non contractualisées avec des laboratoires étrangers. L'année 1994 aura été marquée par de nombreux événements et résultats scientifiques, qui ont été malheureusement ternis par l'apparition d'une infection virale au niveau de l'écloserie de La Tremblade et de la nurserie de Bouin.

Réseau génétique

Une réunion de bilan sur les expériences en cours s'est tenue en Décembre 94. Elle a rassemblé, non seulement tous les participants du Réseau Génétique Mollusques (REGEMO) mais également des représentants des programmes génétiques poissons et crustacés ainsi que les responsables du département RA. Outre le bilan annuel des actions en cours dans le cadre du REGEMO, les programmes génétiques poissons et crustacés ont été présentés et les bases d'une collaboration inter-filières ont été discutés. Un rapport très complet de ces deux journées est en cours de rédaction. D'autres réunions REGEMO, bi- ou tripartites se sont tenues en cours d'années pour discuter d'aspects plus techniques ou organisationnels.

L'URGE a par ailleurs organisé, en collaboration avec le Laboratoire "Génome et Populations" de l'Université de Montpellier II, un séminaire franco-américain sur la génétique mollusques à Sète et à La Tremblade. Ce séminaire, réunissant 25 scientifiques dont 10 américains a été financé par la NSF et le CNRS et a reçu le soutien logistique de l'IFREMER. Les débats se sont traduits par plusieurs collaborations et par l'identification d'objectifs prioritaires (cartographie du génome de l'huître...).

L'URGE a également accueilli, après moult péripéties administratives, le chercheur américain Standish K. Allen pour une durée de 6 mois à La Tremblade. Son travail a été principalement axé sur l'évaluation de la fertilité des huîtres triploïdes *Crassostrea gigas*. Bien que ce programme ait été considérablement remanié en raison de la présence de l'infection virale dans l'écloserie, des résultats très instructifs dans le domaine de la stérilité ont été obtenus.

Sélection

Le programme de sélection de souches de l'huître plate *Ostrea edulis* résistantes ou tolérantes à la bonamiose a fait l'objet de deux actions principales :

- l'inoculation en début d'année des 4 populations produites en 1993 dans le cadre de l'opération mixage et leur suivi en trois sites : mer profonde (La Trinité/Mer), bassins intensifs (Bouin) et salle quarantaine (La Tremblade). Les résultats obtenus en fin d'année montrent qu'en terme de résistance, les croisements entre les deux lignées sélectionnées présentent un avantage

hautement significatif sur les témoins, et que leur croissance est également améliorée.

- En raison de l'impossibilité technique actuelle de produire des familles de demi-frères, le programme de sélection a été légèrement modifié. Des familles de pleins frères ont été obtenues en nombre important (20 élevages) mais elles n'ont malheureusement pas survécu à l'infection virale qui s'est déclarée dans l'écloserie en Juillet 94.

En raison des bonnes performances de la population F1xF2, le programme sera dorénavant orienté vers une sélection réciproque des deux lignées. Ceci devrait permettre, à court terme, de produire des hybrides résistants présentant de meilleures performances de survie et de croissance. La sélection, pour la résistance à la bonamiose de deux nouvelles lignées, l'une en provenance de La Rochelle et l'autre de Normandie, devrait permettre à plus long terme de commercialiser des hybrides 4 voies résistants ou tolérants.

Polyploïdisation

Le programme de polyploïdisation s'est poursuivi, dans le cadre d'un contrat CEE-AIR1, et dans le cadre du contrat de plan Etat-Région Poitou-Charentes.

❋ Le programme CEE AIR1 est basé sur l'obtention de triploïdes chez *Crassostrea gigas* par rétention du premier (GP1) ou du second globule polaire (GP2). L'obtention de triploïdes par rétention du premier globule polaire s'est révélée beaucoup plus difficile que prévue (10 à 20% de succès au maximum contre 90% environ pour le second globule polaire). L'année 1994 a été consacrée à la production de ces triploïdes et à leur criblage par analyse d'images afin de fournir aux physiologistes des lots purs :

- diploïdes non traités,
- diploïdes biopsés mais non traités,
- triploïdes de méiose **I** induit par la CB,
- diploïdes réfractaires au traitement de méiose **I**,
- triploïdes de méiose **II** induit par la CB,
- diploïdes réfractaires au traitement de méiose **II** par la CB,
- triploïdes de méiose **II** induit par le 6-DMAP,
- diploïdes réfractaires au traitement de méiose **II** par le 6-DMAP,

Plusieurs milliers d'huîtres ont du être triés. Un rapport CEE présentant le bilan de ces expériences a été rédigé en fin d'année.

Les physiologistes associés à ce programme (CREMA l'Houmeau et Plymouth Marine Laboratory) ont trouvé des différences fondamentales dans le métabolisme des diverses classes de ploïdie étudiées. Les premiers résultats obtenus en 1993 sur *Ostrea edulis* ont fait l'objet d'une publication dans le Journal of Expérimental Marine Biology and Ecology.

❋ Dans le cadre du contrat de plan Etat-Région Poitou-Charentes, portant sur l'obtention de produits conchylicoles performants par polyploïdisation, plusieurs actions fondamentales ont été réalisées en 1993 :

- Poursuite de la mise au point de la nouvelle technique de polyploïdisation basée sur l'utilisation du 6-DMAP (6-diméthylaminopurine), et des essais d'obtention d'individus gynogénétiques,

- Obtention de populations diploïdes et triploïdes de palourde du Pacifique *Ruditapes philippinarum* , afin de compléter les résultats concernant l'étude de la maturation et de la résistance à l'exondation en période estivale,

- Poursuite et fin des opérations de contrôle des performances dans le milieu naturel des populations diploïdes et triploïdes obtenues en 1991 et 1992.

Ces actions ont été réalisées en collaboration avec les laboratoires Régionaux de Port-en-Bessin, de La Tremblade, de la DEL d'Arcachon, et de Palavas pour *Crassostrea gigas,* de La Trinité/mer et de Palavas pour *Ostrea edulis.* Les études histologiques de la gamétogenèse ont été effectuées par l'Université de Bretagne Occidentale. Un bilan complet est en cours, et des milliers de données sont à traiter. Il ressort des premiers résultats qu'il y a peu ou pas de différences entre les diploïdes et les triploïdes chez l'huître plate *Ostrea edulis*, mais par contre la supériorité des triploïdes de *Crassostrea gigas* a été nettement confirmée en terme de croissance et de teneur en réserves glucidiques.

- Mise en place d'une nouvelle opération de contrôle des performances sur des populations diploïdes et triploïdes de *Crassostrea gigas* dans l'Etang de Thau dont le suivi sera assuré par l'Unité de Diversification Conchylicole de Palavas.

Marqueurs génétiques

❋ L'étude du déterminisme génétique de la pigmentation de *Ruditapes philippinarum* a surtout été consacrée en 1994, au traitement des données et à la rédaction d'un mémoire EPHE par J.M. Peignon. Il ressort de l'analyse des ségrégations que les caractères de coloration sont transmis selon les lois de Mendel et qu'au moins deux gènes sont impliqués.

❋ La recherche de marqueurs génétiques neutres hypervariables (microsatellites) a débuté dans le cadre de l'appel d'offre IFREMER en Biotechnologies. Rappelons que ces marqueurs sont de bons traceurs en généalogie et permettent de rassembler des familles différentes dans une même structure avec identification à posteriori. On peut également envisager leur utilisation comme marqueur de caractères ou comme aide à la sélection. Pour réaliser ce projet, l'URGE s'est associé au laboratoire "Génome et Populations" de l'Université de Montpellier II et au laboratoire d'Aquaculture Tropicale (IFREMER-COP), pour mettre au point la technique d'obtention de microsatellites sur un modèle mollusque (*Ostrea edulis*) et sur un modèle crustacé.

L'identification de marqueurs microsatellites a été réalisée par Yamama Naciri à l'occasion d'un stage de formation de 4 mois effectué au Laboratoire "Génome et Populations". Ce travail a été poursuivi par Yves Vigouroux, dans le cadre d'un stage de DEA d'"Evolution et Ecologie". L'ensemble de ces travaux s'est traduit, un an après leur initiation, par le clonage, le criblage et le séquençage d'une dizaine de marqueurs microsatellites dont quatre peuvent actuellement utilisés en routine (trois publications en cours dont une déjà acceptée). Ces résultats ont également apporté un nouvel éclairage sur la relation hétérozygotie/croissance chez les bivalves et ils sont à l'origine du projet de création en 1995, d'une URM sur la génétique des espèces marines "GENEMAR" avec le laboratoire "Génome et Populations " dirigé par François Bonhomme.

Acclimatation

Le projet, soutenu par la Région Poitou-Charentes et le Conseil Général de Charente-Maritime, de constitution d'un conservatoire de souches d'huîtres creuses du genre *Crassostrea* à La Tremblade, a été poursuivi par l'importation d'une souche canadienne de *Crassostrea virginica* et une souche américaine de *Crassostrea rivularis* .

En raison de l'échec de l'acclimatation de la première souche de *Crassostrea virginica* originaire de Grande-Bretagne, une deuxième importation a été organisée. Notre choix s'est porté pour des raisons prophylactiques, sur une souche canadienne, dont les huîtres sont réputées pour leur bonne croissance. Parallèlement, les démarches scientifiques et administratives ont été également engagées pour importer une souche de *Crassostrea rivularis* des

Etats-Unis par l'intermédiaire de S.K. Allen. Les deux souches ont été entreposées dans la salle de "quarantaine" dont toute l'eau de mer est stérilisée avant rejet en mer. Des travaux d'aménagement de la salle d'élevage larvaire et d'une partie de la serre ont également été entrepris afin que toutes les croisements intra-spécifiques et interspécifiques réalisées dans le cadre de ce conservatoire de souches se fassent en totale sécurité vis à vis du milieu extérieur (stérilisation de toutes les eaux de rejet).

Parallèlement, un travail bibliographique a été engagé sur les différentes espèces du genre *Crassostrea* et *Saccostrea*, sur leurs répartitions géographiques, sur leurs modes de culture, et sur leurs possibles adaptations à nos conditions d'élevage. En prévision du développement de marqueurs de l'ADN mitochondrial sur ces espèces, des interrogations de banques de données de séquences (EMBL) ont été effectuées. Ce travail constitue la base pour la recherche d'amorces PCR qui pourront servir dans un programme de caractérisation moléculaire des différentes espèces.

FONCTIONNEMENT GENERAL DE L' UNITE

Astreintes

Le fonctionnement de l'écloserie nécessite une présence quotidienne. Le personnel scientifique de l' URGE s'est ainsi partagé 113 demi-journées de travail effectif durant les week-ends et les jours fériés en 1994. Afin d'être en règle avec les règles de sécurité, au minimum deux personnes sur l'implantation, ce travail est assuré par un agent de l'URGE avec une personne des laboratoires de la station.

Assistance technique

- Fournitures de souches de phytoplancton à des écloseries locales et au lycée Aquacole de Bourcefranc.
- Production de phytoplancton pour les expériences menées par l'Unité de Recherche des Ecosystèmes Aquacoles (UREA).
- Maturation de géniteurs de *Ruditapes philippinarum* pour l'Ecole Normale Supérieure de Lyon (laboratoire de P. GUERRIER).
- Maturation de géniteurs de *Crassostrea gigas* pour le laboratoire DEL d'Arcachon.
- Prégrossissement de naissain naturel de *Crassostrea gigas* pour la station zoologique de Villefranche sur mer.
- Aide logistique aux expériences menées par la DEL, par l'URPIG, et par l'UREA.

Assistance scientifique

A. GERARD : membre du conseil scientifique du Centre Régional d'Expérimentation et d'Application Aquacole (CREAA) qui est un centre technique régional, interface entre la recherche et les entreprises, financé par le Conseil Régional de Poitou-Charentes.

Manifestations

Journées Portes Ouvertes de la station de La Tremblade, le 15 avril 1994 pour les scolaires, et le dimanche 17 avril pour le grand public.

Parallèlement, participation à l'animation du stand IFREMER au salon ostréicole de La Tremblade, du 15 au 18 avril.

Visites

L'URGE a reçu de nombreux visiteurs tout au long de l'année, professionnels, étudiants, chercheurs français et étrangers. Parmi ces visiteurs, on peut citer :

en février : Toschio AKIYAMA (Japon)
en juillet : Michel DODET Directeur Général Délégué de l'IFREMER,
en septembre : Thomas LANDRY Biologiste des Mollusques - Moncton-Canada,
en septembre : Tony HAWKINS et Sarah JONES, Plymouth Marine Laboratory (UK),
en septembre : Antonio Cervino EIROA, Centre expérimental de Vilaxoan, Xunta de Galicia (Espagne),
en septembre : la Commission Mer du Conseil Général de Charente-Maritime,

en octobre : la commission ABEL d'évaluation du laboratoire,
en octobre : Hiroki YAGI de la station expérimentale des Pêches de Hokkaido (Japon),
en octobre : Dr Paul VAN BANNING (Pays-Bas), Nederlands Institute of Fisheries Research.
en novembre : Hiroshi YASUE, senior managerial staff, Hiroshima Prefectural Goverment (Japon)

Missions à l'étranger

A. GERARD et Y. NACIRI : mission à Plymouth en novembre 1994 pour le deuxième bilan des travaux menés dans le cadre du programme CEE-AIR1 "*Assessment of aquacultural advantages following the cytogenetic induction of polyploidy in commercially important shellfish*".

Congrès Séminaires

A. GERARD et Y. NACIRI : participation au congrès organisé par l'European Aquaculture Society (EAS) et l'Association pour le Développement de l'Aquaculture (ADA), animé par B. Chevassus (INRA) sur les "*Méthodes et techniques pour l'amélioration génétique en aquaculture*".

L'**URGE** a organisé en collaboration avec le laboratoire "Génome et Populations" de Montpellier, le premier séminaire franco-américain cofinancé par le NSF, le CNRS et l'IFREMER sur le thème "*Génétique évolutive, Génétique des populations et Génétique quantitative chez les mollusques bivalves*".

Formation diplômante

J.M. PEIGNON : troisième et dernière année de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. Soutenance de son mémoire le 21 octobre 1994, il a obtenu son diplôme EPHE avec la mention très honorable et les félicitations du jury.

Formation dispensée

URGE : Tout le personnel du laboratoire a participé à une semaine de Travaux Pratiques organisée à La Tremblade pour les licences de Biologie de l'Université de La Rochelle.

Y. NACIRI : cours de génétique des populations à l'Université de La Rochelle pour les DEUG de Biologie (18 heures de cours + examen).

A. GERARD : formation sur "la conduite sanitaire des écloseries de mollusques bivalves" pour l'Ecole Vétérinaire de Nantes (3 heures de cours).

PUBLICATIONS 1994

Revues à comité lecture

Gérard A., Naciri Y., Noiret C., Ledu C., Peignon J.-M. & Phélipot P. (1994). Induced triploidy in the European clam *Ruditapes decussatus* (L.) and performance of triploid larvae. *Aquaculture and Fisheries Management*, **25**, 8 : 769-779.

Gérard A., Naciri Y., Peignon J.-M., Ledu C. & Phélipot P. (1994). Optimization of triploid induction by the use of 6-DMAP for the oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Aquaculture and Fisheries Management*, **25**, 7 : 709-720.

Gérard A., Naciri Y., Peignon J.-M., Ledu C., Phélipot P., Noiret C., Peudenier I. & Grizel, H. (1994). Image analysis : A new method for estimating triploidy in commercial bivalves *Aquaculture and Fisheries Management*, **25**, 7 : 697-708.

Hawkins A.J.S., Day A.J., Gérard A., Naciri Y., Ledu C. Bayne, B.L., Héral M. (1994). Faster triploid growth is associated both with greater mean heterozygosity and reduced intensity of maintenance metabolism in the oyster *Ostrea edulis. J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **184** : 21-40.

Naciri Y. & Gallais A. (1994). Designs for predicting mean and variance of all possible lines and hybrid distributions from partially inbred progenies. *Theoritical and Applied Genetics.* **89** : 693-697.

Naciri Y., Vigouroux Y., Dallas J., Desmarais E., Delsert C. & Bonhomme Y., (in press). Identification and inheritance of $(GA/TC)_n$ and $(AC/GT)_n$ repeats in the European flat oyster *Ostrea edulis* (L.). *Molecular Marine Biology and Biotechnology.*

Communications Colloques

Gérard A. (1994). Spécificités des mollusques, conditions de mise en oeuvre chez l'huître creuse *Crassostrea gigas* à l'échelle de l'écloserie et premiers résultats de terrain. *Méthodes et Techniques pour l'Amélioration Génétique en Aquaculture, Bordeaux-Aquaculture 94.* Publication de l'European Aquaculture Society et de l'A.D.A., **44** : 107-121.

Naciri Y. (1994). Données nouvelles sur la sélection des mollusques pour la qualité et la résistance aux maladies. *Méthodes et Techniques pour l'Amélioration Génétique en Aquaculture Bordeaux-Aquaculture 94.* Publication de l'European Aquaculture Society et de l'A.D.A., **44** :.54-62.

Vigouroux Y., Bonhomme F. et Naciri Y. (1994). Variations enzymatique et microsatellitaire chez l'huître plate *Ostrea edulis* (L.). *16ème Congrès du Groupe de Génétique des Populations.* 31 Août-2 Septembre 1994. Poitiers.

Naciri Y. (1994). Quantitative genetics and breeding in oysters. *Premier séminaire Franco-Américain sur la génétique des mollusques bivalves.* Sète et La Tremblade du 4 au 8 juillet 1994.

Gérard A. (1994). Ploidy manipulation in marine bivalves : summaries off ongoing research activities. *Premier séminaire Franco-Américain sur la génétique des mollusques bivalves.* Sète et La Tremblade du 4 au 8 juillet 1994.

Thèses et mémoires

Peignon J.M. (1994). Analyse du déterminisme de la coloration et de l'ornementation chez la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum. Mémoire d'EPHE soutenu le 21/10/94 à La Tremblade, Section Science de la Vie et de la Terre*, 112 p.

Rapports internes de la DRV

Gérard A., Naciri Y., Peignon J.M., Ledu C., Phélipot P.,Heurtebise S., Garnier J., Baud J.P., Nourry M., Haure J., Martin A.G., Claude S., Langlade A., Joly J.P., Goulletquer P., Ruelle F., Coatanea D., Oheix J., Vercelli C., Chabiran J.M., Maurer D., Borel M., Cardinal M., Cornet J., Le Pennec M. & Le Mercier A. (1994). Obtention de souches conchylicoles performantes par polyploïdisation (5ème partie). *Rapport interne IFREMER, RIDRV 94-017 - RA La Tremblade*, 76 p.

Rapports finaux de contrats

Allen S.K., Eudeline B., Naciri Y. & Gérard A. (1994). Estimating the ecological impact of triploid *Crassostrea gigas* : What is the meaning of sterility ? *Contrat d'étude IFREMER-Rutgers University N° 94/5 566 402.* 33 p.

Le Pennec M., Le Mercier A. & Ledu C. (1994). Contrôle des performances des huîtres creuses *Crassostrea gigas* triploïdes. Evolutionde la gonade. *Rapport final du contrat IFREMER Nantes / UBO 93 5 52 000 5.*

Rapports Intermédiaires de contrats

Gérard A., Naciri Y., Ledu C., Peignon J.-M. & Phélipot P. (1994). Assessment of aquacultural advantages following the cytogenetic induction of polyploidy in commercially important marine shellfish *Second Report Project N° AIR1 3003 92 0168.*

Gérard A., Naciri Y., Peignon J.M., Ledu C., Phélipot P., Baud J.P., Nourry M., Renault T. & Cochennec N., 1994. Essai d'acclimatation de *Crassostrea virginica* et performances biologiques comparées avec *Crassostrea gigas* (2ème partie). Rapport contrat Conseil Général de Charente-Maritime, 19 p.

Allen S.K. (1994). Study in the field of reproductive potential of *Crassostrea gigas* triploids. First Report. *Contrat d'étude IFREMER-Rutgers University N° 94/5 566 402.* 7 p.

Rapport Réseau Génétique Mollusques

Gérard A. & coll. (1994). Compte rendu de la réunion du Réseau Génétique Mollusques des 12 et 13 Décembre 1993 à Nantes. 120 p.

Rapports pour groupe de réflexion

Gérard A (1994) Liste des publications et documents internes des programmes pluriannuels coquille Saint-Jacques. Document n°7 établi pour le groupe de réflexion sur la filière coquille Saint-Jacques.

Muzellec M.L., Laurent P., Corre C., Dao J.C. & Gérard A. (1994) Production de coquille St jacques en écloserie-nurserie. Dans le document n°1 "La filière zootechnique" établi pour le groupe de réflexion sur la filière coquille Saint-Jacques.

Mémoires d'étudiants

Vigouroux Y. (1994). Relation hétérozygotie croissance chez l'huître plate *Ostrea edulis* (L.) : Marqueurs protéiques et microsatellites. D.E.A. Evolution et Ecologie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 26 p.

Piquet E. (1994) Etude de la croissance de l'huître creuse *Crassostrea gigas* enregistrée par la coquille au niveau du resilifer. Maîtrise de Sciences Naturelles, Université de Reims.

Tortay P. (1994). Essai d'induction de la triploïdide et de la gynogenèse chez l'huître creuse *Crassostrea gigas*. Mémoire de DTSM Intechmer-Cherbourg, 50 p.

Durrleman X.F. (1994) Techniques d'élevage en écloserie de mollusques. Institut Supérieur Technique d'Outre Mer.

PERSPECTIVES POUR 1995

Perspectives

En 1995, l'activité de l'URGE sera focalisée sur les points suivants :

- poursuivre l'animation du REGEMO (Réseau Génétique Mollusques) tout en jetant les bases d'un groupe de réflexion inter-filières (mollusques, poissons, crustacés) sur les programmes de génétique. Les contacts et les collaborations avec les laboratoires étrangers spécialisés dans la génétique des mollusques seront amplifiés.

- dans le cadre du programme sélection huître plate *Ostrea edulis*, l'effort sera dirigé vers l'obtention :
  - deux nouvelles lignées d'huîtres "résistantes". Des individus de deux populations issue de Normandie et de Charente-Maritime seront inoculées pour servir de géniteurs en 1996.
  - de deux nouvelles générations des lignées 85 et 89, et, d'une génération d'intercroisement entre ces deux lignées. Tous les croisements effectués seront biparentaux et s'effectueront en conditions contrôlées. Les descendances de chaque croisement seront conservées séparément que ce soit au niveau de l'élevage larvaire ou de la nurserie.

- dans le cadre du nouveau programme de sélection d'une souche d'huître creuse sur des critères de qualité, cofinancé par la région Poitou-Charentes, la première étape consistera à choisir les critères de qualité, en réalisant en collaboration avec le CREMA une étude de la stabilité dans le temps des paramètres physiologiques.
  Malgré nos inquiétudes quant au retour des recettes au niveau des laboratoires, un programme CEE sera proposé sur ce sujet en étroite collaboration avec le CREMA et divers partenaires français de l'IFREMER et du CNRS, en associant des laboratoires britanniques et grecques. Si ce programme est accepté, l'URGE en sera le coordinateur.

- dans le domaine de la cytogénétique, il est prévu d'achever le programme CEE AIR1 avec le Plymouth Marine Laboratory et l'Institute of Marine Biology of Crète en poursuivant l'effort de tri par imagerie numérique des différentes classes d'huître évoquées dans le chapitre précédent.
  Parallèlement, il est également prévu de traiter et de valoriser les données obtenues dans le cadre du programme de polyploïdisation du Xème plan cofinancé par la Région Poitou-Charentes. Des contrôles des performances biologiques seront également poursuivies ou engagées sur des populations diploïdes et triploïdes de *Ruditapes philippinarum* et de *Crassostrea gigas*.

  Au niveau expérimental, les travaux sur l'obtention d'individus gynogénétiques et tétraploïdes seront repris.

- dans le cadre du projet de conservatoire d'espèces d'huîtres creuses du genre *Crassostrea*, soutenu financièrement par le Conseil Général de Charente-Maritime et la Région Poitou-Charentes, il est prévu qu'après l'achèvement des travaux visant à réaliser les élevages en toute sécurité vis à vis du milieu extérieur (stérilisation des eaux de rejet), soient entrepris des croisements intraspécifiques et interspécifiques entre les différentes souches en présence à La Tremblade : *Crassostrea gigas*, *Crassostrea virginica* et *Crassostrea rivularis*. L'effort d'investigation pour rechercher d'autres espèces susceptibles d'être introduites sera également poursuivi.

- la recherche de marqueurs génétiques sera intensifiée dans le cadre d'une Unité de Recherche Marine "GENEMAR" qui devrait voir le jour au début de l'année 1995 en collaboration avec le laboratoire "Génome et Populations" de l'Université de Montpellier II. La mise au point de microsatellites sera poursuivie dans le cadre de la thèse de Sophie Launey axée sur le programme de sélection de l'huître plate *Ostrea edulis*. D'autres types de marqueurs seront expérimentés, notamment dans le cadre du conservatoire de souches du genre *Crassostrea*.

UNITE DE RECHERCHE AQUACOLE
EN PAYS DE LOIRE

Jean-Pierre BAUD

GAP / URAPL

Polder des Champs - 85230 Bouin

Tél. : 51 68 77 80

Fax : 51 49 34 12

OBJECTIFS ET PROGRAMMES

Objectifs

Lors de la rédaction en juillet 1992, des cahiers d'objectifs et de programmes 1992-1995, l'Unité de Recherche de Bouin n'était pas alors individualisée. Elle était fondue dans l'Unité de Recherche Régionale Aquacole et rattachée au LABEIM. Trois objectifs principaux avaient été fixés, ils restent d'actualité pour 1994.

1°) Définir les paramètres et indications écologiques, biométriques et physiologiques permettant de contrôler et de gérer l'exploitation de la ressource conchylicole.

2°) Contribuer au développement d'une filière contrôlée en conchyliculture. Maîtrise de l'élevage intensif des espèces à fortes valeurs commerciales.

3)° Contribuer, dans le cadre de la cellule de base du REGEMO (Réseau Génétique Mollusques), à l'amélioration des espèces, en assurant le prégrossissement, le testage et le contrôle des performances biologiques des produits sélectionnés en étroite collaboration avec l'URGE.

Programmes

Pour tenter de répondre à ces objectifs en 1994, cinq programmes ont été réalisés :

- Etude de la capacité trophique d'un bassin ostréicole (baie de Bourgneuf).
- Testage et le contrôle des performances biologiques des souches issues des programmes génétiques.
- Mise au point et suivi d'un projet de "pilote polyvalent d'élevage intensif de coquillages".
- Essai de valorisation des effluents de la filière de production semi-intensive de bars.
- Stimulation de la production de *Skeletonema costatum* sur eau salée souterraine.

MOYENS ET EFFECTIFS

Infrastructures

L'Unité de Recherche Aquacole des Pays de la Loire (URAPL) est implantée dans la zone du polder nord de la baie de Bourgneuf à proximité de la petite ville de Bouin en Vendée.

Cette unité gère une station expérimentale d'un hectare alimentée gravitairement en eau de mer par un canal d'alimentation commun à une centaine d'exploitations conchylicoles.

Elle est constituée de :

- Un réseau hydraulique comprenant :

  2 canaux d'alimentation secondaires,
  1 canal d'évacuation secondaire,
  10 bassins décanteurs en terre de 250 à 400 m^3 de volume unitaire,
  4 forages (- 14 m) d'eau salée souterraine,
  6 bassins en béton de 100 m^3 pour la production extérieure de phytoplancton à partir d'eau salée souterraine.

- 1 bâtiment technique de 830 m^2 abritant :

  1 nurserie de prégrossissement de coquillages de 100 à 200 tubes tamis,
  1 centrifugeuse à phytoplancton d'1m^3/heure,
  1 chambre froide positive (4°C)
  1 groupe de congélation à CO_2 (- 80°C),
  1 chambre de congélation de 2 m^3 (- 20°C),
  1 atelier,
  1 laboratoire humide,
  4 bassins intérieurs de 50 m^3 utilisables pour la production en masse de phytoplancton,
  1 plate-forme extérieure (400 m^2) de contrôle des performances des différentes espèces de coquillages composée de bassins avec la possibilité de maîtriser la qualité de nourriture et la saturation en oxygène du milieu d'élevage (14 bassins béton de 15 m^2 et 14 bassins béton de 2 m^2).

- 1 bâtiment de 70 m^2 climatisé avec la possibilité de contrôler la photopériode, la température et un groupe de filtration (5 m^3/h) de l'eau de mer à 10 µm (écophysiologie des bivalves et production contrôlée du phytoplancton).

- 4 raceways extérieurs (15 m^3) de production intensive de phytoplancton à partir d'une faible lame d'eau (40 cm).

- 1 laboratoire d'environ 200 m^2 comprenant :

  6 bureaux,

3 laboratoires d'analyses biochimiques, de détermination des espèces phytoplanctoniques et de mesures physiques du milieu marin,
1 salle de réunion,
1 salle informatique,
1 salle humide climatisée avec une petite salle d'algues (8 m^2).

- 1 véhicule de service.

- 1 bateau de 5 m de longueur avec 1 moteur hors-bord de 40 CH.

L'Unité a également en charge la gestion et l'entretien de tout le circuit hydraulique qui se compose de :

- 20 pompes de 1 à 150 m^3/h,
- 4 soufflantes d'air,
- 1 tamiseuse industrielle.

Matériel

Le matériel scientifique est constitué par :

- 1 microscope JENAMED 2,
- 1 centrifugeuse SIGMA 302,
- 5 balances de précision METTLER de 0,001 g à 30 Kg,
- 1 four à moufle CARBOLITE,
- 1 étuve MEMMERT 2,
- 1 spectrophotomètre double faisceau HITACHI U2000,
- 1 fluorimètre IC6800,
- 3 microordinateurs Goupil G, DELL 466/L, DELL 466/L OPTIPLEX,
- 1 turbidimètre HACH,
- 1 salinomètre WTW,
- 1 oxymètre YSI model 58,
- 1 pH mètre WTW 196.

Personnel

L'unité est composée de 5 personnes titulaires et d'un nombre variable de stagiaires suivant les années.

personnel scientifique

• Responsable	:	**Jean-Pierre BAUD**	IFREMER
• Techniciens	:	**Joël HAURE**	IFREMER
		Max NOURRY	IFREMER
		Nicolas LE BAYON	GIE-RA

Après une période de 4 ans en algoculture à la station IFREMER de BOUIN sous la responsabilité de René PEREZ, Nicolas LE BAYON a rejoint au 1er janvier 1994 l'équipe de l'URAPL. Après accord de la DRV il a été décidé que Nicolas LE BAYON reste affecté au département RA. Son emploi du temps est cependant partagé entre ce dernier département et le département VP (phytotechnie et stimulation de microalgues sur eau salée souterraine).

personnel administratif rattaché à la station

• Secrétariat	:	**Françoise LAUNAY**	IFREMER

Stagiaires

Yves-Marie MORVAN (Post DESS Caen durant 11 mois) : Contrôle de performance de différentes souches d'huîtres plates *Ostrea edulis* en élevage intensif.

Michel OUISSE (ISPA/ENV Nantes durant 5 mois) : Suivi d'un élevage intégré bars-huîtres en marais, aspects écologiques et économiques.

PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS EN 1994

Ecosystème conchylicole

Capacité trophique de la baie de Bourgneuf

Joël HAURE a soutenu le 16 décembre 1994 devant un jury de thèse EPHE un travail qui avait pour titre : Approche de la capacité trophique dans un bassin ostréicole (baie de Bourgneuf). Ce travail personnel a été sanctionné par une mention très honorable. L'examen des résultats hydrobiologiques, de croissance et de mortalité des huîtres creuses en élevage sur deux sites ostréicoles de la baie de Bourgneuf durant une année a permis de faire les constatations suivantes :

❋ Le secteur nord présente une nourriture abondante en grande partie d'origine détritique et accompagnée d'une forte charge particulaire. Les résultats ont montré que la remise en suspension était alors étroitement liée à la vitesse et à la direction du vent lorsque celui-ci provient des secteurs ouest, sud-ouest.

❋ Au nord, le confinement dû à un lent renouvellement des masses d'eau pourrait favoriser l'expression d'un développement de la production primaire d'origine pélagique ou/et benthique et ce de façon plus durable qu'au sud. De plus, les sels nutritifs exogènes ou/et libérés par les excrétions des huîtres en élevage, seraient en partie fixés par la vasière et relargués dans l'eau au fur et à mesure de leur épuisement. Cependant les fortes turbidités contribueraient à limiter la photosynthèse dans la lame d'eau. Le développement phytoplanctonique pourrait se faire au sol sur la surface de la vasière (phytobenthos) ou/et dans la colonne d'eau pendant les périodes météorologiques favorables à une faible remise en suspension.

❋ Le secteur sud, de part sa situation abritée des vents dominants et son sédiment grossier présente une charge particulaire moyenne. La nourriture est peu abondante, son origine semble cependant moins détritique qu'au nord. La production nutritive potentielle de ce secteur semble faible, et l'énergie nécessaire à la croissance des huîtres creuses proviendrait alors du renouvellement rapide des masses d'eau d'origine océanique comme le suggère Lazure (1990).
L'année 1990 a été marquée par une période de sécheresse entraînant un déficit en eau douce important et a été la cause d'un apport faible en nutrients. Les sels nutritifs et notamment les substances azotées ont été rapidement épuisés dans le milieu. Ainsi, on peut conclure, pour cette année à un déficit en azote pour la production primaire de la baie de Bourgneuf.

Les huîtres en élevage présentent un taux de survie annuel satisfaisant, mais les performances de croissance et d'engraissement sont très médiocres comparées à d'autres secteurs ostréicoles français. L'analyse des constituants biochimiques révèle l'existence d'un cycle métabolique classique :

- accumulation des réserves glucidiques au printemps,
- transformation de ces réserves en lipides et participation des protéines au cours de la gamétogenèse,

La croissance des huîtres à la station sud est supérieure à celle du nord alors que cette dernière présente un potentiel nutritif bien plus élevé. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées comme étant à l'origine de ce constat :

Dans la station nord, la précocité de la gamétogenèse peut réduire du fait de la ponte le temps de croissance totale et tissulaire de l'huître habituellement obtenue au printemps. L'effort de ponte plus élevé, dans ce secteur, entraîne également une perte de matière sèche importante qui est non récupérée ou difficilement récupérable pendant la croissance automnale.
Dans ce secteur, la dilution de la matière organique par la charge minérale est telle que les rendements d'assimilation sont médiocres alors que dans le secteur sud l'énergie dépensée dans les fonctions de tri particulaire est faible et la nourriture mieux absorbée.
Les relations huîtres-milieu tendent à traduire, même si la signification statistique des résultats n'est pas probante que la croissance des huîtres serait en relation avec la qualité nutritive et notamment le rapport matière organique/seston total.
A l'avenir, cette relation devrait être mieux mise en évidence en adoptant une fréquence hebdomadaire d'échantillonnage pour l'eau et les huîtres. Il pourrait être choisi à l'occasion d'augmenter l'effort d'échantillonnage pendant la phase automnale, pour éviter de prendre en compte la gamétogenèse qui perturbe l'interprétation des résultats.
D'autre part, une étude écophysiologique réalisée *in situ* devrait pouvoir estimer le niveau des différentes fonctions de tri-particulaire, de filtration, d'ingestion et d'assimilation. Ainsi, il serait possible de montrer l'importance de la qualité vis à vis de la quantité de la nourriture pour les huîtres creuses.
Malgré des mesures de régulation et de gestion d'élevage, récemment prises lors de réunions concertées entre scientifiques, administrations et professionnels, la production biologique en baie de Bourgneuf est telle qu'elle se situe en dernière position parmi les bassins conchylicoles français.

Il semblerait que les décisions prises ne soient pas suffisantes et devraient prévoir un meilleur équilibre entre les charges en élevage et les zones de production. L'objectif final est bien d'obtenir une adéquation entre, d'une part les quantités de coquillages et de gisement naturel, et d'autre part, la capacité trophique moyenne de la baie de Bourgneuf.

Réseau REMORA

Dans le cadre du réseau national de suivi de croissance des huîtres creuses élaboré dans les différents centres français de production (REMORA), quatre stations ont été suivies de mars à décembre en baie de Bourgneuf. Après dix mois d'élevage, le gain de croissance moyen sur plaque expérimentale est de 24,4 g. Il est de 4,7 kg pour les poches contenant 200 huîtres d'environ 33 grammes au mois de mars. La mortalité avec moins de 5 % est très faible. Le degré d'infestation de la coquille par le vers *Polydora* est peu élevé. L'indice de condition AFNOR se situe en fin d'année à 8,20.

La tendance générale est similaire à l'année précédente avec des stations peu différentes entre elles présentant une faible mortalité associée à une croissance et à un engraissement peu important en baie de Bourgneuf.

Génétique

Prégrossissement de la production de souches 1994

Toutes les conditions étaient remplies pour prégrossir de manière satisfaisante les lots de juvéniles issus de l'écloserie génétique (URGE) en nurserie intensive (densités, apport de nourriture, température, salinité et oxygène).
Malgré tout, à partir du début juin une mortalité suspecte est apparue sur un lot d'huître creuse. Cette mortalité a gagné l'ensemble des lots dans le courant juin. Un vide sanitaire de la nurserie a été effectué le 1er juillet.
Le prégrossissement intensif durant la saison 1994 s'est soldé par une mortalité cumulée toute espèce confondue supérieure à 95 %. Les analyses pathologiques réalisées par l'URPIG ont révélé la présence d'un herpès virus like dans la plupart des populations atteintes de mortalité subite. Seuls quelques lots ont pu être sauvés :

Comparaison de différentes souches d'huîtres plates *Ostrea edulis* en élevage intensif

Différents lots d'huîtres plates produites par l'URGE dans le cadre du programme sélection de souches résistantes à la bonamiose ont été prégrossis intensivement durant l'hiver 1993-1994 dans les installations de la station IFREMER de Bouin. Au printemps 1994, quatre lots de caractéristiques différentes ont été mis en élevage dans deux types de structures expérimentales :

- Témoin Atlantique,
- Témoin Méditerranée
- Souche résistante à *Bonamia* Fo x F2 (r6)
- Souche résistante à *Bonamia* F1 x F2 (r7)

Les enceintes expérimentales, composées de 8 niveaux de casiers de coquillages empilés et d'un taux de renouvellement journalier en eau enrichie par du phytoplancton égale à 720 %.

Le couloir expérimental, composé de 2 niveaux de casiers et d'un taux de renouvellement journalier de 2 400 %.

Les résultats obtenus sur les deux structures sont très encourageants. Ils confirment statistiquement la plus grande robustesse des souches sélectionnées. La lignée F1 x F2, est plus résistante ou/et tolérante aux stress environnementaux que les témoins d'huîtres plates issues de l'atlantique et de la méditerranée. La pression de sélection est sans effet sur les performances de croissance de l'huître plate en élevage intensif. Les lots résistants élevés intensivement semblent moins sensibles aux conditions de confinement que le témoin en provenance de l'atlantique

Qualité des mollusques

Des études antérieures ont été réalisées sur la mise au point de prégrossissement du demi-élevage et de l'engraissement intensif de l'huître creuse à partir de phytoplancton produit sur eau salée souterraine. Suite à des travaux, un projet de "pilote polyvalent d'élevage intensif de coquillages" a été réalisé par l'URAPL.
L'objectif est d'associer dans un même outil différentes possibilités de productions de coquillages en valorisant le flux d'eau de mer enrichie transitant de la nurserie en amont vers des couloirs d'élevages polyvalents situés à l'aval. L'huître creuse et l'huître plate sont les deux espèces cibles. Un planning saisonniers rigoureux permet d'envisager une production variée et continue durant toute l'année. Ce projet est financé par une entreprise locale "Les Ferranges". Elle dispose d'aides de la région et de l'ANVAR pour un montant total des travaux de 1,7 MF.
L'outil a été construit au 2ème semestre 1994, et fonctionne convenablement sur le plan hydraulique. Un suivi de prégrossissement et d'engraissement intensif est actuellement en cours. Une étude biologique et économique sur ce pilote intensif sera réalisée durant toute l'année 1995 par deux stagiaires URAPL.

Des expériences de mise en évidence d'une signature aromatique et gustative de la diatomée *Skeletonema costatum* lors de l'affinage contrôlé sont en cours. Elles s'effectuent avec la collaboration du département VP et de l'ENITIAA de Nantes.

Un lot d'huîtres creuses est sevré pendant 15 jours sur eau de mer filtrée à 20 microns. Durant la même période un lot de même origine est nourri avec un apport de la diatomée *Skeletonema costatum*. Les différents lots sont ensuite analysés au niveau organoleptique par un panel sensoriel du département VP et de l'ENITIAA. De plus, une analyse de la chair de l'huître est réalisée par HPLC en phase gazeuse et "snifing" pour tenter de mettre en évidence une ou des molécules aromatiques spécifiques de ce régime alimentaire. En première analyse il apparaît des différences significatives entre les deux lots (odeur,

texture, saveur). Ces différences s'estompent au cours du temps (J1, J3, J9). Les analyses d'arôme ne sont pas connues à ce jour.

Aquaculture environnement

Face aux difficultés économiques de la filière de production semi-intensive de bars en marais et à la production massive de phytoplancton dans les eaux de ce type d'élevage, une valorisation de ces flux par un élevage aval d'huîtres creuses en claire a été tentée.

Cette expérience a été réalisée chez une éleveur (Robert FOUASSON) à Noirmoutier avec l'aide de la station Aqualive.Dans cette ferme piscicole trois claires d'environ 3 000 m^2 recevant les eaux des élevages piscicoles amonts ont été garnies au printemps d'huîtres creuses d'environ 8g. L'influence de la densité d'élevage et du mode de gestion hydraulique (continu, discontinu) a été étudiée.

Aspect écologique : Un élevage d'huîtres situé en aval d'une production semi-intensive de bars en marais permet de diminuer la teneur des effluents en ammoniaque, nitrites, phytoplancton et matières en suspension. Ce système d'élevage permet donc de diminuer l'impact sur l'environnement.
Cependant le contrôle des efflorescences phytoplanctoniques et des taux de renouvellement en eau de mer reste délicat.

Aspect productif : Malgré une forte concentration en biomasse phytoplanctonique (100mg/m^3 de chlorophylle a) la croissance des huîtres est peu élevée. Les mortalités enregistrées (50 à 60 %) peuvent être imputées à un déficit ponctuel des eaux en oxygène malgré la présence d'oxygénateurs.

Une caractérisation de la production phytoplanctonique a mise en évidence une faible présence de diatomée au profit de petites espèces d'environ 2µm de la famille des xanthophycées. Une expérience d'écophysiologie a montrée la faible valeur d'absorption par les huîtres de ce type de nourriture.

En conclusion, de nombreuses difficultés apparaissent quant à une valorisation économique des effluents d'un élevage semi-intensif de bars.

- Difficulté du contrôle du taux de renouvellement en eau de mer,
- Difficulté de contrôle quantitatif et qualitatif des floraisons phytoplanctoniques,
- Difficulté de contrôle de la teneur en oxygène,
- Bassins mal adaptés à la production ostréicole de part leur trop grande taille,
- Hétérogénéité du milieu dans les claires de production de coquillages,
- Résultats de croissance et de rendement des huîtres médiocres.

Cette expérience n'a pas de portée générale. Elle est riche cependant d'enseignements pour une approche déterminisme de la problématique des élevages intégrés. Cette dernière ne peut s'appréhender correctement que sur un site expérimental et sur la durée.

Production de *Skeletonema*

La stimulation de la production de *Skeletonema* costatum sur eau salée souterraine vise deux objectifs :

- Une diminution des coûts de production de la masse algale qui du fait du montant élevé des investissements (bacs de grands volumes, 100m^3) pénalise la rentabilité des filières intensives de production des coquillages.
- Une augmentation de la concentration en matière sèche du phytoplancton pour permettre un meilleur rendement de récolte de la pâte algale utilisée comme matière première pour l'exploitation de molécules à hautes valeurs ajoutées.

Ainsi, de nombreuses efflorescences de la diatomée *Skeletonema costatum* ont été étudiées à différents volumes (10 l, 600 l, 15m^3, 100m^3). Une mise en évidence d'un ou de plusieurs facteurs limitants a été tentée.

Pour ce faire et par rapport à un témoin en eau salée souterraine différents ajouts de produits ou diverses méthodes de culture ont été pratiquées :

- Apports de sels nutritifs ($N.NH4^+$, $P.PO4^-$),
- Apports de vitamines et oligo-éléments,
- Apports de CO_2,
- Régulation de pH,
- Comparaison de différentes souches de *Skeletonema costatum*,
- Diminution de la lame d'eau,
- Optimisation de l'agitation.

Pour une production moyenne en 3 à 4 jours de 1,5 10^6 cellules/ml avec le témoin, la production était seulement doublée pour les meilleurs tests de stimulation. A ce jour aucun facteur limitant n'a pu être mis en évidence. L'hypothèse d'un auto inhibiteur de la production à partir d'une concentration de 3 à 4 10^6 cell/ml est envisagée. Des essais futurs seront faits dans ce sens. Une vérification de la concentration résiduelle en Si. $Si04^{--}$ sera également effectuée.

L'apparition d'un protiste prédateur de la diatomée *Skeletonema costatum* à partir de l'été 1994 a été constatée chez la plupart des éleveurs intensifs de coquillages. Les données acquises sur le type de prédateur et l'éthologie du protiste seront mises en forme prochainement et envoyées pour expertise à des universitaires spécialistes des protistes.

FONCTIONNEMENT GENERAL DE L' UNITE

Avis à l'Administration

L'une des missions de l'URAPL est de formuler des avis scientifiques et techniques et de représenter l'IFREMER auprès des administrations des Pays de la Loire.

A ce titre Jean-Pierre BAUD a été nommé membre de la CRIPA et de la COREMODE des Pays de la Loire. Durant l'année 1994 trois réunions pleinières de la CRIPA ont eu lieu, 5 avis ont été donnés sur des dossiers conchylicoles susceptibles de donner lieu à des subventions.

Une représentation de l'IFREMER est également assurée au niveau du conseil régional pour la partie conchyliculture, au sein du SMIDAP. Trois réunions ont été programmées cette année sur ce thème.

Diverses réunions (Fonds structurels 5b, NORSPA baie de Bourgneuf etc...) et avis (extension du port du collet, projet ANVAR Les Ferranges mortalité, d'huîtres en baie de Bourgneuf) ont été suivies et délivrés par le responsable URAPL ou avec le concours du représentant IFREMER/DEL de Nantes.

Un réseau de surveillance de la qualité des eaux salées souterraines a été mis en place avec l'aide de la DDA et de l'université des sciences de Nantes (2 réunions).

Assistance technique et transfert

Les programmes de recherche menés par l'URAPL dans les domaines de la génétique des écosystèmes et exploitations conchylicoles génèrent des transferts ou/et des assistances technique auprès de la profession de la baie de Bourgneuf.

- Création d'une nurserie intensive de coquillages à Noirmoutier (R. FOUASSON).
- Refonte et extension d'une nurserie extensive de coquillages à Noirmoutier (G. AMIAND).
- Fourniture de pâte de phytoplancton pour le télécaptage d'huîtres creuses (G. AMIAND) et assistance technique avec l'aide des conseillers aquacoles du SMIDAP.
- Transfert d'un pilote polyvalent intensif de coquillages (Les Ferranges, Polder des Champs.). Ce projet a fait l'objet de subventions de la part de l'ANVAR, du SMIDAP et de l'Europe. Il a subi avec succès une expertise technique (J.Y LEGALL, ENSAR, Rennes) et économique (D. BAILLY faculté d'économie, Brest). De nombreuses réunions (12) ont été nécessaires pour parfaire le dossier technique avec les artisans et le propriétaire et pour monter le dossier ANVAR. Ce transfert fera l'objet d'un programme d'études biologiques et économiques durant l'année 1995.
- Au cours des 4 réunions avec la commission des cultures marines, divers avis et conseils sur l'aménagement conchylicole, les mortalités estivales des huîtres ont été dispensés aux ostréiculteurs.
- Deux études sur le terrain ont été réalisées :

◊ Un suivi de la mortalité estivale des huîtres creuses dans les écloseries et nurseries locales ainsi que chez les professionnels demandeurs.

◊ Un état chez tous les producteurs intensifs de la contamination automnale des efflorescences de phytoplancton en grands volumes par un protiste.sp.

- Des réunions ponctuelles avec des professionnels ont également étaient faites :

  ◊ 2 réunions avec la coopérative COMOPOL sur le thème "Qualité des huîtres creuses".
  ◊ 1 réunion avec la société SOPROMA sur le verdissement des huîtres.
  ◊ 2 réunions avec des industriels intéressés par la pâte de phytoplancton (INOCOSM et HELIOSYNTHESE).

- Enfin deux articles de vulgarisation dans la presse professionnelle (L'Ostréiculteur et Rivage et Culture) ont été diffusés sur le télécaptage et l'élevage intensif de l'huître plate.

Visites

Malgré la limitation des demandes des visites de la station aux scientifiques, écoles, universités et professionnels de l'aquaculture et des cultures marines, la proximité du centre de Nantes et la spécificité des programmes de l'URAPL (élevage intensif de bivalves, production de phytoplancton sur eau salée souterraine) nous amènent à être fortement solliciter :

Mr DUCHE	SEPIA	14/01/94
Services vétérinaires	3 personnes	21/01/94
ENV Nantes	7 étudiants	25/01/94
Mr ROBERT	L.B.M. Nantes	25/01/94
Universitaire allemand	1 personne,	27/01/94
ENITIAA	9 personnes	27/01/94
EMA 800 heures	20 personnes	01/02/94
Mr DUBACQ	ENS Paris	07/02/94
EMA Etel 800 heures	18 personnes	11/0294
Mme BOULIER	SATMAR	15/02/94
Mlle MASSIBOEUF	DESS économie	16/02/94
COFREPECHE	2 stagiaires	18/02/94
DEUST microbiologie d'Angers	20 étudiants	11/03/94
Sparsholt collège Hampshire	20 étudiants Anglais	28/03/94
BPAM 800 heures La Rochelle	15 personnes	01/04/94
Mrs RIO, LEBRIS et BEUNET	Ostréiculteurs de Cancale	01/04/94
Président OFA Sud Est Australie	Ostréiculture	07/04/94
Collège technique de La Roche s/Yon	30 étudiants Italiens	19/04/94
ENITIAA Nantes	3 personnes	16/05/64
ENV Nantes	50 étudiants	18/05/94
Faculté des Sciences de Rennes	33 étudiants en maîtrise	20/05/94
ADDA	40 personnes	03/06/94
Mr LEGAL	ENSAR Rennes	21/06/94
Services vétérinaires	8 personnes	23/06/94
Mr BURLENGH	Chercheur canadien	25/07/94
Mr ROULAND (échanges européens)	16 personnes	01/08/94
Mr BLACHIER	CREAA Marennes Oléron	10/08/94
Services vétérinaires	25 personnes	14/09/94
Section régionale Arcachon	19 personnes	18/10/94
Chercheur japonais	vénériculture	26/10/94
Mr CHAMBON	Affaires maritimes	17/11/94
SIPAM	13 personnes MEDRAP II	02/12/94
Mr RALIT	ENSAR Rennes	06/12/94
2 inspecteurs	Affaires maritimes	20/12/94
COFREPECHE	AQUANOVA (4 Mexicains)	20/12/94

Formation reçue

J. HAURE : Stage de statistiques appliquées (ACP,AFC, régressions etc...) à ITCF Paris du 15 au 18 novembre 1994.

F. LAUNAY : Formation au logiciel MINISIS, L'Houmeau, 9.10.11/02/1994

M. NOURRY : Approche du logiciel SUPERBASE, Nantes, 26/1/1994

Formation diplômante

J. HAURE : troisième et dernière année de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. Soutenance de son mémoire le 16 décembre 1994, il a obtenu son diplôme EPHE avec la mention très honorable et les félicitations du jury.

Formation dispensée

4 heures de cours sur l'évolution des écloseries de coquillages et 4 heures sur l'écosystème conchylicole de la baie de Bourgneuf ont été données bénévolement pour les élèves de dernière année de BEP conchylicole à la Maison Familiale de Challans.

Réunions internes

L'année 1994 a été l'occasion pour l'URAPL de s'ouvrir à une réflexion interne sur des thèmes généraux et nationaux au sein d'IFREMER. Ainsi, Jean-Pierre BAUD à participer à plusieurs groupes de travail :

- Groupe de réflexion "Intégration de la pêche et de l'aquaculture dans la bande côtière". 5 réunions de préparation pour les journées DRV à l'Ile d'AIX les 16,17 et 18 mai.
- Groupe de réflexion "Qualité des produits conchylicoles". 3 réunions.
- Groupe de travail "Fiches pratiques". 6 réunions à La Trinité sur mer.
- Groupe de travail "Stagiaires". 3 réunions à Paris, 1 à Brest.

Tout au long de l'année, une participation active du personnel a été sollicitée sur diverses réunions thématiques.

SIG, baie de Bourgneuf	SISMER, Nantes	05/01/94
Devenir du LABEIM	Ronce les Bains	14/02/94
Qualité hygiénique des coquillages	DEL,DDASS,ENV	20/04/94
Journées RA conchylicoles	Nantes	28.29/06/94
REMORA	Nantes	05/07/94
Programme LABEIM	Ronce les Bains	28/09/94
Herpès virus	Nantes	30/09/94
Herpès virus	Bouin	09/11/94
Evaluation LABEIM	Ronce les Bains	4.5/10/94
Pathologie, REMORA, Qualité	Nantes	23.24/11/94
Génétique	Nantes	13.14/12/94

PUBLICATIONS 1994

Revues à comité de lecture

Sauriau P.G., J.P. Baud (1994). Artificial filament breakage of the diatom *Skeletonnema costatum* intended for mollusc aquaculture *Aquaculture,* **123** : 69-81.

Communications Colloques Posters

Baud J.P. (1994). Faisabilité de l'élevage intensif de l'huître plate *Ostrea edulis* en bassin. Communication orale. *Journées conchylicoles,* 28-30 juin, NANTES.

Haure J. (1994). Approche des interactions huître-milieu dans deux secteurs de production de la baie de Bourgneuf. *Journées conchylicoles,* 28-30 juin, NANTES.

Haure J. (1994). Approche de l'écophysiologie des populations d'*Ostrea edulis* élevées intensivement en bassin. *Journées conchylicoles* 28-30 juin, NANTES.

Baud J.P. (1994). Prilimary results on relationships between effects of differents strains resistant at *Bonamia* on growth and mortality of *Ostrea edulis* in intensive culture. Communication orale, *Colloque de génétique quantitative,* 5-8 juillet. SETE et NANTES.

Littaye - Mariette A and IFREMER Laboratories of Port en Bessin, La Trinité sur mer, Bouin, La Tremblade, Arcachon (1994). Monitoring the growth of *Crassostrea gigas* "REMORA" network - 1993. *Poster CIEM* Dublin. CM. 1994/F : **15.**

Thèses et mémoires

Haure J. (1994). Approche de la capacité trophique dans un bassin ostréicole (Baie de Bourgneuf). Mémoire présenté le 16 décembre 1994, pour obtenir le dîplome de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes Paris, **103 p.**

Rapports internes de la DRV

Brault I., J.P. Baud et J. Haure (1994). Faisabilité biologique de l'élevage intensif en bassin de l'huître plate *Ostrea edulis. RI-DRV-*RA/BOUIN 94-21, **49 p.**

Gérard A. Y. Naciri, J.M. Peignon, C. Ledu, P. Phelipot, S. Heurtebise, J. Garnier, J.P. Baud, M. Nourry, J. Haure, A.G. Martin, S. Claude, A. Langlade, J.P. Joly, P. Goulletquer, F. Ruelle, D. Coatanea, J. Oheix, C. Vercelli, J.M. Chabirant, D. Maurer, M. Borel, M. Cardinal, J. Cornet, M. Le Pennec, A. Le Mercier (1994). Obtention de souches conchylicoles performantes par polyploïdisation (5ème partie). RI-DRV-RA/La Tremblade 94-17, **76 p.**

Notes et rapports divers

Baud J.P., M. Nourry, J. Haure (1994). Bilan provisoire des expérimentations 1993 effectuées dans le cadre du réseau génétique à la station *IFREMER/URAPL* de Bouin. Compte rendu de la réunion des 13 et 14 décembre 1993, NANTES., **144 p., 17-32.**

Baud J.P..(1994). Editorial. La station IFREMER de Bouin : Au service des professionnels . *Ostrealinea* (la lettre de l'association Vendée Atlantique) n°**12**, **2 p**.

Baud J.P. (1994). Optimisation de l'élevage intensif d'huître plate *Ostrea edulis* en bassin. Rapport provisoire, *conseil régional des Pays de la Loire*, **11 p.**

Baud J.P. (1994). Contrôle des performances des souches d'huîtres plates résistantes au protozoaire *Bonamia ostrea*. Rapport provisoire, *conseil régional des Pays de la Loire*, **7 p**.

Nourry M. (1994). Compte rendu des mortalités de coquillages dans le secteur de la baie de Bourgneuf durant la période estivale 1994, **6 p** + annexes.

Lecallo C. (1994). Comparaison de la croissance et des composés biochimiques de l'huître creuse *Crassostrea gigas* diploïde et triploïde. *Rapport de stage*, 1ère année BTS Biochimie Rezé, **18 p.**

Littaye-Mariette A., Laboratoires DRV/RA, Port en Bessin, La Trinité sur mer, Bouin, Arcachon, La Tremblade, Palavas les Flots (1994). Réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse sur les côtes françaises. *Résultats de l'année 1993*, **28 p**.

Ouisse M. (1994). Suivi d'un élevage intégré Bars-Huîtres en marais. Aspects écologiques et productifs. *Rapport de stage* 4ème année ENV Nantes, **36 p.**

FAITS MARQUANTS, PERSPECTIVES ET POINTS DE BLOCAGE

Faits marquants

Durant l'année 1994, différents événements notables concernant la vie du laboratoire sont à noter :

- L'évaluation du laboratoire LABEIM sur la période 1991-1993,
- Le départ de Maurice HERAL et d'une partie de son équipe (UREA) au Crema L'Houmeau,
- La refonte du laboratoire dénommé GAP avec :
  - ◊ La nomination de 4 unités de recherche à part entière : URGE, URPIG, URAPC et URAPL
  - ◊ La nomination de André GÉRARD comme responsable du laboratoire GAP.
  - ◊ La nomination de Jean-Pierre BAUD comme responsable scientifique de l'unité URAPL. Cette nomination représente une concrétisation et une reconnaissance du travail d'animation scientifique réalisé auparavant sous tutelle du laboratoire Loire-Gironde de l'ex LABEIM.
  - ◊ Le positionnement de Nicolas LE BAYON à RA/URAPL avec une participation 50% RA et 50% VP phytotechnie.
  - ◊ L'affirmation des réseaux génétique et croissance mollusques (REGEMO, REMORA) qui peuvent donner une dynamique de groupe salutaire aux différents labos côtiers et qui devront être valorisés en terme de publications et de reconnaissance internationale.

Perspectives et points de blocage

La situation particulière de la station IFREMER/URAPL de Bouin dans le dispositif RA/IFREMER appelle quelques remarques :

Le fait que cette unité soit à proximité d'un bassin important de production de coquillages (baie de Bourgneuf, 14000 tonnes d'huîtres creuses par an) et possède une structure de bassins expérimentaux, la place à mi-chemin entre une laboratoire côtier et une station expérimentale de recherche appliquée.

Dans ces conditions, la multiplication de ces missions et de ces potentialités de recherche rend difficile le choix et la conduite des programmes.

Jusqu'à ce jour les stagiaires de longue durée (6mois, 11 mois) ont permis chaque année pendant 6 ans de faire face et d'accompagner dans sa tâche le personnel statutaire.

Les difficultés d'obtention de stagiaire dues à la rigidité des instances régionales sur ce point et aux nouvelles directives d'IFREMER rendent dans l'avenir impossible le maintien de l'effort de recherche fourni jusqu'à cette période.

A ce titre, un poste de technicien ou technicien supérieur serait indispensable pour assurer les programmes prioritaires 1995 et futurs (génétique, pathologie (herpès virus), qualité des mollusques). Enfin, un technicien de maintenance pourrait éviter une dégradation précoce du matériel technique préjudiciable à la bonne marche à terme des programmes.

A titre indicatif il est rappelé pour l'année 1994 les heures d'astreintes et supplémentaire effectuées par le personnel de l'URAPL:

Astreintes de mars à octobre (4 personnes) = 231 heures/personne

Heures supplémentaires (3 personnes, TA) = 59 heures/personne.

UNITE DE RECHERCHE AQUACOLE EN POITOU-CHARENTES

Philippe GOULLETQUER

GAP / URAPC

BP 133 - 17390 La Tremblade

Tél. : 46 36 18 41

Fax : 46 36 18 47

OBJECTIFS ET PROGRAMMES

Objectifs

Les principaux objectifs de l'URRA (ancienne unité du LABEIM), tels qu'ils étaient définis dans les "cahiers d'objectifs" de la DRV/RA visent essentiellement à :

- Définir les paramètres et indicateurs écologiques, biométriques et physiologiques permettant de contrôler et de gérer l'exploitation de la ressource conchylicole.
- Contribuer au développement d'une filière contrôlée en conchyliculture.
- Contribuer à l'amélioration des espèces par le testage et le contrôle de performance de produits sélectionnés en collaboration avec l'URGE.

Programmes

Compte-tenu de la réorganisation des laboratoires au cours du dernier trimestre 1994, l'URAPC a pris en charge les programmes en cours de réalisation tout en définissant une nouvelle ligne directrice d'axes de recherche cohérente avec la définition de l'unité. Pour cette raison, nous présenterons les travaux réalisés et la réorganisation définie au cours du dernier trimestre 1994.

Les programmes 1994 sont répartis selon 4 catégories :

- Institutionnels,
- Semi-institutionnels,
- Contractuels,
- Autres.

MOYENS ET EFFECTIFS

Infrastructures

Les infrastructures gérées par l'unité sont :

- un marais conchylicole expérimental (5 claires, 2 réserves),
- une salle d'écophysiologie à l'écloserie IFREMER Ronce les Bains,
- un laboratoire à Mus de Loup.

L'URAPC s'est doté d'un bâtiment léger sur le marais conchylicole expérimental pour un coût total de 15,5KF. Cet outil permet le bon déroulement des programmes contractualisés sur le thème de l'optimisation des "claires d'affinage" dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région Poitou-Charentes. Le marais expérimental avait préalablement fait l'objet d'une restructuration au printemps 1993 (creusement, imperméabilisation).

Matériel

Au cours du premier semestre 1994, l'investissement a porté sur l'achat d'un serveur informatique Station SPARK SUN pour la station de Ronce les Bains pour un montant de 42KF.

La réorganisation des différentes équipes a impliqué une répartition et l'acquisition de différents équipements d'un montant de 98KF pour l'URAPC.

- 6 Ordinateurs PC,
- 1 Station Réseau SUN,
- 3 Imprimantes laser,
- 2 Sondes multiparamètres,
- 1 Capteur de niveau,
- 2 Fluorimètres,
- 1 Lyophilisateur,
- 3 Balances 1/100mg,
- 2 Etuves,
- 1 Four à moufle,
- 1 Titrateur électrochimique,
- 1 Broyeur,
- 1 Spectrophotomètre,
- 1 Analyseur CHN,
- Divers petits matériels (répartiteur...).

Personnel

L'URAPC dont la création résulte de la note 94/208-DRV/RA/D en date du 2 juin 1994, est opérationnelle depuis le 1 septembre 1994. Cette unité de recherche provient d'une réorganisation des laboratoires du département Ressources Aquacoles (LABEIM) à La Tremblade-La Rochelle et Bouin, et en particulier de l'ancienne unité régionale URRA de La Tremblade.

Cette unité de recherche est regroupée avec trois autres unités situées à Ronce Les Bains (URGE, URPIG) et à Bouin (URAPL). L'ensemble forme le laboratoire Génétique Aquaculture Pathologie ou GAP.

PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS EN 1994

Institutionnels

A l'heure actuelle, une des préoccupations régionales majeures concerne l'expérimentation de culture d'huîtres en eaux profondes dans le pertuis d'Antioche suite à l'étude de faisabilité d'IFREMER (Héral, 1994). Ce projet devrait faire intervenir en 1995 les 2 sections régionales de la conchyliculture (Ré-Centre Ouest, Marennes-Oléron), la DDAM et l'URAPC. Compte-tenu de la situation économique difficile de la profession conchylicole, il apparaît nécessaire de compléter l'approche biologique et zootechnique par une évaluation de l'impact d'une telle culture d'un point de vue socio-économique.

Semi-institutionelles

Au titre des programmes de recherche semi-institutionnels, on peut citer les différents réseaux conchylicoles internes au Département IFREMER/DRV/RA dans lesquels l'URAPC est partie prenante :

Réseaux nationaux

Le **REGEMO,** réseau génétique mollusques piloté par l'URGE, concerne directement l'URAPC dans le cadre des suivis de production de nouvelles espèces ou nouvelles souches génétiques (triploïdes). Jusqu'à la fin 1994, ce réseau a été assuré localement par S. Heurtebise, anciennement l'URRA et maintenant à l'URGE. Les programmes ont concerné essentiellement la comparaison des productions et des croissances d'huîtres triploïdes *C. Gigas* en claires ostréicoles et dans le bassin de Marennes-Oléron.

Le **REMORA**, réseau mollusques du Département RA, basé sur un suivi trimestriel, a été pris en charge en septembre 1994. Les suivis, sur 5 sites au niveau du Bassin de Marennes-Oléron et 4 sur l'Ile de Ré et Fouras, et le relevage en décembre 1994, ont pu être réalisés par l'équipe. Globalement les performances de croissance se sont révélées supérieures aux résultats 1993 avec toutefois des taux de survie inférieurs de 10 %. Sur le Bassin de Marennes-Oléron, le gain moyen en poids total est de 31,2 g pour 36,1 g sur l'île de Ré-Fouras. Par ailleurs les taux de survie sont estimés à 83 % sur Marennes-Oléron pour 75,5 % sur la partie nord du département de Charente-Maritime.

Réseaux régionaux

Production d'Huîtres *Crassostrea gigas*

Plus complet que le réseau REMORA, il permet de suivre l'évolution des croissances, mortalités et composition biochimique selon un pas d'échantillonnage mensuel. Ce suivi constitue une base de données pluri-annuelles depuis 1985. En 1994, le suivi a porté sur le même lot d'huîtres que REMORA, mais n'a pu faire l'objet, pour des raisons techniques, d'un suivi mensuel. Les résultats sont en cours de traitement.

Les trois réseaux pré-cités sont gérés par P. Geairon (RA) et O. Le Moine (GIE-RA) réintégrant IFREMER au 2.01.95.

Hydrobiologie RAZLEC

Ce réseau, assuré conjointement par la DEL et DRV/RA (UREA La Tremblade), depuis 1988, représente un suivi hydrologique important pour

l'estimation des fluctuations interannuelles du bassin. L'ensemble des données, dont les plus anciennes datent de 1973, sont regroupées dans la base de données RAZLEC. On notera que son contenu fait actuellement l'objet d'un traitement et de la rédaction d'un RIDRV/RA-DEL. La maintenance du réseau est principalement assurée par D. Razet (RA) et N. Faury (DEL).

Contractuels

Contrat de Plan Etat - Région

Claires Ostréicoles : ce programme concerne l'affinage des huîtres en claires ostréicoles en période automnale. Il a pour objectif à moyen terme d'améliorer la productivité des claires par l'utilisation d'amendements minéraux afin de maximiser les biomasses d'huîtres en affinage tout en maintenant la qualité du produit.

Les trois actions prévues au contrat de Plan sont 1) l'amélioration des huîtres de claires, 2) la compréhension du verdissement en claires, et 3) la production de masse de microalgues pour stimuler la croissance d'un mollusque filtreur.

L'action 1 est essentiellement réalisée par l'URAPC de 1994 à 1997 sur le marais expérimental de Ronce les Bains.

La première étape du programme 1993-1994 a consisté à vérifier l'homogénéité des productions de chaque claire ostréicole du marais suite à sa restructuration. Une comparaison des croissances et mortalité à une densité similaire de 7 huîtres au m² a été réalisée dans les cinq claires au cours de l'affinage de l'hiver 1993-1994. Aucun effet significatif 'claire' n'a été observé en février 94, ce qui permet de conclure que les claires sont comparables pour les tests à venir.

La deuxième étape a consisté à tester un effet "densité d'huîtres" potentiel en fonction de la production primaire des claires. Cette étude a été intiée en octobre 94 et s'est terminée en février 1995. Cette expérimentation a pour objectif secondaire de caractériser l'outil expérimental que sont les claires expérimentales, en complément des tests effectués en 1993 et 1994. Une acquisition de données hydrologiques en continu est également réalisée à des fins de modélisation de l'écosystème " claires ".

Par ailleurs, P. Soletchnik s'est investi dans la réalisation du modèle écophysiologique "huître". En 1995, les données hydrologiques et croissance obtenues en claires ostréicoles seront appliquées sur ce modèle. Des expériences complémentaires d'écophysiologie sur l'huître de claires seront réalisées à partir des résultats des premières simulations.

L'action 2, concernant le verdissement des huîtres en claires, fait l'objet d'un contrat d'incitation avec l'équipe de J.M. Robert (Univ. Nantes). L'étude 1994 a porté sur les paramètres limitant la production d'*Haslea ostrearia* en conditions naturelles de gestion hydraulique du marais conchylicole expérimental. Cette étude a déjà fait l'objet d'un rapport préliminaire. Un suivi de culture d'*Haslea ostrearia* à partir de l'eau du marais a été effectué sur 4 séries d'expériences en volumes de 250 ml et 10 l. Le premier facteur limitant le développement de la culture est la silice. Par ailleurs, un effet du couple metallique Fe-Mn permet une accélération de la croissance mais ne permet pas d'obtenir une biomasse maximale d'algues compable à celle obtenue avec l'effet silice.

L'action 3 qui concerne la production de masse de microalgues, est en cours de réalisation par J. Hussenot au CREMA L'Houmeau. Une expérimentation sur le marais expérimental de Ronce les Bains concernant l'approche "recyclage des effluents de claires après adjontion de phytoplancton" sera réalisée ultérieurement.

Réseau Trophique Conchylicole : Dans le cadre du Contrat de Plan, l'Unité de recherche vient en soutien à l'équipe de M. Héral qui est orientée sur la

modélisation du bassin de Marennes-Oléron. Notre action concerne l'estimation des biomasses de moules en élevage dans les Pertuis en 1995-1996 et l'estimation des biomasses d'huîtres dans le Bassin de Marennes Oléron en 1996.

Génétique : la participation de l'URAPC aux programmes de l'URGE porte sur l'écophysiologie et le testage in-situ de souches sélectionnées. La participation de l'URAPC en 1995 porte sur le testage de 1) lots triploïdes, 2) l'huître américaine *C. virginica*.

Pathologie : la participation 1995 de l'URAPC aux programmes de l'URPIG porte également sur l'écophysiologie d'animaux à différents niveaux de contamination et sur l'impact de conditions stressantes sur l'expression et le développement de pathogènes, (T° / herpès virus). On notera que cette approche de recherche a été développée au cours d'une expérimentation sur l'infestation par un microorganisme *Chlamydie-like* de C. gigas. Cette étude fait l'objet d'une publication soumise au Journal of Shellfish Research (Soletchnik et al.).

Conchyliculture et Environnement : ce projet concerne essentiellement le transfert du Cadmium dans la chaîne alimentaire et l'estimation de la capacité de rétention du cadmium par les filtreurs (en fonction des MES).

P. Soletchnik est responsable des expérimentations écophysiologiques sur l'huître qui seront réalisées avec le soutien de P. Geairon.

Système d'Information Géographique

L'URAPC est le principal utilisateur de cet outil d'aide à la décision, et pour cette raison intervient dans le cadre des réunions du Groupe Sillage. Ce programme a fait l'objet de plusieurs réunions en 1994 afin de définir les protocoles terrain pour 1995.

La phase initiale du projet concerne la mise au point d'une base de données sur les 3 sites pilotes suivants : Fiers d'Ars - (Ronce les Bains) - Chenal de Brouage à Mérignac + Bouchots de St Froult - Oléron (de Boyardville au Chenal d'Arceau). L'URAPC participe à l'initialisation de cette base de données sur les 2 sites du Bassin de Marennes-Oléron. En particulier, l'estimation des stocks et de la productivité des secteurs sera effectuée au moyen d'un travail d'enquête complété par un échantillonnage terrain. La productivité des secteurs sera estimée par un suivi de croissance de cheptels chez les professionnels et par une enquête des transferts de cheptels. Ce travail sera réalisé par l'ensemble de l'URAPC en collaboration avec J. Prou du CREMA L'Houmeau, correspondant régional du Groupe Sillage.

CEE MAST (DG XII)

Ce programme intitulé " Impact on non-target organisms of anti-marine wood borer treatments " a été accepté par l'UE en 1994.

Ce programme concerne l'impact de traitements chimiques du bois sur les performances de croissance et de survie de populations de moules en élevage sur bouchots. L'impact des substances chimiques sur l'écophysiologie des moules sera testé au niveau de la salle expérimentale de l'écloserie de Ronce les Bains. P. Goulletquer est responsable du programme.

Programmes de recherches complémentaires

Programme Qualité

Le programme " Qualité " (DRV-DEL) a fait l'objet en 1994 d'une réflexion au sein du Département et des différents acteurs du réseau REMORA. Une stratégie d'échantillonnage sera établie par un groupe de réflexion dont fait

partie l'URAPC afin de réaliser un premier test au niveau national au cours du 4ème trimestre 1995. Le traitement permettra d'établir dès 1996 une grille nationale de qualité des produits commercialisés.

Herpès virus

Le programme Herpès a également fait l'objet d'une réflexion en terme d'expérimentations. Trois protocoles zootechniques ont été définis dont un test de " durcissage " de collecteurs en hiver en haut d'estran, puis transfert en conditions d'élevage classiques, qui est réalisé par l'URAPC. Ce protocoles feront l'objet sur le terrain de suivis concernant les taux de survie, de période de mortalité, et en laboratoire, d'analyses des pathogènes dans le cas de mortalité.

Recrutement moules

Ce programme concerne l'équipe de B. Delay (Univ. de Montpellier) et en particulier F. David (thésard), RA La Trinité, RA Port en Bessin et RA La Tremblade. Ce programme peut être développé afin d'être intégré au PNDR sur la thématique hétérozygotie-croissance et sélection génétique des post-larves. Le programme initié en 1994 à La Trinité, n'a pu être réalisé à La Tremblade pour des raisons techniques. Il concerne les populations de *M. edulis*, *M. galloprovincialis* ainsi que les hybrides.

Coopération franco-polonaise

Ce programme est réalisé en collaboration avec l'Université de Gdansk (Dr. Wolowicz) dans le cadre des protocoles d'accords bilatéraux signés par la Direction. Une ATP est actuellement en cours de réalisation avec le soutien financier du MAE. La proposition de coopération 1995 rédigée au cours de la mission en Pologne en 1994, est acceptée et partiellement financée par la DRCI. Le protocole concerne l'écophysiologie comparée de *M. edulis*, *M. galloprovincialis*, et *M. trossulus.*

Programme *Lanice conchilega*

Ce programme initié en 1994 à Port en Bessin fait l'objet d'un financement de 150 KF du Conseil Régional de Basse-Normandie et est piloté conjointement par l'URAPC et le laboratoire RA de Port en Bessin. Ce sujet fait l'objet d'un DEA de Paris (P. Nival) en 1994-1995. Les protocoles de suivis sur le terrain ont été réalisées en 1994 à Port en bessin et les expérimentations en laboratoire ont été définies en 1994 pour être réalisées à l'URAPC en 1995. Elles porteront sur la comparaison des régimes trophiques du ver tubicole *Lanice conchilega* et de l'huître *C. gigas* afin de vérifier l'hypothèse d'une compétition trophique directe entre les deux espèces. Une telle compétition affecterait drastiquement la production conchylicole de la Baie des Veys estimée à 10 000 t par an.

FONCTIONNEMENT GENERAL DE L' UNITE

Le dernier trimestre 1994 a été essentiellement consacré à la structuration de l'équipe, la réorganisation du matériel de laboratoire et la mise en place (rapide) des programmes contractuels (Contrat de Plan, Affinage de *C. gigas* en marais).

Par ailleurs, une prise de connaissances des différents dossiers en cours (SIG, culture en eaux profondes) a pu être réalisée parallèlement à la prise de contacts avec les différents intervenants régionaux (CREAA, SRC Marennes-Oléron, SRC Ré Centre-Ouest, Affaires Maritimes).

Bien que déjà opérationnelle, l'URAPC ne sera totalement fonctionnelle qu'en janvier 1995.

Avis à l'Administration

L'Unité assure la représentation du Département Ressources Vivantes Ressources Aquacoles auprès des instances départementales, régionales, professionnelles et administratives avec en particulier, les missions classiques de soutien technique et scientifique de l'Administration (Préfecture, Affaires Maritimes) et de la Profession Conchylicole (émission d'avis et de recommandations : commission cultures marines, cas de mortalités).

Cette activité institutionnelle est essentiellement orientée vers l'appui à la politique régionale d'exploitation et de gestion des bassins conchylicoles régionaux. On notera à cette occasion que le secteur d'intervention de l'URAPC s'étend du Pertuis Breton à l'estuaire de la Gironde, et couvre donc 2 Quartiers des Affaires Maritimes (La Rochelle - Marennes-Oléron) et 2 sections régionales conchylicoles (Ré Centre-Ouest et Marennes-Oléron).

Cette responsabilité est assurée par P. Goulletquer sur l'ensemble du secteur d'intervention et M.J. Dardignac sur le secteur Ré-Centre Ouest. Cette activité, pour le seul 3ème trimestre 1994, représente après un tri sélectif, 10 réunions SRC, 4 réunions Affaires Maritimes, dont les Commissions de Cultures Marines, 1 réunion SMVM et 2 réunions au CREAA, sans citer les visites de gisement (3) et les interventions sur le terrain dans le cas de mortalités signalées. Par ailleurs, on notera les nombreuses présentations orales au cours des réunions de Section Régionale de Conchyliculture, nécessaires au transfert d'information.

Missions de terrain

Une grande partie du travail de recherches nécessite des interventions sur le terrain. De nombreuses missions s'effectue dans le cadre des réseaux de suivis hydrobiologiques (RAZLEC), ou de croissance (REMORA). Les interventions "terrain" représentent environ 60+ jours dans l'année.

Par ailleurs, les interventions "terrain" au niveau du marais expérimental ont été particulièrement importantes au cours du dernier trimestre 1994, afin 1) de structurer l'outil de travail 'marais' et 2) réaliser l'échantillonnage du programme "claires ostréicoles". Ce travail est estimé à 30 jours.

Visites

Dr T. Landry, Science Branch / Gulf Fisheries center / Fisheries and Oceans, Canada.

Dr. J. Kenny, New South Wales Fishing Industry Council. Chairman du "Research Advisory Council", Australie.

Dr. H. Yasue, Senior Managerial Staff of fisheries division, Hiroshima Prefectural Government, Japon.

Mission à l'étranger

P. Goulletquer : Coopération franco-polonaise, Gdansk, 24-30.10

Formation reçue

P. Soletchnik : stage de statistiques appliquées - séries chronologiques. UNIWARE, Paris (3 jours).

D. Razet : stage de programmation sous UNIX - administrateur de réseau. SUN, Ronce les Bains (5 jours).

P. Gras : stage de bureautique (Winword - Excel). IFREMER, Nantes (2 jours).

Formation dispensée

Deux journées d'enseignement, portant sur la conchyliculture et la gestion des écosystèmes conchylicoles ("Etude de Cas"), ont été effectuées dans le cadre de l'enseignement supérieur en aquaculture dispensé à Mèze pour l'obtention du diplôme CNAM d'Ingénieur Aquacole.

Réunions internes

Au cours du dernier trimestre 1994, une participation active du personnel a été sollicitée sur diverses réunions thématiques sur les programmes suivants :

- Contrat de Plan Etat - Région entre CREMA et GAP,
- Claires ostréicoles entre CREMA - Université Nantes - URAPC,
- SIG Pertuis Charentais entre SILLAGE - CREMA - URAPC,
- REMORA, Pathologie, Qualité entre laboratoires thématiques et côtiers,
- REGEMO Génétique entre laboratoires thématiques et côtiers.

PUBLICATIONS 1994

Revues à comité de lecture

Barillé L., S. Bougrier, P. Geairon and J.-M. Robert (1994). Alimentation expérimentale de l'huître *Crassostrea gigas* à l'aide de navicules bleues *Haslea ostrearia* (Simonsen) de différentes tailles. *Oceanol. Acta*, **17**, 201-210.

Prou J., L. Barillé, M. Héral, G. Ratiskol, P. Soletchnik, S. Bougrier, D. Razet and P. Geairon (1994). Influence du cycle semi-diurne et vives-eaux mortes-eaux sur la disponibilité du matériel particulaire et son utilisation par une population de *Mytilus edulis*. *Haliotis*, **23**, 139-153.

Sous presse

***Dardignac-Corbeil M.J. et J. Prou**. A propos des problèmes de captage de naissain de moules Mytilus edulis L. dans le Pertuis Breton de 1989 à 1991. Haliotis*

*Bougrier S., **P. Geairon**, J.M. Deslous-Paoli, C. Bacher and G. Jonquières. Allometric relationships and effects of temperature on clearance rate and oxygen consumption of Crassostrea gigas (Thunberg). Aquaculture*

Communications Colloques

Barillé L., J. Prou, M. Héral and P. Soletchnik (1994). Feeding behaviour of a population of *Crassostrea gigas* in the natural environment of Marennes-Oléron during a spring tide cycle : resource availability and utilization. Poster, in : *Symposium sur les relations continent-zones côtières, La Rochelle 13-15 septembre 1994*. CEMAGREF, GIP HYDROSYSTEMES, IFREMER, S.l., 44.

Barillé L., S. Bougrier, M. Héral, P. Soletchnik, J. Prou, D. Razet and P. Geairon (1994). Mécanismes et régulations physiologiques de l'alimentation particulaire chez l'huître *Crassostrea gigas*. Résumé de la communication, in : *Symposium sur les relations continent-zones côtières, La Rochelle 13-15 septembre 1994*. CEMAGREF, GIP HYDROSYSTEMES, IFREMER, S.l., 15.

Héral M., P. Soletchnik, J.S. Hawkins and B.L. Bayne (1994). How the calculation of scope for growth are biaised for cupped oysters ? Abstract, in : *American Shellfish Association. Charleston 22-27 May 1994.*

Prou J., M. Héral, P. Geairon and A. Bodoy (1994). Dynamique spatio-temporelle des huîtres cultivées et sauvages à Marennes-Oléron. Résumé de la communication, in : *Symposium sur les relations continent-zones côtières, La Rochelle 13-15 septembre 1994*. CEMAGREF, GIP HYDROSYSTEMES, IFREMER, S.l., 18.

Prou J., S. Heurtebise, M. Héral, D. Razet, J. Garnier and A. Bodoy (1994). Decrease of *Crassostrea gigas* growth rate in bay of Marennes-Oléron : an overstocking problem and/or a decrease of the carrying capacity of the bay. Poster, in : *Symposium sur les relations continent-zones côtières, La Rochelle 13-15 septembre 1994*. CEMAGREF, GIP HYDROSYSTEMES, IFREMER, S.l., 42.

Prou J., L. Barillé, S. Pouvreau, P. Geairon and M. Héral (1994). Importance des stocks d'huîtres non cultivées dans la gestion du cheptel ostréicole du bassin de Marennes Oléron, in : *Journées conchylicoles du Département Ressources Aquacoles, IFREMER, Nantes le 28, 29 et 30 juin 1994. Communication orale.*

Soletchnik P., N. Cochennec, T. Renault, P. Geairon and M. Héral (1994). Ecophysiological study of the oyster *Crassostrea gigas*, naturally infected by a chlamydie-like microorganism. Effect of the diet on the physiological response and level of infection, in : *Journées conchylicoles du Département Ressources Aquacoles, IFREMER, Nantes le 28, 29 et 30 juin 1994. Communication orale.*

Rapports internes de la DRV

Dardignac-Corbeil M.J. (1994). Estimation des biomasses de moules *Mytilus edulis* L. en élevage dans les bouchots du Pertuis Breton : évaluation entre 1988 et 1993. RIDRV-RA 94-14, 22p.

Rapports finaux de contrats

Goulletquer P., A. Bodoy, J. Garnier, S. Heurtebise, V. Nollet, et D. Chagot (1994). Diversification des productions conchylicoles en Poitou-Charentes. L'élevage du pétoncle noir *Chlamys varia* : bilan 1989-1993, 14pp.

Soletchnik P., S. Bougrier, D. Razet, P. Geairon and M. Héral (1994). Effect of different regimes on energetic budget of the japanese oyster (*C. gigas*), in : *Trophic capacity of an estuarine ecosystem : determination of biological criteria for the management of cultivated populations of oysters and their socio-economical consequences (TROPHEE). EEC, FAR final report, contrat n°AQ 2500, Réf. IFREMER : n°91/1211405/NF*, M. Héral, Ed.. IFREMER-LABEIM-CREMA, L'Houmeau, 11 pp.

Autres types de rapports non référencés

Gauthier S. (1994). La situation de l'ostréiculture de la partie continentale du Pertuis Breton : analyse socio-économique. Mémoire principal de D.E.A., Université de nantes, 75p.

Hilt A., (1994). Etude de l'affinage d'huîtres creuses *C. gigas* en marais. Etude de la réponse du marais. Rapport de licence de biologie des organismes. Université de Poitiers, 45pp.

FAITS MARQUANTS, PERSPECTIVES ET POINTS DE BLOCAGE

Trois problèmes majeurs risquent d'interférer sur le bon fonctionnement de l'unité de recherches en 1995.

❋ La création de l'unité arrive à un tournant professionnel pour deux cadres de l'équipe avec le départ programmé en "cessation progressive d'activité" de P. Gras au 1.02.95, et le départ à la retraite également programmé de M.J. Dardignac. Cette baisse d'effectifs à court terme se trouve dans un contexte 1) d'extension géographique des responsabilités de l'unité (2 sections régionales de la conchyliculture, 2 quartiers des Affaires Maritimes), et 2) de difficultés croissantes du secteur économique des cultures marines. Pour commencer à pallier à cette réduction d'effectifs, un cadre de recherche a été nommé au 2.01.95 à l'URAPC. Toutefois, il apparait très important de maintenir constant le potentiel de l'équipe afin d'assurer l'ensemble des responsabilités de l'unité, en particulier d'un point de vue des charges contractualisées (contrat de Plan Etat Région).

❋ La seconde difficulté résulte dans la situation budgétaire 1995 avec en particulier un budget de frais de mission de 6KF pour deux cadres de recherche GIE-RA dont l'un doit assurer une reconversion du fait de sa réintégration, et ceci malgré le doublement du secteur géographique sous la responsabilité de l'URAPC (kms).

❋ Par ailleurs, l'équipe présente un fort déséquilibre dans le ratio Cadres-Techniciens (5,5 / 1). Ceci représente un problème majeur dans la mesure où des programmes de terrain (marais et bassin de Marennes), et de laboratoire (écophysiologie et analyse biochimique) doivent être réalisés simultanément. L'absence totale de crédits d'investissement en équipement dans le cadre budgétaire 1995 ne permet pas l'achat de matériel d'automatisation de tâches répétitives analytiques. Les nouvelles contraintes au niveau des autorisations de stages ne permettent également pas de compenser l'absence d'un technicien supplémentaire. Une demande locale de mutation d'un technicien de la DEL vers l'URAPC, souhaitée par celle-ci, n'a pu aboutir jusqu'à présent.

Au point de vue des programmes, la pérennité du réseau RAZLEC pourrait être menaçée si la restructuration profonde du laboratoire DEL venait à être effectuée. Ce réseau, assuré conjointement par la DEL et DRV/RA, depuis 1988, représente un suivi hydrologique important pour l'estimation des fluctuations interannuelles du bassin. L'ensemble des données, dont les plus anciennes datent de 1973, sont regroupées dans la base de données RAZLEC. Il est nécessaire de souligner que ce réseau est particulièrement important dans le cas d'une mortalité massive (Ronce Les Bains) en constituant une source de données "explicatives", et à ce titre ne peut pas être abandonné. On notera que son contenu fait actuellement l'objet d'un traitement et de la rédaction d'un RIDRV RA-DEL.

Au niveau du contrat de Plan Etat Région, le programme "claires ostréicoles" bénéficie d'un co-financement de la part du Conseil Régional Poitou-Charentes pour une thèse sur le thème suivant : "Etude des processus physico-chimiques

contrôlant la production primaire d'*Haslea ostrearia* dans l'écosystème claires conchylicoles".

En effet, l'amélioration de la qualité des huîtres par l'affinage (goût, couleur) a permis à l'huître spéciale verte de Marennes-Oléron de devenir le premier produit marin retenu par le Label Rouge. Cependant, l'utilisation de ce terroir n'est pas optimisé et le maintien de la qualité du produit n'est pas contrôlé. Le poids économique de l'affinage est particulièrement important et permet à lui seul, la survie du Bassin de Marennes Oléron. Par conséquent, l'objectif de la thèse est l'analyse et la compréhension des processus physico-chimiques au niveau de l'écosystème "claires conchylicoles" permettant de contrôler l'apparition et le développement de blooms phytoplanctoniques aboutissant au verdissement des huîtres.

Ce sujet n'a pu aboutir en 1994 au niveau de la commission IFREMER des financements de bourses. Ce thème est à nouveau proposé en 1995 pour l'attribution d'une bourse. Actuellement, cette absence de ce financement grève lourdement le budget d'investissement de l'URAPC puisqu'il est compensé par un contrat d'incitation d'un montant équivalent (100KF) afin de réaliser ce travail de recherche.

UNITE DE RECHERCHE EN PATHOLOGIE ET IMMUNOLOGIE GENERALES

Tristan RENAULT

GAP / URPIG

BP 133 - 17390 La Tremblade

Tél. : 46 36 30 07

Fax : 46 36 37 51

OBJECTIFS ET PROGRAMMES

Objectifs

Les principaux objectifs de l'URPIG, tels qu'ils ont été définis dans les "cahiers des objectifs et de programmes 1992-1995" de la DRV/RA, visent essentiellement à développer des programmes chez les mollusques bivalves marins dans les domaines de la pathologie : diagnostic, pathologie expérimentale, épidémiologie et compréhension des mécanismes de défense mis en jeu par les bivalves lors de maladies infectieuses.

Programmes

Pour tenter de répondre à ces objectifs, quatre programmes sont en cours de réalisation :

- la mise au point de nouvelles méthodologies de diagnostic des maladies des mollusques bivalves marins;
- le développement de la pathologie expérimentale en relation avec l'épidémiologie descriptive;
- la réalisation d'un atlas d'histologie et cytologie des principales espèces de mollusques bivalves élevées en Europe;
- l'acquisition de connaissances sur les mécanismes de défense mis en jeu par les bivalves lors de maladies infectieuses.

Enfin, est ajouté à ces quatre programmes, l'étude des cas de mortalités anormales pouvant survenir dans les différents bassins ostréicoles.

MOYENS ET EFFECTIFS

Infrastructures

L'URPIG dispose de :

- - 6 laboratoires (1 salle des centrifugeuses, 1 salle d'histologie, 1 salle de préparation des échantillons pour la microscopie électronique, 1 salle de cultures cellulaires et 1 salle de bactériologie/électrophorèse, 1 salle réservée à la biologie moléculaire);
- - 1 salle climatisée pour le microscope électronique à transmission;
- - 1 laboratoire photo;
- - 1 salle de rangement des produits;
- - 1 cuisine-laverie.

De plus, l'URPIG dispose d'une salle de quarantaine dans le bâtiment écloserie de Ronce-les-Bains et une salle de manipulation des agents pathogènes est en cours d'installation..

Enfin, une salle de manipulation de radioéléments est en cours d'agrément.

Matériel

Le matériel scientifique principal est constitué par :

- 1 microscope électronique JEOL JEM 1200 EX.
- 2 hottes à flux laminaire EUROFLUX.
- 1 ultracentrifugeuse BECKMAN.
- 1 centrifugeuse BECKMAN.
- 1 centrifugeuse de paillasse. Cytocentrifugeuse (acquise en 1994).
- 1 cryotome JUNG (acquis début 1994).
- 1 automate à déshydratation et imprégnation des pièces histologiques LKB.
- 1 platine inclusion paraffine pour pièces histologiques LKB.
- 3 microscopes dont un équipé en épifluorescence.
- 1 ultracryotome NOVA LKB + système cryoultramicrotome
- 1 étuve CO2 FORMA SCIENTIFIC + 3 étuves MEMMERT.
- 1 lecteur ELISA.
- Matériel électrophorèse (cuve et générateurs).
- Matériel séquençage ADN (cuve et générateur, matériel acquis début 1994).
- 1 sécheur de gel (matériel acquis début 1994).
- Réfrigérateurs et congélateurs -20°C.
- 2 congélateurs -80°C.
- 2 conteneurs azote liquide.

Personnel

L'équipe en 1994 était composée de :

<u>personnel scientifique</u>

• Responsable	:	**Tristan RENAULT**	GIE/RA
• Cadre	:	**Patricia MAFFART** (CDD jusqu'à la fin décembre 1994)	IFREMER

PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS EN 1994

Identification et étude des maladies

L'étude des cas de mortalités survenues dans différents bassins ostréicoles et écloseries a constitué un volet important du travail de l'URPIG au cours de l'année 1994, étant donné la masse d'échantillons reçus.

* Virus de type herpès

Les travaux concernant l'herpès-virus observé chez les larves d'huître creuse, *Crassostrea gigas*, ont été poursuivis. Il a été possible de détecter, au cours de l'été, ce virus chez des animaux présentant de fortes mortalités et provenant de différentes écloseries. Par ailleurs, il a été possible de démontrer l'intervention du facteur température et de l'origine des géniteurs dans le déclenchement de l'infection virale chez les larves d'huître creuse.

Il a également été observé, au cours de l'été 94, des mortalités concomitantes en écloserie, chez les larves des deux espèces C. *gigas* et *Ostrea edulis* avec détection dans les deux cas d'un virus de type herpès.

Par ailleurs, un virus semblable a été observé sur différents lots de naissains d'huître creuse, originaires d'écloseries, élevés en milieu naturel et présentant de fortes mortalités (jusqu'à 80-90%), à la même période (été 94). De plus, des mortalités concomitantes ont été également observées en nurserie (naissains) chez les deux espèces *C. gigas* et *O. edulis*, en association à la détection d'un virus de type herpès. Enfin, il a été possible de détecter le même virus, sur un lot d'huître creuse (naissain) de captage naturel (Charente-Maritime 1994) et ayant présenté de fortes mortalités en juillet 1994.

Des essais de purification, d'extraction d'ADN total à partir d'animaux virosés, de clonage de cet ADN, puis de séquençage de certains fragments (collaboration DRIM, Claude DELSERT) ont été réalisés et se poursuivront en 1995.

* Organisme de type chlamydien

L'enquête sur l'année 1994, en histologie classique, semble montrer une très nette régression de l'infection à micro-organisme de typre chlamydien par rapport à l'année 1993, chez les huîtres creuses du bassin de Marennes Oléron.

Méthodes de diagnostic

* Anticorps anti-*Bonamia ostreae*.

Différents anticorps monoclonaux anti-*Bonamia ostreae,* produits par l'URPIGM, ont été testés selon différentes techniques (Western Blotting, immunofluorescence sur frottis ou sur coupes) afin de préciser leur spécificité.

* Virus de type herpès

Des réactifs hétérologues (anticorps anti-herpèsvirus de poisson-chat ou anti-herpèsvirus humain) ont été testés avec plusieurs techniques (immunofluorescence, immunoperoxydase ou phosphatase alcaline sur frottis, sur coupes histologiques et sur coupes congélation). Cependant, malgré des réactions croisées possibles, aucun de ces réactifs ne semble pouvoir être utilisé en routine pour effectuer le diagnostic de la virose observée chez les huîtres.

Des travaux sont en cours pour tenter de préparer des sondes nucléiques spécifiques.

Mécanismes de défense

L'URPIG collabore au programme mené par l'URGE concernant la sélection de populations d'huître plate, *Ostrea edulis*, "résistantes" au parasite *Bonamia ostreae*, en assurant la purification de ce parasite, l'inoculation des animaux pour reproduction expérimentale de la bonamiose. Dans ce cadre, des études comparatives sur les populations hémocytaires entre animaux témoins et animaux sélectionnés sont en cours (comptage population hémocytaire totale, types hémocytaires, analyses électrophorétiques).

Par ailleurs, des quantifications de protéines parasitaires par la technique de Lowry, ont été tout d'abord réalisées, puis la caractérisation électrophorétique des protéines constitutives majeures du parasite, la recherche de glycoprotéines membranaires ainsi que la définition par la technique de Western Blotting de la spécificité d'anticorps monoclonaux anti-*Bonamia*, disponibles au laboratoire ont été effectuées.

Atlas d'histologie

Les diverses équipes travaillant dans ce domaine ont été contactées (Cf. H. GRIZEL). Par ailleurs, il a été précisé que l'URPIG devait intervenir plus particulièrement dans l'acquisition des données manquantes pour l'huître plate, *Ostrea edulis*. Pour cela, des échantillons de différents organes ont été prélevés et traités pour l'observation en microscopie électronique à transmission.

Cellule de veille zoosanitaire

* Recherche des parasites *Bonamia ostreae* et *Marteilia refringens*.

Les recherches sont faites essentiellement sur des animaux provenant de la baie de Bourgneuf, afin de définir l'état zoosanitaire de cette zone (zone 7).

* Suivi du cheptel d'huître creuse (zones 5-6-7).

Un suivi des animaux de l'espèce *Crassostrea gigas* a été effectué en vue d'avoir des données en absence de problème de mortalité particulière.

FONCTIONNEMENT GENERAL DE L' UNITE

Formation reçue

T. Renault: - Cours de Microscopie Electronique de l'Institut Pasteur de Paris 17-28 janvier 1994.

- N. Cochennec :

- Diplôme Universitaire (2ème cycle) des Technologies Avancées en Immunologies - UFR de Biochimie - Paris VII
- Stage d'amplification génique (PCR) - Nouvelles approches pour le diagnostic génique - UFR de Biochimie - Paris VII.
- Stage sur les méthodes d'hybridation *in situ*. Analyse qualitative et quantitative - UFR de Biochimie - Paris VII.

- B. Chollet : - Obtention DUT Biologie Appliquée - IUT La Rochelle - Juin 1994.

NB : Démonstration Alcatel logiciel de lecture de gel d'électrophorèse - 9 mai 1994 - Tout le personnel URPIG.

Formation diplômante

N. Cochennec : première année de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. Sujet de recherche : "Bonamiose : mise au point de réactifs pour le diagnostic et étude des mécanismes cellulaires de défense développés par l'hôte,l'huître plate *Ostrea edulis*."

Formation dispensée

T. Renault : - 23 mars 1994 - Présentation Université La Rochelle des programmes de TP de licence organisés à l'IFREMER La Tremblade.

URPIG : - Travaux Pratiques de Licence de l' Université de La Rochelle organisés à La Tremblade du 28 mars au 1er avril 1994.

T. Renault : - 21 mars 1994 - Formation sur les pathologies des mollusques bivalves marins pour le personnel des Services Vétérinaires de Nantes.

Manifestations

Journées Portes Ouvertes de la station de La Tremblade, le 15 avril 1994 pour les scolaires, et le dimanche 17 avril pour le grand public.
Parallèlement, participation à l'animation du stand IFREMER au salon ostréicole de La Tremblade, du 15 au 18 avril.

Visites

L'URPIG a reçu de nombreux visiteurs tout au long de l'année, professionnels, étudiants, chercheurs français et étrangers. Parmi ces visiteurs, on peut citer :

- 14 février 1994 - Alain MICHEL, DRV/D IFREMER.
- 15 février 1994 - M. SIRET, BTS La Rochelle.
- 21 février 1994 - M. VERNEY, Lycée St Louis, Bordeaux
- 19 avril 1994 - M. VERNEY, Lycée St Louis, Bordeaux
- 2 mai 1994 - Dr D. HERVIO - Bonamiose
- 2 au 4 mai 1994 - Dr G. TISCAR - Chercheur italien - Marteiliose

- 7 au 10 juin 1994 - Dr J. HOGLUND - Institut National Vétérinaire. Uppsala, Suède. Diagnostic des pathologies des mollusques bivalves marins.
- 17 juin 1994 - L. PERCELAY, AGEMA, Lycée professionnel - Virus en écloserie mollusques.
- 6 juillet 1994 - Responsables de la Section Régionale.
- 12 juillet 1994 - M. DODET, DGD IFREMER.
- 26 juillet 1994 - M. TARDY, IUT La Rochelle.
- 22 au 25 aout 1994 - P. HAFFNER, IFREMER COP TAHITI.
- 19 au 22 septembre 1994 - P. HAFFNER, IFREMER COP TAHITI et D. ANSQUER, IFREMER BREST.
- 22 septembre 1994 - Conseil Général Charente-Maritime.
- 3 et 4 octobre 1994 - MM. CHOURROUT et LE MOAL - Evaluation du LABEIM.
- 17 octobre 1994 - Dr P. VAN BANNING - Bonamiose.
- 2 novembre 1994 - O. LEMOINE - GIE-RA Noirmoutier (cellule de veille zoosanitaire).
- 15 novembre 1994 - M. GAUBERT - Journaliste
- 23 au 29 novembre 1994 - F. BERTHE, GIE-RA Nouvelle Calédonie (pathologies crevettes).
- 16 décembre 1994 - D. MILLE, CREAA
- 19 décembre 1994 - A. BODOY, DRV/RA/D IFREMER.

Missions à l'étranger

T. RENAULT :

- 25 au 28 mai 1994 - Arc Atlantique Réunion Pathologie - Andalousie.
- 22 juin 1994 - Réunion CEE - Bruxelles (Mortalités herpès/Marteiliose).
- 4 au 18 septembre 1994 - Mission Nouvelle Calédonie. Soutien au programme RA : mortalité crevettes.

Congrès Séminaires

Renault T., Cochennec N., R.-M. Le Deuff, & P. Maffart : participation au 6ème Colloque International de Pathologie en Aquaculture Marine (PAMAQ 6) du28 au 30 avril 1994.

Renault T., R.-M. Le Deuff, & P. Maffart : participation aux journées conchylicoles de la DRV/RA - 28 au 30 juin 1994.

PUBLICATIONS 1994

Revues à comité de lecture

Renault T. & N. Cochennec (1994). Rickettsia-like Organisms in the Cytoplasm of Gill Epithelial Cells of the Pacific Oyster *Crassostrea gigas*.. *Journal of Invertebrate Pathology,* 64, 160-162.

Renault T., R.-M. Le Deuff, N. Cochennec & P. Maffart (1994). Herpes viruses associated with mortalities among Pacific Oyster, *Crassostrea gigas*, in France. Comparative study. *Revue de Médecine Vétérinaire,* 145, 10, 735-742.

Le Deuff R.-M., C. Lipart & T. Renault (1994). Primary culture of Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, heart cells. *Journal of Tissue Culture Methods,* 16, 67-72.

Revues sans comité de lecture

Renault T., N. Cochennec, R.-M. Le Deuff & B. Chollet (1994). Herpes-like virus infecting Japanese oyster (*Crassostrea gigas*) spat. *Bullletin of Europan Association of Fish Pathologists*, 14 (2), 64-66 .

Le Deuff R.-M., J.-L. Nicolas, T. Renault & N. Cochennec (1994). Experimental transmission of a herpes-like virus to axenic larvae of Pacific oyster, *Crassostrea gigas. Bulletin of European Association of Fish Pathologists*, 14 (2), 69-72.

Renault T., P. Haffner, C. Malfondet and M. Weppe (1994). Vibrio damsela as a pathogenic agent causing mortalities in cultured sea bass (*Lates calcarifer*) . *Bulletin of European Association of Fish Pathologists*, 14 (4), 117-119.

Communications et Posters

Renault T., N. Cochennec & B. Chollet (1994). A Chlamydia-like infection in Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, along French Atlantic coasts. Présentation orale, *Congrés PAMAQ 6*, Montpellier 26-30 avril 1994.

Le Deuff R.-M., T, Renault, N. Cochennec & B. Chollet (1994). Herpes-like viruses associated with mortalities of larvae and spat of Pacific oyster, *Crassostrea gigas*. Comparative study and reproduction of disease on axenic *Crassostrea gigas* larvae. Présentation orale, *Congrés PAMAQ 6*, Montpellier 26-30 avril 1994.

Le Deuff R.-M., T. Renault & C. Lipart (1994). Cultivation of cells from the heart of Pacific oyster, *Crassostrea gigas. Poster, Congrès PAMAQ 6*, Montpellier 26-30 avril 1994.

Cochennec N., T. Renault, B. Chollet, R.-M. Le Deuff, & P. Maffart (1994). What's new on pathology among Japanese oyster,*Crassostrea gigas*, from French coasts. *Poster, Congrès PAMAQ 6*, Montpellier 26-30 avril 1994.

Maffart P., T. Renault, N. Cochennec & B. Chollet (1994). A protozoan parasite described as belonging to the genus *Marteilia* in American oyster,

Crassostrea virginica, reared in France. *Poster, Congrès PAMAQ 6*, Montpellier 26-30 avril 1994.

Renault T. & N. Cochennec (1994). Analyse électrophorétique de lysats du parasite protozoaire, *Bonamia ostreae*, purifié. Présentation orale, *journées conchylicoles DRV/RA* - Nantes 28-30 juin 1994.

Maffart P., Renault T., B. Chollet & N. Cochennec (1994). Situation épidémiologique de *Crassostrea gigas* sur les côtes françaises. Présentation orale, *journées conchylicoles DRV/RA* - Nantes 28-30 juin 1994.

Le Deuff R.-M., T. Renault, N. Cochennec, B. Chollet & P. Maffart (1994). Herpes-like virus associé à des mortalités de larves et de naissain d'huître japonaise, *Crassostrea gigas*.. Présentation orale, *journées conchylicoles DRV/RA* - Nantes 28-30 juin 1994.

Renault T. & H. Grizel (1994). New and emerging diseases in commercial bivalves molluscs culture. *Symposium of Invertebrate Pathology*. Présentation orale, Montpellier 29 août-1er septembre 1994.

Grizel H., G. Tige, T. Renault & N. Cochennec (1994). Is *Crassostrea gigas* a carrier for the two protozaire *Bonamia ostrea* and *Marteilia refringens*, parasite of the flat oyster, *Ostrea edulis. Symposium of Invertebrate Pathology*.. Présentation orale, Montpellier 29 août-1er septembre 1994.

Thèses et mémoires

Bruno Chollet - Diagnostic des pathologies rencontrées chez les mollusques bivalves marins - DUT Biologie Appliquée 2ème année - IUT La Rochelle - avril-juin 1994.

Rose-Marie Le Deuff - Contribution à l'étude de virus de mollusques marins : iridovirus-like et herpes virus-like. Description et caractérisation biochimique, cycle de multiplication viral, diagnostic et étude épidémiologique. Rapport annuel de thèse 1992-1993. Mai 1994.

Rapports de stage

Sonia Guichard - Analyse électrophorétique de lysat du protozoaire, *Bonamia ostreae*, parasite des hémocytes de l'huître plate, *Ostrea edulis*. BTS Biochimie 2ème année. Lycée Valin La Rochelle. Février 1994.

Sébastien Vieillard - Analyse électrophorétique de lysat du protozoaire, *Bonamia ostreae*, parasite des hémocytes de l'huître plate, *Ostrea edulis*. Ecole National Vétérinaire de Nantes - 1ère année. Avril-mai 1994.

Géraldine Flaujac - Mise au point d'une méthode de primo-culture de cellules cardiaques d'huître plate, *Ostrea edulis*. Post BTS - Lycée St Louis Bordeaux - Mars-juin 1994.

Fabien Sordet - Anatomie et physiologie de l'huître - Etude des systèmes de défense - *Bonamia ostreae* et la bonamiose- Analyse électrophorétique de lysat du protozoaire *Bonamia ostreae*. Pharmacie 4ème année - Université Descartes Paris V - Juillet-août 1994.

FAITS MARQUANTS,PERSPECTIVES ET POINTS DE BLOCAGE

Faits marquants

- Trois publications dans revues à comité de lecture et trois dans revues sans comité de lecture.
- Présentations de 11 documentations et posters en congrès et colloques
- Installation d'une salle de manipulation de radioéléments et d'une salle de manipulation des agents pathogènes des mollusques marins.
- Intégration de B. Chollet après un contrat de qualification de 18 mois et obtention du DUT Biologie Appliquée par ce dernier.
- Inscription de N. Cochennec en première année de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes.
- Très nombreuses analyses effectuées au cours de l'été 1994, suite à de fortes mortalités.
- Mise en place d'un programme CEE concernant les parasites *Marteilia refringens* et *Bonamia ostreae.*

Perspectives et points de blocage

L'année 1994, a été pour l'Unité de Recherche en Pathologie et Immunologie Générales encore une année en effectifs réduits. Ce problème devrait se résoudre en 1995 par l'arrivée au sein de l'Unité d'un chercheur et d'un technicien supplémentaires.

Cependant, le point de blocage quant à la "main d'oeuvre" reste d'actualité en ce qui concerne la cellule de veille zoosanitaire de La Tremblade. En effet, après une amélioration, de juillet 1993 à décembre 1994 (recrutement d'un CDD), la situation est à nouveau problématique (un technicien en tout et pour tout). Cette situation est d'autant plus préoccupante, que ces dernières années ont montré l'importance que pouvaient prendre les phénomènes de mortalités anormales en conchyliculture. De plus, au cours de l'évaluation du laboratoire par la commission ABEL, il a été souligné l'importance du maintien d'une telle structure.

L'année 1994, aura donc été, beaucoup de travail avec peu de moyens humains et par ailleurs, peu de "gratifications" pour le travail accompli. En effet, en tant que chef d'Unité, il peut être parfois difficile de maintenir les motivations des agents lorsque les avancements sont pratiquement réduits à néant.