

**Direction des Ressources Vivantes, Ressources  
Aquacoles  
Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes**

**O. Le Moine, P. Soletchnik, S. Robert, J. Prou,  
P. Guilpain, P. Geairon, D. Razet et S. Taillade.**

**juillet 2003**

## **Rapport d'activités 2002**



**Ifremer**

# Sommaire

<b>Sommaire</b>	<b>2</b>
<b>AVANT – PROPOS</b>	<b>5</b>
<b>MOYENS ET EFFECTIFS</b>	<b>6</b>
<i>Personnel</i>	6
Personnel scientifique	6
Techniciens	6
Contrat de qualification	6
Documentaliste	6
Personnel administratif RA	6
Personnel administratif et logistique rattaché à la station	6
<i>Etudiants Thèse</i>	6
<i>Stagiaires</i>	6
<i>Infrastructures</i>	7
<i>Matériel</i>	7
Equipement informatique	8
Matériel du laboratoire	8
<b>RESULTATS OBTENUS EN 2002</b>	<b>9</b>
<b>Observatoire et surveillance de la mer côtière</b>	<b>9</b>
<i>Programme : Surveillance et évaluation des ressources côtières</i>	9
Réseaux de surveillance (REMORA, Croissance Marennes-Oléron, REMOULA, Stocks conchyliques, base de données hydrobiologiques RAZLEC)	9
Réseau Remora	9
Réseau croissance-veille des réserves biochimiques des huîtres	10
Réseau de croissance des moules REMOULA	11
Évaluation des stocks conchyliques	14
<i>Estimation des biomasses en élevage, et stock commercialisable</i>	14
1. Estimation des biomasses en place	14
2. Evaluation des stocks commercialisables	14
<i>Base de données hydro-biologiques Razlec</i>	17
<i>Base de données Razchar</i>	18
<b>Modélisation du fonctionnement des écosystèmes conchyliques</b>	<b>19</b>
<i>Programme : Interactions entre milieu et productions aquacoles</i>	19
Causes environnementales associées aux mortalités d’huîtres : cas des bancs ostréicoles de Ronce Les Bains	19
Sous programme 2 : Etudes des mortalités estivales de <i>C. gigas</i>	19
<b>Optimisation et Développement des Productions Aquacoles</b>	<b>19</b>
<i>Programme 1 : Optimisation et innovations techniques</i>	19
Sous Programme 1 : Optimisation technique des filières de production	19
Caractérisation hydrologique des chenaux d’alimentation des marais salés de la Charente Maritime	20

Développement de cultures d'huîtres en eaux profondes	20
Impact du gastéropode perceur exotique <i>Ocenebrellus inornatus</i> sur les élevages de <i>C. gigas</i>	22
<i>Programme 4 : Amélioration génétique des espèces aquacoles</i>	23
Sous Programme 2 : Amélioration et sélection de souches	23
<b>Thème : Mise en valeur de la mer côtière et économie des ressources marines</b>	<b>23</b>
<i>Programme 1: Mise en valeur de la mer côtière</i>	23
Sous Programme 2 : études intégrées en appui à la gestion de la zone côtière	23
SIG des Pertuis Charentais – intégration des bases de données	23
<b>Grand défi MOREST</b>	<b>25</b>
<i>Tâche 2.2.3. Étude pluridisciplinaire de la DYNAMique des Mortalités estivales de Crassostrea gigas dans le Bassin de Marennes - Oléron (Dynamo-2002)</i>	25
Matériel et méthodes	25
Résultats	25
Discussion-Conclusion	26
<i>Tâche 2.2.1 Dynamique reproductrice et ponte. Comparaison intersites (Babe)</i>	26
Matériel et méthodes	27
Résultats	27
<i>Tâche 6.4.X. Première approche d'une comparaison entre deux sites ostréicoles : la Baie des Veys (Basse Normandie) et le Bassin de Marennes - Oléron (Charente Maritime) de 1997 à 2002.</i>	27
Matériel et méthodes	28
Résultats	28
Discussion	29
<i>Tâche 2.3 Influence des conditions automnales et hivernales sur la maturation des géniteurs - phase 1 et sur la survie de leur descendance - phase 2 (Gegen)</i>	29
Matériel et méthode	29
Résultats	29
Discussion	30
<i>Tâche 2.1.X. Caractérisation précoce de la mortalité des lignées divergentes de Crassostrea gigas (G2).</i>	30
Matériel et méthodes	30
Résultats	30
Discussion - Conclusion	31
<b>FONCTIONNEMENT GENERAL DE L'UNITE</b>	<b>32</b>
<i>Avis à l'administration</i>	32
<i>Missions de terrain</i>	33
<i>Assistance aux Programmes de Recherches des laboratoires IFREMER</i>	33
<i>Secteur Conchylicole</i>	34
<i>Participation à des Groupes de Travail</i>	34
<i>Assistance scientifique</i>	34
<i>Assistance technique et transfert</i>	34
<i>Activité d'avis &amp; expertise</i>	34
<i>Manifestations-colloques</i>	35
<i>Visites</i>	35
<i>Missions à l'étranger</i>	36
<i>Coopération Nationale - Equipes Universitaires</i>	36

<i>Fourniture de jeux de données</i>	36
<i>Coopération Internationale &amp; Accueil de chercheurs</i>	38
<i>Formations reçues</i>	38
<i>Formations dispensées</i>	38
<i>Réunions internes</i>	38
<b>Indices de productivité</b>	<b>39</b>
<b>PUBLICATIONS</b>	<b>41</b>
<i>Articles dans revue à comité de lecture</i>	41
<i>Communications pour colloque ou groupe de travail</i>	41
<i>Articles de vulgarisation</i>	44
<i>Rapports finaux de contrat (CEE, FAO, Convention)</i>	44
<i>Autres types de rapports</i>	44
<i>Missions à l'étranger et groupes de travail</i>	44
<i>Mémoires d'étudiants (DEA, ISPA, IUT, Maîtrise, Ingénieurs)</i>	45
<i>Documents de travail de laboratoire</i>	45
<i>Plaquette, document technique, lettre aux médias, site web, ...</i>	45
<i>Rapports intermédiaires de contrat ou de convention</i>	45
<i>Projets de rapport interne DRV ou synthèse sur un sujet</i>	47
<i>Presse Grand Public – Interview – Correction d'Article</i>	47

## AVANT – PROPOS

Le Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes (L.C.P.C.) de La Tremblade résulte du remaniement interne des laboratoires et unités de recherches au sein du Département Ressources Aquacoles qui s'est effectué en 1996 à l'IFREMER.

Auparavant intégrée au laboratoire de Génétique - Aquaculture et Pathologie, l'Unité de Recherches Aquacoles en Poitou-Charentes (URAPC), créée en 1994, est devenue un laboratoire à part entière dans son fonctionnement depuis 1996 et officialisé en 1998 par la définition des ses mandats.

La compétence géographique assurée par le laboratoire dans ses fonctions concerne l'ensemble des Pertuis Charentais depuis le Sud-Vendée jusqu'à l'embouchure de la Gironde.

Ce rapport d'activité tient compte de ces faits et présente par ailleurs les programmes de recherche selon la nomenclature établie dans le cadre du Plan Stratégique de l'IFREMER, des grands défis et dans la définition des mandats de laboratoires.

Le LCPC héberge depuis 1999 le coordinateur du Secteur conchylicole au sein du Département Ressources Aquacoles de l'IFREMER.

Le responsable du laboratoire tient à signaler que chaque agent responsable d'un programme, tous les techniciens inclus, a participé et rédigé ce rapport. Qu'ils soient ici remerciés de cet effort, ainsi que Sylvie Taillade qui a corrigé et diffusé ce rapport.

### Faits marquants de l'année

Jean Prou a été nommé responsable du Secteur Conchylicole, en remplacement de P. Gouletquer ; il est en poste au sein du Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes.

A la décision de la Direction Générale, une réflexion sur la fusion du LCPC avec les deux laboratoires côtiers DEL de Charente Maritime a été initiée.

## MOYENS ET EFFECTIFS

### **Personnel**

#### Personnel scientifique

Responsable : **Olivier LE MOINE**

Cadres: **Patrick SOLETCHNIK**

**Stéphane ROBERT**

**Daniel RAZET**

**Jean PROU**

Jean Prou, cadre au laboratoire, est responsable du Secteur Conchylicole pour le département Ressources Aquacoles.

#### Techniciens

**Philippe GEAIRON**

**Nicole FAURY**

**Patrice GUILPAIN**

#### Contrat de qualification

**John DUCROU** (Bac Professionnel Cultures Marines, à mi temps avec laboratoire DEL/LT)

#### Documentaliste

**Florence ALBERT-RIVET**

#### Personnel administratif RA

*Secrétaire* :

**Sylvie TAILLADE**

#### Personnel administratif et logistique rattaché à la station

*Logistique-pilote* :

**J.L. SEUGNET**

L'ensemble du personnel titulaire travaille à 100 % au **LCPC**, hormis **F. Albert-Rivet** qui assure l'organisation des bibliothèques et l'ensemble de la documentation pour l'ensemble des laboratoires de Ronce Les Bains.

Au total, le LCPC est donc actuellement constitué de 5 cadres, 3 techniciens, 1 secrétaire, 0,5 documentaliste.

Par ailleurs, le pilote **J.L. Seugnet**, rattaché au personnel de la station, contribue à temps partiel à la logistique nécessaire au bon déroulement des programmes de recherches des laboratoires **LCPC** et **DEL**.

On doit également noter l'efficace coordination logistique en mer avec le laboratoire **DEL** La Rochelle, en ce qui concerne les actions sur le terrain dans le nord du département.

### **Etudiants Thèse**

**L. DEGREMONT**, Laboratoire de Biologie et biotechnologies marines, Université de Caen, 1<sup>ère</sup> année. Sujet : Etude des bases génétiques et physiologiques des relations croissance-mortalité estivale chez l'huître creuse *C. gigas*.

### **Stagiaires**

A la fin décembre 2002, 8 stagiaires ont été encadrés par le LCPC pour une durée totale de **12,3 mois** :

**Gaëlle Bertrand**, BTS de Biochimie du 1 au 7 Janvier

**Patrick Madec**, DESS du 8 avril au 6 septembre

**Jean Philippe Franqueville**, Ingénieur agronome, Paris-Grignon, du 3 juin au 30 août.

**Jean Baptiste Amiot**, Maîtrise de biologie à l'Université de La Rochelle, du 3 juin au 12 juillet.

**Georgina Doré**, Technicienne des cultures marines de la Direction Départementale des Affaires Maritimes, en découverte d'entreprise du 22 au 25 Octobre.

**Anne Donner**, Maîtrise de biologie à l'Université de la Rochelle, du 16 juin au 26 juillet.  
**Karine Grangère**, Maîtrise de biologie à l'Université de La Rochelle, du 13 mai au premier juillet.  
**Thomas Bigotte**, du 24 au 25 avril, en stage découverte.

## Budget

( en € et H.T. )		Dotations 2002 (EPRD+DM1+DM2)	Recettes* Obtenues en 2002
<b>Investissement</b>			
	Equipement & contrats d'incitation	75038	101522
	Stagiaires	4185	4185
Total Investissement		79223	101522
<b>Fonctionnement</b>			
<i>Hors missions</i>	IFREMER	28735	
<i>Missions</i>	IFREMER	4857	
Total Fonctionnement		33592	33592

\* Contrat Plan Etat-Région Poitou-Charentes  
 Conseil Général 17  
 Contractualisation SRC PC et OP Marennes-Oléron – IFREMER,  
 Ministère de l'Environnement LITEAU MATE Budget

## Infrastructures

Localisé sur le site de l'IFREMER Ronce Les Bains, le laboratoire **LCPC** gère :  
 Un marais conchylicole expérimental situé sur Ronce Les Bains comprenant 5 claires, 2 réserves (plan d'eau), 5 bassins bâchés de 100 m<sup>3</sup> et chenaux d'alimentation pour une surface totale de 0,5 ha.  
 Deux parcs conchylicoles en mer de 9 ares (Bancs ostréicoles de Perquis et d'Agnas)  
 une salle d'écophysiologie dans l'écloserie IFREMER Ronce les Bains, comprenant système de distribution d'eau, congélateur, étuve ventilée et matériel d'expérimentation (chambres de mesures-débitmètres)  
 Les laboratoires comprenant les salles suivantes : biométrie, biochimie, chimie, zone humide, broyage, CHN.  
 Une salle informatique et des bureaux individuels complètent le dispositif.

## Matériel

Durant l'année 2002, les investissements effectués en matière de matériel pour un montant total de 75 K€ ont concerné :

*GPS différentiel trimble*  
*1 graveur DVD*  
*1 salinomètre*  
*participation équipement du chaland Haslea : radeau de survie, sondeur*  
*armoire statique*  
*campagne de prise de vues aériennes*  
*4 ordinateurs de bureau (remplacement) Unités centrales seules.*  
*2 ordinateurs portables (remplacement)*  
*1 pompe immergée inox*

Par ailleurs, un contrat de sous traitance a été signé avec l'Université de Nantes pour l'étude et l'analyse de composants chimiques d'*Haslea ostrearia*.

## Equipement informatique

1 Station réseau SUN de 8 gigaoctets et 64 megaoctets de RAM,  
2 Stations de travail biPentium à coprocesseur 600mhz  
2 stations d'imagerie 2,5 Ghz, 1,5 Go de RAM  
13 ordinateurs PC de bureau en réseau  
3 imprimantes laser, et 1 imprimante couleurs EPSON.  
1 scanner AGFA (A4) et 1 scanner EPSON A3  
Logiciels SIG-arc view GEOREF...  
Logiciel IMAGINE Advantage 8.4 – imagine orthobase ERDAS  
Logiciel d'acquisition DASYLAB, de contrôle pour cartes d'acquisition informatiques.  
1 imprimante HP A3 1120C en réseau.  
4 ordinateurs portables

## Matériel du laboratoire

L'ensemble des acquisitions 2002 viennent compléter les matériels de laboratoire déjà existants, en particulier analytiques, dont :

2 Moteurs hors bord Yamaha  
3 Broyeurs à billes S1000  
Lyophilisateur Beta 1-8 et un LYOLAB (LBL Secfroid) (1)  
3 Sondes multiparamétrique YSI 6600  
2 Sondes Multiparamétriques YSI 6920S  
Microscope NIKON  
Appareil photo numérique NIKON coolpix 800  
GPS différentiel MLR  
Equipement plongée  
Hotte à flux laminaire  
Incubateur Binder  
Centrifugeuse réfrigérée  
Kit Vortex  
Analyseur thermique CHNS/O Perkin Elmer 2400  
AD4 Autobalance Perkin-Elmer  
Spectrophotomètre SECOMAM  
Colorimètre -lecteur microplaques iEMS-Reader Labsystems  
Fluorimètres Jenway 6200 (2)  
Passeur automatique  
Blocs chauffants Liebiesch (2)  
Etuves chauffantes ventilées Memmert (2)  
Broyeur à tiges : Polytron  
Fours à moufle : Thermolyne, Pyrolab et Lemton 3001  
Microscope Wild  
Balances de Précision 1/100mg : Sartorius et Mettler  
Balances au mg  
Centrifugeuse Prolabo H340  
Mémotitrateur Mettler + Sondes  
Sondes in-situ : thermiques (15),  
Oxymètres, Salinomètre, Thermomètre WTW  
Sonde fluorimétrique in-situ Aquatracka Nereïdes  
1 courantomètre Valeport

## RESULTATS OBTENUS EN 2002

### Observatoire et surveillance de la mer côtière

#### **Programme : Surveillance et évaluation des ressources côtières**

Réseaux de surveillance (REMORA, Croissance Marennes-Oléron, REMOULA, Stocks conchylicoles, base de données hydrobiologiques RAZLEC)

#### **Réseau Remora**

##### ADULTES :

L'année 2002 peut être considérée dans son ensemble comme une année de faibles mortalités : 6% en moyenne nationale entre mars et décembre. Cependant, 2 sites dépassent 10 % (Loix-en Ré et Fouras avec 12 % présence de perceurs pour ce dernier).

En ce qui concerne la croissance pondérale, la moyenne nationale de 55 g situe l'année 2002 comme l'année de la plus faible croissance depuis l'existence de REMORA (1993). Avec 47,7 g la moyenne régionale est nettement plus faible. Certains lots atteignent à peine 40 g. Loix-en-Ré (39,9 g), Bourgeois (39,2 g), cependant des sites comme Ars-en-Ré (53,0 g) et Fouras (54,5 g) sont proches de la moyenne nationale.

Le rendement d'élevage est le coefficient multiplicateur entre le poids d'un lot d'huîtres à la mise à l'eau et son poids en fin d'élevage. Il prend en compte la survie et la croissance du lot. Dans le cadre de REMORA, sa valeur se situe depuis près de 10 ans à 1,7.

En 2002 la faible mortalité compensant la faible croissance, la moyenne régionale est proche de 1,7 avec des valeurs inférieures pour Loix-en-Ré (1,1), Bourgeois (1,2) et Martray (1,3).

L'indice AFNOR (coefficient de remplissage de la coquille en chair) permet un classement des huîtres en 3 appellations :

- \* Spéciales = indice supérieur à 10,5
- \* Fines = indice compris entre 6,5 et 10,5
- \* Non-classées = indice inférieur à 6,5

La faible croissance sur les sites suivis n'a pas permis d'atteindre la mention "spéciale", mais tous les sites obtiennent la mention "Fines" avec un minimum à Martray de 6,7 et un maximum sur le site des Doux de 10,4.

Le ver annélide *Polydora sp.* crée un chambrage noirâtre dans la coquille, préjudiciable à la qualité marchande de l'huître et pouvant provoquer un affaiblissement de l'animal. La qualité des coquilles est définie par un indice variant de 0 (absence de parasite sur toutes les huîtres) à 1 (infestation complète, à un degré ultime de tous les animaux). La régression de cette infestation déjà constatée en 2000 et 2001 se confirme en 2002.

En terme d'évolution de cet indice *polydora* pour la région Poitou-Charentes il est passé de 0,44 en 1999 à 0,17 en 2002. Il faut noter en décembre le faible indice à Martray (0,02) et élevé à Bourgeois (0,31).

##### JUVENILES :

L'année 2002 est dans son ensemble une année de faible mortalité pour les juvéniles également. La moyenne régionale (18 %) est supérieure au taux de mortalité national (11 %). On note des mortalités très supérieures à cette moyenne à Fouras (26 %), aux Doux (26 %), à La Mortane (51 %), à d'Agnas (18 %) et Bourgeois avec 19 %. Cette mortalité a été principalement estivale et précoce, particulièrement à La Mortane où elle peut être attribuée à la forte concentration de perceurs relevée sur ce site et dans une moindre proportion à Fouras et aux Doux.

Comme pour les adultes la croissance est particulièrement faible puisque de nombreux lots n'atteignent pas le poids moyen de 20 g (moyenne régionale) en décembre, surtout à Loix-en-Ré (14,1g), à Martray (13,7g) et Bourgeois (10,2g). A l'inverse, Ars-en-Ré (21 g), Fouras (22,6 g), La Mortane (30,3 g) et Ronce (22,5 g) ont de meilleurs résultats, proches de la moyenne nationale de 23,9 g.

Alors que l'on observe peu ou pas de *Polydora* sur cette classe d'âge, quelques pics sont enregistrés en septembre particulièrement sur Les Doux avec un taux de 0,19. En décembre l'indice de qualité est inférieur ou égal à la moyenne nationale de 0,10, tous sites confondus.

##### CONCLUSION :

Dans le cadre du réseau REMORA, 2002 peut être considérée comme l'année de tous les records.

Record de faible mortalité au niveau régional avec 10% de mortalité moyenne sur les adultes et 18 % sur les juvéniles.

Record de faible croissance aussi (47,7 g) pour les adultes et pour les juvéniles (20 g) .

L'un des facteurs compensant l'autre, le bilan fait apparaître pour les adultes un rendement biologique proche de 1,7 qui correspond à la valeur moyenne inter annuelle du réseau REMORA.

Malgré la faible croissance la qualité des animaux reste dans la norme régionale avec un indice de chair moyen de 8,25, la moyenne nationale étant égale à 10. L'indice *Polydora* est en diminution et confirme la régression de l'infestation de ce ver parasite sur les valves des huîtres (0,17 en 2002 contre 0,24 en 2001).

### **Réseau croissance-veille des réserves biochimiques des huîtres**

Le réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse dans le bassin de Marennes Oléron existe déjà depuis plus de quinze ans, il a pour objectif d'évaluer les performances de croissance, les variations saisonnières et les mortalités sur le banc ostréicole « d'Agnas ». Suite à l'analyse des données antérieures, le réseau (remplacé dans son extension géographique par REMORA), a été réduit en un point suivi à pas d'échantillonnage plus serré, destiné à suivre l'état des réserves et l'effort de ponte.

Le pas d'échantillonnage d'un mois en automne hiver et de quinze jours en période printanière et estivale permet de visualiser les principales fluctuations biométriques et biochimiques des animaux.

Bilan 2002

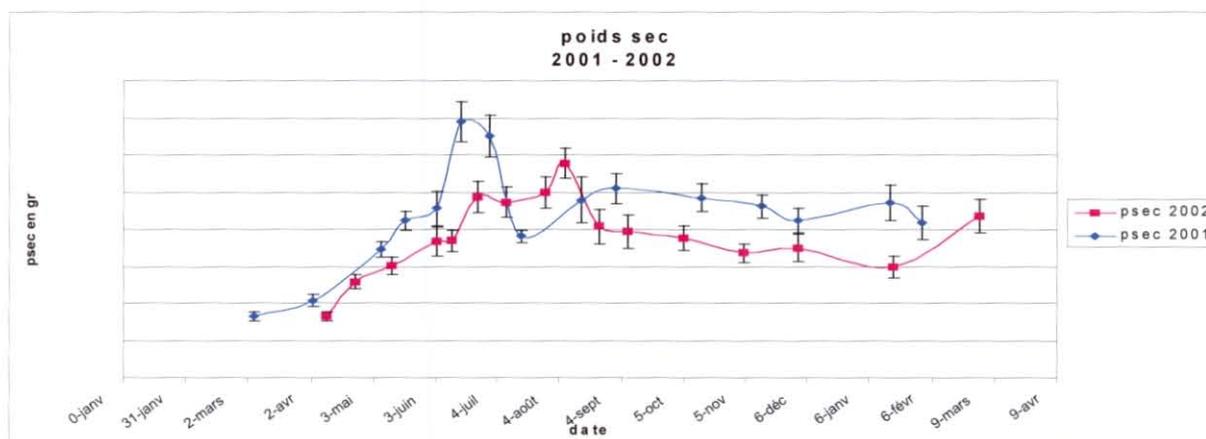
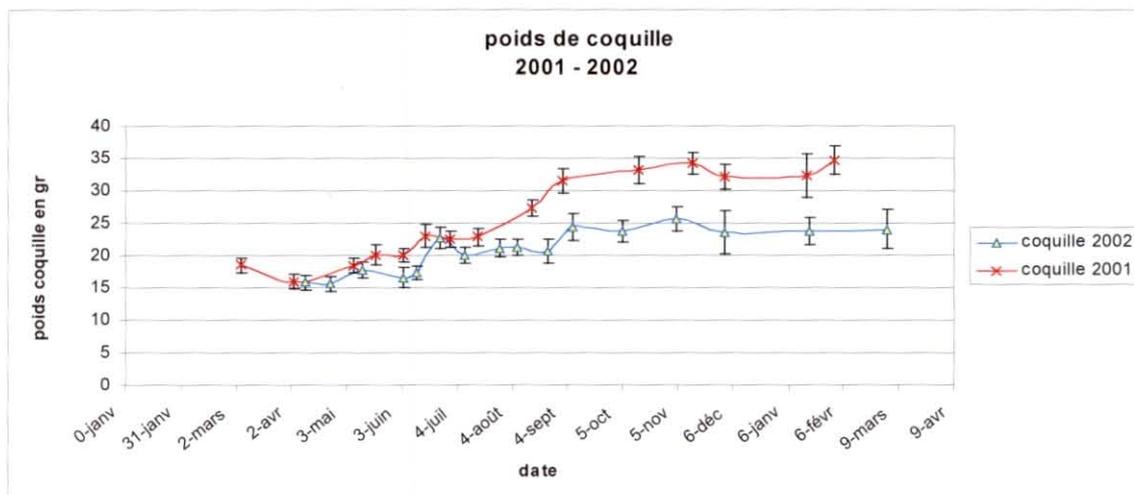


Figure 1 : Evolution du poids de chair sèche.

L'évolution printanière 2002 du poids de chair sèche (figure 1) et du poids de coquille (figure 2) est semblable à celle de l'année 2001

A partir du début du mois de juin, le poids de chair sèche augmente d'une façon importante pour atteindre un maximum de 0,97g le 26 juin 2002, alors qu'il était de 4g le 18 juin 2001. La forte chute des valeurs, indiquant une ponte se produit la première quinzaine de juillet pour l'année 2001, par contre les poids restent stables pendant le mois de juillet 2002, avant de chuter au cours de la première quinzaine d'août, indiquant une ponte plus tardive. L'évolution des valeurs pour la fin des deux cycles de croissances est similaire pour les deux dernières années.

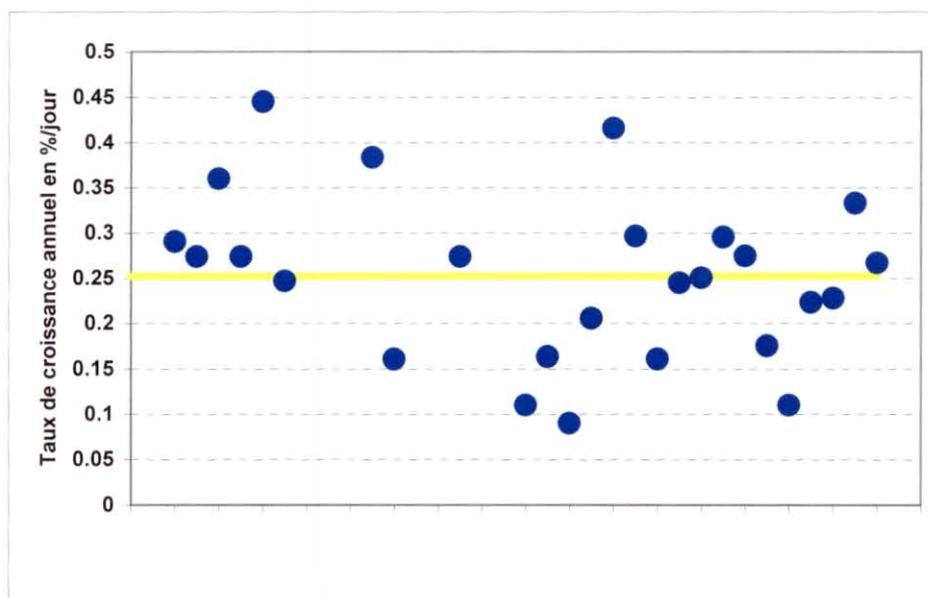


**Figure 2 : Evolution du poids de coquille.**

Les courbes des poids de coquille (figure 2) sont comparables. Toutefois, à partir du 10 juillet 2001, un gain significatif de poids apparaît, gain que l'on ne retrouve pas à la même période en 2002. Les deux courbes évoluent ensuite de la même façon jusqu'à la fin des deux cycles de croissance.

La mortalité cumulée pour l'année 2002 est de 9 % alors qu'elle était de 18,5 % en 2001.

Les données biochimiques correspondantes ne seront connues que fin 2003, les analyses étant regroupées dans le temps.



**Figure 3 : Taux de croissance annuel en % par jour de 1970 à 2002.**

La figure 3 montre l'évolution du taux de croissance jour annuel, en %, de 1970 à nos jours. La barre jaune représente la moyenne de toutes les données historiques acquises. Si 2001 était au dessus de la moyenne, 2002 en est très proche, tout en lui étant supérieure.

### **Réseau de croissance des moules REMOULA**

Le réseau régional de suivi de croissance des moules se veut représentatif des zones d'élevage des pertuis Charentais. Il est désormais contractualisé avec la Section Régionale Conchylicole de Poitou-Charentes. Six sites d'élevage ont été retenus. Des poches individuelles de moules de filières âgées de six mois et provenant d'un même lot, sont installées tous les ans en avril, sur chacun des points étudiés. Des échantillonnages permettant d'évaluer la mortalité et de caractériser la croissance sont effectués régulièrement.

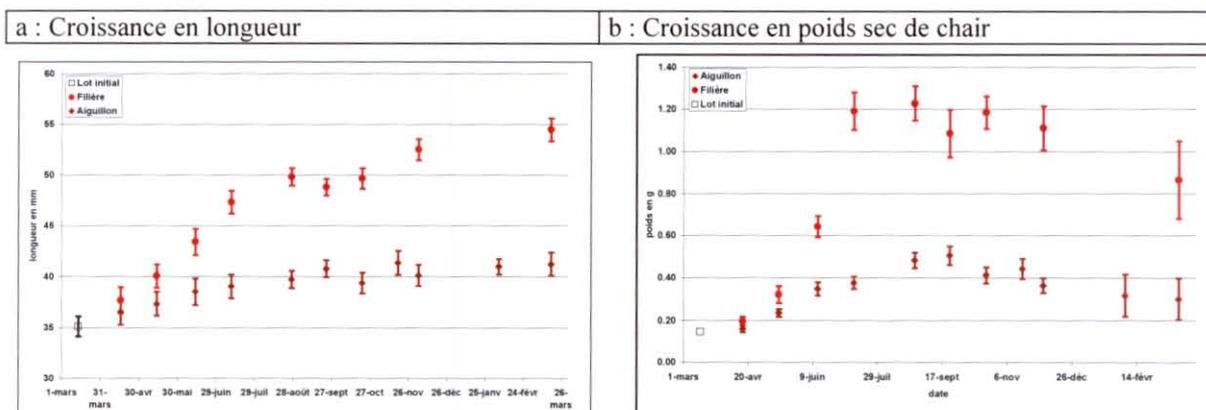
Un pas d'échantillonnage **trimestriel** permet d'intégrer une information saisonnière (mortalité, biométrie) sur l'ensemble des points. Il concerne les sites suivants : L'Aiguillon, Les Roulières, Marsilly, les Filières, Boyard et Yves.

Un pas de temps **mensuel**, sur l'Aiguillon et les Filières permet une interprétation plus précise des tendances en croissance et d'évolution biochimique de la composition de la chair des moules. Les deux sites, choisis pour la seconde année, représentent, en plus, une comparaison zootechnique entre des moules élevées en pleine eau (Filières) et des moules élevées sur bouchots émergées périodiquement (Aiguillon).

Les mortalités saisonnières printanières (11%) et estivales (14%) de l'année 2002 sont inférieures de 2 et 5% à celles de 2001.

La mortalité automnale relevée en décembre (20%) est équivalente au niveau 2001. L'information obtenue en mars 2003 (18%) indique qu'en moyenne il n'y a pas eu de mortalité hivernale. Cependant avec 34% de mortalité enregistrée en mars l'Aiguillon fait figure de site fortement pénalisé.

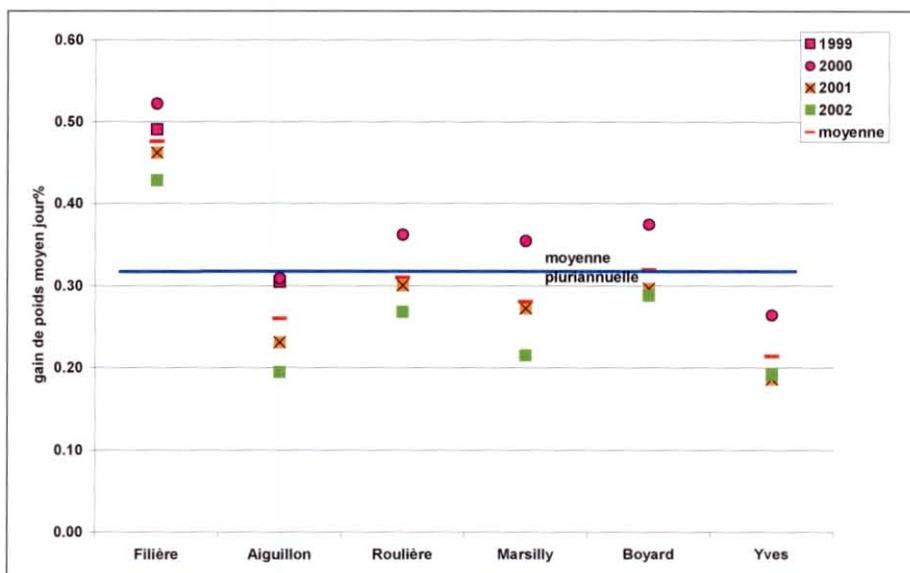
Les mortalités trimestrielles cumulées enregistrées sur Filières, sur les Roulières et Yves sont cohérentes dans leur progression. Elles situent les mortalités printanières entre 0 et 5% ; les mortalité estivales entre 11 et 13% et les mortalités automnales entre 19 et 21 %.



**Figure 4 : Croissance mensuelle des moules sur les sites d'élevage de l'Aiguillon et des Filières. REMOULA 2002. Représentation de l'intervalle de confiance à 95%.**

La croissance en longueur sur les deux sites suivis mensuellement (figure 2 a) montre un écart important dès le mois de juin. Il est de 10,1 mm fin août. Le même arrêt est observé par la suite sur les deux stations. Une reprise de la croissance est observée entre octobre et décembre (+ 2,84 mm) et se poursuit jusqu'en mars (+ 1,95 mm) seulement sur Filières.

Le profil évolutif mensuel du poids sec de chair (figure 2 b) est similaire sur les deux sites suivis. Le niveau de croissance est par contre très différent entre les Filières et l'Aiguillon, dès le mois de juin. La prise de poids printanière est nettement soulignée sur les Filières. Avec 0,15 g à la mise à l'eau de mars, le poids sec initial est multiplié par 7,9 en juillet dans cet environnement. Le gain de poids est progressif sur les bouchots de l'Aiguillon où le poids de départ est multiplié par 3,4 en septembre. Alors que l'on enregistre une perte de poids entre août et septembre sur les Filières (-1 g) cette observation est décalée d'un mois sur l'Aiguillon (-1,4 g). La concordance avec une ponte réduite, empiriquement remarquée fin septembre sur les bouchots, est à préciser par l'analyse histologique des tissus qui sera réalisée ultérieurement.



**Figure 5 : Gain de poids moyen jour en % pour la période mars décembre 2000. Comparaison du réseau 2000 et des données Dardignac (1990 et 1994) et Essance (1999 – 2000).**

L'évolution comparée (1999 – 2002) en % du Gain de Poids Moyen Journalier (GPMJ) entre mars et décembre est représentée figure 3. Pour la deuxième année consécutive les résultats sont inférieurs aux résultats enregistrés jusqu'à présent. Seul Yves se trouve à un niveau équivalent de 0,19. La perte de GPMJ moyen sur cette période est de 9%. Les sites les plus touchés par ce phénomène sont Marsilly (-21%) l'Aiguillon(-16%) et les Roulières (-11%).

Le classement inter site sur la base du GPMJ est le suivant en 2002 :

1<sup>er</sup> Filières (0,43) ce site immergé en permanence est toujours à son avantage.

2<sup>ème</sup> Boyard (0,29) toujours en deuxième position depuis 2000. Ce site est sous l'influence des entrées océaniques du Pertuis d'Antioche et du panache de la Charente.

3<sup>ème</sup> Les Roulières (0,27) les résultats sont proches de ceux de Boyard qui font que jusqu'à présent ces deux sites ont des résultats très similaires. La situation géographique de ce site est directement sous l'influence des entrées océaniques du Pertuis Breton

4<sup>ème</sup> Marsilly (0,21) L'indice de classement de cette zone est peu éloigné des deux suivantes. Ce site est sous l'influence estuarienne de la Sèvre.

5<sup>ème</sup> l'Aiguillon et Yves (0,19) sont regroupés à la dernière place ces deux sites ont des réponses proches depuis la mise en place du réseau de croissance Moules.

L'année 2002 n'est pas une bonne année de croissance. Entre mars et décembre l'évolution en longueur est sensiblement équivalente à celle obtenue en 2001 pour l'ensemble des bouchots (-3%).

Mais la baie d'Yves se situe sans conteste au dernier rang en terme de performances d'élevage. La demande de création d'une nouvelle zone d'élevage en filières par les bouchoteurs d'Yves correspond à cette information de manque de croissance et au souhait d'avoir accès à la nouvelle technique utilisée par les professionnels détenteurs de filières dans le Pertuis Breton. La garniture des pieux de bouchot avec du naissain de taille plus importante provenant de ces filières devrait améliorer la productivité de cette zone.

Pour sa troisième année de fonctionnement, les informations acquises par le réseau REMOULA confirment son intérêt pour la profession en fournissant des données scientifiques de référence qui pourront argumenter les différents projets en cours.

## **Évaluation des stocks conchylicoles**

### **Estimation des biomasses en élevage, et stock commercialisable**

Ce travail a fait l'objet d'une contractualisation en deux phases. La première avec la SRC concernait la mise au point méthodologique, et l'évaluation des biomasses en place. L'objet de la seconde, avec l'OP, était la mise au point et l'évaluation d'une technique simplifiée d'estimation des stocks commercialisables.

D'un point de vue purement technique, le procédé d'évaluation des biomasses en place et des stocks commercialisables est au point. Les techniques de traitement et analyse sont maîtrisées au laboratoire, et transférables à la profession.

#### **1. Estimation des biomasses en place**

Les échantillonnages terrain sources de ces données ont été réalisés l'été 2001 par le laboratoire IFREMER LCPC, avec des aides extérieures.

En 2001 les biomasses présentes en élevage sur Marennes Oléron occupaient 1734 ha, 354 en élevage à plat et 1412 en surélevé. La biomasse au sol représentait 21500 T, pour 59700 T en surélevé. Les élevages à plat représentent donc 26,5 % des biomasses en élevage, et 73,5 % les structures surélevées.

Une grande disparité est notée dans le type d'utilisation qui est faite de l'espace (types de cultures "en mélange" sur certaines zones), comme le montre la figure 6. On distingue plusieurs faciès d'occupation des bancs par les élevages. Sur le Nord du bassin, la côte Oléronaise (Viandet, Vieille Goule, La Petite Chette) comme celle du continent (Saint Froult, Mérignac) présentent tous les types d'élevages mélangés (collecteurs d'huîtres d'un et deux ans, poches d'animaux âgés d'un et deux ans). Le centre du bassin (La casse, Lamouroux) est plus homogène avec uniquement des poches, contenant majoritairement des huîtres de 2 ans et plus. Le Sud du bassin est globalement assez homogène, l'ensemble des zones étant utilisé par des poches de deux ans, hormis Bourgeois, qui cumule tous les types d'élevage. D'un point de vue zootechnique, cette homogénéité paraît plus conforme avec les besoins biologiques des différentes classes d'âge, qui sont différents comme semblent le montrer les données du réseau national REMORA.

La moyenne des densités en élevage surélevé mesurées s'élève à 15,8 kg/m<sup>2</sup> sur l'ensemble du bassin de Marennes Oléron. Selon les bancs, elle varie de 4,1 à 25,9 kg/m<sup>2</sup>. le maximum absolu est de 61 kg/m<sup>2</sup>. En ce qui concerne les élevages à plat, ces valeurs vont de 8,1 à 12,6 kg/m<sup>2</sup>, avec une moyenne à 10,2 kg/m<sup>2</sup>. Le maximum absolu relevé est de 17,2 kg/m<sup>2</sup>.

En ce qui concerne les élevages à plat, les densités mesurées sont beaucoup plus homogènes, variant en moyenne par banc de 8,1 à 12,6 kg/m<sup>2</sup>, avec une moyenne pour le bassin de 10,2 kg/m<sup>2</sup>. Le maximum absolu mesuré a été de 17,2 kg/m<sup>2</sup>.

#### **2. Evaluation des stocks commercialisables**

Ce travail était destiné à comparer les résultats IFREMER à ceux obtenus par enquête auprès de la profession.

Les résultats de tonnage commercialisables obtenus en 2001, basés sur les échantillonnages de terrain réalisés par l'IFREMER sont de 39800 T en 2001 (Tab 1). L'estimation qui a pu être faite sur 2002, d'après les surfaces occupées et les taux d'occupation estimés d'après analyse des photos aériennes est de 49500 T. Cette estimation prend en compte les caractéristiques d'usage (âge des lots, et pourcentage des différentes classes d'âge) obtenus en 2001 sur le terrain. Celles ci doivent être validées par enquête auprès de la profession. Cette validation faite sur 2001, permettra de valider le tonnage 2002.

On note une augmentation des superficies en surélevé (+20,8 ha), résultat du changement de type d'élevage sur certaines zones, ainsi que du taux net d'occupation (% occ., représentant la proportion du sol sur laquelle se trouvent les huîtres) qui passe de 26,8 à 31,4 %. De plus, le banc de Chevalier, inoccupé en surélevé en 2001 l'était lors de l'été 2002. Ces données expliquent l'augmentation de tonnage constatée entre 2001 et 2002, de l'ordre de 10000 tonnes. **Ces données de tonnage sont à prendre avec beaucoup de précaution, avant validation par la profession des typologies d'usage.** Les taux d'occupation et les superficies en élevage ont quant à elles réellement été acquises en 2002.

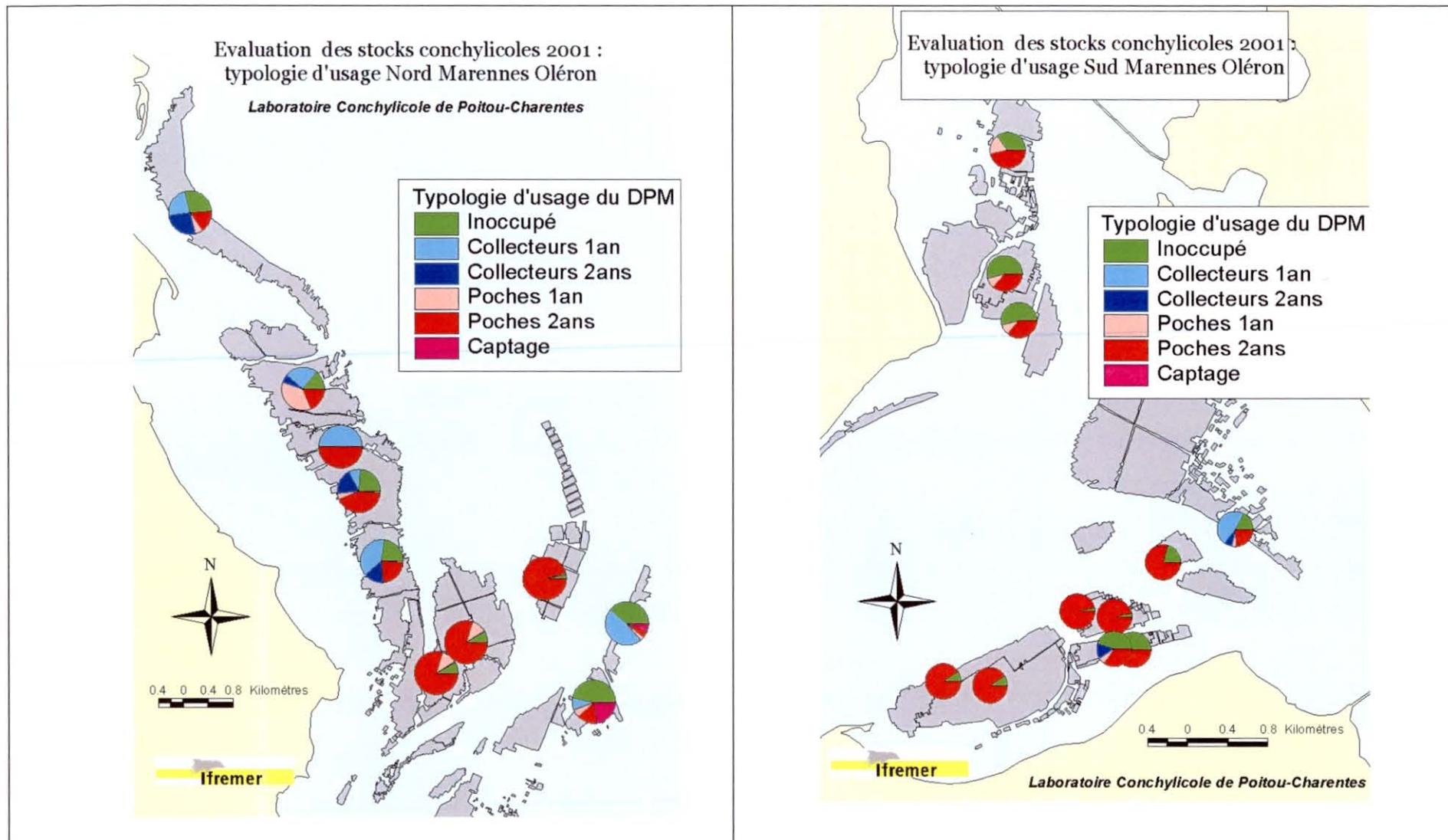
Il n'est évidemment pas question pour la profession de réaliser des campagnes d'échantillonnage terrain telles que le fait l'IFREMER.

Le but de ce travail était également de comparer les résultats des échantillonnages IFREMER avec les données recueillies par enquête par et auprès de la profession et des responsables de comités de bancs. Les données

professionnelles n'étant pas disponibles, ce travail reste incomplet pour ce qui est de la partie d'évaluation simplifiée des stocks commercialisables.

	Pourcentage d'occupation	Pourcentage d'occupation	Surface totale des bancs (ha)		tonnage commerc. estimé	tonnage commerc. estimé
	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
<b>Bancs ostréicoles</b>						
Barrat	29	34,67	33,1	33,73	2208	2736
Bourgeois	26	31,67	159,21	159,44	2619	3163
Chevalier		29,00		40,29	11572	1367
La Casse	32	34,00	192,75	190,82	7881	12094
Lamouroux	30	38,00	103,57	110,8	508	10609
Merignac	13		40,75		2939	522
Padane	24		38,76		473	2911
Perquis	31	35,00	7,03	15,97	3780	1213
Petite Chette	25	37,63	243,57	243,48	546	5685
Ronce	35	31,89	49,23	56,768	2535	2930
Viandet	24	32,00	113,06	111,39	3526	4638
Vieille Goule	26	33,67	130,54	130,54	1258	1631
Synthèse	26,82	31,41		1052,938	39845	49498

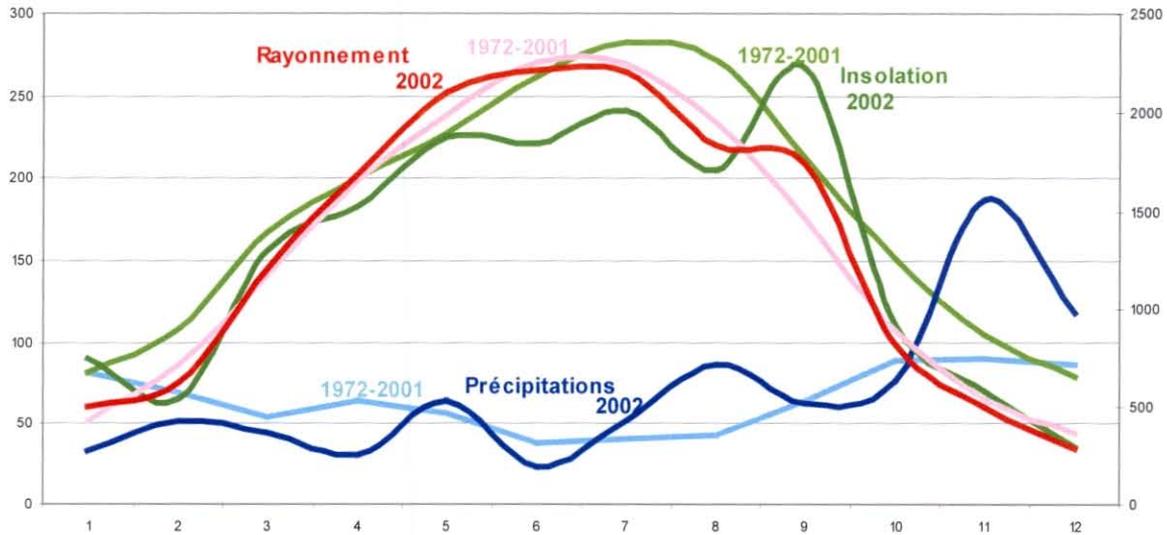
**Tableau 1 : Occupation, surface et tonnages commerciaux estimés sur les bancs ostréicoles de Marennes Oléron en 2001 et 2002.**



**Figure 6 : Typologie d'usage du DPM par les élevages en 2001 à Marennes-Oléron.**

## Base de données hydro-biologiques Razlec

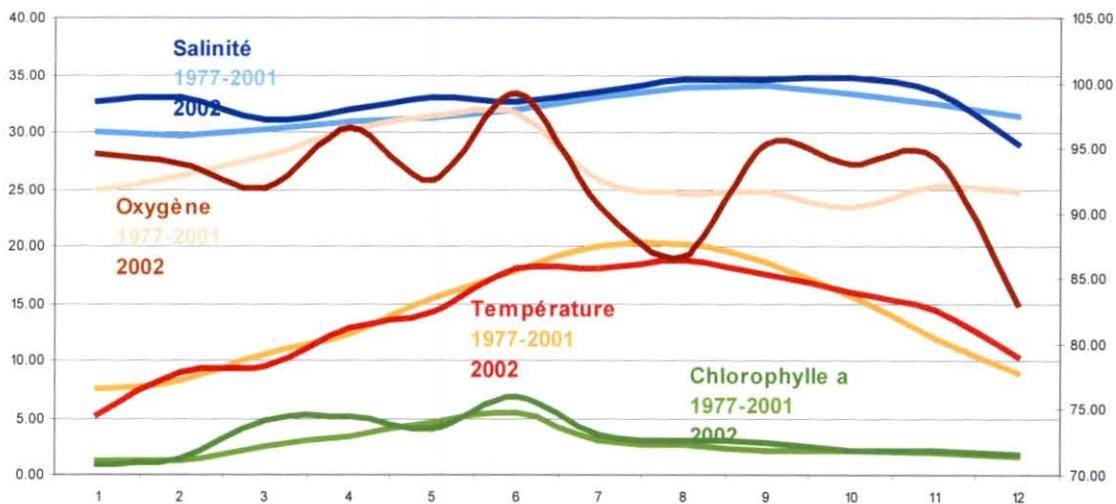
### Données Météorologiques 1972-2002 (Météo France)



**Figure 7 : Moyennes mensuelles de rayonnement, précipitations et insolation 1972-2002.**

Les données météo France (fig. 7) montrent en valeurs moyennes mensuelles un hiver moins froid (+2,8° en décembre), et un printemps été + chaud (+1,4° en août). Les précipitations sont inférieures aux valeurs moyennes considérées en début d'année, puis on constate des pics supérieurs en mai, août et novembre décembre. L'insolation est très inférieure aux moyennes en été, avec un réchauffement engendrant un pic supérieur en septembre. Le rayonnement est très très proche de la moyenne des 30 dernières années, un léger épaulement la dépassant, concomitant au pic d'insolation du mois de septembre.

### Données hydrologiques Station du Chapus moyennes mensuelles 1977-2001 et année 2002



**Figure 8 : données hydrologiques (base RAZLEC), moyennes 1977-2001 et année 2002.**

Les données météorologiques influencent directement celles obtenues dans le cadre du réseau RAZLEC La figure 8 représente ces dernières, l'année 2002 et les moyennes de 1977 à 2001 pour la station du Chapus. Celle ci est représentative du niveau moyen des stations du réseau hydrologique RAZLEC sur le bassin de Marennes-Oléron.

On note une température estivale moins élevée en 2002 que la moyenne des années précédentes. Dans le même temps, la salinité est un peu plus élevée. Ces deux variables expliquent le très faible captage obtenu cette année, la survie larvaire étant compromise à ces niveaux de température/salinité. Les niveaux en oxygène dissous sont plus fluctuants, et corrélés pour la période printemps été aux valeurs de chlorophylle, ce qui s'explique par la prise d'échantillons diurnes, en période de photosynthèse active. On note la présence de deux blooms phytoplanctoniques centrés sur mars avril et juin. Cette configuration tend à devenir la « norme » sur le bassin de Marennes Oléron (Soletchnik, 2000).

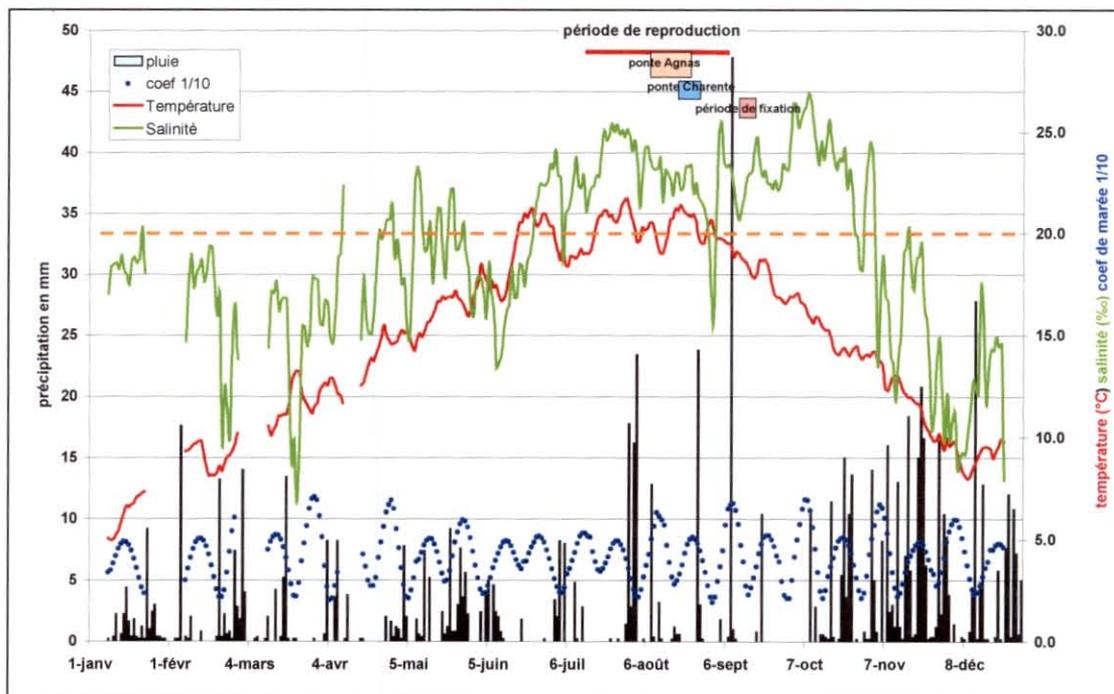
Les données de sels nutritifs ne sont pas encore disponibles au jour d'écriture de ce rapport.

## Base de données Razchar

### Suivi de l'évolution des paramètres physiques (température salinité) de l'estuaire de la Charente, au lieu dit Fontaine de Lupin. Acquisitions 2002.

Les acquisitions des données sont réalisées en continu à l'aide de la sonde multiparamètres Ysi 6920. La fréquence de l'enregistrement est de 15 minutes, les paramètres enregistrés sont la salinité (+/- 0,1‰) et la température (+/- 0,1°C). Les périodes d'enregistrements complètes se situent entre 8 et 22 janvier, le 7 et 27 février, le 11 mars au 9 avril et le 16 avril au 23 décembre.

La figure 9 résume l'ensemble des paramètres acquis au cours de l'année 2002, (moyenne journalière) pour la salinité et la température, les données sont resituées au travers l'évolution des coefficients de marée (moyenne jour) du SHOM. La pluviométrie est représentée par le cumul journalier (données Météo France La Rochelle). La période de ponte (carré bistre) est définie par le réseau de Croissance (banc d'Agnas, bassin de Marennes-Oléron), la ponte en Charente (carré bleu) correspond au comptage de larves dans l'estuaire (station Mouclière, données LERPC). La période de fixation (carré orange) a été approchée compte tenu de la température post-ponte, inférieure à 20°C (3 semaines).



**Figure 9 : Evolution des moyennes journalières (température, salinité) de l'estuaire de la Charente. Représentation des précipitations journalières, des coefficients de marée (1/10) et des périodes de ponte et de fixation de l'année 2002.**

L'évolution des températures au cours de l'année 2002 ne se distingue pas des années précédentes de janvier à la fin du mois de mai et de début octobre à la fin de l'année. La période de juin à fin septembre est atypique

(figure 10) elle se situe pour l'essentiel au dessous des valeurs des 3 années précédentes ,en conformité avec les observations de la base RAZLEC (période la plus froide de ces 30 dernières années (cf RAZLEC 2002)). On enregistre cependant une élévation de près de 5 degrés sur une période de 15 jours, suivie d'une chute brutale de 21,2°C à 18,4 °C pendant la 2<sup>ème</sup> quinzaine de juin.

L'évolution de la salinité en 2002 ne révèle aucune période de forte dessalure. La salinité moyenne évolue entre 6,7 (le 21/03) et 26,9 (le 7/11). Le premier semestre se distingue sensiblement des 3 années précédentes avec des valeurs comprises pour l'essentiel entre 15 et 23 ‰. Les salinités de la période estivale (figure 3) du 21 juin au 25 août se situent au dessus de 22‰ avec une période supérieure à 25‰ au cours de la deuxième quinzaine de juillet. Les fortes précipitations du mois d'août (86 mm) concomitantes avec la décroissance des coefficients de marée (faible influence du marnage dans le mélange des masses d'eau) ont entraîné une importante chute de salinité de 23,4 à 15,6 ‰ en 13 jours.

Les températures peu élevées (<20°C), la chute brutale de la salinité, ne semble pas avoir été favorable au bon déroulement du captage des larves d'huîtres pour l'année 2002.

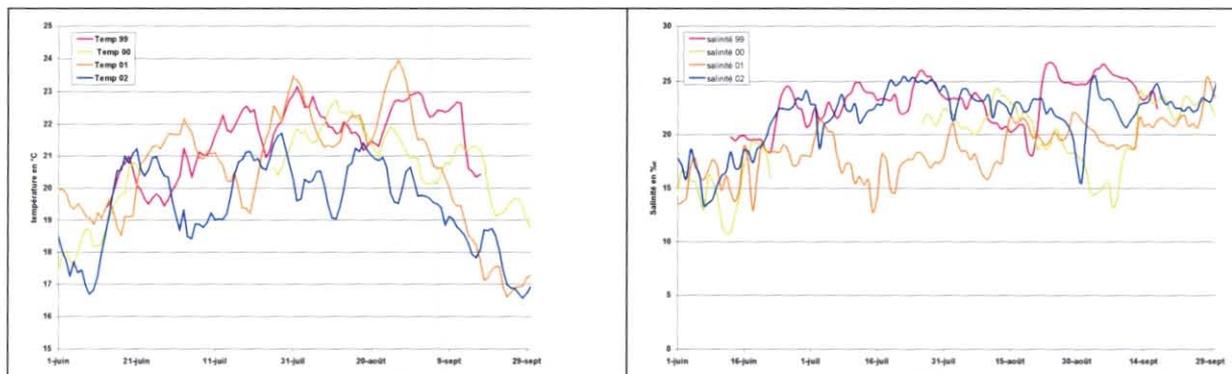


figure :10 a évolution températures (moyennes/jour)

figure 10 b : évolution des salinité (moyennes jour )

Figure 10 : évolution de la température et de la salinité de 1999 à 2002 (1° juin-30 septembre).

## Modélisation du fonctionnement des écosystèmes conchylicoles

### Programme : Interactions entre milieu et productions aquacoles

Causes environnementales associées aux mortalités d'huîtres : cas des bancs ostréicoles de Ronce Les Bains

#### Sous programme 2 : Etudes des mortalités estivales de *C. gigas*

Voir défi MOREST

## Optimisation et Développement des Productions Aquacoles

### Programme 1 : Optimisation et innovations techniques

Sous Programme 1 : Optimisation technique des filières de production

Rappel des objectifs généraux :

Ce programme vise à améliorer les techniques de production et évaluer de nouvelles filières d'élevage complémentaires ou alternatives. Le LCPC développe différents programmes notamment en ce qui concerne la spécificité régionale d'affinage des huîtres en claires ostréicoles et le projet de cultures d'huîtres en eaux profondes dans les pertuis charentais.

## **Caractérisation hydrologique des chenaux d'alimentation des marais salés de la Charente Maritime**

Cette opération se place dans le contexte du Contrat de Plan Etat Région, programme 5.

### **Rappel des objectifs de ce volet de l'étude :**

établir la variabilité spatio-temporelle de son potentiel trophique et des flux de matière

établir le potentiel spatio-temporel de développement d'*Haslea ostrearia*,

évaluer l'intérêt des composants biochimiques d'*Haslea ostrearia* en tant que marqueur de terroir et d'affinage.

L'étude de la variabilité spatio-temporelle du potentiel trophique des marais salés de Charente Maritime a débuté par une campagne de mesure destinée à réaliser un instantané de la qualité physico-chimique des eaux alimentant les marais du département. 40 stations ont ainsi été échantillonnées en même temps, dans l'intervalle d'une heure et demie avant la haute mer. Tout le laboratoire, ainsi que le CREMA, le LBBM, le CREEA et le Forum des Marais Atlantiques ont participé à l'échantillonnage. Deux chenaux, un sur la Seudre et un sur l'île de Ré ont été échantillonnés en continu.

Les variables analysées sont : Température, Salinité, pH, Matières en suspension (organique et minérale particulaire), Chlorophylle a, CHN, Eléments organiques dissous y compris azote, Azote ammoniacal, Azote total, Nitrites, Nitrates, Urée, Phosphates, Silicates. Des tests de fertilité sont faits, destinés à déterminer la capacité de production biologique des échantillons. Ces tests de fertilité sont couplés à des tests d'enrichissements différentiels (Azote, Phosphore et Silice) afin d'identifier les éléments nutritifs limitants pour l'algue test, la diatomée *Haslea ostrearia* (Robert, 1983 Turpin, 1999).

Les résultats observés pour la campagne de prélèvements de Décembre 2002 sont, dans l'ensemble, similaires à ceux de Novembre 2001. On note cependant des valeurs plus élevées des teneurs en nutritifs sur les sites d'Esnandes et de l'Eguille.

Les phosphates apparaissent comme étant le premier facteur limitant sur l'ensemble de la zone, suivi des silicates et de l'azote inorganique. Ces résultats sont en accord avec ceux de l'année précédente pour la même période.

Les eaux des marais charentais peuvent être qualifiées de fertiles pour la production de microalgues, notamment *Haslea ostrearia*. Les biomasses produites sont relativement importantes, puisqu'en moyenne on peut obtenir au bout de 5 jours de culture plus de  $63000 \text{ cell.mL}^{-1}$ . Cette valeur est trois fois plus importante que ce que l'on peut observer avec des eaux du large. Les eaux des marais ostréicoles sont donc riches en nutriments, et pourraient être qualifiées de « bon milieu de culture ». On notera cependant que pour cette campagne, contrairement à ce que l'on observait en 2001, **les biomasses phytoplanctoniques obtenues sont corrélées négativement avec les concentrations en nutriments**. Ceci se voit d'autant plus sur les sites présentant les concentrations en nutriments les plus fortes. Deux hypothèses peuvent être avancées : soit un élément non pris en compte dans nos analyses serait limitant, ou plus probable on aurait élément ou une substance ayant un effet toxique sur la croissance algale. Cette dernière hypothèse pourrait être retenue, car les concentrations observées en azote inorganique, silicates, et phosphates sont compatibles avec la croissance algale. Mais, l'effet négatif sur cette dernière est plus important, notamment sur des stations subissant l'influence directe d'émissaires côtiers (Le Curé pour Esnandes et La Seudre pour l'Eguille). Des dosages, de pesticides et herbicides seraient peut être nécessaires pour ces deux stations, afin de vérifier cette hypothèse.

### **Développement de cultures d'huîtres en eaux profondes**

L'acquisition de données d'élevage de type professionnel n'a pu être effectuée en 2002 ; aucun semis ostréicole régional en eaux profondes n'ayant été effectué cette année sur le plateau d'Angoulins.

Le Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes a réalisé son suivi selon le même protocole que les années précédentes. Les animaux avaient un poids moyen de 38,2 g (+/- 2,3 g) et un indice Afnor de 7,3 (+/- 0,6), et provenaient du bassin de Marennes-Oléron. Des sous-lots témoins ont été disposés sur Fouras, la Casse (sites de pousse), Ronce (site de demi élevage) et en pleine mer sur filière (Saumonards). Cette dernière alternative de comparaison est particulièrement intéressante, car les huîtres sont toujours immergées, comme pour l'élevage en eaux profondes. Les trois derniers sites sont suivis par le CREEA.

Les échantillonnages sur le site eaux profondes sont mensuels. A chaque échantillonnage, 50 huîtres, environ, sont prélevées en plongée, ce qui permet de réaliser à la fois la biométrie et d'estimer la mortalité. Sur Fouras 32 huîtres sont prélevées chaque mois dans l'une des 3 poches destinées aux mesures biométriques. Sur les parcs et la filière occupée par le CREEA, les échantillonnages ont été réalisés à peu près tous les mois.

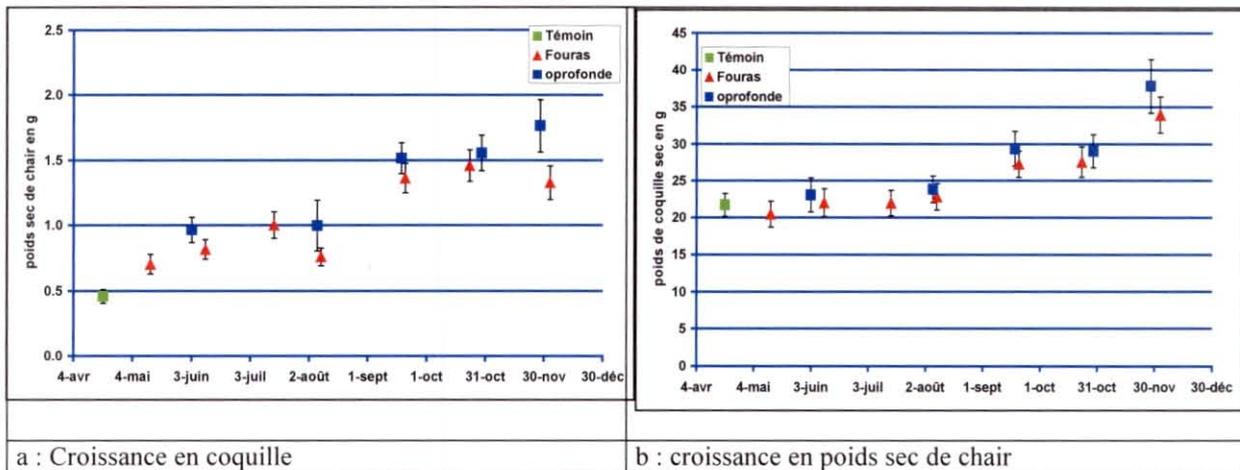


Figure 11 : évolution de la croissance en coquille (a) et en poids sec de chair (b), année 2002.

L'analyse des résultats se concentre sur la période favorable à l'élevage entre avril et octobre.

Le poids sec de chair de cette année expérimentale (figure 11 b) évolue entre 0,46 g et 1,76 g pour les deux conditions d'élevage. Sur Fouras la ponte estivale est confirmée par la chute de poids sec entre le 15 juillet et le 8 août.

Un amaigrissement est enregistré lors du prélèvement de fin d'année sur le site de Fouras (- 0,13 g), alors que l'on observe une reprise de croissance (+0,2g) en eaux profondes pour la même période.

La progression du poids sec de coquille (figure 11 a) ne montre pas de différence de croissance entre les deux sites étudiés malgré le léger avantage de fin d'année pour eaux profondes.

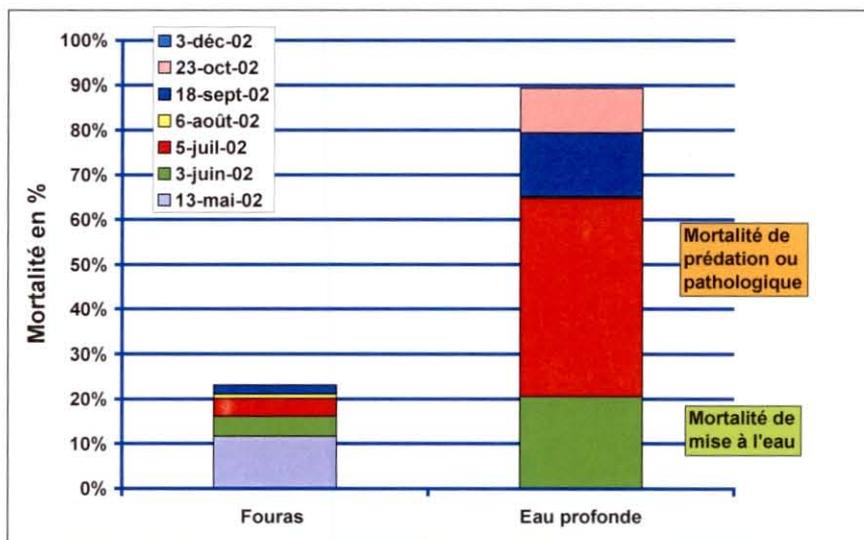


Figure 12 : Evolution de la mortalité du cheptel en eau profonde et du témoin sur estran, année 2002.

La figure 12 indique une différence importante dans l'évolution des mortalités entre les sites de Fouras (23%) et eaux profondes (89%). La mortalité printanière estimée en mai sur Fouras est de l'ordre de 12%. Par la suite l'évolution des mortalités sur Fouras semble normale alors que sur le site eaux profondes, on enregistre une brusque augmentation en juillet (+44%) suivie de deux périodes de mortalités consécutives en septembre (+14%) et octobre (+10%).

Les étoiles de mer observées lors de la plongée du 5 juin sont certainement à l'origine de la mortalité enregistrée en juillet. En effet, aucune origine pathologique n'a pu être démontrée sur ce prélèvement (résultats d'analyses zoo-sanitaires 2002 FRR 034 D du laboratoire de veille zoo-sanitaire nationale de La Tremblade). La mortalité enregistrée en septembre a été identifiée comme ayant une probable origine bactérienne (résultats d'analyses zoo-sanitaires 2002 FRR 144 D).

Les mortalités des élevages réalisés sur les sites de demi-élevage, de poussa et de la filière du CREEA confirment une importante mortalité à la mise à l'eau. Voisine de 30% elles sont d'ailleurs supérieures à celles enregistrées pour la période avril juin sur Fouras (16%) et eaux profondes (21%). Par la suite les mortalités

mensuelles inférieures à 5% soulignent le caractère exceptionnel des mortalités enregistrées sur le site d'Angoulins.

### Rendement biologique

Alors que dans le cadre du réseau national de croissance REMORA, on observe une compensation des mauvaises croissances par une faible mortalité avec un rendement moyen de 1,7 correspondant à la moyenne des 10 dernières années. Les mortalités exceptionnellement élevées enregistrées sur le site eaux profondes, avec une survie à peine supérieure à 10%, ne pourront jamais être compensées par la croissance.

Aussi le rendement biologique de 0,15 enregistré sur ce cycle d'élevage est sans appel. Dans l'hypothèse d'un contrôle des mortalités supposées des étoiles de mer (44%), l'amélioration du rendement biologique situerait toujours le résultat du rendement biologique au dessous de un. C'est à dire avec une perte d'exploitation indiscutable. Le résultat pour une pêche en fin octobre serait alors de 0,95 pour l'élevage en eaux profondes, contre 0,98 pour Fouras et 1,05 pour la filière des Saumonards.

Polydora :

Au cours des trois années d'essai comparatif, les indices polydora les plus élevés sont enregistrés sur la zone d'élevage en eaux profondes. Les valeurs élevées obtenues en 2001 (0,9) et en 2002 (0,7) révèlent une dégradation importante de coquilles, qui pénalise la qualité des d'huîtres produites. **La différence de niveau d'infestation est liée au site d'élevage.** Cependant les travaux en cours de Rullet (com. pers.) sur *Polydora sp* montrent que, sur estran, le premier facteur conditionnant la densité des *Polydora* dans les coquilles d'huîtres est la profondeur.

La correspondance entre l'infestation au mois d'octobre et l'indice d'épaisseur de la coquille est nette. Plus la coquille est épaisse, moins l'attaque des polydora est visible comme il a été observé en 2000. A l'inverse en 2001, une coquille plus fine représentée par un lot d'huîtres de 18 mois, très faiblement infestées au départ (0,08), est très sensible à l'attaque du ver *Polydora*.

Ces derniers résultats ne permettent pas d'envisager l'avenir de ce type de culture de manière optimiste dans la zone considérée. Certains essais réalisés par des professionnels laissent penser que les cultures en eau semi-profonde seraient plus appropriées dans le bassin de Marennes Oléron.

### **Impact du gastéropode perceur exotique *Ocenebrellus inornatus* sur les élevages de *C. gigas***

La prédation des huîtres par le bigorneau perceur *Ocenebra erinacea* sur le littoral atlantique n'est pas nouvelle. Elle a été régulièrement constatée par la profession ostréicole. L'apparition d'une nouvelle espèce, *Ocenebrellus inornatus*, signalée en 1995 (Montaudouin et Sauriau, 2000) et l'augmentation des mortalités consécutives sur les zones infestées (Pigeot, 2000) ont été constatées depuis ces 7 dernières années, au point que la section régionale a organisé un ramassage collectif des perceurs en avril 2001. Un programme d'étude pluridisciplinaire sur les invasions biologiques : INVABIO, financé par le ministère de l'aménagement et du territoire a permis de s'intéresser précisément à la génétique de cette espèce invasive et aux interrogations sur sa biologie dans son nouvel environnement.

C'est ainsi que nous avons étudié la répartition géographique des deux espèces : dans un cadre régional, mais également le comportement alimentaire, la résistance au gel des adultes et la possibilité de traitement des œufs par brûlage.

L'estimation des stocks d'huîtres a permis de mesurer l'évaluation du phénomène d'envahissement sur les parcs d'élevage des côtes charentaises en 2001. L'espèce invasive est très présente dans l'ensemble du bassin de Marennes Oléron. Elle est souvent trouvée en association avec l'espèce locale *Ocenebra erinacea*. Sa présence a été signalée sur l'île de Ré. Sur le littoral atlantique l'extension de sa dispersion est constatée en baie de Bourgneuf (Glize et Chasle, 2002) et en baie de Quiberon (Bouget, 2001).

L'étude comparative du comportement vis à vis de proies différentes a permis de préciser une supériorité de prédation de l'espèce locale *O. erinacea*. Pour les deux espèces, une préférence alimentaire vers les huîtres de petites tailles a été démontrée, ainsi qu'une attirance par chimiotactisme vers des huîtres fraîchement mortes. Deux techniques de recherche de proies ont été identifiées : aléatoire pour *O. inornatus* et orientée dans le sens du courant pour *O. erinacea*.

L'étude de la sensibilité au gel, souligne la résistance de ces animaux aux températures négatives. L'espèce invasive est plus résistante. La différence s'estompe lorsque la température baisse. Les modèles établis montrent qu'il faut 2 fois plus de temps pour enregistrer une DL50 à -5°C pour *O. inornatus*. Ce délai se réduit à 1,4 à une température de -10°C puisque pour une mortalité de 50%, la durée d'exposition nécessaire est de 90 minutes pour *O. erinacea* et de 130 minutes pour *O. inornatus*. Il n'a jamais été observé de moyennes journalières

inférieures à  $-10^{\circ}\text{C}$  correspondant avec un fort coefficient de marée pendant ces 29 dernières années (données Météo France La Rochelle). L'espoir que des conditions climatiques régleront en partie l'abondance de ces prédateurs se trouve d'autant plus restreint si l'on considère une possibilité d'adaptation de ces perceurs aux conditions hivernales par enfouissement et protection dans les enrochements.

La solution de contrôler activement l'évolution des deux espèces demeure la seule envisageable. Si la destruction des capsules ovigères à l'aide d'un brûleur à propane est effective à partir de 2 secondes de traitement, le ramassage manuel des perceurs est encore la seule manière efficace, identifiée à ce jour, pour diminuer le nombre de ces prédateurs.

#### **Programme 4 : Amélioration génétique des espèces aquacoles**

Sous Programme 2 : Amélioration et sélection de souches

Voir grand défi MOREST

### **Thème : Mise en valeur de la mer côtière et économie des ressources marines**

#### **Programme 1: Mise en valeur de la mer côtière**

Sous Programme 2 : études intégrées en appui à la gestion de la zone côtière

**SIG des Pertuis Charentais – intégration des bases de données**

##### **Rappel des objectifs**

Le développement du SIG Pertuis charentais a pour but de disposer d'un outil facilitant l'intégration des bases de données et servir de support à des programmes thématiques. Il permet une visualisation géographique de l'ensemble des données dont disposent les laboratoires côtiers et le couplage avec les modèles d'écosystème. Un des objectifs concerne l'identification géographique des marais conchylicoles charentais dont les surfaces en exploitation ne sont pas connues précisément. Dans un deuxième temps, le potentiel trophique et les flux de matière organique avec la zone côtière seront étudiés.

##### **Cartographie du marais salé Charentais :**

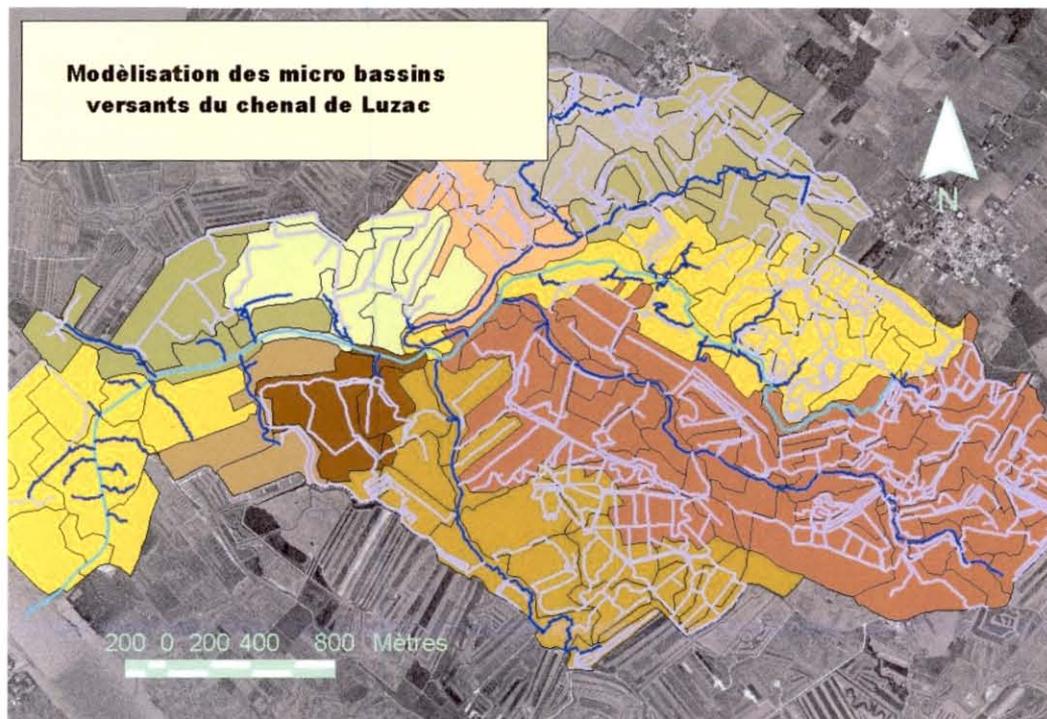
A l'origine du programme du contrat de plan, aucune donnée spatialisée de précision métrique n'existait sur le marais salé de Charente Maritime. Le Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes avait donc commencé la numérisation des zones de marais salé sur la base des orthophotos acquises en 1998. Depuis, l'Institut Géographique National (IGN) a développé une telle base de données sur les côtes Charentaises. Cette base est dénommée BD TOPO Pays (figure 13). Son coût était toutefois rédhibitoire jusqu'à la fin de 2002, Il a très fortement diminué à cette époque. Cette évolution a permis au Laboratoire Conchylicole de Poitou Charentes (LCPC) de l'IFREMER d'acquérir la couverture complète des marais de la Seudre. La coordination avec le Forum des Marais est effective, avec l'utilisation de la base IGN en outil commun, et une répartition géographique des secteurs étudiés (Brouage – St Agnant et eau douce Forum ; Seudre et marais salé LCPC). Outre les informations standards de cette base (bâtiments, routes, lignes électriques, etc.), elle contient tout le réseau hydraulique des chenaux d'alimentation en eau des marais, en linéaire et en surfacique. Ces données permettent d'envisager la modélisation hydrologique de ces chenaux pour cartographier les capacités trophiques des différentes zones (figure 14).



**Figure 13 : BD TOPO PAYS IGN, exemple des couvertures IGN utilisées.**

L'activité du laboratoire dans le cadre du programme en 2002 a été de deux natures différentes : affinage, correction et classification du chevelu hydraulique du bassin versant du chenal de Luzac, et mise au point des méthodes de traitement de ces données et d'acquisition de données bathymétriques fines. Cette dernière tâche a nécessité l'implantation d'un réseau géodésique local de référence, optimisant les capacités de mesure du GPS différentiel utilisé pour l'acquisition de données en planimétrie et en altimétrie, de précision centimétrique.

Ces étapes sont nécessaires à l'évaluation de la disponibilité en sels nutritifs et en algues phytoplanctoniques des claires d'élevages ostréicoles pour la cartographie de ces variables programmée pour la suite du contrat de plan.



**Figure 14 : cartographie des micro bassins versants et classification du réseau hydraulique du chenal de LUZAC.**

## Grand défi MOREST

### Tâche 2.2.3. Étude pluridisciplinaire de la DYNAMIQUE des Mortalités estivales de *Crassostrea gigas* dans le Bassin de Marennes - Oléron (Dynamo-2002)

Le laboratoire "pilote" (LCPC) fédère cette étude pluridisciplinaire autour d'un "set expérimental" de conditions d'élevage et de cheptels devant permettre d'obtenir des contrastes dans les niveaux de mortalités durant la période printanière et estivale. La problématique est la compréhension et l'explication des mortalités estivales de *Crassostrea gigas* du modèle Bassin de Marennes Oléron. Les thématiques impliquées dans cette étude sont : l'écologie côtière (environnement et gestion des élevages - RA/LCPC), l'immunologie et en particulier l'activité hémostatique (Tristan Renault et Béatrice Gagnaire de RA/LGP), la qualité de la ressource trophique et son assimilation par les bivalves (Pierre Guy Sauriau et Nathalie Malet du CNRS CREMA).

#### Matériel et méthodes

Le laboratoire propose, avec 3 cheptels (pool génétique, cheptels de captage naturel et d'huîtres triploïdes) et 2 environnements d'étude, 6 conditions d'élevage sur estran qui doivent permettre d'obtenir un gradient d'intensité de mortalité.

#### Résultats

La mortalité présente bien un gradient entre les conditions expérimentales, avec un "bruit de fond" de la mortalité des triploïdes, de l'ordre de 10% , 10% "supplémentaires" pour la maturation sur table de 70cm et 20% de plus pour les diploïdes à proximité du sédiment (tableau 2, figure15).

SITE	Dipl-Ecl	Dipl-CN	Triplo
Est-15	43	36	11
Est-70	14	21	7

Figure 15. mortalité cumulée

Tableau 2. Taux de mortalité cumulé des 6 conditions expérimentales

Figure 15. mortalité cumulée

Le pic de mortalité sur estran survient une nouvelle fois en 2002 au cours de la 3<sup>ème</sup> semaine du mois de juin, en période de vitellogénèse active, après que la température soit restée quelques jours au delà de 19°C (figure 16). Seules les diploïdes à proximité du sédiment subissent des taux de mortalité journaliers de 0,5% durant cette semaine.

Les cheptels diploïdes en élevage à proximité du sédiment présentent une déficience immunitaire durant la phase active de vitellogénèse. Cette expérimentation précise une des grandes hypothèses du programme Morest : la mise en cause du fonctionnement du système immunitaire (mesurée ici via l'activité de phagocytose) durant la période de mortalité de l'huître (figure 17 et données immunologiques : T. Renault et B. Gagnaire). Cette déficience n'est pas enregistrée sur les cheptels triploïdes ou sur les diploïdes en surélevé.

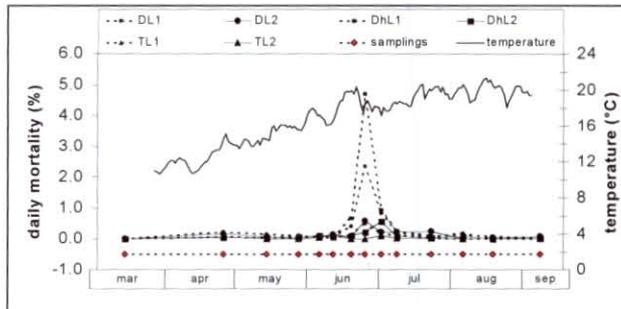


Figure 16. Taux de mortalité des cheptels (D = diploïdes; Dh = diploïdes d'écloserie et T = triploïdes), dans les deux environnements (L1=15cm et L2 = 70cm)

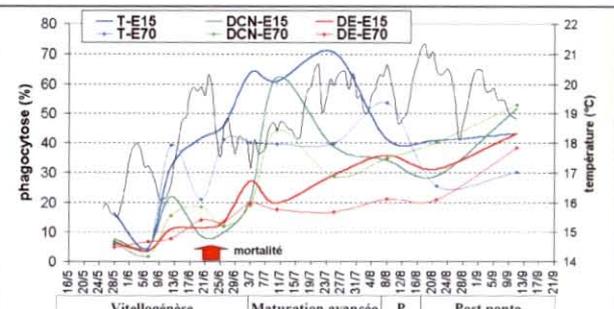


Figure 17. activité de phagocytose en relation avec les stades de maturation, la température et la période de mortalité. (données Immuno.: T. Renault et B.Gagnaire).

### Discussion-Conclusion

Le plan d'expérience proposé (cheptel "maturant" et "non maturant" et site sensible et non sensible) permet de préciser la contribution à la mortalité de la maturation et du site. Les triploïdes ne subissent pas les pics de mortalités qui touchent les cheptels de diploïdes au niveau de l'environnement "à risque". C'est la "proximité" du fond qui constitue un facteur risque dans le Bassin de Marennes Oléron (figure 18). La condition la plus "défavorable" (~40% de mortalité en 6 mois) concerne les cheptels "diploïdes" à proximité du sédiment [(-)2]. Ces cheptels mûrissent, subissent conjointement la "stimulation" d'un agent "X" ou "Y" en relation avec le sédiment, réagissent faiblement par une activité de phagocytose inférieure à 15%, et meurent à près de 40% durant la troisième semaine de juin (année 2002). A contrario, le cheptel triploïde subit lui aussi cet effet "stimulant", réagit durant la période de mortalité par une activité de phagocytose plus intense (35-45%) et ne meurt pas...

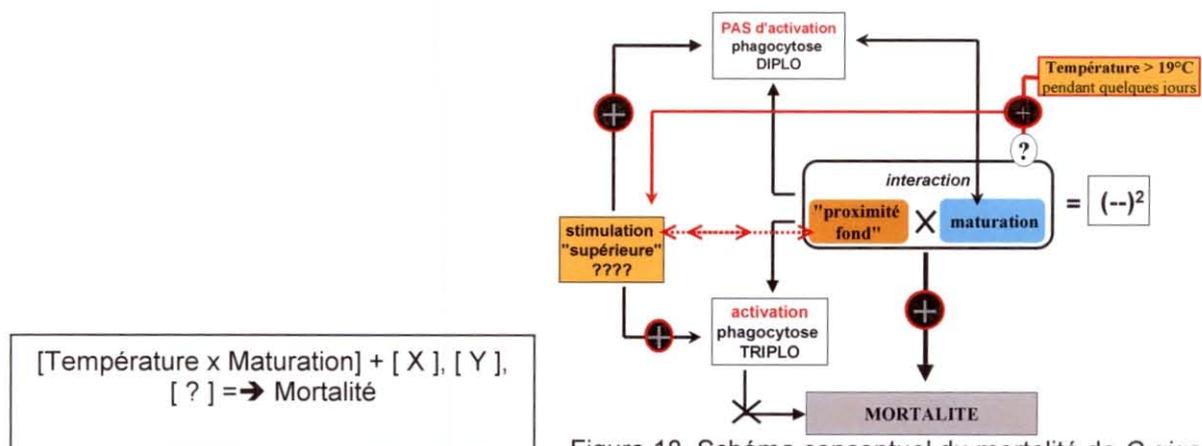


Figure 18. Schéma conceptuel du mortalité de *C.gigas* dans le Bassin de Marennes Oléron durant le pic de mortalité de 2002 (3ème semaine de juin).

L'objectif en 2003, est de tenter d'identifier les paramètres inconnus de ce modèle.

#### Tâche 2.2.1 Dynamique reproductrice et ponte. Comparaison intersites (Babe)

Quatre laboratoires sont impliqués dans cette étude pluridisciplinaire : le Laboratoire Conchylicole de Normandie (LCN), le Laboratoire Physiologie des Invertébrés (LPI), l'Université Bretagne Occidentale (LEMAR IHP) et le Laboratoire de Conchylicole Poitou-Charentes (LCPC).

La partie de l'étude présentée ici (thématique "Ecologie côtière" a été réalisée conjointement avec le LCN. Les données sur la Baie des Veys ont été produites par Michel Ropert .

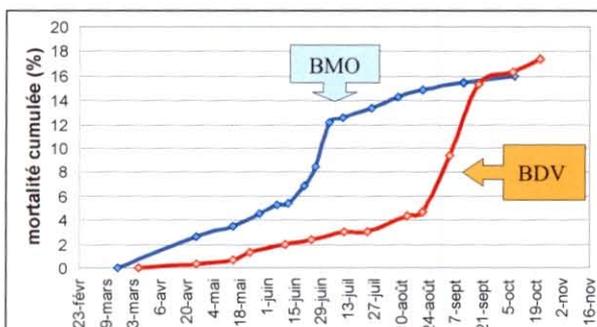
L'objectif est d'étudier l'effet "sites", sur la mortalité, la biologie générale de l'animal en mesurant également des descripteurs de l'environnement (eg, température de l'eau de mer).

## Matériel et méthodes

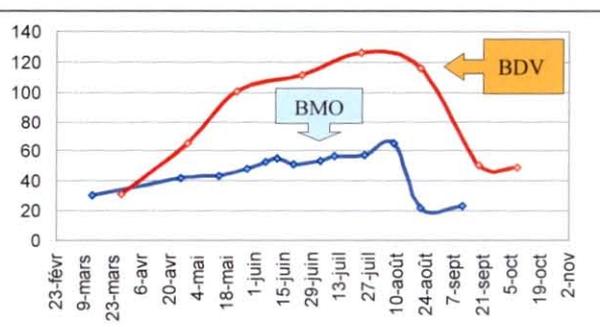
Les sites géographiques, sont le site de Gefosse en baie des Veys (Est Cotentin) et le banc de Ronce dans le sud du Bassin de Marennes Oléron. Le matériel biologique est constitué d'un pool XS3 (G1) d'huîtres conservées à Bouin en 2001 et indemnes de toute mortalité en début de manip en mars 2002.

## Résultats

La mortalité cumulée est de 16-17% en 6 mois d'élevage sur les deux sites ostréicoles (figure 19). L'intensité maximale de mortalité apparaît fin juin dans le Bassin de Marennes Oléron et fin août en Baie des Veys. Aucun effet "site" n'apparaît dans le cas de cette étude, avec ce cheptel.



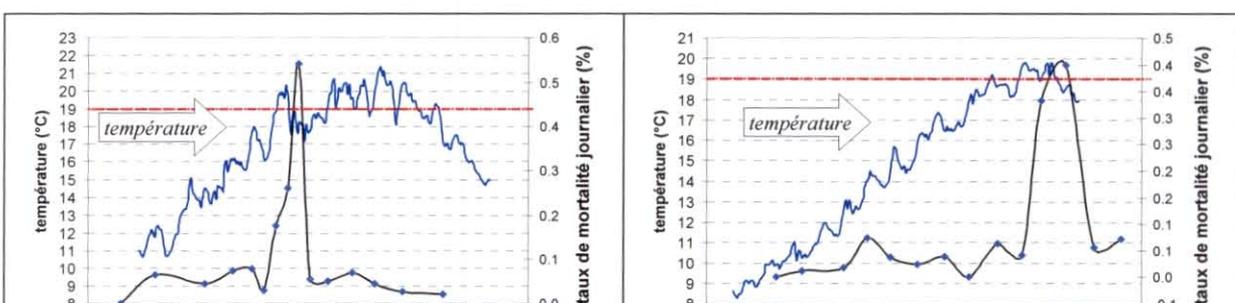
**Figure 19. Mortalité comparée du cheptel (XS3) entre la Baie des Veys (BDV) et le banc de Ronce (BMO).**



**Figure 20. Indice de Walne et Mann (1975) comparé entre la Baie des Veys (BDV) et le banc de Ronce (BMO).**

La chute des indices de condition de Walne et Mann (*poids sec / poids de coquille x 1000*) montre que la ponte a lieu durant la deuxième semaine d'août dans le Bassin de Marennes Oléron (chute de l'indice de 60 à 20) et plus tardivement, durant la deuxième quinzaine d'août en Baie des Veys (chute de l'indice de 120 à 50) (figure 20).

Dans le Bassin de Marennes Oléron, la température de l'eau de mer passe au delà de 19°C entre le 16 et le 23 juin (figure 21, gauche). Le taux de mortalité journalier dépasse 0,5% entre le 23 et le 29 juin. En Baie des Veys, la température effleure 19°C le 30 juillet. Aucune mortalité particulière ne survient dans les jours qui suivent. Entre le 15 et le 27 août, la température demeure supérieure à 19°C. La mortalité dépasse 0,4% entre le 26 août et le 10 septembre (figure 21, droite).



**Figure 21. Relation entre le taux de mortalité journalier et la température sur les deux sites atelier du programme : Bassin de Marennes Oléron (gauche) et en Baie des Veys (droite).**

### **Tâche 6.4.X . Première approche d'une comparaison entre deux sites ostréicoles : la Baie des Veys (Basse Normandie) et le Bassin de Marennes - Oléron (Charente Maritime) de 1997 à 2002.**

Remarque. Tache non prévue au programme 2002 effectuée par Michel Ropert (LCN) et Patrick Soletchnik (LCPC).

Cette étude non prévue lors de la programmation 2002 s'intègre dans le WP6 du programme "Mortalité et environnement". Cette étude fait suite à la manip "Babe" (Tache 2.2.1 - comparaison entre le Bassin de

Marennes Oléron et la Baie des Veys). Elle rassemble les informations concernant les mortalités des deux secteurs conchylicoles entre 1996 et 2002 et tente d'établir quelques rapprochements avec des données environnementales.

## Matériel et méthodes

Les sites géographiques, sont le site de Gefosse en baie des Veys (Est Cotentin) et le banc de Ronce dans le sud du Bassin de Marennes Oléron. La baie des Veys a une superficie de 160 ha (dont 130 en concessions ostréicoles). Son stock en élevage est de 10 200 t. pour environ 8 700 t commercialisées chaque année. Le banc de Ronce a une surface de 155 ha. Son stock en élevage est de 7800 pour 3000 t. commercialisées.

Les données de mortalité sont de plusieurs natures : origine "expérimentale" (Ifremer, faculté et réseau national Ifremer REMORA), expertises (en périodes de crises) et gestion des stocks (Ifremer et partenaires institutionnels et professionnels).

Les bases de données environnementales communes aux 2 sites sont les données météorologiques des 2 stations régionales de METEO-France (température de l'air et pluviométrie quotidiennes) et les données hydrologiques des sondes "haute fréquence" (eg. température de l'eau ). La période d'étude est de 6 ans (1997-2002). La méthode d'analyse utilisée est la décomposition des séries chronologiques en tendance, indice saisonnier et résidus, à partir du modèle Census II (logiciel Statgraphics).

## Résultats

Les données de mortalité issues du réseau REMORA constituent la base de donnée la plus "longue" sur ces deux secteurs ostréicoles. La comparaison sur 6 années montre que les juvéniles meurent plus dans le Bassin de Marennes Oléron et les adultes plus en Baie des Veys. Ce résultat conforte ceux obtenus depuis deux ans dans le cadre du défi Morest (figure 22).

La mortalité, ne touche pas les mêmes classes d'âge dans les deux régions (malgré la différence de "représentativité" de ces classes). Les données REMORA le montrent, les études spécifiques intra bassin depuis 6 ans le montrent aussi, et les récentes études MOREST (eg Top Cares) le montrent encore !....

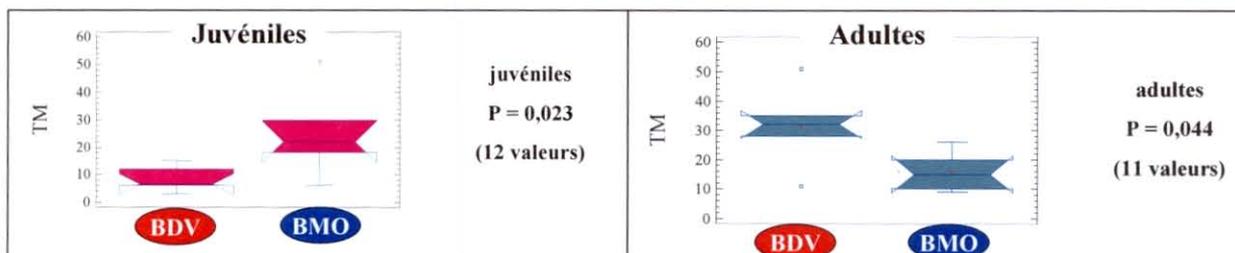


Figure 22. Mortalité sur les sites de Gefosse et Ronces. D'après données REMORA (Réseau de suivi de la croissance et de la mortalité de *Crassostrea gigas* sur le littoral Français).

Alors que la tendance de pluviométrie est très semblable entre les deux sites, celle de température montre qu'entre 1996 et 2002, la température de l'air s'est beaucoup plus réchauffée dans la région de Basse Normandie qu'en Charente Maritime. Ainsi, l'écart thermique "à la tendance" entre les deux secteurs, passe de 2,4°C en 1996 à 1,2°C en 2002 (figure 23).

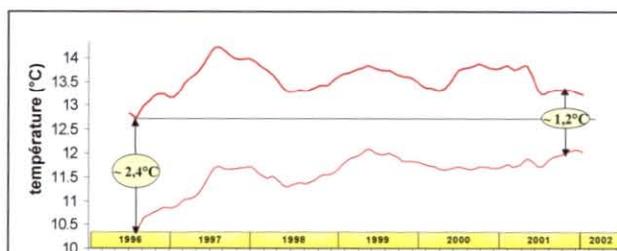


Figure 23. Tendence comparée de la température de l'air (°C) entre le Bassin de Marennes Oléron (haut) et la Baie des Veys (bas).

## Discussion

Au delà de l'étude scientifique, la comparaison de ces 2 régions de production montre que la réalité socio-économique ne reflète pas toujours la réalité biologique. Ainsi en BDV, la perte de 2000 tonnes d'huîtres en été, constitue une crise ostréicole majeure en 2001. La même année, l'estimation des stock dans le Bassin de Marennes Oléron montre que la mortalité est de l'ordre de 15000 tonnes sans provoquer de crise. Dans les 2 cas, la perte est de l'ordre de 20% de la biomasse en élevage, mais correspond à 30 % de la production de la BDV ("flux tendu" avec 85 % de la biomasse en élevage commercialisée) alors que pour le Bassin de Marennes Oléron cette perte correspond seulement à 10 % de la production (50 % biomasse en élevage est commercialisée et toutes les classes d'âge -y compris le captage-, sont présents dans le bassin).

### **Tâche 2.3 Influence des conditions automnales et hivernales sur la maturation des géniteurs - phase 1 et sur la survie de leur descendance - phase 2 (Gegen)**

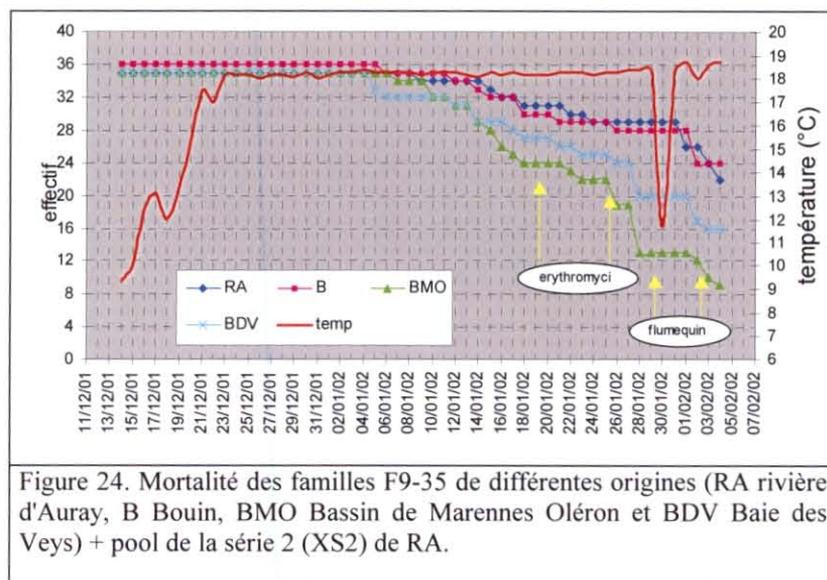
La question posée dans cette étude est de savoir si les conditions de gestion automnale et hivernale de géniteurs ont un effet sur la survie des animaux lors de la saison de reproduction suivante. L'hypothèse sous jacente est celle d'une toxicité du site d'origine des cheptels (gestion automnale), s'exprimant plus tardivement au niveau des gamètes (génotoxicité, qualité biochimique des lipides, agent polluant ou autre cause anthropique).

## Matériel et méthode

Deux familles génétiques : F9-35 et F2-5 de type "résistant" (R) sont retenues pour cette étude. Ces familles ont subi une gestion automnale et hivernale dans différents environnements (GG RA : origine Auray, GG Bouin : Origine Bouin ; GG Bassin de Marennes Oléron ; GG BDV : Baie des Veys). Elles sont ramenées durant la deuxième semaine de décembre à l'écloserie de La Tremblade et mises en raceway de maturation de 120 litres.

## Résultats

La montée en température de 9°C à 18 – 18.5 °C s'effectue en quelques jours (figure 10). Quinze jours après la mise en route de l'expérimentation, des mortalités se manifestent dans un des deux raceways (RW 12). En moins de 6 semaines, près de 50% de cette famille F9-35 aura disparu malgré plusieurs traitements antibiotiques (érythromycine et flumequine) effectués sur les cheptels (figure 24). Début janvier, pour des raisons sanitaires, l'expérimentation sera interrompue.



## Discussion

Un seul RW sur 14 en place dans la salle de maturation, subit cette mortalité chronique. Des cheptels équivalents dans d'autres RW ne subissent pas cette mortalité. Parmi les hypothèses explicatives de cette mortalité :

- un pathogène est ramené dans 1 poche à partir d'1 des sites "exotiques" - (BMO, ou BDV ou RA ou B). Ce pathogène n'est présent que dans 1 lot. Ce pathogène s'exprime ensuite sur tous les lots du RW 12...
- un effet interactif se manifeste entre la famille 9-35, plus "fragile" et la maturation.

A ce jour, la problématique reste d'actualité. D'autres résultats obtenus en 2002 montrent l'intérêt de telles actions de recherche. En effet, le suivi des familles résistantes en 2002 montre que le caractère "résistant" (R) est "conservatif" l'année n+2, dans deux environnements (Bassin de Marennes Oléron et Rivière d'Auray), mais ne l'est pas en 2002 sur le site atelier de la Baie des Veys ("Top-Flop-CaressG2" de 2002 -tache 2.1.1). Sur ce site, des mortalités importantes sont observées en 2001 sur des huîtres de 3-4 ans entre juillet et octobre, sans que la mortalité ne s'exprime sur les juvéniles de Morest, mis sur estran en Juin sur les 3 sites atelier du programme. ... "Les fortes différences de survie en Baie des Veys entre le naissain MOREST mis sur estran en juin et les huîtres de 3-4 ans pourraient laisser supposer que l'agent causal responsable de ces mortalités est à rechercher avant le mois de juin"... Ce texte écrit dans le programme Morest 2002 (tome 2) est totalement validé par les résultats de la "manip de transfert" effectuée dans la tache 4.4 par le LCN (Ropert et al.). En effet, dans cette étude, les cheptels, en provenance de la cote ouest du Cotentin, importés en baie des Vey avant juin subissent ~ 15% de mortalité en août. Ceux ramenés à partir de juillet, subissent un niveau de mortalité inférieur à 5% !... D'autres résultats d'analyse faite en 2002 vont dans ce sens ("Babela" -LCPC - LCN Ropert et Soletchnik , 2002)...

### **Tâche 2.1.X . Caractérisation précoce de la mortalité des lignées divergentes de *Crassostrea gigas* (G2).**

Résultats 2002 (LCPC la Tremblade, LGP la Tremblade + stagiaire co-encadrée LCPC et LGP).

Remarque. tache non prévue de façon explicite dans le programme 2002.

L'année 2001 montre bien l'opportunité que représentent les familles biologiques "R" et "S" pour l'expérimentation ainsi que le besoin de "préserver" ces familles indemnes de toute mortalité durant la première année. Les conditions "expérimentales" de "nursage ne permettent pas de conserver des dizaines de familles en grand effectifs pendant 6-8 mois. La caractérisation précoce vers l'âge de 4-5 mois, permet tout à fait d'effectuer une première sélection du matériel biologique, et d'obtenir une première réponse à la sélection génétique des familles en "laboratoire". Après les premiers résultats obtenus en 2001 (Céline de Ambroggi, LCPC, L. Degremont), deux expérimentations de "caractérisation précoce de la mortalité" sont effectuées sur les lignées divergentes de familles génétiques (production LGP) en 2002.

## Matériel et méthodes

Deux expérimentations d'environ 15 jours ont lieu à la Tremblade à partir du 13 juin 2002 (exp. 1) et du 04 juillet 2002 (exp.2). Respectivement 23 et 16 familles de deuxième génération sont testées. Les familles sont réparties en clayettes et raceways polyester (expérimentation 1) et raceway et panier norten (expérimentation 2). Les comptages ont lieu 2-3 fois par semaine. Au bout de 7 jours d'élevage un stress thermique de 2 heures à 40°C est appliqué aux huîtres afin d'accélérer la réponse de mortalité (expérimentation 1). Oxygène, salinité et température sont mesurés quotidiennement au cours des expérimentations.

## Résultats

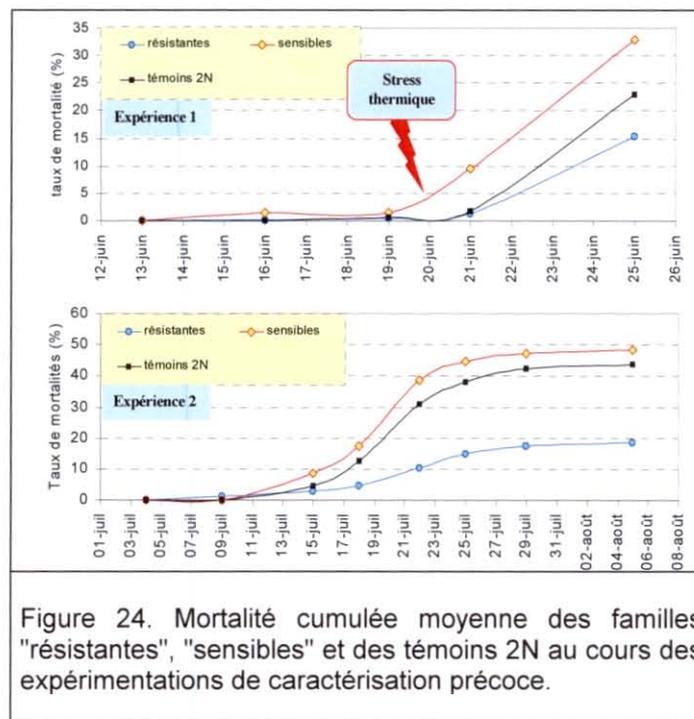
Malgré l'absence de représentation de 8 familles lors de la deuxième expérimentation, le tableau 3 prend en compte les rangs issus des tests LSD de l'analyse de la variance des taux de mortalité normalisés. Si certaines familles sensibles (K, N, P) et résistantes ("R") présentent des taux de mortalités moyens dans la série ou

contrastés selon l'expérimentation, d'autres familles "résistantes" (A, D, H) ou "sensibles" (AB, M, W), confirment, lors de la deuxième expérimentation, les résultats de la première.

Tableau 3. Indice de "résistance" des familles à l'issu des deux expérimentations de caractérisation précoce (expérimentations 1 et 2). Plus l'indice est élevé et plus les familles sont sensibles.

FAMILLES	exp-1	exp-2	indice(1,2)
H	1	1	1,0
O	1,5		
P	2	2,5	2,3
D	2	1	1,5
I	2		
R	2	2	2,0
A	2	1	1,5
AC	3		
C	3		
N	4	1	2,5
K	4	1	2,5
J	5		
AB	6	3,5	4,8
AD	6,5		
M	6,5	5	5,8
W	7,5	4,5	6,0
F	8		
B	8		
L		2	

Au cours du premier test, le stress thermique est appliqué au bout de 7 jours. 6 jours plus tard, les mortalités atteignent 15, 23 et 33% respectivement pour les cheptels "résistants", "témoins" et "sensibles" (figure 24). Au cours de la deuxième expérience, sans stress thermique, un niveau "équivalent" de mortalité est atteint en 17 jours, avec des taux de mortalité de 9, 27 et 35% pour les "résistants", "témoins" et "sensibles".



## Discussion - Conclusion

L'expression de la mortalité peut se manifester en quelques jours sur ces familles bien caractérisées sur le plan génétique, et dont la dispersion génétique est faible. En préliminaire de caractérisation de mortalité sur estran des familles génétiques (Cares 2002), les résultats de ces deux expérimentations montrent bien qu'une composante héréditaire de la "mortalité" existe. Des résultats aussi nets montrent également que le facteur héréditaire ne peut,

seul, être mis en cause (Boudry, com. pers.). D'autres facteurs sont impliqués et agissent en synergie avec cette composante héréditaire.

Confirmant les expérimentations conduites en 2001, ces résultats montrent comment durant la période de mai - juillet (température au delà de 19-20°C, relation avec la maturation ?) les structures d'élevage en nurseries ou en raceways béton sont des structures propices à l'expression de la mortalité.

### **Le LCPC, "gestionnaire" du site atelier "estran" dans le bassin de Marennes Oléron, a accompagné les opérations de recherche menées par l'équipe de Génétique (LGP) :**

>>> Caractérisation in situ des mortalités estivales. Bases génétiques. Seconde génération. Suivi en 2002 des familles sélectionnées en 2001 (**tache 2.1.1**).

>>> Caractérisation in situ des mortalités estivales. Bases génétiques. Seconde génération. Sélection divergente (**tache 2.1.2**).

>>> Caractérisation in situ des mortalités estivales. Bases génétiques. Seconde génération. Lots consanguins (**tache 2.1.3**).

## **FONCTIONNEMENT GENERAL DE L'UNITE**

### ***Avis à l'administration***

Le laboratoire 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. Deux cadres du laboratoire LCPC sont directement concernés **S. Robert, O. Le Moine**.

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 du laboratoire **LCPC** s'étend du Pertuis Breton à l'estuaire de la Gironde, et couvre donc 2 Directions Départementales des Affaires Maritimes : Les Sables d'Olonne et La Rochelle, cette dernière incluant l'ancien Quartier de Marennes-Oléron et la Section Régionale unique de Poitou Charentes, comprenant 2 sous-sections ostréicoles et mytilicoles.

L'une des missions du **LCPC** est de formuler des avis scientifiques et techniques et de représenter l'IFREMER auprès des Administrations de Sud Vendée, de Charente-Maritime et de Poitou-Charentes. A ce titre, le **LCPC** participe aux réunions de la COREMODE et des Commissions des Cultures Marines (**8 réunions**).

Le développement du cadastre numérique et des applications informatisées concernant l'aménagement de la bande côtière reste un dossier nécessitant une forte coopération entre les services des Affaires Maritimes et l'IFREMER. **Cinq réunions** ont ainsi eu lieu sur ce thème, et sur celui de l'évolution du schéma des structures basé sur ces nouveaux outils.

Le SIG littoral, auprès duquel le LCPC représente la direction des Ressources Vivantes, a nécessité **5 réunions**.

Le **LCPC** représente également l'IFREMER dans le cadre de la Commission Mixte de Cultures d'huîtres en Eaux Profondes (**5 réunions**).

Au total, le **LCPC** a donc participé à plus de **23 réunions** avec les services de l'Etat et contribué à la rédaction de divers avis écrits concernant notamment les ouvertures de gisements de moules et d'huîtres (figures 25 et 26).

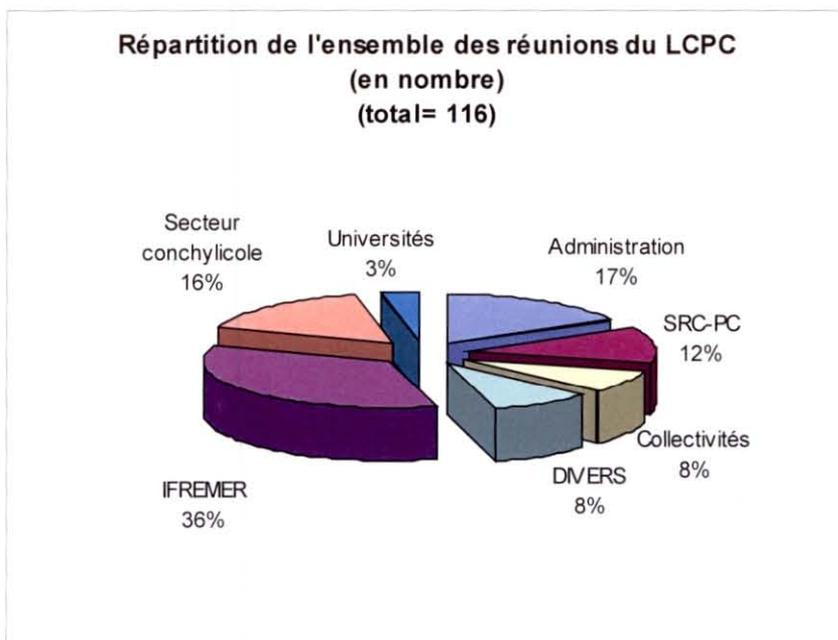


Figure 25 : répartition des réunions du personnel du LCPC en nombre.

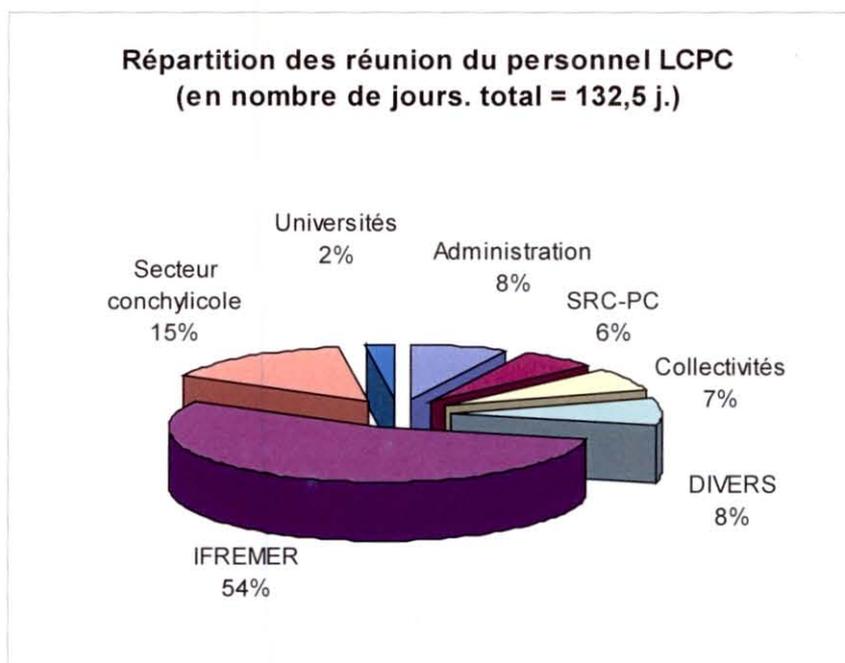


Figure 26 : répartition des réunions du personnel du LCPC en nombre de jours.

### **Missions de terrain**

Une grande partie du travail de recherches nécessite de nombreuses interventions en mer. De nombreuses missions s'effectuent dans le cadre des réseaux sur le suivis hydrobiologiques (RAZLEC), de croissance (REMORA et REMOULA) l'étude des causes environnementales associées aux mortalités et le programme MOREST. Environ 200 jours hommes et 600 heures d'embarquement sont nécessaires en routine à l'acquisition des données pour les différentes bases gérées par le laboratoire.

### **Assistance aux Programmes de Recherches des laboratoires IFREMER**

En complément au mandat de coordinateur du secteur conchylicole et du grand défi MOREST (cf # MOREST), différentes actions du LCPC peuvent être signalées :

- Génétique : Dans le cadre des programmes de recherche du laboratoire LGP, le LCPC participe à la mise en élevage des cheptels et de leur suivi sur les concessions gérées par le laboratoire
- Coopération J.P. Lagardère Programme TELPER
- Coopération PG. Sauriau CREMA Ocinebrellus – P. Garcia Université de La Rochelle
- CREMA instrumentation et suivis hydro prospective sur les 5 ans à venir (+ DEL LR)

Par ailleurs, le LCPC a soutenu et coopéré à différentes actions au niveau de la Direction Environnement & Aménagement du Littoral (DEL) :

- la gestion de sondes multiparamétriques pour le laboratoire DEL/AO à des fins de validation des modèles hydrologiques du plateau continental.

Globalement, le LCPC participe à plus de **40 réunions** de coordination interne en lien avec les différents programmes de recherche du LCPC.

## **Secteur Conchylicole**

A partir du mois d'Août, Jean PROU, venant du COP de Tahiti, a intégré le LCPC. Il est en charge du Secteur conchylicole. A ce titre, deux communications ont été présentées au congrès annuel de l'Association Aquacole du Canada dont le thème était la mytiliculture. L'activité de base du coordinateur secteur mollusques consiste à veiller à la cohérence des propositions de programme effectuées par les laboratoires impliqués sur les problématiques mollusques. Dans ce cadre, la mise en place de fiches-projet renseignées par les laboratoires permettent une meilleure évaluation et un meilleur suivi des programmes en cours. Il conseille aussi le chef de département en matière de politique à moyen terme à partir d'une analyse prospective des filières économiques et de la place de la recherche. 19 réunions en interne ont été consacrées au Secteur Conchylicole.

## **Participation à des Groupes de Travail**

Le LCPC représente l'IFREMER dans les groupes de travail suivants :

Groupe de travail DEL - RA « Pastis », Brest, **O. Le Moine**

Groupe de travail SIG littoral piloté par la DDE 17 incluant toutes les administrations du département **O. Le Moine**.

Correspondants de TMSI pour les Systèmes d'Information Géographique **O. Le Moine**.

Correspondant de TMSI pour l'informatique, **D. Razet**.

Groupe de travail SIA, Système d'information Aquacole **D. Razet**.

## **Assistance scientifique**

L'IFREMER/LCPC participe aux diverses réunions du Comité technique et groupes de travail du CREEA, structure du Conseil Régional Poitou-Charentes, notamment pour le développement d'un programme concernant le verdissement des huîtres en claires ostréicoles.

Le LCPC est également membre du conseil scientifique du Forum des Marais Atlantiques.

## **Assistance technique et transfert**

L'assistance technique est multiple et variée, et vient en général en soutien aux demandes professionnelles. On peut citer par exemple les demandes professionnelles sur le dossier des élevages sur filières ostréicoles et mytilicoles, les élevages en eaux profondes et la définition de référentiels techniques ou de révision de normes (e.g., cahier des charges Huîtres Marennes Oléron).

Ce travail implique la participation de cadres du LCPC (**O. Le Moine, S. Robert**) à de nombreuses réunions dont celles des Comités de Banc, Commission «Restructuration du Domaine Public Maritime», « Démarche Qualité », etc....

## **Activité d'avis & expertise**

Le LCPC participe à toutes les réunions concernant les dossiers « cultures d'huîtres en eaux profondes » dont la Commission Mixte où siège la Section Régionale de la Conchyliculture, les Comités locaux et Régional des Pêches ainsi que la Direction Départementale des Affaires Maritimes.

Les programmes développés par le LCPC dans le domaine de la gestion des écosystèmes conchylicoles nous amènent à effectuer des transferts d'information auprès des professionnels lors des réunions de Syndicats Ostréicoles et SRC dans des domaines variés, comme la restructuration du D.P.M., la certification des produits, les comités de Bacs et les commissions de Cultures Marines. Ce transfert est renforcé depuis 1997, à la

demande des représentants de la Profession Conchylicole, par la publication d'articles d'information dans le média de la SRC Marennes-Oléron (L'Echo des Cabanes).

Par ailleurs, le **LCPC** intervient directement au niveau du dossier de contractualisation avec la SRC Poitou Charentes afin de présenter les résultats des programmes financés, et d'expliquer et proposer des programmes de recherches appropriés aux demandes professionnelles (2).

**Globalement la participation du laboratoire LCPC se chiffre à plus de 54 réunions externes à l'IFREMER**, avec les représentants de l'Administration (20), les Collectivités territoriales (Conseil Général & Conseil Régional) (10), la Section Régionale de la Conchyliculture de Poitou-Charentes (14), et différents partenaires (10).

**O. Le Moine**, membre du Collège scientifique du Forum des Marais Atlantiques

**O. Le Moine, J. Prou**, membres du Comité de Direction élargi du Département Ressources Aquacoles.

**J. Prou**, Coordinateur du Secteur Conchylicole national

Avis divers

O. Le Moine, D Masson DDAF : nécessité et innocuité pour les mollusques des traitements anti chenille.

O. Le Moine, D Masson Cabinet Drouineau, avocat : Risques d'apport massif d'eau douce en claire pour les huîtres en affinage.

Avis donnés en COREMODE

Avis écrits sur différents projets de restructuration et d'aménagement du DPM à destination de la Direction Régionale des Affaires Maritimes et de la Section Régionale de Poitou Charentes

Renforcement des organisations collectives de mise en marché :

Gestion des stocks

Valorisation de la qualité, normalisation des produits

Optimisation du commerce électronique

Amélioration de la connaissance et de la transparence de la production et du marché

Amélioration des conditions de commercialisation

Organisation de la diffusion d'informations techniques et commerciales

Réalisation d'un programme de mise en place d'un système d'accompagnement de la transmission des exploitations et de l'installation en cultures marines.

Projet d'installation de Filières Mytilicoles et ostréicoles dans le Pertuis Breton

Culture d'huîtres en eau profonde.

Expérimentation de nouveaux pieux plastiques pour la culture de moules sur bouchots

Projet d'ensemencement en coquilles Saint-Jacques dans les pertuis Charentais présenté par le CRPMEM de Poitou-Charentes

Profession :

Zonage pour implantation d'un champ de filières mytilicoles dans le Pertuis d'Antioche

Déplacement de la zone de cultures d'huîtres en eau profonde

## **Manifestations-colloques**

Organisation du séminaire « Biochimie des Mollusques : techniques analytiques », et présentations (N. Faury, P. Geairon)

Organisation des Journées Conchylicoles de l'IFREMER (J. Prou, S. Taillade)

Présentation au colloque INVABIO (S. Robert)

Présentations au colloque MOREST (P. Soletchnik)

Présentations aux journées RA (O. Le Moine, P. Soletchnik)

Salon National Ostréicole de La Tremblade. Participation à l'animation du stand IFREMER dans le cadre du salon. Journées Portes ouvertes.

## **Visites**

Le **LCPC** reçoit de nombreux visiteurs tout au long de l'année, professionnels, étudiants, chercheurs, et médias. En dehors des journées «Portes ouvertes», on peut citer :

Charles Vignard	bibliographie pertuis coopération profession
Mr Martin	professeur Lycée de la mer
Jean-Christophe Auguet	Thèse ULR
Mme Ménadier Ostréicultrice	Valeur nutritive des huîtres
Jacques Pigeot	ULR
Brésiliens	Producteurs 2 jours
Formateurs radiotéléphonie Bourcefranc	
Monsieur Auvray	Satmar pour données RAZLEC
Père Camille Coly (Sénégal)	Ostréiculture Casamance
Jamel TOUTI Mohamed Zardoune	Vétérinaires marocains
Lycée de Bourcefranc	Classe A. Parache
Delphine Leguerrier	Thèse modélisation ULR
Monsieur Cousin	Société FILT (filets)
Madame Nguyen	Thalassothérapie St Trojan
Monsieur Mesnye Maurice	Projet filières Arcachon
Monsieur D. Coatanea	SIG Instrumentation
école Vétérinaire	
Mr Guéneau	Ville de Royan (Environnement)
Lycée de la mer	visite classe
Mme Rivet	Professeur Lycee Vali LR
Groupe de producteurs/chercheurs	Brésiliens, Florianopolis, Santa Catarina

### **Missions à l'étranger**

**Olivier Le Moine** : Mission à Florianópolis (Etat de Santa Catarina, Brésil) pour expertise et propositions de gestion de la conchyliculture (10 jours, en octobre 2002).

**Jean Prou** : Canada : First International Mussel Forum. Charlottetown, Prince Edward Island

### **Coopération Nationale - Equipes Universitaires**

Les coopérations avec les équipes de recherches universitaires françaises concernent principalement :

□ **Université de Nantes - Laboratoire de Biologie Marine – ISOMER- avec l'équipe du Professeur J.M. Robert.** Cette coopération s'exerce dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région Poitou Charentes et se situe dans le prolongement d'une thèse d'Université soutenue en 1999 et 2000. Le programme concerne les efflorescences de la diatomée *Haslea ostrearia*, responsable du verdissement des huîtres en marais et des interactions avec l'huître d'élevage *C. gigas*. L'action 2002 a concerné des tests de fertilité sur l'eau d'alimentation de tous les chenaux des marais du département de la Charente Maritime.

□ **Université de Caen - Laboratoire de Biologie & de Biotechnologies Marines – avec l'équipe du Professeur M. Mathieu.** Cette coopération en cours concerne le suivi d'indicateurs physiologiques pendant les périodes de mortalités estivales atypiques de *C. gigas* et l'étude in-situ de ces mortalités. Le laboratoire IFREMER conchylicole de Normandie participe également à cette coopération. Des protocoles d'analyses et expérimentaux communs ont été réalisés en 2000.

□ **Université de La Rochelle – Laboratoire de Biologie Marine avec l'équipe du Professeur Blanchard.** Cette coopération a concerné l'étude des populations invasives de bigorneaux perceurs *Ocenebrellus inornatus*.

### **Fourniture de jeux de données**

Le LCPC collabore également avec d'autres équipes, de l'IFREMER ou de l'Université de La Rochelle par le biais de fourniture de jeux de données acquises au laboratoire (Tableau 4).

<b>Nature des données</b>	<b>Destinataire</b>	<b>Organisme</b>
Base Razlec de 2001, RAZCHAR 2001, Stocks 2001	à Caroline Struski, C Bacher	IFREMER
Données météo 2001	Damien Deveau	
Données météo 2001	DEL Arcachon	IFREMER
Données RAZLEC et REMORA	Corinne Martel	Thèse ULR
Données hydro Nord Bassin	Marie Laure Bégout	IFREMER
Base échantillonnages de larves	Patrick Gentien	IFREMER
Base RAZCHAR 1999-2001	Jean Yves Stanisière	IFREMER
Données Croissance	Marie Ange Cordier	Stagiaire IFREMER

**Tableau 4 : liste des données fournies à par le LCPC, et organismes destinataires**

## **Coopération Internationale & Accueil de chercheurs**

Des coopérations sont actuellement en cours de négociation dont avec le Brésil et le Mexique (gestion de la conchyliculture de *C. gigas*). Des chercheurs et des producteurs ont été reçus au laboratoire.

## **Formations reçues**

Equipe LCPC :

**O. Le Moine, P. Geairon, S. Robert et D. Razet** : Imagine et Orthobase rectification et traitement de photos aériennes

**P. Geairon** : Formation en géodésie, et utilisation DGPS et logiciel Trimble, certification d'opérateur restreint (radio navigation), et sauveteur secouriste du travail.

**O. Le Moine** : Négociation IFREMER avec les clients publics.

**S. Robert** : plongée sous marine.

**P. Soletchnik**, : logiciel de statistiques Pastecs.

**P. Guilpain** : Formation à la métrologie de laboratoire, et initiation au SIG arc view.

## **Formations dispensées**

Ecole Nationale supérieure d'Agronomie Rennes, DAA : Développement des SIG, utilisations dans les laboratoires côtiers. (O. Le Moine)

Direction Départementale des Cultures Marines : Utilisation de DGPS TRIMBLE (P Geairon)

**Interne** : Formation des cadres du LCPL à l'orthorectification et géoréférencement de vues aériennes, et à l'utilisation de la base Stocks en VBA sous Access.(P. Geairon, D. Razet, O. Le Moine)

Acquisition environnementale spatialisée sous SIG à F Lagarde (Laboratoire Conchylicole de Sète)

Biochimie : P. Legall (Laboratoire Conchylicole de Sète)

## **Réunions internes**

Le LCPC participe à de nombreuses réunions internes concernant principalement :

**1** le soutien à l'organisation générale des programmes des directions opérationnelles ainsi que du fonctionnement administratif.

Comité de Direction RA

Réunion DEL/DRV-RA, Nantes

Réunions des correspondants SIG de TMSI

Réunions de Programmation MOREST

**2** : Les principaux programmes suivants :

Réseaux : REMORA –REPAMO – REGEMO

Contrat de Plan Etat - Région - IFREMER - Valorisation des claires ostréicoles, avec le CREMA et l'Université de Nantes et cartographie du marais charentais.

Programme d'interactions pêche-aquaculture (CREMA-ECOHAL RH La Rochelle, LCPC).

Globalement, c'est donc plus de **60 réunions en interne** IFREMER auxquelles le **LCPC** a participé uniquement pendant l'année 2001, dont **19** au titre de la coordination du secteur conchylicole national.

## Indices de productivité

### INDICATEURS DE PRODUCTION 2002

*Nom du laboratoire R.A. : Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes*

PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS - ANNEE 2002	
<b>Publications dans revues scientifiques ou technologiques AVEC COMITE DE LECTURE</b>	7
Publications dans revues scientifiques ou technologiques SANS COMITE DE LECTURE	
Thèses et HDR d'agents de l'Ifremer	
Ouvrages ou articles dans ouvrages (papier, multimédia)	
<b>Communications écrites dans réunions scientifiques ou technologiques, groupes de travail</b>	6
Articles dans revues de grande diffusion ou de vulgarisation	8
Revue d'articles scientifiques (reviewer)	
Rapports de contrats avec la Commission Européenne	
<b>Rapports finaux d'autres contrats (FAO, Conventions, collectivités)</b>	15
<b>Autres Types de rapports : Missions à l'étranger et groupes de travail</b>	8
Autres Types de Rapports : Mémoires d'étudiant (DEA, ISPA, IUT, Maîtrise)	3
Autres Types de Rapports : Documentations Techniques diverses	6
Organisation de colloques et de groupes de travail	
Posters et communications orales	30
Intervention auprès des médias	8
Avis et expertises : TOTAL	
<i>Détails Avis DDAM (Labos côtiers → CCM) *3 réunions, 495 dossiers individuels</i>	3/495 *
<i>Avis DRAM (Labos côtiers → COREMODE) 5 réun. 16 doss. Collectifs et 223 indiv.</i>	5/16/223
<i>Avis Autres (Labos côtiers → fisc, privés, avocats)</i>	2
<i>Expertises Profession (Labos côtiers → SRC)</i>	2
<i>Expertises DPMA (LGP-LNR → DPMA)</i>	
<i>Expertises internationales (LGP-LCR) → OIE, UE)</i>	
<b>Expertises à l'étranger</b>	1
VALORISATIONS	
<b>Brevets</b>	
<b>Licences de brevets</b>	
<b>Licences de logiciels</b>	
<b>Créations d'entreprises</b>	
<b>Nombre de contrats impliquant des valorisations socio-économiques</b>	
<b>Recettes, dont contrats de sous-traitance</b>	
<b>Nombre de contractants, dont entreprises étrangères</b>	

PARTICIPATION A LA FORMATION – ANNEE 2002	
<i>FORMATION DONNEE A L'EXTERIEUR</i>	
<b>Nombre d'agents ayant donné des cours à l'extérieur (quel que soit le niveau et l'âge des auditeurs)</b>	<b>1</b>
<b>Nombre d'heures de cours niveau Bac à Bac+2</b>	
Nombre d'exposés dans des réunions professionnelles	<b>8</b>
Nombre d'heures de cours niveau Bac+3	
Nombre d'heures de cours niveau Bac+4	
Nombre d'heures de cours niveau Bac+5	<b>6</b>
<b>Nombre d'heures de cours niveau Bac+6</b>	
<i>STAGIAIRES</i>	
<b>Nombre total de stagiaires accueillis</b>	<b>8</b>
Bac à Bac+2 : Nbre Total / Durée globale (durée supérieure à 5 jours)	<b>1</b>
Bac+3 : Nbre Total / Durée globale	
Bac+4 : Nbre Total / Durée globale	<b>5/4,5</b>
Bac+5 : Nbre Total / Durée globale	<b>2/235</b>
Nombre de doctorants (durée supérieure à 3 mois accueillis dans les locaux Ifremer)	<b>1 avec LGP</b>
<b>Nombre de post-doctorants</b>	
Nombre de chercheurs accueillis	1/6 mois
<i>FORMATION D'EXPERTS ETRANGERS</i>	
Nombre Total d'Experts / Nombre total d'heures	
<i>JURY DE THESE</i>	
Nombre total "Examineur ou Rapporteur"	

## PUBLICATIONS

### Articles dans revue à comité de lecture

- (C210) **Garcia-Meunier, P., C. Martel, J. Pigeot, G. Chevalier, G. Blanchard, P. Gouletquer, S. Robert, P. G. Sauriau** (2002). Recent invasion of the japanese oyster drill, *Ocenebrellus inornatus*, along the French Atlantic coast : Evidence for specific molecular markers. *Aquat. Living Resour.*
- (C210) **Soletchnik P., A. Huvet, O. Le Moine, D. Razet, P. Geairon, N. Faury, P. Gouletquer, P. Boudry** (2002). A comparative field study of growth, survival and reproduction of *Crassostrea gigas*, *C. angulata* and their hybrids. *Aquat. Living Resour.* **15** : 243-250.
- (C210) (82) **Degrémont L, Bédier E, Martin JL, Soletchnik P, Joly JP, Ropert M, Huvet A, Moal J, Samain JF, Boudry P** (2002). Genetic basis of survival in juvenile cupped oysters (*Crassostrea gigas*). Proceedings of the World Congress on genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, August 19-23, pp. 481-484.
- (C210) (82) **Soudant P, Lambert C, Choquet G, Ford S, Paillard C, Degrémont L, Delaporte M, Moal J, Boudry P, Soletchnik P, Joly J-P, Ropert M, Bédier E, Huvet A, Samain J-F.** Relationships between summer mortalities and defence mechanisms in families of *Crassostrea gigas* reared in different environmental conditions. *Shellfish res.* **19** (1) : 616 (abstract).

### SOUS PRESSE

- (E410) **Arnaud S, V. Vonau, F. Bonhomme, P. Boudry, J. Prou, T. Seaman, X. Veyret & E. Goyard** (sous presse). Spat collection of the pearl oyster (*Pinctada margaritifera cumigii*) in French Polynesia: an evaluation of the potential impact on genetic variability of wild and farmed populations after 20 years of commercial". *Aquaculture*.
- (A310) **Gouletquer P., O. Le Moine.** Shellfish farming and development of CZM in the Marennes-Oléron Bay and the Charentais sounds. EAS25, *Aquaculture and its role in integrated coastal zone management.* *Aquaculture International.*
- (A310) **Leguerrier, D., N. Niquil, G. A. Jackson, C. Bacher, O. Le Moine, P. G. Sauriau, N. Boileau** (sous presse). *Food web numerical analysis of an intertidal mudflat ecosystem : Brouage, Marennes-Oléron Bay, France. Mar. Ecol. Prog. Ser.*

### Communications pour colloque ou groupe de travail

- (E410) **Arnaud-Haond S, P. Boudry, F. Blanc, D. Saulnier, J. Prou, V. Vonau, T. Seaman, F. Bonhomme, E. Goyard** (2002). Perliculture et gestion durable des ressources génétiques de l'huître perlière, *Pinctada margaritifera* de Polynésie française : constat et recommandations. Poster présenté au 4<sup>ème</sup> Colloque national du Bureau des Ressources Génétiques, La Châtre, France, October 14-16.
- (D130) **Bégout Anras, M. L., P. Laffargue, F. Lagardère, J.P. Lagardère, A. Bodoy, G. Dupont, S. Robert, A. Fillon** (2002). Interactions between shellfish culture and the inshore nursery function of the Marennes-Oléron Basin (Bay of Discay, France) : do experimental studies support field observations ? FIFS, Liverpool, Août 2002 (abstract).

- (E410) (82) **Degrémont L, E. Bédier, J. L. Martin, P. Soletchnik, J. P. Joly, M. Ropert, A. Huvet, J. Moal, J. F. Samain, P. Boudry** (2002). Genetic basis of survival in juvenile cupped oysters (*Crassostrea gigas*). Talk at the 4th World Congress on genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, August 19-23.
- (E410) (82) **Degrémont L, P. Boudry, E. Bedier, M. Ropert, P Soletchnik** (2002). Caractérisation in situ des mortalité estivales. Bases génétiques. Seconde génération. Lots consanguins. *Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.*
- (E410) (82) **Degrémont L, P. Boudry, E. Bedier, M. Ropert, P Soletchnik** (2002). Caractérisation in situ des mortalité estivales. Bases génétiques. Seconde génération. Sélection divergente. *Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.*
- (E410) (82) **Degrémont L, A. Doner, P. Soletchnik** (2002). Caractérisation *in situ* des mortalité estivales. Bases génétiques. Caractérisation en laboratoire de la seconde génération. *Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.*
- (E410) (82) **Degrémont L, J. P. Joly, E. Bedier, M. Ropert, P Soletchnik** (2002).. Caractérisation in situ des mortalité estivales. Bases génétiques. Seconde génération. Suivi en 2002 des familles sélectionnées. *Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.*
- (E410) (82) **Degrémont L, E. Bédier, J. L. Martin, P. Soletchnik, J. P. Joly, M. Ropert, A. Huvet, J. Moal, J. F. Samain, P. Boudry** (2002). Genetic basis of survival in juvenile cupped oysters (*Crassostrea gigas*). Proceedings of the WorldCongress on genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, August 19-23, pp. 481-484 (abstract).
- (C210) **Huvet A, J. Haure, P. Soletchnik, P. Boudry** (2002). Caractérisation écophysiological des huîtres creuses *Crassostrea gigas* et *Crassostrea angulata* : les temps d'activités expliquent en partie les différences de croissance mesurées en milieu contrôlé et dans le bassin de Marennes-Oléron. Talk at the 126ème Congrès de la Société Zoologique de France, Plouzané, France, September 16-18.
- (D130). **Lagardère, F., M. L. Bégout Anras, A. Bodoy, A. Fillon, P. Laffargue, J. P. Lagardère, S. Robert, P. Sasal** (2002). Réponses comportementales et dynamique de la croissance de la sole dans une NOURricerie sous Contraintes Environnementales (Projet NOURCE). PNEC, Juillet 2002 (abstract).
- (C210) (82) **LCPC, LCN, LPI, LEMAR IHP** (2002). Comparaison des sites de Ronce et Baie des Veys, incidence sur la reproduction et les mortalités de *Crassostrea gigas*. *Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.*
- (C210) (82) **LCPC, LGP, LPI** (2002). Caractérisation finale de Cares 2001. *Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.*
- (C210) (82) **Le Moine O, T. Renault, N. Faury, P. Geairon, D. Razet, P. Guilpain, J. L. Seugnet, B. Gagnaire, N. Kerdudou, P. Soletchnik** (2002). Synergie écologie côtière et activité hémocytaire. Analyse de la phagocytose en relation avec la dynamique de mortalité et la maturation de *Crassostrea gigas* dans différents environnements. *Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.*
- (C210). **Martel, C., O. Le Moine, P. Gouletquer, S. Robert, P. G. Sauriau, P. Garcia-Meunier** (2002). Analysis of mt DNA sequences to infer the pattern of origin and spread of invasive species : the case of the Japanese drill, *Ocenebra inornata* (Récluz, 1851), recently introduced on the French Atlantic coast. « Phylogeography in Southern European Refugia : Evolutionary perspectives on the Origins and Conservation of European Biodiversity », Vairao, 11-15 mars 2002 (abstract).
- (C210) **Petersen J., S. Bougrier, A. C. Smaal, P ; Garen, S. Robert, J. E. N. Larsen, E. Brummelhuis** (2002). Measurement of clearance rate of blue mussel, *Mytilus edulis* : a

comparison using different methods. ESSENCE Workshop, La Rochelle 29 janvier 1<sup>er</sup> février 2002.

- (A310) **Prou J., P. Gouletquer** (2002). The French mussel industry : present status and perspectives. First International mussel forum. Aquaculture Canada, Charlottetown, 17-20 septembre 2002 , 8 p (abstract).
- (A310) **Prou J., P. Gouletquer** (2002). French mussel industry : present status and perspectives. First International mussel forum, Charlottetown, Prince Edward Island, Canada, 1620 Septembre 2002.
- (A310) **Prou J., P. Gouletquer** (2002). Marennes-Oléron Bay management plan : the mussel culture point of view. Charlottetown, Prince Edward Island, Canada, 17-20 septembre 2002.
- (A310) **Le Moine O.** (2002). Applications SIG dans le département RA. Journées RA, La Tremblade 17-18 juin 2002 (abstract).
- (C210) (82) **Le Moine O, Renault T, Faury N, , Geairon P, Razet D, Guilpain P, Seugnet J L, Gagnaire B, Kerdudou N & Soletchnik P.** DRV/RA La Tremblade. Synergie écologie côtière et activité hémostatique. Analyse de la phagocytose en relation avec la dynamique de mortalité et la maturation de *Crassostrea gigas* dans différents environnements. Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.
- (E220) **Robert S., O. Le Moine, P. Gouletquer** (2002). Elevage d'huîtres en eaux profondes dans le Pertuis d'Antioche. Réunion ISPOP-LITEAU, novembre 2002.
- (C210) **Robert S., O. Le Moine, P. Gouletquer** (2002). Action du Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes sur l'étude des bigorneaux perceurs *O. erinacea* et *O. inornatus*. Workshop INVABIO, Roscoff, novembre 2002.
- (C210) (82) **Roport M, P. Soletchnik** (2002). Première approche d'une comparaison entre deux sites ostréicoles : - La Baie de Veys (Basse Normandie) - Le Bassin de Marennes - Oléron (Charente-Maritime) de 1997 à 2002. Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.
- (E410) **Sauriau P. G., Ph. Gouletquer, G. Bachelet, S. Robert, O. Lemoine, X. De Montaudouin & P. Garcia-Meunier** (2002). A century of introduced species into the Pertuis Charentais (SW Atlantic coast of France) : an example of man-made introductions and man-aided dispersal of marine species. 37<sup>th</sup> European Marine Biology Symposium (EMBS), University of Iceland, 5<sup>th</sup>-9<sup>th</sup> August 2002, Islande.
- (A310) **Soletchnik P.** (2002). Evolution à moyen terme d'un écosystème estuarien : le bassin de Marennes-Oléron. Journées RA, La Tremblade 17-18 juin 2002 (abstract).
- (C210) (82) **Soletchnik P, N. Faury, P. Geairon, D. Razet, P. Guilpain, J. L. Seugnet, O. Le Moine** (2002). Étude pluridisciplinaire de la DYNAMIQUE des MORTALITÉS estivales dans le Bassin de Marennes - Oléron. Première partie : Dynamique des mortalités en relation avec la reproduction *in situ* et la température. Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002.
- (C210) (82) **Soletchnik P, M. Roport, E. Bedier, J. Moal** (2002). Synthèse des résultats 2002 de la tâche WP2-2 du programme Morest : Suivi interdisciplinaire de la dynamique des mortalités. Brest. Colloque Morest. (13-15) Novembre 2002
- (C210) (82) **Soudant P, C. Lambert, G. Choquet, S. Ford, C. Paillard, L. Degrémont, M. Delaporte, J. Moal, P. Boudry, P. Soletchnik, J. P. Joly, M. Roport, E. Bédier, A. Huvet, J. F. Samain** (2002).. Relationships between summer mortalities and defence mechanisms in families of *Crassostrea gigas* reared in different environmental conditions. Talk at the 94<sup>th</sup> Annual Meeting of the National Shellfisheries Association, Mystic, Connecticut, USA, April 14-18.
- (C210) (82) **Soudant P, C. Lambert, G. Choquet, S. Ford, C. Paillard, L. Degrémont, M. Delaporte, J. Moal, P. Boudry, P. Soletchnik, J. P. Joly, M. Roport, E. Bédier, A. Huvet, J. F.**

**Samain** (2002).. Relationships between summer mortalities and defence mechanisms in families of *Crassostrea gigas* reared in different environmental conditions. *Journal of Shellfish research* 19(1): 616 (abstract).

### **Articles de vulgarisation**

(E220) **Robert S., O. Le Moine** (2002). Elevage d'huîtres en eau profonde année 2001. Bilan de 6 mois d'élevage d'avril à octobre 2001. *Echo des Cabanes*.

(A310) **Robert S., P. Garen** (2002). Le Pertuis Breton source d'informations pour un programme scientifique européen sur la mytiliculture. *Echo des Cabanes*.

### **Rapports finaux de contrat (CEE, FAO, Convention)**

(F130) **Cardinal M., J. Cornet, J. L. Vallet, E. Le Gagneur, C. Simonne, J.F. Bouget, J.P. Joly, A. Langlade, J.L. Martin, M. Nourry, H. Palvadeau, N. Faury, P. Guilpain, P. Gouletquer, O. Le Moine, J.Prou, F. D'Amico, P. Y. Hamon, C. Vercelli, F. Begnaud, J. L. Berdagué, M. Monnier, G. Brest** (2002). Traçabilité et qualité des huîtres. Convention OFIMER n°040/00/C Soutien à l'innovation : 66 p.

(C210) **Le Moine, O., P. Geairon, D. Razet** (2002). Elaboration d'une technique d'évaluation rapide des stocks conchylicoles. Contrat Organisation des Producteurs de Marennes-Oléron, 18 p.

### **Autres types de rapports**

(E410) (82) **Degrémont L, A. Doner, P. Soletchnik** (2002). Caractérisation précoce de la mortalité des lignées divergentes de *Crassostrea gigas* (G2). Premiers résultats, 9pp

(A310) **Bertrand G.** (2002). Comparaison de deux méthodes de dosage des protéines : Lowry et Bradford. Rapport de stage, Lycée Valin La Rochelle, 21 p + annexes.

(C210) **Le Moine O., P. Gouletquer** (2002). Rapport d'activité 2001 du Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes, 38 p.

(C210) (82) **Soletchnik P. et al.** (2002). DYNAMO de MOREST. Note d'information n°1 du 29 avril 2002, 1pp

(C210) (82) **Soletchnik P. et al.** (2002). DYNAMO de MOREST. Note d'information n° 2 du 17 mai 2002, 4pp

(C210) (82) **Soletchnik P. et al.** (2002). DYNAMO de MOREST. Note d'information n°3 du 13 juin 2002, 4pp

(C210) (82) **Soletchnik P. et al.** (2002). DYNAMO de MOREST. Note d'information n°4 du 3 juillet 2002, 2pp

(C210) (82) **Soletchnik P. et al.** (2002). DYNAMO de MOREST. Note d'information n°5 du 26 août 2002, 3pp : "Cas d'école"

### **Missions à l'étranger et groupes de travail**

(A310) **Le Moine O., R. Brizard, H. Jeanneret, R. Gonzales, P. Riou** (2002). Rapport de mission à Florianopolis 20-27/10/2002 (Etat de Santa Catarina, Brésil), 29 p + annexes.

## **Mémoires d'étudiants (DEA, ISPA, IUT, Maîtrise, Ingénieurs)**

- (C210) **Franqueville J.P.** (2002). Mise au point d'une base de données Access au Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes (LCPC) : standardisation des données à haute fréquence (enregistrements continus automatisés) et des variables zootechniques discrètes. Rapport de stage 2<sup>ème</sup> année Ingénieur Agronome, INRA Paris-Grignon, 48 p. + annexes.
- (C210) **Grangeré, K.** (2002). Caractérisation du comportement trophique d'*Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata* vers l'huître creuse *Crassostrea gigas*. Rapport de stage, Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université de La Rochelle, 17 p. + annexe.
- (A310) **Madec P.** (2002). Mortalité estivale de l'huître creuse *Crassostrea gigas*. Performances d'élevage comparées dans deux écosystèmes du bassin de Marennes-Oléron. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du titre d'Ingénieur-Maitre, EGID-BORDEAUX III, 58 p. + annexes.

## **Documents de travail de laboratoire**

- (A310) **Faury N., P. Geairon, P. Guilpain** (2002). Hydrologie du bassin de Marennes-Oléron : bulletin annuel Base de Données « RAZLEC » - Année 2001. Rapport de Laboratoire, 19 p.

## **Plaquette, document technique, lettre aux médias, site web, ...**

- (C210) **ESSENCE** (2002). Mise à jour du site Web : Effect of shellfish culture and options for sustainable exploitation.
- (A310) **Faury N.** (2002). Recueil des procédures analytiques et utilisation des matériels de laboratoire : hydrologie et biochimie.
- (A310) **Geairon P., R. Razet** (2002). Note technique utilisation calibration des sondes multiparamétriques Ysi.
- (C210) **LCPC** (2002). Mise à jour du site Web du Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes.
- (C210) **REMORA** (2002). Mise à jour du site Web. Résultats nationaux 2001. Résultats septembre 2002.

## **Rapports intermédiaires de contrat ou de convention**

- (C210) **Bachelet G., X. de Montaudouin, P. G. Sauriau, S. Robert, P. Gouletquer, O. Le Moine, P. Garcia-Meunier, G. Thouzeau, L. Chauvaud, F. Jean, Y. M. Paulet, F. Chlous-Ducharme, F. Viard, D. Jollivet** (2002). Les mollusques invasifs des bassins conchylicoles du littoral Manche-Atlantique : diversité et structure génétiques des populations invasives, compétition avec les taxons indigènes, gestions du risque pour les écosystèmes et la conchyliculture ». Synthèse du rapport d'activité intermédiaire, INVABIO, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, septembre 2002 : 32 p. (
- E220) **Hussenot J., N. Faury, A. Fillon, A. Galvan** (2002). Variabilité spatiale de la qualité hydrologique des eaux côtières alimentant les marais salés endigués et les claires de Charente-Maritime. Contrat de Plan Etat-Région, convention n° 2001-RPC-A-212, 39 p.

- (C210) **Garcia-Meunier, P., S. Robert, O. Le Moine, P. Gouletquer, C. Martel** (2002). Etude d'une population invasive des bigorneaux perceurs (*Ocenebrellus inornatus*) dans le bassin de Marennes-Oléron : Caractérisation génétique, compétition spatiale et trophique avec les taxons indigènes, gestion du risque dans les écosystèmes conchylicoles. Etat d'avancement des travaux : 1<sup>ère</sup> année mars 2001-mars 2002, CG17.
- (C210) **Gouletquer Ph., G. Bachelet, P.G. Sauriau** (2002). Les espèces marines non indigènes sur les côtes atlantiques de France et la Péninsule Ibérique. . In « Les mollusques invasifs des bassins conchylicoles du littoral Manche-Atlantique : diversité et structure génétiques des populations invasives, compétition avec les taxons indigènes, gestions du risque pour les écosystèmes et la conchyliculture ». Rapport d'activité intermédiaire. Contrat INVABIO, Synthèse Septembre 2002 : 27-31.
- (C210) **Le Moine O., P. Geairon, D. Razet** (2002). Evaluation des stocks commercialisables 2002.Note préliminaire, Contrat Organisation des Producteurs de Marennes-Oléron, 4 p.
- (C210) **Le Moine O., S. Robert, P. Gouletquer, P. G. Sauriau** (2002). Estimation de la répartition géographique du bigorneau perceur non-indigène *Ocenebrellus inornatus* sur les secteurs conchylicoles des Pertuis charentais. In : Les mollusques invasifs des bassins conchylicoles du littoral Manche-Atlantique : diversité et structure génétiques des populations invasives, compétition avec les taxons indigènes, gestions du risque pour les écosystèmes et la conchyliculture ». Etat d'avancement des travaux, 2<sup>ème</sup> semestre : octobre 2001-mars 2002, Contrat INVABIO, MATE : 19-23.
- (G110) **Le Moine O., D. Razet, P. Geairon** (2002). Gestion durable des activités en marais et en zones littorales : Cartographie des usages du marais. Contrat de Plan Etat-Région, convention n° 2001-RPC-A-212, 9 p.
- (C210) **Le Moine O., S. Robert, P. Gouletquer, P. G. Sauriau** (2002). Estimation de la répartition géographique du bigorneau perceur non-indigène *Ocenebrellus inornatus* sur les secteurs conchylicoles des Pertuis charentais. In : Les mollusques invasifs des bassins conchylicoles du littoral Manche-Atlantique : diversité et structure génétiques des populations invasives, compétition avec les taxons indigènes, gestions du risque pour les écosystèmes et la conchyliculture ». Rapport d'activité intermédiaire, Contrat INVABIO, Synthèse Septembre 2002 : 35-39
- (C210) **Robert S., K. Grangeré, J.B. Amiot, O. Le Moine, P. Soletchnik, P. Guilpain, J. L. Seugnet, P. Geairon, P.Gouletquer, D. Razet, N. Faury, S. Taillade** (2002). Approche de l'activité de prédation de l'huître creuse *Crassostrea gigas* par les bigorneaux perceurs *Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata*. Régulation des populations de perceurs *Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata* : survie vis à vis des températures négatives et action du brûlage sur des pontes naturelles. Contrat INVABIO, 25 p.
- (C210) **Robert S., O. Le Moine, P. Guilpain, P. Soletchnik, N. Faury, D. Razet, P. Geairon, P. Gouletquer, J. L. Seugnet, S. Taillade** (2002). Contribution à l'identification de l'impact des perceurs *O. erinacea* et *O. inornata* au cours de la campagne d'évaluation des stocks d'huîtres 2001. Conseil Général Charente-Maritime 17 : 15 p.
- (C210) **Robert S., O. Le Moine, P. Soletchnik, P. Guilpain, J. L. Seugnet, P. Geairon, P. Gouletquer, P. Garcia-Meunier, C. Martel, P. G. Sauriau, J. B. Amiot** (2002). Régulation des populations de perceurs *Ocenebra erinacea* et *Ocenebrellus inornatus* : survie aux températures négatives. In : Les mollusques invasifs des bassins conchylicoles du littoral Manche-Atlantique : diversité et structure génétiques des populations invasives, compétition avec les taxons indigènes, gestions du risque pour les écosystèmes et la conchyliculture ». Rapport d'activité intermédiaire. Contrat INVABIO, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Synthèse Septembre 2002 : 43-46
- (C210) **Robert S., O. Le Moine, P. Soletchnik, P. Guilpain, J. L. Seugnet, P. Geairon, P. Gouletquer, P. Garcia-Meunier, C. Martel, P. G. Sauriau, J. B. Amiot** (2002). Régulation des populations de perceurs *Ocenebra erinacea* et *Ocenebrellus inornatus* : action du

brûlage sur les pontes. In : Les mollusques invasifs des bassins conchylicoles du littoral Manche-Atlantique : diversité et structure génétiques des populations invasives, compétition avec les taxons indigènes, gestions du risque pour les écosystèmes et la conchyliculture ». Rapport d'activité intermédiaire, Contrat INVABIO, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Synthèse Septembre 2002 : 46-47

(C210) **Robert S., O. Le Moine, D. Razet, P. Geairon, P. Guilpain, P. Soletchnik, N. Faury, J.L. Seugnet, C. Arnaud, B. Chollet, J.M. Chabirand, P.G. Fleury, J.F. Bouget, S. Taillade & P. Gouletquer** (2002). Culture d'huîtres en eaux profondes dans le Pertuis d'Antioche : comparaisons avec le site témoin de Fouras. Période Juillet 2000-Février 2001. Bilan de la contractualisation IFREMER-SRC Marennes-Oléron. Année 2000 : 31 p.

(E220) **Turpin V., J. Jacq, J.M. Robert** (2002). Etude de la capacité trophique des eaux des chenaux d'alimentation des claires ostréicoles du bassin de Marennes-Oléron pour les diatomées *Haslea ostrearia* et *Skeletonema costatum*. Contrat de Plan Etat-Région, Programme 5, 29 p.

### **Projets de rapport interne DRV ou synthèse sur un sujet**

(E220) **Robert S., O. Le Moine, D. Razet, P. Geairon, P. Guilpain, P. Soletchnik, N. Faury, J.L. Seugnet, C. Arnaud, B. Chollet, J.M. Chabirand, P.G. Fleury, A. Langlade, S. Taillade, P. Gouletquer** (2002). Culture d'huîtres creuses en eaux profondes dans le Pertuis d'Antioche. Comparaisons avec les cultures sur estran du bassin de Marennes-Oléron et de Fouras et les filières d'élevage des Saumonards. Période avril 2001-février 2002. Projet rapport interne DRV, 60 p.

### **Presse Grand Public – Interview – Correction d'Article**

(C210) **Garen P., S. Robert** (2002). Le Pertuis breton source d'information pour un programme européen sur la mytiliculture. Le Marin

(E220) **Le Moine O., S. Robert** (2002). Deep water farming project aims to help improve yields. Fish Farming International, Aout 2002.

(C210) **Robert S.** (2002). Moules : étude européenne des croissances (programme ESSENCE). L'ostréiculteur Français N°154, avril 2002.

(C210) **Robert S.** (2002). Les moules des Charentes. Xaintonge n° 9.