

Ressources Aquacoles  
Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes

Robert S., Le Moine O., Razet D., Geairon P., Guilpain P., Soletchnik P.,  
Faury N., Seugnet J.L, Arnaud C., Chollet B., Chabirand J.M.,  
Fleury P.G., Langlade A., Taillade S., Gouletquer P.

Centre de recherche et d'application aquacole

Mille D.

janvier 2003 - RA/L.C.P.C.

**ifremer**

## **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**



# Sommaire

<b>1. Introduction</b>	<b>2</b>
<b>2. Matériel et méthodes</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Mise en place du semis professionnel</b>	<b>3</b>
2.1.1 Cheptels et moyens à la mer	3
2.1.2 Présentation géographique du semis	3
2.1.3 Essai de durcissement du sol	4
<b>2.2 Mise en place du site de suivi expérimental</b>	<b>5</b>
2.2.1 Description des lots d'huîtres	5
2.2.2 Les sites d'élevage	6
<b>2.3 Méthodes</b>	<b>10</b>
2.3.1 Prélèvements	10
2.3.2 Biométrie	10
2.3.3 Taux de Mortalité	12
2.3.4 Polydora	12
2.3.5 Rendements d'élevages	12
2.3.5 Suivi de la compacité du sédiment	13
2.3.6 Biochimie	13
2.3.6 Durcissement des huîtres du semis en eau profonde	14
<b>3. Résultats</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Biométrie</b>	<b>16</b>
3.1.1 Poids total	16
3.1.2 Indice Afnor	19
3.1.3 Poids sec de chair	21
3.1.4 Poids sec de coquille	22
<b>3.2 Biochimie</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Taux de Mortalité</b>	<b>23</b>
<b>3.4 Indice polydora</b>	<b>26</b>
<b>3.5 Les rendements d'élevage</b>	<b>27</b>
<b>3.6 Essai de durcissement de la coquille. Lutte contre le polydora.</b>	<b>29</b>
<b>3.7 Evolution de la compacité du sédiment</b>	<b>33</b>
<b>3.8 Evolution des semis professionnels et Ifremer</b>	<b>35</b>
<b>3.9 Les températures</b>	<b>37</b>
<b>3.10 Essais techniques et plongées</b>	<b>38</b>
3.10.1 plongées	38
3.10.2 Travail du sol avant semis	39
3.10.3 Essai de dragage des huîtres	40
3.10.4 Relevage final du semis professionnel	41
<b>4. Discussion</b>	<b>42</b>
<b>5. Conclusion</b>	<b>46</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>47</b>



## 1. INTRODUCTION

Le Bassin ostréicole de Marennes-Oléron, et globalement la Charente-Maritime, sont marqués depuis les années 80 (Héral, 1986), par un net recul des rendements de production qui engendrent une diminution de la rentabilité économique et un accroissement des coûts de production. La démonstration de la surcharge biologique du Bassin de Marennes-Oléron est faite depuis 1985. Cette situation a évolué depuis cette date, par une diminution des cheptels en élevage et par une augmentation des cheptels sauvages ce qui a abouti à des plans d'entretien et de restructuration du DPM. Cependant, la situation défavorable pour la majorité des zones charentaises en terme de croissance-production est annuellement confirmée, depuis 1993 au moyen des réseaux de croissance régional (Le Moine, 2000) et national REMORA (rapports nationaux annuels de 1993 à 2000). L'objectif principal de ce programme n'est pas de développer une technique produire plus, mais pour produire mieux à des coûts plus compétitifs. La possibilité de développer des cultures au large constitue un des éléments d'une meilleure gestion spatialisée des élevages conchylicoles, visant à désaturer les élevages sur estran.

Initié en 1993 et repris en 1995 et 1998, le projet d'élevage et de suivi expérimental de culture d'huîtres en eaux profondes sur le littoral Charentais a été mis en place au cours de l'été 2000 suite à l'attribution par arrêté préfectoral de deux concessions expérimentales de 50 hectares. Elles se situent dans le Pertuis d'Antioche, sur le plateau d'Angoulins au nord de l'île d'Aix, et sont attribuées pour une durée de 5 ans.

Pendant cette période expérimentale un volet "expérimentations de terrain", doit être développé. Il a pour objectif d'acquérir les données biologiques de base sur l'évolution des cheptels (taux de croissance, survie, mortalité, caractéristiques des cheptels). Des comparaisons seront également effectuées avec les cycles d'élevage traditionnels sur estran et sur filières ostréicoles en collaboration avec le CREAA.

En complément des actions « terrain », des études sont menées sur les aspects socio-économique et technico-économique.

La disparition du cheptel d'élevage, constatée en plogée en septembre 2000 a été confirmée lors du nettoyage des deux concessions par la drague Trézence (gérée par la Section Régionale Conchylicole) en mars 2001. Celle-ci a certainement influencé la motivation de la profession pour sa participation cette année. En effet avec 8,9 tonnes en 2001, contre 26,5 tonnes en 2000, la constitution d'un stock professionnel a été plus difficile à réaliser pour la dernière campagne.

La nécessité d'encadrer la période d'élevage, pour limiter les risques d'envasement et de glissement des huîtres professionnelles, a été orientée par les observations réalisées l'an dernier (Robert et al., 2001). L'élevage du lot professionnel s'est effectué sur 6 mois : entre avril et octobre 2001. La disponibilité d'un lot expérimental suffisant d'huîtres calibrées a permis à l'Ifremer et au Creaa de réaliser en commun les premières études comparatives d'élevage entre le semis en eaux profondes et l'élevage sur des parcs de référence des réseaux des deux organismes (réseau national Remora pour Ifremer et réseau Estran Filière expérimentale pour le Creaa).

Une série de mises aux points techniques, sur la préparation du sol et la caractérisation d'une méthode de dragage efficace, a complété ce suivi expérimental.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Mise en place du semis professionnel

#### 2.1.1 Cheptels et moyens à la mer

La mise à l'eau du cheptel 2001 a été réalisée le 18 avril.

La quantité d'huîtres disponibles pour ce 2<sup>ème</sup> essai était nettement moins importante que celle fournie en 2000. Avec 8,9 tonnes d'huîtres, de tailles hétérogènes, seule la concession nord a pu êtreensemencée sur une surface approximative d'un demi hectare. Au cours du 1<sup>er</sup> cycle 2000, 12,35 tonnes de 18 mois et 2,75 tonnes de grattis avaient été semées sur cette même zone.

Quatre bateaux de pêche et un chaland ostréicole en remorque, ont permis la mise en place sur cette concession.

**Tableau 1 : Semis professionnel 2001 : Bateaux de pêche présents et tonnage d'huîtres transportés.**

Bateaux	Quantité (tonnes)
REDOUTABLE	3
MIGRATEUR	1,2
HERETIQUE	1,4
SQUALE	2
Chaland ostréicole	1,3

#### 2.1.2 Présentation géographique du semis

La définition des zones de semis et de leurs coordonnées géographiques (tableau 2) a été réalisée sous le logiciel de système d'information géographique : ARCWIEW. Les semis ont été effectués dans le quart nord-est de la concession nord. Deux zones, une d'élevage (sud) et l'autre non semée (nord), ont été définies dans un rectangle de un hectare.

**Tableau 2 : Position géographique de la zone de référence utilisée pour le semis et les essais professionnels 2001.**

Point	Latitude	Longitude
Nord Est	46° 04' 447''	1° 12' 087''
Nord centre	46° 04' 504''	1° 12' 096''
Nord Ouest	46° 04' 511''	1° 12' 183''
Sud Est	46° 04' 457''	1° 12' 183''
Sud Centre	46° 04' 448''	1° 12' 135''
Sud Ouest	46° 04' 507''	1° 12' 143''



### 2.1.3 Essai de durcissement du sol

L'observation continue, du sol en plongée, en 2000 a montré que le maintien des huîtres sur un fond vaseux très meuble pouvait être un problème. Outre l'apparition d'importants dépôts de vase molle en février 2001 (7 à 10 cm), lors de fortes houles (novembre-décembre) des paquets (huîtres et vase) ont été observés, les coquilles mortes ayant servi de base d'agrégation à cette formation.

Le travail du sol pour éliminer les parties plus fluides et le compacter a été expérimenté le 11 avril, avec l'aide du chalutier Le Redoutable. Il consiste à remettre en suspension la fraction la plus fluide du sédiment à l'aide d'une drague. Ces essais de dragage ont été réalisés selon un axe Nord-Sud et un plan Est-Ouest.

Après avoir délimité une zone de travail d'environ 1 hectare pour l'année 2001, celle-ci (figure 1) a été partagée en trois secteurs selon un axe Nord-Sud. La moitié Ouest du carré n'a pas été draguée. Le quart Est (extérieur) a été passé au Faubert, alors que le quart Est (intérieur) a été traité par une drague. Le faubert est un outil tracté par un bateau constitué de deux patins reliés entre eux, et qui traînent un système de cordages effilochés.

Le Faubert, normalement utilisé pour éliminer les étoiles de mer, a une action plus légère et superficielle que la drague à coquille utilisée.

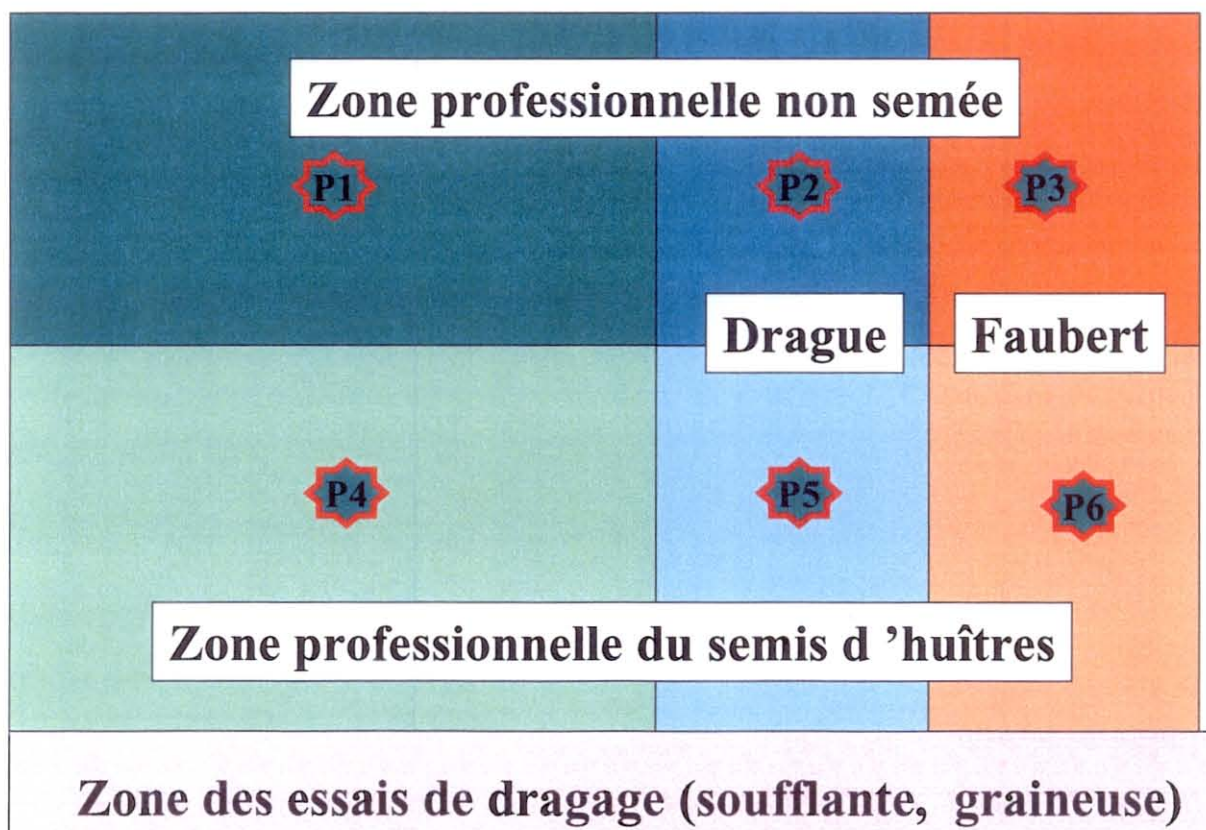


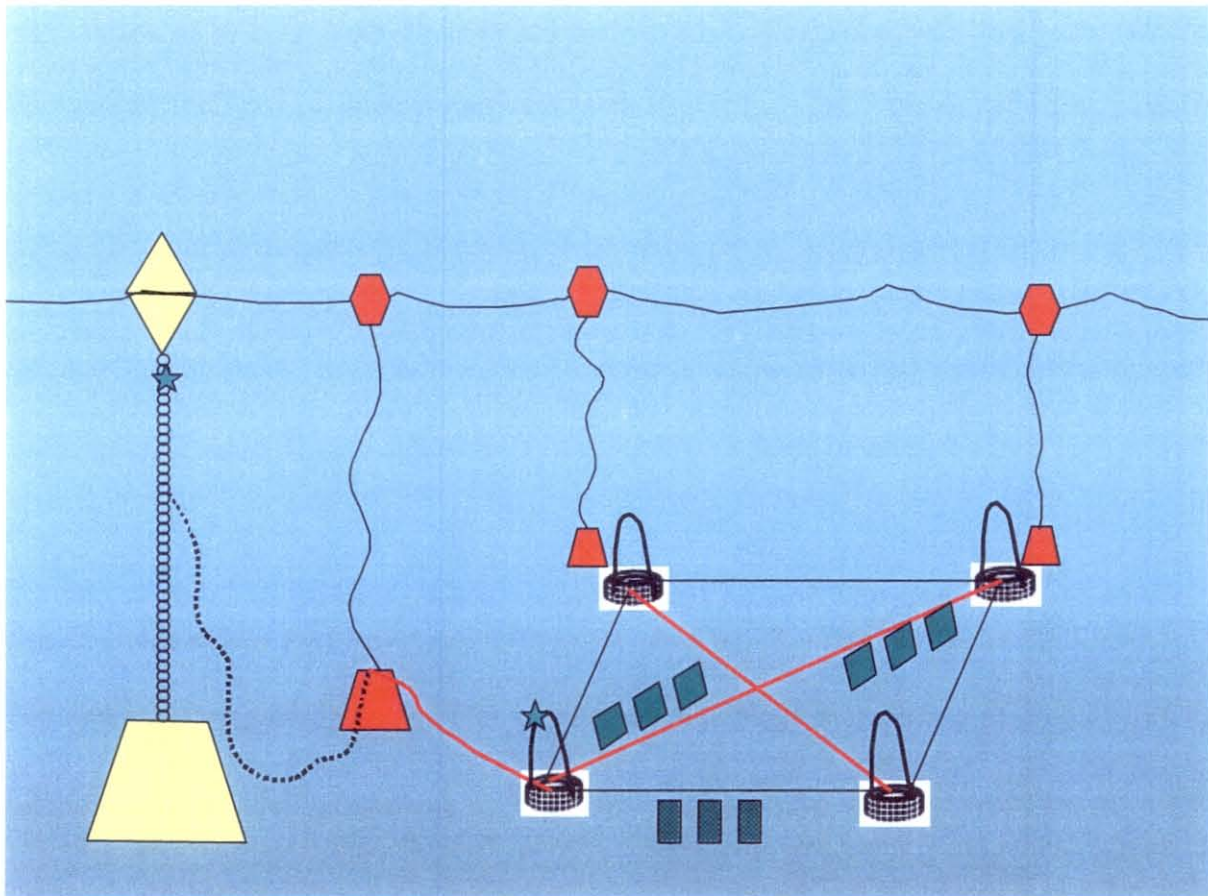
Figure 1 : Essais 2001 Préparation du sol (non travaillé, dragué, travaillé au faubert). Points de prélèvement des sédiments en zone non semée (P1, P2, P3) et en zone semée (P4, P5, P6) pour le suivi de la portance. Zone d'essai de technique de pêche à l'aide d'une drague soufflante et d'une graineuse.

## 2.2 Mise en place du site de suivi expérimental

L'hétérogénéité des lots professionnels ne permet pas un suivi scientifique précis. L'IFREMER et le CREEA ont mis en place leurs propres lots, triés et calibrés le 30 avril.

Sur le site en eaux profondes, le suivi n'étant possible qu'en plongée, une nouvelle zone de 90 m<sup>2</sup>, identique à celle réalisée l'année précédente, a été aménagée (figure 2) sur un fond de 12 mètres. Un quadrillage au sol à l'aide de " fils d'Ariane" permet aux plongeurs de se repérer dans un environnement où la visibilité est quasi nulle (de 0 à 50 cm).

En outre le site en eaux profondes est équipé de deux sondes températures enregistrant tous les ¼ d'heures. L'une de ces sondes est située à 4 m de la surface, la seconde est positionnée à 1 m du fond.



**Figure 2 :** Représentation de l'aménagement de la zone de semis d'huîtres en eaux profondes. Balisage de surface (en rouge), parc de suivi de croissance, essai de panier d'élevage (vert), sonde de température (étoile verte), repère plongeur « fil d'Ariane » (en noir et en rouge), dispositifs lestés (en noir ), balise centrale de la concession (en jaune).

### 2.2.1 Description des lots d'huîtres

Le suivi comparatif de la croissance (biométrie, biochimie) du site eaux profondes et des sites d'élevage sur estran et filières a été réalisé à partir d'un même lot d'huîtres.

Réceptionnées le 14 avril, les huîtres de 18 mois ont été prégressées sur tubes dans le chenal de Luzac. A cette date, les animaux avaient un poids moyen de 34,7 g (+/- 2,4 g) et un indice Afnor



de 9,8 (+/- 0,9). Sur un échantillon de 30 individus, le poids minimum était de 12,2 g et le maximum de 52,3 g.

1000 kg ont été semés en eaux profondes. La densité d'élevage du semis est de 1,1 kg / m<sup>2</sup> (11 tonnes / hectare).

Un lot témoin a été réparti en 5 poches de 180 unités positionné sur estran à Fouras : site référence REMORA d'Ifremer (figure 3). Deux poches étaient destinées au suivi de la croissance et trois au suivi des mortalités.

Des essais comparatifs ont également été réalisés par le CREEA sur son réseau de référence (figure 4). Il s'agit de **9 parcs** répartis en zone de demi élevage et de pousse pour le bassin de Marennes-Oléron, et d'une filière expérimentale dans le Pertuis d'Antioche. Chaque site sur estran a été équipé de 5 poches, et 10 poches en suspension sur la filière. Parmi celles-ci une poche témoin est remplie de 180 huîtres comptées et pesées. Les autres poches sont remplies par pesée globale.

La poche témoin sert au suivi de la mortalité et de la croissance dans le cadre d'un échantillonnage à fréquence bimensuelle. Les quatre autres poches seront utilisées en fin d'expérimentation pour la réalisation du bilan d'élevage une fois celles-ci retournées en atelier. C'est dans ce lot que seront prélevées les 30 huîtres servant à la détermination des valeurs et indices biométriques.

Le Creaa utilisera donc trois méthodes d'évaluation du poids moyen :

- un poids, déterminé à partir d'une pesée globale, sur les parcs et la filière pendant le suivi : les huîtres de la poche témoin sont triées et débarrassées de leurs épiphytes ou des divers animaux fixés sur leur coquille,
- un deuxième issu du traitement des poches servant au bilan : c'est un poids individuel calculé à partir des huîtres nettoyées et triées sur la table de tri,
- un dernier avec la réalisation en laboratoire des valeurs biométriques. Les huîtres sont parfaitement nettoyées et séchées : c'est un poids « propre » tel que défini dans les protocoles Ifremer, effectué à partir de prélèvements ramenés en laboratoire. C'est ce poids qui servira à la comparaison des différents sites.

Il existe un écart : jusqu'à 10% (cette expérience) entre les différentes méthodes de pesée.

### 2.2.2 Les sites d'élevage

En eaux profondes, cette année encore, seul le site Nord (figure 3) du plateau d'Angoulins a été équipé pour le suivi expérimental.

Sur estran : Fouras est le point du réseau de suivi de croissance nationale REMORA, le plus proche de la zone d'élevage en eaux profondes. Il a été positionné suite aux interrogations de la profession sur l'impact éventuel des élevages en eau profonde sur ceux pratiqués sur estran. Cette station (annexe 1), qui présente souvent les meilleurs taux de croissance du réseau régional, est une base de comparaison appropriée. Au niveau national le classement du site évolue en fonction des années entre la 23<sup>ème</sup> place (1998) et la 5<sup>ème</sup> place (1997), sur les 10 sites régionaux et 39 sites nationaux que compte le réseau.

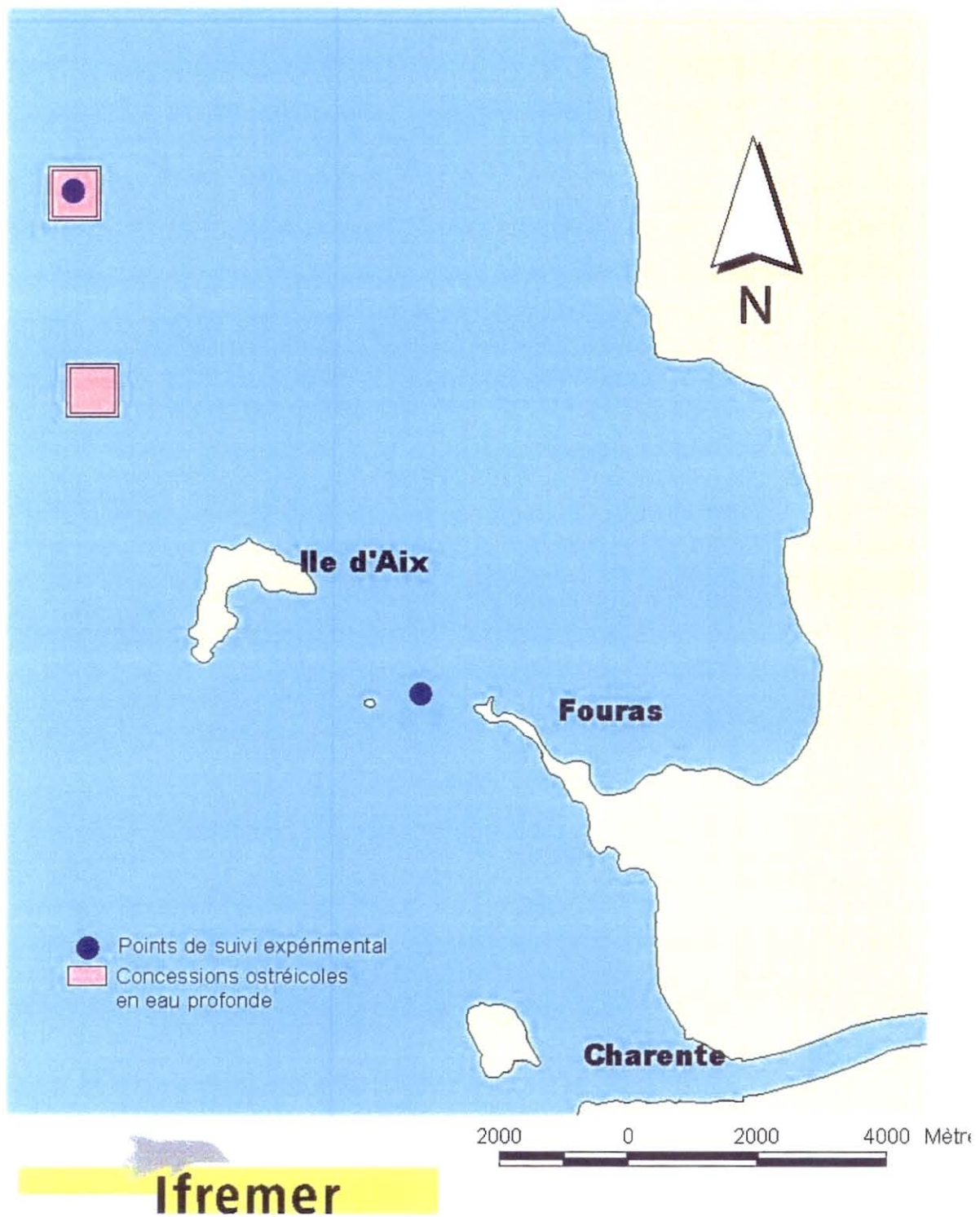


Figure 3 : Localisation géographique du site d'élevage en eau profonde et du site de Fouras suivi par IFREMER. Campagne 2001 – 2002.



Les sites du CREEA (Figure 4) ont été exploités et suivis selon les techniques d'élevage traditionnellement utilisée à Marennes Oléron. Cette stratégie a pu entraîner un certain décalage dans la mise à l'eau des cheptels (tableau 3). Les parcs choisis correspondent à une situation moyenne au regard des performances constatées sur le bassin. Ils affichent des performances très différentes en terme de croissance et de survie : les deux variables n'étant pas forcément corrélées.

Quatre sites de pousse : d'Agnas, La Casse, Lamouroux, La Coupe à Colleau (Ronce) et cinq sites de demi élevage ont été retenus : Viandet, Ronce, Mérignac , Chevalier, Bourgeois.

Un site d'élevage en pleine mer sur filières (Saumonards) a également été suivi. Il s'agit d'une alternative de comparaison particulièrement intéressante, car les huîtres sont, comme dans l'élevage en eau profonde toujours immergées, mais indépendantes du sédiment.

**Tableau 3: Dates de mise à l'eau sur les différents sites d'élevage suivis par le Creaa et Ifremer.**

Nom	Mise en dépôt à La Corde	Mise à l'eau sur site
Plateau d'Angoulins Eaux profondes		18 avril 01
Fouras		23 avril 01
Filières		20 avril 01
La Casse (Pousse)	20 avril 01	24 juillet 01
D'Agnas (Pousse)	20 avril 01	23 juillet 01
Lamouroux (Pousse)	20 avril 01	23 juillet 01
La Coupe à Colleau (Pousse)	20 avril 01	25 juillet 01
Viandet (1/2 élevage)	20 avril 01	7 mai 01
Ronce (1/2 élevage)		23 avril 01
Mérignac (1/2 élevage)	20 avril 01	23 mai 01
Chevalier (1/2 élevage)		23 avril 01
Bourgeois (1/2 élevage)		23 avril 01

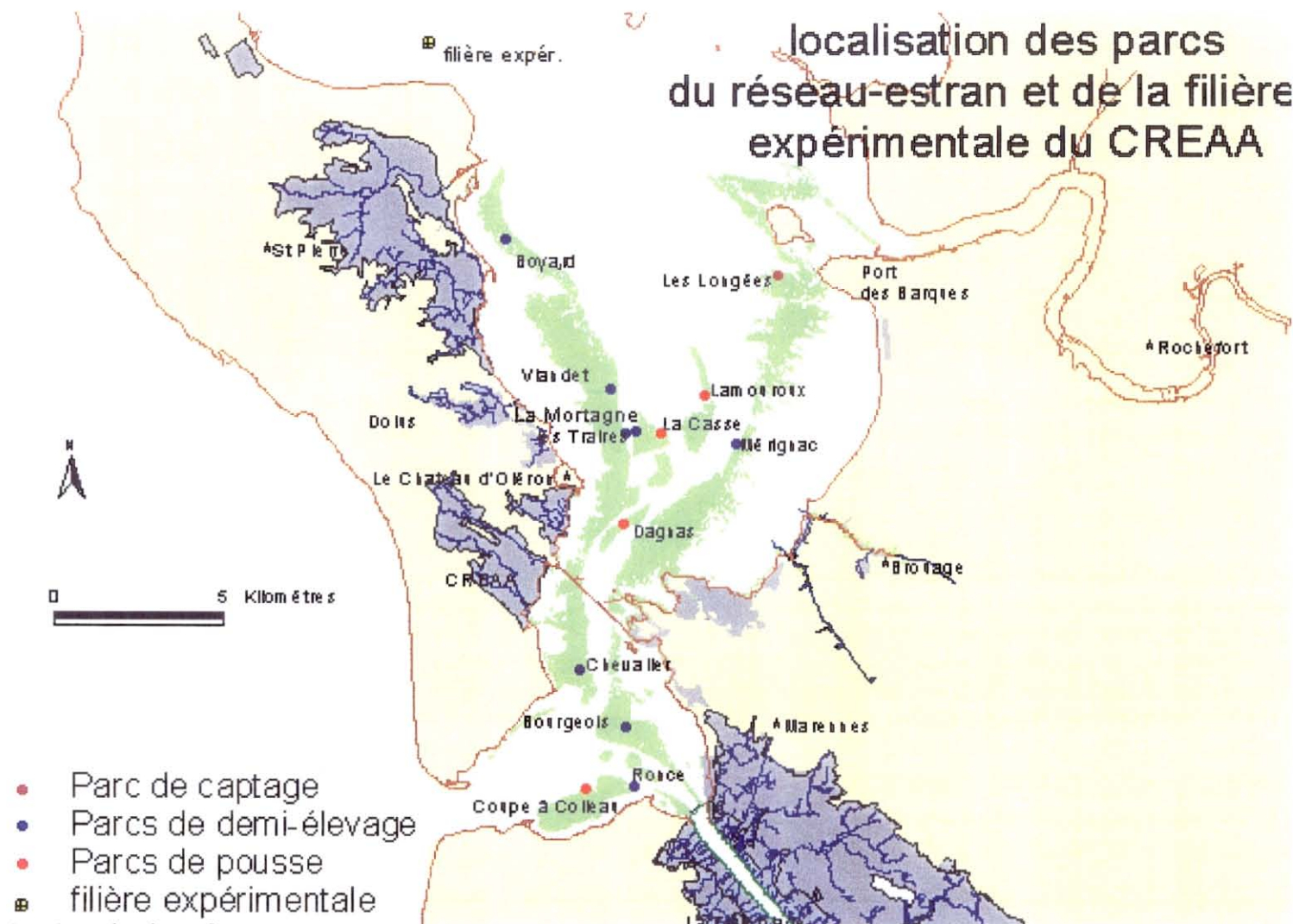


Figure 4 : Localisation géographique des parcs du réseau estran et de la filière expérimentale du CREAA.



## 2.3 Méthodes

### 2.3.1 Prélèvements

Les prélèvements sur le site eau profonde sont mensuels. A chaque échantillonnage, sont prélevées environ 50 huîtres en plongée (photo 1), afin de réaliser à la fois la biométrie et d'estimer la mortalité.



**Photo 1** : Retour d'une campagne d'échantillonnage du site en eau profonde.

Sur Fouras 32 huîtres sont prélevées chaque mois dans l'une des 2 poches destinées aux mesures biométriques. La mortalité est estimée par comptage des trois poches disposées à cet effet.

Dans les 2 cas, 30 huîtres serviront aux mesures et analyses réalisées par la suite au laboratoire.

Les échantillonnages réalisés par le CREEA sur les parcs et la filière sont réalisés environ tous les deux mois. Les huîtres des poches témoins sont comptées et pesées de façon globale. Cette stratégie d'échantillonnage ne permet pas d'évaluer la variabilité individuelle intra poche mais celle inter parcs, estimée par la variance inter poche du parc.

### 2.3.2 Biométrie

Après avoir été brossées, diverses variables individuelles sont mesurées sur les huîtres :

- Le poids total de l'huître et le poids frais de chair après égouttage sur papier absorbant sont enregistrés au 1/10<sup>ème</sup> de gramme,
- Le poids sec de chair après congélation et lyophilisation 48 à 72 heures (au 1 / 100<sup>ème</sup> de gramme),
- Le poids sec de coquille après 24 heures à l'étuve à 50°C au 1/10<sup>ème</sup> de gramme.

L'indice de qualité Afnor est calculé à partir de ces mesures.

$$I = (\text{poids chair} / \text{poids de total}) \times 100$$

Une information complémentaire, est également acquise chaque mois sur un échantillon d'huîtres du semis professionnel, pris au hasard. Après élimination du grattis et petit 18 mois, un échantillon de 30 huîtres est pesé globalement après avoir été nettoyé. Ces huîtres sont, décoquillées et la chair est mise à égoutter sur du papier absorbant, puis pesée de manière globale. Il est ainsi possible d'obtenir les informations concernant un poids moyen et un indice Afnor global sans précision sur les mesures. Le groupe d'huîtres ainsi observé est très disparate dans la taille et dans la forme.

Le dernier point d'information sur ce lot a été obtenu lors de la pêche finale d'octobre, sur un échantillon plus important. Contrairement aux prélèvements habituellement effectués en plongée, le prélèvement a été réalisé dans le stock d'huîtres draguées. Quatre mannes d'huîtres ont été prélevées parmi les 163 mannes pêchées. Elles ont également été triées et séparées en deux classes de taille, comptées et pesées. Le nombre de mortes a été relevé.

Lors de chaque contrôle, réalisé par le CREEA, le suivi de croissance est réalisé directement sur le terrain dans la poche témoin. Les huîtres sont débarrassées de leurs épibionthes ; les moules fixées sur les coquilles sont éliminées pour la plupart alors que le grattis et les balanes ne peuvent être supprimés à ce moment là. Le suivi de mortalité est réalisé simultanément sur la même poche.

A la fin de la période expérimentale, de mars à octobre, les poches sont ramenées à l'exploitation. Pour chacun des sites, un dernier point d'évaluation du poids moyen et de la mortalité est fait sur les poches témoins. En parallèle, un « bilan » est réalisé sur les autres poches. Il permet de déterminer le poids moyen (sur des huîtres lavées et grattées) et la survie sur les quatre autres poches. Ces données permettent de calculer un rendement d'élevage à l'issue du passage sur parc ou sur filière. De ce lot, 30 huîtres sont tirées qui permettent de mesurer, selon le protocole IFREMER, les poids et dimensions de l'huître et de sa coquille ainsi que les poids de chair et les indices calculés (comme l'Indice de Qualité Afnor, qui est un indice de taux de remplissage de la coquille, ou de condition).

Ce bilan n'a pu être réalisé qu'en novembre pour les parcs de pousse, et en octobre pour la filière. Ils sont prévus pour janvier et février 2002 pour les parcs de demi élevage.



### 2.3.3 Taux de Mortalité

Sur le lot d'huîtres témoins de Fouras, la mortalité est évaluée mensuellement sur les 3 poches destinées à ce contrôle. Dans le cadre du suivi exercé par le Creaa, la mortalité est évaluée lors de chaque intervention sur la poche témoin du site. En eau profonde, une estimation est réalisée lors de chaque prélèvement mensuel sur les lots d'huîtres Ifremer et professionnels, échantillonnés aléatoirement dans les zones de semis.

### 2.3.4 Polydora

L'indice Polydora traduit le degré d'infestation par le ver annélide *Polydora sp.* qui crée un chambrage noirâtre dans la coquille ou un affaiblissement de la coquille par perforation, préjudiciable à la qualité marchande de l'huître. La mesure de cet indice est basée sur une note d'appréciation individuelle qui est fonction de la surface et de la densité des galeries creusées par ver. Il est réalisé à partir de l'observation des coquilles des huîtres échantillonnées.. Il varie de 0 (absence de parasite sur toutes les huîtres) à 1 (infestation complète, à un degré ultime, de tous les animaux observés). La formule de calcul de cet indice est la suivante :

$$\text{Indice Polydora} = (0 \times p_0) + (0.25 \times p_1) + (0.5 \times p_2) + (0.75 \times p_3) + (1 \times p_4)$$

où p0, p1, p2, p3, p4 représentent les pourcentages d'huîtres dans des classes d'infestation croissantes par le ver *Polydora*.

Une analyse similaire, sur quatre classes de chambrage est réalisée par le Creaa. Une intercalibration a établi une correspondance entre la note Creaa et la note Ifremer en divisant la première valeur par quatre.

### 2.3.5 Rendements d'élevages

Ils évaluent les performances de production en intégrant la survie et la croissance des lots sur les sites d'élevage.

La comparaison a été réalisée pour des données obtenues aux dates les plus proches possible de la pêche finale du stock professionnel, à la fin du mois d'octobre

Pour le Creaa les dates retenues correspondent au bilan de fin d'élevage sur les lots remontés et triés en atelier en octobre (filère) et en novembre (parcs de pousse),

Le rendement biologique, coefficient multiplicateur de la biomasse sur la période étudiée, exprime la valorisation du tonnage mis à l'eau :

$$\text{Rdt Biologique} = \left[ \frac{(\text{nbr d'huîtres initiales} * \text{survie en } \%) * \text{poids final individu}}{\text{Nbr d'huîtres initiales} * \text{poids initial individuel}} \right] = \left( \frac{\text{biomasse finale}}{\text{biomasse initiale}} \right)$$

Le rendement 1000 est un indice équivalent (utilisé par le Creaa) qui correspond au gain de biomasse (kg) sur la période, obtenu sur 1000 huîtres mises en élevage au départ :

$$\text{Rdt 1000} = \left[ \frac{\text{poids final (1000 * \% survie)}}{1000 * \text{poids initial}} \right] = (\text{biomasse finale} - \text{biomasse initiale}) * 1000$$

### 2.3.5 Suivi de la compacité du sédiment

Des carottes, d'un diamètre de 70 mm et d'une hauteur approximative de 450 mm, ont été effectuées avant le semis et après le semis en considérant les secteurs travaillés (drague, faubert) et non travaillés (figure 1). Les carottes prélevées sont observées puis débitées en 4 tranches parallèles à la surface, du haut vers le bas. Les trois premières ont une épaisseur de 2,5 cm la quatrième de 5 cm.

Chaque prélèvement est homogénéisé, une aliquote d'environ 20 g est alors prélevée, disposée dans une boîte de Pétri, elle est séchée dans une étuve à 60°C pendant 24 heures. Il est alors possible d'évaluer la portance qui représente le pourcentage de sédiment sec dans le prélèvement :

$$\text{Portance en \%} = 100 * (\text{poids humide} - \text{poids sec}) / \text{poids humides}$$

Le poids est mesuré précisément au 1/100ème de g.

### 2.3.6 Biochimie

Les analyses biochimiques sont réalisées sur trois pool de 10 huîtres lyophilisées et broyées très finement à l'aide d'un broyeur à billes. Les protéines, les lipides, les glucides et le glycogène sont dosés selon les méthodes classiques utilisées par le laboratoire.

Les protéines sont dosées par la méthode de Lowry al. (1951) modifiée par Razet (1976), après extraction et purification selon le protocole de Bligh et Dyer (1959). Les lipides sont analysés selon la méthode de Marsh et Weinstein (1966).

Les sucres (glucides totaux et glycogène) sont dosés selon la méthode de Dubois et al. (1956).

### 2.3.6 Durcissement des huîtres du semis en eau profonde

Suite à la constatation, en septembre 2001, d'un très fort indice polydora sur le lot expérimental eau profonde (indice de 0,9 sur une échelle comprise entre 0 et 1), un essai de renacrage (durcissement) des coquilles d'huîtres professionnelles a été réalisé sur deux sites par IFREMER et sur 4 sites par le CREAA.

Lors de la pêche finale, le 29 octobre 2001, une partie du lot professionnel semé en eau profonde a été triée et utilisée pour cette expérimentation. Pour cet essai, des poches contenant 160 individus d'un poids moyen de 59 g ont été constituées, ainsi que quelques poches supplémentaires de 18 mois (juvéniles), chargées à 5 kg. Les huîtres (tableau 4) ont été disposées sur 4 sites découvrant à des coefficients de marée voisins de 30 et sur deux parcs de demi élevage de coefficient supérieur à 60.

Deux lots d'huîtres adultes et juvéniles suivis par Ifremer ont été positionnés le 31 octobre sur deux sites distincts du banc de Ronce :

- Perquis : 13 poches adultes et 5 de juvéniles en surélevé et 400 kg (adultes) à plat (12 kg/m<sup>2</sup>).
- Coursière à Colleau : 3 juvéniles, 6 adultes en surélevé.

Un parc de dépôt (la Corde) et trois parcs de demi élevage (Mérignac, Bourgeois, Ronce), ont été garnis avec les huîtres adultes par le CREAA.

Plusieurs traitements anti-polydora ont également été testés sur les huîtres par le CREAA (tableau 4) : le saumurage et l'échaudage :

- **le saumurage** consiste dans le passage, en saumure, pendant 2 minutes des huîtres préalablement lavées et mises à sécher. Cette technique est destinée à fragiliser les vers Polydora par choc osmotique. Le traitement est suivi d'une mise au sec pendant 24 heures avant immersion ou retour sur parc,
- **L'échaudage** est réalisé par immersion dans une eau à 80°C pendant 3 secondes,
  - Un lot de même importance, ne subissant aucun traitement est conservé pour témoin.

Chacun des essais concerne trois lots de 3 poches. Il faut noter qu'une mortalité non négligeable après traitement était attendue car de nombreuses huîtres avaient été fragilisées par le dragage.

Sur l'ensemble des 6 parcs, des prélèvements mensuels seront réalisés de décembre à mars.

L'analyse de l'évolution de l'impact des polydora sur la qualité des coquilles, a surtout été concentrée sur les huîtres de taille marchande.



**Tableau 4 : Traitements réalisés sur les huîtres en durcissement avant leur mise à l'eau sur site. Coefficient de marée correspondant à l'émersion de la parcelle.**

Sites	coef	Sans traitement	Ebouillanté	Saumurage
Ronce : Coursière à Colleau	30	Oui	Non	Non
Perquis	30	Oui		
La Corde	30	Oui	Oui	Oui
Ronce	60	Oui	Oui	Oui
Bourgeois	65	Oui	Oui	Oui
Mérignac	35	Oui	Oui	Oui

### 3. RESULTATS

#### 3.1 Biométrie

##### 3.1.1 Poids total

La figure 5 représente l'évolution moyenne du poids total individuel dans les poches témoins suivies par échantillonnage sur le terrain par le Creaa sur chaque site atelier (parcs de pousse, parcs de demi élevage, filières). Les parcs de pousse expriment un potentiel de croissance supplémentaire à celui des parcs de demi élevage, avec un différentiel de 11,5 g, en leur faveur, à la fin du mois d'août. Ce différentiel s'estompe par la suite, puisque, début novembre, l'écart n'est plus que de 4 g en moyenne. Les croissances sur parcs de pousse semblent alors marquer un arrêt, contrairement aux parcs de demi élevage qui poursuivent leur gain de poids.

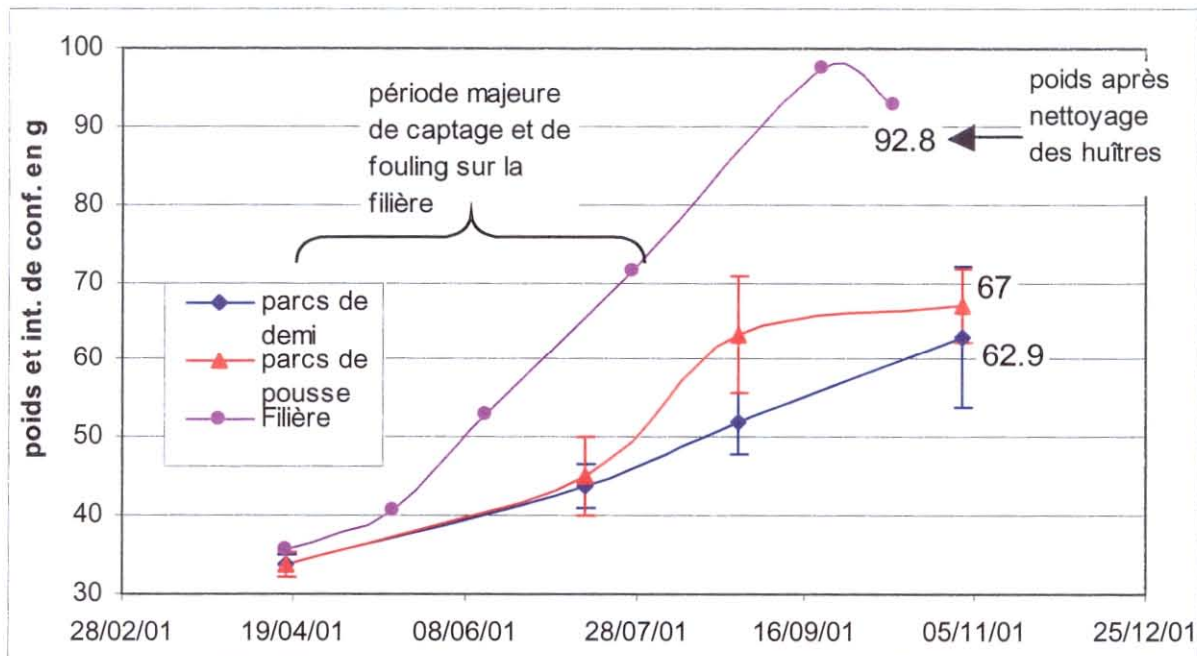
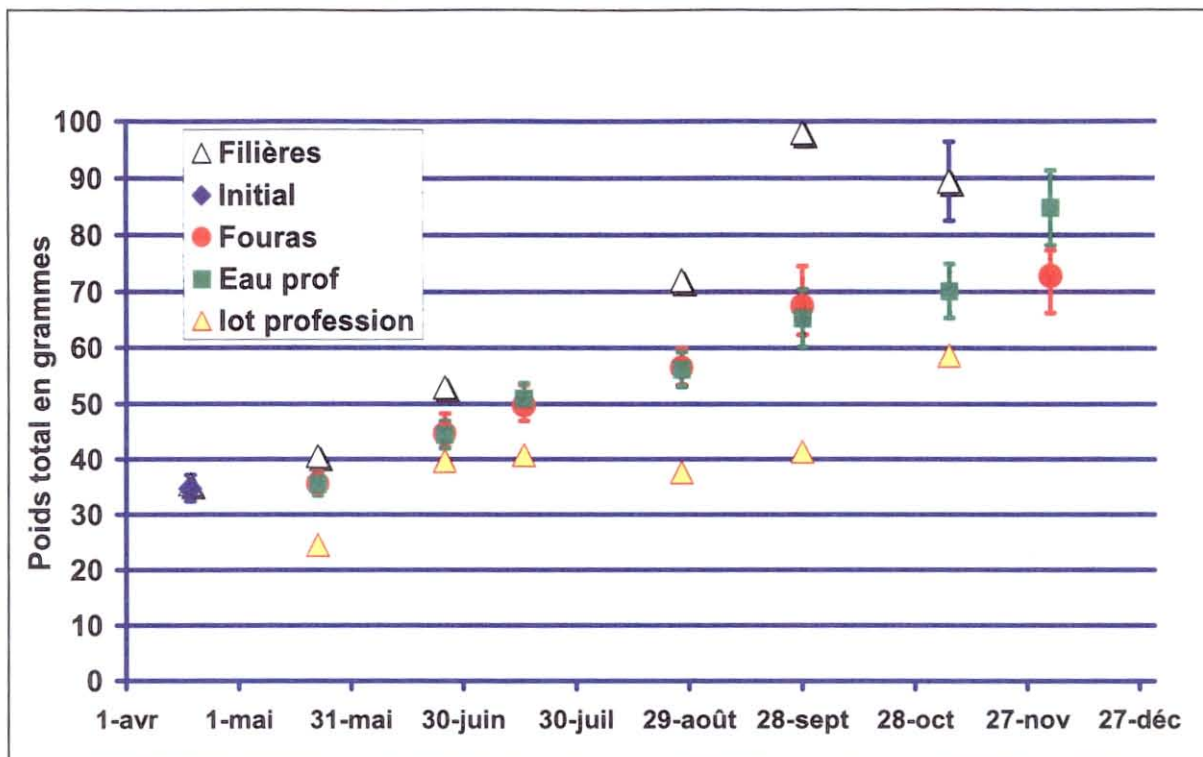


Figure 5: Evolution du poids moyen total par site atelier des lots témoins du Creaa (intervalles de confiance à 95% inter site atelier de la moyenne entre les parcs). Les valeurs sont obtenues à partir des pesées globales des poches témoins.



L'évolution du poids total des lots élevés en eaux profondes et sur Fouras est représentée figure 6. Au cours de notre suivi 2001, on n'observe pas d'écart de croissance significatif entre les deux sites jusqu'à la date de pêche du lot professionnel en octobre.



**Figure 6 :** Evolution du poids total (intervalle de confiance à 95%) entre le semis d'huîtres en eaux profondes et l'élevage témoin sur le site de Fouras. Avril à décembre 2001.

Des mesures réalisées sur le terrain, par le Creaa, on observe pour les parcs de demi élevage et les parcs de pousse des performances de croissance inférieures à celles du parc témoin de Fouras.

C'est surtout au regard de la croissance sur filière que se fait la différence, le gain de poids est plus important dès le premier mois suivant la mise à l'eau. Les écarts, avec les autres lots, deviennent réellement importants au mois d'août et au mois de septembre (proche de 30g). Début novembre, on enregistre - 20,1 % pour les parcs de demi élevage et -8,5% pour les parcs de pousse (calculé avec un poids de mise à l'eau de 34,8g ; estimé à 70g pour Fouras et de 67g et 62,9g pour respectivement les parcs de pousse et de demi élevage du Creaa à cette date).

Mi octobre, avec un poids total de 89,47 g ( $\pm 6,95$  g) la filière présente 56% de croissance supplémentaire par rapport aux élevages en **eaux profondes** (70,15g  $\pm 4.78$ ). Ce différentiel serait probablement plus fort si on l'avait comparé plus tardivement. En effet, la croissance est habituellement soutenue sur la filière en octobre et en novembre, les croissances ne se ralentissant réellement qu'en décembre et janvier de chaque année : l'échantillonnage du 16/01/02 montre un poids passé à 98,4 g ( $\pm 9,9$  g) (poids sans salissures).

Les méthodes de mesures utilisées par le Creaa pour les « bilans » : en octobre pour les filières et en décembre pour les parcs de pousse, sont comparables à celles réalisées par l'IFREMER pour la mesures des échantillons provenant de Fouras et d'eaux profondes.

Sur l'ensemble des parcs de pousse du Creaa (119 huîtres mesurées), le poids total moyen de 70,03 g ( $\pm 2,42$ ), correspond à la croissance enregistrée sur Fouras (72,82 g  $\pm 4,52$ ) pour la

même période (décembre). Le différentiel de croissance entre parcs de pousse et eaux profondes reste donc équivalent à celui de Fouras.



### 3.1.2 Indice Afnor

La figure 7 n'indique pas de différence importante dans l'évolution mensuelle de l'indice Afnor entre le site en eaux profondes et celui de Fouras.

Son évolution est importante entre avril (9,75) et juillet (Fouras 18,8 et eaux profondes 17,32). La chute observée entre le 16 juillet et le 27 août caractérise la période de ponte. L'effort de ponte est comparable et concomitant dans les deux systèmes d'élevage. Par la suite, l'indice restera supérieur à 10 ce qui situe l'ensemble des lots suivis dans la catégorie spéciale.

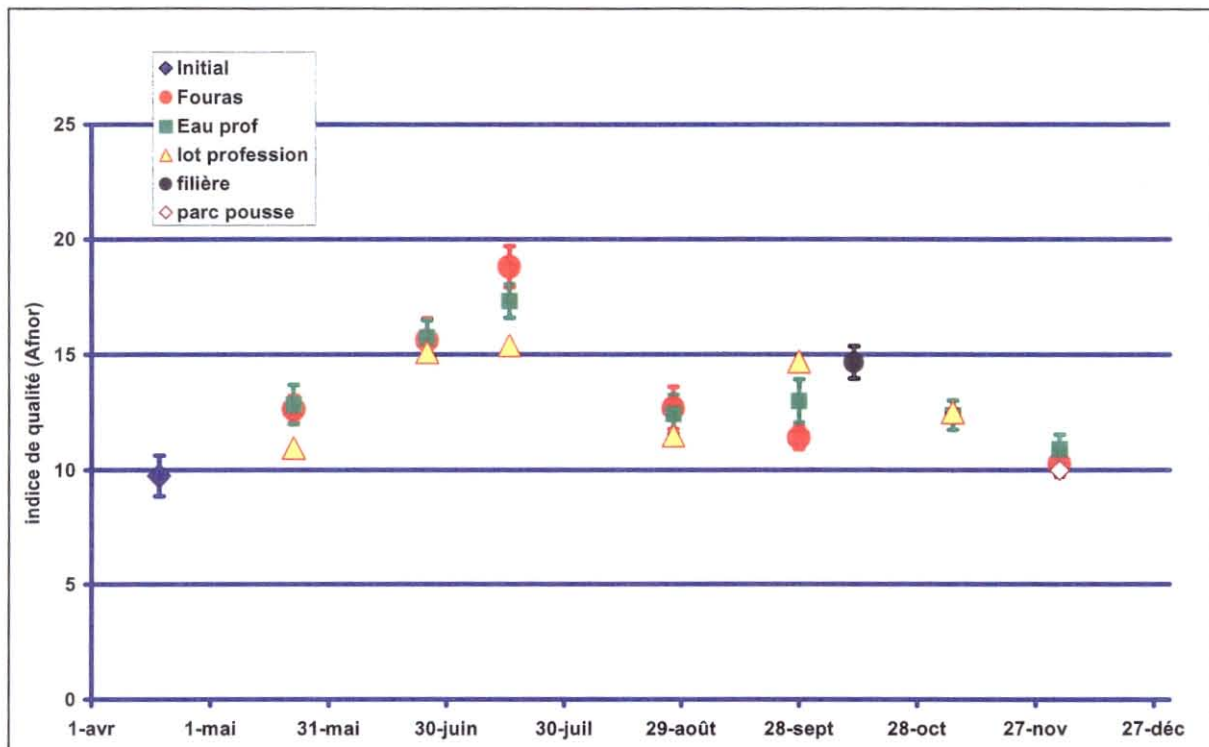


Figure 7 : Evolution de l'indice AFNOR (intervalle de confiance à 95%) entre le semis d'huîtres en eaux profondes et l'élevage témoin sur le site de Fouras. Avril à décembre 2001. Données complémentaires du lot professionnel et des « bilans » filières, parcs de pousse du Creaa.

L'indice Afnor calculé au moment du bilan des lots suivis par le Creaa (tableau 5) montre une valeur moyenne de 10 ( $\pm 0,33$ ) sur les parcs de pousse fin novembre et de 14,7 ( $\pm 0,69$ ) pour la filière en octobre. Cette dernière variable passe à 13,8 ( $\pm 0,52$ ) à l'occasion de l'échantillonnage de la mi-janvier, ce qui est conforme aux performances de la filière pendant l'hiver (légère tendance à l'amaigrissement de décembre à février).

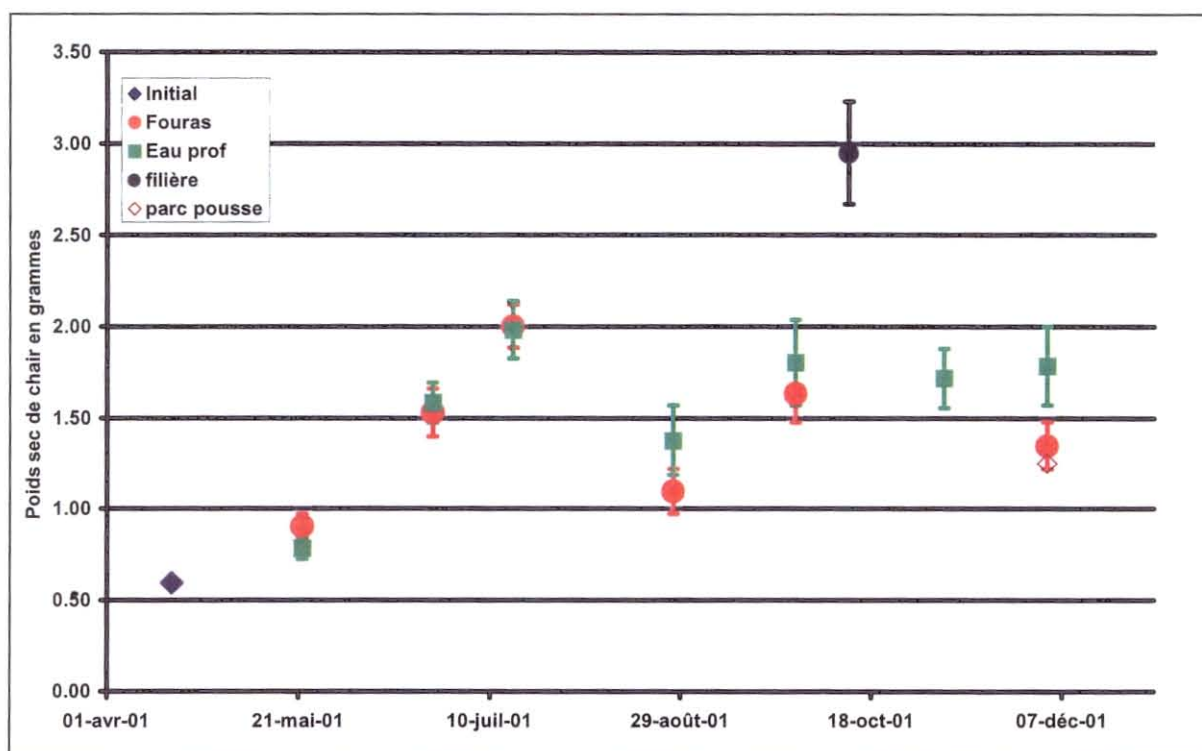
**Tableau 5 : Valeurs de l'indice Afnor des huîtres à l'issue de l'élevage sur parcs de pousse et sur filière Creaa (les valeurs des parcs de demi élevage ne sont pas disponibles avant février 2002)**

	La Casse	Lamouroux	Coupe à Colleau (Ronce)	D'Agnas	Moyenne des parcs de pousse	Filière
Indice Afnor	10,48 ( $\pm 0,85$ )	9,56 ( $\pm 0,78$ )	10 ( $\pm 0,59$ )	9,94 ( $\pm 0,41$ )	9,99 ( $\pm 0,33$ )	14,67 ( $\pm 0,69$ )



### 3.1.3 Poids sec de chair

L'augmentation du poids sec de chair (figure 8) est similaire entre avril et juillet sur les deux sites d'élevage Ifremer. Il augmente rapidement. Le poids sec initial (0,59 g) est multiplié par 2,4 sur les deux sites, traduisant la période de maturation sexuelle printanière. Fin août la perte de poids à tendance à être moins importante en eaux profondes que sur le site de Fouras. Entre fin août et fin septembre, malgré une reprise de poids plus importante à Fouras (+ 0,54) qu'en eaux profondes (+ 0,42), les poids secs de chair sont du même ordre. En décembre on observe une différence significative du poids entre les lieux d'élevage en faveur de l'eau profonde, due à un amaigrissement des animaux en élevage surélevé sur Fouras, non observé en eaux profondes.



**Figure 8 : Evolution du poids sec de chair (intervalle de confiance à 95%) entre le semis d'huîtres en eaux profondes et l'élevage témoin sur le site de Fouras. Données complémentaires « bilans » filières et parcs de pousse du Creaa.**

Les valeurs moyennes des poids secs de chair, obtenues sur les parcs de pousse (novembre) et sur la filière (octobre) du Creaa sont respectivement de 1,25 g ( $\pm 0,06$  g) et 2,95 g ( $\pm 0,28$ g), soit 136% de mieux sur la filière (tableau 6). Les valeurs des parcs de demi élevage ne sont pas représentées.

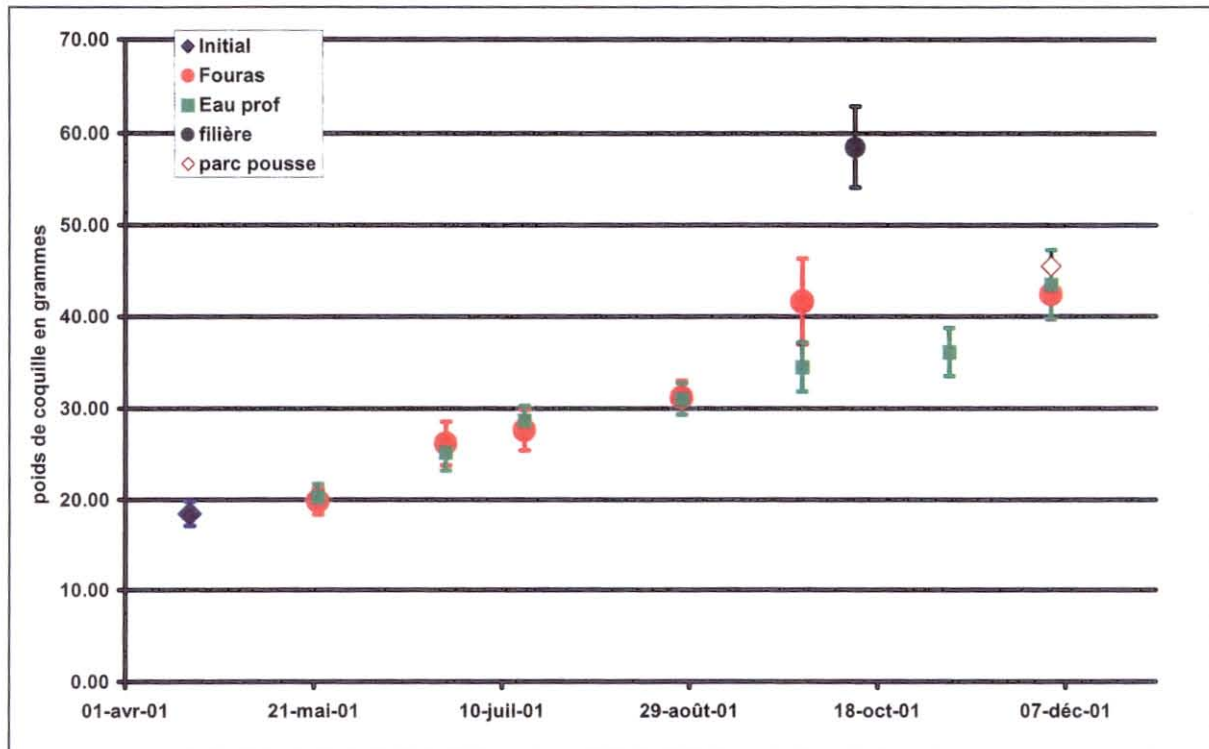
**Tableau 6 : Valeurs des poids secs de chair à l'issue de l'élevage sur parcs de pousse et sur filière Creaa**

	La Casse	Lamouroux	Coupe à Colleau (Ronce)	D'Agnas	Moyenne des parcs de pousse	Filière
Poids sec de chair	1,22 ( $\pm 0,14$ )	1,30 ( $\pm 0,12$ )	1,27 ( $\pm 0,12$ )	1,21 ( $\pm 0,09$ )	1,25 ( $\pm 0,06$ )	2,95 ( $\pm 0,28$ )

### 3.1.4 Poids sec de coquille

Il n'y a que peu de différence dans l'évolution des poids de coquille (figure 9) sur les deux sites d'élevage, sauf au mois de septembre où l'on observe une tendance de croissance en coquille plus importante à Fouras (+ 7,15g). Ce niveau n'est rattrapé qu'en décembre par le site eau profonde.

La croissance de la coquille évolue au fil des mois sur les deux zones échantillonnées. Avec, en avril, un poids initial de 18,49 g, le poids de coquille atteint, en décembre, respectivement 42,41 g à Fouras et de 43,49 g sur les huîtres immergées.



**Figure 9 : Evolution du poids de coquille sec (intervalle de confiance à 95%) entre le semis d'huîtres en eaux profondes et l'élevage témoin sur le site de Fouras. Données complémentaires « bilans » filières et parcs de pousse du Creaa.**

Les valeurs obtenus par le Creaa (Tableau 7) sur la filière sont de 40,8 g ( $\pm 0,8$  g) en octobre et de 52,5 g ( $\pm 6,8$  g) en janvier. Le poids sec de coquille représente 89,7% du poids de coquille humide (Goyard E. com pers). Après correction sur les données des parcs de pousse, on obtient 40,8 g ( $\pm 4,7$  g) en novembre, ce qui est similaire aux mesures obtenues sur Fouras et en eaux profondes. Le poids de coquille passe à 61,6 g ( $\pm 6,76$ ) à la mi-janvier sur la filière.

**Tableau 7 : Valeurs des poids humides de coquille à l'issue de l'élevage sur parcs de pousse du Creaa et sur filière.**

	La Casse	Lamouroux	Coupe à Colleau (Ronce)	D'Agnas	Moyenne des parcs de pousse	Filière
Poids de coquille humide	44,15 ( $\pm 2,5$ )	49,95 ( $\pm 3,30$ )	43,95 ( $\pm 3,28$ )	43,88 ( $\pm 3,01$ )	45,49 ( $\pm 1,57$ )	58,48 ( $\pm 4,39$ )



### 3.2 Biochimie

L'évolution des concentrations en protéines, lipides et glucides sur les sites ateliers d'Angoulins et de Fouras est représentée figure 10.

Pour les protéines, les valeurs évoluent entre 37,8% et 47,5% du poids de chair sèche. Les niveaux sont pour les glucides de 4,3% et 17,7% et de 7,8% et 14,2% pour les lipides. Leur évolution en concentration est corrélée à leur état physiologique.

La période de maturation, d'avril à juillet, est caractérisée par la diminution progressive des glucides, et l'augmentation des lipides. La ponte provoque la chute brutale en lipides entre juillet et août. Cette observation est concomitante sur les deux sites. Par la suite on enregistre un engraissement rapide sur les deux sites avec un taux de glucides qui redevient important dès le mois de septembre en eaux profondes (> 15%). Cette valeur n'est dépassée qu'en octobre sur le sites de Fouras. Si l'on considère l'évolution de la concentration en glucides, l'amaigrissement hivernal semble plus marqué sur le site de Fouras, soumis à l'influence des marées, que sur le site en eaux profondes. Les deux sites retrouvent cependant un niveau équivalent en réserves glucidiques au mois de mars 2002.

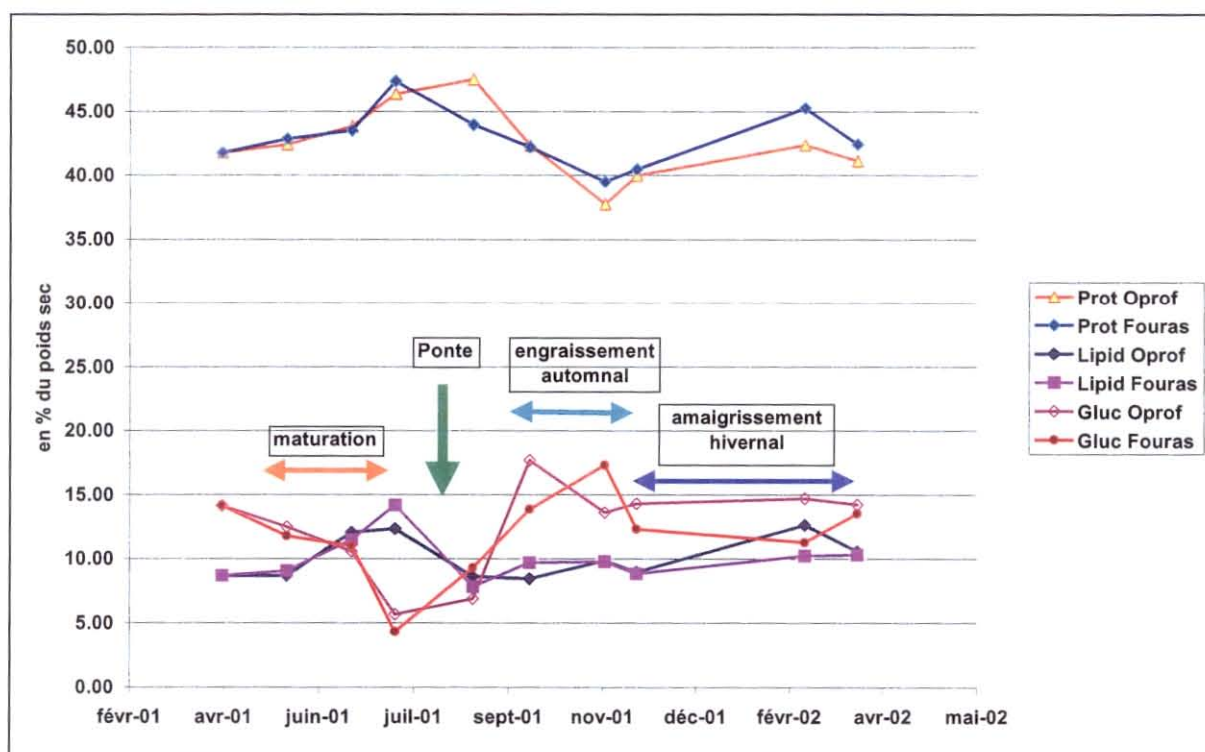


Figure 10 : Evolution des concentrations (en % du poids sec) des protéines, lipides et glucides sur le site eaux profondes et Fouras. D'avril 2001 à mars 2002.

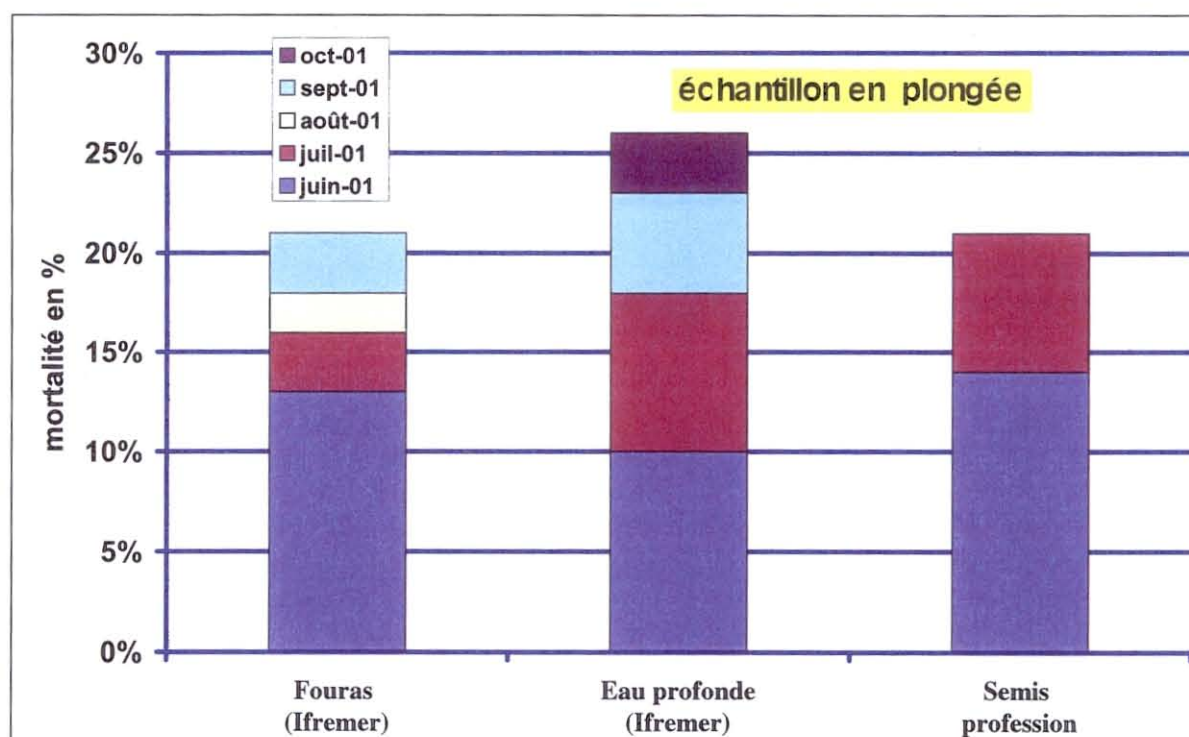
### 3.3 Taux de Mortalité

En référence à la période d'élevage du lot professionnel, d'avril à octobre, les mortalités les plus importantes sont enregistrées entre avril et juin sur les sites de Fouras et eaux profondes (Figure 11). Elles sont plus particulièrement liées au stress de la mise à l'eau du cheptel et sont comprises entre 10% et 14%. Jusqu'à fin septembre les mortalités cumulées augmentent

régulièrement sur les deux sites expérimentaux pour atteindre 21% à Fouras et 26% en eaux profondes au moment de la pêche finale d'octobre.

En décembre, on enregistre un niveau plus important de mortalité sur le lot IFREMER élevé en eaux profondes. Avec 47%, la mortalité de ce site a augmenté de 21% en un mois, alors qu'aucune mortalité supplémentaire n'était enregistrée sur Fouras. Lors de la pêche finale du semis expérimental en mars 2002, la mortalité de relevage a été **estimée à 59%**.

La mortalité relevée sur le lot professionnel est plus variable. Son évaluation est rendue délicate par l'hétérogénéité du lot mis à l'eau. La technique de prélèvement influence également la précision de l'information. C'est ainsi qu'en août une mortalité de 26% est observée alors qu'elle est de 19% en septembre. La mortalité estimée lors de la pêche finale, sur un échantillon important d'huîtres (4 mannes de 15 à 20 kilos), doit être plus précise **elle s'élève à 21% pour l'ensemble de l'élevage d'avril à octobre sur les huîtres « adultes » qui représentent 68% du stock pêché**. Sur la partie « grattis 18 mois » qui représente 32% du stock pêché, la mortalité est estimée à 39%.



**Figure 11 : Evolution des mortalités mensuelles estimées (d'avril à octobre 2001) sur le site d'élevage en eaux profondes (essai IFREMER et semis professionnel) et sur le site témoin de Fouras.**

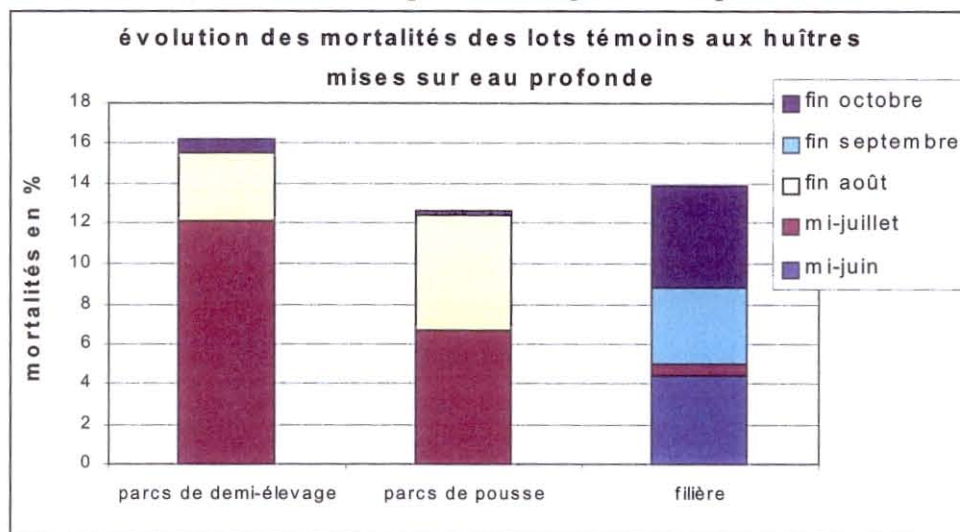
Le suivi des poches témoin sur les installations entretenues par le Creaa permet de constater qu'à la mi-juillet les mortalités cumulées sont comprises entre 5 et 12% selon le type d'élevage ; la filière affichant la plus faible mortalité de toutes les configurations (figure 11). En juillet, les **parcs de demi élevage** présentent des disparités importantes (écarts de 9,4 à 21,7%) qui sont conformes à ce qui a été observé sur ces mêmes parcs avec du grattis de 2<sup>ème</sup> année. On constate en octobre que seul le parc de Mérignac supporte des mortalités plus fortes qu'à l'accoutumée (27% au lieu de 7%), les autres parcs sont conformes avec ce que le Creaa a obtenu avec un produit similaire de 18 mois sur tubes détachés et mis en poches, soit 19,1% de mortalité en 2000 et 18,8% en 1995.



Les 12,6% de mortalité obtenus sur les **parcs de pousse** sont similaires aux résultats antérieurs, soit 14% environ, sur un même produit mais âgé d'un an de plus. Par comparaison, la mortalité a été de 7,1% en 2001 sur du grattis de deux ans.

En ce qui concerne la **filière**, la survie de début de saison est la meilleure de toutes (5% de mortalité seulement). Une mortalité significative se produit par la suite, en septembre (5%) et octobre (5%). En comparaison avec un itinéraire zootechnique similaire sur du grattis de 2 ans (mise en filière en juin et pêche finale en hiver), n'enregistre que 3 % de mortalité.

En terme de chronologie des mortalités on constate que c'est la période de mise à l'eau qui est la plus dommageable pour les parcs de demi élevage, alors que pour les parcs de pousse (mise à l'eau décalée) et la filière, les pertes sont également réparties.



**Figure 12 : Chronologie des mortalités mensuelles estimées (d'avril à octobre 2001) sur parcs de pousse, de demi élevage et filières suivis par le Creaa.**



### 3.4 Indice polydora

Le polydora infeste les huîtres d'une façon différente sur les deux sites Ifremer (figure 12). L'indice initial est faible 0,08. A partir du mois de juin, l'infestation est plus importante sur le site en eaux profondes. L'écart entre les deux localisations progresse continuellement : il est de 1,5 en juillet et de 2,4 fin septembre. L'indice polydora eaux profondes atteint alors **un niveau très élevé (0,9)**. Tout en demeurant à des valeurs élevées, ce niveau diminue par la suite puisque l'on se situe à 0,83 en décembre et 0,69 en février 2002.

**Pendant la même période un renacrage important des coquilles est constaté sur Fouras, où l'indice de septembre (0,38) est divisé par deux dès le mois de décembre.**

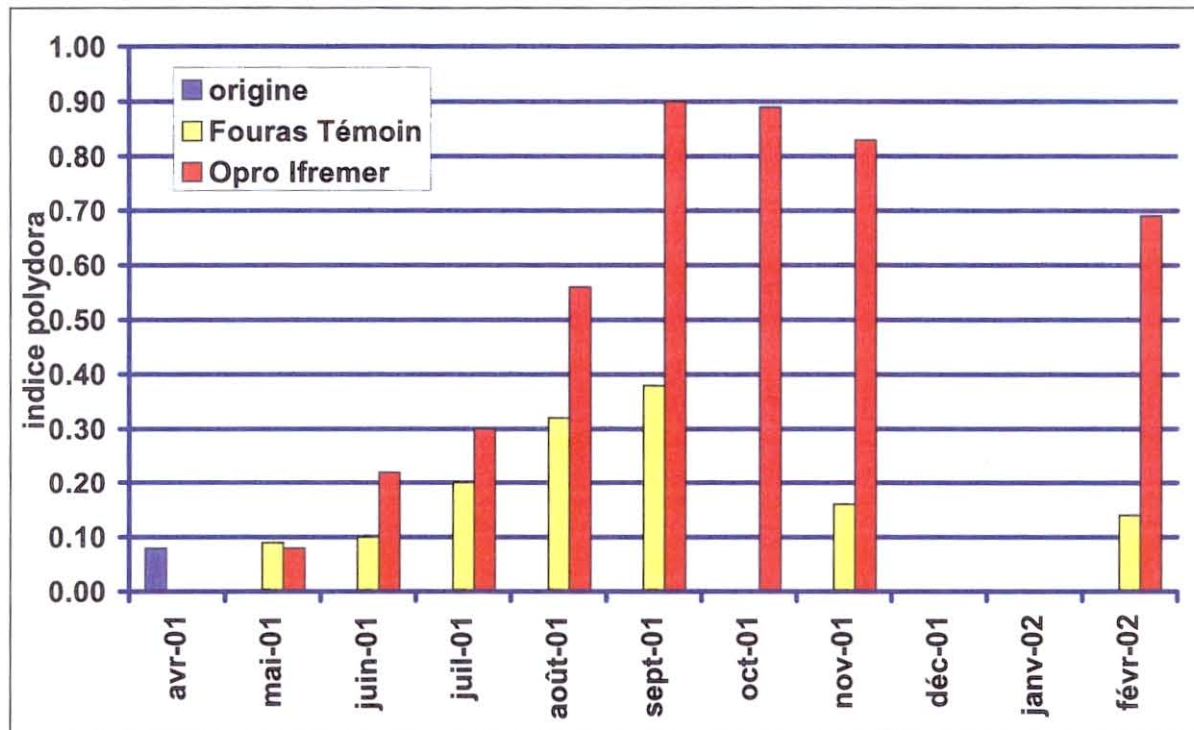


Figure 13 : Evolution de l'indice polydora d'avril 2001 à février 2002 sur les sites d'élevage eaux profondes et Fouras.

Sur les parcs de pousse (Creaa), l'indice polydora estimé au moment des bilans intermédiaires (octobre et novembre) est similaire à celui de la mise à l'eau (0,07 en équivalent indice d'Ifremer). Il est donc plus faible qu'à Fouras. Cependant cette observation ponctuelle ne permet pas une comparaison mensuelle. Sur les huîtres élevées en filière, on note en revanche en octobre une augmentation de la valeur initiale de cet indice (0,31). **Cette augmentation correspond à un phénomène vérifié pour des lots expérimentaux installés au printemps** et suivis régulièrement par le Creaa. Des lots de demi-élevage installés plus tardivement (dans l'été) ont eu un indice polydora au relevage nettement moins important (< 0,1).

### 3.5 Les rendements d'élevage

Les valeurs obtenues sur les rendements sont une base de comparaison relative (tableau 8). Les données d'origine proviennent des prélèvements effectués entre le 12 octobre (filière) et le 7 décembre (la Casse). Cette information est importante car la mortalité enregistrée en eaux profondes à partir de novembre s'accroît rapidement et passe de 26% début novembre à 47% fin novembre ; cette estimation est confirmée par le prélèvement de février 2002 (46%). Or, la survie influence fortement les rendements obtenus, et explique les faibles rendements obtenus en eaux profondes.

Pour les lots suivis par le Creaa, les valeurs sont conformes à celles obtenues avec les poches témoins sauf pour Lamouroux qui a connu une mortalité supérieure de 22%, sans qu'aucune explication ne puisse être avancée. Les survies moyennes sur parcs et sur filière sont presque identiques (83 – 84%) mais le poids sur filière est supérieur de 37% (+24g).

Le rendement biologique obtenu sur Fouras (1,66) n'est pas significativement différent des résultats obtenus en moyenne sur les parcs de pousse du Creaa (1,58). Ceux obtenus en eaux profondes sont légèrement inférieurs (1,49). Ceci est en partie lié aux dates des bilans utilisés qui pénalisent les références eaux profondes, volontairement fixées à une date proche de la pêche finale professionnelle, fin octobre. Les témoins estran sont donc gratifiés d'un mois de croissance supplémentaire.

Les lots élevés sur filière obtiennent un rendement biologique de 2,16 ce qui les place nettement au dessus de ceux élevés en eaux profondes et sur estran du Creaa comme de l'Ifremer. Avec 40 kg, le rendement 1000 est approximativement 2 fois supérieur sur filière, même s'il doit être tempéré par la date de la mesure réalisée approximativement un mois plus tôt.

Les rendements d'élevage des parcs de demi élevage calculés sur les données finales de février 2002 sont présentés à titre indicatif.

**Tableau 8 : Rendements biologiques et rendement 1000 obtenus à la date la plus proche (octobre décembre) de la pêche finale du lot professionnel (octobre). Comparaison des témoins Creaa et Ifremer au semis expérimental eaux profondes.**

		date	poids final en g	Survie en %	Rendt biologique	Rendt 1000 (kg)
	Fouras	3-déc-01	72,8	79%	1,66	22,8
	Eaux Profondes	6-nov-01	70,1	74%	1,49	17,2
Parcs de pousse	La Casse	7-déc-01	66,1	87%	1,65	22,7
	Lamouroux	6-déc-01	70,4	70%	1,41	14,4
	Ronce	29-nov-01	63,5	90%	1,64	22,3
	D'Agnas	27-nov-01	62,1	88%	1,57	19,8
	Moy. pousse		65,5	84%	1,58	20,0
	Parcs de demi-élevage	Ronce	Février-02	60,6	69,4%	1,21
Bourgeois		Février-02	46,9	85,7%	1,16	6,1
Chevalier		Février-02	58,9	87,1%	1,48	17,1
Viandet		Février-02	61,4	77,9%	1,38	13,7
Mérignac		Février-02	61,3	82,2%	1,45	13,7
Moy. demi-élev			57,9	80,5	1,34	12,2
	Filière	12-oct-01	89,9	83%	2,16	40,1

Le tableau 9 présente la comparaison des rendements biologiques, (mars – décembre) entre Fouras et Quiberon obtenus au travers des données du réseau Remora (1995 – 2000) permet de situer les résultats de nos essais eaux profondes 2001 par rapport à ceux du réseau sur une période de 6 ans. Il existe une différence à l'avantage du site eaux profondes de Quiberon sauf pour l'année 1997 où cette observation est inversée. Les valeurs obtenues sur le site de Quiberon (moyenne : 2,25) se rapprochent d'avantage de la valeur enregistrée sur filière (2,16).

**Tableau 9 : Evolution comparée (1995 – 2000) des rendements biologiques (Quiberon – Fouras) entre mars et décembre à partir des données du réseau Remora**

années	Rendement Quiberon	Rendement Fouras
1995	2,6	1,8
1996	2,0	1,9
1997	<b>1,8</b>	<b>2,7</b>
1998	1,9	1,3
1999	2,5	1,5
2000	2,7	1,9
<b>Moyenne 95-00</b>	<b>2.25</b>	<b>1.85</b>



### 3.6 Essai de durcissement de la coquille. Lutte contre le polydora.

Le tableau 11 présente l'évolution de l'indice polydora des huîtres du lot professionnel, aux cours de cinq mois de stockage sur parcs hauts. Après 6 mois d'élevage en eaux profondes le lot Ifremer se caractérise, à un niveau particulièrement élevé (0,9), le lot professionnel moins affecté (0,77), nécessite quand même une amélioration de la qualité de sa coquille avant commercialisation.

Au bout d'un mois de mise sur estran en poche, l'indice polydora a chuté de 18 % sur Perquis et de 27% sur Ronce. L'amélioration de la qualité des coquilles se poursuit en janvier. On enregistre alors, une diminution supérieure à 34% de l'indice polydora en poche comme à plat sur Perquis ou sur Ronce. L'amélioration de la qualité de présentation visuelle des huîtres est nettement constatée. Cependant on observe encore des coquilles très fortement touchées (classes 3 et 4) qui, sur les trois sites suivis, représentent plus de 40% des huîtres conditionnées. Ces deux classes représentaient 80% des individus avant les essais de durcissement. L'amélioration s'est poursuivie, essentiellement sur le site de Ronce, où l'indice atteint 0,28 au mois de mars.

Pendant cette période de stabulation sur zone à faible pourcentage de temps d'immersion, ce qui diminue l'accessibilité à la nourriture, on ne note pas une dégradation du cheptel. L'indice Afnor est toujours supérieur à 10,5 et le poids proche de celui de mise à l'eau. La mortalité en poche est inférieure à 10%.

L'annexe 7 récapitule l'évolution du durcissement adultes et juvéniles d'octobre 2001 à mars 2002.

**Tableau 10 : Evolution de l'indice polydora en fonction des sites (Ronce, Perquis) des techniques d'élevage (plat, table) et des lot d'huîtres (adultes).**

	lot prof initial	Ronce poche	Perquis plat	Perquis poche
31 octobre 01	0,77			
4 décembre 01		0,56	0,61	0,63
11 janvier 02		0,51	0,50	0,48
12 mars 02		0,28		0,46
Mortalité janvier			20%	
Mortalité mars		8%		9%
Poids total octobre	59			
Poids total décembre		64,9	59,4	58,5
Poids total janvier		62,4	71,33	65,02
Poids total mars		70,3		60,3
Indice de qualité octobre	12,5			
Indice de qualité décembre		12,1	12,6	12,4
Indice de qualité janvier		11,6	10,8	12,9
Indice de qualité mars		11,1		11,9

Le CREEA a placé dès la fin octobre ces mêmes huîtres sur 3 parcs de demi élevage (Mérignac, Bourgeois et Ronce) et sur un parc de dépôt (La Corde à la sortie du chenal d'Ors au sud de l'île d'Oléron). Il est intéressant de constater les effets des différents traitements

réalisés sur les huîtres (tableau 12). L'évolution des indices polydora n'a pas été favorisée par les traitements (e.g. saumurage et ébouillantage) réalisés avant la mise sur site.

Les indices obtenus sur les sites du Creaa, pour les lots non traités, s'améliorent sensiblement plus rapidement que sur ceux suivis par Ifremer notamment sur le banc de Ronce. On peut craindre une notation différente, liée à la subjectivité d'appréciation de l'effet de renacrage provoquant un changement de classe. L'évolution des notes de chambrage vers l'augmentation semble confirmer cette hypothèse : en effet Tableau 11, on observe une augmentation de 0,27 à 0,41 sur le site de Ronce.

**Tableau 11 : Suivi des lots professionnels pêchés et remis sur parcs Creaa après traitement. Les valeurs de chambrage sont corrigées et rapportées à l'échelle d'indice Ifremer.**

	lot initial	La Corde			Mérignac			Bourgeois			Roncé		
date		saumuré	échaudé	Non traité	saumuré	échaudé	Non traité	saumuré	échaudé	Non traité	saumuré	échaudé	Non traité
<b>Chambrage 31/10/01</b>	<b>0,74</b>												
<b>Chambrage 14/12/01</b>		<b>0,41</b>	<b>0,26</b>	<b>0,35</b>	<b>0,4</b>	<b>0,67</b>	<b>0,42</b>	<b>0,3</b>	<b>0,33</b>	<b>0,36</b>	<b>0,29</b>	<b>0,37</b>	<b>0,27</b>
<b>Chambrage 21/01/02</b>		<b>0,35</b>	<b>0,42</b>	<b>0,31</b>	<b>0,42</b>	<b>0,57</b>	<b>0,32</b>	<b>0,38</b>	<b>0,46</b>	<b>0,32</b>	<b>0,43</b>	<b>0,42</b>	<b>0,41</b>
Mortalité décembre		14,6%	9,2%	0,63%	15,6%	15,7%	8,7%	13,8%	5,6%	3,1%	17,9%	15,2%	1,9%
Mortalité janvier		non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
Poids octobre		58,5	61,6	56,4	59,6	56,2	57,7	58,7	57,1	59	58,6	58,2	54,9
Poids décembre		57,1	57,8	54,1	60,1	58	58,2	59,2	58,7	60,4	64,4	59,9	56,5
Poids janvier		55,2	55,3	62,9	59,9	60,7	58,7	62,6	59,2	55,3	59,4	57,5	52,3
Afnor octobre	12,5												
Afnor décembre		11,4	11,3	10,7	10,1	10,1	10	10,8	10,2	10,3	11,5	10,7	11,2
Afnor janvier		14,6	13,5	13,5	12,2	10,7	12,4	13,8	11,6	12,3	13,8	12,9	10,7

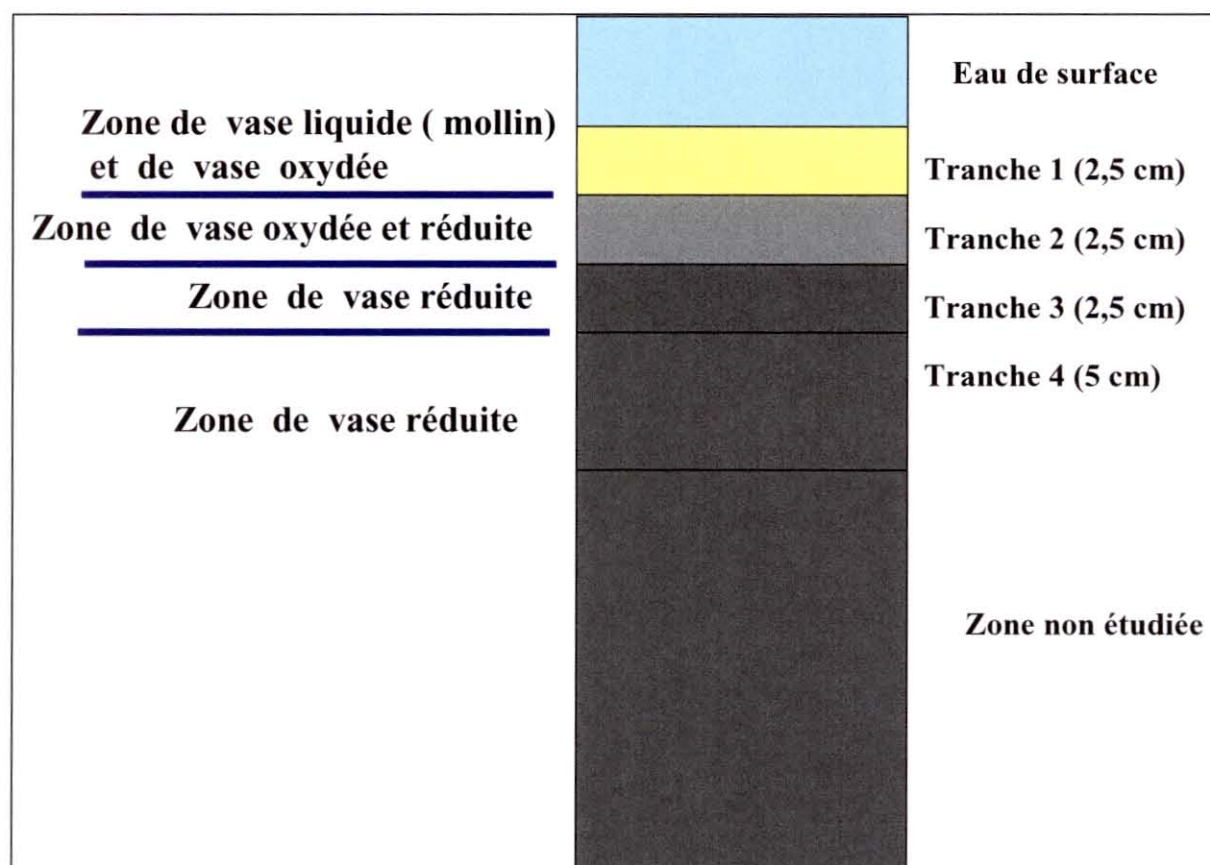


### 3.7 Evolution de la compacité du sédiment

La composition type des carottes effectuées sur la zone d'élevage du plateau d'Angoulins est représentée figure 14. Les prélèvements sont de nature vaseuse sur toute leur hauteur. Ils sont caractérisés par une vase fine assez uniforme dans sa granulométrie. Quelques petites coquilles mortes et souvent friables y sont parfois incluses. Aucune trace de sédiment coquillé n'a été observée dans un prélèvement, mais il n'est pas rare de prélever un ver ou une ophiure lors d'un carottage.

**La tranche 1 est la plus intéressante à observer et à détailler.** En effet, la vase oxydée est **caractérisée en surface par la présence de mollin qui va déterminer la portance** du sol à l'endroit échantillonné.

Une oxydation plus ou moins importante (vase marron clair) caractérise la deuxième couche, qui est suivie d'une zone réduite où la vase devient gris noir. Les deux tranches suivantes sont uniquement composées de vase réduite.





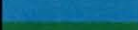





**Figure 14 : Description d'une carotte standard prélevée sur le sites d'élevage en eaux profondes. Caractérisation des 4 tranches de prélèvement.**

La description de la portance des quatre tranches réalisées pour chaque carottage indique que la première tranche est la plus molle (tableau 12). Le pourcentage d'eau est toujours supérieur à 50%.

Les 10 centimètres suivants de la carotte sont plus denses et la plupart des valeurs de portance sont comprises entre 45 et 60 %. On observe les portance les plus faibles (inférieure à 34%) sur le site Nord en avril (avant le semis lors des essais de dragage) et sur la concession Sud (nonensemencée) en novembre.

Tableau 12 : Description et évolution de la composition des tranches des carottages effectuées d'avril à novembre sur le site eaux profondes.

		T1	T2	T3	T4
18-avr-01	Sol témoin	33%	44%	58%	52%
	Drague	30%	50%	55%	56%
	Faubert	34%	53%	50%	51%
18-mai-01	Sol témoin	41%	59%	58%	51%
	Drague	42%	50%	49%	50%
	Faubert	35%	44%	55%	52%
	Sol tém huître	44%	51%	53%	51%
	Drague huître	46%	50%	50%	49%
	Faubert huître	49%	62%	51%	51%
25-juin-01	Sol tém huître	44%	65%	54%	53%
	Drague huître	42%	47%	48%	49%
	Faubert huître	47%	55%	54%	51%
16-juil-01	Sol témoin	41%	54%	56%	52%
	Drague	46%	58%	51%	55%
	Faubert	39%	52%	56%	51%
	Sol tém huître	42%	52%	55%	48%
	Drague huître	49%	49%	54%	49%
	Faubert huître	45%	49%	51%	48%
27-août-01	Sol témoin	39%	50%	54%	52%
	Drague	44%	51%	49%	48%
	Faubert	43%	48%	53%	50%
	Sol tém huître	33%	47%	48%	50%
	Drague huître	45%	52%	50%	53%
	Faubert huître	41%	55%	51%	48%
27-sept-01	Sol témoin	42%	51%	53%	55%
	Drague	40%	56%	53%	51%
	Faubert	44%	58%	57%	50%
	Sol tém huître	43%	53%	52%	49%
	Drague huître	43%	47%	48%	49%
	Faubert huître	42%	51%	51%	50%
06-nov-01	Sol témoin	40%	46%	59%	49%
	Drague	43%	52%	64%	51%
	Faubert	40%	53%	52%	52%
	Drague huître	48%	49%	49%	54%
23-nov-01	Drague	46%	56%	51%	50%
	Sol tém huître	50%	49%	50%	53%
	zone sud 1	27%	42%	45%	48%
	zone sud 2	38%	42%	46%	48%

Portance	
	> 30 à >25%
	> 35 à >30%
	> 40 à >35%
	> 45 à >40%
	> 50 à >45%
	> 55 à >50%
	> 60 à >55%
	< 60%



### 3.8 Evolution des semis professionnels et Ifremer

Les huîtres du semis professionnel sont très hétérogènes. La croissance du lot professionnel est représentée figure 6 et tableau 14 à titre indicatif. Son évolution ne se calque pas du tout sur la croissance observée sur le lot expérimental. Si le lot expérimental semble suivre une croissance régulière, l'échantillonnage du semis professionnel marque une longue période de pallier de croissance, au environ de 40 g, entre juin et septembre. La croissance ne paraît effective qu'entre mai et juin (+ 62%) et de septembre à novembre (+ 42%) de gain de poids. Il faut rappeler ici que la très forte variabilité des tailles dans l'échantillon ne donne qu'une valeur indicative à ces résultats, sans intervalle de confiance sur les résultats. Cependant les données de croissance (poids total) disponibles entre mai et octobre, sur les lots professionnels et expérimental, montrent **un gain de poids équivalent**, de respectivement 97 et 95%, sur cette période.

L'évolution de l'indice Afnor du lot professionnel est très proche de celui obtenu sur le lot expérimental (figure 7 et tableau 14). La chute d'indice de 3,9 entre juillet et août, est caractéristique de la ponte. De même avec un niveau de 14,7 la reprise d'indice en septembre (+3,2) est supérieure à celle du lot expérimental (+0,56).



**Tableau 13 : Evolution 2001 (d'avril à décembre) des poids totaux, indice de qualité (Afnor) et mortalité sur les huîtres du semis professionnels (adultes). Comparaison avec les résultats obtenus sur le lot expérimental d'eau profonde et du site témoin de Fouras.**

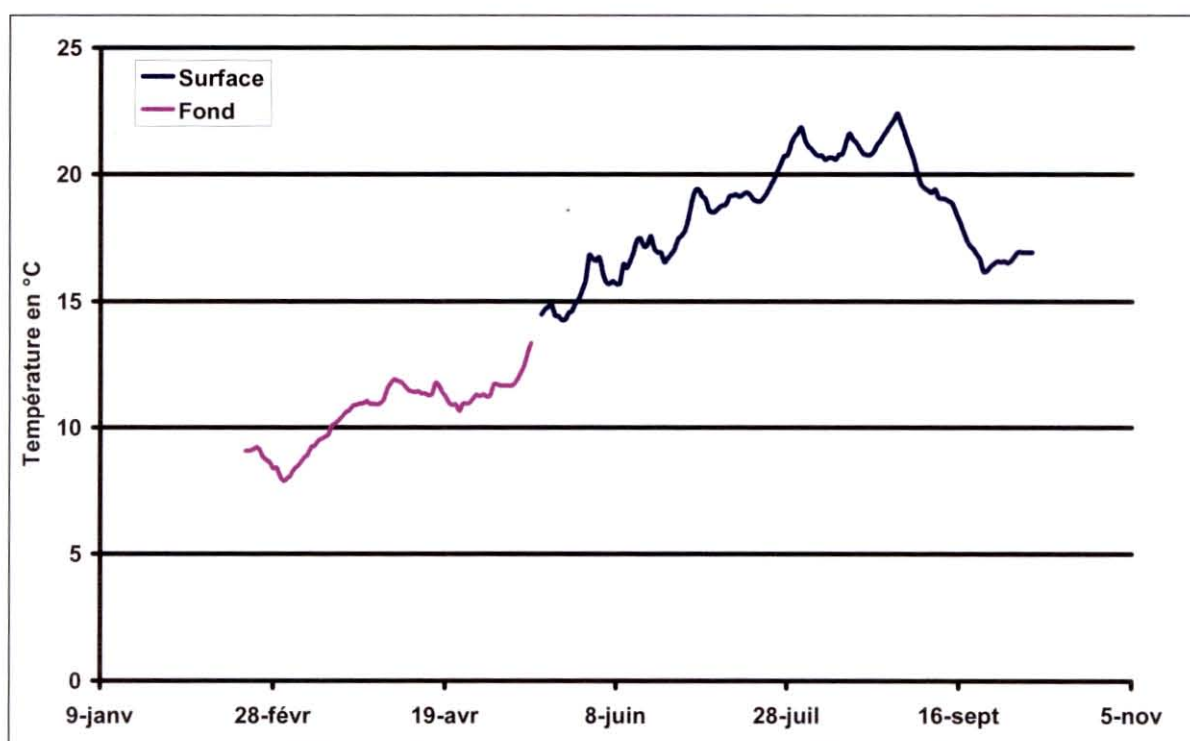
Date du prélèvement	Origine	Poids total	Afnor	Mortalité
18-avr-01	Lot départ	34,75	9,75	
22-mai-01	Fouras	35,58	12,63	10%
17-mai-01	eau profonde	35,48	12,85	nd
17-mai-01	semis professionnel	24,50	10,96	nd
21-juin-01	Fouras	44,7	15,6	13%
25-juin-01	eau profonde	44,5	15,8	10%
25-juin-01	semis professionnel	39,7	15,1	14%
19-juil-01	Fouras	49,7	18,8	16%
16-juil-01	eau profonde	51,1	17,3	18%
16-juil-01	semis professionnel	40,8	15,4	21%
24-août-01	Fouras	56,5	12,8	18%
28-août-01	eau profonde	56,2	12,4	14%
28-août-01	semis professionnel	37,6	11,5	26%
21-sept-01	Fouras	67,5	11,4	21%
27-sept-01	eau profonde	65,3	13,1	23%
27-sept-01	semis professionnel	41,4	14,7	19%
30-oct-01	semis professionnel	58,7	12,5	21%
30-oct-01	semis pro juvénile	29,2	Nd	39%
13-nov-01	Fouras	Nd	Nd	21%
06-nov-01	eau profonde	70,1	14,0	26%
23-nov-01	Fouras	41,58	12,41	21%
03-déc-01	eau profonde	72,82	11,90	47%

### 3.9 Les températures

La figure 15 représente l'évolution des températures en moyennes journalières pour l'année 2001 sur le site en eaux profondes. L'enregistrement au fond (12 m environ) a été réalisé entre le 20 février et le 14 mai ; la température en surface (4 m) a été enregistrée entre le 17 mai et le 7 octobre. Des raisons techniques ont empêché l'enregistrement sur l'année aux deux profondeurs.

Les températures sont enregistrées toutes les 15 minutes. Les minima sont de 7,34°C : les 2 et 3 mars et les maxima de 22,87°C les 31 juillet et 28 août.

Les températures montent régulièrement entre février et juillet, elles dépassent 15°C le 28 mai et atteignent un plateau supérieur à 20°C entre le 25 juillet et le 4 septembre. Les températures descendent alors régulièrement entre le 29 août (22,4°C) et le 25 septembre (16,4°C).



**Figure 15 :** Evolution des températures moyennes journalières sur le site nord eaux profondes (Surface et Fond) pour la période du 20 février au 7 octobre 2001.



### 3.10 Essais techniques et plongées

#### 3.10.1 plongées

Plus de 27 plongées ont déjà été réalisées tant pour l'installation que pour le suivi des cheptels en place (annexe 8).

Le suivi du **sédiment** a pu être précisé par les carottages mensuels.

Les **prélèvements** d'huîtres ont pu être réalisés mensuellement sur le site expérimental et sur la zone du semis professionnel.

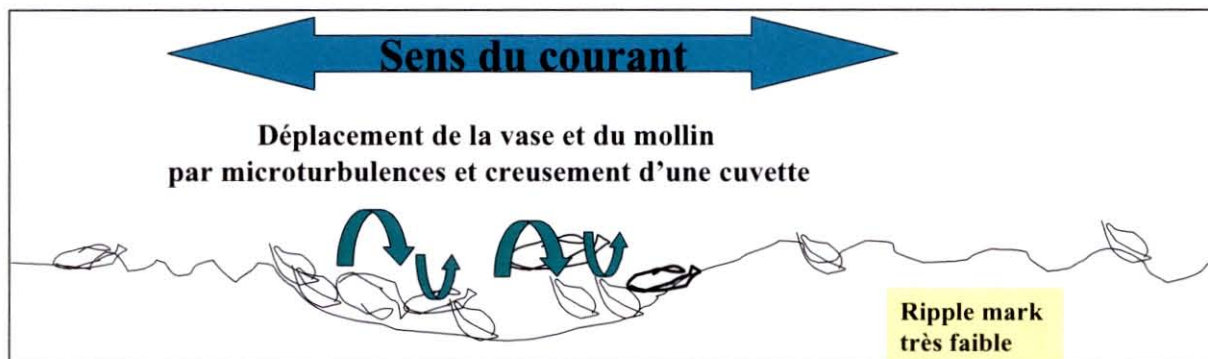
Peu d'**étoiles de mer** ont été observées cette année (juillet). Par contre des œufs de **perceurs** (*O. inornatus*) ont été identifiés. La présence de ces perceurs a été précisée lors de la pêche du lot professionnel d'octobre, plusieurs individus (2) ont été relevés lors du tri des lots pour les essais de durcissement. Le relevage des corps morts, balisage de la zone expérimentale a également confirmé cette présence. Des œufs et des individus adultes de plus de 3 ans ont été repérés à cette occasion (photo 2).



**Photo 2 : Observation d'œufs du perceur *O inornatus* fraîchement pondus sur les corps morts de balisage du semis expérimental en eaux profonde. Mars 2002.**



L'observation du positionnement des huîtres du semis professionnel sur le fond a pu être réalisé plusieurs fois au cours de cette année. Les huîtres ne sont pas réparties uniformément sur le fond. Elles ne semblent pas trop se chevaucher non plus. On observe souvent de petites dépressions (figure 16) dans le sol vaseux. Dans ces « cuvettes » se trouve un groupe d'huîtres qui pourrait correspondre aux « paquets » semés. Des micro turbulences créées par la présence des huîtres, avec les courants de flot et de jusant, sont certainement à l'origine de ces dépressions dans ce sédiment vaseux très fin.



**Figure 16 : Représentation de la formation des cuvettes créées dans le sédiment vaseux du site d'élevage en eaux profondes, à partir d'un groupe d'huîtres.**

### 3.10.2 Travail du sol avant semis

Les résultats exposés dans le paragraphe 3.7 sur l'évolution de la compacité du sédiment (tableau 13) ne montrent aucune différence sur la 1<sup>ère</sup> tranche entre les trois méthodes de traitement comparées : sol sans traitement, dragué, nettoyé au faubert. Les valeurs de teneurs en eau voisines de 70% caractérisent les sédiments les plus fluides dans la zone de concession Nord. La deuxième tranche est moins homogène et une différence supérieure à 6% est enregistrée entre le sol travaillé et non travaillé. Cette différence peut laisser penser à une faible influence du travail effectué sur le sol le 11 avril 2001. Celui-ci deviendrait alors plus compact dans la tranche 2,5 à 5 cm. Les mesures comparatives réalisées par la suite ne montrent plus d'uniformité dans les résultats.

Au cours de cette campagne de mesure il ne semble pas possible de quantifier une amélioration ou une détérioration de la qualité du sol après travail de sa surface au moyen d'une drague ou d'un faubert avant le semis.

### 3.10.3 Essai de dragage des huîtres

Au cours des essais réalisés le 31 juillet avec le chalutier REDOUTABLE deux types de dragues ont été testés : une drague soufflante et une drague graineuse.

Ces essais devaient également permettre de vérifier si les huîtres pouvaient glisser en dehors de la zone d'élevage délimitée.

**Tableau 14 : Caractérisations des essais de dragues réalisés le 31 juillet à bord du Redoutable.**

Numéro du passage	Type de drague	Nombre de mannes	Poids pêché estimé	Poids individuel estimé (g)	% morte
1	soufflante	2,2	40 kg		16,8%
2	soufflante	0	0		
3	soufflante	4	88 kg	43,48 g	22,1%
4	graineuse	0,9	16 kg		
5	graineuse	0,9	16 kg		
6	graineuse	2,1	40 kg	50,81 g	23,7%

La pêche autour du rectangle de travail a permis de déterminer que les huîtres ne s'étaient pas déplacées vers le Nord à l'Ouest ou à l'Est (figure 1). Le dragage n'a été efficace que dans le Sud de la zone en limite du semis. Les coordonnées des résultats de pêche peuvent laisser supposer qu'il y a eu un léger glissement des huîtres vers le Sud.

Le choix délibéré de travailler hors de la zone semée a pu limiter l'efficacité des dragues mais la démonstration de leur sensibilité différente est bien représentée (tableau 16). La graineuse est une drague plus sélective, le produit au levage est plus propre et de fait calibré par le maillage de la drague. Les différences de poids individuels estimés entre les deux types d'engins le montrent bien : la graineuse avec un poids moyen de 50,8 g sélectionne des huîtres plus grosses que la drague soufflante (43,8g).

La drague soufflante, moins sélective, a été retenue pour la pêche.

### 3.10.4 Relevage final du semis professionnel

Les résultats professionnels : récoltes, rendements biologiques ont été obtenus lors de la pêche finale de fin octobre. Réalisée sur trois sorties : les 29 et le 31 octobre et le 7 novembre avec la participation des pêcheurs et de la Trézence. La pêche totale brute a été estimée à 16,6 tonnes (tableau 17). Ce produit a été en majorité rétrocédé aux professionnels qui ont fourni les cheptels de mise à l'eau. L'ensemble des professionnels participants a ainsi pu constater personnellement la croissance et la qualité du produit obtenu, malgré la qualité très moyenne des lots semés. Une autre partie (environ 1,4 tonnes non triées) a été utilisée pour les tests de durcissement sur estran en poche et à plat qui ont suivi cette pêche finale.

L'estimation du poids total vif pêché a été réalisé à partir :

- du nombre de mannes totales pêchées (805) du poids moyen d'huîtres vivantes par manne (environ 14 kg)
- de la mortalité (moyenne globale) relevée lors de la pêche finale (28%)
- du tonnage brut de pêche estimé.

Ces deux modes de calcul approchent le poids final réellement pêché qui se situe entre 11,3 tonnes et 12. Le rendement réel du lot professionnel à partir des 8,9 tonnes mises à l'eau est donc de 1,3.

**Tableau 15 : Pêche finale : estimation des résultats obtenus lors des différentes sorties.**

Date	bateau	Quantité pêchée	Total de la journée	Répartition
29 octobre	REDOUTABLE MATALANZA ALIZE HERETIQUE	163 mannes 150 mannes 130 mannes 52 mannes	environ 10 tonnes	102 mannes IFREMER / CREA  Répartition vers la profession
31 octobre	REDOUTABLE	80 mannes	Environ 1,6 tonnes	Répartition vers la profession
6 novembre	MELOSIRA	Observation d'huîtres en plongée		
7 novembre	TREZENCE	10 conteneur de 25 mannes	Environ 5 tonnes	Répartition vers la profession



## 4. DISCUSSION

L'expérimentation 2001 a permis une observation complète sur un cycle de croissance professionnel défini entre avril et octobre 2001. L'acquisition des données sur le site expérimental s'est poursuivie jusqu'en mars 2002. Ces données sont les premiers éléments de comparaison d'élevage complets entre le semis en eaux profondes et les parcs de référence de réseaux existant dans le bassin de Marennes Oléron.

Les références du réseau national IFREMER de suivi de croissance de l'huître *C. gigas* REMORA et notamment de l'élevage en eau profonde de Quiberon (Remora 1993 - 2000) sont inclus dans l'étude, et permettent des références inter bassins de production dans des protocoles standardisés.

La prise en compte des données du réseau estran du CREEA sur le bassin de Marennes Oléron a élargi l'analyse et permet une estimation du potentiel de croissance selon les usages d'élevage professionnels, avec une mise sur site de pousse plus tardive du fait de la gestion des bancs (Blachier, 1999). Enfin, une comparaison avec l'élevage sur filières a élargi le champ de comparaison à une méthode zootechnique d'élevage en voie de développement.

### Biométrie

Globalement, sur la période d'élevage de 6 mois, les performances de croissance sont similaires pour les huîtres élevées en eaux profondes et celles élevées sur les parcs de pousse du Creaa (d'Agnas, la Casse, Lamouroux, La Coupe à Colleau) et d'Ifremer de Fouras.

**Ce résultat ne distingue pas le potentiel de croissance du site en eaux profondes comme supérieur à l'estran, comme pouvaient le laisser penser les résultats obtenus dans des conditions d'immersion constantes similaires à Quiberon.**

La comparaison réalisée avec l'élevage sur filière des Saumonards où les huîtres sont toujours immergées indique par contre que sur la même période, il existe une meilleure croissance sur ce site. On enregistre début novembre un poids total supérieur de 28%. Le poids sec de chair et de coquille dépasse respectivement le niveau de l'eau profonde de 64% et 62%.

Comparer la croissance sur filières aux résultats moyens obtenus sur parc de pousse en 2001 (cette étude) et en 1998 (Blachier, 1998) sur des périodes équivalentes et sur des huîtres de poids de départ similaire permet d'approcher les différences de croissance avec l'élevage en eaux profondes. Ces résultats ne sont pas identiques d'une année à l'autre. Le poids total est en finale supérieur de 66,7% en 1998 (avec : 58g sur parc de pousse et 100g sur filière) et de + 33,5% en 2001 (avec : 67g sur parc de pousse et 89,5g sur filière).

### Biochimie

Les concentrations dans les différents composants biochimiques évoluent dans les gammes de référence enregistrées dans l'environnement du bassin de Marennes Oléron. (Le Moine et al., 1996).

La comparaison des résultats biochimiques conforte l'observation des paramètres de biométrie. La maturation des individus n'est pas identifiable en temps que telle avec ces estimateurs, mais la ponte est bien définie entre les mois de juillet et d'août. Elle correspond à la fois à la chute brutale de poids sec, de l'indice Afnor et à celle des lipides. L'engraissement automnal se situe entre septembre et novembre. Il est représenté par l'augmentation importante des réserves de glucides au niveau biochimique (+ de 15% du poids sec) et par une prise de poids sec en biométrie (+ de 30%).



## **Mortalité**

Les niveaux de mortalité sont peu différents en octobre sur les sites expérimentaux d'Ifremer de Fouras (21%) et d'Angoulins (26%).

La mortalité estimée à la pêche du lot professionnel (21%) en eaux profondes, est concordante avec les résultats obtenus expérimentalement.

Les niveaux de mortalité, s'ils ne sont pas négligeables, (supérieurs à 20%), restent moyens dans le contexte local. Dans le cadre du réseau REMORA, la mortalité régionale moyenne de 1995 et 2001 est de 17% avec des valeurs annuelles comprises entre 7 et 27%, pour la côte Charentaise. Pour le Bassin de Marennes Oléron, elle est de 22% (valeurs comprises entre 8 et 55%) (annexe 1). Dans ce contexte, Fouras, dont la mortalité moyenne est de 18% (entre 4 et 32%) représente assez bien la moyenne régionale. (Rémora 1995 - 2001).

Le Réseau Estran du Creaa a obtenu sur les parcs de demi élevage, avec un lot similaire d'huîtres de 18 mois mis en poches, des résultats de mortalités moyennes de 18,8% en 1995 et de 19,1% en 2000. Sur les parcs de pousse, la moyenne est de 14% environ sur un même produit mais âgé d'un an de plus (Blachier, 1999).

Par contre, en eau profonde, la mortalité enregistrée fin novembre 2001 (47%) et en mars 2002 (59%) est importante. Elle semble confirmer le bon choix de la date de dragage du semis professionnel fin octobre. Au cours de la campagne 2000 les observations avaient permis une approche similaire sur le lot d'huîtres élevées en eaux profondes. Alors que 33% de mortalité étaient enregistrés en octobre, une forte mortalité était constatée en novembre et confirmée par les 59% enregistrés en février 2001 (Robert et al., 2001).

Une étude des données de Météo France La Rochelle sur la force du vent et l'état de la mer entre juillet 2000 et décembre 2001 dans le Pertuis d'Antioche nous a permis d'identifier l'importance des périodes de fortes houles et des tempêtes (bulletins mensuels, 397 à 414) (annexe 9). De la même façon que les mortalités 2000 pouvaient être en partie justifiées par l'action combinée des très fortes houles enregistrées en octobre et en novembre avec un moindre effet de celles enregistrées en décembre 2000 et janvier 2001. L'augmentation brutale des mortalités enregistrées après le mois d'octobre 2001 (+ 21%) est également concomitante avec une période de forte houle enregistrée au mois de novembre. Une forte houle avait été enregistrée en octobre hors du coureau du Pertuis d'Antioche. L'acquisition de données de courantométrie devrait confirmer ces observations.

## **Le rendement biologique**

Le rendement biologique, synthèse des résultats de la croissance et de mortalité, s'exprime à travers un coefficient multiplicateur de la biomasse mise en élevage. Une comparaison limitée à la période d'élevage professionnelle (avril octobre) classe le résultat expérimental eaux profondes aux derniers rangs des scores obtenus avec 1,5, derrière la moyenne des parcs de pousse du Creaa (1,6) et le site de Fouras (1,7).

Cet écart est souligné dans une comparaison pluriannuelle (1995-2000) du réseau Remora. Où la moyenne du site de Fouras (1,9) évolue entre 1,3 et 2,7 et celle de l'eau profonde de Quiberon (2,3) évolue entre 1,8 et 2,7 (Remora 1995 - 2000). Cette dernière comparaison se rapproche des résultats obtenus sur la filière des Saumonards (2,2).

**L'influence de la mortalité sur les rendements d'élevage est primordiale. Si la pêche en eaux profondes avait été effectuée fin novembre 2001, le rendement biologique aurait été de 1,4 au lieu de 1,5 lors de la pêche finale de fin octobre.**



## **Polydora / durcissement**

### **Polydora :**

Pour la deuxième année consécutive, l'infestation, par le ver polydora, de la coquille des huîtres élevées en eaux profondes est plus importante que celle des huîtres disposées sur estran. La dégradation très importante, caractérisée par un indice polydora de 0,9 en septembre, s'est réalisée sur un lot d'huîtres de belle qualité (18 mois de 35 g) provenant du bassin de Marennes Oléron. Les coquilles étaient beaucoup plus fines en 2001 que celles mises en élevage lors du premier cycle. La comparaison en pourcentage du poids de coquille par rapport au poids total souligne cette différence. Ce pourcentage était de 64% sur le lot d'huîtres 2000 alors qu'il est de 53% sur les huîtres de ce semis. Cette différence d'épaisseur de coquille peut être à l'origine d'une dégradation plus importante par *Polydora* sp. du lot expérimental de cette année. Cependant la qualité des huîtres expérimentales 2001 correspond à celle des huîtres de 18 mois (prégrossies en Bretagne) et utilisées dans le cadre du réseau Remora. Les valeurs de mise à l'eau des huîtres utilisées dans le cadre (98, 99, 00) montrent une moyenne stable entre 53 et 55%.

Malgré un indice non négligeable (0,31) les coquilles observées dans le conditionnement sur filière, ne présentent pas les signes d'une agression parasitaire aussi importante.

L'influence de la composition du sédiment en vase molle surfacée par une couche de mollin est certainement importante dans le développement des *Polydora*. Gagnon (1999) indique que la vase précède l'arrivée des larves de *Polydora* et Lagadeuc (1991) observe que la vase semble favoriser le recrutement des larves de *Polydora ciliata* en particulier.

L'évolution mensuelle de l'indice polydora montre qu'après un maximum de dégradation de la coquille, enregistrée en septembre, on constate une amélioration de l'aspect intérieur, par le dépôt de nouvelles couches de nacres. Il est inférieur à 0,7 en février 2002.

Une observation différente (non mensuelle) avait été enregistrée lors du suivi 2000. Les coquilles s'étaient dégradées jusqu'au relevage de février 2001. Mais l'indice polydora quoique élevé n'avait pas dépassé 0,58.

### **Durcissement**

L'essai de durcissement des coquilles apporte des informations sur une période 2 mois de novembre à janvier. Réalisé à partir des huîtres mises en élevage par la profession, l'amélioration sensible de l'aspect des valves des huîtres du lot professionnel (0,77 à 0,44) ne ramène quand même pas les huîtres à un niveau satisfaisant pour un produit de qualité. Cet aspect de qualité du produit fini est déterminant pour la vente et définira la technique de gestion des huîtres provenant de ce type d'élevage.

**Ce point peut être un frein à la maîtrise technique de l'élevage.**

## **Essais techniques :**

### **Préparation du sol et évolution du sédiment**

L'effet du dragage du sol avant semis pour améliorer sa compacité a été évalué par la mesure de la portance de la vase. La caractérisation des différentes tranches du carottage montre que l'étude de la couche superficielle (2,5cm) est suffisante pour qualifier le sédiment, dans le cas d'élevage d'huîtres de la taille du lot suivi (30 g.). Pour améliorer l'information sur l'évolution qualitative du sédiment avec des petites huîtres, il serait intéressant de diminuer le diamètre des carottes et de réaliser des tranches moins épaisses de l'ordre du centimètre.

Le nettoyage du terrain par dragage ou passage du faubert avant le semis ne semble pas modifier les caractéristiques physiques du sol. La composition des sols traités reste assez



proche du sol témoin. En conséquence, si cela n'apporte rien de positif, cela élimine le souci de déstructuration des soles par les techniques d'élevage.

### **Les essais de matériel de pêche**

La caractérisation d'une méthode de dragage efficace, a déterminé la drague flottante comme le matériel le mieux approprié pour le terrain et le type de semis lors de la pêche finale. Tous les calibres d'huîtres sont pêchés. De plus, elle permet de nettoyer en partie le terrain par élimination des bigorneaux perceurs.

### **Pêche finale**

Trois sorties ont été nécessaires pour pêcher la totalité des huîtres semées sur la zone. Si le choix de la drague soufflante utilisée pour ce relevage ne semble pas devoir être remis en cause, l'efficacité de la pêche ne semble pas avoir été totale à partir des trais réalisés par les bateaux de pêche. Après deux jours de travail, les 10 tonnes d'huîtres pêchées semblaient représenter la totalité du stock disponible. A la suite d'une observation en plongée une action complémentaire de vérification a été proposée, et un complément de 6 tonnes d'huîtres a été récupéré. Si l'on considère que la technique de pêche est maîtrisée par les pêcheurs, la taille des dragues et la possibilité de pêche par rapport au courant de marée sont peut être les facteurs qui ont été limitants lors de cette campagne. Il serait souhaitable de disposer de notion de rendement de pêche pour alimenter les informations du modèle technico-économique.

Ce travail a nécessité une collaboration étroite entre les pêcheurs, l'équipage de La Trézence et le laboratoire Conchylicole de Poitou Charentes.

### **Observations :**

Réalisées en plongées ou lors des actions diverses, elles soulèvent les questions suivantes :

- 1- est ce que le semis d'huîtres doit être amélioré pour éviter le regroupement des huîtres sur ce terrain vaseux et favoriser la dispersion, et donc l'accès à la nourriture ?  
ou au contraire, est ce qu'il doit être privilégié pour faciliter le nettoyage de la vase en suspension par microturbulence, et éviter l'envasement du mollin ?
- 2- La présence d'adultes et d'œufs de l'espèce *Ocenebrellus inornatus* (Pigeot, 1999) est signalée sur le site lors de la pêche finale et du relevage du balisage de la zone. Le dragage régulier des élevages est-il suffisant pour éliminer ce fléau ? Les larves de cette espèce ne sont pas nageuses (Grangeré, 2001). Les pontes peuvent-elles permettre l'installation d'une population autonome qui progressera au fil des années ?

## 5. CONCLUSION

Des deux années d'élevage expérimental en eaux profondes, réalisées sur le site nord du Pertuis d'Antioche, plusieurs points ressortent :

- L'évolution rapide de la mortalité sur le site eaux profondes entre fin octobre et fin novembre confirme le choix de la durée d'élevage de mars à octobre. Cette observation semble être en liaison avec l'apparition des fortes houles de novembre.
- Le potentiel de croissance du site actuellement exploité, n'est pas aussi important que pouvaient le laisser espérer les résultats obtenus dans des conditions d'émersion similaire à Quiberon (réseau Remora). Il reste également inférieur aux résultats obtenus sur la filière des Saumonards (filière expérimentale du Creaa). Néanmoins ces résultats se situent dans la moyenne des résultats des parcs de pousse du bassin de Marennes - Oléron.
- La qualité de la coquille des huîtres est très pénalisée par le développement des galeries du vers polydora. La présence de vase molle couverte d'une pellicule de mollin riche en matière organique (à confirmer) est certainement à l'origine de ce fort développement.

Face à ces conclusions , il paraît opportun d'envisager des essais d'élevage sur un sol plus dur, dans une nouvelle zone d'élevage à définir.

## BIBLIOGRAPHIE

- Blachier P, 1998 Atelier ostréicole en mer. Elevage d'huîtres di et triploïdes à Marennes Oléron. Itinéraire zootechniques. Période 1993-1998. Bilan 1. Résultats provisoires. Centre Régional d'Expérimentation et d'Application Aquacole. 72 p.
- Blachier P, 1999 Atelier ostréicole en mer. Compte rendu des suivis d'élevage et des expérimentations , Période 1993-1998, juillet 1999.
- Blight E.G., Dyer W. F., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37 : 911-917.
- Dubois M., Gilles K.A., Hamilton J.K., Rebers P.A., Smith F., 1956. Colorimetric method for determination, of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, 28 : 350-356.
- Grangeré K., 2001. Comportement trophique de 2 espèces de bigorneaux perceurs *Ocenebra erinacae* et *Ocenebra inornata* vis à vis de l'huître creuse *Crassostrea gigas* : étude expérimentale. Mémoire de licence de Biol Mar. Univ de La Rochelle, 27p.
- Gagnon S., 1999 Etude Qualitative et quantitative de l'infestation des huîtres creuses, *Crassostrea gigas*, par le ver *Polydora* ( annélide polychète). Mémoire de DESS Laboratoire Conchylicole de Bretagne, IFREMER La Trinité Sur Mer, 46 p.
- Lagadeuc Y, 1991 La vase à *Polydora ciliata* (Johnson, 1828) annelide polychete : origine et influence sur la fixation des larves. *CAH. BIOL.MAR.*, vol. 32, n°4, pp. 439-450.
- Bulletin Climatologique de la Charente- Maritime, 2000, 2001. Centre départemental de Météo France. Mensuel, numéros 400 à 405 (d'octobre 2000 à mars 2001) et 409 à 414 (de juillet à août 2001)
- Goyard E., 1996, Bilan national de la croissance de l'huître creuse de 1993 à 1995, Rapport interne IFREMER, 34 p.
- Héral M., Deslous-Paoli J.M. et Prou J., 1986. Dynamique des productions et des biomasses des huîtres creuses cultivées (*Crassostrea angulata* et *Crassostrea gigas*) dans le bassin de Marennes Oléron depuis un siècle. *IECS, C.M. : F*, 41 p.
- Lagueduc , Y., 1991. La vase à *Polydora ciliata* (Johnson, 1828), annelide polychete : Origine et influence sur la fixation des larves. *Cah. Biol. Mar.*, 28 (4) : 439-450.



- Le Moine O., 1996, Résultats du réseau National de Croissance REMORA, Comparaison interannuelle depuis 1993 à Marennes-Oléron et sur Ré Centre Ouest. Rapport du laboratoire IFREMER /DRV /LCPC, 7p.
- Le Moine O., Geairon P., Soletchnik P., Faury N., Gouletquer P., Robert S., Razet D., Heurtebise S. et Taillade S., 2000. Réseau de surveillance de la croissance et production de l'huître creuse *Crassostrea gigas* dans le bassin de Marennes-Oléron : bilan de 12 années de suivi (1986-1998). Rapport IFREMER/DIR/RST/2000/02, 46p.
- Lowry O. H., Rosebrough N., Farr A.L. and Randall R.J., 1951. Protein measurement with Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193 : 265-275.
- Marsh J. B., and Weinstein D.B., 1966. Simple charring method for determination of lipids. *J. Lipid Res.*, 7 : 574-576.
- Pigeot J., Miramand P., Garcia-Meunier P., Guyot T., Séguignes M., 2000. Présence d'un nouveau prédateur de l'huître creuse, *Ocenebrellus inornatus* (Récluz, 1851), dans le bassin conchylicole de Marennes-Oléron. *Acad. Sci.*, 697-703.
- Razet D., Faury N., Geairon P., Soletchnik P., Gouletquer P., 1976. Les notes techniques de l'URAPC : les analyses biochimiques de protéines, lipides, et glucides sur l'huître creuse *C. gigas* : amélioration des méthodes d'analyses. RIDRV RA 96.11, La Tremblade, 40p.
- Robert S., Le Moine O., Razet D., Geairon P., Guilpain P., Soletchnik P., Faury N., Seugnet J.L., Arnaud C., Chollet B., Chabirand J.M., Fleury P.G., Bouget J.F., Taillade S. et Gouletquer P., 2001. Culture d'huîtres creuses en eaux profondes dans le Pertuis d'Antioche : Comparaison avec le site témoin de Fouras. Rapport préliminaire pour la période juillet 2000 – février 2001. IFREMER/RA/LCPC, 31p.
- REMORA - Résultats des stations nationales ; année 1993, Rapport IFREMER /DRV 96-01, 60 p.
- REMORA - Résultats des stations nationales ; année 1994, Rapport IFREMER /DRV 96-09, 62 p.
- REMORA - Résultats des stations nationales ; année 1995, 80 p.
- REMORA - Résultats des stations nationales ; année 1996, 28 p.
- REMORA - Résultats des stations nationales ; année 1997, Rapport IFREMER/DRV/ RA/ RST 98-16, 41 p.
- REMORA - Résultats des stations nationales ; année 1998, Rapport IFREMER/DRV/ RA/ RST 99-03, 43 p.

REMORA - Résultats des stations nationales ; année 1999, Rapport  
IFREMER/DRV/ RA/ RST 00-16, 48 p.

REMORA - Résultats des stations nationales ; année 2000, Rapport  
IFREMER/DRV/ RA/ RST 00-16, 48 p.

# Annexes



# Annexe 1

## Classement du site de Fouras dans les résultats du réseau de croissance REMORA pour la période 1994 - 2000

Le réseau REMORA comporte 9 sites régionaux et 39 sites nationaux.

années	Données Remora National (mars - décembre)		Région Poitou-Charentes
	Quiberon	Fouras	Fouras région
1994	4 <sup>ème</sup>	21 <sup>ème</sup>	2 <sup>ème</sup>
1995	5 <sup>ème</sup>	21 <sup>ème</sup>	2 <sup>ème</sup>
1996	5 <sup>ème</sup>	9 <sup>ème</sup>	1 <sup>er</sup>
1997	6 <sup>ème</sup>	5 <sup>ème</sup>	1 <sup>er</sup>
1998	9 <sup>ème</sup>	23 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>
1999	5 <sup>ème</sup> (78,8g)	15 <sup>ème</sup> (61,5g)	1 <sup>er</sup>
2000	4 <sup>ème</sup> (82,8g)	17 <sup>ème</sup> (63,6g)	1 <sup>er</sup>

## Mortalités enregistrées sur les sites nationaux du Réseau REMORA, entre 1995 et 2001, pour le bassin de Marennes Oléron.

Mortalités enregistrées sur les sites nationaux du Réseau REMORA, entre 1995 et 2001, pour le bassin de Marennes Oléron.							
années	Fouras	les Doux	la Mortane	Agnas	Bourgeois	Ronce	moy bassin MO
1995	17%	22%	17%	27%	17%	32%	22%
1996	9%	3%	6%		14%	9%	8%
1997	4%	11%	14%	7%	4%	10%	8%
1998	17%	14%	13%	20%	12%	9%	14%
1999	30%	22%	59%	17%	21%	26%	29%
2000	18%	14%	17%	18%	17%	20%	17%
2001	32%	50%	89%	55%	50%	55%	55%
					moyenne inter annuelle inter site		22%

## Annexe 2

### Classement de l'infestation à *Polydora*, par examen macroscopique de la valve la plus infestée :

classe **0** (pas de ver actif) : pas de galerie ou de chambre (ou alors bien recalcifiée).

classe **1** (présence de ver mais sans impact commercial) : petites galeries seulement ; pas de chambre.

classe **2** (reste commercialement acceptable) : pas plus de 2 chambres ET surface infestée < 10% de la coquille.

classe **3** (commercialement inacceptable) : plus de 2 chambres **OU** surface infestée comprise entre 10 et 25%.

classe **4** (totalement infestée) : surface infestée > 25%

On entend par **galerie** toute infestation non envahie d'H<sub>2</sub>S (blanchâtre ou rougeâtre) et par **chambre** toute infestation envahie par H<sub>2</sub>S (grise ou noire).

### Evolution de l'indice polydora d'avril à décembre 2001 sur les sites d'élevage eaux profondes et Fouras.

Mois	Initial	Fouras Témoin	Eau prof. Ifremer
avril	0.08		
mai		0.09	0.08
juin		0.10	0.22
juillet		0.20	0.30
août		0.32	0.56
septembre		0.38	0.90
octobre			0.89
novembre		0.16	0.83
janvier			

## Annexe 3

Coefficient d'émersions des parcs utilisés par le CREAA sur l'estran

<b>Parcs demi-élevage</b>	<b>Coefficient de poches</b>
<i>Viandet</i>	65
<i>Mérignac</i>	40
<i>Chevalier</i>	55
<i>Bourgeois</i>	70
<i>Ronce</i>	65
<b>Parcs de finition</b>	<b>Coefficient de poches</b>
<i>Lamouroux</i>	95
<i>La Casse</i>	80
<i>Ronce bas</i>	80
<i>Dagnas</i>	90



## Annexe 4

Récapitulatif des rendements d'élevage estimés sur la base des résultats obtenus aux dates les plus proches de la pêche finale du lot professionnel fin octobre 2001.

		date	poids final en g	Survie en %	Rendt biologique	Rendt 1000 (kg)
	<b>Fouras</b>	3-déc-01	72.8	79%	1.66	22.8
	<b>Eaux Profondes</b>	6-nov-01	70.1	74%	1.49	17.2
<b>Parcs de pousse</b>	<b>La Casse</b>	7-déc-01	66.1	87%	1.65	22.7
	<b>Lamouroux</b>	6-déc-01	70.4	70%	1.41	14.4
	<b>Ronce</b>	29-nov-01	63.5	90%	1.64	22.3
	<b>D'Agnas</b>	27-nov-01	62.1	88%	1.57	19.8
	<b>Moy. pousse</b>		65.5	84%	1.58	20.0
		<b>Filière</b>	12-oct-01	89.9	83%	2.16
<b>Parcs de demi élevage</b>  <b>Estimation à confirmer</b>	<b>Ronce</b>	Estimé en novembre	62	83%	1.49	17.0
	<b>Bourgeois</b>	Estimé en novembre	52.7	85%	1.29	10.1
	<b>Chevallier</b>	Estimé en novembre	66.1	91%	1.73	25.2
	<b>Viandet</b>	Estimé en novembre	60.7	87%	1.52	17.9
	<b>Mérignac</b>	Estimé en novembre	72.9	77%	1.62	21.6
	<b>Moy. demi élev</b>	Estimé en novembre	67.6	85%	1.66	22.8

## Annexe 3

### Evolution du poids total, de l'indice Afnor, et du poids sec de chair et du poids sec de coquille sur les sites eaux profondes, Fouras, filière et du lot professionnel.

#### Evolution du poids total pendant le suivi 2001 à partir du point initial, sur les sites de Fouras et d'eaux profonde du lot expérimental, et sur le semis professionnel

mois	Initial	Fouras	Eau prof	lot profession	Filières
18-avr-01	34.75				
<b>22-mai-01</b>		35.58	35.48	24.50	41.00
25-juin-01		44.68	44.46	39.70	53.00
16-juil-01		49.75	50.99	40.80	
27-août-01		56.54	56.18	37.60	72.00
28-sept-01		67.48	65.32	41.40	98.00
6-nov-01			70.15	58.71	
3-déc-01		72.82	84.81		

#### Evolution de l'indice Afnor pendant le suivi 2001 à partir du point initial, sur les sites de Fouras et d'eaux profonde du lot expérimental, et sur le semis professionnel

mois	Initial	Fouras	Eau prof	lot profession
18-avr-01	9.75			
<b>22-mai-01</b>		12.63	12.85	10.96
25-juin-01		15.63	15.75	15.10
16-juil-01		18.80	17.32	15.40
27-août-01		12.70	12.44	11.50
28-sept-01		11.40	13.00	14.70
6-nov-01			12.39	12.52
3-déc-01		10.26	10.91	

**Evolution du poids sec de chair pendant le suivi 2001 à partir du point initial, sur les sites de Fouras et d'eaux profonde du lot expérimental. Et sur le semis professionnel**

	Initial	Fouras	Eau prof
18-avr-01	0.59		
<b>22-mai-01</b>		0.90	0.78
25-juin-01		1.53	1.58
16-juil-01		2.00	1.98
27-août-01		1.09	1.38
28-sept-01		1.63	1.80
6-nov-01			1.72
3-déc-01		1.35	1.79

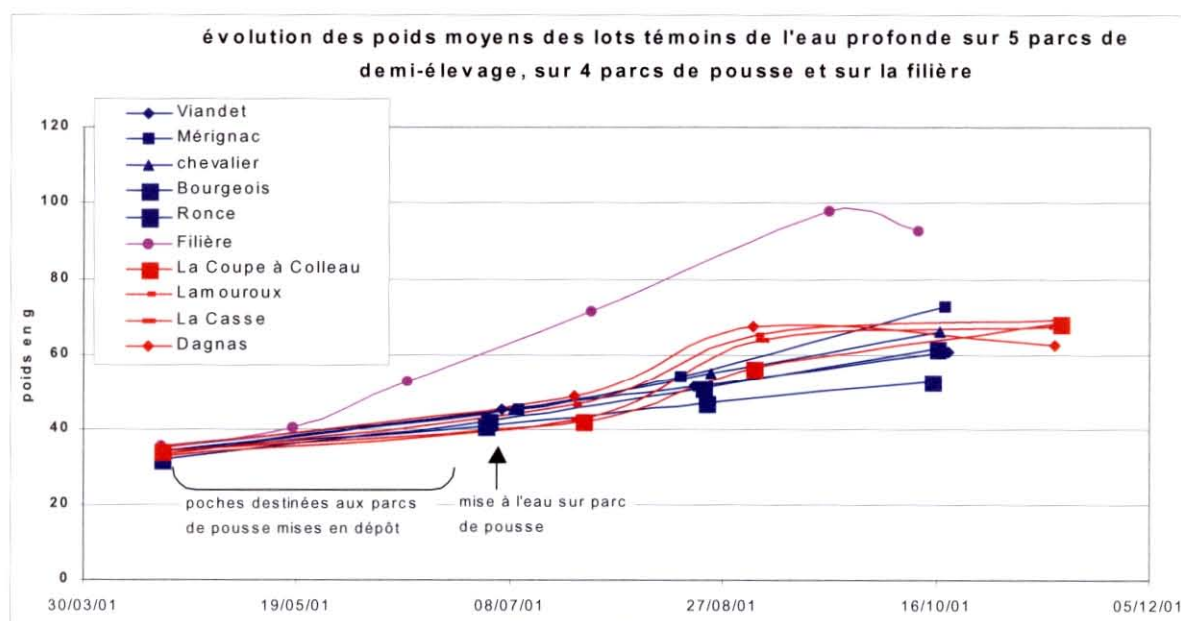
**Evolution du poids sec de coquille pendant le suivi 2001 à partir du point initial, sur les sites de Fouras et d'eaux profonde du lot expérimental. Et sur le semis professionnel**

mois	Initial	Fouras	Eau prof
18-avr-01	18.49		
<b>22-mai-01</b>		19.85	20.33
25-juin-01		26.15	25.16
16-juil-01		27.62	28.65
27-août-01		31.19	31.01
28-sept-01		41.63	34.48
6-nov-01			36.12
3-déc-01		42.41	43.49



## Annexe 5

Evolution par site du poids total, des parcs suivis par le Creaa, sur 5 parcs de demi-élevage (Viandet, Mérignac, Chevallier, Bourgeois, Ronce) et 4 parcs de pousse (La Coupe à Colleau, Lamouroux, La Casse, D'Agnas). Les valeurs sont obtenues à partir des pesées globales des poches témoins.



## Annexe 6

Évolution du taux de mortalité cumulé de mai à décembre 2001 sur les sites d'élevage suivis par Ifremer : sites expérimentaux d'eaux profondes, de Fouras et semis professionnels.

	<b>Fouras</b>	<b>eau profonde</b>	<b>semis professionnel</b>
<b>22-mai-01</b>	<b>10%</b>		
25-juin-01	<b>13%</b>	<b>10%</b>	<b>14%</b>
16-juil-01	<b>16%</b>	<b>18%</b>	<b>21%</b>
27-août-01	<b>18%</b>	<b>14%</b>	<b>26%</b>
28-sept-01	<b>21%</b>	<b>23%</b>	<b>19%</b>
6-nov-01	<b>21%</b>	<b>26%</b>	<b>21%</b>
3-déc-01	<b>21%</b>	<b>47%</b>	

## Annexe 7

**Évolution de l'indice polydora et de la mortalité au cours des essais de durcissement sur les sites de Ronce et de Perquis (en poches et à plat)**

<b>EVOLUTION POLYDORA SUR LE LOT EN DURCISSEMENT</b>						
	<b>Données du lot professionnel</b>	<b>Ronce Adulte poche</b>	<b>Perquis plat</b>	<b>Perquis Adulte poche</b>	<b>Perquis Juvénile poche</b>	<b>Ronce Juvénile poche</b>
<b>31-oct-01</b>	<b>0.77</b>					
<b>04-déc-01</b>		<b>0.56</b>	<b>0.61</b>	<b>0.63</b>	<b>0.53</b>	<b>0.53</b>
<b>11-janv-02</b>		<b>0.51</b>	<b>0.50</b>	<b>0.48</b>	<b>0.58</b>	<b>0.57</b>
<b>12-mars-02</b>		<b>0.28</b>		<b>0.46</b>	<b>0.43</b>	<b>0.38</b>
<b>mortalité jan 02</b>			<b>20%</b>			
<b>mortalité mars 02</b>		<b>8%</b>		<b>9%</b>	<b>10%</b>	<b>13%</b>
<b>DIF OPROF DEC</b>		<b>-27%</b>	<b>-21%</b>	<b>-18%</b>		
<b>DIF OPROF JANV</b>		<b>-34%</b>	<b>-35%</b>	<b>-38%</b>		
<b>DIF OPROF Mars</b>		<b>-64%</b>		<b>-40%</b>	<b>-44%</b>	<b>-51%</b>



## Annexe 8

### Décompte 2001 des plongées IFREMER sur le site expérimental eaux profondes

date	plongeur	nbr de plongée	temps	objets	compteur global de plongées
30/03/01	S. Robert	1	120	installation	27
11/04/01	S. Robert	1	120	installation	
11/04/01	C. Anaud	1	30	installation	
12/04/01	S. Robert	1	120	installation	nombre d'heures plongées
12/04/01	C. Anaud	1	30	installation	38,5
18/04/01	S. Robert	1	120	installation + bouillasse	
17/05/01	S. Robert	1	120	prélèvement huîtres	
17/05/01	A. Langlade	1	30	installation + bouillasse	
18/05/01	S. Robert	1	120	installation	
31/05/01	S. Robert	1	90	sortie avec professionnel Mimi Grasset + observation semi professionnel	
25-juin	S. Robert	1	180	Echantillon huîtres et sédiment Ifremer Pro + remise en place espace	
25-juin	C. Anaud	1	15	nettoyage corps mort	
16/07/01	S. Robert	1	180	Echantillon huîtres et sédiment Ifremer Pro + recherche corps mort	
16/07/01	C. Anaud	1	15	prélèvement sédiment	
26/07/01	S. Robert	1	145	entretien recherche corps mort	
26/07/01	C. Anaud	1	10	entretien + huître	
27/07/01	S. Robert	1	125	recherche drague et corps mort	
27/07/01	C. Anaud	1	10	relevage bouée	
31/07/01	S. Robert	1	90	recherche objet non id + pan chalut (mimi Grasset) piqure méduse	
28/08/01	S. Robert	1	165	Sédiment + huit pro ifr + entretien	
28/08/01	C. Anaud	1	40	entretien + sédiment	
27/09/01	S. Robert	1	95	Sédiment + échantillon + txx mouillage	
27/09/01	PG Fleury	1	50	Sédiment + échantillon huit pro	
06/11/01	S. Robert	1	135	Sédiment + huître + sonde temp	
06/11/01	C. Anaud	1	20	huître + entretien	
23/11/01	S. Robert	1	90	Echantillon sondes + température	
23/11/01	PG Fleury	1	45	prélèvement sédiment	

## Annexe 9

Présentation des faits météorologiques marquants décrits à partir des bulletins météorologiques mensuels de la station Météo France de La Rochelle. Entre juillet 2000 et décembre 2001

date	Max km/h Chassiron	Max km/h La Rochelle	force	direction	état de la mer max	observation météo globale
9-juil-00	76			w	forte	
10-juil-00				w	forte	
11-juil-00		68		w	forte	
	ras					
19-sept-00	65	68		w		pluvieux (litorale) et doux
28-sept-00	65			sw	forte (Chassiron)	
10-oct-00	101	101		sw	forte	très pluvieux ni chaud ni froid
11-oct-00	104			w	très forte	
1-nov-00				w		exceptionnellement pluvieux (le + pluvieux depuis 50 ans) doux venté gris
2-nov-00				w		
3-nov-00				w		
4-nov-00				w		
5-nov-00				w		
8-nov-00	115 (royan)			w	très forte (+ de 4m)	
7-nov-00				w		
25-nov-00	94			s		
7-déc-00				sw w	temporairement forte	très doux très pluvieux
8-déc-00	83	83	du 7 au 15	sw w	temporairement forte	
9-déc-00				sw w	temporairement forte	
10-déc-00				sw w	temporairement forte	
25-déc-00			vent fort	Nw		
26-déc-00			vent fort	Nw		
27-déc-00			vent fort	Nw		
28-déc-00			vent fort	Nw		
29-déc-00			vent fort	Nw		
2-janv-01	101	90		s sw	forte	très fortement pluvieux globalement chaud
22-janv-01					forte	
27-janv-01					forte	
5-févr-01	100	76	assez fort	sw		mois contrasté pluie et température
9-févr-01			assez fort	sw		
4-mars-01	86			w		doux très très pluvieux
13-mars-01				w	forte et formée (2,5 à 4m)	
28-mars-01	86	101		w	forte et formée (2,5 à 4m)	
29-mars-01				w	forte et formée (2,5 à 4m)	
7-avr-01				vent fort	très forte	fortement pluvieux mi doux
8-avr-01					très forte	
25-avr-01	94			w	forte	
13-sept-01	68	61		NW	pas de période forte	frais fortement déficitaire en pluie
7-oct-01	97			w sw		
8-oct-01					mer forte hors coureau	
19-oct-01		94		w sw	mer forte hors coureau	
24-oct-01	97			w sw	mer forte hors coureau	
8-nov-01	90			?	mer forte	frais déficitaire en pluie
9-nov-01				?	mer forte	
26-nov-01	94			s		
29-nov-01		79		?		
13-déc-01	76	61		Est	passagèrement agité	sec et froid