

Direction des **Ressources Vivantes**
Département **Ressources Aquacoles**
Laboratoire **Environnement Ressources des Pertuis Charentais**.

ROBERT Stéphane, GUILPAIN Patrice, GRIZON James, GEAIRON Philippe,
RAZET Daniel, GAREN Pierre, FAURY Nicole, SEUGNET Jean Luc,
SOLECHNIK Patrick, LE MOINE Olivier, GOULLETQUER Philippe et
TAILLADE Sylvie.

DRV/RA/RST/LERPC/2004-04

Juillet 2004

lfremer

REMOULA 2002

Réseau de Croissance Moule des Pertuis Charentais

Mars 2002 - Mars 2003



© Ifremer/S. Robert



FICHE DOCUMENTAIRE

Numéro d'identification du rapport : DRV/RA/RST/LERPC/2004-04 Diffusion : libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> interdite <input type="checkbox"/> Validé par : Jean BARRET Version du document :		date de publication nombre de pages : 37 bibliographie (Oui) illustration(s) (Oui) langue du rapport : français
Titre et sous-titre du rapport : REMOULA 2002 Réseau de Croissance Moule des Pertuis Charentais. Mars 2002 – Mars 2003. Titre traduit :		
Auteur(s) principal(aux) : ROBERT Stéphane	Organisme / Direction / Service, laboratoire IFREMER/DRVRA/LERPC - La Tremblade	
Collaborateur(s) : nom, prénom GUILPAIN Patrice, GRIZON James, GEAIRON Philippe, RAZET Daniel, GAREN Pierre, FAURY Nicole, SEUGNET Jean Luc, SOLETSCHNIK Patrick, LE MOINE Olivier, GOULLETQUER Philippe et TAILLADE Sylvie	Organisme / Direction / Service, laboratoire IFREMER/DRVRA/LERPC - La Tremblade	
Travaux universitaires : diplôme : _____ discipline : _____ établissement de soutenance : _____ année de soutenance : _____		
Titre du contrat de recherche : Réseau de surveillance mytilicole REMOULA Organisme commanditaire : Section Régionale Conchylicole de Poitou-Charentes ZAC Les Grossines - BP 2 17320 MARENNES Organisme(s) réalisateur(s) : Ifremer / LERPC La Tremblade. Responsable scientifique : _____		n° de contrat IFREMER n° 03/5 210 108/YF
Cadre de la recherche : Programme : _____ Convention : _____ Projet : _____ Autres (préciser) : _____ Campagne océanographique : (nom de campagne, année, nom du navire)		

Résumé :

Le réseau de suivi de croissance des moules dans les Pertuis Charentais a 3 ans d'existence. L'année 2002 n'est pas une bonne année de croissance. Les mesures de gain de poids moyen journalier saisonnier soulignent un fort retard de croissance pour la période printanière (0,35 en 2002 contre 0,38 en 2001 et 0,69 en 2000). Ce manque de croissance n'est pas récupéré en été et reste équivalent à celui de 2001 (0,30). L'automne montre des résultats très variables, à l'avantage de l'élevage sur filières. La mortalité moyenne (20%) enregistrée en décembre 2002, atteint le même niveau qu'en 2001, nettement supérieur à celui enregistré à la même date en 2000 (14%).

Deux indices qualités sont proposés comme référence au remplissage du produit destiné à la vente : l'indice chair (100*poids de chair / poids total) et l'indice de Walne et Mann (1000* poids sec / poids de coquille sec) ; une première grille adaptée aux moules d'élevage est présentée :

Mauvaise qualité (non conforme) : indice de chair < 20 ; indice W et M < 120

Qualité moyenne : indice de chair > 20 et < 24 ; indice W et M > 120 et < 150

Bonne qualité : indice de chair > 24 et < 30 ; indice W et M > 150 et < 230

Très belle qualité : indice de chair > 30 ; indice W et M > 230

Une information sur la production nationale et européenne confirme que l'année 2002 est une année de production plutôt mauvaise. La totalité des importations a diminué de 24% par rapport à 2001.

Pour sa troisième année d'acquisition le réseau REMOULA confirme l'intérêt des informations enregistrées pour la profession. Un classement relatif du potentiel des six zones étudiées a permis de renforcer les arguments en faveur d'une demande de création de nouvelles zones de filières d'élevage de moules dans le Pertuis d'Antioche pour soutenir les producteurs de la zone d'élevage de Yves.

Abstract :

The rearing mussel network REMOULA in Pertuis Charentais is 3 year old. 2002 was not a good year regarding growth. The seasonal daily average weight records highlighted a poor growth during spring period (0,35 in 2002 against 0,38 in 2001 and 0,69 in 2000). This lack of growth was not caught up in summer and stayed equivalent to that of 2001 (0,30). Very variable results were recorded in autumn, but showed the advantage of longline rearing technique. The average mortality (20 %) recorded in December 2002, reached the same level as in 2001 and was markedly superior to that registered at the same date in 2000 (14 %).

Two qualities indexes are proposed as reference for the completion of the product intended for sale: the flesh index (100* flesh weight / total weight) and the Walne and Mann index (1000* dry weight / shell dry weight); a first grid adapted to the mussels products is presented:

Poor quality (not according): flesh index < 20 ; W and M index < 120

Average quality: flesh index > 20 and < 24 ; W and M index > 120 and < 150

Good quality: flesh index > 24 and < 30 ; W and M index > 150 and < 230

very beautiful quality: flesh index > 30; W and M index > 230

Information about the French and European data confirm that 2002 was a rather bad year regarding production. Totality imports decreased by 24 % compared to 2001. The data from the third year of REMOULA monitoring network confirms the interest of the information recorded. This study allowed a classification of 6 areas regarding their potential for mussel farming. The results show a strong evidence to support the creation of new longline mussel farming areas in the Pertuis d'Antioche, particularly in favour of mussel farmers from Bay of Yves area.

Mots-clés :

REMOULA, réseau, moule, *Mytilus edulis*, croissance, mortalité, production, qualité, France, Pertuis charentais.

Keywords :

REMOULA, network, mussel, *Mytilus edulis*, growth, mortality, quality, France, strait of Charentes

Sommaire

1. Introduction.....	4
2. Les sites.....	4
3. Matériel et méthodes.....	5
3.1 Lot initial de moules	5
3.2. Les prélèvements	6
3.3. Mesures biométriques et analyses biochimiques.....	7
3.4 Dates et prélèvements	8
5. Résultats.....	9
5.1. Mortalité trimestrielle	9
5.2. Evolution des paramètres biométriques	10
5.2.1. Evolution du poids total	10
5.2.2. Evolution trimestrielle des longueurs de coquille	12
5.2.3. Evolution trimestrielle du poids sec de chair :	13
5.2.4. Evolution mensuelle de la longueur de coquille	14
5.2.5. Evolution mensuelle du poids sec de chair	15
5.2.6. Représentation de la croissance pondérale (poids total) au travers du GPMJ.....	16
5.2.7. Evolution de l'indice de qualité de Walne et Mann	19
5.2.8. Evolution de l'indice de condition	21
6. Paramètres environnementaux.....	22
6.1. La température	22
7. Discussion / Conclusion	23
8. BIBLIOGRAPHIE.....	27

1. INTRODUCTION

La mise en place d'un réseau de suivi de croissance des moules dans les Pertuis charentais s'inscrit dans une démarche régionale. Les informations sont enregistrées sur la base d'un cycle annuel d'observation à partir du mois de mars.

Les attentes sont multiples : l'évolution du classement des zones d'élevage et les baisses de rendements commerciaux annoncées (bouchots) sur les littoraux charentais et vendéen ces dernières années doivent pouvoir être encadrées par des mesures de référence. De cette manière, les informations de ce réseau pourront servir d'outil d'aide décisionnelle à la profession pour une bonne gestion du milieu. Les informations obtenues par les suivis d'évaluations de stocks mytilicoles sur un rythme quinquennal permettront de compléter le dispositif "moules" dans ce secteur.

2. LES SITES

Pour couvrir aux mieux les vastes zones d'élevage qui s'étendent le long de la côte du Sud Vendée (sur une distance quasi continue de 20 km) et du littoral Charentais (sur des zones fractionnées de 18 km de long), six sites d'élevage ont été retenus. Il s'agit :

Pour le pertuis Breton (9 000 tonnes de production moyenne) :

- Du site des Roulières (bouchots) caractérisant un site côtier exposé au large sous influence océanique et terrigène,
- Du site de la Pointe de l'Aiguillon (bouchots), caractérisant un site côtier sous la double influence des rivières de la Sèvre Niortaise et du Lay,
- Du site de Marsilly/Esnandes, passe de la Carrelère (bouchots), qui caractérise également un site côtier sous influence quotidienne de la Sèvre Niortaise et épisodique du chenal du Curé,
- Du site des Filières à moules sous une influence essentiellement océanique.

Pour le pertuis d'Antioche (4 500 tonnes de production moyenne) :

- Du site de la baie d'Yves, au large de Chatellaillon (bouchots). Cette baie se situe au fond du Pertuis d'Antioche. Sous l'influence relative de la Charente, elle représente également une zone de production importante (2 000 tonnes) non étudiée jusqu'à présent et géographiquement dépendante de la zone Nord Charente,
- Du site de Boyardville également situé dans le fond du Pertuis d'Antioche. Ce site est plus influencé par le panache de la Charente. Il est également soumis à l'apport phytoplanctonique océanique du bassin de Marennes-Oléron. Cet espace est géographiquement dépendant de la zone Sud Charente.

L'ensemble de ces six sites d'élevage est positionné sur la figure 1. Ils représentent les points de suivi du réseau de croissance moules REMOULA, pour le Sud Vendée et La Charente-Maritime.

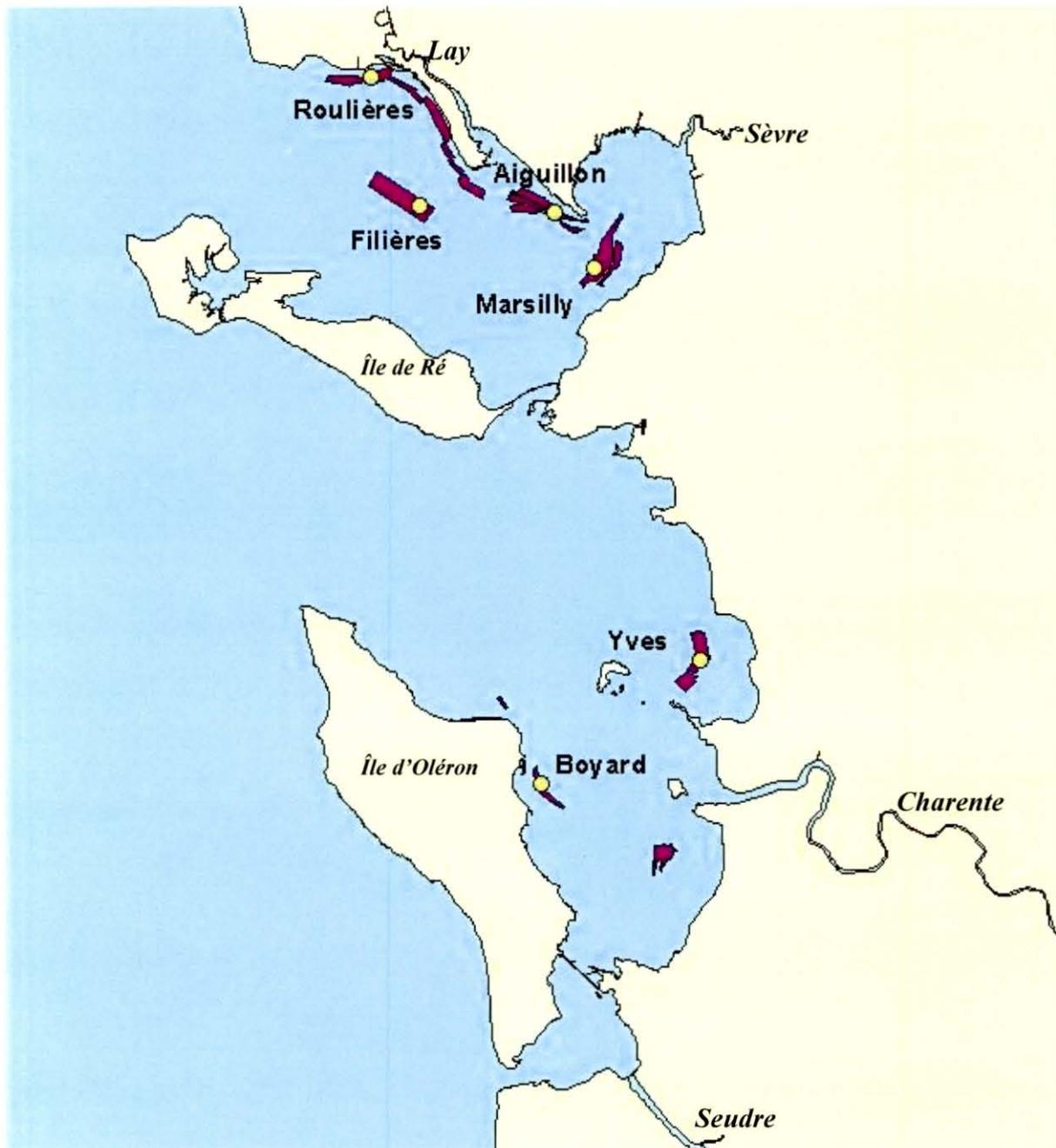


Figure 1 : Situation des points de suivi du réseau de croissance moule pour l'année 2002 (Sud Vendée et Charente-Maritime).

3. MATERIEL ET METHODES

3.1 Lot initial de moules

Importance de l'origine : Si la possibilité de croisement interspécifique entre *Mytilus galloprovincialis* et *edulis* a déjà été étudiée (Lubet *et al.*, 1984 ; Beaumont *et al.*, 1993), les travaux de Bierne *et al.* (2002) montrent une fécondation préférentielle qui renforce l'isolement de reproduction de chaque espèce. Les faibles importations sur le site du Pertuis Breton laissent penser que les lots de moules utilisés par le réseau sont d'origine génétique proche.

Origine : Pour permettre une comparaison inter site et inter annuelle, les moules utilisées proviennent des filières du Pertuis Breton. Issues du captage de l'année précédente (6 à 10 mois), elles sont calibrées en un lot homogène. Leur longueur moyenne est comprise entre 30 et 40 mm.

La quantité : 120 moules sont réparties par panier d'élevage. Ce nombre est suffisamment représentatif pour les prélèvements et l'estimation de la mortalité.

Caractéristiques du lot de départ 2002 :

Longueur : 36 +/- 1 mm
 Poids total : 3,87 +/- 0,31 g
 Poids sec : 0,15 +/- 0,045 g

3.2. Les prélèvements

L'unité de prélèvement sur le terrain est le panier d'élevage. Deux pas d'échantillonnage sont utilisés : l'un trimestriel l'autre mensuel.

Un échantillonnage trimestriel sur la croissance permet une information saisonnière correspondant à des schémas temporels de l'environnement, de la biologie de la moule et des pratiques culturales. Seuls les paramètres de biométrie sont mesurés sur tous les points de prélèvement : L'Aiguillon, Les Roulières, Marsilly, les Filières, Boyard et Yves. Les différentes dates retenues sont les suivantes :

- Mise à l'eau (M.E.) fin février début mars à la fin de la période de ponte avant le bloom du printemps.
- La croissance printanière (P1) fin mai début juin pour refléter la croissance correspondant au bloom phytoplanctonique du printemps.
- La croissance estivale (P2) fin septembre pour représenter la qualité du produit pendant la période de vente estivale.
- Le point entrée d'hiver (P3) fin novembre début décembre. L'échantillon donnera une information de l'état préparatoire des moules pour la ponte et précisera l'information sur la croissance de l'année.
- La ponte hivernale (R.E) fin février début mars correspond au point de relevage. Il précisera l'état physiologique des animaux à la sortie de l'hiver.

Un échantillonnage mensuel permettra une interprétation plus précise des tendances en croissance et d'évolution biochimique de la composition de la chair des moules. Les deux sites choisis pour la deuxième année du réseau (Aiguillon, Filières) représentent, entre autre, une comparaison zootechnique entre des moules élevées en pleine eau (Filières) et des moules élevées sur bouchots émergées périodiquement (Aiguillon). Les échantillons prélevés seront traités en biométrie et en biochimie.

Ce travail correspond au suivi CROISSANCE (Le Moine *et al.*, 2000) réalisé par le LCPC sur les huîtres du banc de d'Agas dans le bassin de Marennes-Oléron.

Un changement de panier est effectué lors de chaque point trimestriel. Les paniers d'élevage propres permettent une bonne circulation de l'eau par l'élimination des salissures. Les naissains de l'année ayant colonisé les lots de moules mises en élevage sont également retirés.

La température est suivie au niveau des poches d'élevage sur chaque site. Elle est enregistrée à l'aide d'une sonde thermique (Onset) à lecture optique toutes les 15 minutes. La précision de la mesure est de +/- 0,5°C.

3.3. Mesures biométriques et analyses biochimiques

Biométrie :

Pour chaque site et chaque prélèvement, la biométrie est réalisée sur 30 moules. Les mesures effectuées après le nettoyage des coquillages, sont les suivantes :

- le poids total, reste une information de base souvent utilisée. Il est effectué globalement sur 3 fois 30 moules immergées dans l'eau de mer puis égouttées et essuyées rapidement (tissu éponge absorbant). La pesée est réalisée au 100^{ème} de gramme.
- la longueur individuelle est mesurée au pied à coulisse 1/10^{ème} de mm.
- le poids sec de coquille individuel s'obtient après séchage à l'étuve 24 h (50°C) : pesée au 1/100^{ème} de gramme.
- le poids sec de chair individuel : après congélation et lyophilisation. Le poids sec de chair est préféré au poids frais, trop sujet aux variations de volume d'eau retenu. Il est pesé au 1/100^{ème} de gramme.
- le poids frais : est mesuré globalement sur les 30 individus disséqués. Il permettra le calcul de l'indice de condition du lot.
- la largeur et l'épaisseur ne sont mesurées que sur l'échantillon de départ et sur le prélèvement final. Ces mesures seront comparées au travers d'un coefficient de forme.
- la maturation : la maturation sera qualifiée à partir d'observations histologiques réalisées ultérieurement. A cette fin, 30 individus sont prélevés chaque mois sur chaque site.

Calcul des indices de biométrie :

- Le gain de poids moyen jour (GPMJ), en pourcentage du poids initial est calculé selon la formule suivante :

$$\text{GPMJ} = (\text{LnPf} - \text{LnPi}) * 100/n$$

Où Pi représente le poids initial, Pf le poids final, n le nombre de jours séparant deux échantillonnages. Ln le logarithme népérien de la valeur considérée.

Ces valeurs sont en général calculées pour une saison (printemps, été, automne, hiver) une partie de l'année ou l'ensemble de la période d'élevage.

- Indice de Walne et Mann (1975) servira d'indicateur de remplissage. Réalisé à partir des poids secs de coquille et de chair, il élimine le biais de la perte en eau toujours difficile à apprécier sur le poids total et le poids frais de chair. Il est calculé selon la formule :

$$1000 * \text{poids de chair sèche} / \text{poids de coquille sèche}$$

- Indice de condition : il est établi selon le principe de mesure retenu pour la profession ostréicole. Cet indice peut servir de référence terrain, facilement accessible.

100*poids de chair fraiche des 30 individus / poids total des 30 individus

le poids de chair frais et le poids total sont retenus globalement sur les 30 individus de l'échantillonnage disséqué.

Biochimie :

Les analyses des protéines, lipides, glucides et glycogène sont réalisées selon les protocoles habituels, à partir de 3 pools de 10 moules lyophilisées et broyées.

Les protéines sont dosées par la méthode de Lowry *et 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).

Les sucres libres seront obtenus en retranchant la fraction glycogène des glucides totaux.

Mortalité :

Le taux de mortalité est estimé par comptage des moules vivantes restantes dans la poche prélevée, car les coquilles de moules mortes disparaissent. Il est effectué sur chaque prélèvement et sur tous les sites. Seuls les résultats trimestriels sont présentés.

4.4 Dates et prélèvements

Les dates de prélèvements mensuels ou trimestriels sont récapitulées pour chaque site tableau 1.

Tableau 1 : Identification des dates et du type de prélèvement correspondant au réseau REMOULA 2002

Dates	Prélèvement mensuel	Prélèvement Trimestriel
14 mars 02	T0	Février ME
16Avril 02	T1	
14 mai 02	T2	
12 –13 juin 02	T3	Juin P1
11 juillet 02	T4	
27 août 02	T5	
23 – 24 septembre 02	T6	Septembre P2
21 octobre 02	T7	
18 – novembre 02	T8	
11 décembre 02	T9	Décembre P3
5 février 03	T10	
	T11	
18.mars 03	T12	Mars RE

5. RESULTATS

5.1. Mortalité trimestrielle

Les mortalités présentées sont des mortalités cumulées. L'évolution de la mortalité saisonnière (figure 2) ne permet pas un suivi précis des mortalités sur les différents sites d'élevage. Elle indique cependant des tendances qui peuvent évoluer d'une année sur l'autre. Les moyennes saisonnières printanière et estivale 2002 sont inférieures de 2 et 5% à celles de l'année 2001. La mortalité automnale relevée en décembre (20%) est équivalente au niveau 2001. L'information obtenue en mars 2003 (18%) indique qu'en moyenne, il n'y a pas eu de mortalité hivernale. Cependant avec 34% de mortalité enregistrée en mars l'Aiguillon fait figure de site fortement pénalisé.

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

Les fortes mortalités enregistrées au printemps sur le site de l'Aiguillon (26%) et de Marsilly (29%) semblent erronées.

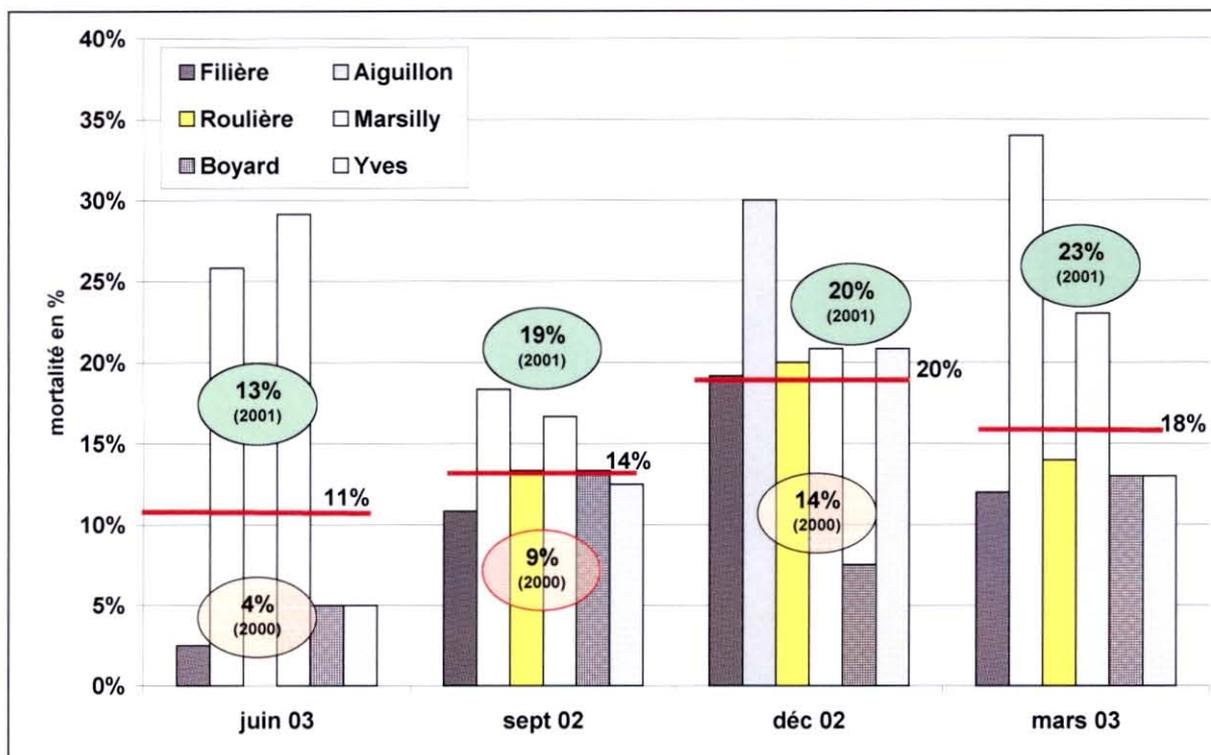


Figure 2 : Evolution du taux de mortalité trimestriel cumulé (%) en juin, septembre, décembre (2002) et mars (2003) sur les sites d'élevage REMOULA (Boyard, Yves, Aiguillon, Marsilly, Roulières, Filières). Rappel des mortalités moyennes des années précédentes.

5.2. Evolution des paramètres biométriques

5.2.1. Evolution du poids total

Le poids total moyen est une indication commerciale. Au cours de l'année 2002, cette évolution (figure 3) individualise le site « Filières » qui montre une croissance supérieure dès le mois de juin, où le poids total évolue de 4,2 g en mars à 7,6 g en juin, à 11,3 g en septembre, 12,9 g en décembre et 14,3 g en mars 2003. Les cinq sites de référence « bouchot » donnent une information regroupée au printemps avec une moyenne voisine de 5,4 g. Les mesures de septembre et de décembre ne distinguent que difficilement les Roulières et Boyard du groupe Aiguillon, Marsilly et Yves, où l'évolution du poids total reste le moins fort. Celui-ci augmente en moyenne de 8 g à 8,7 g pour les Roulières et Boyard en septembre et décembre, alors que pour les sites de croissance plus faible il évolue entre 6,9 g et 7,1 g. Cette différence de poids entre sites d'élevage en bouchot est encore observée en mars 2003, au début de la nouvelle saison. Les Roulières et Boyard ont confirmé leur meilleur potentiel de croissance.

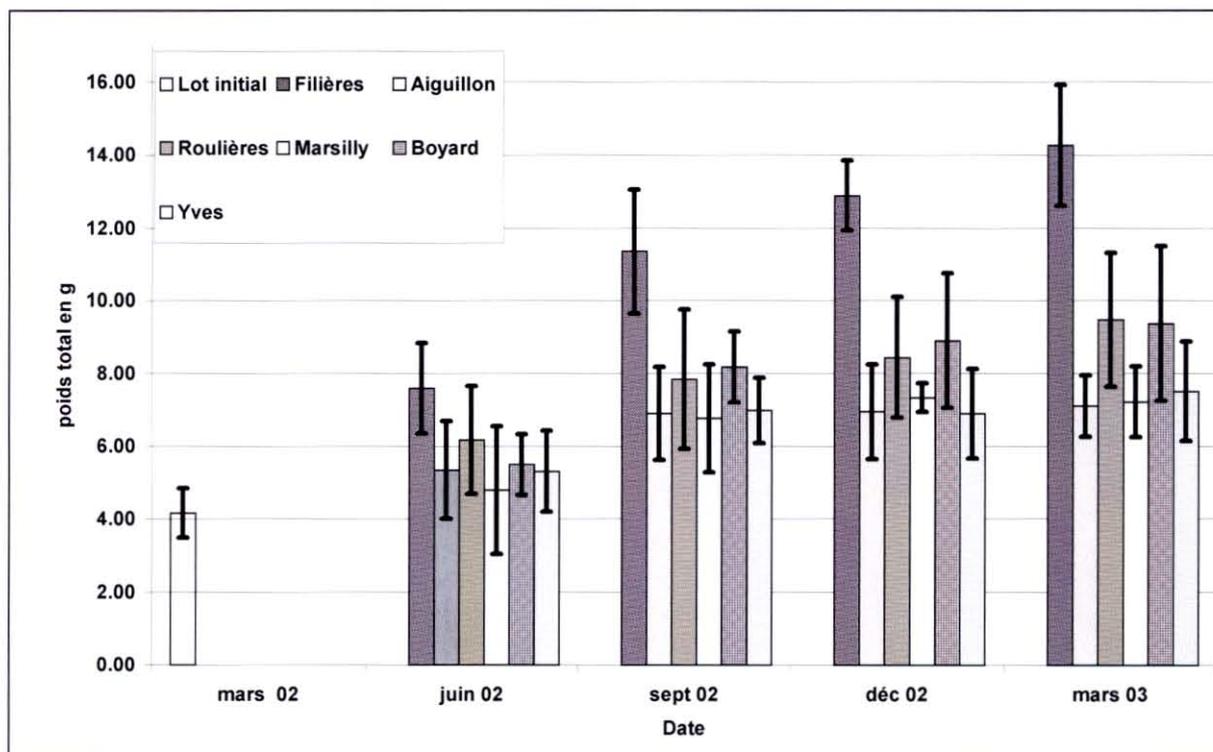


Figure 3 : Evolution trimestrielle 2002 du poids total des moules sur les sites d'élevage REMOULA. (Aiguillon, Boyard, Yves, Marsilly, Roulières, Filières).

Le suivi mensuel du poids total (figure 4) des deux sites de référence l'Aiguillon et Filières, indique une croissance différente dès le mois d'avril. Le site Filières croît plus rapidement que le site bouchot de l'Aiguillon. Avec un poids de mise à l'eau de 4,2 g, le point de décembre indique un accroissement de 0,7 g pour l'Aiguillon et de 2,1 g pour les Filières. La perte de poches sur les suspentes de Filières est venue perturber nos informations mensuelles pour la deuxième année consécutive et n'a donc pas permis une régularité dans l'information filière.

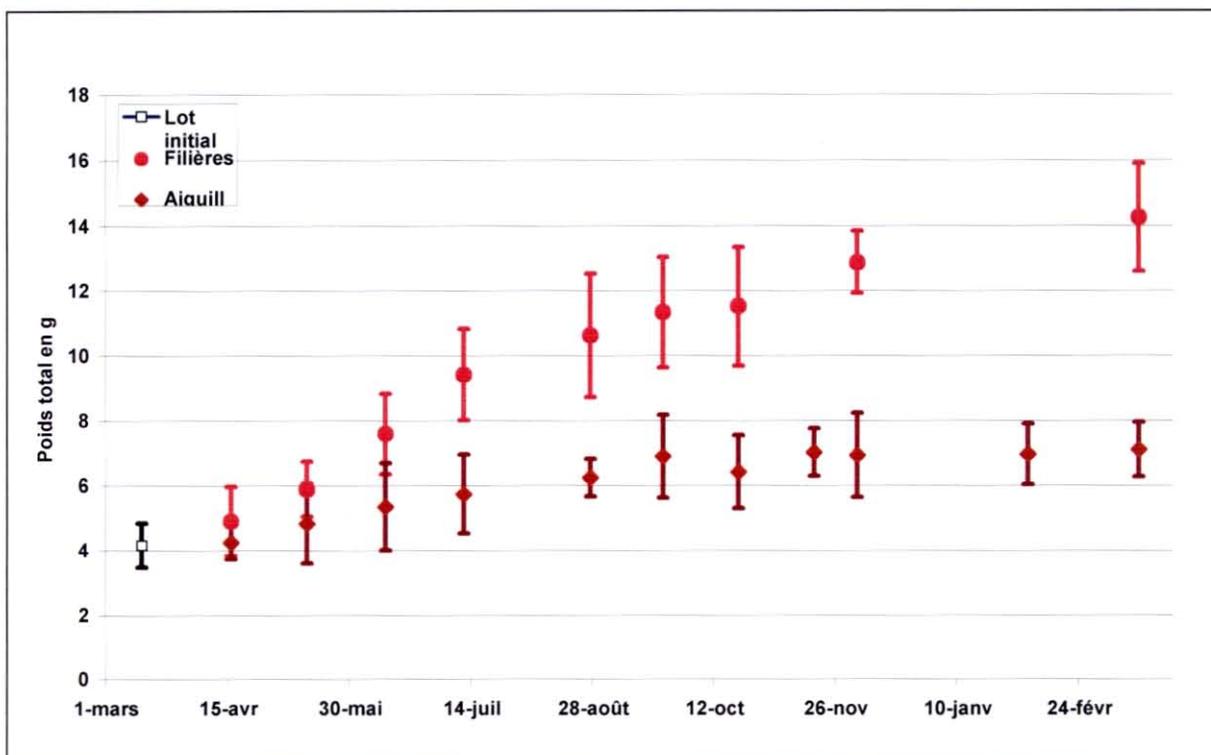


Figure 4 : Evolution mensuelle du poids moyen total des moules sur les sites d'élevage de l'Aiguillon et des Filières. REMOULA 2002. Représentation de l'intervalle de confiance à 95%.

5.2.2. Evolution trimestrielle des longueurs de coquille

La croissance en longueur trimestrielle moyenne des coquilles de moules (figure 5) est un bon indicateur saisonnier du site observé. Dès le mois de juin, les Filières se distinguent des autres sites d'élevage. Avec une longueur de 43,4 mm en juin, 48,8 mm en septembre, 52,5 mm en décembre et 54,5 mm en mars 2003, l'accroissement a été de 50% de la longueur de mise à l'eau entre mars (35,1 mm) et décembre. Pour la même période, cet accroissement ne sera que de 26% pour Boyard et les Roulières et de 14 et 18% pour Aiguillon et Yves. Marsilly reste une valeur intermédiaire peu éloignée de ces derniers sites avec 20% d'augmentation, sur la même période.

Les cinq sites d'élevage en bouchot ne se distinguent pas vraiment au regard de la croissance printanière. Le site des Roulières présente un léger avantage avec 40,7 mm contre 38,4 mm en moyenne sur les quatre autres sites. La différence est notable en fin de croissance estivale. Boyard et les Roulières avec une valeur voisine de 44 mm se situent environ 3 mm au-dessus du groupe représenté par Yves, Aiguillon et Marsilly. Cette différence se retrouve en fin d'automne. Elle caractérise une stagnation de la croissance sur ces cinq sites.

La période hivernale de décembre à mars informe qu'une croissance est enregistrée en particulier sur les Roulières (+ 3mm) et sur Yves (+2 mm). Sur ce dernier site elle est identique à celle enregistrée sur les Filières.

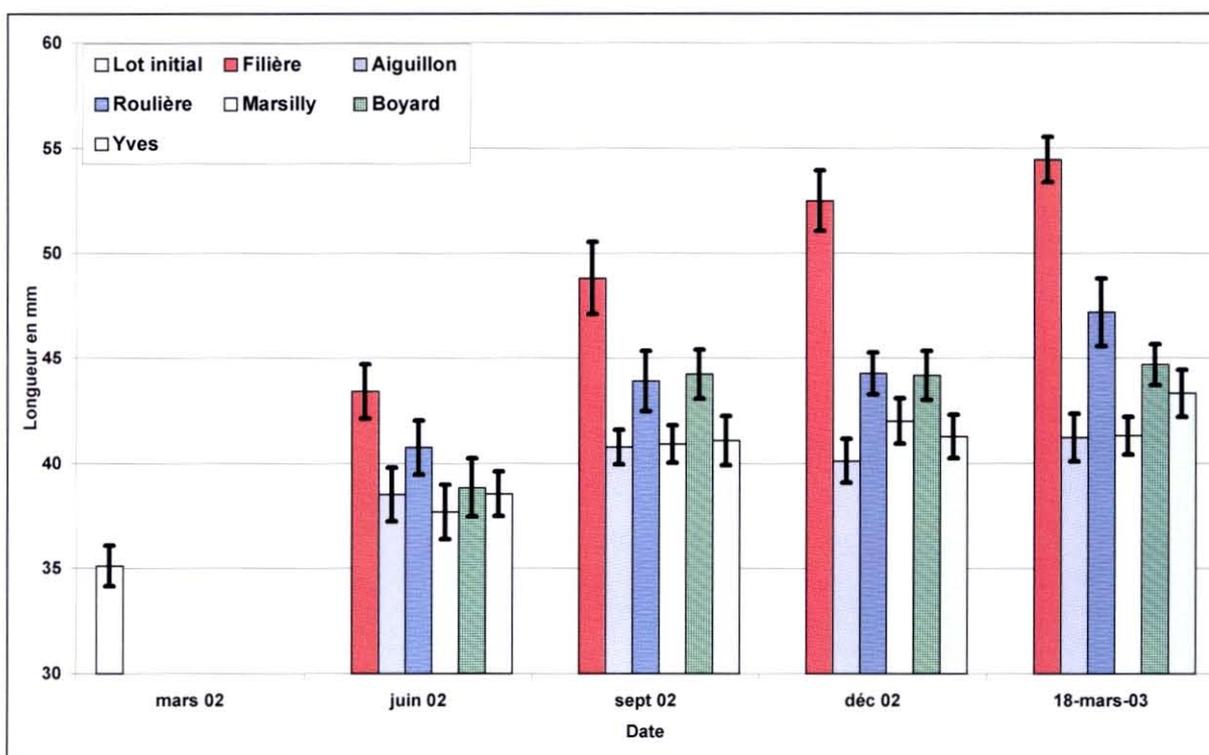


Figure 5 : Evolution trimestrielle de la longueur de coquille des moules mises en élevage sur les sites de l'Aiguillon, Boyard et baie d'Yves, Marsilly, Roulières Filières. Représentation de l'intervalle de confiance à 95%.

5.2.3. Evolution trimestrielle du poids sec de chair

L'évolution trimestrielle du poids sec de chair (figure 6) est différente pour chaque saison. On enregistre un coefficient multiplicateur moyen du poids sec de 1,5 au printemps et 0,8 en été. Il n'y a pas d'évolution en automne.

La croissance sur le site « Filières » distingue toujours ce site. Quelle que soit la saison, les moules de Filières ont un poids sec de chair plus élevé que celles produites sur les bouchots. Cependant le poids de septembre (1,10 g) n'évolue pas jusqu'en décembre. Le site des Roulières demeure le plus performant des élevages sur bouchot en juin (0,45 g) septembre (0,74 g) et décembre (0,63 g). L'Aiguillon qui se situait en deuxième position au mois de juin avec un gain de 140 % de poids sec par rapport à la mise à l'eau (0,15 g), se retrouve en septembre dans le groupe des plus faibles prises de poids (+ 0,16 g) avec Marsilly (+ 0,23 g) et Yves (+ 0,18 g) de gain entre le début et la fin de l'été. L'évolution de Boyard est identique à celle des années précédentes avec une prise de poids réduite (+ 0,10 g) au printemps et un rattrapage de croissance important en été (+ 0,37 g). Au mois de mars 2003, un amaigrissement général est noté sur l'ensemble des sites. Il s'agit là d'une caractéristique de l'amaigrissement hivernal mais également de la ponte. Cette saison se situe pour les moules entre février et avril. La chute de poids sec est de 22 % sur les filières et de 45 % en moyenne sur les bouchots.

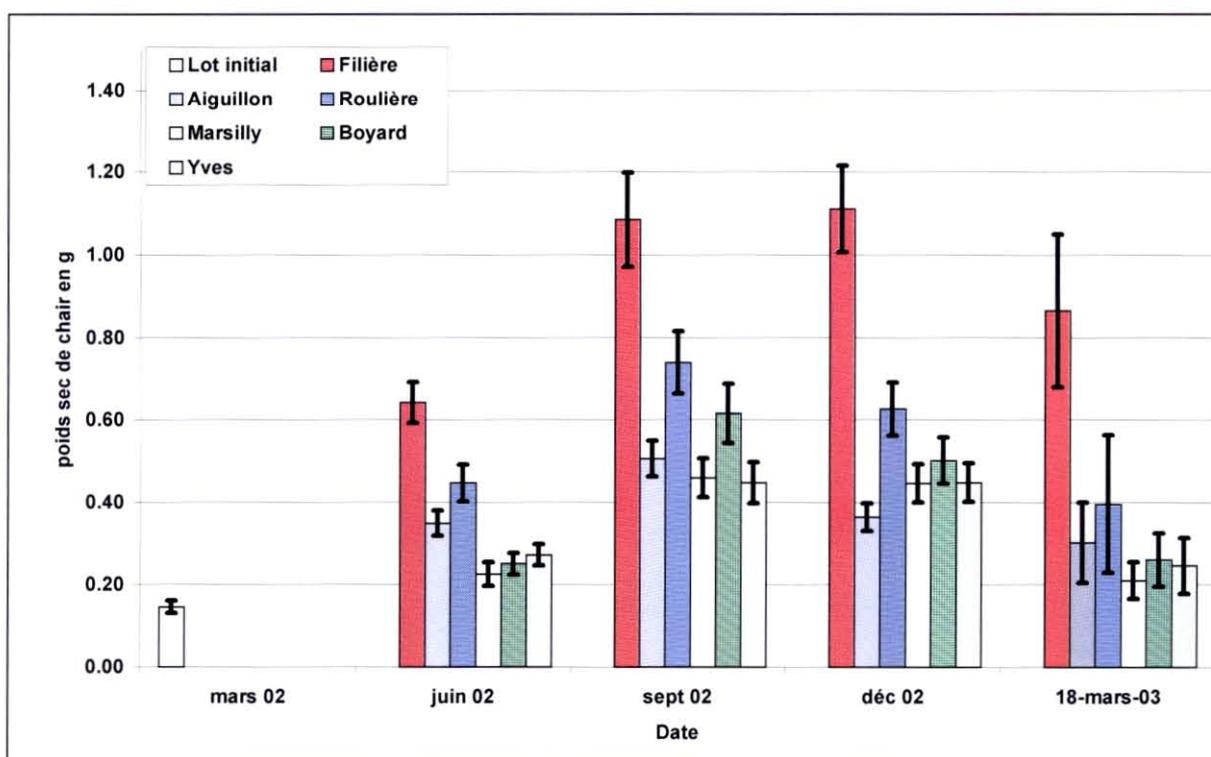


Figure 6 : Evolution trimestrielle du poids sec de chair des moules mises en élevage sur les sites de l'Aiguillon, Boyard et baie d'Yves, Marsilly, Roulières et Filières. Représentation de l'intervalle de confiance à 95%.

5.2.4. Evolution mensuelle de la longueur de coquille

La croissance en longueur sur les deux sites suivis mensuellement (figure 7) montre un écart important dès le mois de juin. Il est de 10,1 mm fin août. Le même arrêt est observé par la suite sur les deux stations. Une reprise de la croissance est observée entre octobre et décembre (+ 2,8 mm) et se poursuit jusqu'en mars (+ 2 mm) seulement sur le site « Filières ».

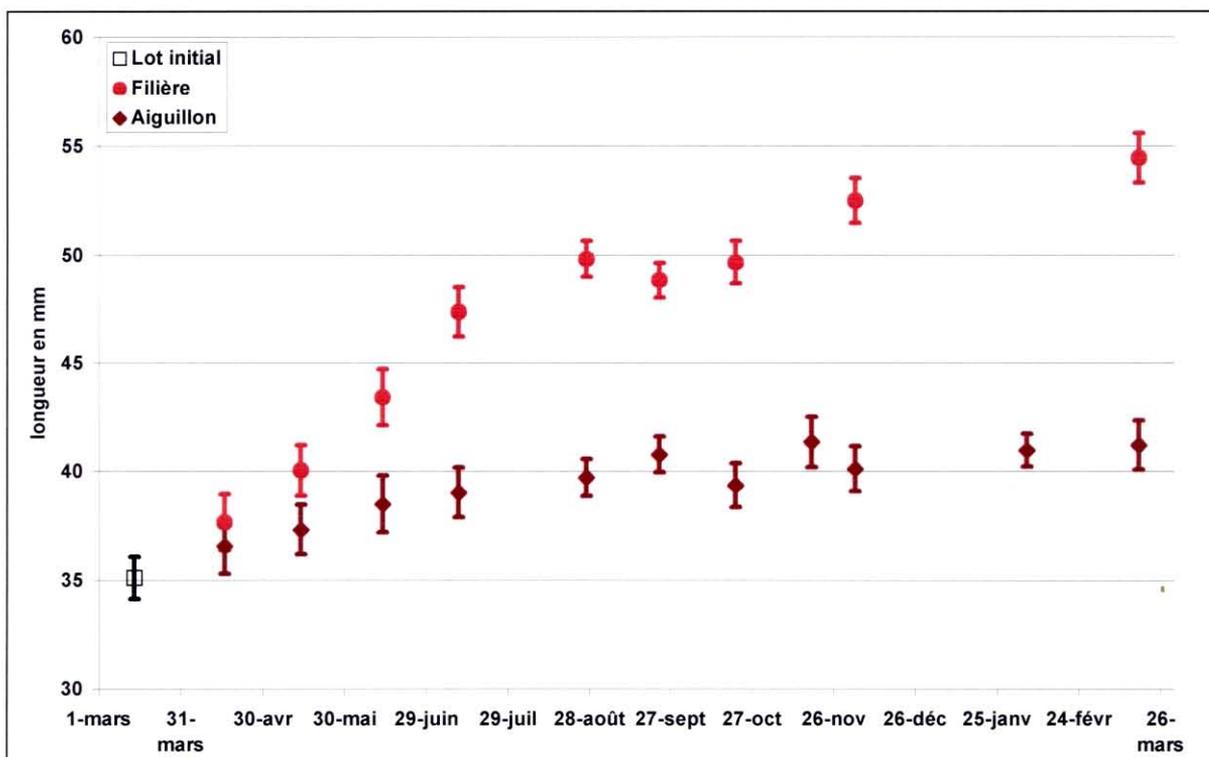


Figure 7 : Evolution mensuelle de la longueur de coquille des moules sur les sites d'élevage de l'Aiguillon et des Filières. REMOULA 2002. Représentation de l'intervalle de confiance à 95%.

5.2.5. Evolution mensuelle du poids sec de chair

Le profil évolutif mensuel du poids sec de chair (figure 8) est similaire sur les deux sites suivis. Le niveau de croissance est par contre très différent entre les Filières et l'Aiguillon, dès le mois de juin. La prise de poids printanière est nettement soulignée sur les Filières. Avec 0,15 g à la mise à l'eau de mars, le poids sec initial est multiplié par 7,9 en juillet dans cet environnement. Le gain de poids est progressif sur les bouchots de l'Aiguillon où le poids de départ est multiplié par 3,4 en septembre. Alors que l'on enregistre une perte de poids entre août et septembre sur les Filières (-1 g) cette observation est décalée d'un mois sur l'Aiguillon (-1,4). La concordance avec une ponte réduite empiriquement remarquée fin septembre (St Michel) sur les bouchots est à préciser par l'analyse histologique des tissus qui sera réalisée ultérieurement.

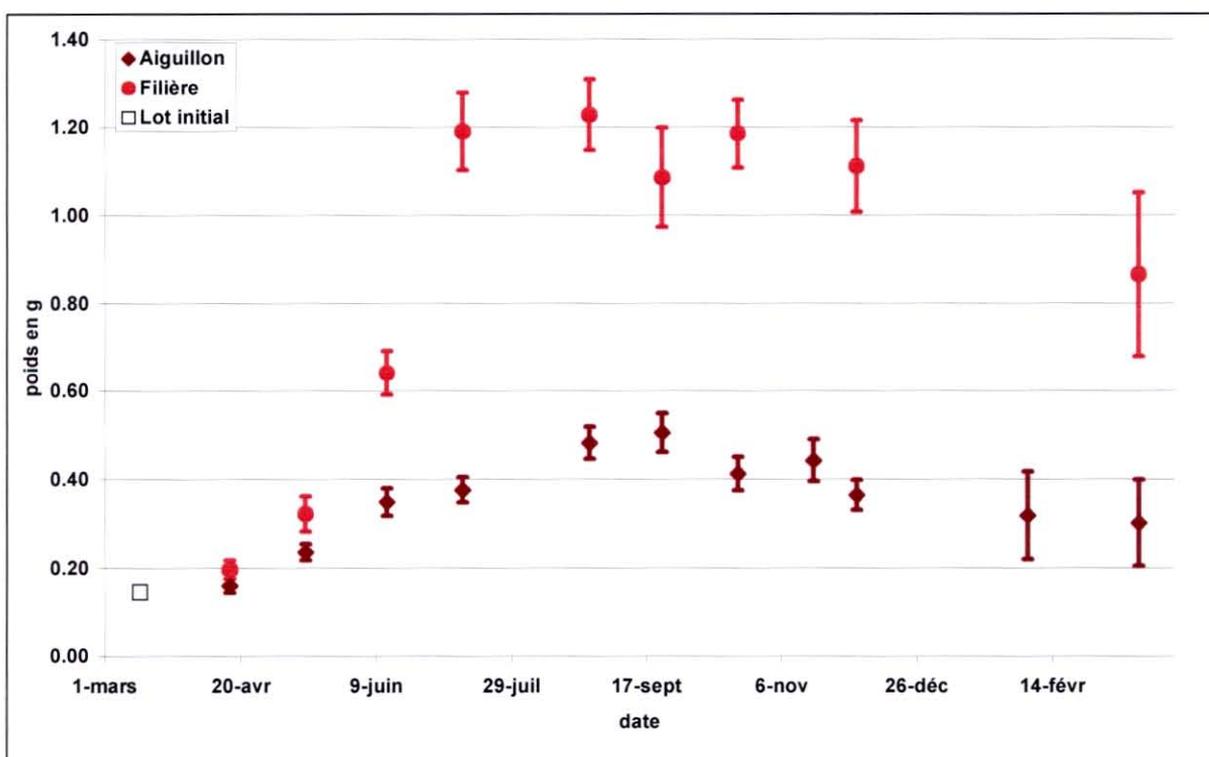


Figure 8 : Evolution mensuelle du poids sec de chair des moules sur les sites d'élevage de l'Aiguillon et des Filières. REMOULA 2002. Représentation de l'intervalle de confiance à 95%.

5.2.6. Représentation de la croissance pondérale (poids total) au travers du GPMJ

• entre mars et septembre

Les moyennes de croissance (GPMJ) au printemps (0,36) et en été (0,31) sont peu éloignées (tableau 2). Elles témoignent pour 2002 d'une croissance linéaire pour ces deux saisons. L'indice de croissance (GPMJ) printanier est plus étendu : il varie entre 0,68 (Filières) et 0,16 (Marsilly). Les Gains de Poids Moyen Journaliers (GPMJ) établis entre juin et septembre sont moins dispersés, ils évoluent entre 0,39 (Filières) et 0,23 (Roulières).

Le tableau 2 illustre aussi la comparaison saison par saison des GPMJ entre 2001 et 2002. L'évolution moyenne saisonnière au printemps (+4%) et en été (5%) est stable par rapport à l'année 2001. Cependant les écarts sont très variables.

L'analyse des résultats obtenus sur la période mars – septembre résume l'influence des deux saisons sur le potentiel de croissance des sites considérés. Elle peut être positive sur les Filières et Boyard (+22 et +23%) et négative sur l'Aiguillon (-13%). Elle peut également être contrariée avec un effet printemps positif (+5%) et un effet été négatif (-40%) sur les Roulières.

Tableau 2 : Gain de poids moyen jour en % pour la période printanière (mars à juin), estivale (juin à septembre) et globale entre mars et septembre. Comparaison des données 2001 et 2002 du réseau REMOULA.

Sites	Printemps 2001 (mars-juin)	Printemps 2002 (mars-juin)	Différence en % (mars-juin) 2001-2002
Filières	0,55	0,68	23%
Aiguillon	0,33	0,28	-15%
Roulières	0,42	0,44	5%
Marsilly	0,25	0,16	-37%
Boyard	0,24	0,31	31%
Yves	0,26	0,27	3%
moy an	0,34	0,36	4%
Sites	Eté 2001 (juin –septembre)	Eté 2002 (juin -septembre)	Différence en % (juin-septembre) 2001-2002
Filières	0,33	0,39	19%
Aiguillon	0,28	0,25	-11%
Roulières	0,39	0,23	-40%
Marsilly	0,35	0,33	-5%
Boyard	0,32	0,39	19%
Yves	0,28	0,27	-7%
moy an	0,33	0,31	-5%

Sites	(mars -septembre) 2001	(mars -septembre) 2002	différence en % (mars-septembre) 2001-2002
Filières	0,43	0,52	22%
Aiguillon	0,30	0,26	-13%
Roulières	0,40	0,33	-18%
Marsilly	0,31	0,25	-18%
Boyard	0,29	0,35	23%
Yves	0,28	0,27	-2%
moy an	0,33	0,33	-1%

• **entre mars et décembre**

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

Le classement des sites 2002 (annexe 6) est le suivant :

- 1 - Filières (0,43), ce site, immergé en permanence, est toujours à son avantage.
- 2 - Boyard (0,29), toujours en deuxième position depuis 2000. Ce site est sous l'influence des entrées océaniques du Pertuis d'Antioche et du panache de la Charente.
- 3 - Les Roulières (0,27), les résultats sont proches de ceux de Boyard qui font que jusqu'à présent ces deux sites ont des résultats très similaires. La situation géographique de ce site est directement sous l'influence des entrées océaniques du Pertuis Breton.
- 4 - Marsilly (0,21). L'indice de classement de cette zone est peu éloigné des deux suivantes. Ce site est sous l'influence estuarienne de la Sèvre.
- 5 - L'Aiguillon et Yves (0,19) sont regroupés à la dernière place. Ces deux sites ont des réponses proches depuis la mise en place du réseau de croissance moules.

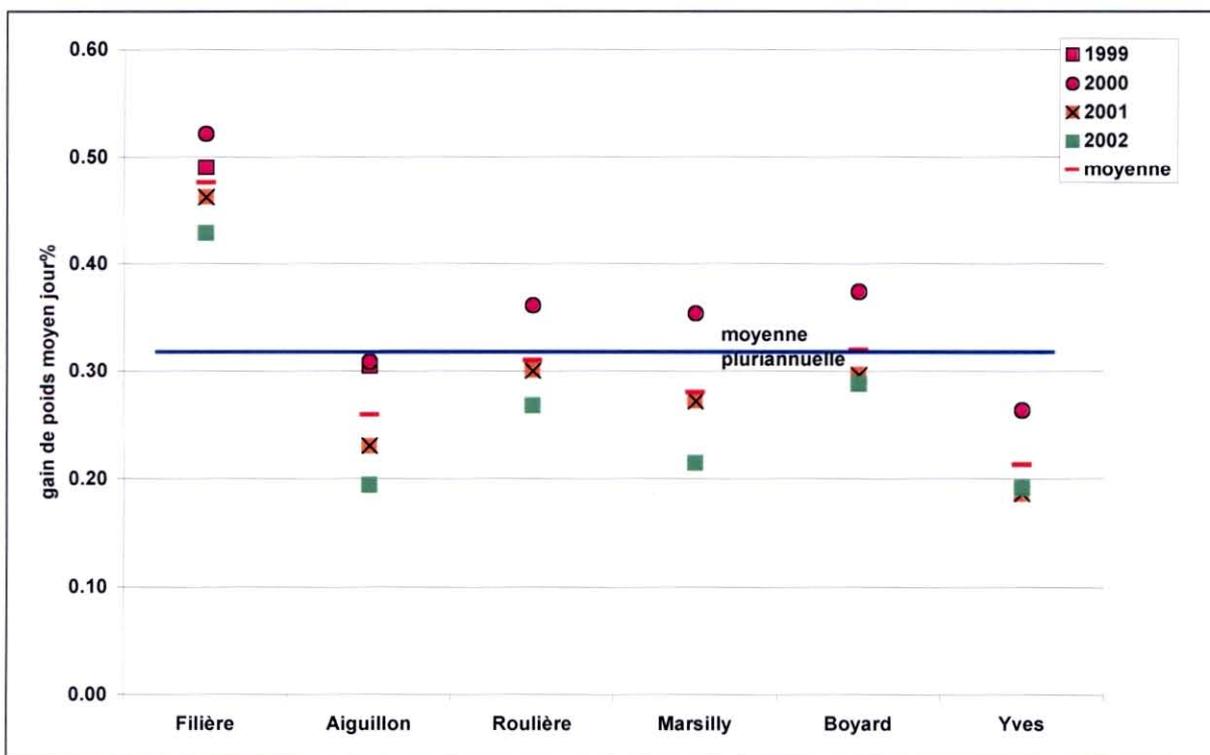


Figure 9 : Gain de poids moyen jour en % pour la période mars décembre de 1999 à 2002. Comparaison du réseau 2000 et des données Dardignac (1990 et 1994) et Garen (1999 – 2000).

5.2.7. Evolution de l'indice de qualité de Walne et Mann

L'indice de Walne et Mann est une indication de la qualité des moules. Son évolution trimestrielle est représentée figure 10. Les niveaux enregistrés pour ce suivi se situent entre 83 (Marsilly et Boyard en mars 2003) et 302 (Filières en septembre 2002). De nombreux indices restent inférieurs à 200 sur les quatre points saisonniers. Seuls les Filières et les Roulières (en juin, septembre et décembre) dépassent ce niveau. Les indices de comparaison sont globalement inférieurs de 69, 74, 33 et 38 aux valeurs saisonnières moyennes obtenues en 2001.

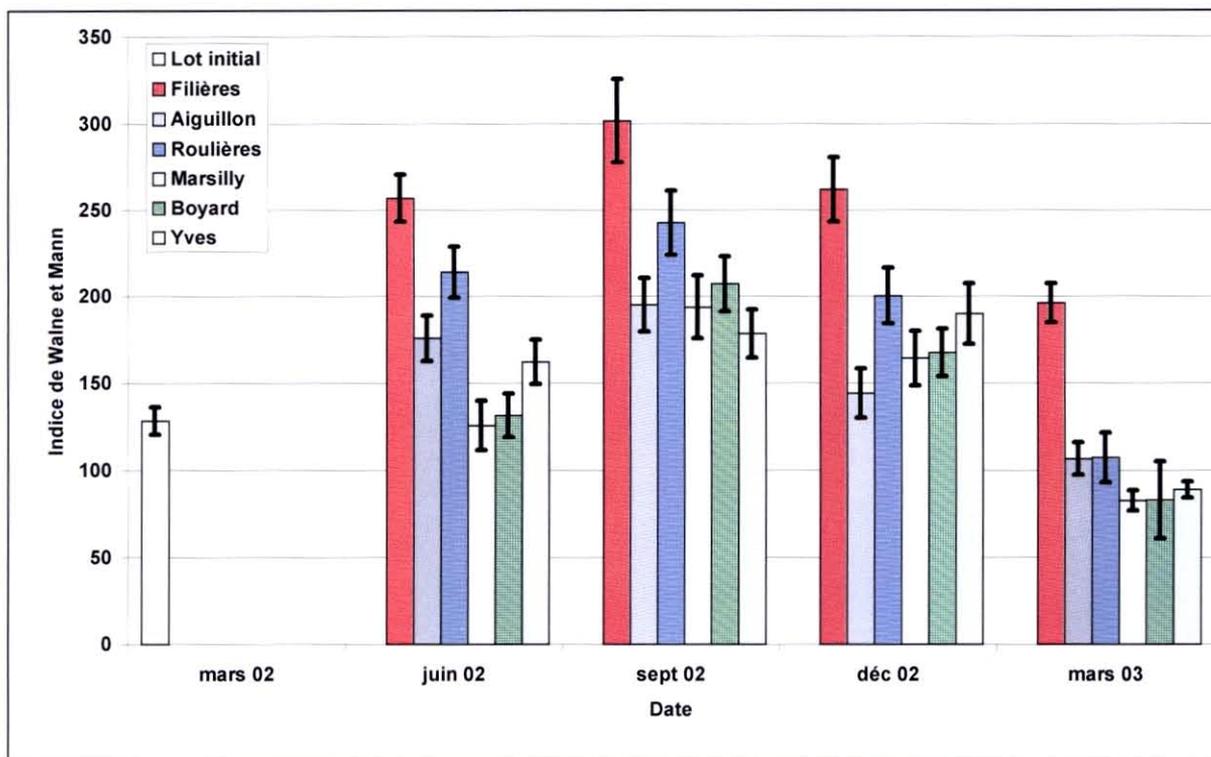


Figure 10 : Evolution de l'indice de Walne et Mann. Sur les sites d'élevage de l'Aiguillon, Filières, Roulières, Marsilly, Boyard et baie d'Yves. REMOULA 2002. Représentation de l'intervalle de confiance à 95%.

Contrairement aux résultats obtenus en 2001, l'évolution de l'indice de Walne et Mann mensuel (figure 11) est caractérisée par un écart en niveau important pour l'élevage en pleine mer et l'élevage en bouchot observé lors de la campagne 2002. Alors que l'indice dépasse 350 en juillet sur les Filières il reste inférieur à 210 (août) sur l'Aiguillon. L'écart entre les deux types d'élevages est supérieur à 100 entre juillet et décembre 2002.

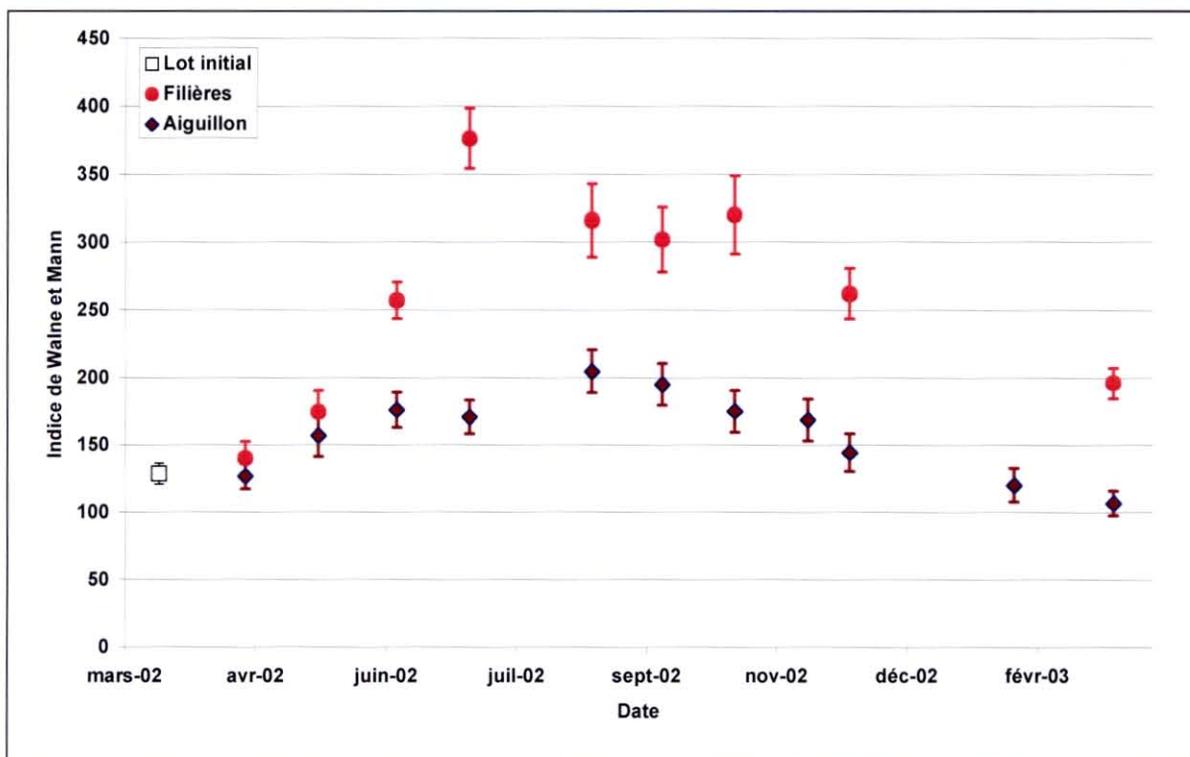


Figure 11 : Evolution mensuelle de l'indice de Walne et Mann sur les sites d'élevage de l'Aiguillon et des Filières. REMOULA 2001. Représentation de l'intervalle de confiance à 95%.

5.2.8. Evolution de l'indice de condition

Le tableau 3 résume l'évolution des indices de condition établis sur les différents sites d'élevage du réseau REMOULA pour l'année 2002. Les valeurs sont dans l'ensemble supérieures à 20 et dépassent 30 en période estivale, sur les zones d'élevage sur bouchots de Boyard et des Roulières. A l'exception de la période de mise à l'eau, correspondant à la fin de la ponte, les Filières ont un indice toujours supérieur à 30.

Tableau 3 : Evolution de l'indice de condition 2002 obtenu sur les sites d'élevage du réseau REMOULA.

Dates	Témoin	Aiguillon	Boyard	Filières	Marsilly	Roulières	Yves
16/04/02	17,82						
13/06/02		25,66	21,17	31,40	18,67	25,91	24,63
27/08/02		27,87		37,19			
23/09/02		26,51	31,22		28,01	30,80	26,19
21/10/02		29,60		38,60			
18/11/02		26,13					
04/12/02		23,26	23,17	33,71	25,72	28,82	26,57
05/02/03		14,70					
18/03/03		23,10	15,90	30,90	17,30	19,40	19,00

6. PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX

6.1. La température

La température moyenne journalière 2002, est calculée à partir de données obtenues sur le site Filières, toutes les 15 minutes. Cette année encore l'absence de la plage de données mars – juin (annexe 5) est consécutive à la rupture d'une suspenste d'élevage. L'analyse des informations disponibles (figure 12) situe la période été automne (du 26/07 au 5/11) au-dessous des valeurs enregistrées en 1999 et 2000. Les valeurs 2002 sont en moyenne inférieures de 1,7°C et 1,3°C aux années précédentes.

Au cours de l'année, la température la plus basse a été enregistrée le 2 janvier (4°C). Elle fait suite aux faibles valeurs enregistrées fin 2001. La valeur la plus élevée (19,6°C) a été enregistrée plusieurs fois en juillet (le 20 et 26 et 27).

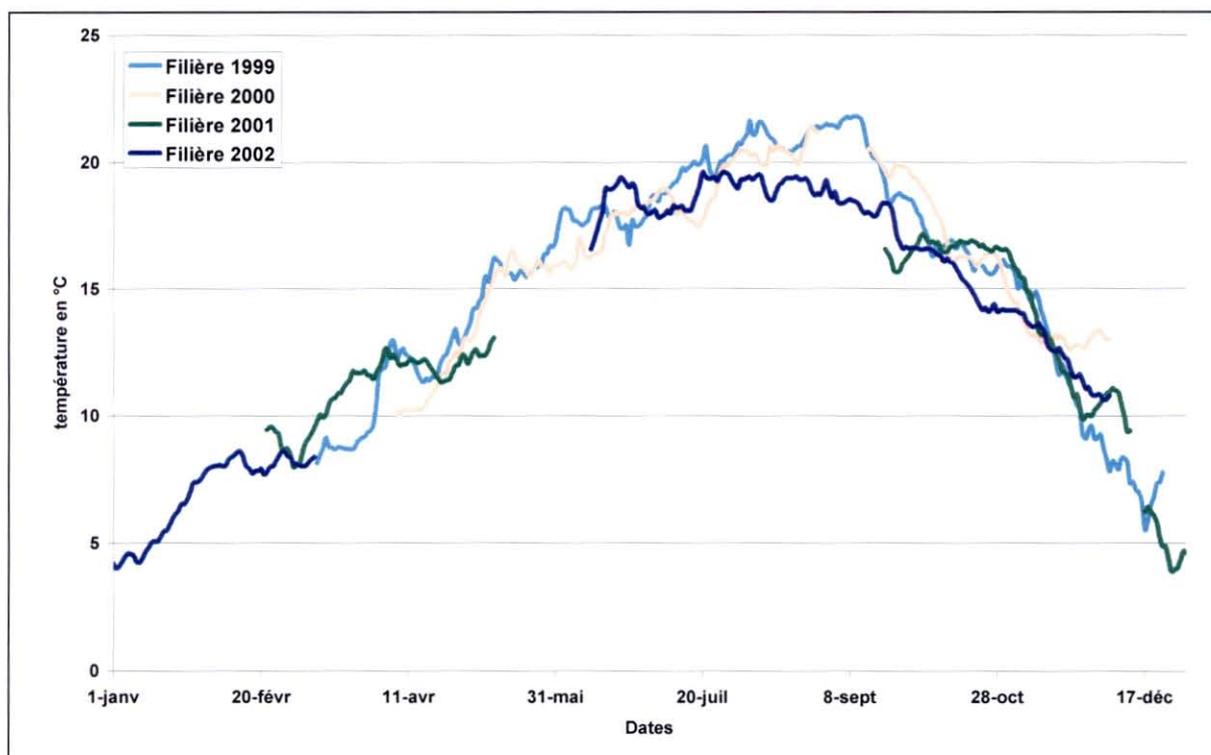


Figure 12 : Evolution des températures moyennes journalières dans le pertuis Breton entre 1999 et 2002.

7. DISCUSSION / CONCLUSION

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

Croissance saisonnière en longueur

L'objectif n'est pas d'établir un classement strict des zones d'élevage mais de présenter, une information sur le potentiel de croissance en longueur. L'indexation par rang de taille de la plus grande à la plus petite longueur (de 1 à 6) à chaque saison permet une mesure du potentiel des 6 sites étudiés. Le cumul pondéré (tableau 4) des index saisonniers (printemps, été, automne) des trois années de mesures, référence les sites entre eux. Les Filières obtiennent les meilleurs résultats. Mais Yves se situe sans conteste au dernier rang. La demande de création d'une nouvelle zone d'élevage en filières par les bouchoteurs d'Yves correspond à cette information de manque de croissance et au souhait d'avoir accès à la nouvelle technique utilisée par les professionnels détenteurs de filières dans le Pertuis Breton qui « nouvelinent » (mise en place de naissain) chaque année une partie de leur bouchot avec du naissain de belle taille provenant de ces filières. Néanmoins la diminution de la productivité de la baie d'Yves signalée par la profession ne trouve pas d'explication dans ce constat.

Tableau 4 : Evolution de l'index de croissance en longueur cumulé sur 3 ans. Réseau

Remoula 2000 à 2003. $([\sum_{(2000-2003)} \sum_{(jun/sept/déc)} (classement\ de\ 1\ à\ 6)]/3) - 1$

Sites	Index cumulé sur 3 ans	Classement sur 3 ans
Filières	0,3	1 ^{er}
Boyard	5,0	2 ^{ème}
Roulières	7,3	3 ^{ème}
Marsilly	9,7	4 ^{ème}
Aiguillon	10,7	5 ^{ème}
Yves	12,3	6 ^{ème}

Gain de poids moyen journalier

Les mesures de gain de poids moyen journalier saisonnier (tableau 5) soulignent un fort retard de croissance au printemps (0,35 en 2002 contre 0,38 en 2001 et 0,69 en 2000) spécialement sur les sites de l'Aiguillon (-99%) de Boyard (-79%) et de Marsilly (-61%) en comparaison des valeurs enregistrées l'année 2001. Ce manque de croissance n'est pas récupéré en été où le GPMJ (0,31) est équivalent à celui de 2001 (0,30).

Pour différencier les systèmes d'élevage filières et bouchots (moyenne des 5 sites) dans notre suivi comparatif, il est intéressant de présenter l'évolution des GPMJ saisonniers aux cours des trois suivis annuels. Il ressort de cette analyse que quelle que soit la saison, le système d'élevage en filière est avantagé par son immersion permanente (Garen *et al.*, 2004), à l'exception de l'été 2001.

La période printanière est déterminante dans la croissance annuelle. C'est la période de plus forte croissance. Elle est très fluctuante en fonction des sites et des années. Avec une

moyenne inter annuelle de 0,47 sur 3 ans, les différences peuvent tripler entre les bouchots en 2002 (0,29) et filières en 2000 (0,86).

La période estivale de juin à septembre présente une croissance plus régulière et la moyenne inter annuelle tous sites confondus est de 0,3.

L'automne montre des résultats très variables, systématiquement à l'avantage de l'élevage sur filières. Le GPMJ enregistré dans ces conditions peut être équivalent à celui enregistré au printemps (filière année 2001). L'avantage concédé par l'environnement filières se traduit bien dans les moyennes inter annuelles de cette période : le niveau de croissance sur filières (0,32) est 3,6 fois supérieur à celui des moules élevées sur bouchots (0,09).

De 2000 à 2003, l'hiver (de décembre à mars) n'a pas enregistré, en moyenne, de période d'amaigrissement, contrairement à ce qui est régulièrement observé sur les suivis de croissance d'huître du réseau Remora.

Tableau 5 : Evolution du gain de poids moyen jour (GPMJ) saisonnier pour les années 2000 à 2003. Réseau Remoula.

Evolution du gain de poids moyen jour (GPMJ) saisonnier				
	printemps (mars-juin)	été (juin-sept)	automne (sept-déc)	hiver (déc-mars)
Filières 2000	0,86	0,46	0,25	
Moy. bouchots 2000	0,70	0,28	0,11	
moyenne 2000	0,69	0,31	0,10	
Filières 2001	0,55	0,33	0,54	nd
Moy. bouchots 2001	0,30	0,33	0,13	0,02
moyenne 2001	0,34	0,33	0,20	0,02
Filières	0,67	0,39	0,18	0,10
Moy. bouchots 2002	0,29	0,29	0,06	0,05
moyenne 2002	0,35	0,31	0,08	0,06
Moy. inter annuelle globale	0,47	0,30	0,13	0,04
Moy. inter annuelle bouchots	0,43	0,29	0,09	0,04
Moy. inter annuelle filières	0,69	0,39	0,32	0,10

Indice de qualité (Walne et Mann)

La profession a besoin de références qualitatives du remplissage des moules pour « officialiser » la qualité du produit. Des travaux en ce sens ont déjà été réalisés (Grizel *et al.* 98 rapport sur la qualité des mollusques) mais la méthode de mesure qui utilise un four à micro-ondes pour ouvrir les moules, n'est pas très satisfaisante. Un travail réalisé en laboratoire (données non publiées) a mis en évidence que l'intensité, le temps de traitement et la taille des moules influençaient les résultats de façon notoire.

La démarche de certification (IGP) actuellement en cours au niveau européen nécessite des références fiables et stables.

Une comparaison de l'indice commercial utilisé pour les huîtres :

(poids de chair fraîche / poids total * 100)

situe les indices de chair, calculés pour les moules, à un niveau très supérieur à ceux référencés pour les huîtres. Ceci tient au fait que la composition du poids total est complètement différente pour les huîtres et pour les moules.

Une première comparaison montre que pour les huîtres ? le rapport **poids total / poids coquille** se situe autour de 64% et que le rapport **poids total / poids chair fraîche** est d'environ 12%. Les références sont totalement différentes pour les moules, le rapport **poids total / poids coquille** est en moyenne de 35% et **poids total / poids chair fraîche** est d'environ 26%.

A partir de ces observations, il est possible de réaliser (tableau 6) une correction au prorata du % de chair pour comparer les indices de chair pris en références pour les huîtres (fine, spéciale, pousse en claire) et les résultats moules. L'appréciation visuelle permet de compléter cette comparaison.

Tableau 6 : Approche comparative des indices de qualités huîtres actuels et de leur équivalent calculé pour les moules.

Indice de qualité (chair) actuel référence huître.	Indice de chair moule	W et M moule	Appréciation visuelle moule	Indice de chair moules proposé	Indice W et M de référence moule proposé
7 (fine de claire niveau bas)	15,6	71,7	mauvais remplissage	16	70
8	17,7	94,3			
9	20	116,8	début de remplissage	20	120
10	22,2	139,4			
10,5 (spéciale indice bas)	23,4	150,7		24	150
12 (spéciale indice haut)	26,7	184,5			180
14 (pousse en claire indice minimum)	31	229	très belle qualité de remplissage	30	230
20	44,5	360			

De ce tableau il est possible de proposer une première grille d'indice de qualité adaptée aux moules d'élevage. Cette grille devrait être validée avec la profession.

Mauvaise qualité (non conforme) : indice de chair < 20 ; indice W et M < 120

Qualité moyenne : indice de chair > 20 et < 24 ; indice W et M > 120 et < 150

Bonne qualité : indice de chair > 24 et < 30 ; indice W et M > 150 et < 230

Très belle qualité : indice de chair > 30 ; indice w et M > 230

Mortalité

La mortalité moyenne (20%) enregistrée en décembre 2002, atteint le même niveau qu'en 2001, nettement supérieure à celui enregistré à la même date en 2000 (14%).

Situation générale en France et en Europe

L'année 2002 est une année de production plutôt mauvaise dans la quantité produite tant en France qu'en Europe

D'une manière générale (sur les premiers mois de l'année) les importations en provenance de Hollande (4 200 tonnes, 2002) ont diminué de 28% et de 37 % en provenance d'Irlande (7 800 tonnes, 2002). La totalité des importations a diminué de 24% cette année par rapport à 2001 (60 000 tonnes) (Source internet globelfish market reports).

Rappel de la situation générale et régionale.

L'année 2002 semble caractérisée par un retard de pousse dans l'ensemble des secteurs mytilicoles français. Des croissances inférieures à 10% en Normandie et à 20 % en Pays de Loire sont signalées (Motte, 2003 ; Francoual, 2003). Le manque de production s'est également fait ressentir en Hollande où la production 2002 est signalée à un niveau de 56 000 tonnes comparées aux 80 000 produites en moyenne (Smaal, 2002).

Cette pénurie a soutenu une certaine hausse des prix moyens.

Des différentes sources disponibles il est possible d'estimer la production 2002 du Pertuis Breton à :

- Filières : 4 000 tonnes (10 tonnes par filières).
- Sud Vendée : 8 à 9 000 tonnes. Prix + 5% : 1,35 à 1,45 euros
- Nord Charente 6 à 8 000 tonnes avec un retard de croissance au printemps. La qualité n'a été obtenue que fin août.

Pour le Pertuis d'Antioche :

- Boyard Oléron 1 500 tonnes + Filières : 250 tonnes (estimation)
- Yves pas d'information individualisée.

A noter que les responsables professionnels interrogés confirment que les résultats d'éclaircissement de bouchots semblent une réussite probante. Si on n'enregistre pas de diminution de production dans le Pertuis Breton, un gain de croissance est signalé au niveau d'Oléron sur Boyard. Dans le premier cas, la diminution du nombre de pieux est de 25% dans le deuxième elle est de 17%.

8. BIBLIOGRAPHIE

Beaumont A.R., A. K. M. Abdul-Matin, R. Seed, 1993. Early development, survival and growth in pure hybrid larvae of *Mytilus edulis* and *M. galloprovincialis*. *J. Mollusc. Stud.*, 59 (1) : 120-123.

Bligh, E. G. and W.F. Dyer, 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37 : 911-917.

Bierne N., D. Patrice, P. Boudry, F. Bonhome, 2002. Assortative fertilization and selection larval stage in the mussels *Mytilus edulis* and *M. Galloprovincialis*. *Evolution* , 56 (2) : 229-298.

Dardignac-Corbeille M.J., 1996. La mytiliculture dans le Pertuis Breton. Synthèse des travaux réalisés de 1980 à 1992. Rapport DRV/RA /rst 96-10 : 96 p.

Dubois, M., K.A. Gilles, J.K. Hamilton, P. A. Rebers and F. Smith, 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, 28 : 350-356.

Francoal M., 2003. L'ostréiculteur décembre 2003.

Garen P., S. Robert, S. Bougrier, 2004. Compared growth of mussel, *Mytilus edulis*, on long-line, pole and bottom culture sites in the Pertuis Breton, France. *Aquaculture*, Vol. 232, n°1-4 : 511-524.

Grizel H., M. Cardinal, D. Cognie, 1998. Projet de qualité mollusques. Synthèse des résultats : propositions et applications. DRV/RA/RST/98-07a : 240 p. DRV/RA/RST/98-07b : 270 p.

Globefish .org/marketreports/mussels/mussel.htm. Internet <http://www>

Le Moine O., P. Geairon, P. Soletchnik, N. Faury, P. Gouletquer, S. Robert, D. Razet, S. Heurtebise et S. Taillade, 2000. Réseau de surveillance de la croissance de l'huître creuse *Crassostrea gigas* dans le bassin de Marennes-Oléron : bilan de 12 années de suivi (1986–1998). DIR/RST/2000/02, 46 p.

Lubet P., G. Prunus, M. Masson, D. Bucaille, 1984. Recherches expérimentales sur l'hybridation de *Mytilus edulis* L. et *M. Galloprovincialis* Lmk (mollusque lamellibranche). *Bull. Soc. Zool. FR.* , 109 (1) : 87-89.

Lowry O.H., N. Rosebrough, A.L. Farr and R.J. Randall, 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193 : 265-275.

Marsh, J.B. and D.B. Weinstein, 1966. Simple charring method for determination of lipids. *J. Lipid Res.*, 7 : 574-576.

Motte T., 2003. L'ostréiculteur décembre 2003.

Razet, D., 1976. Dosage des protéines dissoutes ou particulières d'après la méthode de Lowry. Note technique interne de l'ISTPM, 4 p.

Smaal A.C., 2002. European mussel cultivation along the Atlantic coast: production status, problems and perspectives. *Hydrobiologia* , 484 (1-3) : 89-98.

Walne, P.R. and R. Mann, 1975. Growth and biochemical composition in *Ostrea edulis* and *Crassostrea gigas*. *Proc. 9th Europ. Mar. Biol. Symp.* : 587-607.



ANNEXES

Annexe 1

HISTORIQUE DE MISE A L'EAU REMOULA 2002

Jeudi 14 mars 2002

Pêche des moules du réseau sur les filières d'élevage du Pertuis Breton. La quantité nécessaire a été triée à la main (calibrage visuel) entre 30 et 40 mm, par les mêmes 5 personnes.

L'échantillon de départ (T0) a été réalisé sur 50 moules.

Une fois les moules triées la répartition a été faite aussitôt dans les poches en grillage plastique d'une maille de 10 mm.

La mise à l'eau s'est faite le jour même pour les sites du pertuis Breton (Les Roulières, Les Filières, Esnandes, L'Aiguillon). Les moules destinées aux sites du pertuis d'Antioche ont été remises à l'eau en bassin, sur la station de la Tremblade, jusqu'à leur mise à l'eau définitive le **15 mars** sur les sites de Boyard et de Yves

DETAIL DES PREPARATIONS REALISEES POUR LA MISE A L'EAU DE REMOULA 2002

REPARTITION DU TRAVAIL PAR SITE

Site	Pieux/ cordes	poche	Trimestre	mensuel
Filière	3	$(4*3)=12$	Oui	Oui
Roulière	3	$3*2=6$	Oui	
Marsilly	3	$3*2=6$	Oui	
Aiguillon	8	$8*2=16$	Oui	Oui
Boyardville	3	$3*2=6$	Oui	
Baie d'Yves	3	$3*2=6$	Oui	

Le matériel

Nombre de poches : 54 poches à la mise à l'eau, et 32 pour le changement en juin. Soit un total de 84 poches.

Sonde thermique : 6.

Annexe 2

Evolution des taux de mortalité cumulée (%) sur les sites d'élevage du réseau moules 2002.

SITES	Aiguillon	Boyard	Filières	Marsilly	Roulières	Yves
16-avr-02	8 %		2 %			
14-mai-02	5 %		0 %			
13-juin-02	26 %	5 %	3 %	29 %	0 %	5 %
11-juil-02	31 %		8 %			
27-août-02	13 %		11 %			
23-sept-02	18 %	13 %	11 %	17 %	13 %	13 %
21-oct-02	18 %		8 %			
18-nov-02	13 %		8 %		20 %	
4-déc-02	30 %	8 %	19 %	21 %		21 %
5-févr-03	28 %					
18-mars-03	34 %	13 %	12 %	23 %	14 %	13 %

Annexe 3

EVOLUTION DES PARAMETRES DE BIOMETRIE SUR LES SITES DE L'AIGUILLON, BOYARD ET BAIE D'YVES, MARSILLY, ROULIERES FILIERES.

Evolution des poids totaux (g) Remoula 2002.

DATE	FILIERES		AIGUILLON		ROULIERES		MARSILLY		BOYARD		YVES	
	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.
14/03/02	4.16	0.68	4.16	0.68	4.16	0.68	4.16	0.68	4.16	0.68	4.16	0.68
16/04/02	4.90	1.06	4.24	0.51								
14/05/02	5.88	0.85	4.82	1.23								
12/06/02	7.59	1.24	5.34	1.34	6.17	1.49	4.79	1.75	5.49	0.83	5.31	1.11
11/07/02	9.41	1.41	5.73	1.22								
27/08/02	10.63	1.90	6.24	0.58								
23/09/02	11.34	1.71	6.90	1.28	7.84	1.91	6.76	1.49	8.18	0.98	6.98	0.90
21/10/02	11.52	1.84	6.41	1.12								
18/11/02			7.02	0.74								
04/12/02	12.89	0.96	6.94	1.30	8.43	1.66	7.33	0.40	8.90	1.84	6.89	1.23
5-févr-03			6.96	0.93								
18-mars-03	14.26	1.65	7.10	0.84	9.47	1.83	7.22	0.98	9.37	2.11	7.51	1.37

Evolution des longueurs de coquille (mm) Remoula 2002.

Site	FILIERES		AIGUILLON		ROULIERES		MARSILLY		BOYARD		YVES	
DATE	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.
14-mars-02	35.11	0.97	35.11	0.97	35.11	0.97	35.11	0.97	35.11	0.97	35.11	0.97
16-avr-02	37.68	1.43	36.58	1.28								
14-mai-02	40.04	1.53	37.34	1.15								
13-juin-02	43.40	1.29	38.51	1.29	40.74	1.28	37.68	1.31	38.85	1.39	38.56	1.06
11-juil-02	47.34	1.33	39.03	1.14								
27-août-02	49.82	0.91	39.72	0.84					44.22			
23-sept-02	48.82	1.72	40.77	0.82	43.89	1.44	40.91	0.88		1.17	41.07	1.16
21-oct-02	49.67	1.11	39.37	1.00								
18-nov-02			41.35	1.15								
4-déc-02	52.51	1.44	40.12	1.03	44.25	1.00	41.98	1.07	44.16	1.18	41.27	1.02
5-févr-03			40.96	0.753								
18-mars-03	54.46	1.084	41.21	1.129	47.18	1.609	41.29	0.890	44.66	0.984	43.30	1.114

Evolution des poids secs de chair (g) Remoula 2002.

Date	FILIERES		AIGUILLON		ROULIERES		MARSILLY		BOYARD		YVES	
	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.	Moyenne	I.c.
14-mars-02	0.15	0.01	0.15	0.01	0.15	0.01	0.15	0.01	0.15	0.01	0.15	0.01
16-avr-02	0.20	0.02	0.16	0.02								
14-mai-02	0.32	0.04	0.24	0.02								
13-juin-02	0.64	0.05	0.35	0.03	0.45	0.05	0.23	0.03	0.25	0.03	0.27	0.03
11-juil-02	1.19	0.09	0.38	0.03								
27-août-02	1.23	0.08	0.48	0.04								
23-sept-02	1.08	0.11	0.51	0.04	0.74	0.08	0.46	0.05	0.62	0.07	0.45	0.05
21-oct-02	1.18	0.08	0.41	0.04								
18-nov-02			0.44	0.05								
4-déc-02	1.11	0.10	0.36	0.03	0.63	0.06	0.45	0.05	0.50	0.06	0.45	0.05
5-févr-03			0.32	0.035								
18-mars-03	0.86	0.066	0.30	0.035	0.40	0.060	0.21	0.016	0.26	0.023	0.25	0.024

Evolution de l'indice Walne et Mann Remoula 2002

Site	FILIERES		AIGUILLON		ROULIERES		MARSILLY		BOYARD		YVES	
DATE	moyenne	I.c.	moyenne	I.c.	moyenne	I.c.	moyenne	I.c.	moyenne	I.c.	moyenne	I.c.
14-mars-02	135.59	10.45	135.59	10.45	135.59	10.45	135.59	10.45	135.59	10.45	135.59	10.45
13-juin-02	257.04	13.71	175.74	13.20	214.15	14.71	125.67	14.05	131.37	10.84	161.94	12.83
23-sept-02	301.68	23.80	195.02	15.65	242.65	18.67	193.76	18.14	207.18	19.72	178.29	13.98
4-déc-02	262.00	18.68	143.96	14.10	200.37	16.02	164.14	15.89	167.43	16.42	189.91	17.46
18-mars-03	196.09	11.37	106.69	9.18	107.25	14.30	82.58	5.85	82.98	6.73	88.87	4.66

Annexe 5

Evolution de la température moyenne journalière sur le site des Filières du Pertuis Breton. Remoula 2002

jour	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	4.22	7.78	8.42				18.00	18.98	18.90	16.60	14.11	10.84
2	4.03	7.91	8.35				17.96	19.32	18.60	16.56	14.11	10.82
3	4.10	7.97	8.13				18.06	19.33	18.83	16.56	14.12	10.62
4	4.28	8.01	8.10				18.11	19.40	18.42	16.59	14.07	10.65
5	4.49	8.02	8.05				17.82	19.43	18.37	16.58	14.00	10.80
6	4.60	8.06	8.01				17.87	19.33	18.40	16.53	13.97	
7	4.58	8.01	8.03				17.95	19.44	18.48	16.44	13.69	
8	4.51	8.05	8.15				18.10	19.52	18.54	16.34	13.57	
9	4.28	8.28	8.30				17.97	19.44	18.49	16.28	13.47	
10	4.26	8.38	8.37				18.28	19.01	18.44	16.05	13.52	
11	4.43	8.46					18.21	18.65	18.35	16.20	13.62	
12	4.69	8.57				16.58	18.23	18.49	18.13	16.04	13.44	
13	4.86	8.58				16.88	18.28	18.52	17.98	16.00	13.30	
14	5.03	8.39				17.27	18.11	18.85	18.03	15.80	12.81	
15	5.07	8.02				17.71	18.10	19.10	17.99	15.61	12.62	
16	5.08	7.93				18.11	18.11	19.20	17.87	15.38	12.55	
17	5.26	7.74				18.99	18.45	19.35	17.90	15.27	12.53	
18	5.46	7.82				18.93	18.72	19.37	18.15	15.14	12.64	
19	5.51	7.84				18.94	19.09	19.37	18.37	14.98	12.43	
20	5.72	7.91				19.03	19.60	19.40	18.37	14.77	12.26	
21	5.95	7.69				19.18	19.45	19.44	18.37	14.57	12.18	
22	6.16	7.80				19.41	19.36	19.31	18.24	14.32	11.78	
23	6.28	7.99				19.32	19.37	19.32	17.81	14.14	11.53	
24	6.53	8.01				19.17	19.41	19.37	17.11	14.22	11.54	
25	6.55	8.21				19.01	19.27	19.23	16.84	14.06	11.62	
26	6.72	8.43				19.16	19.50	18.91	16.60	14.18	11.37	
27	7.00	8.60				19.06	19.61	18.71	16.66	14.37	11.07	
28	7.36	8.61				18.39	19.58	18.77	16.60	14.07	11.12	
29	7.38					18.21	19.51	18.71	16.62	14.11	10.84	
30	7.45					18.22	19.27	18.96	16.63	14.15	10.79	
31	7.57						19.09	19.30		14.11		

Annexe 6

Gain de poids moyen journalier (poids total en g) 2002

Moyenne en % $(LNPF-LNPi)*100/(t1-t0)$

Mars - juin et juin - septembre

Sites	printemps 2001 (mars-juin)	printemps 2002 (mars-juin)	différence en % (mars-juin) 2001-2002
Filières	0.55	0.68	23%
Aiguillon	0.33	0.28	-15%
Roulières	0.42	0.44	5%
Marsilly	0.25	0.16	-37%
Boyard	0.24	0.31	31%
Yves	0.26	0.27	3%
moy an	0.34	0.36	4%

Sites	été 2001 (juin -septembre)	été 2002 (juin -septembre)	différence en % (juin-septembre) 2001-2002
Filières	0.33	0.39	18%
Aiguillon	0.28	0.25	-11%
Roulières	0.39	0.23	-40%
Marsilly	0.35	0.33	-4%
Boyard	0.32	0.39	21%
Yves	0.28	0.27	-5%
moy an	0.33	0.31	-6%

Gain de poids moyen journalier (poids total en g) 2002

Moyenne en % (LNPF-LNPi)*100/(t1-t0)

Mars - septembre et mars - décembre

Sites	(mars - septembre) 2001	(mars - septembre) 2002	différence en % (mars-septembre) 2001-2002
Filières	0.43	0.52	22%
Aiguillon	0.30	0.26	-13%
Roulières	0.40	0.33	-18%
Marsilly	0.31	0.25	-18%
Boyard	0.29	0.35	23%
Yves	0.28	0.27	-2%
moy an	0.33	0.33	-1%

Sites	(mars - décembre) 2001	(mars - décembre) 2002	différence en % (mars-décembre) 2001-2002
Filières	0.46	0.43	-7%
Aiguillon	0.23	0.19	-16%
Roulières	0.30	0.27	-11%
Marsilly	0.27	0.21	-21%
Boyard	0.30	0.29	-3%
Yves	0.19	0.19	3%
moy an	0.29	0.26	-9%

