

Patrik Le Gall, Franck Lagarde, Yves Pichot, Henri Grizel, Pierre Yves Hamon et Catherine Vercelli.

REseau MOllusques des Rendements Aquacoles de l'huître creuse *Crassostrea gigas* sur les côtes françaises (REMORA).

REMORA

Résultats des stations nationales et régionales dans la lagune de Thau pour l'année 2002.



1



2

**FICHE DOCUMENTAIRE**

<b>Numéro d'identification du rapport :</b> DRV/RA/RST/2003/08  <b>Diffusion :</b> libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> interdite <input type="checkbox"/>  <b>Validé par :</b> Jean BARRET  <b>Version du document :</b> Définitive		<b>date de publication</b> juin 2003 <b>nombre de pages :</b> 35  <b>bibliographie (Oui / Non)</b>  <b>illustration(s) (Oui / Non)</b>  <b>langue du rapport</b> Française
<b>Titre et sous-titre du rapport :</b> REseau Mollusques des Rendements Aquacoles de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> sur les côtes françaises (REMORA). Résultats des stations nationales et régionales dans la lagune de Thau pour l'année 2002.  <b>Titre traduit :</b> French monitoring network for oyster growth (REMORA). Results of national and local stations of Thau lagoon in 2002.		
<b>Auteurs principaux :</b> Patrik LE GALL, Franck LAGARDE, Yves PICHOT, Henri GRIZEL, Pierre-Yves HAMON et Catherine VERCELLI		<b>Organisme / Direction / Service, laboratoire</b> Ifremer/DRV/RA/LCM
Collaborateur(s) : nom, prénom		Organisme / Direction / Service, laboratoire
<b>Travaux universitaires :</b> diplôme : _____ discipline : _____ établissement de soutenance : _____ année de soutenance : _____		
Titre du contrat de recherche :		n° de contrat IFREMER
Organisme commanditaire : nom développé, sigle, adresse  Organisme(s) réalisateur(s) : nom(s) développé(s), sigle(s), adresse(s)  Responsable scientifique :		
<b>Cadre de la recherche :</b> Programme : REMORA Convention : _____  Projet : _____ Autres (préciser) : _____  Campagne océanographique : (nom de campagne, année, nom du navire)		

## FICHE DOCUMENTAIRE

### Résumé :

Ce rapport présente les principaux résultats de l'année 2002 pour l'ensemble des 8 points de la lagune de Thau suivis selon le protocole du réseau national REMORA: 3 stations dites « nationales » et 5 « régionales » ajoutées par le Laboratoire Conchylicole de Méditerranée. Seule la classe « adulte » fait l'objet d'observations en Méditerranée.

La **mortalité** constatée cette année est dans l'ensemble faible, inférieure à 5 %, sans différence significative entre les stations.

Comme pour l'ensemble du réseau national, la **croissance** pondérale dans le bassin de Thau est moindre par rapport aux années antérieures sur les zones de Bouzigues et de Marseillan ; au contraire, la zone de Mèze présente des performances supérieures. Le **rendement d'élevage** le plus élevé concerne l'ensemble de la zone de Bouzigues (3,1) qui a la particularité de comprendre également le coefficient le plus bas pour le point situé en son centre.

L'indice de chair, calculé en décembre, permet de classer l'ensemble des huîtres de la lagune dans la catégorie « **Spéciale** », les valeurs les plus élevées se trouvant à Mèze Large et à Bouzigues Large. La station la moins bien classée est à nouveau Bouzigues Centre.

L'infestation par le parasite *Polydora* n'atteint pas de valeurs préoccupantes en termes de qualité. Le **chambrage à gélatine** est en régression sensible sur l'ensemble des stations par rapport à l'année 2001. Les résultats demeurent cependant préoccupants en zone de Bouzigues et particulièrement au large.

Cette analyse régionale permet de mettre en évidence non seulement des différences entre les trois zones d'exploitation conchylicole mais également les disparités des stations à l'intérieur d'une même zone. Comme pour le rapport national du réseau, la poursuite des analyses régionales permettra de suivre plus finement les tendances inter annuelles de la lagune, et des trois zones de concessions conchylicoles, ainsi que la variabilité des stations à l'intérieur de ces zones.

### Abstract :

This report presents the main results for 2002 of the eight points in the Lagune de Thau, in accordance with the monitoring network REMORA : 3 national points and 5 regional added by the «Laboratoire Conchylicole de Méditerranée». Only adults batch is observed in the Mediterranean sea.

This year the mortality ratio is low (< 5 %), without significant differences between areas.

Like for the whole national network, the average individual weight are less than previous years in Bouzigues and Marseillan area ; in opposite Mèze area has better results. Bouzigues area presents the best productivity rate (3.1) and the worst in the middle of the zone.

The AFNOR index, calculated in December, allows to classify the oysters like "spéciales". The best values are obtained on « Mèze large » and « Bouzigues large » points ; « Bouzigues centre » is again at the bottom of the scale.

The *Polydora* infestation doesn't have worrying values. The gelatinous chambering is in regression in the lagoon. However results stay important in Bouzigues area, particularly in front of Sète.

This regional analysis points out some differences between the three production areas and the differences inside each area. The next analysis on regional points will allow to see more precisely the inter annual tendencies in the Lagune de Thau and also the variability values of the points inside each zone.

### Mots clés

REMORA, France, Méditerranée, Lagune de Thau, Huître creuse, *Crassostrea gigas*, Mortalité, Croissance, Qualité

### Keywords :

REMORA, France, Mediterranean Sea, Lagune de Thau, *Crassostrea gigas*, Mortality, Growth, Quality, *Polydora sp.*

### Commentaire :

<b>1.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Matériel et méthode.....</b>	<b>4</b>
2.1.	L'organisation nationale du réseau.....	4
2.2.	Caractéristiques générales du site et des élevages.....	5
2.3.	Localisation des stations REMORA en 2002.....	7
2.4.	Matériel et méthodes.....	8
2.4.1.	Matériel biologique.....	8
2.4.2.	Méthode.....	9
2.4.3.	Biométrie.....	9
2.4.4.	Calendrier d'échantillonnage.....	9
2.4.5.	Estimation de la mortalité.....	10
2.4.6.	Traitement des résultats.....	10
2.5.	Suivi hydrologique associé au réseau REMORA.....	11
<b>3.</b>	<b>Résultats.....</b>	<b>13</b>
3.1.	Mortalité des adultes.....	13
3.2.	Croissance pondérale des adultes.....	14
3.2.1.	Poids individuel.....	14
3.2.2.	Poids de chair sèche.....	15
3.2.3.	Taux de croissance pondérale.....	16
3.2.4.	Rendement d'élevage.....	17
3.2.5.	Gain de poids individuel.....	18
3.3.	Croissance linéaire.....	21
3.3.1.	Croissance en longueur.....	22
3.3.2.	Croissance en largeur.....	22
3.3.3.	Croissance en épaisseur.....	23
3.4.	Morphologie.....	24
3.4.1.	Coefficient d'épaisseur.....	24
3.5.	Evaluation de la qualité des huîtres.....	26
3.5.1.	Indice de chair (ex AFNOR).....	26
3.5.2.	Infestation des huîtres par <i>Polydora</i> .....	28
3.5.3.	Evaluation du chambrage à gélatine.....	29
<b>4.</b>	<b>Conclusion et perspectives.....</b>	<b>30</b>
<b>5.</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>31</b>
<b>6.</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>32</b>
6.1.	Les différents bassins ostréicoles suivis dans le cadre du réseau REMORA.....	32
6.2.	Tableaux des résultats des analyses de variances.....	33
6.2.1.	ANOVA du poids individuel en fonction de la zone d'élevage conchylicole.....	33
6.2.2.	ANOVA du poids individuel en fonction de chaque station Thau.....	33
6.2.3.	ANOVA pour le poids individuel en fonction de chaque station.....	33
6.2.4.	ANOVA pour la Longueur en fonction de chaque station.....	33
6.2.5.	ANOVA pour la Largeur en fonction de chaque station.....	34
6.2.6.	ANOVA pour l'Épaisseur en fonction de chaque station.....	34
6.2.7.	ANOVA pour le Coefficient d'Épaisseur en fonction de chaque station.....	34
6.2.8.	ANOVA pour l'indice de chair obtenu en juin 2002 en fonction de chaque station.....	34
6.2.9.	ANOVA pour l'indice de chair obtenu en septembre 2002 en fonction de chaque station.....	35
6.2.10.	ANOVA pour l'indice de chair obtenu en décembre 2002 en fonction de chaque station.....	35

## INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la lagune de Thau.....	5
Figure 2 : Description et photo d'une table conchylicole .....	6
Figure 3 : Position et appellation des points REMORA.....	8
Figure 4 : Histogramme de poids du lot initial.....	9
Figure 5 : Evolution de la température et de la salinité à Marseillan Est.....	12
Figure 6 : Evolution de la température et de la salinité à Bouzigues large.....	12
Figure 7 : Cumul des mortalités saisonnières.....	13
Figure 8 : Comparaison des Poids Totaux Humides au mois de décembre.....	14
Figure 9 : Poids Totaux Humides obtenus en décembre 2002 .....	14
Figure 10 : Poids de Chair Sèche.....	15
Figure 11 : Evolution du taux de croissance journalier par saison .....	17
Figure 12 : Comparaison des gains de poids annuels .....	19
Figure 13 : Histogramme des gains de poids individuels par saison en 2002.....	19
Figure 14 : Comparaison de la longueur des huîtres.....	22
Figure 15 : Comparaison de la largeur.....	23
Figure 16 : Evolution saisonnière de l'épaisseur.....	24
Figure 17 : Comparaison de l'épaisseur.....	24
Figure 18 : Comparaison du coefficient d'épaisseur.....	25
Figure 19 : Comparaison du remplissage des huîtres (AFNOR) en juin.....	26
Figure 20 : Comparaison du remplissage des huîtres (AFNOR) en septembre.....	27
Figure 21 : Comparaison du remplissage des huîtres (AFNOR) en décembre .....	27
Figure 22 : Evolution saisonnière de l'infestation par Polydora.....	28
Figure 23 : Evolution saisonnière du chambrage à gélatine.....	29

## INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractérisation des trois zones d'élevages.....	6
Tableau 2 : Type, appellation et numérotation des stations .....	7
Tableau 3 : Dates des échantillonnages.....	10
Tableau 4 : Données moyennes de température et de salinité en 2002 .....	11
Tableau 5 : Taux de croissance saisonnier par jour en pourcentage.....	16
Tableau 6 : Rendement d'élevage en 2002.....	18
Tableau 7 : Gain de poids individuel par saison.....	20
Tableau 8 : Croissance linéaire : moyennes et écart types obtenus à chaque visite .....	21



3) 15 jours après la mise à l'eau...déjà une « dentelle » conséquente.

Crédits Photos :  
1) Vue aérienne de la lagune de Thau (O. Barbaroux - Ifremer)  
2) Epibiontes sur un bouquet d'huîtres (P. Le Gall - Ifremer)  
3) Marée de contrôle (P. Le Gall – Ifremer)

Remerciements à Geneviève Constantin et Agnès Louis pour la mise en forme de ce rapport sans oublier Pierre Gildas Fleury, coordinateur national du réseau REMORA.

## 1. Introduction

Le Laboratoire Conchylicole de Méditerranée étudie depuis 1993 la croissance et la mortalité de l'huître creuse *Crassostrea gigas* dans la lagune de Thau dans le cadre du **REseau MOllusques des Rendements Aquacoles de l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) sur les côtes françaises (REMORA)**. Les données sont acquises selon un protocole bien défini et standard.

Pour la première fois cette année les données concernant l'ensemble de la lagune de Thau font l'objet d'un rapport régional. En effet la disparité des résultats entre les trois zones d'élevage, Bouzigues, Mèze et Marseillan peut être mise en évidence. Les trois points nationaux, seuls pris en compte dans l'étude nationale, ne le permettent que partiellement. Seront abordés la mortalité, la croissance et les indices de qualité (remplissage, chambrage à gélatine, infestation des valves par le ver *Polydora sp*)

## 2. Matériel et méthode

### 2.1. L'organisation nationale du réseau.

Le réseau REMORA évalue depuis 1993 les performances de croissance des huîtres creuses *Crassostrea gigas* dans les principaux bassins ostréicoles français. Pour cela, le réseau suit chaque année la croissance d'un **lot unique d'huîtres** partagé entre différentes stations dans les principaux secteurs d'élevage français. La mise à l'eau se fait en février ou mars et le relevage en décembre (depuis 2001 le cycle est prolongé jusqu'en mars N+1). Des échantillonnages intermédiaires sont réalisés en juin, septembre. Toutes ces opérations sont réalisées aux **mêmes dates** sur toutes les stations du réseau (annexe 3.1). Ce rapport ne tient pas compte des résultats obtenus en mars 2003.

Un rapport national (Fleury P.G. *et al.* 2003) est publié chaque année, à partir des données de décembre. Les résultats sont consultables sur le site Internet : <http://www.ifremer.fr/remora>.

L'intérêt du suivi national, annuel et standard, réside dans la possibilité de comparer les sites entre eux et les années entre elles, en s'affranchissant au maximum des variations de pratiques culturelles locales (calendrier de mise en élevage, origines différentes de naissain, etc). Le réseau REMORA est donc un outil d'**évaluation des tendances** (géographiques et annuelles, globales à l'échelle nationale) ; il ne doit pas être perçu comme un estimateur précis des croissances obtenues chez les producteurs.

Depuis 1995 deux classes d'âge (1 an et 2 ans) sont suivies sur tout le littoral français sauf en Méditerranée. En effet tous les essais de grossissement de juvéniles, selon le protocole REMORA, s'y sont soldés par des échecs dus au *fouling* trop important. Nous ne suivons donc ici que le lot « adulte ».

Afin de restreindre les sources de variation autres que celles des sites d'élevage, les huîtres de chaque classe d'âge sont sélectionnées chaque année selon l'origine, l'âge, le calibre qui sont identiques pour toutes les stations de suivi.

## 2.2. Caractéristiques générales du site et des élevages.

La lagune de Thau (figure 1) située entre Sète et Marseillan s'étend suivant un axe Nord Est / Sud Ouest. Elle est séparée de la Méditerranée par un cordon littoral sableux. Elle couvre une superficie d'environ 7500 hectares (19,5 km de long et 4,5 km de large). Sa profondeur moyenne est de 4 m (profondeur maximale de 11 m).

Contrairement aux autres écosystèmes semi-fermés, la lagune de Thau présente les caractéristiques d'un milieu autotrophe. Le canal de Sète à l'Est et le canal de Pisse-Saume à l'Ouest permettent une communication avec la mer. Ce sont surtout les vents qui régulent le renouvellement de l'eau.

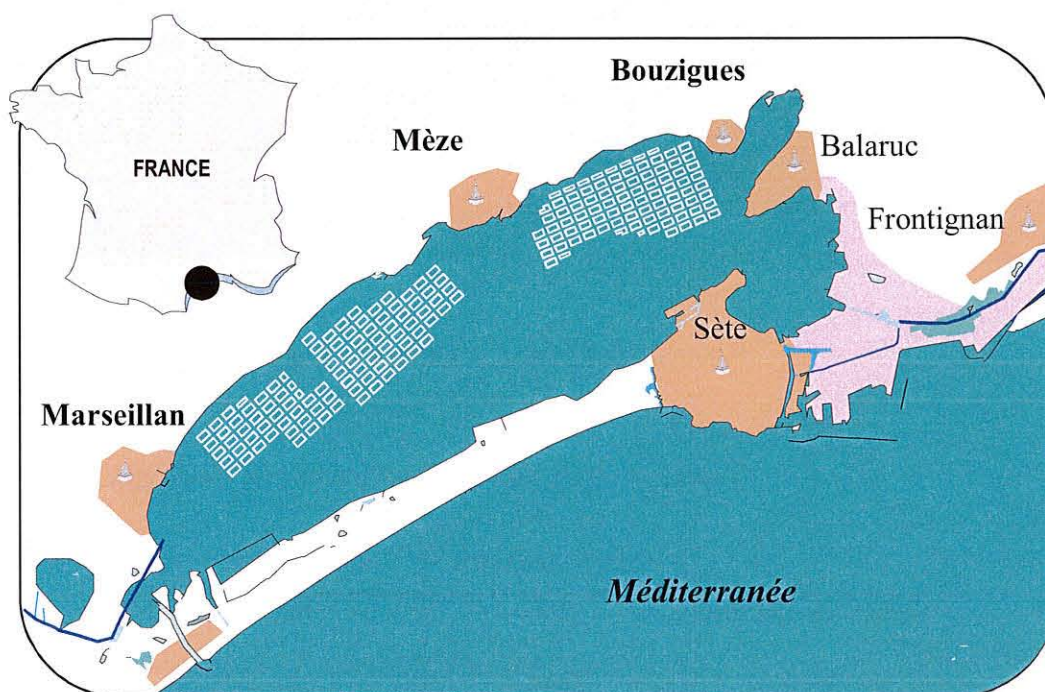


Figure 1 : Localisation de la lagune de Thau.

La lagune de Thau est composée de trois zones d'exploitations conchylicoles (tableau 1) :

- la zone de Bouzigues,
- la zone de Mèze,
- et la zone de Marseillan.



L'occupation attribuée à l'activité conchylicole représente environ 20 % de la superficie totale des 7500 hectares.

Dans chaque zone conchylicole, les tables (figure 2 et photo) sont regroupées par 4, formant des « îlots » eux même rassemblés par quatre en « blocs » (ensemble de 16 tables). Les blocs sont séparés par des grands couloirs (de 150 m pour les zones de Marseillan et Mèze et seulement 100 m en zone de Bouzigues).

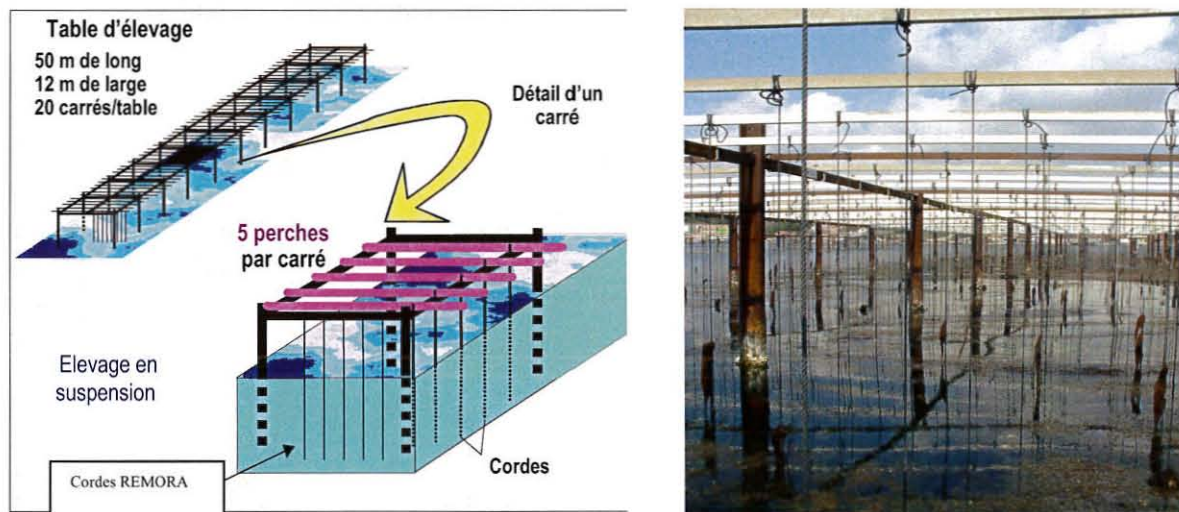


Figure 2 : Description et photo d'une table conchylicole

Tableau 1 : Caractérisation des trois zones d'élevages

	Zone de Bouzigues	Zone de Mèze	Zone de Marseillan
Surface de la zone (ha)	531	388	269
Nombre de tables	1251	778	592
Surface d'élevage (ha)	75	47	36

L'étude des stocks de bivalves en élevage d'octobre 2002 (Ifremer/LCM, non publié) a permis d'estimer la biomasse à environ 22 700 tonnes dont 3 700 tonnes de moules. La répartition des huîtres est la suivante : 11 000 tonnes pour les huîtres collées une à une et 8 000 tonnes pour l'autre technique d'élevage appelée localement « pignes » ; c'est à dire une valve d'huître colonisée par du naissain et qui est glissée entre deux torons de la corde d'élevage.

### 2.3. Localisation des stations REMORA en 2002

A la mise en place du réseau, en 1994, il a été décidé de placer 3 stations dans la lagune de Thau : 2 en zone de Bouzigues : Bouzigues sud (BOUZS) et Bouzigues terre (BOUZT), et une à la limite ouest de la zone de Marseillan : Marseillan Est (MARSE). Cette dernière station est placée sur la concession IFREMER, ce qui permet de compter sur une disponibilité pérenne (expérimentations avec une référence historique) tandis que toutes les autres stations sont localisées sur des structures d'élevage appartenant à des producteurs.

En 1997, le laboratoire décide de mieux cerner le potentiel des différentes zones de production et rajoute 3 points régionaux : Bouzigues Large (BOUZL) et Marseillan Ouest (MARSO) ont la particularité de correspondre au réseau de surveillance REPHY (Ifremer/DEL). Mèze Large (MEZEL) permet de disposer d'un point supplémentaire vers le « large » au sud des concessions. En 1998 la station Mèze Centre (MEZEC) complète le dispositif sur cette zone de croissance moyenne.

En 2002, le laboratoire a ajouté un point sur la zone de Bouzigues : Bouzigues centre (BOUZC) pour mieux caractériser la plus grande zone d'exploitation de Thau (variabilité des résultats).

Les 8 stations ont été suivies durant l'année 2002 excepté la station de Bouzigues sud où toutes les cordes ont été coupées 10 cm sous la surface entre le mois de juin et septembre.

La lagune de Thau a été la seule lagune du Languedoc Roussillon suivie en 2002 contrairement aux années antérieures où des cordes d'élevages étaient également placées dans l'étang de Leucate (Aude).

Tableau 2 : Type, appellation et numérotation des stations

Type	Nom	Code	zone	Année de début de suivi
Nationale	Bouzigues Sud	TH01 BOUZS	Bouzigues	1993
	Bouzigues Terre	TH02 BOUZT	Bouzigues	1993
	Marseillan Est	TH03 MARSE	Marseillan	1993
Régionale	Bouzigues large	TH04 BOUZL	Bouzigues	1997
	Mèze large	TH05 MEZEL	Mèze	1997
	Marseillan Ouest	TH06 MARSO	Marseillan	1997
	Mèze centre	TH07 MEZEC	Mèze	1998
	<b>Bouzigues centre</b>	<b>TH08 BOUZC</b>	<b>Bouzigues</b>	<b>2002</b>



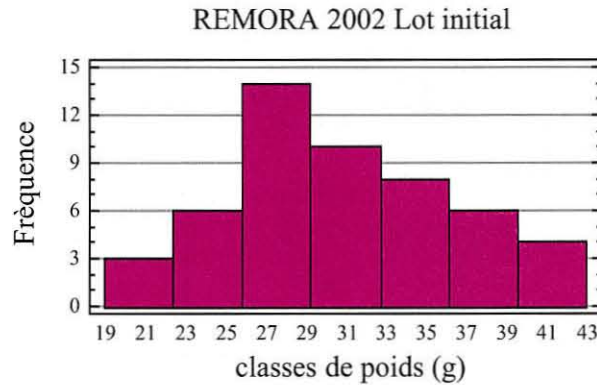


Figure 4 : Histogramme de poids du lot initial.

#### 2.4.2. Méthode

Le Laboratoire Conchylicole de Méditerranée (LCM) suit un protocole REMORA spécifique et adapté à la Méditerranée (Le Gall, 2003, en cours de validation, Assurance Qualité Interne) afin de disposer d'un référentiel utilisable lors du traitement des échantillons.

#### 2.4.3. Biométrie

Sont présentés ci dessous les principaux paramètres mesurés *in situ* ou au laboratoire.

##### Mesure globale du lot :

Poids total (g)  
 Nombre d'huîtres vivantes (nb)  
 Nombre d'huîtres mortes (nb)

##### Mesures individuelles :

Echantillon de 30 huîtres

Poids individuel (g)  
 Longueur (mm)  
 Largeur (mm)  
 Epaisseur (mm)  
 Poids de la coquille (g)  
 Poids de Chair Humide (g)  
 Poids de Chair Sèche (g)  
 Maturité en 3 classes (**M**aigre, **G**rasse, **T**rès **G**rasse)  
 Infestation par le ver *Polydora sp.* en 5 classes  
 Chambrage à gélatine (nombre de valves chambrées) – Evaluation par pression du pouce sur les valves.

#### 2.4.4. Calendrier d'échantillonnage

Le tableau suivant indique les dates d'échantillonnage pour 2002. La durée totale du suivi est de 223 jours, de fin mars à début décembre 2002

Tableau 3 : Dates des échantillonnages.

Opération	période	date de visite	durée (j)
Mise à l'eau (Visite de contrôle)	"Printemps"	23mars 2002	0
		24 avril 2002	
Visite N°1	"Eté"	27 juin 2002	64
Visite N°2		10 sept. 2002	75
Relevage	"Automne"	03 déc. 2002	84
TOTAL			223

#### 2.4.5. Estimation de la mortalité

Sur chaque station REMORA en Atlantique et en Manche, une poche d'huîtres unique sert au suivi (croissance, qualité). A chaque visite trimestrielle, les animaux, vivants et morts, sont comptés, un prélèvement aléatoire est réalisé (échantillon de biométrie), les autres animaux vivants sont remis dans la poche tandis que les morts sont enlevés.

L'élevage en poches n'étant pas pratiqué en Méditerranée, le protocole d'échantillonnage a été adapté à la technique locale : les huîtres sont collées une à une sur des cordes suspendues. A chaque prélèvement, une corde est relevée et rapportée au laboratoire avec les inconvénients suivants :

- ce ne sont pas les mêmes animaux que l'on suit à chaque fois,
- les morts ne sont pas enlevés lors de chaque échantillonnage.

La mortalité saisonnière puis cumulée était alors calculée sur un effectif maximum de 60 individus correspondant à une corde. Il se présentait parfois une mortalité saisonnière « négative » si la mortalité de la corde relevée à la visite suivante présentait une mortalité inférieure à celle de la période précédente.

Une réflexion menée avec le coordinateur national a conduit le LCM, à partir de 2002, à modifier la méthodologie pour l'estimation de la mortalité. Cinq cordes de 60 individus (300 huîtres) sont mises en élevage début mars. A chaque relevé une corde est prélevée pour la biométrie. Dans un premier temps, les huîtres vivantes ou mortes sont dénombrées *in situ* sur toutes les cordes en place. La mortalité de la corde d'échantillonnage étant évaluée dans un deuxième temps au laboratoire. La mortalité est donc maintenant évaluée par rapport à un effectif plus important (juin - 300 ; septembre - 240 ; décembre - 180) et le problème de calcul de mortalité saisonnière simplifié.

#### 2.4.6. Traitement des résultats

L'ensemble des données est saisi au laboratoire puis transmis au coordinateur national. Le masque de saisie, REMSAISIE, permet déjà un pré traitement des données (moyennes, écarts types, ...).

Pour les données Thau 2002, les analyses de variance ont été réalisées à l'aide du logiciel Statgraphics plus V5. L'ensemble des tableaux des résultats est en annexe (pages 33, 34, 35). Les

graphiques sont basés sur des analyses de dispersion (« boîte à moustaches ») : le rectangle de couleur représente l'espace interquartile (25 % des données de chaque côté de la médiane), (2 quartiles). Les barres de chaque côté du rectangle, pas forcément symétriques, expriment la dispersion de 37,5% des données de chaque côté de la médiane. Les petits carrés, parfois présents dans les graphiques, représentent des valeurs du dernier quartile.

## 2.5. Suivi hydrologique associé au réseau REMORA

La température et la salinité sont enregistrées toutes les heures pendant toute la durée de l'expérimentation REMORA à l'aide de sondes Micrel Sensors TPS sur deux points : Bouzigues large et Marseillan Est.

Le peu de profondeur et le taux de renouvellement faible de la masse d'eau engendre une forte amplitude de température très liée à celle de l'air. Elle est en moyenne de 14,5°C (mi décembre – mi janvier) à 28 C° (mi juillet - mi août ) avec un gradient faible d'Est en Ouest (Hamon.P.Y., 2002).

La salinité est liée à la température (évaporation l'été) et aux précipitations.

Tableau 4 : Données moyennes de température et de salinité en 2002

	Bouzigues large		Marseillan est (Ifremer)	
	Température °C	Salinité ‰	Température °C	Salinité ‰
Moyenne	18,72	36,58	18,91	37,81
Minimum	8,74	30,0	8,44	25,37
Maximum	26,79	38,97	27,42	40,26

Durant l'année 2002 (tableau 3) la moyenne de la température (18,8°C) est supérieure à la moyenne 1982-2000 (15°C ; Hamon 2002) avec notamment un minimum supérieur. Les valeurs de salinité sont comparables aux années antérieures. L'absence de données de salinité dans la figures 6 (25/08-03/10) est due à des mesures jugées aberrantes, en raison de la présence importante de bio-salissures sur les capteurs des sondes.

Les variations rapides de la salinité observées sur la station de Bouzigues large peuvent être expliquées par la conjonction entre de fortes précipitations et le mélange des couches d'eau (lagune et apport par le canal de Sète) en fonction des changements rapides d'orientation et de force des vents.

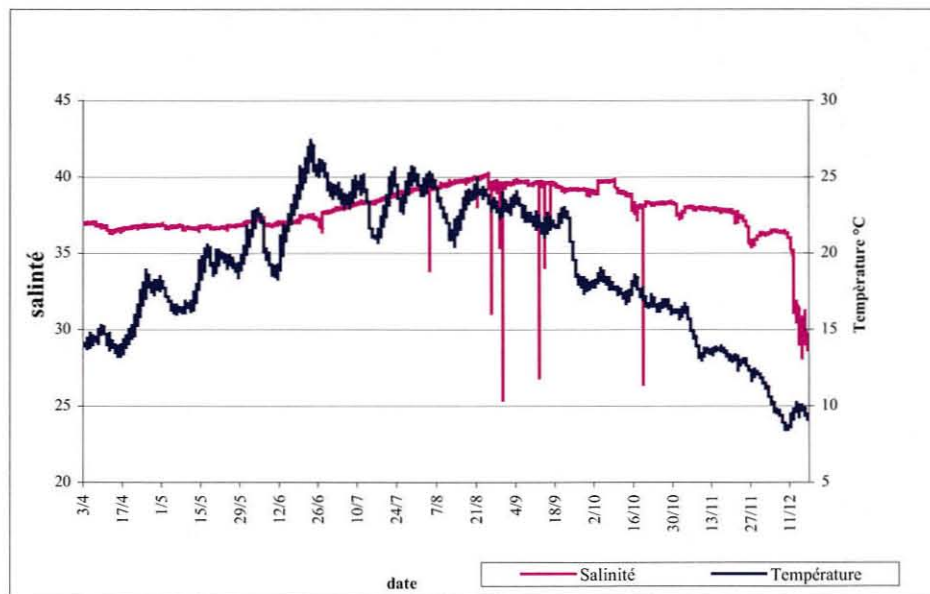


Figure 5 : Evolution de la température et de la salinité à Marseillan Est.

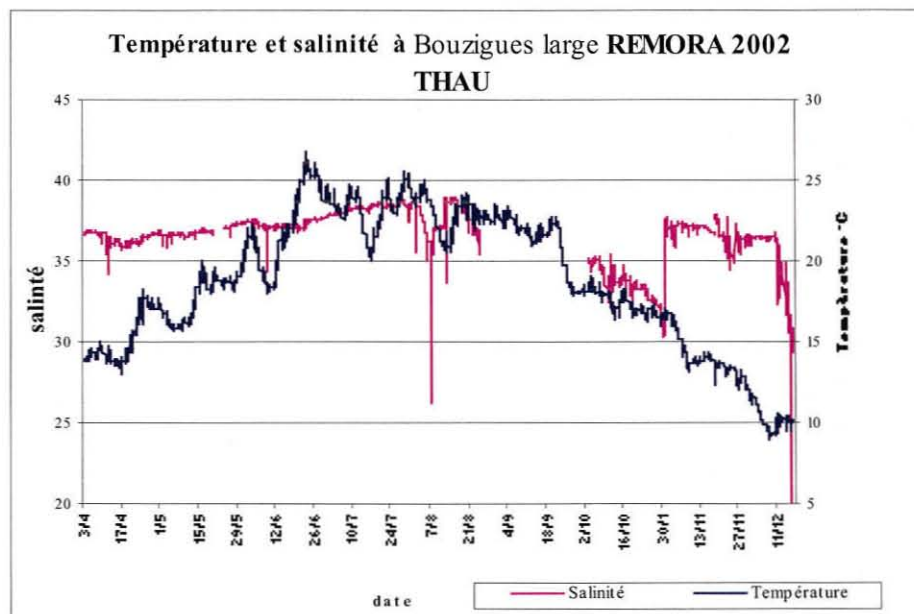


Figure 6 : Evolution de la température et de la salinité à Bouzigues large.

### 3. Résultats

#### 3.1. Mortalité des adultes

La mortalité pour l'année 2002 (3,2% en moyenne) est plus faible que lors des années antérieures (5 à 7 % en 2001). Ces valeurs sont le plus souvent en deçà de celles des autres bassins ostréicoles français.

Sur la figure 7, deux stations de Bouzigues (Bouzigues terre et Bouzigues centre) situées au nord de l'étang subissent une mortalité plus importante que les autres stations en particulier pendant la période estivale (BOUZT 3% ; BOUZC 2,5%).

Durant la période automnale la mortalité sur ces deux stations est respectivement de 2,4% et 1,7% expliquant une mortalité annuelle de 6,1% pour Bouzigues terre et 5,6% pour celle du centre de la zone. Bouzigues large a une mortalité annuelle plus faible (2%) sans mortalité automnale.

Les huîtres de la zone de Mèze ont une mortalité annuelle d'environ 3% avec un pourcentage de 1,8% en période automnale pour la station au large de la zone d'exploitation.

Concernant les deux points de Marseillan la mortalité est respectivement de 1,8% pour Marseillan Est et de 1,3% pour Marseillan Ouest.

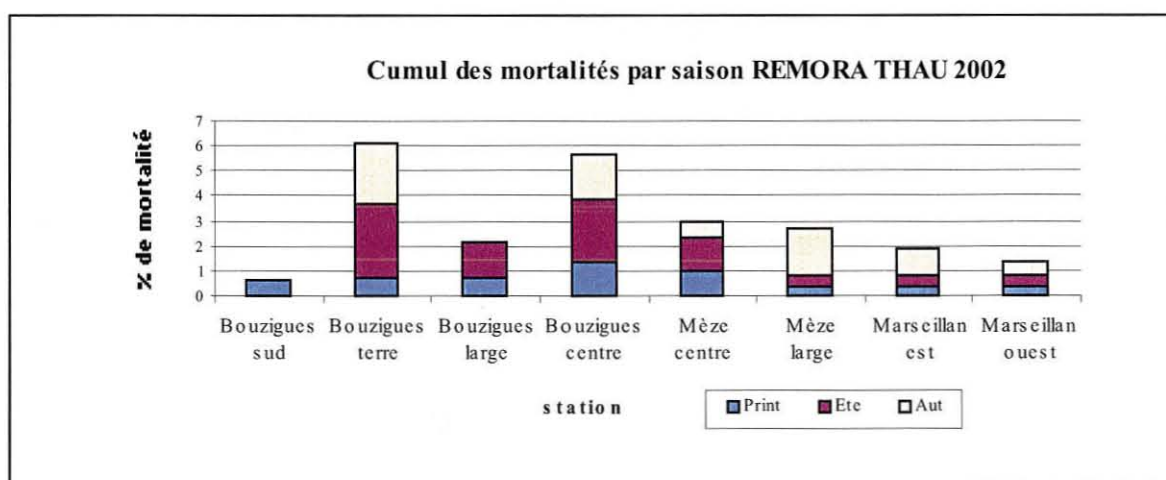


Figure 7 : Cumul des mortalités saisonnières.



### 3.2. Croissance pondérale des adultes

#### 3.2.1. Poids individuel

La figure 8 compare la différence des poids individuels moyens au mois de décembre en fonction de chaque zone d'élevage (pool de l'ensemble de points relevés). Les poids individuels relevés dans la lagune de Thau sont toujours très supérieurs à l'ensemble des bassins ostréicoles français qui atteignent une moyenne de 57,3g en 2002.

La zone de Bouzigues avec une moyenne de 97,6 g a une croissance significativement supérieure à la zone de Mèze dont la moyenne est de 88,9 g.

La zone de Marseillan est légèrement en deçà, non statistiquement significatif, des deux autres zones avec une moyenne de 76,0 g.

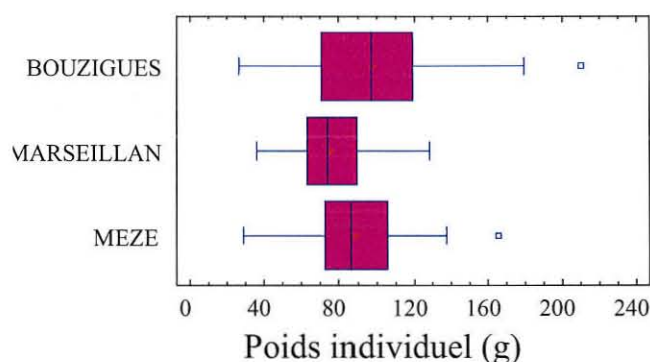


Figure 8 : Comparaison des Poids individuels moyens au mois de décembre.

L'analyse suivante des poids individuels, représentée dans la figure 9 correspond à la comparaison des sept stations relevées au mois de décembre 2002 (Anova en annexe p 33). Elle permet d'établir le classement suivant :

- 1) BOUZL (119 g), 2) BOUZT (103,2 g), 3) MEZEL (94,7 g), 4) MEZEC (83,1 g), 5) MARSO (79,4 g), 6) MARSE (72,6 g) 7) BOUZC (70,7 g).

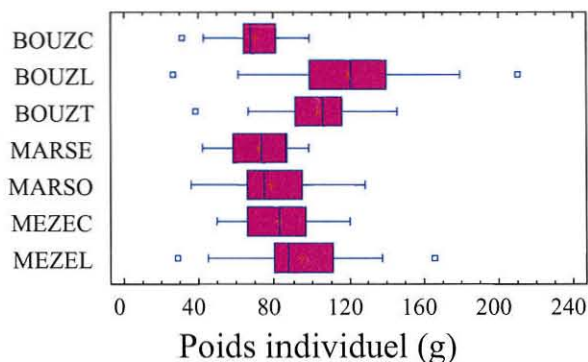


Figure 9 : Poids Totaux Humides obtenus en décembre 2002

Les moyennes obtenues en poids individuel pour Bouzigues sont en augmentation par rapport à l'an passé ( BOUZT 103,2 g et BOUZL 119,1g en 2002 et respectivement 77,1 et 103,1 g en 2001). Bouzigues terre (nord de la lagune) a connu cette année une croissance exceptionnelle en période automnale après une période estivale médiocre.

La zone de Marseillan a connu une moins bonne « pousse » cette année. Le poids moyen de la station de Marseillan Est est de 72,6 g il était de 85 g en 2001. Malheureusement il manque les données de Marseillan Ouest pour 2001 (disparition des cordes).

Les poids moyens des deux stations de la zone de Mèze sont quasi identiques à ceux de l'an passé (MEZEC 84,14 g et MEZEL 93,64 g).

### 3.2.2. Poids de chair sèche

Ce critère est certainement le plus précis pour comparer des sites d'élevages. Il est obtenu après lyophilisation des chairs d'huîtres pendant environ 48 heures.

En 2001, la moyenne était de 2,48 g pour l'ensemble de la lagune alors qu'elle est de 3,2 g en 2002. La figure 10 présente les valeurs moyennes des Poids de Chair Sèche pour les 7 stations en 2002.

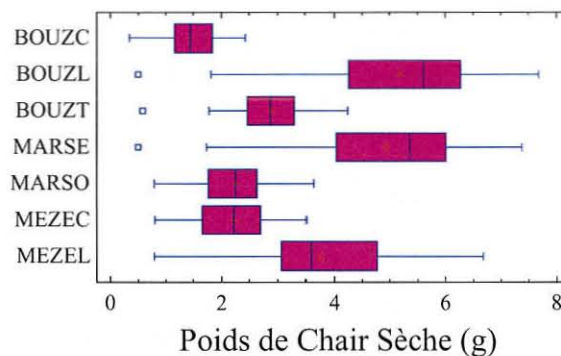


Figure 10 : Poids de Chair Sèche

Le classement des différentes stations après l'analyse de variance sur le paramètre Poids de Chair Sèche s'établit en 5 groupes significativement distincts :

- 1) Bouzigues large (5,1 g) et Marseillan Est (4,92 g)
- 2) Mèze large (3,75 g)
- 3) Bouzigues terre (2,89 g)
- 4) Marseillan Ouest (2,26 g et Mèze centre (2,22 .g)
- 5) Bouzigues centre (1,45 g)

Le résultat de l'analyse de variance sur le Poids de Chair Sèche, ne correspond pas à celui obtenu pour les poids individuels. Le poids des coquilles et l'eau inter valvaire sont à l'origine de cette différence. En particulier pour Bouzigues terre, qui avec un poids individuel moyen de 103,2 grammes, présente un PCS de 2,9 grammes le plaçant après des stations présentant des poids individuels moyens plus faibles (Mèze large ou Marseillan Est). En 2001 Bouzigues terre avait le plus faible Poids de Chair Sèche (1,9 g).

Bouzigues large se place comme l'an passé en tête (2,9 g en 2001) et la moyenne de Mèze large est en augmentation (2,4 g en 2001).

### 3.2.3. Taux de croissance pondérale

Dans ce paragraphe, le taux de croissance va permettre de mettre en évidence les différences entre les trois saisons ainsi qu'entre les stations d'élevage, le lot initial étant identique pour l'ensemble de la lagune.

Ce taux est calculé de la façon suivante (Protocole REMORA) :

$$\text{Taux de croissance} = \frac{(\text{Log P2} - \text{Log P1}) \times 100}{\text{Nb. jours période}}$$

Le tableau 5 décompose la croissance des huîtres par saison.

Tableau 5 : Taux de croissance saisonnier par jour en pourcentage.

	BOUZS	BOUZT	BOUZL	BOUZC	MEZEL	MEZEC	MARSE	MARSO	Moyenne
PRINT	0,36	0,27	0,43	0,17	0,36	0,33	0,28	0,33	0,3
ETE		0,31	0,21	0,16	0,25	0,22	0,19	0,16	0,21
AUT		0,15	0,19	0,16	0,09	0,07	0,07	0,10	0,12

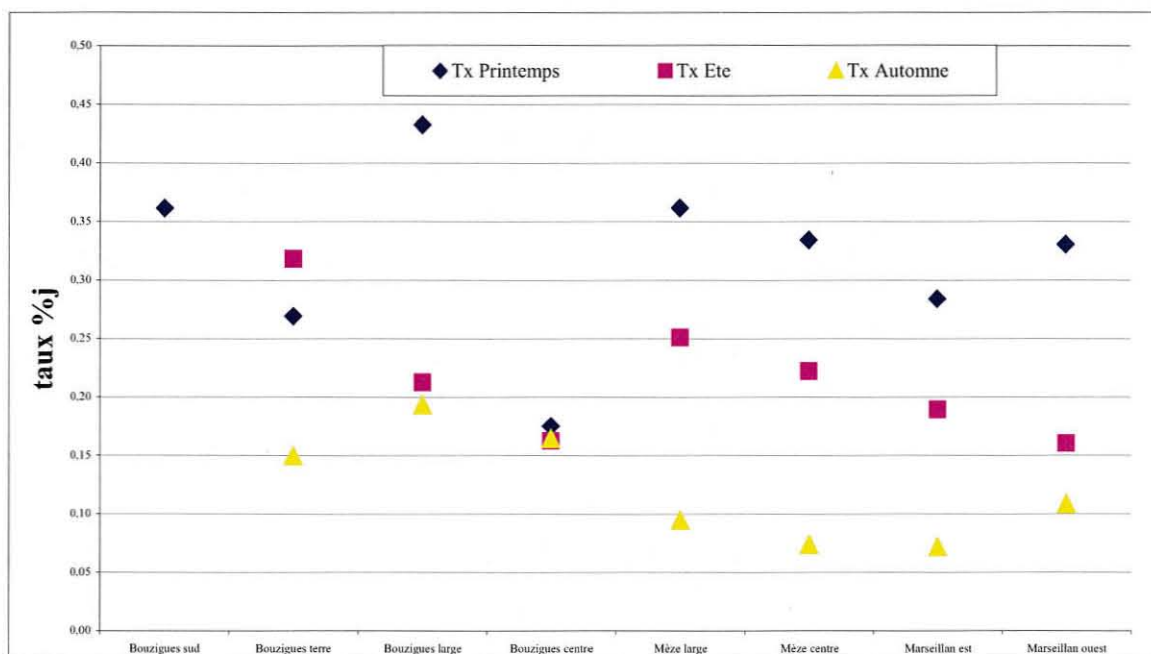


Figure 11 : Evolution du taux de croissance journalier par saison

En 2001, la croissance a été surtout estivale dans l'ensemble des zones avec un taux moyen annuel de 0,25%.

Pour l'année 2002, Bouzigues large et Bouzigues terre connaissent une augmentation très nette en termes de taux de croissance pendant la période estivale (de juin à septembre) permettant à cette station de maintenir son niveau de croissance pondéral annuel. La station de Bouzigues centre ne présente pas de variations saisonnières. Bouzigues large ne présente pas de décroissance durant la période automnale.

Les quatre stations de Mèze et Marseillan connaissent au cours de l'étude la même évolution.

#### 3.2.4. Rendement d'élevage.

Le rendement d'élevage est le coefficient multiplicateur entre le poids total d'un lot d'huîtres à la mise à l'eau et son poids au relevage. Ce coefficient tient donc compte à la fois de la survie et de la croissance du lot.

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Poids Total Humide moyen X effectif en décembre}}{\text{Poids Total Humide moyen X effectif en mars}}$$

Le rendement dans la lagune de Thau est toujours supérieur à celui des autres bassins ostréicoles. La moyenne nationale observée depuis ces dix dernières années grâce au réseau REMORA est de 1,7. A Thau le rendement moyen en 2001 était de 2,8.

Tableau 6 : Rendement d'élevage en 2002.

Stations	Poids initial du lot (kg)	Poids en Décembre (kg)	Coefficient multiplicateur
Bouzigues Sud	9,2	Pas de données	Pas de données
Bouzigues large	9,0	34,4	3,8
Bouzigues terre	9,1	29,0	3,2
Bouzigues centre	9,3	20,4	2,2
<b>Moyenne Bouzigues</b>			<b>3,1</b>
Mèze large	9,2	27,2	2,9
Mèze centre	9,0	23,5	2,6
<b>Moyenne Mèze</b>			<b>2,8</b>
Marseillan Est	9,2	21,2	2,3
Marseillan Ouest	9,1	23,2	2,5
<b>Moyenne Marseillan</b>			<b>2,4</b>
<b>Moyenne lagune de Thau</b>			<b>2,8</b>

Le rendement cette année est comparable à celui de l'an passé (2,8). Les stations situées au sud de la lagune (Bouzigues large, Mèze large et Marseillan ouest) ont des rendements supérieurs.

La différence entre sites d'élevage est nette. Le point situé au nord de la lagune (Bouzigues terre) avec un coefficient de 3,8, permet à cette zone d'exploitation d'avoir un très bon rendement ; malgré la station de Bouzigues centre qui a le rendement le plus faible de la lagune (2,2). Les autres stations ont un rendement homogène.

### 3.2.5. Gain de poids individuel

Les résultats peuvent être présentés sous une autre forme : le gain de poids. C'est un critère simple qui permet une vision rapide et synthétique des croissances obtenues dans un bassin ostréicole.

La figure 12 représente l'évolution de ces trois dernières années entre mars et décembre. Globalement une baisse y est observée même si des stations comme Bouzigues large et Bouzigues terre présentent un fort gain cette année.

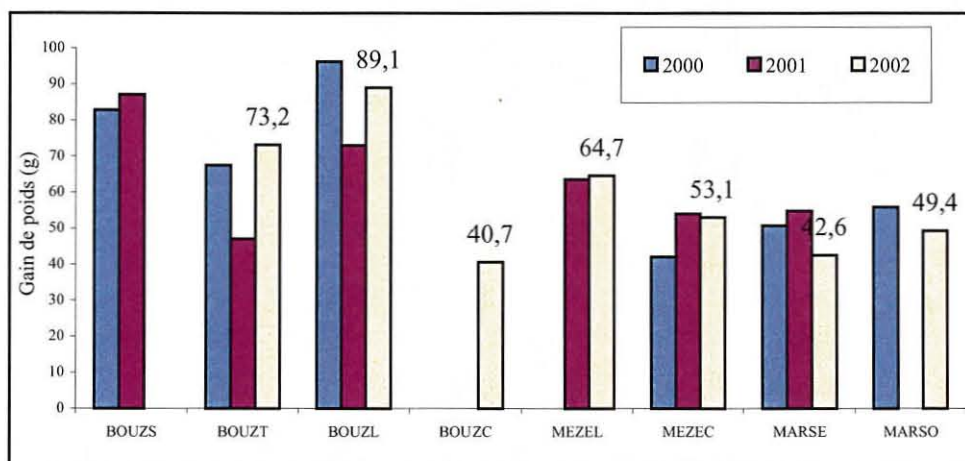


Figure 12 : Comparaison des gains de poids annuels

La figure 13 décompose le gain annuel 2002 en saison et présente l'évolution du gain moyen de poids individuel pour chaque station.

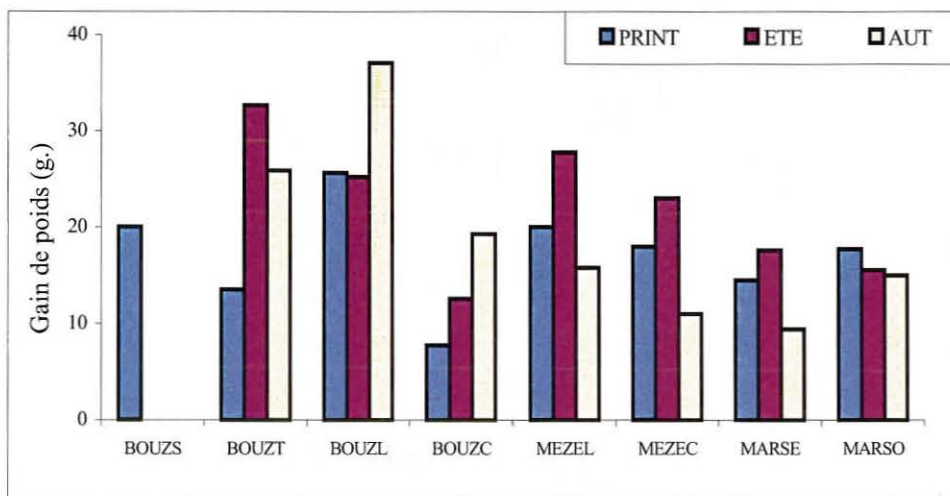


Figure 13 : Histogramme des gains de poids individuels par saison en 2002

Tableau 7 : Gain de poids individuel par saison

STATION	Gain printemps (g)	Gain été(g)	Gain automne (g)	Gain annuel(g) 2002	Gain annuels 2001
BOUZS	20,01	Pas de données	Pas de données	Pas de données	85,9
BOUZT	13,52	32,68	25,90	<b>72,1</b>	45,9
BOUZL	25,67	25,23	37,10	<b>88</b>	72
BOUZC	7,74	12,56	19,30	<b>39,6</b>	Pas de suivi
MEZEL	20,03	27,77	15,80	<b>63,6</b>	62,5
MEZEC	18,01	22,99	11,00	<b>52</b>	53,2
MARSE	14,50	17,60	9,40	<b>41,5</b>	53,8
MARSO	17,73	15,57	15,00	<b>48,3</b>	Pas de données

Dans le tableau 7 des gains de poids individuels en 2002, les valeurs pour 2001 sont également présentées pour comparaison. L'accroissement du gain de poids obtenu en 2002 à la station de Bouzigues terre est essentiellement dû à la période estivale. L'absence de croissance hivernale pour les stations de Mèze centre et de Marseillan Est provoque une diminution nette du gain de poids annuel par rapport à 2001. On peut noter qu'il s'agit de stations situées en milieu de zone d'exploitation.

### 3.3. Croissance linéaire

Dans le tableau ci dessous, nous présentons l'ensemble des moyennes des dimensions et de leur écart type obtenu à chaque visite, sur un échantillon d'huîtres de 30 individus.

Tableau 8 : Croissance linéaire : moyennes et écart types obtenus à chaque visite

	Long moy.(mm)	Ecart type	larg moy (mm)	Ecart type	Epaiss moy (mm)	Ecart type
JUN						
Bouzigues large	80,30	7,382	51,52	5,658	28,26	3,923
Bouzigues sud	77,93	7,768	45,01	5,165	27,37	3,157
Bouzigues terre	75,73	9,939	44,25	7,197	26,10	3,144
Bouzigues centre	74,68	6,768	41,67	5,431	22,50	3,036
Mèze large	78,44	6,951	48,67	5,769	26,42	2,956
Mèze centre	79,44	8,683	44,85	5,233	25,50	3,485
Marseillan Est	75,07	6,362	43,43	4,564	26,52	3,849
Marseillan Ouest	77,81	10,158	49,16	6,754	25,09	2,956
SEPTEMBRE						
Bouzigues large	89,81	9,121	52,72	8,630	34,58	5,472
Bouzigues sud						
Bouzigues terre	89,34	14,004	51,95	7,096	32,39	4,742
Bouzigues centre	80,62	9,4	44,11	5,103	27,92	3,722
Mèze large	91,16	10,626	53,38	6,787	30,82	3,014
Mèze centre	90,40	10,866	50,32	6,328	29,75	3,756
Marseillan Est	83,68	10,606	47,24	6,491	28,78	3,568
Marseillan Ouest	85,99	9,872	50,80	5,926	28,71	4,310
DECEMBRE						
Bouzigues large	92,02	13,458	55,60	7,191	39,66	12,847
Bouzigues sud						
Bouzigues terre	93,58	9,872	54,27	5,704	35,15	4,263
Bouzigues centre	84,32	7,462	47,46	6,217	30,66	5,333
Mèze large	98,17	13,192	55,17	8,207	31,77	5,560
Mèze centre	90,67	8,193	54,18	7,627	30,25	3,946
Marseillan Est	83,39	10,366	49,61	6,009	30,05	4,658
Marseillan Ouest	89,51	14,332	55,77	9,748	30,51	5,0279



Les valeurs nationales moyennes obtenues dans le cadre du suivi 2002 REMORA sont les suivantes :

Longueur : 83,9 mm  
 largeur : 46,9 mm  
 Epaisseur : 27,7 mm

Dans l'ensemble, les huîtres de l'année 2002 présentent des dimensions morphologiques (longueur, largeur et épaisseur) comparables à celles des années précédentes.

Les valeurs moyennes dans la lagune de Thau en 2002 sont 90,2 mm de longueur, 53,1 mm de largeur, pour une épaisseur de 32,5 mm.

Les huîtres sont toujours plus épaisses à Thau que dans les autres bassins conchylicoles.

### 3.3.1. Croissance en longueur

La figure suivante montre que l'on peut dégager deux groupes : l'un constitué de Bouzigues centre et Marseillan Est puis dans un autre groupe toutes les autres stations.

Mèze large présente la moyenne la plus élevée, 98,2 mm, suivie des autres stations situées vers le « large » (sud de la lagune). Bouzigues terre se place également dans ce groupe avec une longueur moyenne de 93,6 mm due à une croissance élevée en période automnale.

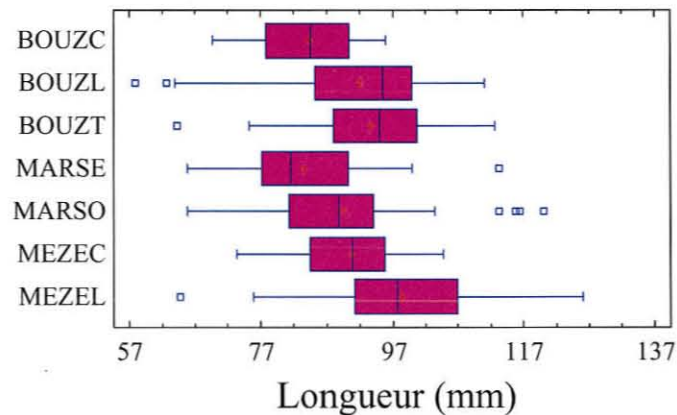


Figure 14 : Comparaison de la longueur des huîtres.

### 3.3.2. Croissance en largeur

La croissance en largeur représentée dans la figure 15 montre qu'il existe pour ce paramètre la même hiérarchisation que pour la croissance en longueur. Cependant les différences sont surtout marquées entre les stations qui ont une moyenne supérieure ou égale à 50 mm.

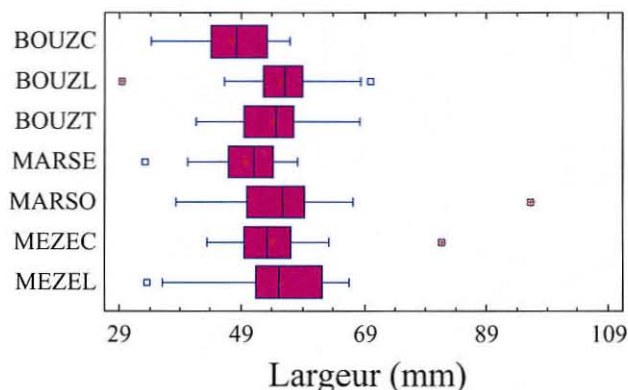


Figure 15 : Comparaison de la largeur.

Bouzigues centre et Marseillan est se détachent des autres stations concernant la largeur finale atteinte en décembre avec des moyennes respectives de 47,4 mm et 49,6 mm. Les autres stations sont semblables avec une moyenne de 55 mm.

### 3.3.3. Croissance en épaisseur

Le troisième critère de croissance linéaire est l'épaisseur. Elle permet d'évaluer la forme de l'huître et intervient surtout dans le calcul du coefficient d'épaisseur qui permet de mettre en évidence plus facilement des croissances « disgracieuses ».

Sur la figure 16, l'augmentation de l'épaisseur est différente entre les trois zones conchylicoles. Dans la zone de Bouzigues au cours de l'année 2002 les huîtres présentent un accroissement plus important que dans les deux autres zones. Les valeurs obtenues à la station de Bouzigues large sont toujours supérieures aux autres stations.

Une comparaison plus détaillée de l'épaisseur relevée au mois de décembre (figure 17) permet de distinguer des différences entre les stations et en particulier entre Bouzigues large et Bouzigues terre. Ces stations présentent une forte augmentation en épaisseur de coquille au cours de l'année. Les autres sites présentent une croissance en épaisseur moindre en meilleure relation avec leur accroissement en longueur et largeur.

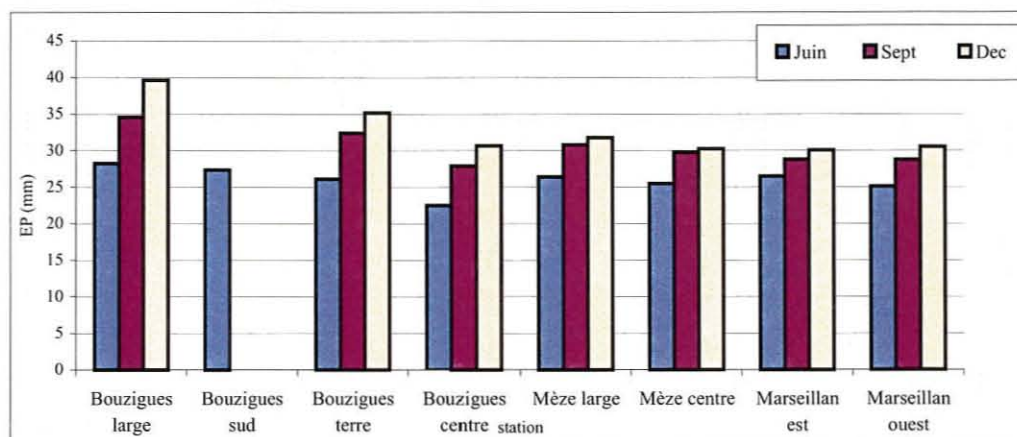


Figure 16 : Evolution saisonnière de l'épaisseur.

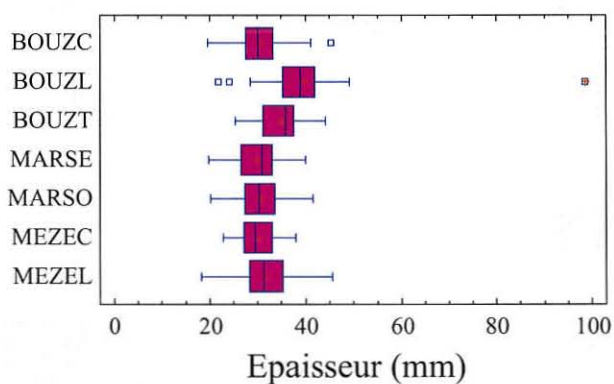


Figure 17 : Comparaison de l'épaisseur.

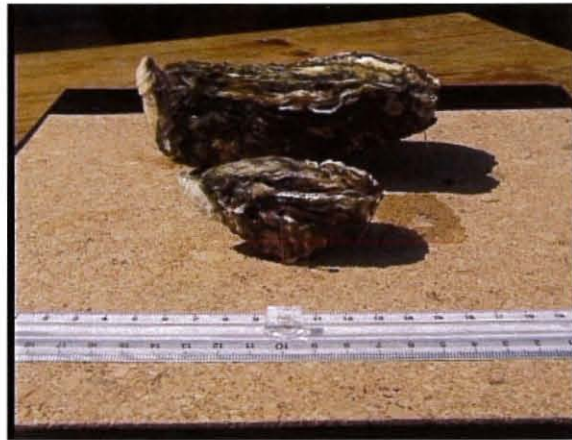
### 3.4. Morphologie

#### 3.4.1. Coefficient d'épaisseur

Une approche plus approfondie de la morphologie des huîtres peut être donnée par les coefficients de forme, et notamment le coefficient d'épaisseur d'Imaï et Sakaï (1961):

$$\text{Coef. d'épaisseur} = \frac{\text{épaisseur} \times 100}{1/2 \times (\text{longueur} + \text{largeur})}$$

Plus ce coefficient est élevé, plus il traduit des huîtres épaisses souvent caractéristiques d'une contamination par le tributyl-étain.



L'épaisseur étant la plus élevée dans la lagune de Thau au sein du réseau REMORA, le coefficient d'Imaï et Sakaï est également le plus élevé. (42,4 en 2002) comme présenté dans la photo ci-dessus (huîtres d'un même échantillon).

Les coefficients d'épaisseur obtenus en décembre selon la formule décrite précédemment nous montrent que la zone de Bouzigues a la moyenne la plus élevée très nettement au-dessus de toutes les autres stations. La station de Bouzigues large (coeff. : 53) subit les influences des canaux de Sète où les teneurs en TBT sont élevées (Alzieu *et al.*, 2002).

Le gradient observé pour les autres stations est certainement lié aux flux internes de la lagune et donc aux apports de tributyl-étain provoquant ce phénomène.

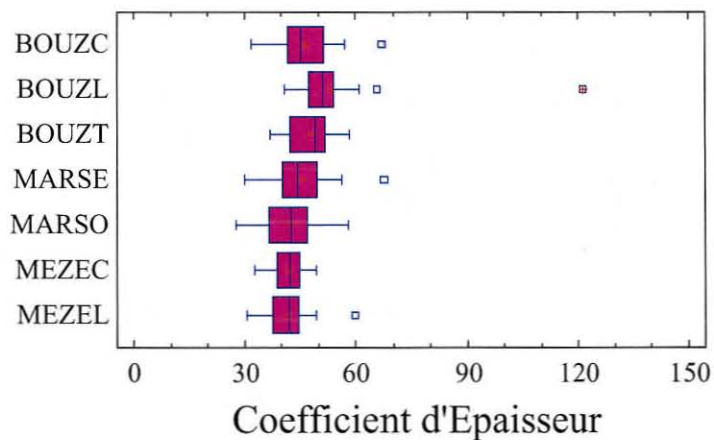


Figure 18 : Comparaison du coefficient d'épaisseur.

### 3.5. Evaluation de la qualité des huîtres

#### 3.5.1. Indice de chair (ex AFNOR)

Cet indice est un indice de remplissage de chair qui permet un classement des huîtres en 3 appellations selon la norme Afnor de 1985, modifiée en 2000 par un accord interprofessionnel du C.N.C. Cette modification a relevé à 10,5 (au lieu de 9) le seuil minimal pour l'appellation "spéciales", le seuil des "fines" restant inchangé à 6,5 :

- les "**Spéciales**", avec un indice supérieur à **10,5**
- les "**Fines**", avec un indice compris entre **6,5** et **10,5**
- les "**Non classées**", avec un indice inférieur à **6,5**.

Cet indice est calculé selon la formule suivante :

<b>Indice de chair</b> (CNC 2000)	=	$\frac{\text{poids frais chair} \times 100}{\text{poids total}}$
--------------------------------------	---	--

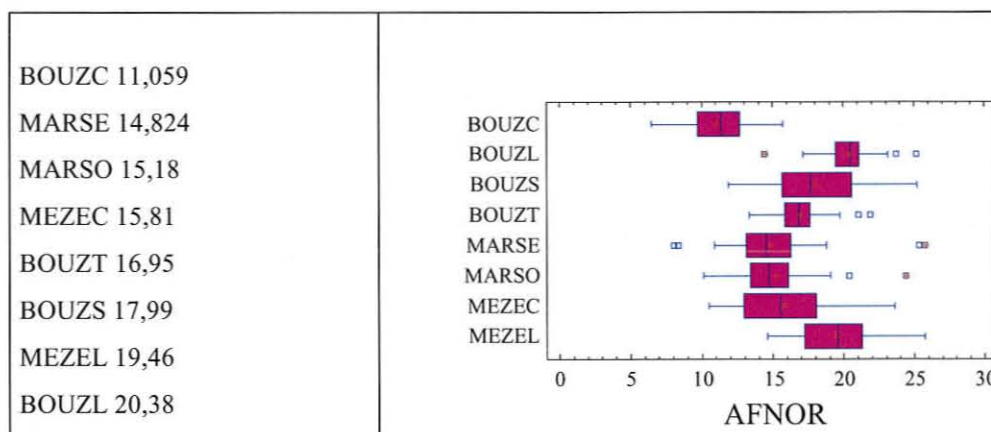


Figure 19 : Comparaison du remplissage des huîtres (AFNOR) en juin

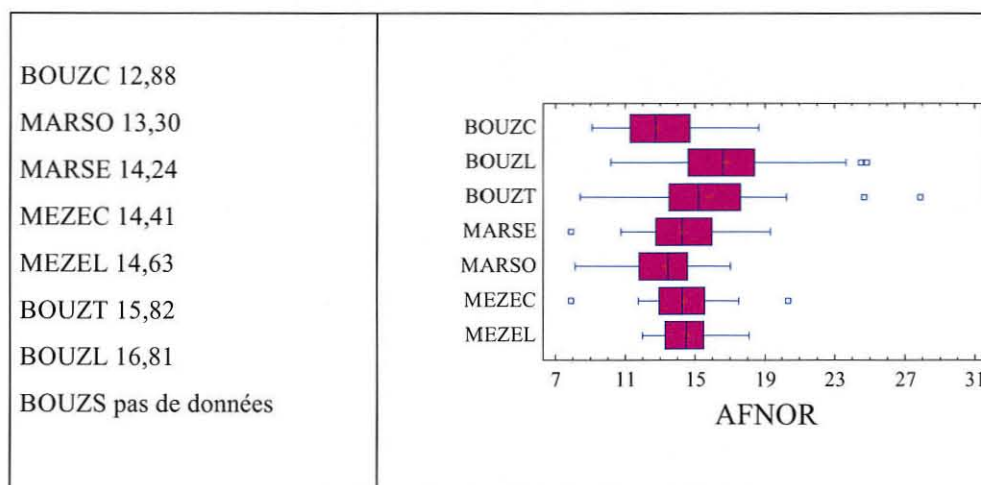


Figure 20 : Comparaison du remplissage des huîtres (AFNOR) en septembre.

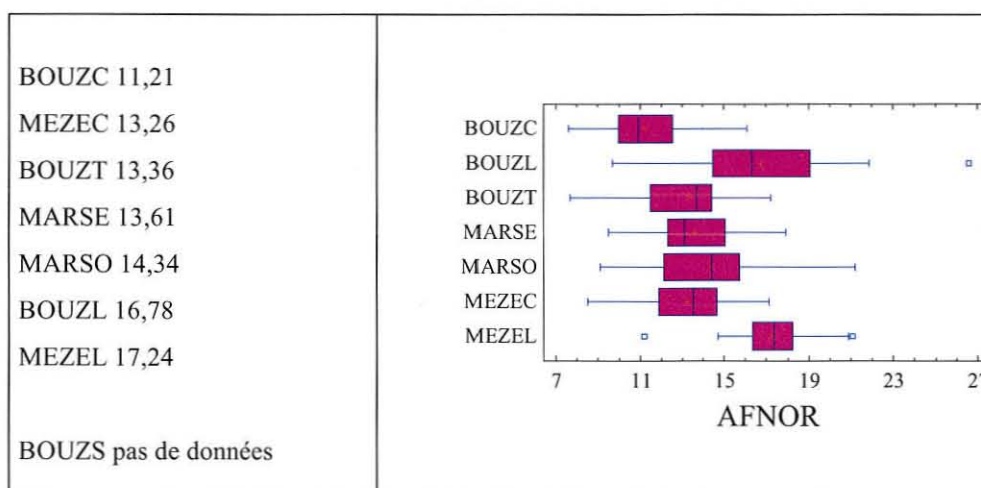


Figure 21 : Comparaison du remplissage des huîtres (AFNOR) en décembre

Lors de la biométrie de juin, les huîtres sont en phase d'accumulation de réserves dédiées à la maturation. L'étude « Projet Huître creuse *Crassostrea gigas* – Test de triploïdes » (Vercelli *et al.*, 2000), montre une baisse très sensible du remplissage durant les mois de juillet et d'août avant de retrouver des valeurs comparables au mois de septembre après l'émission des gamètes.

L'ensemble des huîtres de la lagune de Thau est classé dans la catégorie « Spéciales » en décembre 2002.

Cependant Bouzigues centre est toujours en bas de classement. Sur la station de Bouzigues terre, malgré un accroissement important en poids total humide pendant la période estivale, le

remplissage des huîtres de ce point s'effondre pendant la période automne (16,9 en juin, 15,8 en septembre puis 13,3 en décembre) Cependant son indice est plus élevé qu'en 2001 (12,1).

Mèze large connaît une baisse significative entre juin et septembre pour se repositionner en tête lors de l'échantillonnage de décembre.

Les autres stations fluctuent peu au cours de l'année.

### 3.5.2. Infestation des huîtres par *Polydora*

L'indice *Polydora* traduit le degré d'infestation par le ver annélide *Polydora sp.* qui crée un chambrage noirâtre dans la coquille, préjudiciable à la qualité marchande de l'huître. Il peut finir par provoquer un affaiblissement des animaux. Il varie de 0 (absence de parasite sur toutes les huîtres) à 4 (infestation complète, à un degré ultime, de tous les animaux observés).

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

où  $p_0, p_1, p_2, p_3, p_4$  représentent les pourcentages d'huîtres dans des classes d'infestation croissante par le ver *Polydora*

Dans la lagune de Thau, en 2002, l'indice de 0,17 en mars, atteint à la fin de la période estivale 0,24 et n'évolue que peu en automne (0,27).

La figure 22 présente l'infestation par *Polydora* en tenant compte uniquement de la présence du ver (pourcentage de valves infestées, quelle que soit l'extension).

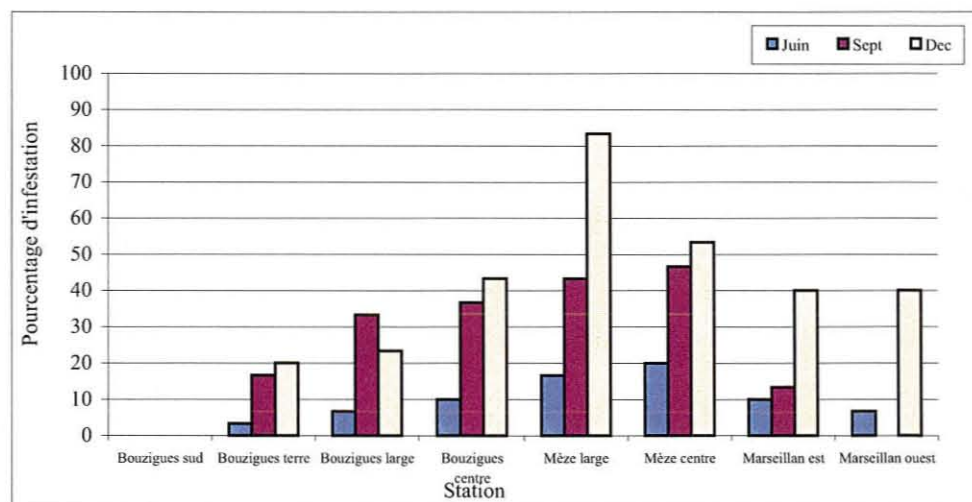


Figure 22 : Evolution saisonnière de l'infestation par *Polydora*.

On note une très forte augmentation pour la station de Mèze large en périodes estivale et automnale par rapport aux autres stations. Par contre, concernant les deux points de la zone de Marseillan, l'augmentation de l'infestation a lieu au cours de l'automne.

### 3.5.3. Evaluation du chambrage à gélatine

L'évolution du chambrage des huîtres est représentée dans la figure 23

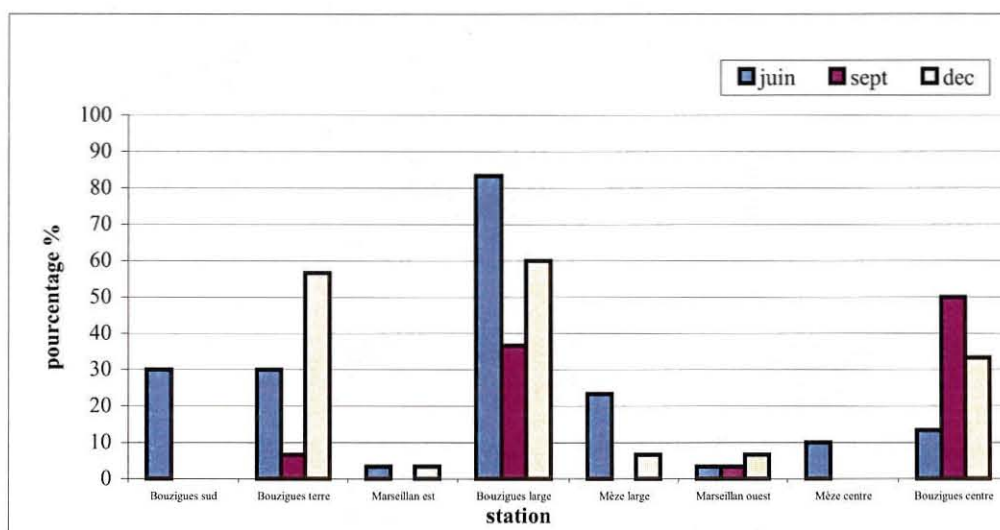


Figure 23 : Evolution saisonnière du chambrage à gélatine.

La zone de Bouzigues connaît un fort taux de chambrage surtout sur la station située au sud de la zone. Mèze large présente le même cas de figure subissant également les apports en tributyl-étain par les courants au sein de la lagune.

Malgré une baisse sensible par rapport à l'année 2001, le chambrage reste un problème dans la lagune de Thau en zone de Bouzigues.



#### 4. Conclusion et perspectives

Comme pour l'ensemble du réseau national, l'année 2002 est caractérisée par une **croissance** pondérale moindre par rapport aux années antérieures sur les zones de Bouzigues et de Marseillan ; au contraire, la zone de Mèze présente des performances supérieures.

Le **rendement d'élevage** permet d'établir un gradient croissant Ouest – Est sur les stations situées au large des concessions. Le rendement moyen le plus élevé concerne l'ensemble de la zone de Bouzigues (3,1) qui a la particularité de comprendre également le coefficient le plus bas pour le point situé en son centre.

La zone de Marseillan se distingue par une **mortalité** très faible (1,6 %), Bouzigues présentant le résultat le moins bon (4,6 %) et Mèze une valeur intermédiaire (2,8%).

L'**indice de chair** calculé en décembre permet de classer l'ensemble des huîtres de la lagune dans la catégorie « Spéciale », les valeurs les plus élevées se trouvant à Mèze Large et à Bouzigues Large. Bouzigues Centre se trouve à nouveau la station la moins bien classée.

L'infestation par le parasite *Polydora* n'atteint pas des valeurs préoccupantes en termes de qualité. Cependant Mèze large présente en décembre plus de 80 % de valves atteintes. Les valeurs maximales sont observées à cette date pour toutes les stations excepté à Bouzigues Large.

Le **chambrage à gélatine** est en régression sensible sur l'ensemble des stations par rapport à l'année 2001. Les résultats demeurent cependant préoccupants en zone de Bouzigues et particulièrement au large.

Ce rapport présente la première synthèse portant sur l'ensemble des stations du réseau **REMORA** de la lagune de Thau ; il permet de mettre en évidence non seulement les caractéristiques des trois zones d'exploitation conchylicole mais également les disparités des stations à l'intérieur d'une même zone. Comme pour le rapport national du réseau, la poursuite des analyses régionales permettra de suivre plus finement les tendances pluri annuelles de la lagune, et des trois zones de concessions conchylicoles, ainsi que la variabilité des stations à l'intérieur de ces zones.

La mise en relation avec les données enregistrées sur les mêmes stations lors du suivi hydrologique permettra de compléter l'analyse de ces tendances.

Le réseau national **REMORA** ne porte que sur *C. gigas*. La biomasse de moules dans la lagune de Thau représentant environ 16 % du stock de mollusques en élevage (estimation L.C.M., octobre 2002), ce bivalve pourrait faire l'objet d'un suivi similaire.

## 5. Bibliographie

Alzieu C. et al., 2003. Pollution des étangs Salses-Leucate, Thau et Prévost par le tributylétain, Rapport Ifremer –R.INT.DEL/ST-DRV/LCM 03-02.38 p

CNC, 2000. Accord interprofessionnel du 11 mai 2001 remplaçant la norme française Afnor sur la classification des huîtres creuses.

Fleury P.G., Simonne C., Claude S., Palvadeau H. Guilpain P., d'Amico F., Le Gall P., Vercelli C. et Pien S., 2003. Réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse sur les côtes françaises (REMORA) ; Résultats des stations nationales, année 2002. Rapport Ifremer DRV/RA/RST/2003-04, 50 p.

Hamon P.Y, 2002. Modifications physico-chimiques dans l'étang de Thau de 1963 à 2002. Rapport Ifremer. DRV/RST/RA/2002-15.30 p.

Imai T. & Sakaï S., 1961. Study of breeding of Japanese oyster. *Tohoku J. Agric. Res.* 1(2).

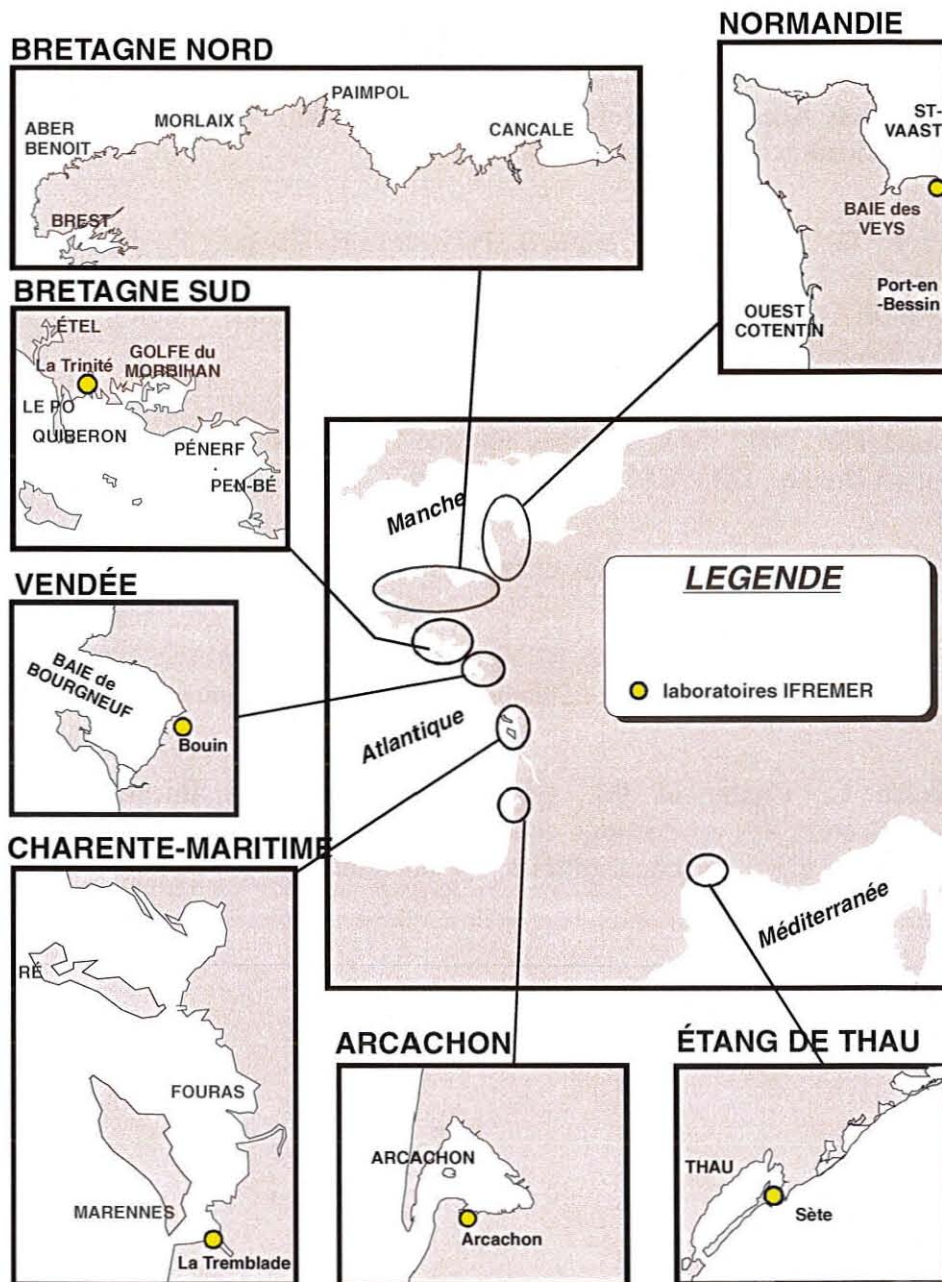
Le Gall P, *sous presse*. Réseau REMORA : Opérations réalisées par le Laboratoire Conchylicole de Méditerranée – Document « Démarche Assurance Qualité interne Ifremer ».20 p.

Vercelli C., Chabirand JM., Oheix J., Pichot Y et Buestel D., 2000. Programme de diversification des productions conchylicoles en Languedoc Roussillon – Projet Huître creuse *Crassostrea gigas*. Test de triploïdes. Rapport final CEPRALMAR – UE/PESCA.56 p.



## 6. ANNEXES

### 6.1. Les différents bassins ostréicoles suivis dans le cadre du réseau REMORA



## 6.2. Tableaux des résultats des analyses de variances

### 6.2.1. ANOVA du poids individuel en fonction de la zone d'élevage conchylicole.

Source de variation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Inter groupes	16849,2	2	8424,6	11,26	0,0000
Intra groupe	154919,0	207	748,4		
Total (corr.)	171768,0	209			

### 6.2.2. ANOVA du poids individuel en fonction de chaque station Thau.

Source de variation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Inter groupes	56035,2	6	9339,2	16,38	0,0000
Intra groupe	115733,0	203	570,112		
Total (corr.)	171768	209			

### 6.2.3. ANOVA pour le poids individuel en fonction de chaque station.

Source de variation	Somme des carrés	Degré de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Inter groupes	365,214	6	60,8691	46,52	0,0000
Intra groupe	265,642	203	1,30856		
Total (corr.)	630,856	209			

### 6.2.4. ANOVA pour la Longueur en fonction de chaque station.

Source de variation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Inter groupes	4795,09	6	799,181	6,3	0,0000
Intra groupe	25762,2	203	126,907		
Total (corr.)	30557,3	209			

### 6.2.5. ANOVA pour la Largeur en fonction de chaque station.

Source de variation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Inter groupes	1925,21	6	320,869	5,92	0,0000
Intra groupe	11008,4	203	54,2286		
Total (corr.)	12933,6	209			

### 6.2.6. ANOVA pour l'Épaisseur en fonction de chaque station.

Source de variation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Inter groupes	2316,57	6	386,095	8,86	0,0000
Intra groupe	8849,44	203	43,5933		
Total (corr.)	11166,0	209			

### 6.2.7. ANOVA pour le Coefficient d'Épaisseur en fonction de chaque station.

Source de variabilité	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Inter groupes	3181,26	6	530,209	7,83	0,0000
Intra groupe	13740,9	203	67,6893		
Total (corr.)	16922,2	209			

### 6.2.8. ANOVA pour l'indice de chair obtenu en juin 2002 en fonction de chaque station.

Source de variabilité	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Entre groupes	1825,41	7	260,774	34,77	0,0000
Intra groupe	1739,98	232	7,49994		
Total (corr.)	3565,4	239			

**6.2.9. ANOVA pour l'indice de chair obtenu en septembre 2002 en fonction de chaque station.**

Source de variabilité	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Inter groupes	336,353	6	56,0589	7,62	0,0000
Intra groupe	1492,97	203	7,35455		
Total (corr.)	1829,33	209			

**6.2.10. ANOVA pour l'indice de chair obtenu en décembre 2002 en fonction de chaque station.**

Source de variabilité	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carrés moyens	F-ratio	Probabilité
Inter groupes	803,215	6	133,869	22,35	0,0000
Intra groupe	1215,75	203	5,98893		
Total (corr.)	2018,97	209			



*Impression : Service TMS/IDM/RIC  
IFREMER – Centre de Brest  
BP 70 – 29280 Plouzané  
Tél. : 02 98 22 43 53*