

P.G. Fleury (2), C. Simonne (1), S. Claude (2), H. Palvadeau (3),
P. Guilpain (4), F.d'Amico (5), P. Le Gall (6), C. Vercelli (6) et S. Pien (7)

- (1) Laboratoire Environnement Ressources de Normandie, Port-en-Bessin.
- (2) Laboratoire Environnement Ressources de La Trinité-sur-mer.
- (3) Laboratoire Conchylicole des Pays de Loire, Bouin.
- (4) Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais, La Tremblade.
- (5) Laboratoire Régional de l'Environnement Littoral, Arcachon.
- (6) Laboratoire Environnement Ressources de Languedoc-Roussillon, Sète.
- (7) Syndicat Mixte pour l'Equipeement du Littoral, Blainville.

REseau MOLLusques des RendeMents Aquacoles
(huître creuse)

REMORA

Résultats des stations NATIONALES



Année 2004



Résumé

Le réseau IFREMER /REMORA suit trimestriellement chaque année 2 lots d'huîtres *Crassostrea gigas* ("juvéniles" = 1 an ; et "adultes" = 2 ans) répartis entre différentes stations dans les principaux secteurs ostréicoles français. Les 7 points de suivis ajoutés au réseau en 2003 ont été maintenus. Le réseau REMORA permet ainsi d'évaluer la survie, la croissance et la qualité saisonnière des huîtres creuses, ce qui lui confère un rôle d'aide à la gestion des bassins ostréicoles et de référentiel pour des études scientifiques (écosystèmes, parasitisme, mortalités estivales).

Dans l'ensemble, 2004 est une bonne année ostréicole avec de faibles mortalités et une bonne croissance des animaux. Le rendement d'élevage moyen du réseau national atteint 2,0 en une année pour les huîtres de 2-ans. Le remplissage de chair est cependant plus conforme aux moyennes des années antérieures.

Les mortalités restent limitées (9 % et 12 % en moyenne pour le 2-ans et les juvéniles, respectivement), à l'exception de quelques points particuliers, plus sensibles : Morlaix, Pen-Bé, Marennes et Tès à Arcachon (juvéniles seulement sur ce site).

Avec une croissance annuelle de +36 g (huîtres de 66 g en décembre) pour le 2-ans sur estran et de 28 g pour les juvéniles, 2004 montre une excellente croissance. Toutefois, les différences inter sites restent très marquées avec le retour de croissances records dans l'étang de Thau (>130 g à Bouzigues) s'opposant à des croissances plus faibles, des Pays de la Loire à Arcachon.

Le remplissage en fin d'année donne un indice de chair de 9,7 pour l'ensemble du réseau. Tous les lots atteignent au moins la mention d'huîtres "Fines", et quelques uns atteignent la catégorie "Spéciales" (> 10,5).

Après une légère remontée des indices Polydora en 2003, l'année 2004 confirme la régression de cette infestation (IP = 0,22), déjà constatée depuis 2000, particulièrement en Pays de la Loire, en Poitou-Charentes, et surtout à Thau où la plupart des huîtres sont indemnes.

Abstract

The network REMORA by IFREMER quarterly follows each year 2 batches of Pacific cupped oysters *Crassostrea gigas* ("juveniles"= 1 year old; and "adults" = 2 years old) on various sites among the main French oyster areas. The network monitored 46 sites in 2004, including the 7 new sites added in 2003. The network REMORA thus assess seasonal survival, growth and quality of cupped oysters. It is a tool for trend estimations, ecosystem management and a reference frame for scientific studies.

Globally speaking, the year 2004 was a good year for oyster farming, with a low mortality and a fast growth. The rearing yield (survival x growth) reached 2.0 for adults instead of 1.8 usually. However, the meat index remained close to the average inter annual data.

Mortalities remained low (9% and 12% in average respectively for adults and juveniles) with rare exceptions in some more sensible sites : Morlaix, Pen-Bé, Marennes and Tès (Arcachon, only juveniles for this site).

The growth gain reached high values: +36 g for adults and +28 g for the juveniles. However the differences between the sites were very important with the return of a good growth in the Thau lagoon (> 130 g in Bouzigues), and lower results in areas from Pays de Loire to Arcachon.

The average meat index was 9.7 in December. All the batches reached the professional label "Fines" (meat index > 6.5), and several of them the label "Spéciales" (>10.5).

After a light increase of the Polydora index (IP) in 2003, the year 2004 confirmed the decline of this infestation (IP = 0.22), as observed since 2000, especially in the Pays de Loire, Marennes-Oléron and overall in the Thau lagoon where most oysters are free of the parasite.

mots clés :

REMORA, France, Huître creuse, *Crassostrea gigas*, mortalité, croissance, qualité, *Polydora*

key words :

REMORA, France, Pacific Cupped oyster, *Crassostrea gigas*, mortality, growth, quality, *Polydora*

SOMMAIRE

	page
Avant-propos	1
1. Introduction : l'organisation du réseau en 2004	2
1.1. Deux classes d'âge.	
1.2. Points de suivi et structures d'élevage.	
1.3. Déroulement des opérations et paramètres suivis.	
2. Les performances d'élevage des ADULTES	8
2.1. Mortalité des adultes.	
2.2. Croissance pondérale des adultes.	
2.3. Rendement d'élevage des adultes.	
2.4. Croissance linéaire et morphologie des adultes.	
2.5. Indices de qualité des adultes.	
<i>Tableaux et figures</i>	
3. Les performances d'élevage des JUVÉNILES	30
3.1. Mortalité des juvéniles.	
3.2. Croissance pondérale des juvéniles.	
3.3. Indices de qualité des juvéniles.	
<i>Tableaux et figures</i>	
4. Conclusions	41
Annexes	43
<i>Annexe 1 : Liste des tableaux et figures</i>	
<i>Annexe 2 : Bibliographie et liste des précédents rapports REMORA</i>	

AVANT-PROPOS

Le présent rapport a pour auteurs les acteurs officiels du réseau REMORA : coordinateur national, correspondants régionaux, y compris le correspondant du SMEL en Cotentin.

Mais le réseau REMORA est réalisé par un bien plus grand nombre d'agents, particulièrement dans les laboratoires régionaux d'IFREMER, sollicités pour les prélèvements et les analyses. A défaut de pouvoir tous les mentionner, il paraît juste de les remercier ici de leur implication régulière dans le réseau.

Merci aussi aux ostréiculteurs qui mettent leurs parcs à disposition du réseau, et qui sont parfois sollicités aussi pour placer ou remonter les poches.

En ce qui concerne les données pluriannuelles, on rappellera que les données REMORA, sont archivées sur base de données et que des extractions de la base de données sont disponibles sur demande au nouveau coordinateur auprès du nouveau coordinateur du réseau :

Edouard Bédier

IFREMER / Laboratoire Environnement-Ressources

12 rue des Résistants, 56470 La Trinité /mer (France)

Tél : (+33) 2 97 30 19 19

e-mail : ebedier@ifremer.fr

Un site Internet spécifique au réseau a été créé en février 2003, comportant :

- une présentation du protocole,
- les points de prélèvements,
- un résumé des rapports annuels, de 1997 à 2004,
- un bilan pluriannuel 1993-2004,
- quelques exemples d'applications des données du réseau,
- les principales publications afférentes au réseau.
-

L'adresse de ce site est **<http://www.ifremer.fr/remora>**.

Les commentaires, critiques et suggestions sont bienvenus



1. introduction : l'organisation du réseau en 2004.

Le réseau REMORA (REseau MOllusques des Rendements Aquacoles) de l'Ifremer 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 mars de l'année suivante ; des échantillonnages intermédiaires sont réalisés en juin, septembre et décembre. Toutes ces opérations sont réalisées aux mêmes dates sur toutes les stations.

Un rapport national est publié chaque année, à partir des données de décembre.

Des stations "régionales" sont parfois ajoutées au réseau national. Mais elles ne sont pas prises en compte dans le rapport national, afin que d'année en année les moyennes régionales et nationales restent calculées sur les mêmes bases. On en trouvera les résultats dans les rapports régionaux.

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 (variations de dates 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.

1.1. Deux classes d'âge.

Initialement, le suivi REMORA concernait seulement les huîtres âgées de 18 mois en début d'année. Il a été étendu en 1995 aux jeunes huîtres de moins d'un an. Deux classes d'âge sont donc suivies simultanément, ce qui impose de définir clairement les appellations utilisées dans le cadre du réseau (tableau A) :

Tableau A - **Termes utilisés pour les stades d'élevage.**

appellation REMORA	<i>période de captage</i>	<i>appellation lors de la mise à l'eau 2004</i>	<i>appellation en cours d'été 2004</i>	<i>appellation lors du relevage 2004</i>
Adultes 2004	<i>été 2002</i>	<i>"18 mois"</i>	<i>"2 ans"</i>	<i>"huîtres marchandes"</i>
Juveniles 2004	<i>été 2003</i>	<i>"naissain"</i>	<i>"1 an"</i>	<i>"18 mois"</i>



Afin de restreindre les sources de variation autres que celles des sites d'élevage, les huîtres "REMORA" de chaque classe d'âge sont sélectionnées chaque année selon :

- la même origine
- le même âge
- le même calibre

Les huîtres adultes sont issues d'un lot unique capté à Arcachon et prégrossi en poche durant une année en Bretagne, puis calibrées entre 25 et 35 g avant leur répartition entre les stations.

Pour les juvéniles, un lot de naissain d'Arcachon ("grattis") est utilisé chaque année.

- **Structures des lots de départ.**

Huîtres adultes :

L'échantillonnage des lots de départ a rencontré divers problèmes en 2004. Suite à la perte du lot d'adultes, seul le poids moyen, déterminé lors de pesées globales, a pu être évalué (30 g). D'autre part, les animaux expédiés à Thau, issus d'un recalibrage pour pallier au manque d'animaux, apparaissent un peu plus gros (36,3 g).

Huîtres juvéniles :

Comme chaque année, la structure initiale du lot de naissain est très délicate à appréhender, compte tenu de la très petite taille des animaux, et surtout de la présence d'un talon de chaux souvent plus gros que l'animal lui-même. 50 juvéniles sont néanmoins pesés afin de donner un ordre de grandeur du poids initial. Le poids moyen de l'échantillon de 2004 est de 1,4 grammes.

1.2. Points de suivi et structures d'élevage.

Les 7 points de suivi nationaux créés en 2003 ont été reconduits en 2004 (voir tableau B).

A l'exception des points en eau profonde (étang de Thau et baie de Quiberon), les stations sont situées à des niveaux d'immersion comparables (niveau des basses mers de coefficient 75 - 85).

Pour les "**adultes**", la structure d'élevage est la poche plate traditionnelle de maille 14 mm, sauf dans l'étang de Thau où la corde, support traditionnel adapté aux conditions locales, a été préférée. L'effectif initial est de 230 individus par poche, avec des prélèvements de 30 animaux en juin, septembre et décembre.

Pour les "**juvéniles**", la structure est une "demi poche" (poche ostréicole traditionnelle réduite de moitié en largeur) de maille 6 mm jusqu'à l'été, puis de maille 9 mm. L'effectif initial est de 400 individus, avec des prélèvements de 30 animaux en juin, septembre et décembre. *Il n'y a pas de stations "juvéniles" dans le bassin de Thau où les salissures empêchent l'emploi de poches de petit maillage.*

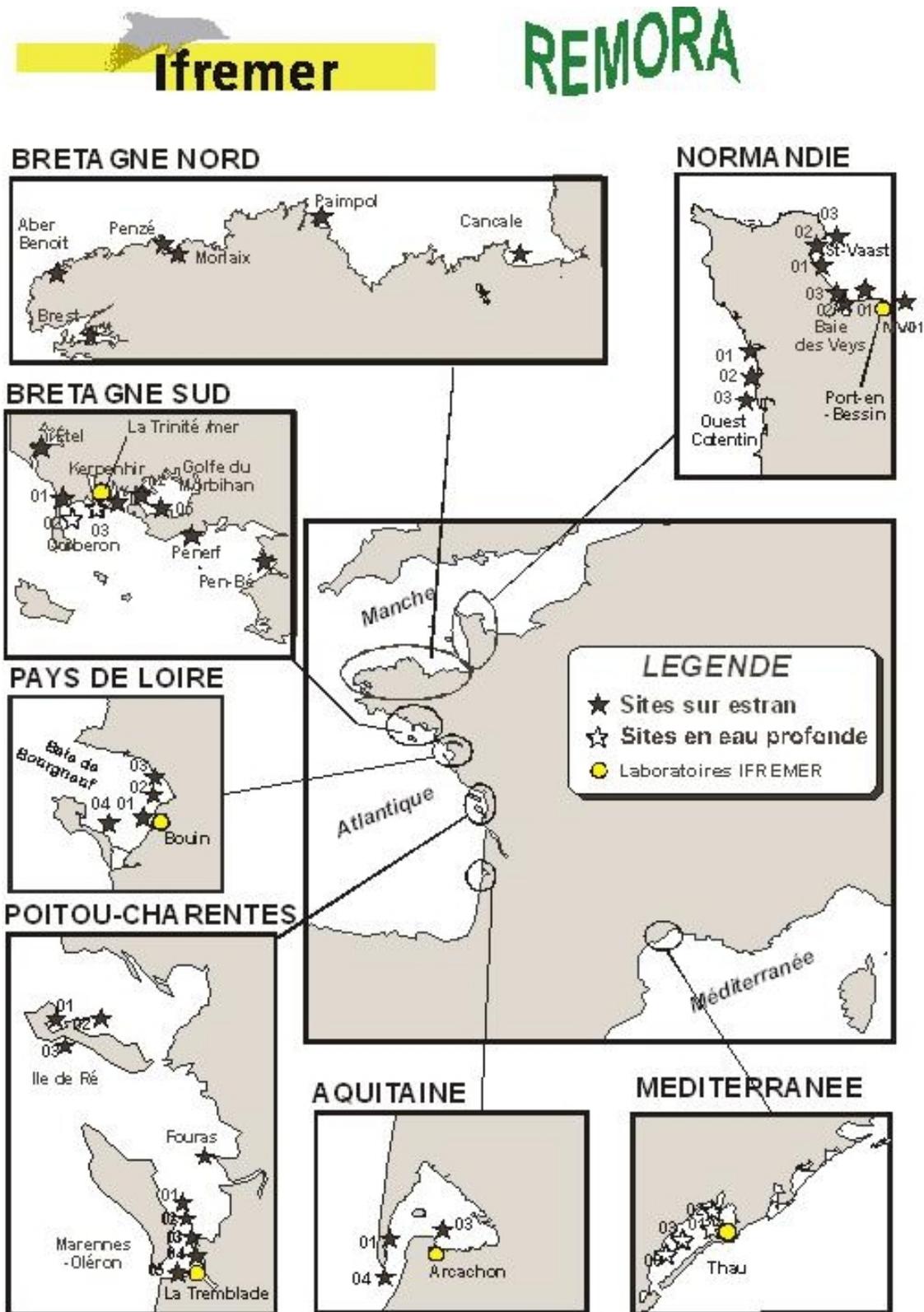
En 2004, les poches REMORA placées sur les points en eau profonde de Quiberon (QB02 et QB03) ont été perdues.



Tableau B - Liste des 46 stations de suivi.



Figure 1 - Localisation des stations REMORA en 2004





1.3. Déroulement des opérations.

Le *tableau C* ci-après indique les dates moyennes d'échantillonnage pour 2004. Il permet de pondérer les résultats saisonniers des stations nationales selon la durée de chaque période. La durée totale moyenne du suivi a été de 267 jours, de février à décembre 2004.

Tableau C - Dates des opérations REMORA 2002

Opération	période	date moy.	durée (j)
Mise à l'eau		22 mars 2004	
	"Printemps"		71
Visite n°1		1er juin 2004	
	"Eté"		105
Visite n°2		14 sept. 2004	
	"Automne"		91
Visite n°3		13 déc. 2004	
TOTAL			267

Les suivis intermédiaires sur les adultes concernent un contrôle de la survie (comptages sur le terrain) et une estimation de la croissance et de la qualité par des mesures de biométrie et des examens qualitatifs sur un échantillon de 30 huîtres rapporté au laboratoire. Toutes ces mesures permettent de calculer les principaux indices :

- de mortalité,
- de croissance,
- de rendement d'élevage (croissance x survie),
- de qualité commerciale.

En ce qui concerne les juvéniles, l'objectif essentiel du protocole est d'évaluer la mortalité et la croissance.

Le *tableau D* récapitule les principaux paramètres mesurés et calculés sur les deux classes d'âge et qui sont présentés dans ce rapport.



Tableau D : Principaux paramètres mesurés et calculés.

	A = Adultes	Mise à l'eau	Echantillonnages			Relevage
	J = Juvéniles	(P0)	n°1 (P1)	n°2 (P2)	n°3 (P3)	(RF)'
		mars	juin	septembre	décembre	mars N+1
Mesures globales par lot	Poids total lot (Kg)	A + J	A + J	A + J	A + J	A + J
	Nombre d'huîtres vivantes	A + J	A + J	A + J	A + J	A + J
	Nombre d'huîtres mortes	A + J	A + J	A + J	A + J	A + J
Mesures individuelles sur 30 huîtres	Poids échantillon		A + J	A + J	A + J	A + J
	Longueur (mm)				A	
	Largeur (mm)				A	
	Épaisseur (mm)				A	
	Poids individuel (g)	A + J	A + J	A + J	A + J	A + J
	Poids de la coquille (g)	A	A + J	A + J	A + J	A + J
	Poids chair égouttée (g)	A	A + J	A + J	A + J	A + J
	Poids chair sec (g)	A	A + J	A + J	A + J	A + J
	Maturité		A + J	A + J	A + J	A + J
	Évaluation <i>Polydora</i>	A	A + J	A + J	A + J	A + J
Chambrage à gélatine	A	A	A	A	A	
Paramètres calculés	Taux de mortalité		A + J	A + J	A + J	A + J
	Gain de poids		A + J	A + J	A + J	A + J
	Taux de croissance		A + J	A + J	A + J	A + J
	Coef. multiplicateur (survie x poids)		A + J	A + J	A + J	A + J
	Coef. de longueur, largeur et épaisseur				A	
	Indice de chair (Afnor pour les adultes)	A	A + J	A + J	A + J	A + J
	Taux de matière sèche de la chair	A	A + J	A + J	A + J	A + J
	Indice <i>Polydora</i>	A	A + J	A + J	A + J	A + J



2. Les performances d'élevage des ADULTES.

2.1. Mortalité des adultes (tableau E et figure 2).

Comme 2002 et 2003, 2004 est une année de faible mortalité d'huîtres de 18 mois ("adultes"), avec quand même certains sites sensibles dépassant largement 15% :

- en Bretagne nord : Morlaix (26 %)
- en Pays de Loire : Pen-Bé : 19%
- à Marennes (15% sur l'ensemble des points) : Fouras (17%), Les Doux (23%) et Mortanne (46% ; avec une mortalité non négligeable due aux perceurs).

2.2. Croissance pondérale des adultes (tableau F et figure 3).

Sur le plan de la croissance, comme de la mortalité, 2004 est une année très comparable à 2003, voire légèrement meilleure : la croissance moyenne du réseau est de 36,5 g (30,3 g pour les lots sur estran).

Par ailleurs les disparités régionales sont toujours aussi fortes et certaines stations montrent même des croissances supérieures à 40 g dans l'année (entre parenthèse : poids atteint en décembre) :

- en Normandie : Utah Beach (81,2 g) et la Tocquaise, sur la côte Est du Cotentin (72,6 g)
- en Bretagne nord : Morlaix (72,9 g), Brest (73,6) et bien sûr l'Aber Benoît (79,3 g)
- en Bretagne sud : Etel (73,8), Pen-Bé (74,1 g) et Larmor-Baden (85,8) qui avait manqué de pousse automnale en 2003
- et à Thau, bien sûr, qui renoue avec d'excellents résultats (entre 115 et 132 g de poids final en décembre).

La croissance a été particulièrement importante en été, compensant la croissance automnale qui n'a pas toujours suivi, notamment en Bretagne sud et sud Loire (sauf Thau).

En parallèle, les taux de croissance (ou croissances relatives, prenant en compte le poids des huîtres) présentent également de fortes valeurs, sauf à l'automne : 0,32 %/jour au printemps, 0,37 %/jour en été et 0,13 %/jour seulement à l'automne. Le coefficient global annuel est de 0,28 %/jour, ce qui le place en tête des meilleures années depuis 1997.



$$\text{Taux de croissance} = \frac{(\text{Log } P2 - \text{Log } P1) \times 100}{t2 - t1}$$

(entre t1 et t2)

avec taux de croissance en % par jour (ou jour^{-1})
 $\text{Log } P = \text{logarithme népérien du poids individuel}$
et t1 et t2 les dates de début et de fin de saison.

Cependant, si la moyenne globale annuelle est forte, tirée vers le haut par quelques lots qui ont très bien poussé, le détail région par région fait apparaître aussi des problèmes de pousse parfois récurrents d'année en année.

- **Normandie**

C'est le cas notamment de la Normandie, où, depuis quelques années, la plupart des lots n'atteignent plus les bonnes croissances antérieures, particulièrement sur la côte ouest du Cotentin (entre 48 et 50 g de poids final en décembre), secteur qui a toujours eu des performances moindres, mais aussi sur la côte est, et à Meuvaines.

A l'inverse, Utah Beach (81,2 g) a pris le record des lots sur estran.

- **Bretagne**

La croissance est satisfaisante en Bretagne, avec un excellent résultat habituel dans l'Aber Benoît (79,3 g) et des poids moyens compris ailleurs entre 59 et 74 g en décembre, sauf à Penthièvre (QB01), secteur toujours moins "poussant" (52,3 g).

- **Pays de la Loire**

La baie de Bourgneuf atteint des poids moyens en décembre compris entre 53 et 65 g, malgré l'absence de croissance automnale, ce qui est une bonne performance pour cette région.

- **Poitou-Charentes**

Le contraste est important entre l'île de Ré qui renoue avec d'assez bonnes croissances (entre 55 et 62 g) et le secteur de Marennes dont aucun point n'atteint 50 g. Ici aussi les lots ont manqué de croissance automnale

- **Arcachon**

La croissance est assez satisfaisante (entre 57 et 61 g) assez comparable à celle de 2003.

- **Etang de Thau**

L'étang de Thau retrouve en 2004 les excellentes croissances observées en général, mais qui avaient été perturbées par la canicule estivale et la malaïgue en 2003. Tous les lots dépassent 115 g, et les 2 points de Bouzigues (lotissement A) dépassent même les 130 g.



2.3. Rendement d'élevage des adultes (tableau H et figures 4, 5 et 6).

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. Pour la profession, sa valeur de référence pour un élevage de 18 à 36 mois est d'environ 2. Mais cette valeur paraît optimiste par rapport à la moyenne observée par le réseau REMORA depuis 10 ans : 1,7.

De fait, en 2004, année de bonne croissance et de faible mortalité, le réseau donne un rendement d'élevage moyen de 2,0.

Avec leur faible croissance et quelques mortalités, les lots de Marennes, une fois encore, restent en-dessous de 1,5 (on obtient même 0,9, c'est-à-dire une récolte plus faible que le poids mis en poche) à Mortanne, où les bigorneaux perceurs ont causé une mortalité importante.

A l'inverse, la très faible mortalité permet à certains lots de présenter des rendements supérieurs à 2 dans un certain nombre de secteurs de Normandie, de Bretagne, voire supérieurs à 3 dans certaines stations de Thau.

Avec le recul historique de plus de 10 ans du réseau REMORA, on peut essayer de retracer l'évolution des performances d'élevage (survie et croissance annuelles) pour chaque point national du réseau. On a ainsi indiqué pour chaque région (couverture SRC), et pour les 2 paramètres mortalité et croissance annuelles, la moyenne 1993-2004, l'année 2003 et l'année 2004, (figures 5 et 6). L'exercice reste cependant difficile tant les résultats d'élevage varient d'une année à l'autre.

En Normandie, on observe de fortes variations de mortalités en baie des Veys et à la Tocquaise (SV03), mais sans tendance nette. Ailleurs les points se situent dans la zone des mortalités faibles (< 10%) et des croissances modestes (< 30 g).

En Bretagne nord, 2 points sont atypiques : l'Aber Benoît avec de fortes croissances (> 45 g) et Morlaix avec des mortalités chroniques supérieures à 20%. Ici aussi il est difficile de dégager une tendance.

En Bretagne sud, Etel, Quiberon (eau profonde) , Larmor-Baden (sauf en 2003), Pénérf et Pen-Bé présentent de bonnes croissances, avec des aléas de mortalité pour Pen-Bé. Les autres sites ont des croissances plus faibles mais peu de mortalité.

A Bourgneuf et l'île de Ré, les mortalités et les croissances sont ordinairement faibles. L'année 2003 marque surtout une très faible mortalité, tandis que 2004 présente quelques croissances plus élevées que d'habitude.

A Marennes, l'année 2003 apparaît également atypique avec de faibles mortalités, mais aussi avec de bonnes croissances. 2004 marque le retour à une situation plus conforme à la moyenne pluri-annuelle.

A Arcachon, au contraire, après une année 2003 de bonne croissance, 2004 marque un retour à des croissances plus conformes aux moyennes pluri-annuelles.

Thau, comme Marennes, se caractérise par une année 2003 très mauvaise sur le plan de la croissance, et un retour à la normalité en 2004. Les mortalités sont très variables.

On le voit, les conditions météorologiques des différentes années n'ont pas les mêmes conséquences selon les sites dans les différentes régions (interaction année x site).



2.4. Croissance linéaire et morphologie des adultes (tableau I et figures 7 et 8).

Une approche de la morphologie des produits peut être donnée par les coefficients de forme, et notamment le coefficient d'épaisseur d'Imaï et Sakaï :

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

Plus ce coefficient est élevé plus il traduit des huîtres épaisses, de type "boudeuses" ou "feuilletées", parfois caractéristiques d'une contamination par le tributyl-étain (T.B.T.).

Après une année 2003, où les huîtres ont présenté des coefficients d'épaisseur inhabituellement élevés (entre 47 et 53), 2004 marque un retour à la normale (moyenne pluriannuelle) avec des coefficients compris entre 36 et 44. Les huîtres de Thau, qui étaient souvent plus épaisses, donnent des coefficients (40 à 44) quasi comparables à ceux des autres lots.

2.5. Indices de qualité des adultes (tableau J et figures 9 et 10).

Le tableau J et les figures 9 et 10 présentent quelques indices de qualité des huîtres adultes à leur relevage en décembre 2002.

- **Indice de chair** - figure 9)

$$\text{Indice de chair (CNC 2000)} = \frac{\text{poids frais chair} \times 100}{\text{poids total}}$$

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 2002 par un accord interprofessionnel du CNC. 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. On a donc à partir de 2000 :

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

L'indice moyen du réseau en 2004 est de 9,7, ce qui est conforme aux résultats des années antérieures.

Quelques lots présentent des huîtres particulièrement remplies : Géfosse (17,5) et Utah Beach (13,0) en Normandie, ainsi que ceux de l'étang de Thau (entre 12,9 et 16,7), et à un degré moindre l'Aber Benoit (11,9) et Morlaix (11,0) en Bretagne nord.



- Taux de matière sèche de la chair

$$\text{Taux de matière sèche (1982)} = \frac{\text{poids sec de chair} \times 100}{\text{poids de chair égouttée}}$$

Le taux de matière sèche est comme toujours très corrélé à l'indice de chair.

- Indice Polydora (figure 10)

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

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

L'indice Polydora (IP) 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, et peut finir par provoquer un affaiblissement des animaux. Il varie de 0 (absence de parasite sur toutes les huîtres) à 1 (infestation complète, à un degré ultime, de tous les animaux observés).

Les régions les plus infestées restent la Normandie et Arcachon, ainsi que quelques sites de Bretagne ou de Poitou-Charentes. Cependant cette année, aucun lot ne présente d'indice supérieur à 0,5.

De fait, après une légère remontée des indices Polydora en 2003, l'année 2004 confirme la régression de cette infestation (IP = 0,22), déjà constatée depuis 2000. (tableau K). La régression est particulièrement nette en Pays de Loire, en Poitou-Charentes, et surtout à Thau où la plupart des huîtres sont indemnes !

Tableaux et figures REMORA **adultes**, pages suivantes.



Tableau E - Mortalité des adultes (2004)



Figure 2 - **Mortalité des adultes** (2004) avec intervalles de confiance à 95%
? = poche perdue



Tableau F - **Croissance pondérale des adultes** (2004)

(1) "c.var." est le coefficient de variation ; plus cet indice est élevé, plus les résultats sont hétérogènes.



Figure 3 - **Croissance pondérale des adultes** (2004) avec intervalles de confiance à 95%
? = poche perdue



Tableau G - **Taux de croissance pondérale des adultes** (2004)

(1) "c.var." est le coefficient de variation ; plus cet indice est élevé, plus les résultats sont hétérogènes.



Tableau H - **Rendement d'élevage des adultes (2004)**

(1) "c.var." est le coefficient de variation ; plus cet indice est élevé, plus les résultats sont hétérogènes.



Figure 4 - Rendement d'élevage des adultes (2004)



Figure 5 – *Evolution des Typologies régionales (1993-2004) – nord Loire*

(Sud-Loire page suivante)



Figure 6 – Evolution des Typologies régionales (1993-2004) – sud Loire



Tableau I - Croissance linéaire et morphologie des adultes (2004)



Figure 7 - **Croissance linéaire des adultes** (2004)



Figure 8 - Coefficient d'épaisseur des adultes en décembre (2004)



Tableau J - Indices de qualité des adultes en décembre (2004).



■ spéciales

■ fines

■ non classées

Figure 9 - *Indice de chair des adultes en décembre (2004).*



Figure 10- Indice Polydora des adultes en décembre (2004).



Tableau K - Evolution annuelle de l'indice Polydora en décembre, par région

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Normandie	0.19	0.28	0.25	0.22	0.51	0.35	0.37	0.33	0.28	0.26	0.31	0.31
Bretagne nord	0.19	0.21	0.23	0.18	0.22	0.29	0.31	0.34	0.33	0.32	0.34	0.26
Bretagne sud	0.27	0.21	0.29	0.40	0.34	0.36	0.46	0.48	0.38	0.24	0.35	0.32
Pays de Loire	0.22	0.12	0.21	0.17	0.13	0.23	0.26	0.17	0.23	0.04	0.22	0.03
Poitou-Charentes	0.17	0.19	0.15	0.27	0.15	0.28	0.44	0.23	0.24	0.17	0.25	0.14
Arcachon	0.11	0.05	0.12	0.28	0.27	0.50	0.53	0.34	0.29	0.27	0.37	0.37
Thau	0.13	0.09	0.12	0.29	0.29	0.21	0.17	0.11	0.27	0.08	0.28	?
Moyenne des points	0.19	0.21	0.21	0.25	0.29	0.33	0.42	0.31	0.29	0.21	0.30	0.22

**Tableau L - Evolution saisonnière de l'indice Polydora des huîtres adultes**

(issus d'un lot de 18 mois de Bretagne nord faiblement parasité : $IP = 0,15$)

3. Les performances d'élevage des JUVÉNILES.**3.1. Mortalité des juvéniles** (tableau M et figure 13).

La mortalité moyenne des lots REMORA juvéniles en 2004 est faible (12%) et quasi générale sur toutes les régions, à l'exception de Morlaix (22%), Tès (24%) et de Poitou-Charente. Les lots de juvéniles de Ré et de Marennes accusent tous des mortalités, variant de 17% à l'île de Ré jusqu'à 31% à Mortanne où les bigorneaux perceurs sont toujours très actifs (mais n'expliquent pas tout).

Ces mortalités sont principalement estivales.

3.2. Croissance pondérale des juvéniles (tableau N et figure 14).

La croissance moyenne des juvéniles atteint un poids de 30 g en décembre, ce qui est très satisfaisant, et légèrement mieux qu'en 2003 (28 g). On retrouve là des résultats comparables à ceux observés sur les adultes.

En Normandie, les résultats se situent autour de cette moyenne de 30 g.

C'est en Bretagne qu'on observe cette année les meilleures croissances, particulièrement dans l'Aber Benoît (43,6 g), à Etel (43,2), Larmor-Baden (45,6) et Pen-Bé (42,3).

Les sites les moins "poussants" (sud Loire) obtiennent des résultats compris entre 19 et 32 g, ce qui est supérieur aux moyennes pluriannuelles de ces sites.

Le taux de croissance, calculé comme celui des adultes (p. 10) dépasse 1% par jour sur l'année pour la moyenne du réseau (0,95% en 2003)

3.3. Indices de qualité des juvéniles (tableau P et figures 15 à 17).

L'indice de chair des juvéniles est calculé de la même façon que pour les adultes (norme CNC 2000, page 11), mais pour les juvéniles, il représente davantage un indice de condition qu'un indice de qualité commerciale. Toutefois les indices les plus faibles ne correspondent pas forcément aux secteurs à forte mortalité.

L'année 2004 fournit des lots de juvéniles assez peu remplis en décembre. L'indice moyen du réseau est inférieur à 9 (8,8), ce qui est assez inhabituel.

Les meilleurs remplissages ont eu lieu en Normandie.

Le taux de matière sèche de la chair des juvéniles (tableau P) apparaît nettement corrélé à l'indice de chair, et est également très faible (17,4%).



Le suivi saisonnier de l'infestation par le ver Polydora montre que l'infestation a lieu en été pour l'ensemble des points du réseau.

Cependant, globalement l'indice Polydora régresse en 2004 sur les juvéniles comme sur les adultes.

Seul le site de Tès dans le bassin d'Arcachon reste un site bien infesté pour les juvéniles comme pour les adultes.

Ailleurs la régression de l'infestation est particulièrement nette en Pays de Loire et Poitou-Charente.

Il n'y a pas de donnée sur les juvéniles de Méditerranée (élevage peu pratiqué et non suivi par le réseau REMORA).

*Tableaux et figures REMORA **juvéniles**, pages suivantes.*



Tableau M - **Mortalité des juvéniles** (2004)

(1) "c.var." est le coefficient de variation ; plus cet indice est élevé, plus les résultats sont hétérogènes.



Figure 11 - **Mortalité des juvéniles** (2004) avec intervalles de confiance à 95%
? = poche perdue



Tableau N - **Croissance pondérale des juvéniles (2004).**

(1) "c.var." est le coefficient de variation ; plus cet indice est élevé, plus la population est hétérogène



Figure 14 - **Croissance pondérale des juvéniles** (2004) avec intervalles de confiance à 95%
? = poche perdue



Tableau O - **Taux de croissance pondérale des juvéniles** (2004).

(1) "c.var." est le coefficient de variation ; plus cet indice est élevé, plus la population est hétérogène



Tableau P - **Indices de qualité des juvéniles en décembre (2004).**

(1) "c.var." est le coefficient de variation ; plus cet indice est élevé, plus la population est hétérogène



Figure 13 - *Indice de chair des juvéniles en décembre (2004).*

? = poche perdue



Figure 14- *Indice Polydora des juvéniles en décembre (2004).*

? = poche perdue



Tableau Q - Evolution saisonnière de l'indice Polydora des huîtres juvéniles en 2004.



4. Conclusion

Dans l'ensemble, 2004 est une bonne année ostréicole avec de faibles mortalités et une bonne croissance des animaux (*figure 17, page suivante*). Le rendement d'élevage moyen du réseau national atteint 2,0 en une année pour les huîtres de 2-ans, contre 1,8 en moyenne inter-annuelle 1993-2004. Seul le remplissage de chair est plus conforme aux moyennes des années antérieures.

Les mortalités restent limitées (9% et 12% en moyenne pour le 2-ans et les juvéniles, respectivement), à l'exception de quelques points particuliers, plus sensibles : Morlaix, Pen-Bé, Marennes et Tès à Arcachon (juvéniles seulement sur ce site).

Avec une croissance annuelle de +36 g (huîtres de 66 g en décembre) pour le 2-ans sur estran et de 28 g pour les juvéniles, 2004 est une année d'excellente croissance. Toutefois, les différences inter sites restent très marquées avec le retour de croissances records dans l'étang de Thau (> 130 g à Bouzigues) s'opposant à des croissances plus faibles des Pays de Loire à Arcachon.

Le remplissage des huîtres adultes en fin d'année donne un indice de chair de 9,7 pour l'ensemble du réseau ; Tous les lots atteignent au moins la mention d'huîtres "fines", et quelques uns atteignent la catégorie "spéciale" (> 10,5). Cependant le remplissage des juvéniles est moins bon que celui des années antérieures, sans qu'on puisse y associer des mortalités.

L'indice Polydora des 2-ans (0,22 en moyenne) comme des juvéniles (0,14) confirme la régression de cette infestation depuis 2000 (avec une petite exception de 2003). L'indice Polydora des adultes et des juvéniles est particulièrement faible en 2004 en Pays de Loire et à Marennes.



Figure 15 – Typologie des années de production de 1994 à 2004, selon la mortalité et la croissance des lots REMORA adultes sur estran.



ANNEXE 1 : Liste des figures et des tableaux

Tableau A - Termes utilisés pour les stades d'élevage

Tableau B - Liste des stations de suivi

Tableau C - Dates des opérations REMORA

Tableau D : Principaux paramètres mesurés et calculés

Tableau E - Mortalité des adultes

Tableau F - Croissance pondérale des adultes

Tableau G - Taux de croissance pondérale des adultes

Tableau H - Rendement d'élevage des adultes

Tableau I - Croissance linéaire et morphologie des adultes

Tableau J - Indices de qualité des adultes

Tableau K - Evolution annuelle du Polydora en décembre, par région

Tableau L - Evolution saisonnière de l'indice Polydora des adultes

Tableau M - Mortalité des juvéniles

Tableau N - Croissance pondérale des juvéniles

Tableau O - Taux de croissance pondérale des juvéniles

Tableau P - Indices de qualité des juvéniles en décembre

Tableau Q - Evolution saisonnière de l'indice Polydora des juvéniles

Figure 1 - Localisation des stations REMORA

Figure 2 - Mortalité des adultes

Figure 3 - Croissance pondérale des adultes

Figure 4 - Rendement d'élevage des adultes

Figure 5 - Evolution des Typologies régionales (1993-2004) – nord Loire

Figure 6 - Evolution des Typologies régionales (1993-2004) – sud Loire

Figure 7 – Croissance linéaire des adultes

Figure 8 – Coefficient d'épaisseur des adultes en décembre

Figure 9 - Indice de chair des adultes en décembre

Figure 10 - Indice Polydora des adultes en décembre

Figure 11 - Mortalité des juvéniles

Figure 12 - Croissance pondérale des juvéniles

... / ...



... / ...

Figure 13 - Indice de chair des juvéniles en décembre

Figure 14 - Indice Polydora des juvéniles en décembre

Figure 15 - Typologie des années de production de 1994 à 2004, selon la mortalité et la croissance des lots REMORA adultes sur estran.



ANNEXE 2

Bibliographie et liste des précédents rapports REMORASite Internet REMORA :

www.ifremer.fr/remora

Publications

- Fleury P.G., Goyard E., Mazurié J., Claude S., Bouget J.F., Langlade A. & Le Coguc Y., 2001. The assessing of Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) rearing performances by the IFREMER /REMORA network : method and first results (1993-98) in Brittany (France). *Hydrobiologia* 465: 195-208.
- Gangnery A., Bacher C. & Buestel D., 2001. Assessing the production and the impact of cultivated oysters in the Thau lagoon (Méditerranée, France) with a population dynamics model. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58: 1012-1020;

Rapports de synthèse

- Dormoy J.M., 1993. Déterminisme de la croissance de l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, en Bretagne : méthodologie pour l'élaboration d'un modèle global. *Mémoire D.A.A. Halieutique, IFREMER /ENSA .Rennes.* 43 p.
- Duault C., Gillet P. & Fleury P.G., 2001, Évolution spatio-temporelle de l'infestation des huîtres creuses, *Crassostrea gigas*, par les vers du genre *Polydora* (Annélides Polychètes), dans le cadre du réseau REMORA d'IFREMER. *Journal de Recherche Océanographique* 26.3:136 (résumé seulement).
- Fleury P.G., Goyard E., Mazurié J., Claude S., Bouget J.F., Langlade A. & Le Coguc Y., 1999. Le réseau REMORA de suivi des rendements d'élevage des huîtres creuses *Crassostrea gigas* ; analyse des premières tendances (1993-98) en Bretagne. *DRV /RA /RST /99-07.* 28 p.
- Fleury P.G., Le Ber E., Claude S., Cornette F., d'Amico F., Guilpain P., Palvadeau H., Robert S., Le Gall P., Ropert M., Simonne C. & Vercelli C., 2003. Comparison of Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) rearing results (survival, growth, quality) in French farming areas, after a 10-year monitoring (1993-2002) by the IFREMER /REMORA network. *Oral presentation at the National Shellfisheries Association annual symposium, New Orleans (USA), April 2003. Journal of Shellfish Research* 22(1): 330.
- Fleury P.G., 2005. Bilan Remora pluriannuel 1993-2004. *Publication Internet sur le site REMORA* <http://www.ifremer.fr/remora>. .
- Goyard E., 1995. Morphologie et chambrage de *Crassostrea gigas* dans les principaux bassins de production français en 1994 (versions française et anglaise). *Poster présenté à l'International workshop on shell disease, Brest (France) 29-31 mars 1995.*
- Goyard E., 1996. Bilan national de la croissance de l'huître creuse de 1993 à 1995. *Rapport interne IFREMER.* 34 p.
- Jourdain C., 1996. Facteurs de différenciation de la croissance de l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, dans les principaux bassins ostréicoles français entre 1990 et 1995. *Mémoire D.A.A. Halieutique, IFREMER /ENSA.Rennes.* 39 p.



- Le Moine O, 1996. Résultats du réseau National de Croissance REMORA. Comparaison interannuelle depuis 1993 à Marennes Oléron et sur Ré Centre Ouest. *Rapport du laboratoire IFREMER /DRV /LCPC*. 7p.
- Le Moine O, 1996. Résultats du réseau National de Croissance REMORA. Comparaison interannuelle depuis 1993 à Marennes Oléron et sur Ré Centre Ouest. *Rapport du laboratoire IFREMER /DRV /LCPC*. 7p.
- Littaye-Mariette A. et Mazurié J., 1993, Réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse en Bretagne ; synthèse des quatre années 1989 à 1992. *Rapport Interne IFREMER /DRV n°93-039*. 57 p.
- Mazurié J., 2001. Caractérisation des mortalités estivales d'huîtres creuses en vue de l'élaboration d'un programme national d'étude. *Rapport IFREMER /SMIDAP*. 59 p.

Rapports annuels des points de suivi nationaux

- Fleury P.G., F. Ruelle, S. Claude, H. Palvadeau, S. Robert, F. d'Amico, C. Vercelli & J.M. Chabirand, 1998. REMORA, résultats des stations nationales, année 1997. *Rapport IFREMER DRV/RA/RST 98-16*, 39 p.
- Fleury P.G., F. Ruelle, S. Claude, H. Palvadeau, S. Robert, F. d'Amico, C. Vercelli & J.M. Chabirand, 1999. REMORA, résultats des stations nationales, année 1998. *Rapport IFREMER DRV/RA/RST 99-03*, 43 p.
- Fleury P.G., F. Cornette, S. Claude, H. Palvadeau, S. Robert, F. d'Amico, C. Vercelli & J.M. Chabirand, 2000. REMORA, résultats des stations nationales, année 1999. *Rapport IFREMER DRV/RA/RST 00-16*, 48 p.
- Fleury P.G., F. Cornette, S. Claude, H. Palvadeau, S. Robert, F. d'Amico, C. Vercelli & P. Le Gall, 2001. REMORA, résultats des stations nationales, année 2000. *Rapport IFREMER DRV/RA/RST 01-02*, 48 p.
- Fleury P.G., F. Cornette, S. Claude, H. Palvadeau, S. Robert, F. d'Amico, P. Le Gall, C. Vercelli & S. Pien, 2003. REMORA, résultats des stations nationales, année 2001. *Rapport IFREMER DRV/RA/RST 03-03*, 48 p.
- Fleury P.G., F. Cornette, S. Claude, H. Palvadeau, S. Robert, F. d'Amico, P. Le Gall & C. Vercelli, 2003. REMORA, résultats des stations nationales, année 2002. *Rapport IFREMER DRV/RA/RST 03-04*, 49 p.
- Goyard E. *et coll.*, 1996. REMORA 95 ; Analyse de la troisième année du réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse sur les côtes françaises. 50 p.
- Goyard E. *et coll.*, 1996. REMORA 94 ; Analyse de la deuxième année du réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse sur les côtes françaises. *Rapport IFREMER /DRV/ RA 96-09*. 62 p.
- Goyard E. *et coll.*, 1996. REMORA 93 ; Analyse de la première année du réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse sur les côtes françaises. *Rapport IFREMER /DRV/ RA 96-01*. 60 p.
- Goyard E. *et coll.*, 1997. REMORA ; Résultats nationaux ; année 1996. 27 p.

Rapports régionaux

- Allenou J.P. , P. Camus, J.F. Bouget & J.P. Joly, 2002. Étude de l'état trophique du golfe du Morbihan et croissance des huîtres creuses. *Schéma de Mise en Valeur de la Mer du Golfe du Morbihan*. 67 p.
- Barillé-Goyer A.L., Haure J.; & Baud J.P., 1997. L'ostréiculture en baie de Bourgneuf. Relation entre la croissance des huîtres *Crassostrea gigas* et le milieu naturel : synthèse de 1986 à 1995. *Rapport IFREMER DRV /RA /RST /97-16*. 173 p.
- Buestel D., Vercelli C. et Chabirand J.M., 1998. Données du réseau de suivi de croissance, REMORA, en Méditerranée en 1997. *Synthèse des travaux récents de*



- l'IFREMER concernant la conchyliculture en Languedoc-Roussillon. fiche n°2 : pp. 5-7.*
- Cornette F., J.L. Blin, M. Ropert, S. Pacary, S. Pien, E. Le Gagneur, J. Kopp & O. Richard, 2001. REMONOR (huîtres creuses) : résultats 2000. *Rapport IFREMER /DRV/ RA/ RST 2001-10.* 30 p.
- Cornette F., J.L. Blin, S. Pien, C. Simonne, J. Kopp & O. Richard, 2002. REMONOR (huîtres creuses) : résultats 2001. *Rapport IFREMER /DRV/ RA/ RST 2002-07.* 30 p.
- Goyard E. *et coll.*, 1995. REMORA ; Résultats des stations de Bretagne ; année 1993. *Rapport interne IFREMER.* 10 p.
- Goyard E. *et coll.*, 1995. REMORA ; Résultats des stations de Bretagne ; année 1994. *Rapport interne IFREMER.* 19 p.
- Goyard E. *et coll.*, 1996. REMORA ; Résultats des stations de Bretagne ; année 1995. *Rapport interne IFREMER.* 25 p.
- Goyard E. *et coll.*, 1997. REMORA ; Résultats des stations de Bretagne ; année 1996. *Rapport interne IFREMER.* 20 p.
- Fleury P.G., S. Claude, A. Langlade & Y. Le Cogucic, 1998. REMORA ; Résultats des stations de Bretagne ; année 1997. *Rapport interne IFREMER-LCB.* 23 p.
- Fleury P.G., S. Claude, A. Langlade & Y. Le Cogucic, 1999. REMORA ; Résultats des stations de Bretagne ; année 1998. *Rapport IFREMER /DRV/ RA/ RST 99-04.* 28 p.
- Fleury P.G., Goyard E., Mazurié J., Claude S., Bouget J.F., Langlade A. & Le Cogucic Y., 1999; Le réseau REMORA de suivi de la croissance des huîtres creuses *Crassostrea gigas* ; analyse des premières tendances (1993-98) en Bretagne. *Rapport IFREMER DRV /RA /RST /99-07;* 28 p.
- Fleury P.G., S. Claude, A. Langlade & Y. Le Cogucic, 2000. REMORA ; Résultats des stations de Bretagne ; année 1999. *Rapport IFREMER /DRV/ RA/ RST 00-20.* 31 p.
- Fleury P.G., S. Claude, A. Langlade & Y. Le Cogucic, 2001. REMORA ; Résultats des stations de Bretagne ; année 2000. *Rapport IFREMER /DRV/ RA/ RST 01-01.* 31 p.
- Le Bec C., 1990. L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne ; étude pilote en 1989 pour l'élaboration d'un réseau de données. *Rapport Interne IFREMER /DRV/ RA 90-54.* 60 p.
- Le Bec C. & J. Mazurié, 1992. L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne ; résultats du réseau de suivi de 1990. *Rapport Interne IFREMER /DRV/ RA 92-22.* 34 p.
- Le Bec C. & J. Mazurié, 1992. L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne ; résultats du réseau de suivi de 1991. *Rapport Interne IFREMER /DRV/ RA 92-23.* 35 p.
- Le Gall P., F. Lagarde, Y. Pichot, H. Grizel, P-Y. Hamon & C. Vercelli, 2003. Réseau Mollusque des Rendements Aquacoles de l'huître creuse *Crassostrea gigas* sur les côtes françaises (REMORA) : résultats des stations nationales et régionales dans la lagune de Thau pour l'année 2002. *Rapport IFREMER /DRV/ RA/ RST 2003-08.* 35 p.
- Le Moine O, 1996. Résultats du réseau National de Croissance REMORA. Comparaison interannuelle depuis 1993 à Marennes-Oléron et sur Ré Centre Ouest. *Rapport de laboratoire.* 7p.
- Littaye-Mariette A. & J.F. Bouget, 1993. L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne ; résultats du réseau de suivi de 1992. *Rapport Interne IFREMER /DRV/ RA 93-38.* 47 p.



- Simonne C., S. Pien, J.L. Blin, V. Hugonnet, E. Le Gagneur, M. Ropert, J. Kopp & O. Richard, 2003. REMONOR (huîtres creuses) : résultats 2002. *Rapport IFREMER /DRV/ RA/ RST 2003-10*. 30 p.
- Simonne C., S. Pien, M. Ropert, J.L. Blin, B. Bouchaud, V. Hugonnet, E. Le Gagneur, S. Pacary & O. Richard, 2004. REMONOR (huîtres creuses) : résultats 2003. *Rapport IFREMER /DRV/ RA/ RST 2003-10*. 30 p.

Méthodologie

- CNC, 2000. Accord interprofessionnel du 11 mai 2001 remplaçant la norme française Afnor sur la classification des huîtres creuses.
- Imai T. & Sakaï S., 1961. Study of breeding of Japanese oyster. *Tohoku J. Agric. Res.* 1(2).
- Lawrence D.R. & Scott G.I., 1982. The determination and use of condition index of oysters. *Estuaries* 5(1) : 23-27.
-