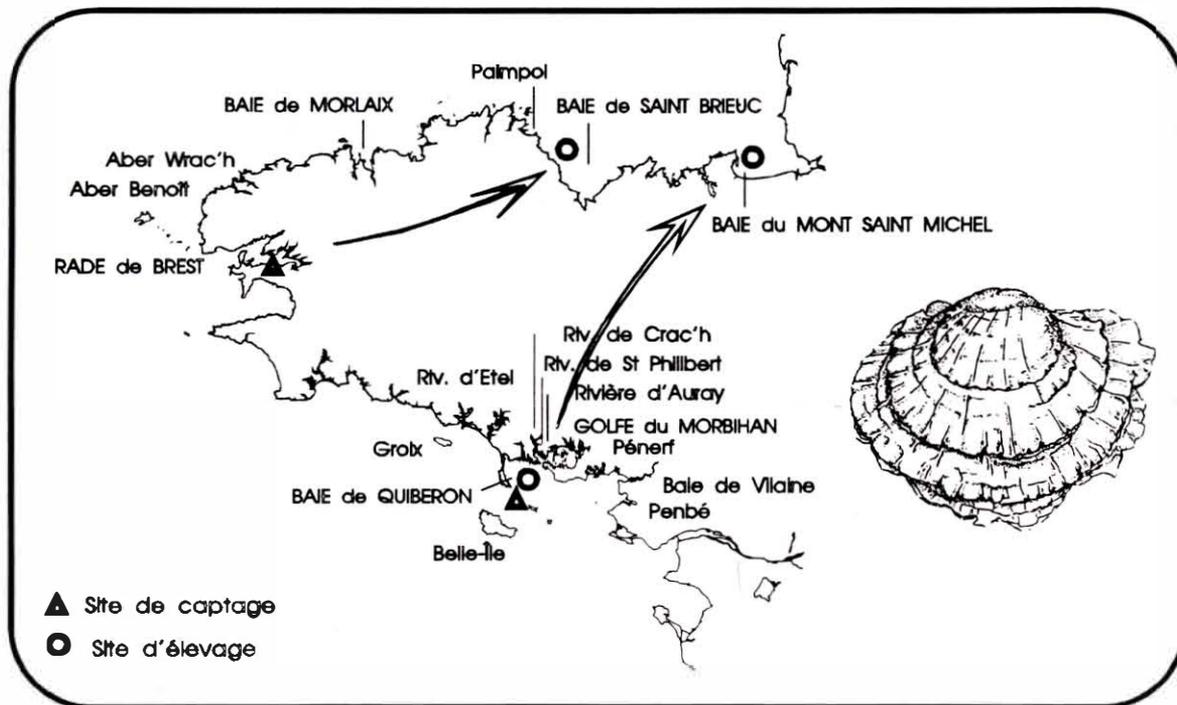


## RELANCE DE L'HUÎTRE PLATE, *OSTREA EDULIS* BILAN DES TRAVAUX RÉALISÉS EN 1993

Etudes réalisées par les équipes  
IFREMER La Trinité sur Mer  
/La Tremblade  
/Bouin

Rédaction:  
Anne-Geneviève MARTIN



# INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

Adresse :  
 IFREMER  
 B.P. 86 - 56470 La Trinité/Mer  
 B.P. 133 17390 La Tremblade  
 85230 Bauvoir sur Mer

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES  
 DEPARTEMENT RESSOURCES AQUACOLES  
 STATION / LABORATOIRE : LA TRINITE SUR MER

AUTEUR (S) : Etudes réalisées par les équipes IFREMER La Trinité sur Mer/La Tremblade/Bouin Rédaction : Anne-Geneviève MARTIN		CODE : <b>RIDRV - 94. 22 RA</b>
TITRE : <b>RELANCE DE L'HUÎTRE PLATE</b> <b>Bilan des travaux réalisés en 1993</b>		Date : <b>septembre 1994</b> Tirage en nombre : <b>75</b> Nb pages : <b>30</b> Nb figures : <b>12</b> Nb photos : <b>-</b>
CONTRAT (intitulé)  N°93/2 215 269/F	<b>CONTRAT DE PLAN</b> <b>ETAT - REGION</b>	DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

## RESUME

La convention renouvelée en 1993 avec la Région Bretagne a contribué à la poursuite des recherches dans le cadre du Plan de Relance de l'huître plate *Ostrea edulis*.

Ce rapport présente les travaux réalisés et les résultats acquis durant l'année 1993, aussi bien en ce qui concerne le suivi des élevages que dans le domaine de la génétique.

## ABSTRACT

A revival program for the European flat oyster *Ostrea edulis* was initiated in Brittany in 1984 and funded by regional and national agencies. Since then, the research programs were carried out and the 1993 results are presented in this report. Disease status and spat settlement trends are described within each breeding area as well as advances in genetic research.

mots-clés : Bivalves, *Ostrea edulis*, *Bonamia ostreae*, *Marteilia refringens*, épidémiologie, pathologie, génétique, échantillonnage, élevage

key words : Shellfish, *Ostrea edulis*, *Bonamia ostreae*, *Marteilia refringens*, epidemiology, pathology, genetic, sampling, breeding



**RELANCE DE L'HUITRE PLATE  
RAPPORT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX  
ANNEE 1993**

**Rédaction: Anne - Geneviève MARTIN**

La mise en oeuvre de ce programme nécessite la coopération de différentes équipes des stations IFREMER de: La Trinité sur Mer, Bouin et La Tremblade.

**La Trinité sur Mer**

**Ressources Aquacoles**

Chef du Laboratoire  
J.MAZURIE

D.BLATEAU  
J.F.BOUGET  
S.CLAUDE  
N.COCHENNEC  
A.LANGLADE  
E.LASSALLE  
Y.LE COGUIC  
G.LE MOURoux  
A.LITTAYE-MARIETTE  
G.TIGE

**Bouin**

**Unité Recherche  
Régionale Aquacole**

Chef du laboratoire  
J.P.BAUD

J.HAURE  
M.NOURRY

**La Tremblade**

**Unité Recherche  
Génétique et Ecloserie**

Chef du laboratoire  
A.GERARD

G.CAILLETEAU  
Y.FAVINO  
M.GRASSET  
C.LEDU  
Y.NACIRI  
J.M.PEIGNON  
P.PHELIPPOT  
Y.SIMIAN

**La Tremblade**

**Unité Recherche  
en Pathologie Générale**

Chef du laboratoire  
T.RENAULT

N.COCHENNEC

Nous remercions vivement le Comité de Gestion des Bancs Amodiés de la Baie de Quiberon pour l'approvisionnement en huîtres plates et pour l'accueil sur le banc du Grazu dans le cadre des essais génétiques.

Nous adressons également nos sincères remerciements à tous les ostréiculteurs qui nous ont régulièrement procuré les lots nécessaires au suivi zoosanitaire ainsi qu'au laboratoire IFREMER Ressources Aquacoles de Palavas pour l'approvisionnement en géniteurs.

Nos remerciements, enfin à P.GOULLETQUER pour l'attention portée à la correction du manuscrit.

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>Page 1</b>
<b>1. BILAN DES ELEVAGES ET DES GISEMENTS NATURELS</b>	
<b>1.1. Epidémiologie dans les différents secteurs bretons</b>	<b>Page 1</b>
<b>1.2. Semis en eau profonde</b>	<b>Page 3</b>
<i>1.2.1. Baie de Cancale</i>	<b>Page 3</b>
<i>1.2.2. Baie de St Brieuc</i>	<b>Page 7</b>
<i>1.2.3. Baie de Quiberon</i>	<b>Page 10</b>
<b>1.3. Semis en terrain découvrant</b>	<b>Page 14</b>
<i>1.3.1. Cancale</i>	<b>Page 15</b>
<i>1.3.2. Morlaix</i>	<b>Page 15</b>
<i>1.3.3. Paimpol</i>	<b>Page 15</b>
<b>1.4. Gisements</b>	<b>Page 16</b>
<b>1.5. Captage 1993</b>	<b>Page 16</b>
<i>1.5.1. Rade de Brest</i>	<b>Page 16</b>
<b>2. GENETIQUE</b>	
<b>2.1. Tests de résistance de souches d'Ostrea edulis</b>	<b>Page 17</b>
<i>2.1.1. Lignée 1985</i>	<b>Page 17</b>
<i>2.1.2. Lignée 1989</i>	<b>Page 19</b>

---

2.1.3. <i>Test de rétrocroisement</i>	Page 21
2.1.4. <i>Test de résistance des populations obtenues par mixage</i>	Page 21
2.2. <b>Test de souches polyploïdes</b>	Page 22
2.2.1. <i>Mise en place et protocole</i>	Page 22
2.2.2. <i>Premiers résultats</i>	Page 23
<b>CONCLUSION</b>	Page 29
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	Page 30
<b>ANNEXES - Calendrier des opérations génétiques</b>	
<i>I. Calendrier des opérations lignée 1985</i>	
<i>II. Calendrier des opérations lignée 1989</i>	
<i>III. Calendrier des opérations rétrocroisement</i>	
<i>IV. Calendrier des opérations mixage</i>	
<i>V. et V. bis Calendrier des opérations test souches triploïdes</i>	

---

## INTRODUCTION

L'huître plate, *Ostrea edulis* était le fleuron de la conchyliculture bretonne dans les années 1960, avec une production approchant les 15 000 à 20 000 tonnes. L'apparition des parasites *Marteilia refringens* puis *Bonamia ostreae*, dans les années 1970 et 1980, a fait chuter la production à moins de 2 000 tonnes (Grizel, 1985). La mise en place d'un Plan de Relance financé par l'Etat, la Région Bretagne et IFREMER entre 1984 et 1988 a permis la reprise des élevages dans les secteurs en eau profonde et une meilleure connaissance des épizooties (IFREMER Trinité-La Tremblade, 1989).

Une nouvelle convention a été signée pour financer la poursuite des recherches dans ce domaine jusqu'en 1993. Un état d'avancement des travaux est paru pour les années 1990, 1991 et 1992 (Martin et al., 1991, 1993, 1993). Les résultats obtenus pour l'année 1993 font l'objet du présent rapport.

Les grands axes de travail suivis au cours de l'année 1993 ont été :

- l'épidémiologie descriptive, permettant d'établir l'évolution de la situation zoonitaire des élevages,
- la génétique, avec la poursuite des travaux sur les souches résistantes et sur les huîtres polyploïdes.

## 1. BILAN DES ELEVAGES ET DES GISEMENTS NATURELS

### 1.1. Epidémiologie dans les différents secteurs bretons

La cellule de la Trinité sur Mer chargée de l'ensemble de la zone Nord-Loire a réalisé au cours de l'année 1993 près de 5 600 analyses pour la surveillance zoonitaire dont 3 100 pour les huîtres plates. La répartition s'établit comme suit:

- Cheptel français	5 581
dont:	
huîtres plates	3 107
huîtres creuses	1 558
palourdes	464
moules	427
divers coquillages	105

Les techniques utilisées furent:

- Observations sur coupes histologiques	3 064
- Observations sur frottis	2 517

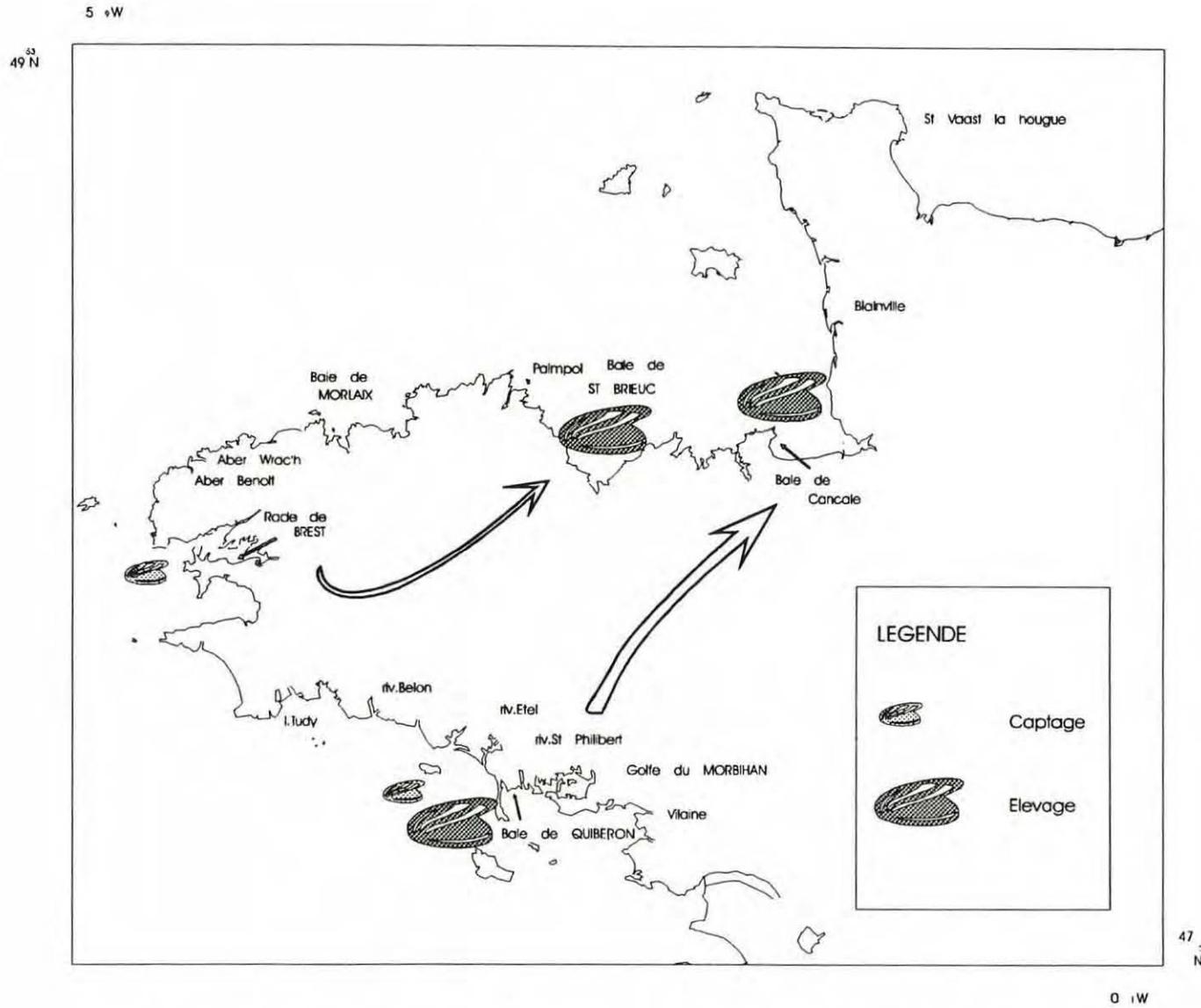


Figure 1.- Principaux secteurs de captage et d'élevage de l'huître plate en Bretagne

L'effort consacré à l'huître plate en relation avec la présence des 2 agents pathogènes *Marteilia refringens* et *Bonamia ostreae* représente 56 % de l'effort total.

La mise en application en 1993 de la Directive Européenne concernant les transferts de produits d'aquaculture (n°91/67/CEE) ainsi que la fin du deuxième contrat de plan devrait entraîner une restructuration de cet effort dans un cadre national.

Pour l'année 1993, la surveillance zoosanitaire a porté principalement sur les secteurs d'élevage en eau profonde. Un complément d'analyses a été réalisé en terrain découvrant et sur certains gisements.

Les principaux secteurs de captage et d'élevage de l'huître plate en Bretagne sont rappelés sur la figure 1.

## 1.2. Semis en eau profonde

### 1.2.1. Baie de Cancale (figure 2)

#### 1.2.1.1. Situation zoosanitaire (tableau 1)

Début 1993, il restait encore deux lots représentant au moins 200 tonnes de la classe d'âge 1989, fortement parasitée depuis le printemps 1992. Les analyses du printemps 1993 dénotaient des taux de 50 % et 28 % de *Bonamia* selon les lots, taux jamais observé encore dans ce secteur. Le dernier lot n'a cependant été relevé qu'à l'automne. Les analyses de printemps-été sur les lots avoisinants n'ont cependant pas montré d'augmentation excessive du parasite, y compris sur le gisement naturel situé en bordure des parcs.

A l'automne 1993, les taux de parasite décelé sur le 3 ans et le 2 ans capté sur coques de moules reste inférieur à 10 %.

Une mortalité anormale s'est cependant déclarée sur les lots correspondant aux semis effectués en juin-juillet 1992 dans le cadre du Fond de Garantie<sup>1</sup> (captage sur tuiles, été 1991). Après les premières analyses réalisées en avril une commission de visite a eu lieu le 14 juin 1993. Les discussions et conclusions sont développées ci-après:

#### Discussion

- **La mortalité observée est très variable d'un semis à l'autre et sur un même semis.** De 21 % sur le semis le moins touché, elle varie de 48 à 80 % sur l'autre semis. Il faut rappeler que ce sont des taux apparents de mortalité, une partie de la mortalité juste consécutive au semis ne pouvant être comptabilisée (trop petites coquilles). On considère habituellement une perte de 50 % la première année de semis en eau profonde, une bonne partie de celle-ci intervenant à la suite du semis ou sous l'action des prédateurs.

L'observation des coquilles d'huîtres mortes du semis de "La Cancalaise" montre :

- une faible incidence de la prédation par les perceurs (3 à 10 %),
- une mortalité étalée sur plusieurs mois.

---

<sup>1</sup> Fond de Garantie : système d'assurance établi au début du Plan de relance avec le soutien du Conseil régional

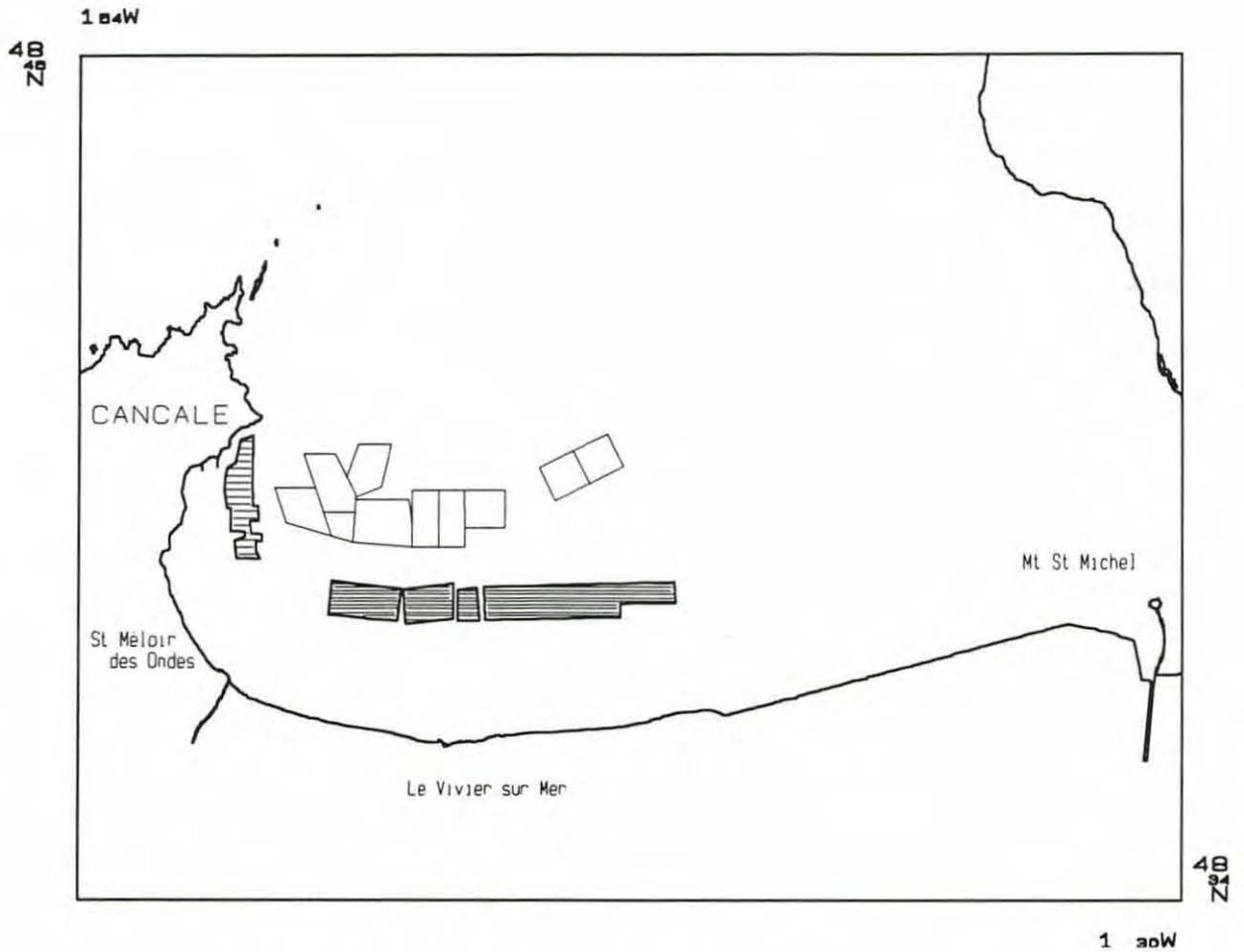


Figure 2.- BAIE du MONT SAINT MICHEL

Localisation des concessions d'élevage d'huîtres plates en eau profonde  
(secteur de Cancale)

*Légende :*

-  *Huîtres plates en eau profonde*
-  *Huîtres creuses en découvrant*
-  *Moules sur bouchots*

Source : Affaires Maritimes de St Malo  
Digitalisation : IFREMER- SISMER

DATE PRELEVEMENT		AUTOMNE 1992 septembre à décembre			PRINTEMPS 1993 mars à juin			AUTOMNE 1993 septembre à octobre		
Année de captage	Origine captage	Poids moyen (g)	Taux de <i>Bonamia</i>	Taux de <i>Marteilia</i>	Poids moyen (g)	Taux de <i>Bonamia</i>	Taux de <i>Marteilia</i>	Poids moyen (g)	Taux de <i>Bonamia</i>	Taux de <i>Marteilia</i>
1989	Tuiles Morbihan	77	12/50	0/50	75,9	25/50 relevé	/			
1989	Coq.moul Morbihan	/	/	/	78,4	14/50	/			
1989	Tuiles Morbihan	66,3	21/50	/		relevé				
1989	Naturel	/	/	/	naturel 85	ressemé 7/30	/	/	/	/
1990	Tuiles morbihan	/	/	/	48	1/50	0/50	73	4/50	0/30
1990	Tuil+coq Morbihan	41,6	0/100	0/100	48,9	4/50	0/50	/	/	/
1991	Tuiles Morbihan	11,2	0/100	0/100	12,4 8,5 11,2	0/50 0/30 0/50	0/50 1/30 0/50	15,8	juin 6/30	0/30
1991	Coq.moul Morbihan	/	/	/	/	/	/	41,1	4/50	/
1991	Coq.moul Morbihan	/	/	/	23,8	0/100	/	59,6	3/100	/
Tout-venant	Gisement Naturel	/	/	/		2/145	/	/	/	/

Tableau 1 : Evolution des taux d'infestation observés sur différents semis d'huîtres plates en élevage en eau profonde en Baie de CANCALE

- Les résultats d'analyse ne permettent pas d'attribuer l'essentiel des mortalités à des parasites.

La présence de *Marteilia refringens* (un cas décelé en avril 1993) peut être liée, soit au stockage du naissain dans les sites où sévit ce parasite, soit à la présence de naissain capté dans ces mêmes sites (c.g. Golfe du Morbihan). Ce parasite n'avait pas été observé en novembre sur ce semis, alors qu'il avait été observé au taux de 8/100, à même époque, sur un semis équivalent fait en Baie de Quiberon. Sa présence semble donc liée à certains lots et peut être ou non détectée selon l'échantillonnage.

Par ailleurs il faut rappeler que, selon les observations effectuées lors des études consécutives à l'apparition de ce parasite en 1968, les mortalités interviennent surtout à partir de l'été suivant celui de l'infestation (Grizel, 1985). Par conséquent:

- s'il s'agit de lots infestés sur le site de captage (été 1991), la mortalité peut intervenir dès l'été 1992. Dans ce cas, le taux de parasite initial sur l'ensemble du semis doit être faible car la proportion relative de lots provenant de secteurs de captage parasités est faible. L'essentiel du captage provient du secteur de Plouharnel où aucune observation de *Marteilia* n'a été faite jusqu'à présent sur des lots de naissain.

- s'il s'agit de lots infestés lors du stockage (été 1992), la mortalité devrait intervenir surtout à partir de l'été 1993. Cependant, le fait que l'on n'ait pas observé de *Marteilia* sur Cancale en novembre montre que l'infestation lors du stockage est restée faible.

On peut donc considérer que la mortalité actuelle due à *Marteilia*, possible sur des lots issus de secteurs de captage parasités, ne peut représenter qu'un faible pourcentage de la mortalité totale observée jusqu'ici. Rappelons que ce parasite ne se propage pas en baie ouverte.

La présence de *Bonamia ostreae* n'est pas décelée en avril, après la déclaration de mortalité. Elle est par contre notée en juin, à un taux déjà important (6/30) et présage de nouvelles mortalités ultérieures.

La différence initiale notable entre les deux semis effectués à Cancale provient de la **durée de stockage du naissain en bassin**. Les lots semés sur la concession où sévit une forte mortalité ont subi un stockage de plusieurs semaines voire plusieurs mois en bassin. Ils ont donc pu souffrir du confinement en caisses et des températures élevées. Un début de maturation, voire de reproduction, a également pu se produire. Ces lots ont enfin subi un transport en cours d'été et n'ont pu profiter de la période de pousse printanière. La différence de poids entre les lots issus de naissain de tuiles (8,5 à 12,4 g) et le lot issu du captage de coques de moules semé plus tôt (23,8 g) en témoigne.

Toutes ces circonstances ont contribué à fragiliser le naissain. Il est probable que des mortalités soient intervenues immédiatement après le semis, sans qu'il soit possible de retrouver les coquilles. Les mortalités constatées ici sont postérieures, cependant, les huîtres survivantes après l'été ont pu rester fragiles et ne pas supporter les conditions hivernales et post hivernales (c.g. manque de réserves, ensablement signalé par le plongeur, compétition trophique des balanes).

## En conclusion

L'hypothèse que l'on peut retenir pour expliquer l'essentiel des mortalités observées au printemps sur le semis issu de naissain de tuiles est celle d'un mauvais état physiologique initial lié à un stockage prolongé en bassin suivi d'un transport en période chaude. Il est probable qu'une partie des huîtres affaiblies n'a pu résister à l'ensemble des conditions de l'hiver et du début de printemps. L'incidence du parasite *Marteilia refringens* est certainement faible. Celle de *Bonamia ostreae* n'intervient qu'au cours de l'été 1993, bien après les premières mortalités.

### *1.2.1.2. Stocks*

A l'automne 1993, les stocks en élevage restent importants, compte tenu de la quantité de naissain issue du captage 1991 :

- le stock de 4 ans (**captage 1989**) représente encore quelques dizaines de tonnes si l'on tient compte des mortalités estivales,

- les soixante à quatre-vingts millions d'huîtres issues du **captage 1990** et semées entre l'automne 1990 et le printemps 1991 n'ont été qu'en partie vendues fin 1992 et peuvent encore se chiffrer à quelques centaines de tonnes.

- le **captage 1991** issu de coques de moules pourrait représenter près de 2 500 tonnes si l'on reprend la base de 250 millions semés, avec un taux de survie de 20 % et un poids de 50 kilos le mille.

- enfin, la quantité de naissain semé en 1993, très faible (à peine 10 millions d'individus) suite à une très mauvaise saison de captage 1992, ne doit pas atteindre cent tonnes à la fin de l'automne.

Avant les premiers relevages, le stock de la baie pouvait donc être estimé à 3 000 tonnes.

## *1.2.2. Baie de Saint-Brieuc (figure 3)*

### *1.2.2.1. Situation zoosanitaire (tableau 2)*

Au printemps, la situation est satisfaisante sur tous les semis analysés, avec un taux d'infestation par *Bonamia ostreae* inférieur à 10 % sur la classe la plus âgée (captage 1990). Par contre, l'infestation se développe rapidement au cours de l'été sur l'un des semis de 3 ans, pour atteindre 42 %. L'autre semis de même âge n'atteint que 14 % d'infestation. Le taux de parasites de la classe plus jeune (captage 1991) reste faible (4 à 6 %).

*Marteilia refringens* n'est pas décelé sur les semis originaires de Loumergat (taux d'infestation du naissain semé : 4%)

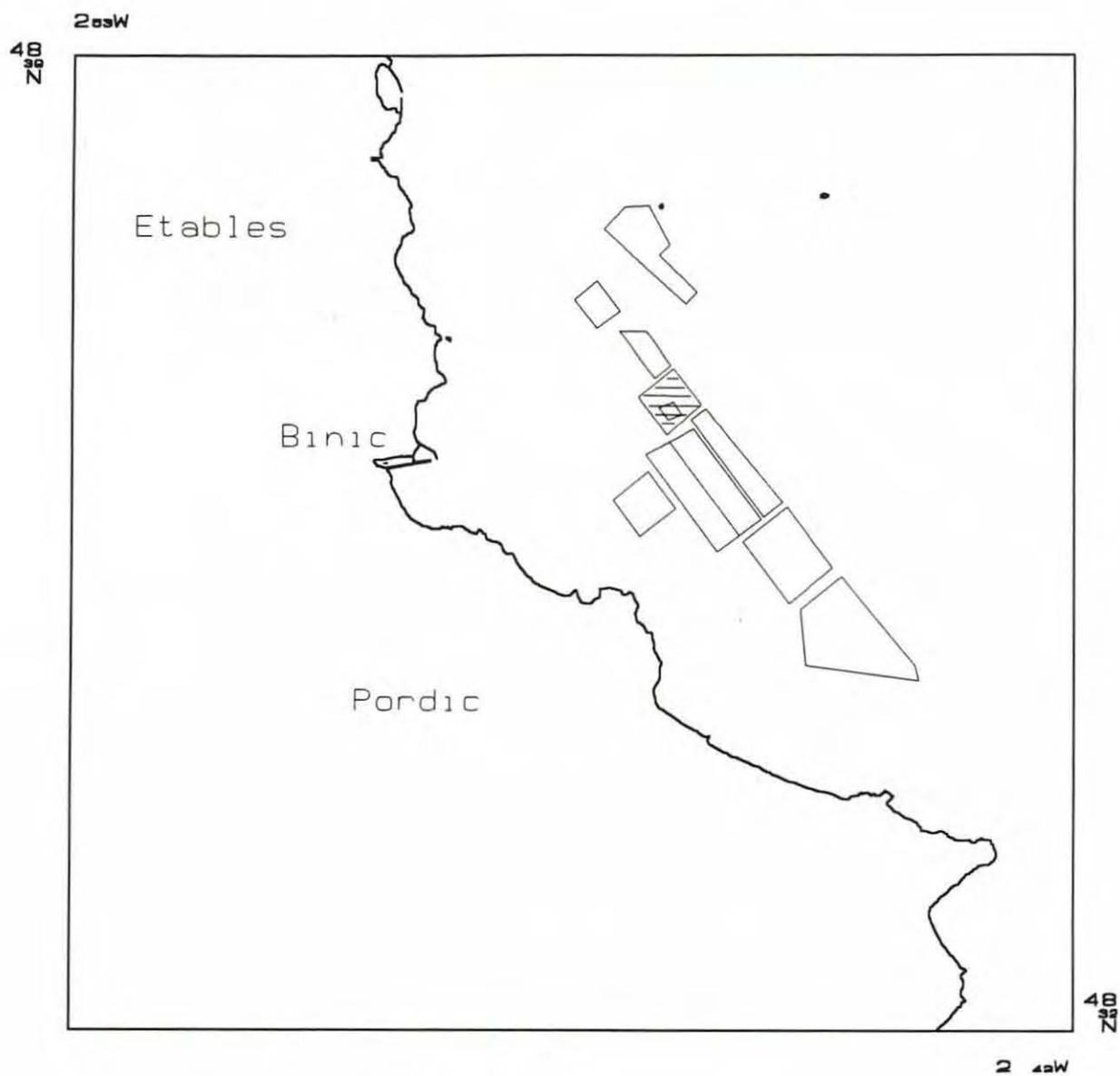


Figure 3.- BAIE de SAINT BRIEUC

Localisation des secteurs conchycoles en eau profonde

Légende :

-  *Huîtres plates et creuses*
-  *Coquilles St Jacques (C.L.P.M.)*

Source : Affaires Maritimes de Paimpol  
Digitalisation : IFREMER-SISMER

DATE PRELEVEMENT		AUTOMNE 1992 septembre à décembre			PRINTEMPS 1993 mars à juin			AUTOMNE 1993 septembre à octobre		
Année et site capt.	Site semis	Poids moyen (g)	Taux de <i>Bonamia</i>	Taux de <i>Marteilia</i>	Poids moyen (g)	Taux de <i>Bonamia</i>	Taux de <i>Marteilia</i>	Poids moyen (g)	Taux de <i>Bonamia</i>	Taux de <i>Marteilia</i>
1990 Loumergat	Binic	/	/	/	51,8	3/50	0/50	62,8	21/50	0/50
1990 Tuil.Morb	Binic	42,2	1/50	0/50	66,1	4/50	0/50	/	7/50	/
1991 Loumergat	St Quay	13,8	0/50	0/50	14,3	0/50	0/50	45,6	2/50	0/50
1991 Coq.moul. Morb.		13,4	0/50	0/50	22	2/47	0/47	/	3/50	/
1992 Loumergat					Naissain	avant 0/100	semis 8/100			

Tableau 2 : Evolution des taux d'infestation observés sur différents semis d'huîtres plates en élevage en eau profonde en Baie de SAINT BRIEUC

### 1.2.2.2. Stocks

La quantité d'huîtres issues du **captage 1990** encore en place à l'automne 1993 n'est pas connue (quatre semis initiaux dont un vendu en 18 mois).

Cinq semis ont été déclarés au printemps 1992 (**captage 1991**, Rade de Brest et Morbihan). Les quantités initiales ne sont pas connues.

Un seul semis issu du **captage 1992** (origine Rade de Brest) a été déclaré en 1993.

### 1.2.3. Baie de Quiberon (figure 4)

#### 1.2.3.1. Situation zoosanitaire (tableau 3)

##### Banc amodié de St Colomban

Le lot d'huîtres issu du **captage 1989**, fortement parasité depuis l'automne 1991, n'a été relevé qu'au printemps 1993. Le lot issu du **captage 1990**, déjà parasité à 12 % à l'automne 1992 est passé à 30 % dès le printemps suivant pour atteindre finalement 39 % à l'automne 1993, époque à laquelle il a été relevé.

En ce qui concerne les huîtres plus jeunes (captage 1991), il faut distinguer plusieurs semis effectués sur le banc en 1992 : un semis important (environ 50 millions d'huîtres), issu du captage sur coques de moules et semé au printemps à une très forte densité (5 millions de bêtes /ha) et deux semis de moindre importance (5 à 6 millions d'huîtres chaque) issus du captage sur tuiles et effectués après stockage en bassin en juillet 1992, l'un étant couvert par le Fond de Garantie.

Le premier semis (coques de moules Beaumer) s'est très rapidement infesté au cours de l'été 1993, le taux de *Bonamia* passant de 4 à 32 %. Forte densité et proximité des semis plus âgés suffisent à expliquer cette évolution.

Le deuxième semis (captage-tuiles non garanti) a été relevé au printemps 1993. Le taux de récupération annoncé n'était que de 25 % après à peine un an d'élevage.

Enfin, le semis effectué sous garantie a fait l'objet d'un suivi semestriel de l'état zoosanitaire et d'une commission de visite en juin 1993 pour tenter d'évaluer la mortalité. Ce semis est équivalent à celui réalisé à Cancale dont il a été question précédemment. Les discussions et conclusions sont résumées ci-après :

**La mortalité observée est très variable d'un secteur à l'autre du semis.** L'incidence des prédateurs relativement importante par endroits. La mortalité moyenne apparente (hors perceurs) se situe autour de 30-35 % à laquelle il faut ajouter la mortalité non estimée et consécutive au semis.

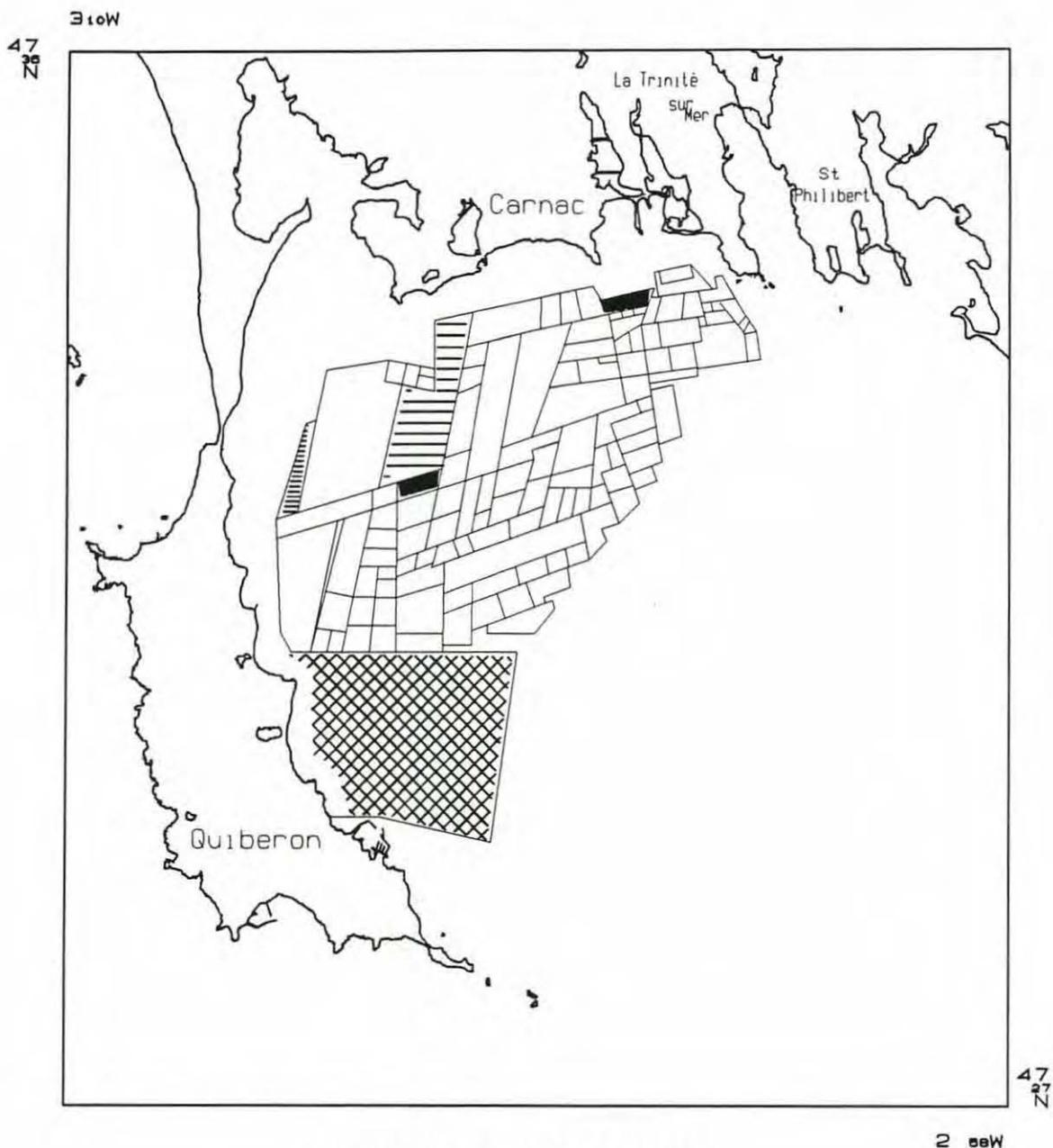


Figure 4.- **BAIE de QUIBERON**  
 Localisation des secteurs conchylicoles en eau profonde

*Légende :*

-  *Concessions Ostréicoles (huîtres plates et creuses)*
-  *Banc de St Colomban (huîtres plates)*
-  *Banc de Penthievre (huîtres plates)*
-  *Banc des pêcheurs*
-  *Concessions IFREMER*

Source : Affaires Maritimes d'Auray  
 Digitalisation : IFREMER-SISMER

DATE PRELEVEMENT		AUTOMNE 1992 septembre à décembre			PRINTEMPS 1993 mars à juin			AUTOMNE 1993 septembre à octobre		
Année de captage	Origine captage	Poids moyen (g)	Taux de <i>Bonamia</i>	Taux de <i>Marteilia</i>	Poids moyen (g)	Taux de <i>Bonamia</i>	Taux de <i>Marteilia</i>	Poids moyen (g)	Taux de <i>Bonamia</i>	Taux de <i>Marteilia</i>
B.A. 1989	Coq.moul. Beaumer	76,4	20/100	0/50		relevé				
B.A. 1990	Coq.moul. Beaumer	40,3	12/100	/	48,6	30/100	/	70,0	39/100	0/30
B.A. 1991	Coq.moul. Beaumer	11,3	0/50	/	15,3	4/100	/	37,7 g	32/100	/
B.A. 1991	Tuiles Morbihan	7,5	0/100	8/100*	12	3/100	0/100	13,7	juin 5/30	2/30
B.A. 1992	Coq.moul. Beaumer				naissain /	mars 0/100	1993 0/100	17,7	4/100	/
Tout - Banc de	venant Penthièvre	/	Nrd 1/50 Sud 3/50	**	/	Nrd 7/50 Sud 5/50	/	/	/	/

\* La présence de *Marteilia* peut être liée, soit au stockage du naissain dans les sites à *Marteilia* durant les mois de mai-juin-juillet précédant le semis, soit à la présence de naissain capté dans ces mêmes sites.

\*\* 1 haplosporidie/100 (parasite n'ayant pas jusqu'ici été associé à des mortalités anormales dans les secteurs d'élevage de l'huître plate).

Tableau 3 : Evolution des taux d'infestation observés sur les différentes classes d'âge d'huîtres plates des Bancs amodiés de la Baie de QUIBERON

Les résultats d'analyse ne permettent pas d'attribuer l'essentiel des mortalités à des parasites. La présence de *Marteilia refringens* (8 cas sur 100 décelés en novembre 1993) n'a pu entraîner qu'un faible pourcentage de la mortalité totale observée jusqu'en juin (cf. argumentation développée dans § 1.2.1.1. ). Le fait que quelques cas de *Marteilia* aient été décelés en juin et pas en avril précédent peut être expliqué par le cycle de ce parasite et par l'échantillonnage effectué. Sa présence initiale est probablement liée à certains lots initiaux.

La présence de *Bonamia ostreae* non décelée en novembre puis observée au taux de 3 % fin avril n'a pu entraîner jusqu'en juin qu'un début de mortalité. L'augmentation apparente observée entre avril et juin (infestation observée de 5/30), laisse présager de nouvelles mortalités en fin d'été et va dans le sens de l'évolution des autres semis du banc.

Comme pour les semis équivalents de Cancale, la variabilité de la mortalité observée en juin sur différents secteurs du semis pourrait être expliquée par la variabilité de l'état des lots semés selon la durée de stockage qu'il ont subi en bassin.

Enfin le naissain issu du **captage 1992** (coques de moules Beaumer) semé au printemps 1993 en très faible quantité, mais situé à l'emplacement du semis 1990 (naissain 1989) tout juste relevé, montre un début d'infestation à l'automne 1994.

#### Banc de Penthievre

Le banc de Penthievre revenu à un faible taux de parasitisme (4 %) en automne 1992 s'est sensiblement infesté par la suite pour atteindre 14 % au printemps 1993. Ces taux sont cependant bien inférieurs à ceux du printemps précédent. Il n'y a pas eu de contrôle à l'automne 1993.

#### *1.2.3.2. Stocks*

En augmentation depuis 1990, les stocks sont difficiles à estimer en raison du manque de déclarations des quantités captées et des semis effectués. Les stocks issus du captage 1991 sont importants à l'automne 1993. Par contre la classe d'âge suivante (captage 1992) ne représente que quelques dizaines de tonnes.

### 1.3. Semis en terrain découvrant

Pour l'année 1993, les demandes officielles de semis de naissain en terrain découvrant se réduisent à la seule baie de Cancale (tableau 4).

Site	captage	Quantité semée (tonnes)	Surface (ha)	Nbre de concess.
Cancale	capt. 90 (semis 91)	3,55	5,4	3
	capt. 91 (semis 92)	15	environ 15	9
	capt. 92 (semis 93)	0,5 millions d'individus	4	1
Paimpol	1990-1991	Aucune demande de dérogation		
	capt. 91 (semis 92)	2 millions d'individus	?	1
	1993	?	?	2
Morlaix	semis 91	0,4 + 2 millions d'individus	4,5	2
	semis 92	?	?	1
	1993	Aucune demande de dérogation pour semis de naissain		

Tableau 4: Récapitulatif des semis d'huîtres plates effectués en terrain découvrant en 1991, 1992 et 1993, établi à partir des demandes de dérogation.

La situation zoosanitaire de l'huître plate dans les secteurs bretons autres que les trois baies d'élevage en eau profonde est donnée dans le tableau 5.

SITE	DATE	AGE	HISTORIQUE	<i>Marteilia</i>	<i>Bonamia</i>	autres parasites
Rance	16/02/93	3-4 ans 2 ans 18 mois	Captage. naturel gisement secteur "Plouer"	0/30 0/30 0/32	15/30 4/30 4/32	/ ciliés: 1/30
Paimpol découvrant	25/02/93	18 mois	Capt.91 Quiberon semé printemps 92	0/50	0/50	/
Morlaix eau profonde	17/06/93	18 mois	production écloserie 92 semée août 92	0/30	0/30	ciliés: 1/30 <i>Mytilicola</i> : 3/30
Rade de Brest	20/03/93	3 ans	Capt.89 naturel Roscanvel-Queuern lot trié	0/30	0/30	<i>Mytilicola</i> 2/30
"	25/03/93	naissain	captage 92 Loumergat	8/100	0/100	ciliés: 11/100
St Philibert découvrant	08/03/93	18 mois	capt.naturel 91	2/30	12/30	ciliés: 1/30
Pénerf découvrant	09/09/93	18 mois et 2 ans	Capt.naturel 90-91 mis en poche début 93	12/31	2/31	ciliés: 1/31

Tableau 5: Situation zoosanitaire de l'huître plate dans les secteurs de Bretagne autres que les trois baies en eau profonde.

### 1.3.1. Cancale

La quantité déclarée d'huîtres plates présente fin 1993 sur les parcs découvrants de Cancale ne représente que quelques tonnes et, de ce fait, n'a pas été suivie sur le plan zoosanitaire.

### 1.3.2. Paimpol

Seuls trois semis déclarés sont encore présents en 1993 (captage 1991 semé en 1992). L'un a été contrôlé à l'âge de 18 mois. Le nombre et l'âge des huîtres trouvées non parasitées ne permettent pas de connaître l'état général du site.

### 1.3.3. Baie de Morlaix-Penzé

Les demandes de semis à destination de ce secteur concernent essentiellement des huîtres de 2, 3 voire 4 ans pour un affinage de quelques mois avant la commercialisation. Deux dérogations de semis de naissain ont cependant été accordées en 1991 dont une pour du naissain de télécaptage. De même que pour Morlaix, le résultat négatif de l'analyse (30 huîtres de 18 mois) ne permet pas de conclure sur l'état du site.

Un nouveau semis de naissain de télécaptage a été effectué en 1992. Aucune demande n'a été effectuée en 1993.

#### **1.4. Gisements**

Un élément est remarquable parmi les résultats de ces analyses : on note l'apparition d'un fort taux de *Bonamia ostreae* sur le gisement naturel de la Rance sur lequel il n'avait encore jamais été décelé. Plusieurs hypothèses (ou une combinaison de celles-ci) peuvent être faites pour expliquer ce phénomène : conditions particulièrement favorables au développement du parasite non décelé antérieurement en raison d'une présence très faible, introduction de lots d'huîtres parasitées dans le secteur, activité de dragage intempestive sur le gisement.

En Rade de Brest, l'absence de parasites sur le lot de 3 ans de Roscanvel vient probablement du fait du tri préalable à l'envoi, étant donné les forts taux observés au printemps 1992.

La présence d'un fort taux de *Bonamia* sur de jeunes huîtres de St Philibert confirme la recrudescence de ce parasite, déjà notée en 1991 dans ce secteur. Par contre, le parasite *Marteilia*, non décelé en 1991, est de nouveau observé en 1993, à taux relativement faible.

Enfin, en rivière de Pénerf, *Marteilia* et *Bonamia* sont tous deux présents, le premier à plus fort taux que le second.

#### **1.5. Captage 1993**

##### ***1.5.1. Baie de Quiberon***

Les éléments concernant le captage 1993 réalisé en Baie de Quiberon sont donnés par le laboratoire IFREMER Environnement Littoral chargé de suivre le déroulement des pontes et fixations durant l'été (de Kergariou, communication personnelle).

Les fixations de naissain ont commencé dès le début du mois de juillet à l'Ouest de la Baie, assez importantes sur les collecteurs-tuiles. Dans le secteur de Beaumer, lieu de pose de la majorité des cadres de coques de moules, le captage a débuté autour du 8 juillet et s'est poursuivi à faible taux tout au long de l'été, mais il a fallu attendre la fin août pour obtenir des résultats significatifs (1 naissain/coque).

Le coup de vent qui a frappé la Baie fin septembre a entraîné le tassement des coques dans les pochons et provoqué des pertes notables.

##### ***1.3.2. Rade de Brest***

Trois concessionnaires, ont placé des collecteurs dans ce secteur.

## 2. GENETIQUE

### 2.1. Tests de résistance de souches d'*Ostrea edulis*

#### 2.1.1. Lignée 1985

Le calendrier des différentes opérations décrites est donné en annexe I.

Ce programme a débuté en 1985 par la production d'une **génération F1** à l'écloserie de la SATMAR issue de géniteurs âgés d'*Ostrea edulis* ayant survécu en zone infestée depuis 5 ans par le parasite *Bonamia ostreae* (Baie de Quiberon).

Cette génération a été testée dans différents sites de Bretagne et a montré une infestation moins rapide et une meilleure survie que le témoin issu de captage naturel. Plusieurs lots d'huîtres ont ainsi subi une pression de sélection variable selon les sites (dont un site parasité par *Marteilia refringens*). L'un de ces lots a été sélectionné intensivement par inoculation de *Bonamia*. Les huîtres survivantes de ces différents lots ont été utilisées comme géniteurs pour la génération suivante.

**Plusieurs lots de F2** ont été produits, en mars 1990, ainsi qu'un témoin, issu également d'écloserie à partir de géniteurs "tout-venant" de la Baie de Quiberon. Le prégrossissement a été effectué en Baie de Quiberon et en rivière de Crac'h, de juin 1990 à fin 1991-début 1992 selon les lots. Une partie des huîtres a alors été inoculée et expédiée à l'écloserie de La Tremblade, le reste a été conservé sur site.

##### 2.1.1.1. Baie de Quiberon

Une centaine d'huîtres de chaque lot a été remise en poche, en février 1992, en Baie de Quiberon afin de poursuivre le test sur le terrain. Le reste a été mis en réserve à densité différente. Les résultats de survie sont présentés dans les tableaux 6 et 7.

Tableau 6.- Nombre de survivantes observé au cours du test en Baie de Quiberon.

Lot	25/02/92	10/08/92	06/04/93	02/11/93	Survie sur 20 mois (%)
Témoin	100	85	54	29	29
F2 issu F1 Paimpol	100	95	85	55	55
F2 issu F1 Quiberon	100	97	85	45	45
F2 issu F1 Inoc.	100	86	62	33	33

Sur 20 mois de test (huîtres de 3 ans et 8 mois), le taux de survie des deux lots de F2 issus de sélection naturelle est significativement différent de celui du lot témoin (au risque 5 %). Par contre, celui du lot F2 de parents sursélectionné par inoculation ne l'est pas.

Les résultats de survie observés sur les poches mises en réserve confirment les résultats précédents pour les F2 de sélection naturelle. Notons que seules les poches F2 d'origine F1 Quiberon peuvent réellement être comparées (densité similaire à celle des poches-témoins). On remarque cependant une grande variabilité de survie pour les poches de même origine.

Tableau 7.- Nombre de survivantes observé sur les poches mises en réserve en Baie de Quiberon.

DATE: Poche	16/12/91 Nb <i>Bonamia</i>	25/02/92 Nb viv.	02/11/93 Nb viv.	Survie sur 20 mois (%)
Témoin	1/50	207	30	14.5
	0/50	207	45	21.7
F2 issu F1 Paimpol		120	45	37.5
		121	59	48.7
F2 issu F1 Quiberon	1/50	200	73	36.5
	1/50	201	130	64.7

### 2.1.1.2. Rivière de Crac'h

Les taux de *Marteilia* observés étaient très élevés et identiques sur les deux lots après 21 mois d'élevage (~ 40%). Le taux de *Polydora* était également très important.

Une partie des huîtres a été inoculée en mars 1992. L'ensemble des survivantes a été remises en rivière jusqu'au début mai pour être ensuite envoyées à la Tremblade après traitement contre *Polydora* selon une des méthodes décrites par Catherine et al. (1990). Les résultats de survie sont présentés dans le tableau suivant:

Tableau 9.- Nombre d'huîtres survivantes observé sur les poches placées en rivière de Crac'h depuis l'inoculation puis envoyées à La Tremblade.

	18/03/92	20/03/92	04/05/92		01/12/92		09/12/93	
	Labo	Nb viv. remises	Nb viv.	Survie (%) depuis 20/03/92	Nb viv.	Survie (%) depuis 20/03/92	Nb viv.	Survie (%) depuis 20/03/92
Témoin inoculé	66	64	38	59	28	44	12	19
Témoin non inoc.	27	26	18	69			1	4
F2 Golfe Morbihan inoculé	89	83	57	69	37	45	16	19
F2 Golfe Morbihan non inoc.	106	102	74	73			4	4

Aucune différence de taux de survie n'est observée, en fin d'essai, entre témoin et F2. L'infestation par *Marteilia*, très importante dès l'âge de 18 mois (~ 40%), a pu masquer une éventuelle résistance à *Bonamia*.

### *2.1.2. Lignée 1989.*

Le calendrier des différentes opérations décrites est donné en annexe II.

Une **nouvelle F1** avait été produite en 1989 à partir de géniteurs naturels âgés et inoculés. Cette génération a été testée en 1991 et a montré une meilleure résistance que des témoins de captage naturel de même âge (Martin et al., 1992).

Les survivantes, dont une partie avait été inoculée lors du test, ont servi de géniteurs pour **deux nouvelles générations F2** (lignée inoculée et lignée non inoculée) produites au cours du printemps 1992. Deux témoins étaient simultanément produits : un lot d'huîtres issu de géniteurs "tout-venant" de la Baie de Quiberon et un lot issu de géniteurs méditerranéens.

Les quatre lots ont été mis en prégrossissement à la nurserie de Bouin (Vendée). De fortes mortalités se sont produites pendant cette période, essentiellement pour les deux lots témoins (mi-juillet pour le lot Méditerranée, fin juillet pour le lot Quiberon). Aucun parasite n'a été décelé lors du contrôle préalable à la mise en élevage. Les mortalités ont pu être favorisées par de fortes élévations de températures, certaines huîtres montrant déjà une maturité sexuelle avancée.

Les différents lots ont été mis en pré-élevage en Baie de Quiberon (concession IFREMER) au cours de l'été 1992. Le lot témoin Quiberon a été immergé 40 jours après les autres. Le dispositif expérimental se compose de casiers surélevés testés en 1991 et disposés au sol en filières (figure 6). Chacun des lots F2 et témoins est réparti dans 15 poches de 500 huîtres disposées selon un plan expérimental en blocs complets à 1 facteur contrôlé et 1 facteur étudié, avec répétitions (Philippeau 1989). Chaque filière représente un bloc de 12 poches à raison de 3 poches (ou répétitions) par lot réparties de façon aléatoire sur la ligne.

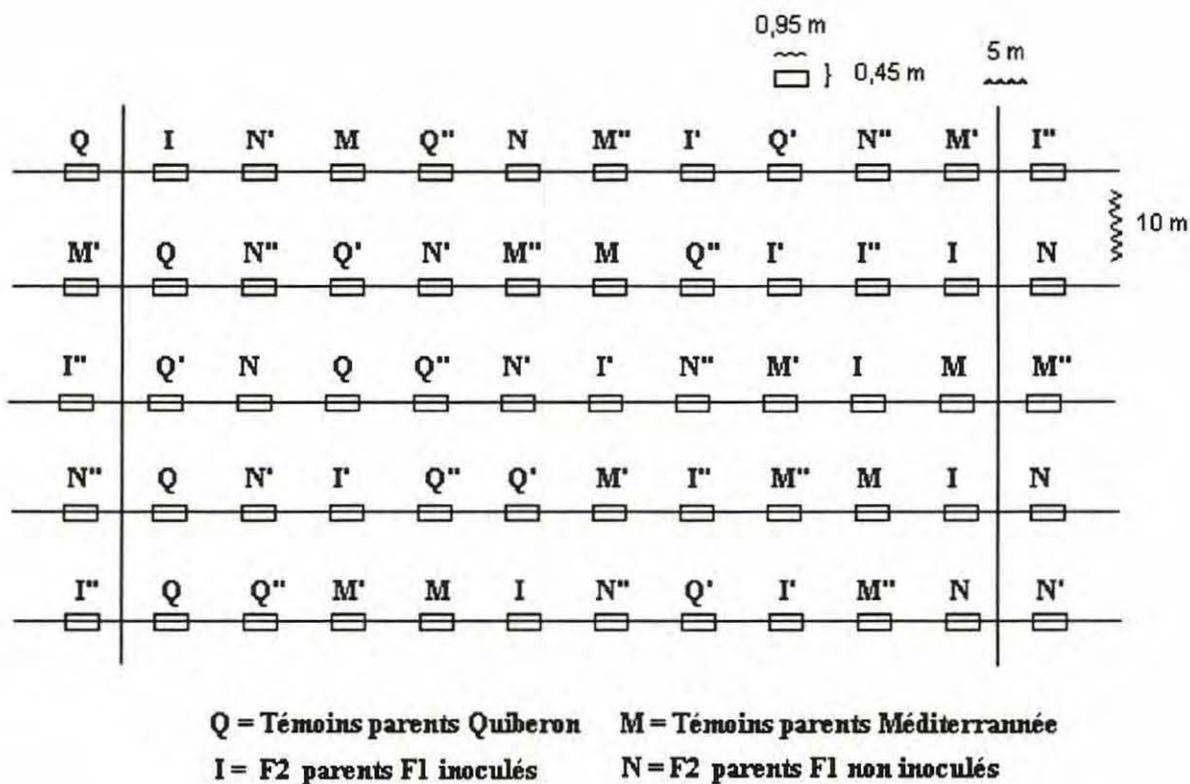


Figure 6.- Plan expérimental utilisé dans le test de sélection de la deuxième génération (Lignée 1989)

#### 2.1.2.1. Premiers résultats

Deux séries d'interventions ont eu lieu en 1993 :

- février 1993 : tri, dédoublement et prélèvement avec remise de 250 huîtres par poche selon le même dispositif,

- octobre-novembre 1993 : tri et prélèvement,

Les prélèvements sont utilisés pour la biométrie et l'analyse histologique (100/lot).

Tableau 10.- Mortalité et taux de *Bonamia ostreae* observés en 1993 pour les différents lots d'huîtres plates (F2 et témoins) mis en élevage en 1992.

Lot	Février	1993	Oct.nov.	1993	Survie calculée sur 15 mois (%)
	Mortalité* (%)	Tx de <i>Bonamia</i> sur frottis	Mortalité** (%)	Tx de <i>Bonamia</i> sur frottis	
Lignée inoculée	22	3/100	29	10/100	55
Lignée non inoculée	9	3/90	25	9/100	68
Témoin Quiberon	7	2/90	20	7/100	74
Témoin Méditerranée	20	4/90	63	28/100	30

\* 50 à 55% de la mortalité est récente - faible mortalité par perceur.

\*\* Mortalité autre que perceur, la mortalité par perceur étant de 3 à 46% selon les poches.

Le lot témoin Méditerranée a subi une forte mortalité entre février et novembre 1993. Le taux de *Bonamia* est beaucoup plus élevé sur ce lot que sur les autres, mais le degré d'infestation de chaque huître parasitée est faible pour l'ensemble des lots. Des analyses complémentaires n'ont pas permis de déceler d'autres éventuels parasites.

#### 2.1.2.2. Suite des opérations

Deux nouvelles séries de prélèvements sont prévues en 1994, avec bilan en fin d'année.

#### 2.1.3. Test de rétrocroisement

Le calendrier des opérations est donné en annexe III.

Un test de rétrocroisement, destiné à évaluer si le caractère de résistance obtenu est bien héréditaire, a été mis en place en 1993, à partir d'individus F2 inoculés de la lignée 1989 et de géniteurs témoins issus de Quiberon (T). Ce test consiste en la comparaison de trois lots : un lot issu du croisement de parents F2 (F2xF2 = F3), un lot issu du croisement F2xT, et un lot issu de parents témoins purs (TxT). Cinq poches de chaque lot ont ainsi été réparties aléatoirement sur 2 filières de casiers surélevés.

Le bilan devrait intervenir fin 1995.

#### 2.1.4. Test de résistance des populations obtenues par mixage.

Le calendrier des opérations est donné en annexe IV.

Plusieurs lignées d'huîtres ayant subi différentes pressions de sélection (naturelle et intensive) vis à vis de *Bonamia ostreae* ont été croisées de façon contrôlée, selon un plan préétabli. Les parents impliqués dans ces croisements appartiennent aux lignées 1993 (F0 de sélection naturelle), 1989 (F1 sursélectionnées par inoculation) et 1985 (F2 sursélectionnées

également par inoculation). Le but de ces croisements est de limiter les effets de la consanguinité tels ceux que pourrait présenter une F3 d'une seule lignée. Le contrôle joue également sur le nombre d'individus parents ayant effectivement participé à la reproduction.

Deux sous-populations ont été mises en élevage issues des croisements F0xF1 et F1xF2, ainsi que deux lots témoins (parents Méditerranée et parents Quiberon). Le dispositif expérimental est semblable à celui décrit pour la F2 de lignée 1989 (cf. figure 6).

Comme pour le test précédent, le bilan final devrait intervenir fin 1995.

## 2.2. Test de souches polyploïdes

Le calendrier des différentes opérations décrites est donné en annexe V.

### 2.2.1. Mise en place et protocole

L'espèce *Ostrea edulis* possède génétiquement 10 paires de chromosomes ( $10 \times 2n$ ). On dit que les individus sont « diploïdes ». Par un traitement approprié, on peut modifier ce nombre de chromosomes et créer des huîtres dites « polyploïdes ». Les huîtres « triploïdes » possèdent  $10 \times 3n$  chromosomes. En aquaculture, l'intérêt des animaux triploïdes est leur stérilité partielle. L'animal triploïde a une activité de formation des gamètes réduite, au profit de la croissance. Ceci a déjà été démontré, pour des huîtres creuses, *Crassostrea gigas*, aux Etats-Unis, par Allen et Downing (1990).

Plusieurs lots d'huîtres triploïdes ( $10 \times 3n$ ) ont été produits à l'écloserie de La Tremblade en juin 1991. Ces lots ont été obtenus par traitement des oeufs à la cytochalasine B, juste après la fécondation, selon la méthode décrite par Gendreau et Grizel (1990). Après prégrossissement, deux lots de 2 000 individus ont été mis en élevage en mai 1992, en Baie de Quiberon et en Méditerranée. Le taux de triploidie initial est de 70 %. Les 30 % d'individus diploïdes réfractaires servent de témoin. Un protocole de suivi des performances a été établi. Les paramètres étudiés durant l'expérience sont:

- la mortalité
- la croissance (biométrie)
- la qualité de chair (index de condition et composition biochimique)
- la maturation sexuelle (observation macroscopique)
- le taux d'infestation par *Bonamia ostreae* (frottis coeur)  
et le taux de *Polydora* sp. (observation macroscopique des coquilles)
- le taux de triploidie (par imagerie numérique, Gérard et al., 1991)

En ce qui concerne l'essai réalisé en Baie de Quiberon, les 2 000 individus ont été répartis en 4 poches-casiers surélevées de 10 à 12 cm au dessus du sol, et placées sur la concession IFREMER par - 5 m au zéro des cartes (numérotation de 1 à 4). Huit interventions dont 7 avec prélèvements ont été réalisées au cours de l'année 1993.

Le prélèvement du mois de novembre a été accompagné d'un dédoublement des poches (numérotation de 1 à 4 et de 1' à 4'). Par la suite, la mortalité a été déterminée sur les poches 1 et 1' et les prélèvements effectués sur les autres poches à raison de 20 par poche sur 3 poches (en alternance poches 2,3, 4 et 2',3',4'), soit 60 individus au total.

## 2.2.2. Premiers résultats

### 2.2.2.1. Evolution du taux de triploïdie

Le taux de triploïdie est vérifié sur l'échantillon de 60 individus (tableau 11).

Tableau 11.- Evolution du taux de triploïdes dans les échantillons prélevés

Date	19 mai 1992	17 nov. 1992	12 fév. 1993	19 avr. 1993	29 juin 1993	22 juil. 1993	28 sept 1993	30 nov. 1993
Taux de triploïdie	70/100 70%	31/60 52%	38/57 67%	23/44 52%	49/60 82%	44/60 73%	28/56 50%	40/56 71%

Des variations importantes sont observées sur le taux de triploïdie. Le fait que le nombre de triploïdes soit variable et souvent nettement supérieur au nombre de diploïdes rend le traitement statistique moins puissant et diminue le degré de signification des différences observées.

### 2.2.2.2. Mortalité

La mortalité consécutive à la mise en élevage est faible (6,6 %) et essentiellement due à l'action des bigorneaux perceurs (tableau 12). A partir d'août 1992, la mortalité augmente tout en restant compatible avec les taux observés habituellement. La prédation par perceurs n'en est plus la cause principale (elle représente de 0 à 35 % de la mortalité totale selon les poches). Le taux global en novembre 1992 est de 26,5 % dont près d'un quart par perceur.

Tableau 12.- Evolution de la mortalité des lots d'huîtres plates depuis la mise en élevage jusqu'au dédoublement (mélange triploïdes - diploïdes)

Date	19 mai 1992	6 août 1992			16 nov. 1992			19 mai au 16 nov.		Dédoublement	
Poche	Nb. Viv.	Nb. Viv.	Mort. relative (%)	Mort./perceur (%)*	Nb. Viv.	Mort. relative (%)	Mort./perceur (%)	Mort. cumulée (%)	Mort./perceur (%)*		Viv.
TRP1	540	497	8	68	390	21.5	20	27.8	35	TRP1	195
										TRP1'	195
TRP2	540	516	4.4	83	422	18.2	5	21.9	27	TRP2	201
										TRP2'	201
TRP3	540	514	4.8	58	396	23.0	0	26.7	8	TRP3	188
										TRP3'	188
TRP4	540	489	9.4	66	381	22.1	4	29.4	22	TRP4	180
										TRP4'	181
<b>Moy/P.</b>	<b>540</b>	<b>504</b>	<b>6.7</b>	<b>68.8</b>	<b>397</b>	<b>21.2</b>	<b>7.3</b>	<b>26.5</b>	<b>23</b>	<b>Moy/P</b>	<b>191</b>

\* calculée en pourcentage de la mortalité totale

Après dédoublement, la mortalité sur un an, de novembre 1992 à novembre 1993 est en moyenne de 40 % dont la moitié par perceur (tableau 13).

Tableau 13.- Evolution de la mortalité des lots d'huîtres plates durant l'année suivant le dédoublement (mélange triploïdes - diploïdes)

Date	16 nov. 1992	19 avril 1993		29 juin 1993		22 juillet 1993		28 septembre 1993		30 novembre 1993		sur 12 mois
Poche	Viv.	Viv.	Mort. partiel. (%)	Viv.	Mort. partiel. (%)	Viv.	Mort. partiel. (%)	Viv.	Mort. partiel. (%)	Viv.	Mort. partiel. (%)	Mort. Totale
TRP1	195	178	9					137	23 dt 17 percées	128	7	34
TRP1'	195			156	20	139	11			109	22	44

Au total, depuis la mise en élevage, la mortalité cumulée sur un an et demi, sur la poche 1, est de 56 % (303/540) dont un tiers environ due aux perceurs. Les résultats exprimés en survie sont représentés sur la figure 7, la survie étant donc, fin 1993 de 44 %.

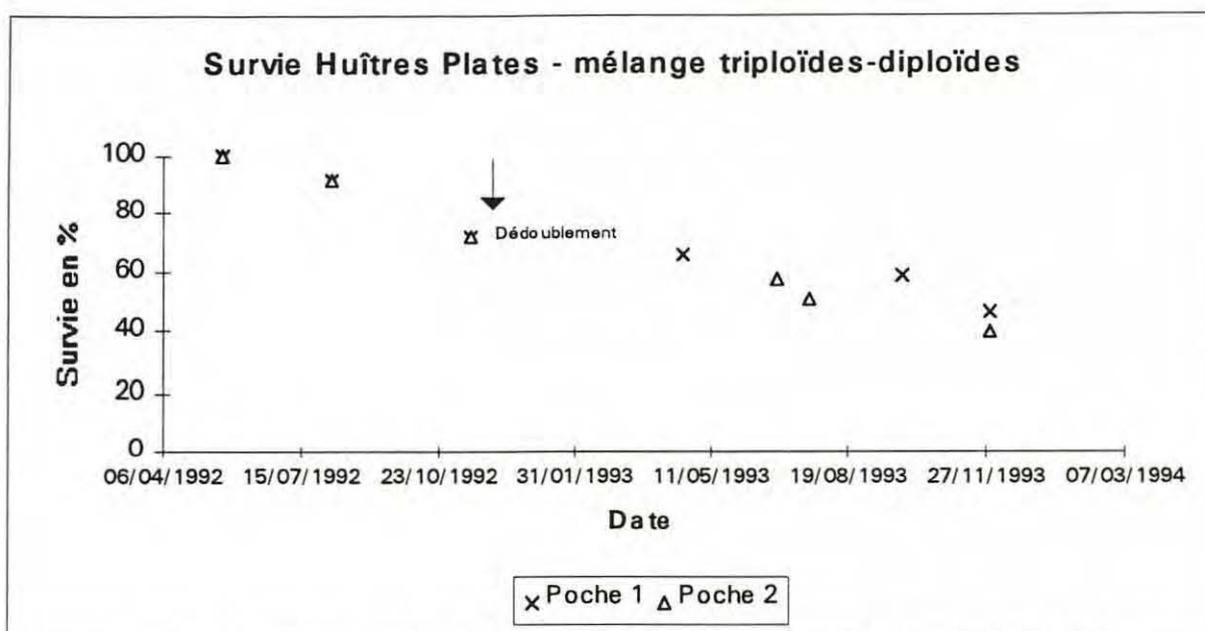


Figure 1.- Courbe de survie du mélange d'huîtres plates triploïdes-diploïdes de mai 1992 à novembre 1993

### 2.2.2.3. Parasitisme

Les résultats des analyses histologiques apparaissent dans le tableau 14

Tableau 14: Evolution du taux de *Bonamia* sur les individus triploïdes et diploïdes

Date	19 mai 1992	17 nov. 1992	12 fév. 1993	19 avr. 1993	29 juin 1993	22 juil. 1993	28 sept 1993	30 nov. 1993
Taux de <i>Bonamia</i> -> triploïdes		0/31 0 %	0/40 0 %	1/24 4 %	4/48 8 %	4/44 9 %	6/28 21 %	10/40 25 %
Taux de <i>Bonamia</i> -> diploïdes		0/29 0 %	1/20 5 %	2/23 9 %	0/11 0 %	0/16 0 %	4/28 14 %	3/16 19 %

Ni *Bonamia* ni *Marteilia* n'ont été observés jusqu'en novembre. *Bonamia* a été décelé à faible taux dès février, et s'est particulièrement développé à partir de l'été 1993. On peut considérer qu'à partir de la fin de l'été 1993, une partie non négligeable des mortalités est imputable au parasite.

Les écarts de taux de triploïdie d'un échantillon à l'autre rendent le suivi de l'évolution difficile. De façon globale, il n'y a pas, actuellement, de différence significative (au risque 5 %) de sensibilité vis à vis du parasite *Bonamia* entre triploïdes et diploïdes (25/255 individus triploïdes parasités et 10/143 diploïdes, soit 9,8 % et 7 %).

Il faut également signaler la présence de *Polydora*, parasite de la coquille, décelée dès novembre sur 97 % des huîtres et confirmée par la suite sur 92 à 98 % des huîtres, selon les lots avec 2 à 12 % d'individus fortement atteints.

#### 2.2.2.4. Evolution du taux de maturation sexuelle

Le taux de maturation n'est qu'indicatif puisque déterminé par simple observation macroscopique complétée par l'observation des produits sexuels sur les frottis destinés à l'examen pathologique (cf. échelle de maturation, tableau 15).

Tableau 15.- Echelle macroscopique de maturation des huîtres plates (Marteil, 1976).

Stade	0	1	2	3	4	5
Degré	maigre	peu gras	gras	très gras	laiteux	ardoisé

On constate cependant la présence de produits sexuels en formation sur certains des individus triploïdes dès novembre, puis en février et en avril (stade 1). En juin et juillet, on trouve des stades plus évolués de la gamétogénèse, allant jusqu'au stade 3 (produits mûrs) pour les triploïdes et jusqu'au stade 5 (larves bien développées) pour les diploïdes (figures 8 et 9). Le taux d'individus en cours de maturation est beaucoup plus élevé pour ces derniers que pour les premiers.

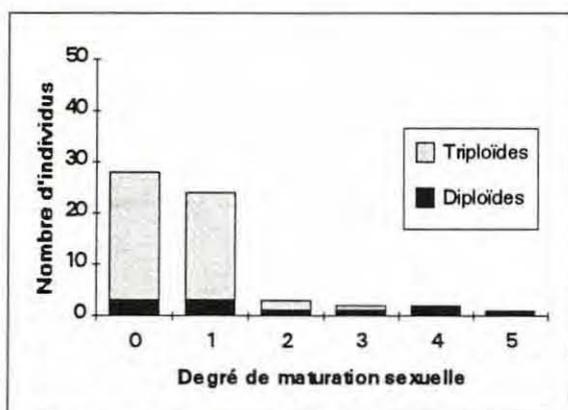


Figure 8.-Histogramme de répartition des individus selon leur degré de maturation sexuelle au mois de juin.

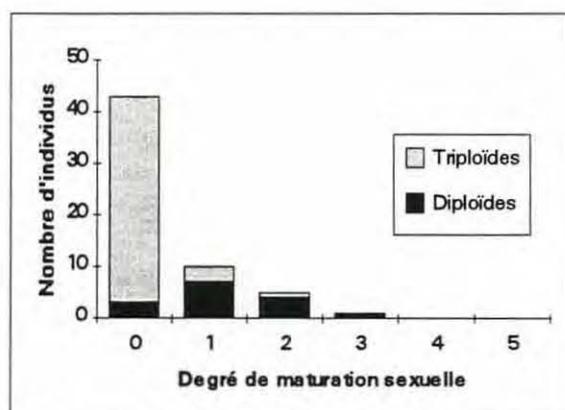


Figure 9.-Histogramme de répartition des individus selon leur degré de maturation sexuelle au mois de juillet

#### 2.2.2.5. Croissance et condition

Les individus triploïdes, de poids inférieur aux individus diploïdes en début d'élevage, croissent plus rapidement ensuite pour atteindre ou dépasser les diploïdes (figures 10 et 11). L'inversion de la tendance se faisant en mai-juin. L'échantillon de décembre ne confirme cependant pas cette tendance, les individus diploïdes dépassant légèrement les triploïdes avec un poids frais moyen de 44,4 g contre 42,40 g. La variabilité des échantillons (variabilité du nombre de triploïdes dans les échantillons traités et variabilité individuelle) ne permet pas, cependant, de conclure à une variation significative au cours du temps, que ce soit sur le poids total ou sur le poids de chair sèche. Il en est de même pour l'index de condition de Laurence et Scott (1982) dont la formule est : poids de chair sèche X 1000 / [poids total - poids coquille humide] (figure 12).

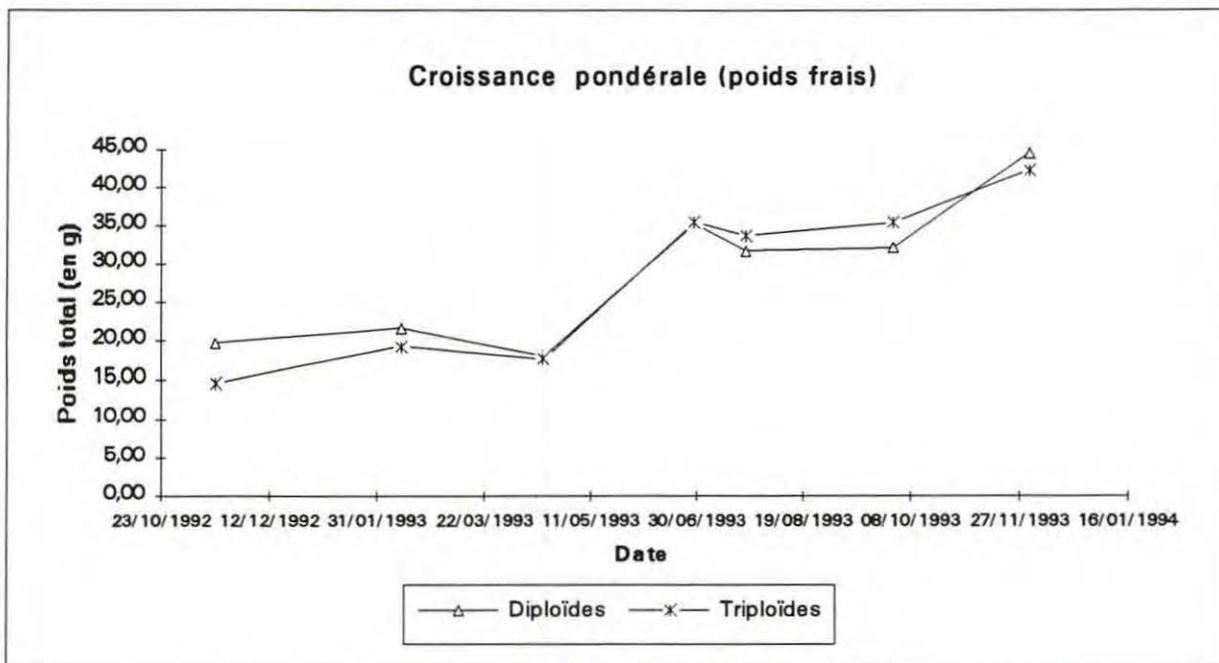


Figure 10.- Croissance simultanée des individus diploïdes et triploïdes exprimée en poids frais total.

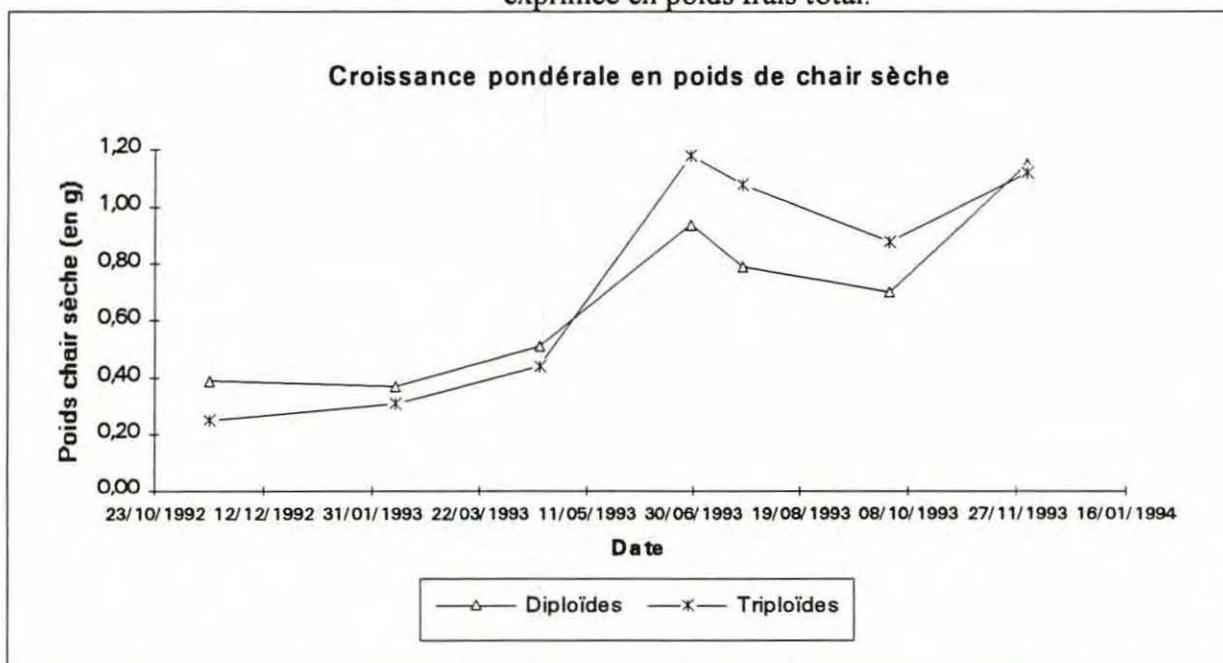


Figure 11.- Croissance simultanée des individus diploïdes et triploïdes exprimée en poids de chair sèche.

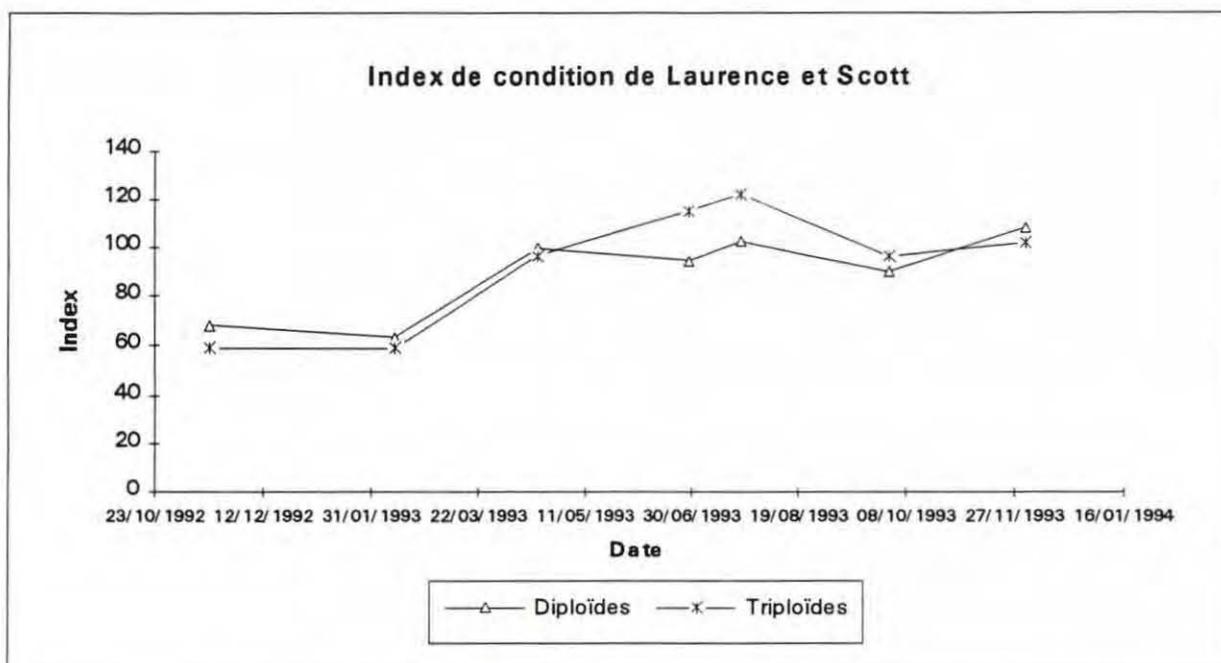


Figure 12.- Evolution de l'index de condition de Laurence et Scott des individus diploïdes et triploïdes

#### 2.2.2.6. Composition biochimique

Les analyses biochimiques seront réalisées de mai à juillet 1994. Un complément d'interprétation des résultats sera donné ultérieurement.

#### 2.2.2.7. En conclusion

Après une première saison de reproduction, la différence de poids entre triploïdes et diploïdes n'est pas significative. Par contre le taux d'individus observés en cours de maturation est beaucoup plus faible pour les premiers et aucun cas d'individu triploïde au stade de fécondation n'est constaté.

Les individus des deux groupes présentent pour le moment une sensibilité égale vis à vis du parasite *Bonamia ostreae*.

#### 2.2.2.8. Suite des opérations

Le suivi prévu durant l'année 1994 devrait comporter deux prélèvements de 100 individus, en juin et en novembre, avec un bilan en fin d'année. Les dernières analyses biochimiques ne pourront cependant pas intervenir avant le printemps 1995, période de bilan définitif.

## CONCLUSION

Fin 1993, la **situation zoosanitaire** reste très critique en Baie de Quiberon, le 2 ans (captage 1991) étant déjà fortement parasité. Dans les deux autres baies, St Brieuc et Cancale, la situation est variable selon les lots, certains d'entre eux montrant une évolution rapide de l'infestation par *Bonamia ostreae*. Les taux de parasitisme de la plupart des lots de 2 ans reste cependant inférieur à 10 %. Toutefois, cette classe d'âge représente un stock important dont une bonne partie doit rester pour une année d'élevage supplémentaire, avec les risques d'aggravation que cela comporte.

La quasi absence de la classe d'âge suivante (captage 1992) entraîne une jachère forcée qui peut être bénéfique sur le plan zoosanitaire mais peut mettre certaines entreprises en difficulté sur le plan financier.

En **génétique**, les opérations de sélection vis à vis de *Bonamia* se sont intensifiées. Les tests sur les produits de deuxième génération des deux lignées en cours se sont poursuivis. De nouvelles populations ont été créées à partir de ces deux lignées afin de limiter les effets de consanguinité, tout en poursuivant la sélection. L'étude de ces populations se poursuivra jusqu'en 1995.

Un premier bilan sur les performances d'huîtres triploïdes a été effectué. Il montre que si la maturation des huîtres triploïdes est très réduite, une année de test n'est pas suffisante pour démontrer l'effet sur la croissance. Les essais se poursuivront donc en 1994.

Avec cette année s'achève le deuxième Contrat de Plan sur la relance de l'Huître plate. Une synthèse de l'ensemble des opérations menées au cours de ce contrat est en cours.

## BIBLIOGRAPHIE

ALLEN S.K., and DOWNING S., 1990.- Performance of triploid Pacific oyster, *Crassostrea gigas* : gametogenesis . Can. J. Fish. Aquat. Sci.,47: 1213-1222.

CATHERINE M., BLATEAU D., MAZURIÉ J. et C. LE BEC, 1990.- Anomalies des coquilles d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* observées sur le littoral français en mai-juin 1989, dues au ver *Polydora* et aux peintures anti-salissures. RIDRV-90.22-CSRU-RA/ Nantes-La Trinité sur Mer

GENDREAU S. and H. GRIZEL, 1990.- Induced triploidy and tetraploidy in the European flat oyster, *Ostrea edulis* L..Aquaculture, 90: 229-238.

GERARD A., PEIGNON J.M. et D. CHAGOT, 1991.- Contrôle de la ploïdie par imagerie numérique dans des expériences d'induction de la triploïdie chez les mollusques bivalves. Communication ICES, C.M. 1991/F: 12 Réf.K.

GRIZEL H., 1985.- Etude des récentes épizooties de l'huître plate *Ostrea edulis* et de leur impact sur l'ostréiculture bretonne. Thèse d'état. Montpellier, 145 p.

IFREMER Trinité-Tremblade, 1989.- Contrat de Plan Etat-Région Bretagne - Relance de l'huître plate - Rapport de synthèse 1984-1988 - RIDRV-89.004-RA/la Trinité/la Tremblade.

LAWRENCE, D.R. et G.I SCOTT, 1982.- The determination and use of condition index of oysters. Estuaries, 5 (1) : 23-27.

MARTEIL L., 1976.- La conchyliculture française. Biologie de l'huître et de la moule. - Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 40, (2), pp 125-320.

MARTIN et al. 1991.- Relance de l'huître plate - Rapport de synthèse des travaux, année 1990. Contrat de Plan Etat-Région Bretagne. RIDRV-91.19-RA/La Trinité sur Mer: 37 p.

MARTIN et al. 1993.- Relance de l'huître plate - Rapport d'avancement des travaux, année 1991. Contrat de Plan Etat-Région Bretagne. RIDRV-93.O26-RA/La Trinité sur Mer: 39 p.

MARTIN et al. 1993.- Relance de l'huître plate - Rapport d'avancement des travaux, année 1992. Contrat de Plan Etat-Région Bretagne. RIDRV-93.O31-RA/La Trinité sur Mer: 30 p.

PHILIPPEAU G., 1989.- Théorie des plans d'expérience - application à l'agronomie - Publication ITCF PARIS.

# ANNEXES

ESSAI HUITRES PLATES RESISTANTES  
de deuxième génération  
Lignée 1985

CALENDRIER DES OPERATIONS

PARENTS

4 F1 de lignée 1985  
+ tout-venant Quiberon --> témoins

NAISSAIN

Production mars 1990 -

MISE EN ELEVAGE EN BRETAGNE

Juin 1990

Poches sur tables par -5 m --> Baie de Quiberon  
Poches sur table coeff.90 --> Rivière de Crac'h

PREGROSSISSEMENT

de juin 90 à décembre 91 - février 92

TEST

Inoculation La Tremblade : décembre 91-> septembre 92

Test sur sites bretons : février 92 -> novembre 93

BILAN fin 1993

ESSAI HUITRES PLATES RESISTANTES  
de deuxième génération - Lignée 1989

CALENDRIER DES OPERATIONS

PARENTS

F1 lignées 1989 : inoculée et non inoculée  
+ géniteurs Quiberon et Méditerranée (-> témoins)

NAISSAIN

Production 1992 La Tremblade - Bouin

MISE EN ELEVAGE EN BAIE de QUIBERON

1 août 1992 (I - NI - M)

10 septembre 1992 (Q)

Poches casiers surélevées de 10 cm au sol, par - 5 m

INTERVENTIONS autres que entretien:

janvier - février 1993: dédoublement - prélèvements

octobre-novembre 1993: prélèvements

janvier - février 1994: prélèvements

octobre-novembre 1994: prélèvements

BILAN FIN 1994



**RESISTANCE A LA BONAMIOSE  
TEST DES POPULATIONS OBTENUES PAR MIXAGE  
CALENDRIER DES OPERATIONS 1993 - 1995**

Début 1993

MATURATION PARENTS

F0 lignée 1993: vieux géniteurs Quiberon inoculés  
et non inoculés

F1 lignée 1989: de parents vieux géniteurs inoculés,  
F1 inoculée en 1991

F2 lignée 1985: de parents F1 produits en 1985, et inoculés en 1988  
F2 produite en 1990 et inoculée en 1992

géniteurs tout-venant Quiberon  
géniteurs télécaptés en 1990 à Palavas

Février - avril 1993

PRODUCTION NAISSAIN à La Tremblade

--> deux sous-populations issues du mixage des trois populations

FOxF1 issue de 12 croisements en mars-avril 1993

F1xF2 issue de 14 croisements en mars-avril 1993

--> + deux témoins      Q (Quiberon)      M (Méditerranée)

avril - juin 1993

NURSAGE à Bouin

7 juillet 1993

MISE EN ELEVAGE en Baie de Quiberon

filières au sol de poches casiers surélevées de 10 cm  
7 500 individus par lot répartis à 500 par poche, 15 poches par lot

début 1994

INOCULATION

--> TEST à la Tremblade

--> ELEVAGE en Baie de Quiberon

1995

Poursuite élevage -test sur site  
BILAN en fin d'année 1995

ESSAI TRIPLOIDES HUITRES PLATES  
CALENDRIER DES OPERATIONS

PARENTS

230 huîtres de banc naturel Quiberon

NAISSAIN

Production 1991 - Induction triploïdie  
par cytochalazine B (taux obtenu : 70%)

MISE EN ELEVAGE en Baie de Quiberon  
19 mai 1992

Poches casiers surélevées de 10 à 12 cm  
au sol par - 5 m

INTERVENTIONS :

06 août 1992 - comptage

16 novembre 1992  
dédoublément - prélèvements

11 février 1993

20 avril 1993

29 juin 1993

22 juillet 1993

28 septembre 1993

30 novembre 1993

Fin 1993 - BILAN provisoire

Poursuite de l'élevage durant l'année 1994

prélèvements juin et novembre  
analyses biochimiques

BILAN 1995