
Bilan de l'état zoosanitaire des mollusques en Méditerranée française

1988 - 2001

Marteilia refringens et *Bonamia ostreae*
chez l'huître plate *Ostrea edulis*

Herpèsvirus
chez l'huître creuse *Crassostrea gigas*

Marteilia maurini
chez la moule *Mytilus galloprovincialis*

Perkinsus marinus
chez la palourde *Tapes decussatus*

pathogènes de la telline
Donax truncullus

FICHE DOCUMENTAIRE

Résumé :

La considération d'une situation zoosanitaire privilégiée des mollusques de Méditerranée par rapport à ceux du reste du littoral français a longtemps limité les actions de surveillance des élevages et produits des gisements naturels du secteur. Ce n'est qu'au début des années 70 qu'en raison des problèmes et risques pathologiques observés sur les autres secteurs, les mollusques de Méditerranée ont fait l'objet d'un suivi zoosanitaire. Suivi qui est toutefois resté réduit jusqu'au début des années 90. Avec la mise en œuvre des Directives Européennes 91/67 et 95/70 portant en particulier sur la protection des cheptels contre les maladies (leur propagation) et avec la création en 1992 du Réseau de Pathologie des Mollusques (REPAMO – IFREMER) dont une cellule de veille zoo sanitaire a été identifiée en Méditerranée, l'effort d'examen sur les mollusques de Méditerranée a considérablement augmenté. Depuis 1995 plus de 2000 mollusques bivalves marins ont été analysés annuellement. Plus de 3300 l'ont été en 1997. La recherche d'agents infectieux susceptibles d'expliquer l'étiologie de mortalités, ou affectant de façon opportuniste les mollusques, a été menée sur les principales espèces présentant un intérêt commercial. Tous les sites d'élevage et de nombreux gisements naturels de Méditerranée ont été examinés surtout à partir de 1993. Les résultats obtenus au cours de 13 années d'examen sont présentés.

Abstract :

The fact that molluscs from the Mediterranean have benefited from a privileged zoosanitary condition compared to those of the other French coasts has for a long time limited the control of farms and natural fields in this area. It is only in the early 70's, because of the pathological problems and risks observed in other areas that Mediterranean molluscs started to be strictly under zoosanitary control. This control was however limited until the early 90's. With the implementation of the European directives 91/67 and 95/70 for the protection of molluscs against diseases and their propagation, with the creation in 1992 of REPAMO- IFREMER (with a watch unit in the Mediterranean), the control of molluscs in the Mediterranean has considerably improved. Since 1995 more than 2,000 marine bivalve molluscs have been annually controlled. More than 3,300 in 1997. The detection of infectious agents liable to explain the etiology of death rate or disease has been performed on the main species presenting a commercial interest. All the farms and natural fields in the Mediterranean have been examined, especially since 1993. The results covering 13 years are presented here.

Mots-clés :

Méditerranée, zoosanitaire, mortalité, huître plate, *Ostrea edulis*, huître creuse, *Crassostrea gigas*, moule, *Mytilus galloprovincialis*, palourde, *Tapes decussatus*, telline, *Donax trunculus*.

Keywords :

Mediterranean, zoosanitary, mortality, flat oyster, *Ostrea edulis*, pacific cupped oyster, *Crassostrea gigas*, mussel, *Mytilus galloprovincialis*, clam, *Tapes decussatus*, coquina clam, *Donax trunculus*.

Commentaire :

Sommaire

Avertissement.....	2
I - Introduction	3
I - 1. La conchyliculture méditerranéenne.....	3
I - 2. Situation épidémiologique des mollusques de Méditerranée.....	4
II - <i>Marteilia refringens</i> et <i>Bonamia ostreae</i> chez l'huître plate <i>Ostrea edulis</i>	7
II - 1. Zone U.E. 1 : Corse – Etangs de Diana et Urbino.....	7
II - 2. Zone U.E. 2 : Frontière italienne – Rive gauche du petit Rhône.....	9
II - 3. Zone U.E. 3 : Rive droite du petit Rhône – Rive gauche de l'Aude	10
II - 3.1. Gisements naturels	10
II - 3.2. Elevages professionnels	12
II - 3.3. Programmes de diversification.....	14
II - 4. Zone U.E. 4 : Rive droite de l'Aude - Frontière espagnole.....	15
II - 5. Autres parasites et phénomènes histo-pathologiques.....	16
III – <i>Herpèsvirus</i> chez l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>	18
III - 1. Zone U.E. 1 : Corse – Etangs de Diana et Urbino.....	18
III - 2. Zone U.E. 2 : Frontière italienne – Rive gauche du petit Rhône.....	18
III - 3. Zone U.E. 3 : Rive droite du petit Rhône – Rive gauche de l'Aude	18
III - 4. Zone U.E. 4 : Rive droite de l'Aude - Frontière espagnole.....	23
IV - <i>Marteilia maurini</i> chez la moule <i>Mytilus galloprovincialis</i>	24
IV - 1. Zone U.E. 1 : Corse – Etangs de Diana et Urbino.....	24
IV - 2. Zone U.E. 2 : Frontière italienne – Rive gauche du petit Rhône	24
IV - 3. Zone U.E. 3 : Rive droite du petit Rhône - Rive gauche de l'Aude.....	25
IV - 4. Zone U.E. 4 : Rive droite de l'Aude - Frontière espagnole	27
IV - 5. Autres parasites et phénomènes histo-pathologiques.....	27
V - <i>Perkinsus atlanticus</i> chez la palourde <i>Tapes decussatus</i>	28
V - 1. Zone U.E. 1 : Corse – Etangs de Diana et Urbino.....	28
V - 2. Zone U.E. 2 : Frontière italienne – Rive gauche du petit Rhône	28
V - 3. Zone U.E. 3 : Rive droite du petit Rhône - Rive gauche de l'Aude.....	29
V - 4. Zone U.E. 4 : Rive droite de l'Aude - Frontière espagnole	30
VI – Pathogènes de la telline <i>Donax trunculus</i>	31
VII - Conclusion.....	33
VIII - Bibliographie.....	34

Avertissement

Ce volume portant sur l'état zoosanitaire des mollusques en Méditerranée française des années 1988 à 2001* traite principalement de quatre espèces présentant un intérêt commercial,

l'huître plate *Ostrea edulis*
l'huître creuse *Crassostrea gigas*
la moule *Mytilus galloprovincialis*
la palourde *Tapes decussatus*

et leurs pathogènes principaux **,

Marteilia refringens et *Bonamia ostreae* pour l'huître plate,
L'herpèsvirus pour l'huître creuse,
Marteilia maurini pour la moule
Perkinsus atlanticus pour la palourde.

L'état zoosanitaire d'une autre espèce hôte *Donax trunculus* ayant fait l'objet d'examens durant la période annoncée est également présenté.

* certains historiques donnent les résultats d'années antérieures à la période traitée.

** la présence d'autres pathogènes peut être signalée.

Les prélèvements sur élevages ont été réalisés essentiellement par la Cellule de Veille Zoosanitaire ou le Laboratoire Conchylicole de Méditerranée et accessoirement par les Laboratoires DEL des stations de Sète, Toulon et de Corse. Les échantillons par dragage ont été obtenus au cours de visites pour avis sur l'opportunité d'ouverture des gisements à la pêche professionnelle ou sur « autorisations exceptionnelles de prélèvement » délivrées par les Directions des Affaires Maritimes des Quartiers de Sète, Port-Vendres et Martigues.

Les examens ont été essentiellement réalisés sur frottis cardiaques ou appositions de la masse des diverticules digestifs colorés à l'éosine - bleu de méthylène (R.A.L. 555) ou sur coupes histologiques après inclusion dans la paraffine et coloration hémalum - éosine en priorité. D'autres ont été effectués par Polymerase Chain Reaction (PCR) pour la recherche d'herpèsvirus.

Certains résultats (avant 1990) ont été extraits de C.R. d'examens établis par M. COMPS.

I - Introduction

Un premier bilan du suivi de l'état zoosanitaire des espèces de mollusques de Méditerranée portant sur les années 1985 à 1987 a été présenté en 1989 (Comps et Pichot, 1989). Un état succinct des maladies infectieuses observées sur les mollusques de Méditerranée jusqu'en 1993 a par la suite été établi en 1994 dans un dossier portant sur « la conchyliculture en Méditerranée » (Hamon et Pichot, 1994). Enfin depuis la création en 1992 du Réseau de Pathologie des Mollusques (REPAMO) au sein de l'IFREMER des bilans annuels présentant les résultats obtenus par la Cellule méditerranéenne de veille zoosanitaire sont publiés (Pichot, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002). Par ailleurs des études ont été menées sur des problèmes particuliers dans le cadre du déroulement de cursus universitaires (Alexandre, 1997).

Le présent rapport regroupe l'ensemble des résultats de l'état zoosanitaire des mollusques en Méditerranée française acquis entre 1988 et 2001. Bien que les espèces examinées puissent présenter de multiples agents infectieux seuls ceux (sauf exceptions) présentant ou susceptibles de présenter un pouvoir pathogène conséquent sont retenus.

I – 1. La conchyliculture méditerranéenne.

Avec une production en 2000 d'environ 13 000 tonnes d'huîtres creuses et 9 000 tonnes de moules la Méditerranée couvre approximativement 10% de la production nationale d'huîtres et 15% de celle de moules. La production méditerranéenne d'huîtres plates est quant à elle anecdotique voire nulle depuis 2000.

La conchyliculture méditerranéenne est essentiellement pratiquée sur cordes suspendues à des tables « plantées » dans des lagunes et golfes ou encore à des radeaux ou filières de surface (Corse). Depuis la fin des années 1980 la mytiliculture est également réalisée en mer ouverte sur filières immergées. La conchyliculture en Méditerranée est également caractérisée par l'absence de captage naturel d'huîtres creuses. L'approvisionnement en naissain de cette espèce doit en conséquence se faire à partir de produits naturels atlantiques (Arcachon, Charente maritime) ou d'écloseries.

En Méditerranée l'élevage est pratiqué sur 11 sites principaux (figs.1 et 2) dépendant des 4 zones déterminées par le zonage mis en place dans le cadre de l'application des Directives 91/67CE et 95/70CE relatives à la circulation des produits aquacoles et à la protection des cheptels contre les maladies.

En Corse zone U.E. 1, conchyliculture et mytiliculture sont pratiquées sur les étangs de Diana et Urbino. Sur ces sites, l'élevage des moules est fait à partir de produits provenant d'Italie (Lagune de Venise entre autre).

Sur la zone U.E. 2 s'étendant de la frontière italienne à la rive gauche du petit Rhône sur le site du Lazaret associé à celui du Balaquier dans la rade de Toulon et sur le site de Carteau dans le golfe de Fos-sur-Mer seule la mytiliculture est pratiquée.

L'étang de Thau est le principal site conchylicole de Méditerranée et de la zone U.E. 3 comprise entre la rive droite du petit Rhône et la rive gauche de l'Aude. Mytiliculture et ostréiculture y sont pratiquées. Sur cette zone la production de moules

est également pratiquée en mer ouverte sur le lotissement des Aresquiers au large de Palavas-les-flots et celui de Sète-Marseillan entre Sète et Agde. Un « petit » élevage d'huîtres creuses et de moules est réalisé sur l'étang du Prévost (Palavas-les-flots).

Enfin sur la zone U.E. 4, comprise entre la rive droite de l'Aude et la frontière espagnole, l'étang de Salses-Leucate produit des huîtres creuses et les filières en mer ouverte de Fleury-d'Aude et de Gruissan sont essentiellement réservées à l'élevage des moules, la production d'huîtres creuses y étant limitée.

En 2001 environ 800 concessionnaires vivent de la conchyliculture en Méditerranée française.

Depuis le début des années 1990 des huîtres plates sont exceptionnellement mises en élevage dans les étangs de Thau et de Diana. *Ostrea edulis* est donc actuellement présente en Méditerranée essentiellement sur des gisements coquilliers (fig.3) dont les plus importants, malgré une raréfaction de la ressource au cours des années en partie liée à une sur-exploitation, sont localisés dans l'étang de Diana, le golfe de Fos-sur-Mer (gisement de Carteau), les étangs de Thau et de Salses-Leucate et l'avant port de Port-Leucate (département de l'Aude). D'autres gisements sont faiblement exploités comme ceux du golfe des Saintes-Maries-de-la-Mer/Beauduc au large de la Camargue ou du golfe d'Aigues-Mortes. Des gisements non classés comme ceux des ports de Sète et Frontignan (à l'est de Sète) ou du Grau-du-Roi (département du Gard) peuvent entretenir le faible stock d'huîtres plates de Méditerranée.

I – 2. Situation épidémiologique des mollusques de Méditerranée.

Dans la littérature faisant état de la situation zoosanitaire ou des mortalités affectant la conchyliculture en Méditerranée française et en particulier l'ostréiculture il est fréquemment noté que ce secteur est privilégié au regard des élevages ou produits naturels des côtes Atlantiques et de Manche. Les observations faites depuis le début des années 90 jusqu'à ce jour dans ce domaine, modulent à la baisse cette différence entre les deux zones littorales, Atlantique et Méditerranée.

Dès 1936 il a été signalé qu'une « épidémie ravagea » des essais de culture d'huîtres plates *Ostrea edulis* pratiqués dans l'étang de Thau. En 1950-1951 une « épidémie » fit disparaître presque totalement l'huître plate sur ce même étang de Thau suivie d'une autre mortalité massive de la même espèce au début des années 60 et dont les causes n'ont pu être expliquées. Enfin, comme sur le littoral Atlantique et Manche, les sites méditerranéens d'élevages de l'huître plate et de l'huître portugaise *Crassostrea angulata* ont été décimés par les épizooties des années 70 et 80 dues à *Marteilia refringens* et *Bonamia ostreae* pour l'huître plate et celles de 1965 et 1970 imputées à des virus pour l'huître creuse. Actuellement l'ostréiculture en Méditerranée n'est donc que peu différente de celle du reste du littoral français puisque ne subsiste, sur ces deux secteurs, qu'une seule espèce produite : l'huître creuse *Crassostrea gigas*. Si ce mollusque est parfois touché par des mortalités celles-ci n'affectent qu'exceptionnellement les adultes et sont dans la plupart des cas dues à des événements environnementaux défavorables. La mytiliculture quant à elle ne connaît pas de problème pathologique conséquent.

Fig. 1 - Principales espèces élevées et productions 2000 par sites (hors mer ouverte)

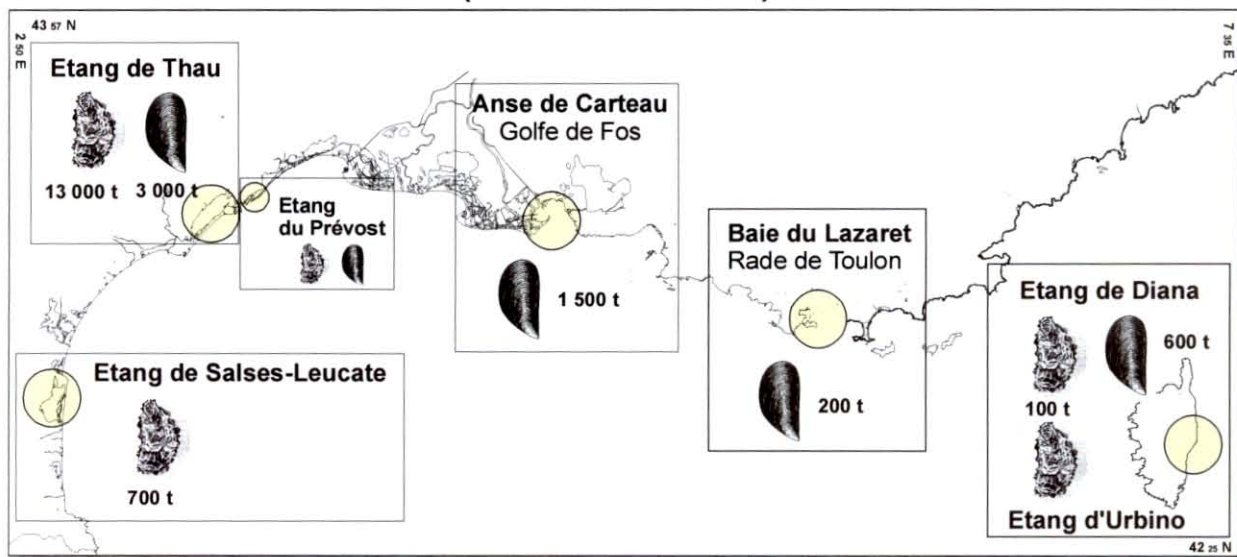


Fig. 2 - Localisation des lotissements en mer ouverte

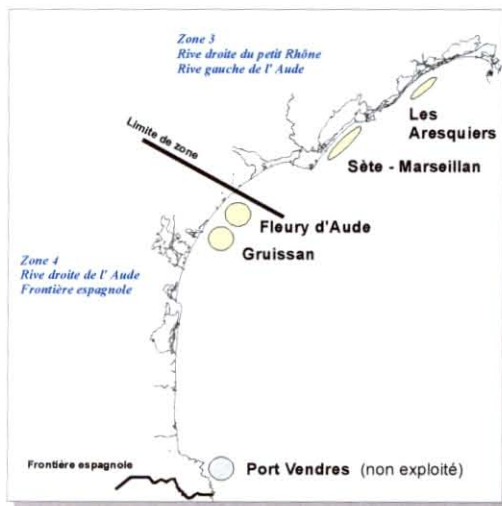
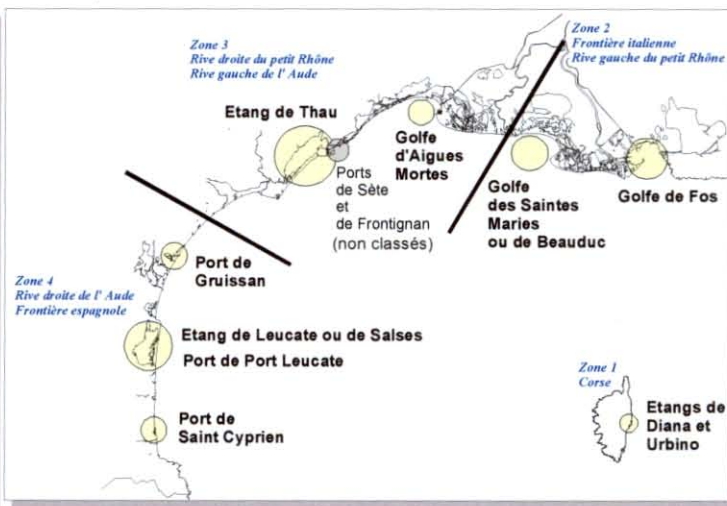
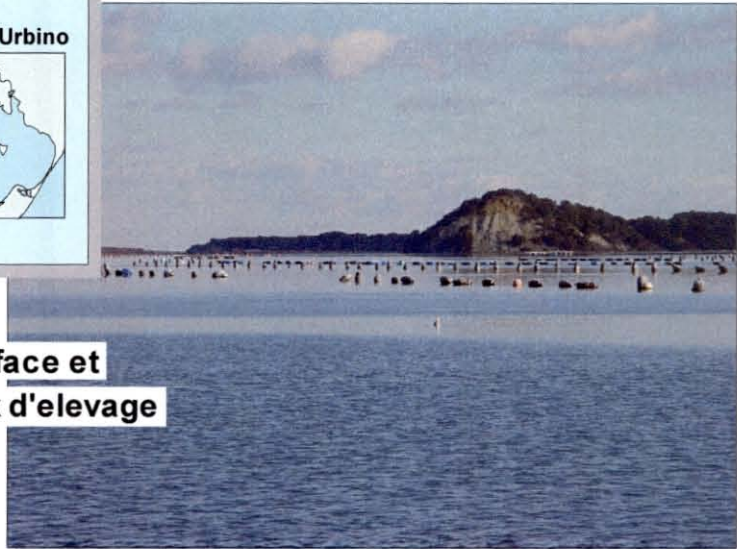


Fig. 3 - Principaux gisements naturels d'huître plate *Ostrea edulis*



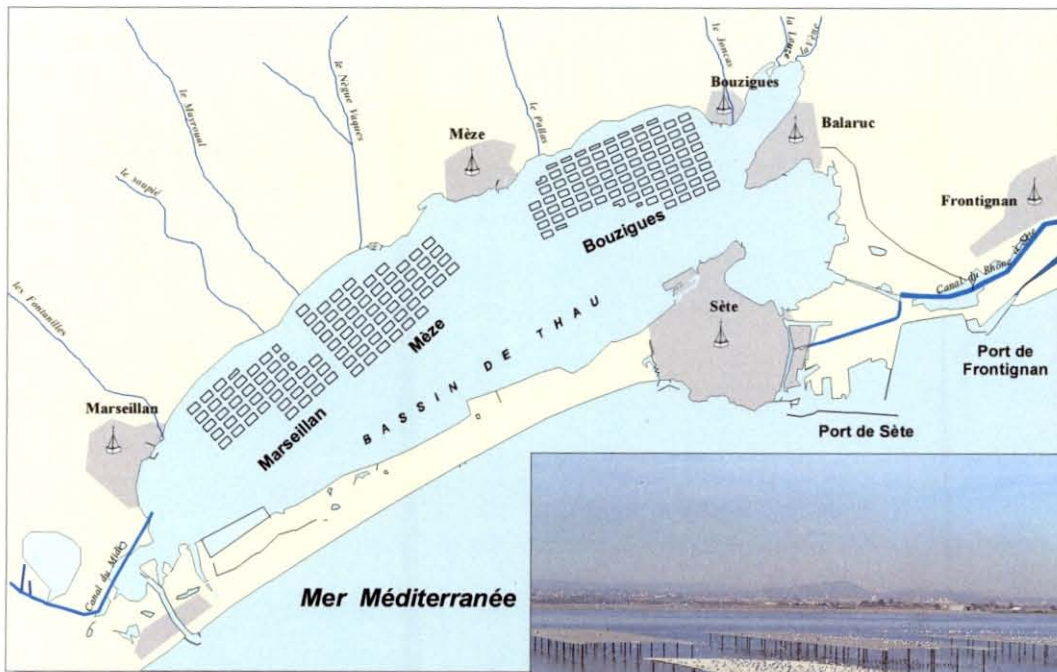


Etangs de Corse



Filières de surface et
Radeaux d'élevage

Etang de Diana



Etang de Thau

Tables d'élevage



II - *Marteilia refringens* et *Bonamia ostreae* chez l'huître plate *Ostrea edulis*

Durant la période traitée, environ 8500 huîtres plates *Ostrea edulis* des gisements naturels ou élevages professionnels des 4 zones U.E. de Méditerranée française ont été examinées. Si les premiers cas de *Marteilia refringens* observés en Méditerranée l'ont été dans l'étang de Thau en 1979, puis en 1987, le pathogène affectait des huîtres plates originaires de Bretagne initialement parasitées. La première infestation importante d'huîtres méditerranéennes par l'agent de la maladie de la glande digestive a été observée en 1981, dans des individus de gisement naturel de l'étang de Diana en Corse. Par la suite *Marteilia* a été identifié pour la première fois sur les gisements du port de Sète en 1993, de l'avant port de Saint-Cyprien, du port de Port-Leucate et du sud de l'étang de Salses-Leucate (le Barcarès) en 1996 et, enfin, du golfe de Fos-sur-Mer en 1999. *Bonamia ostreae* a, quant à lui, été observé pour la première fois en Méditerranée dans l'étang de Thau en 1987 mais, comme *Marteilia*, sur des huîtres originaires de Bretagne. La première identification sur des huîtres autochtones date de 1988, le pathogène affectant des individus du gisement du port de Sète. L'agent de la « maladie hémocytaire » a par la suite été mis en évidence pour la première fois sur les gisements de l'étang de Thau en 1990 et sur ceux du port conchylicole de Frontignan en 1993, du port de Port-Leucate en 1994 et enfin du golfe de Fos et du port de Gruissan en 1995. Il affectait pour la première fois les élevages sur filières en mer ouverte de Fleury-d'Aude en 1991 et de Sète-Marseillan en 1999. *Bonamia ostreae* n'a jamais été identifié en Corse. Bien que *Marteilia* et *Bonamia* soient les pathogènes les plus fréquemment observés sur les huîtres plates en Méditerranée, des cas d'infestations par des haplosporidies ont été mis en évidence en 1985 sur des individus du gisement de Port-Leucate et en 1989 sur le gisement de l'étang de Thau. Dans les deux cas la prévalence était faible.

II - 1. Zone U.E. 1 : Corse – Etangs de Diana et Urbino

Bien qu'un premier examen destiné à préciser l'état zoosanitaire des huîtres plates de Corse (étang d'Urbino) ait été pratiqué dès 1976, le suivi régulier des gisements naturels et élevages des étangs de Diana et Urbino n'a véritablement commencé qu'en 1984.

L'examen histologique de janvier 1976 de 130 huîtres plates probablement issues des gisements naturels locaux et mises en élevage en septembre 1975 dans l'étang d'Urbino, n'avait pas révélé de pathogène particulier.

En juillet 1984, pour répondre à l'inquiétude des exploitants de l'étang de Diana qui observaient des mortalités anormales sur les gisements naturels de ce site, le contrôle effectué sur 26 individus avait révélé la présence de *Marteilia refringens* avec un taux d'infestation élevé voisin de 58%. Les huîtres étaient essentiellement parasitées par les formes de fin du cycle du pathogène. Dans le même temps l'examen pratiqué sur un échantillon d'huîtres de gisements de l'étang d'Urbino, où aucune mortalité anormale n'était observée, n'avait pas révélé l'agent responsable de la « maladie de la glande

digestive ». *Marteilia* pouvait être considéré comme responsable des mortalités de l'étang de Diana.

Cette identification est le premier cas important de maladie d'*Ostrea edulis* par *Marteilia refringens* signalé en Méditerranée (C.R. IPM PAT N° 9 du 3.VIII.84 – Comps M.).

Des cas de marteiliose avaient déjà été observés en Corse en 1981 et 1982 mais sur des moules *Mytilus galloprovincialis* de la lagune de Venise (Italie) destinées à approvisionner les étangs corses en naissain. Dès 1982 les professionnels étaient informés des conséquences éventuelles de la présence de *Marteilia* rencontré dans les moules italiennes. Un second examen, réalisé en octobre 1984 sur des huîtres naturelles de l'étang de Diana, confirmait la forte infestation (59,3%) du site par *Marteilia*.

En 1985 les contrôles systématiques effectués sur les huîtres de l'étang de Diana révélaient le maintien de *Marteilia* à des taux élevés d'infestation (76,9% en mars, 86,7% en mai avec essentiellement des formes « sporales » et 32% en août). *Marteilia* n'affectait toujours pas les huîtres de gisement de l'étang d'Urbino en 1985 (en mars).

Un contrôle pratiqué en mars 1985 sur des huîtres creuses *Crassostrea gigas* issues d'élevages des deux étangs révélait quant à lui la présence de *Marteilia* chez un individu de l'étang de Diana sur 38 examinés (2,6%).

En 1986, dans le cadre d'un essai de « contamination naturelle », les suivis des huîtres élevées dans l'étang de Diana mais originaires de la côte languedocienne où la marteiliose n'avait pas encore été observée, révélaient la présence de *Marteilia* à des prévalences relativement élevées (51% d'huîtres parasitées par toutes les formes du parasite en juillet et 100% en septembre avec de rares stades sporulés). Les examens mettaient en évidence la rapide infection des huîtres « saines » immergées en zone contaminée. La même année, les huîtres de gisements naturels des deux étangs étaient également contaminées par *Marteilia* (80% dans l'étang de Diana en avril et 80% dans l'étang d'Urbino en juin).

En 1988 le contrôle effectué en décembre sur des huîtres des deux étangs montrait que seules celles de l'étang de Diana étaient fortement parasitées par *Marteilia refringens* (70% dont la moitié par des formes évoluées de fin de cycle).

Avec la mise en œuvre de la directive CE 91/67 l'effort d'examen sur les huîtres d'élevage et des gisements naturels classés ou non de Méditerranée a considérablement augmenté. Toutefois l'absence de transfert, la pauvreté des gisements et l'abandon de l'élevage de l'huître plate ont conduit les exploitants des étangs de Diana et d'Urbino à ne pas souhaiter obtenir l'agrément de leur zone (zone CE 1). Aucun examen zoosanitaire n'a donc été pratiqué entre 1988 et 2001 sur l'huître *Ostrea edulis* de Corse.

En 2002 enfin, suite à la demande d'un professionnel de l'étang de Diana, constatant une reprise du captage et une augmentation du stock d'huîtres plates sur les gisements de l'étang, un examen a été pratiqué en février pour contrôler l'état zoosanitaire des huîtres de pêche du site. Malgré la période d'examen peu favorable à l'observation de

Marteilia le pathogène a été identifié chez 13,3% des individus examinés. Deux huîtres présentaient des formes évoluées du parasite.

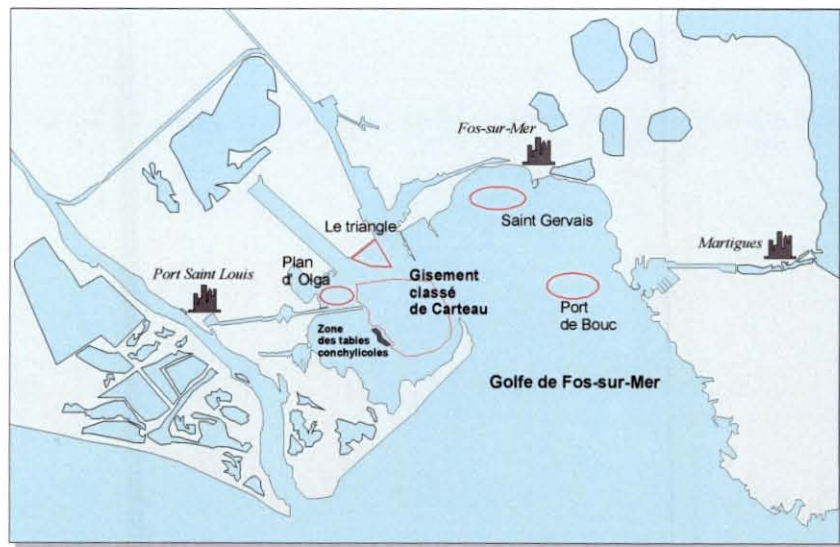
Il convient de signaler que *Bonamia ostreae* n'a jamais été identifié chez les huîtres plates de gisements naturels ou élevées en Corse.

II - 2. Zone U.E. 2 : Frontière italienne – Rive gauche du petit Rhône

Environ 80 huîtres plates du gisement classé de Carteau, situé à l'est de la zone des tables mytilicoles et du gisement situé entre les darses 1 et 2 du port de Fos-sur-Mer, ont été examinées essentiellement en histologie en 1984 et 1985. En mars et octobre 1984 et en octobre 1985 ces sites étaient indemnes de *Marteilia* et *Bonamia*.

Entre 1993 et 1999 plus de 1200 huîtres plates pêchées sur ces gisements du golfe ont été examinées, dont 224 du gisement de Carteau, 495 du gisement non classé dénommé « le triangle » et 499 d'autres gisements également non classés (Plan d'Olga, Saint-Gervais et Port-de-Bouc). La raréfaction en huîtres du gisement de Carteau a réduit le nombre des observations possibles, les pêches « à la drague » pratiquées lors des visites annuelles effectuées pour avis n'ayant souvent apporté que peu de mollusques.

Principaux gisements d'huîtres plates du golfe de Fos-sur-Mer



Bonamia a été identifié pour la première fois en octobre 1995 sur le site «le triangle», puis retrouvé sur ce même gisement en octobre 1998. Dans les deux cas le taux d'infestation était très faible avec 1,1% d'huîtres parasitées en 1995 et 1,6% en 1998. En 1993, 1994 et 1997 le pathogène n'a pas été trouvé.

Marteilia refringens a, quant à lui, été identifié dans le golfe pour la première fois en 1999 sur le gisement de Carteau, où il affectait 3,3% des huîtres plates examinées.

Bonamia avait été décelé chez 6,3% des individus examinés de ce gisement en janvier 1997. Les huîtres du gisement de Carteau étaient indemnes des deux pathogènes sur les examens réalisés en 1994, 1996 et 1998.

Bien que sur la zone d'élevage conchylicole de Carteau la production ne porte que sur la mytiliculture, l'élevage de l'huître plate, tout en restant anecdotique, est parfois pratiqué. Ainsi, en janvier 2000, des huîtres issues de captage réalisé sur le site durant l'été 1999 ont été mises en élevage en pochons par un professionnel. Un examen réalisé au mois de mai a révélé que plus de 83% des huîtres étaient infestées par *Marteilia*.

La recherche de *Bonamia* et *Marteilia* a également été réalisée sur deux autres gisements naturels de la zone U.E. 2. Les huîtres plates du gisement des Saintes-Maries-de-la-Mer, examinées en 1988, et celles du gisement du golfe de Beauduc, examinées en 1987 puis en 1991, étaient indemnes des deux pathogènes. L'appauvrissement de ces deux gisements n'a pas permis de réaliser d'autres examens après 1991.

II - 3. Zone U.E. 3 : Rive droite du petit Rhône – Rive gauche de l'Aude

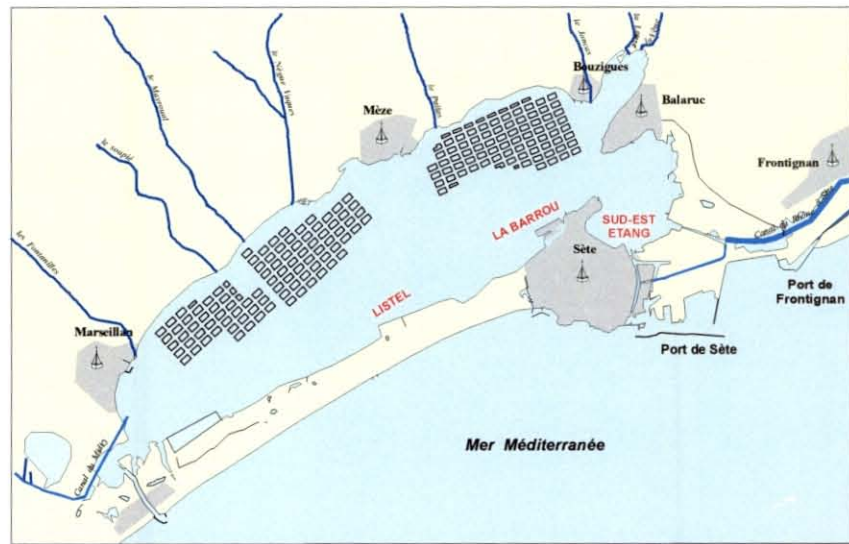
C'est sur cette zone que l'effort d'examens zoosanitaires d'huîtres plates a été le plus élevé, aussi bien sur les produits issus de gisements que sur les huîtres d'élevages professionnels, ou encore de mollusques mis en élevage à titre expérimental dans le cadre de programmes d'essais de relance de la production de cette espèce en Méditerranée.

II - 3.1. Gisements naturels

Les seuls examens réalisés sur les huîtres du gisement naturel situé en mer au large du Grau du Roi (Golfe d'Aigues-Mortes) l'ont été en juin et novembre 1993. Les deux pathogènes de l'huître plate n'ont pas été mis en évidence sur les deux lots représentant un total de 179 individus. Les mollusques du gisement ont ultérieurement été « dispersés » à la suite d'une « tempête » de sud.

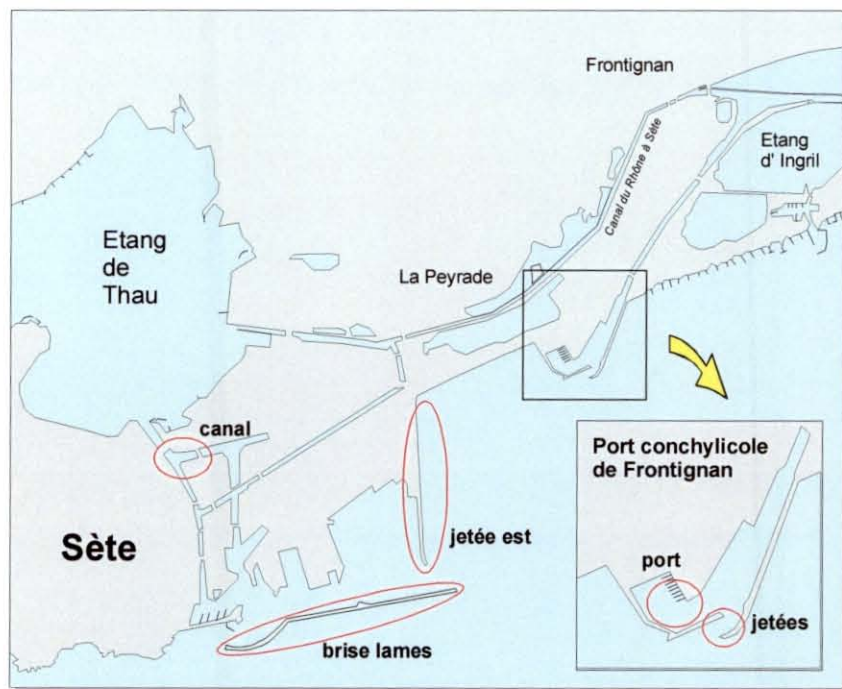
De nombreux gisements classés sont identifiés sur l'étang de Thau. Entre 1985 et 1997, 1268 huîtres de ces gisements ont été examinées. Après cette date la raréfaction, voire la disparition (en 2001 aucune huître n'a été pêchée au cours de la visite effectuée en septembre) du produit, a empêché tout suivi. La première identification de *Bonamia* a été faite sur des examens réalisés en juin 1990. Le lot issu du gisement de Listel présentait 5% du pathogène. Ultérieurement le parasite a de nouveau été observé en novembre 1994, sur la partie sud-est de l'étang, à proximité de la sortie des canaux de Sète, en octobre 1995 sur ce même point et en novembre de la même année, sur le gisement s'étendant de la pointe du Barrou à Listel (partie sud-est de l'étang). En 1994, 6,7% des huîtres étaient parasitées par *Bonamia*. *Bonamia* infestait 1,4% des huîtres en octobre 1995 et 2% en novembre. *Marteilia*, un peu moins recherché que *Bonamia* (131 huîtres analysées uniquement sur frottis du coeur), n'a jamais été observé sur les gisements de l'étang de Thau.

Localisation des gisements de l'étang de Thau analysés



Entre 1991 et 1995, 581 huîtres « sauvages » prélevées sur les enrochements ou dans le port conchylicole de Frontignan ont été examinées. Si *Marteilia* n'a jamais été identifié au cours des examens, *Bonamia* a été mis en évidence dès janvier 1993 chez 2% des individus contrôlés puis de nouveau observé avec des taux d'infestation variables en avril et septembre 1994 (respectivement 6,2% et 2,5% de sujets parasités) et en mai 1995 (chez 7,4% des individus).

Gisements non classés des ports de Sète et Frontignan



Entre 1988 et 1999, 968 huîtres plates de gisements non classés et non exploités par les professionnels ont été examinées. La mise en évidence en avril 1988, sur des huîtres sauvages prélevées sur le brise lames du port de Sète, du premier cas de bonamiose sur un gisement naturel de Méditerranée a conduit à un suivi particulier des mollusques de ce secteur. L'examen effectué a révélé le pathogène sur 20% des

huîtres. Entre 1988 et 1999, 910 individus des enrochements des digues du port ont été suivis. Durant cette période le pathogène a régulièrement été observé, bien qu'à des prévalences variées selon les points des prélèvements. Ainsi, les taux d'infestation étaient en 1988 de 4,1% sur l'ensemble des 340 huîtres analysées, avec en particulier 3,3% en mai, 20% sur l'extérieur de la digue est du port et 2,3% sur l'intérieur de la même digue en juin et enfin 2% en octobre. En 1993 (avril), 1994 (juin et septembre) et 1995 (avril) l'infestation était relativement faible avec respectivement des taux de 2,3%, 7,2%, 1,7% et 2,9%. En 1999 *Bonamia* n'a pas été décelé sur le site. Sur l'ensemble des huîtres examinées, *Marteilia* n'a été observé qu'en octobre 1993 chez 1,3% des 80 huîtres examinées. Enfin des huîtres sauvages pêchées dans un canal de Sète à proximité de la gare S.N.C.F., prélevées en mai et septembre 1988, ne présentaient aucun des deux pathogènes.

II - 3.2. Elevages professionnels

Les huîtres plates d'élevages professionnels de l'étang de Thau, seul site de Méditerranée où était pratiquée de façon notoire la production de cette espèce ont également fait l'objet de recherche des deux pathogènes. Les contrôles ont été effectués aussi bien sur les élevages pratiqués à partir de produits autochtones que de produits exogènes et en particulier dans ce cas d'huîtres originaires du littoral français atlantique.

Le contrôle zoosanitaire des huîtres plates mises en élevage sur l'étang de Thau par les professionnels n'a véritablement commencé qu'en 1987. Les rares examens pratiqués auparavant, et en particulier en 1985 et 1986, n'avaient pas révélé la présence de *Marteilia* et *Bonamia*. Les huîtres étaient alors le plus souvent originaires de la côte Atlantique, celles issues de gisements de Méditerranée, Thau ou Carteau étaient rares. Le premier cas d'infestation par les deux pathogènes de l'huître plate observé sur les élevages a été rencontré en mai 1987, sur des huîtres originaires de Bretagne. Les huîtres adultes présentaient 57% de *Marteilia* et un peu moins de 2% de *Bonamia*. Il est admis que ce lot était initialement contaminé avant son transfert vers l'étang de Thau. Un cas semblable de contamination par *Marteilia* avait été signalé en 1979 (Comps, 1979) sur des huîtres provenant d'une zone contaminée et utilisées dans le cadre d'une expérience de « transfert contrôlé ». Un second cas de *Bonamia* a été observé en septembre 1987 (5% d'huîtres parasitées) également sur des individus originaires de Bretagne.

En 1988, environ 300 huîtres d'élevages ont été examinées. Aucun cas de marteiliose n'a été identifié. En revanche *Bonamia* a été observé en décembre sur trois lots examinés. 16,7% de l'ensemble des trois lots étaient parasités. Un individu d'un lot de 40 examiné en avril présentait une infection au niveau des branchies par une haplosporidie. Les huîtres élevées étaient originaires d'un gisement naturel de Méditerranée.

Avec l'abandon progressif dans l'étang de Thau de l'élevage de l'huître plate dû aux mauvaises productions (mortalités) les examens ont été considérablement réduits à partir de 1989. Des contrôles ont toutefois été réalisés sur quelques élevages et essentiellement au cours de cas de mortalités. Entre 1989 et 1997 aucun cas de marteiliose n'a été observé. *Bonamia* a été très irrégulièrement identifié et le plus

souvent à de faibles taux d'infestation : chez 1% des huîtres examinées en 1990, 3,7% en 1993, 2% en 1994, 22% en 1995, 6,6% en 1997 et enfin 10% en 1998. A partir de 1998 une recrudescence de l'infestation par *Marteilia* a été observée sur les élevages de l'étang de Thau. En 1998, 50% des huîtres contrôlées présentaient la marteiliose au cours d'épisodes de mortalités. Un taux de 55% a pu être observé en juillet 1999.

En 2001 un suivi a été effectué sur un essai d'élevage d'huîtres plates *Ostrea edulis* originaires de Norvège, réalisé par un professionnel dans l'étang de Thau.

Le naissain fourni par une société de Trondheim, issu d'une écloserie norvégienne et pré-grossi en Norvège a été importé en février 2001 pour mise en élevage suspendu (huîtres collées sur cordes) sur la zone de Bouzigues.

Un premier contrôle zoosanitaire d'huîtres âgées de 6 mois a été réalisé avant importation en janvier 2001. Un second examen sur du naissain de 7 mois a été effectué en février sur les produits importés mais avant mise en retrempe dans l'étang de Thau. Les échantillons analysés sur frottis et sur coupes histologiques étaient indemnes de *Marteilia* et de *Bonamia*. Le lot ne présentait que des cas d'infestation par des colonies d'organismes de type rickettsien dans l'épithélium des diverticules digestifs (16,7%) et de rares ciliés (*Ancistrocoma*-like). La présence de ces organismes a déjà été signalée sur les huîtres plates de Norvège (Hellberg et Mortensens – communication Workshop / La Tremblade / 2000). Un échantillon de 30 individus a été également analysé par Polymérase Chain Réaction pour la recherche du virus de type Herpès identifié chez l'huître creuse. Le lot était indemne d'herpèsvirus.

Trois examens ont par la suite été réalisés dans le cadre du suivi de l'élevage dans l'étang d'environ 40 000 individus. Le contrôle en histologie, effectué mi-mai 2001, n'a pas révélé d'infestation par les deux parasites. L'examen histologique et sur frottis réalisé, début août, d'individus ayant atteint la taille moyenne de 71 mm après 6 mois d'élevage dans l'étang de Thau, a mis en évidence la présence chez 96% des huîtres examinées de *Marteilia refringens* (avec de nombreux cas d'infestation par des formes « évoluées » du parasite) et de *Bonamia ostreae* (7%).

Enfin le dernier examen réalisé en septembre (frottis et coupes histologiques) confirmait la prévalence élevée de *Marteilia* (97% d'individus parasités) et le taux de *Bonamia* observé en août (7%). Un début de mortalité était observé par le professionnel au cours de cette période.

Aucun autre examen n'a été réalisé par la suite. En décembre 2001, la mortalité touchait 90 à 95% des huîtres mises en élevage. Les individus « survivants » étaient généralement maigres et « boudeurs ». Aucune commercialisation de ces produits n'a pu être faite.

La tentative de production d'huîtres plates dans l'étang de Thau à partir de produits norvégiens s'est finalement soldée par un échec. Les actions faites jusqu'alors pour essayer de relancer la production d'*Ostrea edulis* sur ce site, à partir de souches allogènes, n'avaient jamais donné un tel résultat la première année de mise en élevage sur le site. De l'essai il peut être admis le rôle majeur de *Marteilia refringens* dans les mortalités subies et, surtout, la forte sensibilité aux pathogènes de l'huître plate des produits non autochtones et en particulier des huîtres norvégiennes issues d'écloserie.

II - 3.3. Programmes de diversification

De nombreux examens ont également été pratiqués dans le cadre du développement de programmes visant à relancer la production de cette espèce en Méditerranée ou, encore, d'essai d'acclimatation de produits provenant d'autres pays de l'Union Européenne.

Depuis 1982, pour ne citer que les derniers, plusieurs programmes ont été réalisés pour tenter de relancer la production de l'huître plate en Méditerranée :

- entre 1982 et 1991 pour évaluer dans le Golfe du Lion le potentiel d'approvisionnement en naissain par le captage naturel,
- de 1990 à 1995 en développant la technique de télé captage pour pallier le captage naturel, qui s'est avéré décevant comme moyen de production de naissain, suivi d'un test d'élevage mixte mer-étang pour améliorer les performances d'élevage (croissance),
- en 1995 et 1996, en expérimentant l'effet de « site » sur les mortalités estivales de l'huître plate dans l'étang de Thau en mettant en élevage sur 3 points de la lagune des individus de gisements naturels de la zone,
- de mars 1997 à janvier 1998 pour essayer de préciser la croissance et les taux de survie en combinant l'effet de « site » mer-étang et l'effet de « souche » (huîtres d'Atlantique, de gisements de l'étang de Thau et du golfe de Fos-sur-Mer et d'une souche « tolérante » à *Bonamia*),
- enfin de juillet 1999 à octobre 2001 en testant des huîtres de différentes origines (géniteurs de Méditerranée, d'Atlantique et de Croatie) et des parcours d'élevage mixte pour améliorer les performances de survie, principal obstacle au développement de la production d'*Ostrea edulis*.

Un suivi pathologique a été réalisé sur ces actions. Un effort conséquent d'examens a été fait en particulier sur les programmes développés à partir de 1995. Ainsi au cours du programme 1995-1996 plus de 1000 huîtres ont été observées et sur celui de 1999-2001 environ 750 individus ont été analysés pour la recherche des deux pathogènes *Marteilia* et *Bonamia*. Dans les deux derniers cas un contrôle préliminaire a été effectué avant transfert des « souches » sur le site d'expérimentation. Un lot d'huîtres de Croatie (région de Dubrovnik) a été examiné avant importation des géniteurs. L'examen histologique a révélé chez 1 individu une importante infiltration hémocytaire atypique dont l'ultrastructure a été précisée en microscopie électronique (Pichot et Buestel, 1998).

Ces travaux, et les résultats des suivis pathologiques associés, ont fait l'objet de nombreuses notes et publications dont une synthèse a été faite en 2000 (Vercelli *et al.*, 2000) pour les programmes réalisés jusqu'en 1998. Le bilan du programme « test de souches » 1999-2001 est en cours d'élaboration. Des résultats des contrôles zoosanitaires il peut être retenu :

- que *Bonamia* a été observé sur l'ensemble des programmes développés. Après avoir été observé dès 1991 sur les huîtres captées sur les structures mises en mer ouverte au large de Vendres, dans le cadre du programme d'essai de captage naturel dans le golfe du Lion, il a été retrouvé sur la quasi-totalité des sites utilisés au cours des programmes expérimentaux suivants,

- aussi bien dans l'étang de Thau qu'en mer ouverte sur les filières de Sète Marseillan ;
- que *Marteilia* n' a été observé à des taux élevés qu'à partir de septembre 1999 sur les huîtres du programme test de souches (géniteurs de Méditerranée, Atlantique et Croatie) mises en élevage dans l'étang de Thau en juillet de la même année (jusqu'à 40% d'individus parasités). Le pathogène affectait, en octobre 2000, des huîtres du programme élevées en mer sur les filières de Sète-Marseillan (jusqu'à 73% chez certains lots) ;
 - que, sur les expérimentations réalisées dans l'étang de Thau, *Bonamia* prédominait entre 1995 et 1998 (affectant jusqu'à 20% des individus du programme 1997-1998) alors que *Marteilia* était rarement présent. Au contraire, sur le programme 1999-2001, il a été observé une prédominance de *Marteilia* affectant globalement 33% des huîtres de l'expérimentation, alors que *Bonamia* n'a été identifié que chez 1% des individus analysés.

II - 4. Zone U.E. 4 : Rive droite de l'Aude - Frontière espagnole

Le contrôle de l'état zoosanitaire des huîtres plates de la zone U.E. 4 n' a véritablement commencé qu'en 1985, année au cours de laquelle des huîtres sauvages (récif artificiel) prélevées en mer à proximité du port de Saint Cyprien et des huîtres naturelles de l'étang de Salses-Leucate ont été examinées. Les 2 lots (290 individus de l'étang et seulement 16 de mer) étaient indemnes de *Marteilia* et *Bonamia*. Deux huîtres de l'étang de Leucate présentaient par ailleurs une infection à haplosporidie.

Entre 1986 et 2001, 1937 huîtres plates issues des gisements naturels de la zone ont été examinées : 1172 individus du port de Port-Leucate, 468 des gisements de l'étang de Salses-Leucate dont 264 de ceux de la partie sud de l'étang (Le Barcarès), 156 de l'avant port de Gruissan, 66 du port de Saint Cyprien et 75 d'un gisement de Port Vendres

Comme pour les autres zones de Méditerranée les examens ont été renforcés avec la mise en œuvre de la Directive CEE 91/67.

Le gisement coquillier du port de Port-Leucate est le plus important de la zone U.E. 4. Riche en huîtres plates jusqu'en 1993, la ressource était faible entre 1994 et 1997 pour encore fortement diminuer à partir de 1998, amenant les professionnels et autorités administratives à interdire l'exploitation du gisement en 2000 et 2001. Sur ce gisement, le premier cas de parasitose par *Bonamia* a été observé en octobre 1994. Seulement 0,6% des huîtres étaient parasitées. Bien que des examens aient par la suite été régulièrement réalisés entre 1995 et 2001, le pathogène n'a pas toujours été identifié et quand il l'était les taux d'infestations sont toujours restés faibles : 1% en septembre 1997, 6,7% en août 1999 et 3,3% en octobre 2000. Le premier cas de *Marteilia* a été observé sur le gisement en novembre 1996 puis retrouvé chaque année jusqu'en 2001. Le taux d'infestation était parfois moyen, égal à 13% en novembre 1996 et 19,6% sur l'ensemble des deux examens réalisés en juin et août 1999 mais le plus souvent la prévalence était forte avec des taux voisins de 33% en 1997 (4,2% en juillet et 43,5% en septembre), 70% en octobre 1998 et 60% les deux années 2000 et 2001 (70% en juillet 2000, 50% en octobre 2000 et 60% en septembre 2001).

Sur l'étang de Salses-Leucate seul le secteur sud situé à proximité du Barcarès possède un gisement conséquent et régulièrement exploité. Un premier état zoosanitaire de ce gisement a été réalisé en 1986 mais la recherche des deux pathogènes de l'huître plate a essentiellement été pratiquée au cours des quatre années 1994 à 1997. Seul *Marteilia* a été identifié en novembre 1996 avec un taux d'infestation de 9,4%. Aucune visite de ce gisement n'ayant été faite après 1997, l'état zoosanitaire n'est plus connu après cette année. Sur les autres gisements de l'étang lors des examens réalisés en octobre 1986, novembre 1994 puis octobre 1998 aucun des deux agents n'a été observé.

Enfin au cours des contrôles effectués en 1995 et 1996 sur les huîtres du gisement du port de Saint Cyprien et en 1988, 1995 et 1996 sur les mollusques du gisement de l'avant port de Gruissan, *Bonamia* a été identifié en novembre 1995 à Gruissan (2,4% d'huîtres parasitées) et *Marteilia* en novembre 1996 à Saint Cyprien (61,1% d'individus atteints).

Au cours de la même période (1986-2001), en 1988 et 1990 de rares lots d'huîtres d'origine méditerranéenne ou de transfert (Manche) mis en élevage sur filières en mer ouverte au large de Gruissan ont été examinés. *Bonamia* et *Marteilia* n'ont pas affecté ces lots.

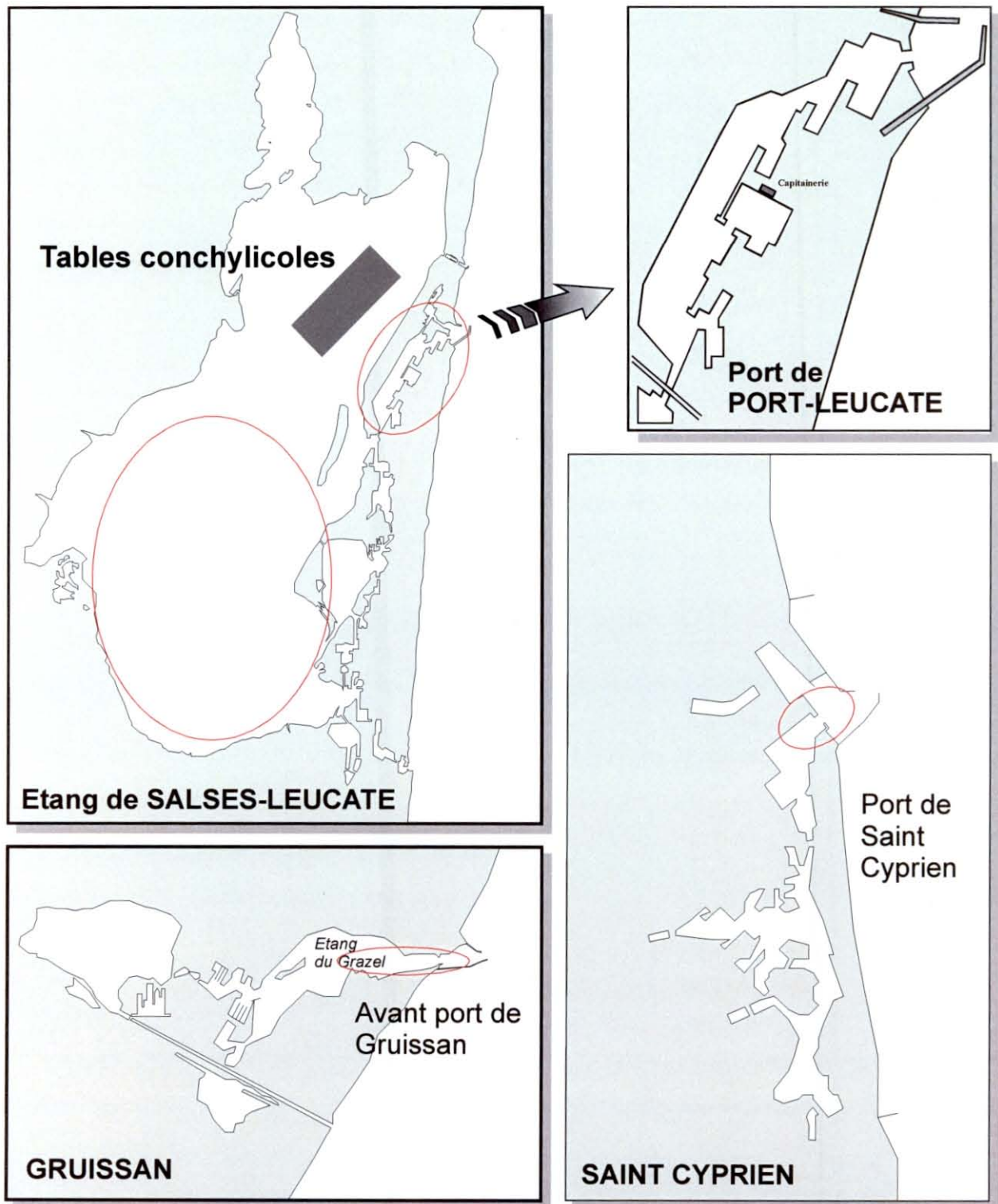
Enfin un suivi a également été effectué sur des huîtres plates captées sur structures expérimentales en mer ouverte au large de Vendres ou télécaptées (station IFREMER de Palavas-les-flots) puis prégrossies et/ou grossies sur ce même site et sur structures semblables dans le cadre de programmes de diversification des productions conchylicoles en Languedoc-Roussillon. Les examens réalisés (sur 245 huîtres de ces programmes) entre août 1991 et février 1993, ont révélé la présence de *Bonamia* à des taux d'infestation faibles : 8,3% en décembre 1991, 7,1% en novembre 1992 et 2,1% en janvier 1993. *Marteilia* n'a jamais été mis en évidence sur ces huîtres « expérimentales ».

II - 5. Autres parasites et phénomènes histo-pathologiques.

Bien que les suivis de l'état zoosanitaire d'*Ostrea edulis* aient porté principalement sur la recherche de *Marteilia refringens* et *Bonamia ostreae*, les examens en histologie ont mis en évidence sur certains sites, et certaines années, la présence d'autres parasites de cet hôte et, comme chez de nombreuses autres espèces de mollusques, la manifestation de certaines affections histo-pathologiques.

Ainsi, le copépode *Mytilicola* a été observé sur des huîtres d'élevage et de gisement naturel de la zone de Leucate en 1986 et 1988 ; des infections d'organismes de type rickettsien sur la même zone en 1985, 1996 et 2000 et à Saint-Cyprien en 1985. La présence de trématode n'a été qu'exceptionnelle (huîtres naturelles de Port-Leucate en 2001). Les cas d'infection par des haplosporidies ont été rares avec 2 individus du gisement du port de Port-Leucate en 1985 (formes plasmodiales) et 1 individu de gisement de l'étang de Thau en 1989 (formes sporales).

Enfin les lésions de type « granulocytomes » (amas denses de granulocytes dans le conjonctif) et « hyperplasies hémocytaires » (infiltration plus ou moins importante d'hémocytes souvent atypiques) peuvent être observées mais à des taux de présence bas.



Localisation des gisements naturels d'*Ostrea edulis* sur la zone U.E. 4

III – Herpèsvirus chez l'huître creuse *Crassostrea gigas*

Comme ce fut le cas sur le reste du littoral français, l'huître creuse japonaise *Crassostrea gigas* a progressivement remplacé à partir du début des années 1970, l'huître portugaise *Crassostrea angulata* dans l'ostréiculture méditerranéenne.

La mise en évidence du rôle de deux maladies virales (Iridovirus) en 1967 puis en 1970 (Comps *et al.*, 1976) dans la disparition de l'huître portugaise a conduit à mettre sous « haute surveillance » *Crassostrea gigas*, seule espèce d'huître pouvant être actuellement élevée, et donc effectuer un important effort pour assurer le suivi de son état zoosanitaire. L'observation en France, depuis 1971, de phénomènes de mortalités aussi bien chez des larves que chez des juvéniles de *Crassostrea gigas* en association avec la présence de virus de type herpès, a conduit à augmenter encore l'effort d'examens de cette espèce en raison du risque lié à la présence de cette affection.

III - 1. Zone U.E. 1 : Corse – Etangs de Diana et Urbino

Au cours des examens histologiques réalisés sur des lots de *Crassostrea gigas* issus aussi bien de l'étang de Diana que de celui d'Urbino, entre 1983 et 2001, le seul cas d'affection par un protozoaire a été observé en 1985. *Marteilia* a été identifié en mars de cette année chez 2,6% des 38 individus examinés. D'autres cas de parasitisme par le copépode *Mytilicola* ont été identifiés au cours de mortalités touchant (jusqu'à plus de 50% des individus sur certains radeaux d'élevage) les huîtres de l'étang de Diana en novembre 1999. Environ 30% des individus examinés présentaient le parasite. Les examens histologiques de 60 mollusques de l'étang de Diana et de 60 individus de celui d'Urbino réalisés en 2000, et ceux de 60 huîtres de Diana (issues de naissain capté en 2000 sur coquilles à Arcachon et mis en élevage en janvier 2001 sur le site) réalisés en 2001 n'ont pas révélé d'affection. Les résultats montrent le bon état zoosanitaire de *Crassostrea gigas* des étangs de Corse, dont l'approvisionnement est réalisé à partir de juvéniles provenant d'Arcachon, de Charente, Vendée ou Normandie.

III - 2. Zone U.E. 2 : Frontière italienne – Rive gauche du petit Rhône

Aucun élevage de *Crassostrea gigas* n'est pratiqué sur cette zone U.E.

III - 3. Zone U.E. 3 : Rive droite du petit Rhône – Rive gauche de l'Aude

Sur cette zone, l'étang de Thau est le premier centre méditerranéen de production de l'huître creuse, *Crassostrea gigas*. Cette espèce a fait l'objet de nombreux examens surtout depuis 1983 aussi bien dans le cadre de suivis de l'état zoosanitaire des élevages professionnels que dans le cadre de la recherche de l'étiologie de cas de mortalités ou encore du développement de programmes expérimentaux.

Longtemps limités à l'histologie, les examens ont été, depuis 1993, fréquemment pratiqués par Polymérase Chain Reaction (PCR) pour la recherche d'herpèsvirus et en particulier dans les cas de mortalités.

Sur le site les mortalités les plus importantes sont essentiellement dues aux crises anoxiques s'y développant fréquemment. Celle de 1975, observée aussi bien sur les

zones conchylicoles que hors des tables d'élevage provoqua environ 90% de perte. Les plus récentes se sont produites en 1989 puis 1997.

Les autres mortalités affectant les huîtres issues de captage naturel, d'écloserie ou même de télécaptage, et qu'elles soient de taille commerciale ou à l'état de naissain, sont généralement de faible ampleur, limitées dans le temps et dans l'espace.

Bien que les examens zoosanitaires aient été réduits en 1983 et 1984, un cas d'infection par un micro organisme de type rickettsien et un cas d'infection par des formes pouvant appartenir au cycle de *Marteilia* ont été observés en 1984. Les examens ont été considérablement augmentés entre 1985 et 1989. Ainsi 2036 huîtres (naissains et adultes) ont été analysées en histologie au cours de ces 5 années. Outre l'observation de quelques cas de phénomènes histo-pathologiques du type infiltration hémocytaire ou granulocytome et de ciliés, les lots présentaient des « rickettsies » à une très faible prévalence (1% dans 1 lot en 1985 et moins de 1% dans 1 lot en 1988), des trématodes (1% dans un lot en 1985), le copépode *Mytilicola* (10% et 1,4% dans 2 lots en 1988) et enfin des haplosporidies (2 cas dans un lot de 10 individus en avril 1988).

L'effort d'examens a été très réduit en 1990 (1 lot de 67 individus), 1991 (1 lot de 30) et 1992 (2 lots représentant un total de 58 individus). Seuls *Mytilicola* (4,5% en avril 1990 et environ 5% en juin 1992) et de très rares ciliés affectaient les huîtres.

A la suite de la mise en évidence du virus de type herpès associé ou responsable de mortalités de *Crassostrea gigas*, et pour répondre aux actions prioritaires du REPAMO définies en 1992, les examens de suivi et d'étude des mortalités de l'huître creuse ont de nouveau considérablement augmenté à partir de 1993 avec, à partir de 1996 l'utilisation de la PCR comme moyen de diagnostic associé à l'histologie.

Le premier cas de suspicion d'HLV en histologie a été observé en juin 1993 dans un lot de naissain capté sur tubes, en phase de pré grossissement sur la zone de Marseillan de l'étang et touché par une mortalité anormale (31%). Les examens réalisés la même année sur plus de 200 individus, dont certains provenant de lots touchés par des mortalités, n'ont pas révélé d'autres parasites que de rares *Mytilicola* (moins de 1% en mars).

En 1994, seulement 77 huîtres ont été examinées dans le cadre de mortalités sans qu'aucune pathologie d'origine infectieuse n'ait été mise en évidence. En 1995, plus de 230 huîtres creuses ont été examinées, dont 176 suite à des mortalités de naissain originaire d'écloserie observées en mai et juin. La présence d'HLV a été suspectée après examen sur coupes histologiques colorées à l'hémalum-éosine et par la réaction de Feulgen et Rossenbeck (13 cas sur 156 individus).

D'autres mortalités anormales sont intervenues dans l'étang de Thau durant les mois de mai et juin 1996. Bien que touchant principalement du naissain retrempé dans l'étang entre avril et juin (en pignes ou cordées), des cas de mortalités ont pu également être observés chez des huîtres jeunes mises en élevage sur ce site en février - mars 1996 et sur du naissain originaire d'écloserie. De nombreux cas d'infections virales ont été

révélés par PCR, sans qu'il soit possible de préciser la relation mortalité/présence du virus. Au total 449 individus furent analysés par PCR.

Sur des examens effectués en novembre pour suivre l'évolution de l'infection virale observée sur les prélèvements de juillet les résultats étaient négatifs.

En 1997 aucune mortalité à caractère épizootique (en dehors de celle due à une crise dystrophique touchant le cheptel de l'étang de Thau au mois d'août), n'a été observée ou signalée. Au cours du programme d'estimation des stocks de mollusques en élevage dans l'étang de Thau, réalisé fin juin et début juillet, 168 tables d'élevage sur les 2811 plantées ont été visitées. 151 tables étaient occupées en totalité ou partiellement par du naissain ou des juvéniles d'huître creuse. Moins de 10 tables présentaient des mortalités, une seule avec une mortalité supérieure à 30-40 %.

D'autres mortalités épisodiques ont toutefois affecté le naissain et les juvéniles de *Crassostrea gigas* de l'étang de Thau et ont fait l'objet d'examens pour la recherche d'HLV. Parallèlement des lots sans mortalité ont été analysés par la même technique :

- 13 lots sans mortalité (ou normale) d'huîtres de captage d'origine diverse (Vendée, Arcachon, Charente) ont été confectionnés. 1 seul lot sur 70 était positif.

- 10 lots avec mortalité d'huîtres de captage (essentiellement d'Arcachon). 14 pools sur 36 analysés étaient positifs.

- enfin 9 originaires d'écloserie ont été confectionnés.

 - sur 20 pools analysés de 3 lots sans mortalité 1 était positif

 - sur 49 pools analysés de 6 lots avec mortalité 24 étaient positifs.

L'ensemble des résultats obtenus permet d'établir une bonne corrélation entre la présence d'herpèsvirus et les mortalités, puisque 37% des lots avec mortalités étaient positifs alors que seulement 4,4% des lots sans mortalité étaient positifs.

En 1998 de nombreux examens ont été effectués, aussi bien dans le cadre du suivi de l'état zoosanitaire de *Crassostrea gigas*, que dans le cas de mortalités.

Au cours du programme d'estimation du stock de mollusques en élevage dans l'étang réalisé par le Laboratoire Conchylicole en juin et juillet, 445 carrés (sur approximativement 52350 qu'en comporte l'étang) ont été échantillonnés. 61 carrés supportaient du naissain (en pigne ou sur tube) et 131 de la petite huître (entre 3 et 7 cm). Seulement 9 carrés présentaient du naissain avec une très faible mortalité jugée normale. 14 lots ont été prélevés pour rechercher en priorité par PCR (10 lots, 60 pools) et en histologie (4 lots, 68 coupes) la présence éventuelle d'herpès-virus.

- sur 7 lots de naissain analysés par PCR, aucun ne s'est révélé être positif en HLV (42 pools de 5 négatifs)

- sur 3 lots de juvéniles analysés en PCR, aucun ne s'est révélé positif en HLV (18 pools de 5 négatifs)

- sur 4 lots de juvéniles et d'adultes examinés en histologie aucun cas d'anomalie nucléaire ou de lésion permettant de suspecter la présence d'HLV n'a été observé. Sur un lot de 10 individus (juvéniles) 1 cas d'infection par *Mytilicola* a été identifié et un individu présentait en bordure externe de l'épithélium de l'estomac, des formes pouvant être assimilées à des stades précoces du cycle de *Marteilia*.

Au mois d'août, 22 points des 192 carrés présentant du naissain ou de la " petite " huître furent de nouveau visités sans observation de mortalité anormale.

Une faible mortalité (comptée 12,5% sur un échantillon de 81 individus) a été observée mi-juin 1998 sur du naissain issu de grattis d'Arcachon et mis en lanternes dans l'étang de Thau début mai. La recherche d'Herpès Like Virus par Polymerase Chain Reaction s'est révélée négative pour les 8 pools de 5 individus.

Trois autres cas de mortalités touchaient des huîtres creuses en élevage dans l'étang :

- l'une fin juin, avec un taux de 56% (mortalité comptée sur 114 individus) sur des huîtres triploïdes issues d'écloserie et mises en élevage dans l'étang mi-juillet 1997
- une autre fin mai, sur des juvéniles (mortalité estimée inférieure à 10%)
- une dernière mi-juillet, également sur des juvéniles collées (mortalité estimée faible)

Dans les deux premiers cas les examens histologiques n'ont pas révélé de pathogènes connus et aucune anomalie permettant de suspecter une infection virale de type Herpès n'a été observée. Dans le troisième cas la recherche d'HLV par PCR sur 6 pools de 5 individus s'est révélée négative.

En 1999, 1 seul cas de mortalité anormale a été signalé sur des huîtres adultes (25 mois) d'origine écloserie mises en élevage dans l'étang fin 1998. Les examens ont été réalisés pour 31 individus sur coupes histologiques et pour 30 individus par PCR pour recherche d'HLV. 1 individu sur 31 analysés en histologie présentait de rares plasmodes d'haplosporidie nichés dans l'épithélium de l'estomac (3%). La recherche d'HLV par PCR (6 pools de 5 individus) a été négative.

Quatre lots de naissain (9 mois) d'huîtres creuses originaires de Charente, mis en élevage dans la zone de Bouzigues de l'étang de Thau, furent prélevés au cours de la campagne "évaluation des stocks en élevage dans l'étang de Thau", réalisée en septembre par le Laboratoire Conchylicole de Méditerranée. La recherche d'HLV par PCR a été pratiquée sur ces lots sans mortalité. Le virus de type Herpès n'a pas été décelé sur les 4 lots (4 fois 6 pools).

Un seul épisode de mortalité anormale de mollusques a été signalé ou observé en Méditerranée au cours de l'année 2000. Il est intervenu au milieu du mois de mai sur du naissain pré-grossi en lanternes suspendues sur les tables d'élevage de la zone de Mèze de l'étang de Thau. Quelques rares cas ont également été observés sur des naissains captés sur coquilles, ou sur de jeunes huîtres collées et très exceptionnellement, chez des adultes. Les examens pathologiques réalisés sur des lots de professionnels par PCR pour la recherche d'HLV sur 7 lots n'ont révélé qu'un cas d'infection virale (1 pool de 5 individus sur 42 pools analysés). Sur 130 individus (5 lots) examinés en coupes histologiques, aucun pathogène n'a été identifié. Un individu d'un lot présentait de rares *Mytilicola*. Les examens macroscopiques et histologiques des individus prélevés ont permis de constater un bon engraissement des huîtres ; la plupart des individus était en période de maturation sexuelle relativement avancée. De nombreux lots atteints présentaient des individus en cours de croissance (dentelle). Bien que ces mortalités soient à rapprocher des cas équivalents observés à la même époque, et généralement attribuées à des causes naturelles (concomitance augmentation de température – naissain stocké à forte densité – grosse activité métabolique), le caractère soudain et limité dans le temps et dans l'espace rend possible l'effet conjoint d'une pollution par lessivage et/ou épandage de produits utilisés au cours des traitements phytosanitaires des cultures maraîchères voisines de la zone atteinte. Des investigations sur le rôle des traitements utilisés sur les zones agricoles proches étaient envisagées en 2001 avec les professionnels, l'association APOGEE

(Association pour la gestion de l'étang et de son environnement) et le laboratoire IFREMER DEL environnement de Sète. Elles n'ont pu être effectuées.

Des mortalités anormales de naissain, issu de captage naturel puis collé, ont été observées sur la zone de Bouzigues de l'étang de Thau au cours de la campagne « Evaluation des stocks » du L.C.M en mars 2001. Bien que ces mortalités étaient anormalement élevées sur les cordes échantillonnées elles sont restées limitées à l'échelle des tables, aucun professionnel n'ayant signalé à la cellule de veille ces affections. 5 lots représentant 17 pools de 5 individus (soit 85 mollusques) ont été examinés par PCR pour la recherche du virus de type herpès. Tous les pools ont été négatifs.

Durant la même période 1 lot de la même catégorie d'huîtres, élevées sur la zone de Mèze, touché par une « forte » mortalité, a été fourni par un professionnel. Les 6 pools de 5 individus (soit 30 huîtres) analysés par PCR étaient négatifs.

Enfin en juillet un cas de mortalité (25%) a été signalé chez des huîtres adultes collées élevées sur la zone de Mèze (Mourre-Blanc). L'examen histologique réalisé sur seulement 10 individus n'a pas révélé d'affection particulière.

Des mortalités anormales sont intervenues entre fin mai et début juillet 2001 sur du naissain de télé captage mis en élevage sur la zone de Marseillan de l'étang de Thau. Les huîtres issues de larves d'écloserie étaient arrivées fin mars début avril, télé captées mi avril et mises en filets puis en torons sur cordes mi mai 2001.

Un premier prélèvement pour examen histologique a été effectué le 23 mai sur des huîtres présentant une mortalité ancienne sur quelques coquilles collectrices situées en bas de corde. Le lot de 30 individus ne présentait qu'un cas d'infection par un copépode.

Le 28 juin, dès l'apparition d'une nouvelle mortalité qui ne touchait que de rares « pignes » sur le haut de quelques cordes au nord de la table d'élevage, un autre prélèvement a été effectué. Enfin, un troisième prélèvement a été réalisé le 4 juillet alors que la mortalité augmentait.

La recherche de la présence éventuelle d'Herpès Like Virus par PCR a été effectuée sur ces deux derniers prélèvements. Le virus n'a pas été détecté (6 pools de 5 individus soit 30 mollusques négatifs) sur le prélèvement effectué fin juin. En revanche 2 pools (dont 1 pool d'huîtres claquantes), sur 6 pools de 5 individus analysés, étaient positifs sur le prélèvement effectué début juillet alors que la mortalité devenait plus importante.

Parallèlement un « test de cohabitation » (pour démontrer une contamination éventuelle et le rôle du virus) d'un échantillon d'huîtres « à mortalité » avec des huîtres saines a été réalisé au Laboratoire IFREMER de Ronce les Bains (17). Aucune mortalité n'a été observée sur les huîtres saines. Il convient de noter que des tests identiques ont été réalisés sur des lots de naissain à mortalité issus d'autres sites. Certains lots d'huîtres saines du test restaient sans mortalité alors que les huîtres testées et porteuses du virus continuaient à mourir.

Enfin deux échantillons issus des prélèvements de juin et juillet ont été analysés pour la recherche d'éventuelles bactéries pathogènes par le Laboratoire IFREMER de Brest. Le lot du premier prélèvement était peu chargé en bactéries par rapport à d'autres lots analysés issus d'autres sites. Aucune bactérie pathogène connue n'a été identifiée.

Bien que le virus de type Herpès, fréquemment observé associé à des mortalités de naissain, ne puisse à ce jour être clairement tenu comme responsable de ces mortalités, il est possible que sa présence associée à d'autres facteurs ait pu jouer ici un rôle.

Un autre cas de mortalité a été observé sur des huîtres adultes également issues de télé captage, collées et mises en élevage sur la zone de Marseillan en septembre 2000 puis stockées en pochons sur une table de réserve. Aucune affection n'a été décelée dans les 30 individus examinés en histologie.

III - 4. Zone U.E. 4 : Rive droite de l'Aude - Frontière espagnole

Avec une production d'environ 700 tonnes en 2000, l'étang de Salses-Leucate est le second site de production d'huître creuse en Méditerranée. Le suivi zoosanitaire du cheptel ou la recherche de la présence éventuelle d'agents infectieux lors de mortalités ont été irrégulièrement pratiqués depuis 1983. Entre 1983 et 1993 les suivis les plus importants ont été réalisés en 1985, 1986, 1988 et 1989 avec respectivement 74, 102, 120 et 72 individus examinés. Seule la présence de *Mytilicola* est à retenir à des taux d'infestation généralement bas sauf en septembre 1989 sur un lot présentant 35% de mortalité.

Par la suite les examens n'ont été réalisés que sur des cas de mortalités affectant le plus souvent le naissain ou les juvéniles.

En 1997 des mortalités sont intervenues fin mai et début juin. Elles affectaient des huîtres de captage déclarées comme originaires d'Arcachon. 8 lots représentant 45 pools ont été confectionnés. La recherche d'HLV par PCR s'est révélée positive pour 4 pool sur 21 analysés.

En 1999 les mortalités furent rares. Les seuls cas signalés l'ont été la première quinzaine de juin. 6 lots de naissain originaires de Charente (11 à 12 mois) ont été analysés par PCR pour recherche d'HLV. Un seul lot sur les 6 analysés par PCR a été positif pour le virus de type Herpès (2 pools sur 6). *Mytilicola* a été décelé sur le lot observé en histologie (1/30 – 33%). Ces mortalités ont été observées au cours d'une période de réchauffement des eaux de l'étang et surtout de fort vent de nord-ouest (tramontane) provoquant une forte turbidité des eaux dans la zone des tables conchylicoles.

IV - *Marteilia maurini* chez la moule *Mytilus galloprovincialis*

Initialement signalé entre 1981 et 1982 sur des moules provenant du golfe de Thessalonique en Grèce (Papayanni, 1984) et sur *Mytilus galloprovincialis* de la lagune de Venise - Italie - (Comps *et al.*, 1982), *Marteilia maurini* n'a été observé en Méditerranée française qu'à partir de 1985, année au cours de laquelle le suivi de l'état zoosanitaire de ce mollusque a véritablement commencé.

IV - 1. Zone U.E. 1 : Corse – Etangs de Diana et Urbino

Bien que les premiers essais de conchyliculture dans les étangs de la côte est de Corse datent de 1942 le début officiel de l'activité conchylicole sur ce secteur date du début des années 60 (1962). Si sur cette zone la production de moules est pratiquée sur les deux étangs de Diana et d'Urbino, l'élevage de cette espèce se fait essentiellement sur l'étang de Diana, celui de l'étang d'Urbino étant anecdotique. L'approvisionnement se fait à partir de naissains provenant pour l'essentiel d'Italie sur lesquels des cas de marteiliose ont été observés dès 1981 (C.R. IPM/PAT n° 32 et 34 des 9 et 16.XI.81) puis retrouvés en 1982 chez 40% des moules examinées (C.R. IPM/PAT n° 5 du 16.III.82). L'état zoosanitaire du produit est délicat à établir en l'absence d'examens réalisés sur les mollusques avant leur ré-immersion sur le site.

Entre 1986 et 2001, 8 lots de moules de taille commerciale de l'étang de Diana représentant 240 individus ont été examinés. *Marteilia maurini* affectait 8% des mollusques en 1986 et 3,3% des lots en 1993 et 1999. Le parasite n'a pas été identifié en 1988, 1995, 2000 et 2001. En 2001 les moules « adultes » de l'étang d'Urbino étaient indemnes du pathogène.

IV - 2. Zone U.E. 2 : Frontière italienne – Rive gauche du petit Rhône

Bien que le secteur mytilicole de la rade de Toulon (Baies du Lazaret et du Balaquier) soit le plus ancien site d'élevage de moules en Méditerranée française, puisque mis officiellement en place en 1903, le suivi zoosanitaire de ses élevages a été réduit et n'a débuté qu'en 1994. Cette année-là, puis en 2000 et surtout en 2001, seulement 4 lots soit 130 moules ont été examinées. *Marteilia* n'a été identifié qu'en 1994 affectant 12% des mollusques.

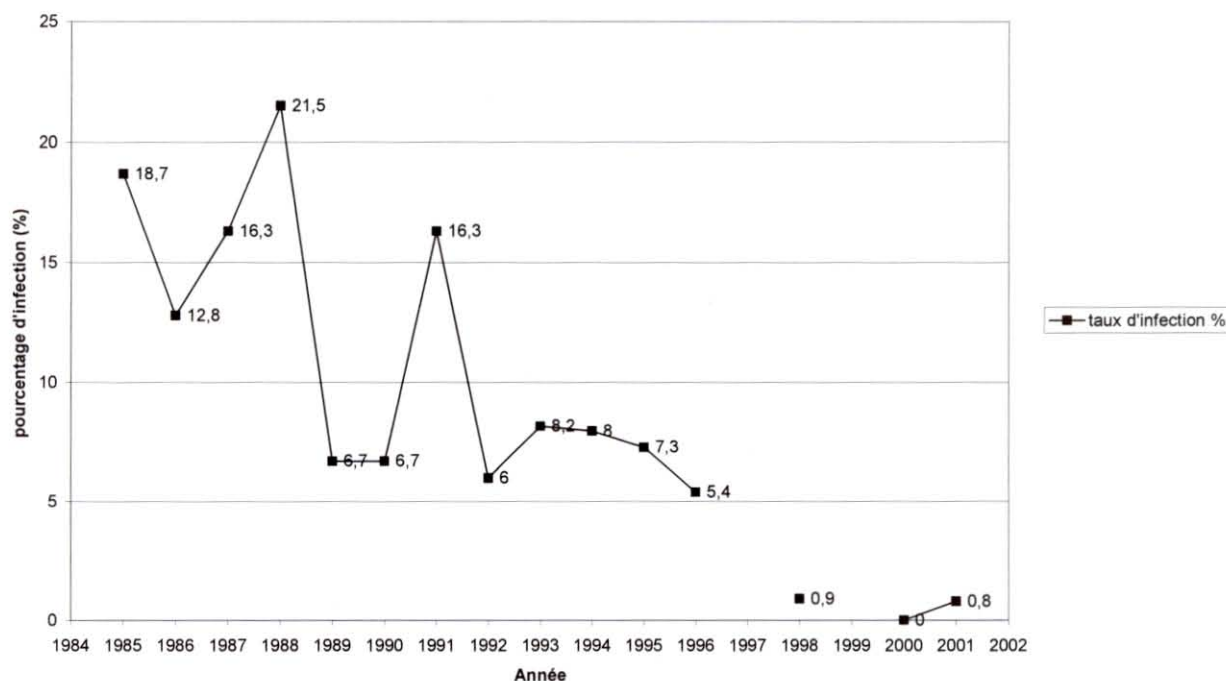
L'effort d'examen a été plus conséquent sur les élevages de l'anse de Carteau dans le golfe de Fos sur Mer. Les examens ont débuté dès 1984 après la mise en place des structures d'élevage (tables) à partir de 1980. Entre 1984 et 2001, 13 lots représentant 578 individus ont été examinés répartis sur 8 années (1984, 86, 87, 89, 93, 94, 2000 et 2001). Aucun cas de marteiliose n'a été observé sur *Mytilus galloprovincialis* de ce secteur.

IV - 3. Zone U.E. 3 : Rive droite du petit Rhône - Rive gauche de l'Aude

C'est sur cette zone 3 de l'union européenne, comprise entre la Rive droite du petit Rhône et la rive gauche de l'Aude, que l'activité mytilicole en Méditerranée française est la plus importante. Elle est essentiellement concentrée sur l'étang de Thau où le premier élevage de moules a été réalisé en 1911 suivi d'un développement important à partir de 1970 avec la réorganisation des installations (tables). Depuis la fin des années 1980 la mytiliculture se pratique également en mer ouverte sur filières immergées (attribution des premières concessions en 1988).

Les premiers contrôles zoosanitaires des moules *Mytilus galloprovincialis* élevées dans l'étang de Thau ont véritablement commencé au début de l'année 1985 au cours et à la suite de mortalités importantes affectant le cheptel de cette espèce mais également celui des huîtres plates. Bien que ces mortalités hivernales anormales n'aient pu être mises en relation avec la présence de *Marteilia maurini* (C.R. IPM/PAT n° 6 du 3.IV.85) un contrôle zoosanitaire systématique des élevages de moules de l'étang a été mis en place à partir de cet événement. Les résultats des examens réalisés en 1985 et 1986 et une partie de ceux de 1987 ont déjà été présentés (Comps et Pichot, 1989). Il convient de rappeler et compléter que 2570 individus ont été examinés en 1985, 1975 en 1986 et 682 en 1987. Au cours de chacune de ces années *Marteilia maurini* affectait 18,7% des moules en 1985, 12,8% en 1986 et 16,3% en 1987. Chez les mollusques parasités par *Marteilia* 9,4% d'entre eux présentaient des spores du pathogène en 1985, 15,1% en 1986 et 21,6% en 1987 et donc un léger accroissement du taux de sporulation entre 1985 et 1987.

Le contrôle zoosanitaire des moules d'élevage des trois zones de l'étang de Thau (Bouzigues, Mèze et Marseillan) a été poursuivi entre 1986 et 2001 avec un effort d'examens très variable selon les années et un taux de parasitisme changeant lui aussi mais diminuant fortement affectant 21,5% des individus en 1988 et moins de 1% en 1998, 2000 et 2001.

Taux d'infection de *Mytilus galloprovincialis* par *Marteilia maurini* - étang de Thau

Comme signalé dans le rapport sur la « situation zosanitaire des coquillages en Méditerranée / 1985-1987 » (Comps et Pichot, 1989), cette « évolution pourrait être en liaison avec une diminution du stock en élevage assorti d'un renouvellement plus fréquent de ce dernier avec des moules jeunes ou non parasitées ».

La diminution du stock de moules élevées dans l'étang de Thau et le changement de zootecnie sont effectifs depuis le début des années 1990 avec le développement rapide de la conchyliculture sur filières en mer.

Les suivis effectués aussi bien sur les essais réalisés au début de « l'aventure de la mer », entre 1985 et 1987, que sur sites définitifs d'installation des filières ont montré que lorsque *Marteilia maurini* affectait les moules celles ci avaient préalablement séjourné dans l'étang de Thau (essais d'élevage sur containers au large du Cap d'Agde et sur le site des Aresquiers de 1985 à 1987), que les taux d'infestation étaient le plus souvent faibles et que les formes sporales du pathogène n'étaient qu'exceptionnellement observées. *Marteilia* n'a pas été identifié sur les moules des filières de Sète-Marseillan et des Aresquiers en 1990, 1991 et 1994.

Enfin les examens ponctuels réalisés aussi bien sur les élevages de l'étang du Prévôt (1996) que sur des moules des gisements de l'étang du Ponant (2000 et 2001) ou du port de Sète (1994) n'ont révélé la présence de *Marteilia* que sur ce dernier site (20% de moules parasitées).

Comme en 1985 des mortalités anormales furent observées dans les élevages de moules dans l'étang de Thau, au cours des mois de février et mars 1987. Cette mortalité, comme celle de 1985, n'a pu être mise en relation avec *Marteilia*, le pathogène n'ayant été observé que chez 3% des individus examinés et avec seulement les premières formes stomacales. D'autres mortalités épisodiques relativement réduites se sont produites sur ce secteur en mars 1989, janvier 1993 ou encore mars 2001.

Dans tous les cas elles sont restées indéterminées ou attribuées à des facteurs environnementaux.

IV - 4. Zone U.E. 4 : Rive droite de l'Aude - Frontière espagnole

Comme sur la zone U.E. 4 le suivi zoosanitaire des moules de cette zone a porté sur des lots d'élevage en étang (étang de Salses-Leucate), d'essais en mer ouverte (Port-Vendres, Saint-Cyprien, Gruissan) et de gisement naturel (Port-Leucate).

Le suivi des moules élevées dans l'étang de Salses-Leucate a été conséquent au cours des années 1985 et 1986 et réduit par la suite, des examens n'ayant été réalisés qu'en 1994 et 2001. *Marteilia* a été identifié chez 16,4% (9 cas sur 55 moules) des individus examinés en 1985 et 12,5% (25 cas sur 200 moules) en 1986. Le parasite n'a pas été retrouvé en 1994 et 2001.

Chez les moules élevées à titre expérimental dans le cadre des essais de captage et élevage en mer ouverte sur les sites de Port-Vendres (1988), Saint-Cyprien (1985) et Gruissan (1985), *Marteilia maurini* n'a été révélé que sur le site de Gruissan où il affectait seulement 1,9% des mollusques (3 cas sur 160 moules).

Enfin *Marteilia* n'a pas été observé sur les examens de moules issues du gisement coquillier du port de Port-Leucate réalisés en 1999 et 2000.

Sur cette zone aucune mortalité anormale associée à un pathogène ne s'est produite.

IV - 5. Autres parasites et phénomènes histo-pathologiques.

Bien que les lésions de type « granulocytomes » et « hyperplasies hémocytaires » n'aient pas toujours été relevées au cours des examens elles sont relativement fréquentes chez les moules de Méditerranée et semblent surtout se développer chez les individus élevés en étang.

Dans la très grande majorité des secteurs examinés, *Mytilicola intestinalis* (copépode) est le parasite commun de *Mytilus galloprovincialis* mais il est surtout observé dans les étangs, sa présence étant plus rare en mer. Dans l'étang de Thau, fréquemment observé en 1985 et 1986, puisque affectant environ 33% des individus, sa présence a progressivement diminué entre 1987 et 2001, année au cours de laquelle il n'a été identifié que chez 4,2% des individus examinés. Cette raréfaction peut ici aussi être expliquée par la diminution du stock et surtout le renouvellement plus important de moules en élevage dans l'étang.

Les trématodes (dont l'histologie ne permet pas de préciser l'espèce), le turbellarié *Urastoma* (localisé au niveau des branchies) et les micro organismes de type rickettsien sont eux aussi assez régulièrement observés mais à des prévalences toujours faibles sauf pour *Urastoma* qui peut être présent chez plus de 50% de certains lots. Des cas d'infection par des grégarines (*Nématopsis*) ont également été observés dans l'étang de Thau (1 cas en 1985), sur le site du Lazaret (1 cas en 2001), à Carteau (1 cas en 2000) et sur les filières des Aresquiers (1 cas en 1985). Enfin, des cas d'infection par des haplosporidies ont été identifiés mais seulement sur des moules de l'étang de Thau (1 cas en 85, 2 en 86 et 1 en 87).

V - *Perkinsus atlanticus* chez la palourde *Tapes decussatus*

Après l'installation, au début des années 1970, sur la station de Sète du « Laboratoire Central de Pathologie » le suivi de l'état zoosanitaire des palourdes *Tapes decussatus* bien que réduit a porté pour l'essentiel jusque vers 1995 sur les produits importés, principalement de Tunisie. Les palourdes de gisements naturels ou de rares élevages du littoral français de Méditerranée ont toutefois fait irrégulièrement l'objet de contrôle. Le seul plan d'échantillonnage conséquent a été réalisé en 2000 et 2001 sur les gisements de l'étang de Thau. Bien que la palourde européenne présente de nombreux agents infectieux, le sporozoaire *Perkinsus atlanticus* est le pathogène présentant le plus de risques pour l'hôte. La présence de *Perkinsus* a été associée à d'importantes mortalités de *Tapes decussatus* et notamment en Espagne (Figueras et al., 1992), au Portugal (Chagot et al., 1987) ou en Italie ((Da Ros, et Canzonier, 1985).

V - 1. Zone U.E. 1 : Corse – Etangs de Diana et Urbino

Aucun examen de palourdes issues de cette zone U.E. n'a été réalisé.

V - 2. Zone U.E. 2 : Frontière italienne – Rive gauche du petit Rhône

Un premier examen de *Tapes decussatus* a été réalisé en 1990 sur des individus pêchés sur le gisement naturel du canal l'Hermitte, situé au sud-ouest de l'Anse de Carteau, dans le golfe de Fos-sur-mer. Un trématode du genre *Proctoeces* affectait 2,5% des mollusques. Un suivi de l'essai d'élevage de palourdes sur cette même zone du canal l'Hermitte a été effectué en 1994 lors d'importantes mortalités estimées à 80% (3 lots) puis en 1995 (1 lot). Les examens ont mis en évidence, dans tous les lots, la présence de colonies de micro organismes de type rickettsiens localisés en particulier dans l'épithélium des diverticules digestifs, de formes plasmodiales d'haplosporidies dans l'épithélium des canaux digestifs primaires ou principaux, et de plages bactériennes au niveau des branchies. Parallèlement de très nombreux individus présentaient à l'observation macroscopique des lésions au niveau de l'empreinte du bord du manteau sur la coquille. Le trématode *Gymnophallus fossarum* était, dans la majorité des cas, associé aux lésions caractérisées par un effritement et une boursouffure de la coquille empêchant la fermeture complète de la coquille. Les mortalités étaient associées en partie à ces lésions provoquées par le parasite. Le parasite du genre *Perkinsus* n'a jamais été identifié sur le site.

Lésions associées
à la présence de
Gymnophallus fossarum



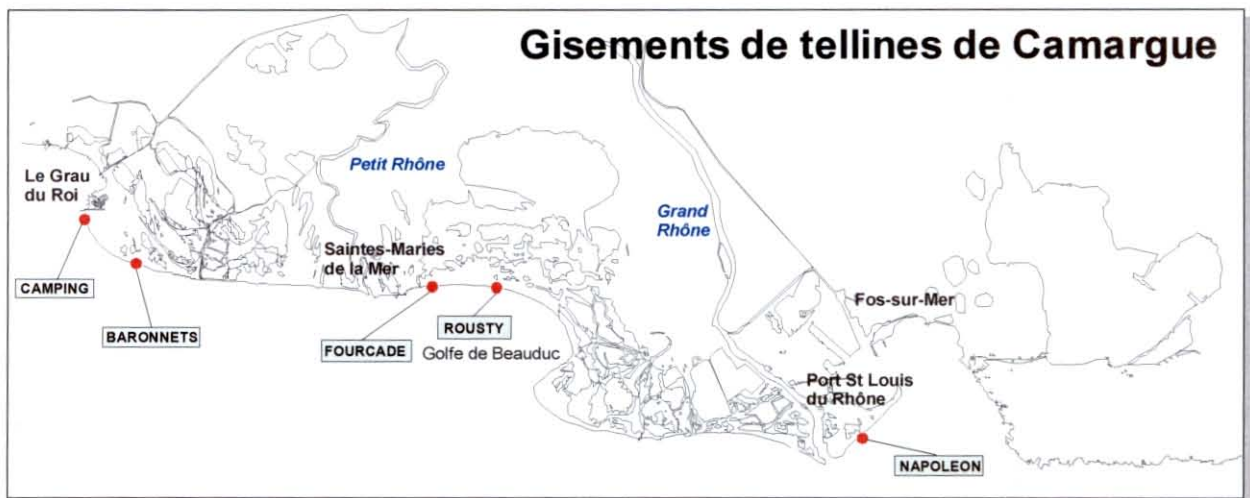
V - 3. Zone U.E. 3 : Rive droite du petit Rhône - Rive gauche de l'Aude

De rares lots de palourdes issues de l'étang de Thau ont été examinés en 1984 (2 lots) et en 1986 (1 lot). Le suivi de l'état zoosanitaire de *Tapes decussatus* de l'étang n'a véritablement commencé qu'en 1991 et s'est poursuivi jusqu'en 1995 à la suite de l'observation par les professionnels de mortalités anormales. L'effort d'examen a par la suite augmenté en 1998, en complément d'un programme régional s'inscrivant « dans la cadre de la gestion et du développement durable des lagunes littorales », et surtout en 2000 et 2001, pour établir un bilan conséquent de l'état zoosanitaire du stock naturel de l'étang de Thau.

En 1991, 5,7% des palourdes de Thau présentaient *Perkinsus marinus* et 1,4% des plasmodies d'haplosporidies. En 1995 les individus examinés présentaient, par rapport à 1991, une forte augmentation de Perkinsus (19,6%) et d'haplosporidies (7,1%). Des « rickettsies » et des bactéries affectaient respectivement 7,1% et 5,4% des mollusques. En 1998 sur 76 individus examinés 39,5% étaient parasités par Perkinsus, 19,7% par des haplosporidies, 31,6% par des « rickettsies » et 19,7% des bactéries. Enfin, sur l'ensemble des 283 palourdes examinées en 2000 et 2001 les taux d'infection étaient de 41% par *Perkinsus marinus*, 8,5% par des haplosporidies, 5,7% par des « rickettsies » et 8,8% par des bactéries. Outre ces parasites, 1 cas d'infection par des spores (sporozoïtes) de gréparine (Nématopsis) localisées dans le conjonctif de la masse des diverticules digestifs a été observé en 2001 ainsi que des cas de parasitose par des trématodes surtout en 1998 (20% d'individus atteints).

VI – Pathogènes de la telline *Donax trunculus*

Trois espèces de tellines (*Donax trunculus*, *D. semistriatus* et *D. venustus*) cohabitent sur la zone intertidale de la côte méditerranéenne, mais *Donax trunculus* est la plus abondante. Sa distribution géographique s'étend des côtes atlantiques françaises à celles du Sénégal. L'intérêt économique de l'exploitation des gisements du Golfe du Lion et en particulier de la zone s'étendant du golfe de Fos à celui d'Aigues-Mortes n'est pas négligeable. L'état zoosanitaire de 5 sites du gisement camarguais (zone U.E. 2) et de celui des Aresquiers (zone U.E. 3) a été établi en 1997. Entre février et novembre 150 individus de 25 à 40 mm (de 2 à 3 ans) des 6 sites ont été examinés en histologie.



Les examens ont permis de déceler 3 groupes de parasites :

- des spores de grégarine du genre *Nematopsis* ont été identifiées chez 26 individus sur les 150 examinés (17%). Tous les sites échantillonnés présentent, à des taux d'infestation divers le sporozoaire, le site « Napoléon » ayant, avec 28% de tellines atteintes, le taux le plus élevé. Le parasite est le plus fréquemment observé au niveau des branchies et plus rarement dans le manteau et dans le conjonctif interstitiel de la masse des diverticules digestifs. Le degré d'infestation chez les individus atteints est très faible, une ou deux spores au maximum étant visibles sur un même plan de coupe. Ce sporozoaire de la classe des Telosporea, décrit pour la première fois par Prytherch (1938) chez l'huître *Crassostrea virginica* est très rarement signalé chez les *Donax*.

- des colonies de type rickettsien furent identifiées dans l'épithélium des diverticules digestifs chez 19 individus (13%). Chez les individus parasités le niveau d'infestation par ce procaryote est généralement faible. La présence d'un micro-organisme de ce type a déjà été signalé sur des gisements de *Donax trunculus* de la région du Grau-du-Roi touchés par des mortalités (Comps et Raimbault, 1978).

- un cas d'infection par un trématode du genre *Bucephalus* a été observé sur le site Napoléon. De très nombreux sporocystes de ce Métazoaire envahissent une

grande partie de la glande digestive de l'hôte. Des trématodes de la famille des *Bucephalidae*, ont déjà été décrits chez les *Donax* et en particulier chez *D. trunculus* par Giard dès 1897 (Lauckner, 1983), *D. variabilis* (Hopkins, 1958) et chez *Donax vittatus* (Pelseneer, 1906). Des larves de trématode sont considérées comme responsables de mortalités de cette dernière espèce en France. Aucune mortalité anormale n'a été observée en 1997 dans la population des gisements examinés. Aucun suivi des populations de tellines n'a été effectué depuis 1997.

VII - Conclusion

Le bilan des examens zoosanitaires des mollusques bivalves élevés ou provenant de la pêche de Méditerranée française réalisés depuis une vingtaine d'années aussi bien dans le cadre du suivi général des cheptels que dans celui de la recherche de l'étiologie de mortalités, ou encore dans le cadre du développement de programmes de diversification, permet de préciser la situation épidémiologique des principales espèces de ce secteur.

L'huître plate *Ostrea edulis* reste fortement affectée par *Marteilia refringens* et *Bonamia ostreae*, après respectivement plus de 30 et 20 ans de présence des deux pathogènes. Toutes les tentatives de relance de la production de cette espèce ont été « contrariées » par le rôle de ces protozoaires. Il est fort probable que tous les essais ultérieurs de production professionnelle seront annihilés par ces pathologies d'autant que les gisements naturels méditerranéens sont eux-mêmes cycliquement l'objet de prolifération de *Marteilia* et *Bonamia*.

L'huître creuse *Crassostrea gigas*, dont les formes « naissain » sont parfois affectées par l'Herpèsvirus, n'a pas subi de problème pathologique grave. La relation Herpèsvirus-mortalités du naissain n'a jamais été démontrée et les pertes associées à l'infection virale jamais conséquentes dans l'espace et le temps. Les seules atteintes à la production d'huîtres creuses sont à mettre en relation avec des phénomènes écopathologiques représentés en Méditerranée essentiellement par des « malaïgues ».

La moule *Mytilus galloprovincialis*, bien que parfois atteinte par *Marteilia maurini*, n'a subi durant ces 20 dernières années aucune perte d'origine parasitaire. Seules les prédatations (Daurades) ont affecté la production en mer ouverte.

La palourde *Tapes decussatus* est en situation préoccupante. La forte prévalence du sporozoaire *Perkinsus marinus* pourrait en partie expliquer la diminution notable des gisements et en particulier ceux de l'étang de Thau. Associée à un probable phénomène de sur-exploitation cette pathologie pourrait encore raréfier la ressource naturelle.

Si, dans le cadre de la mise en œuvre des Directives Européennes, le suivi des pathologies de ces espèces peut être allégé il doit toutefois être maintenu pour prévenir l'apparition de nouvelles maladies. Mais, parallèlement, les mortalités parfois observées devraient être l'objet d'autres investigations : zootechnie et environnement en particulier.

VIII - Bibliographie

ALEXANDRE M., 1997 – Contribution à l'étude de la mortalité estivale de *Crassostrea gigas* et *Ostrea edulis* dans le bassin de Thau. *Rapport de stage. D.U. Chef de Projet et d'Exploitation en Aquaculture. CREUFOP, U.S.T.L. Montpellier II*. 73 p.

CHAGOT D., COMPS M., BOULO V., RUANO F. et GRIZEL H. 1987 – Histological study of a cellular reaction in *Ruditapes decussatus* infected by a protozoan. *Aquaculture*, **67** : 260-261.

COMPS M., BONAMI J. R., VAGO C., et CAMPILLO A. 1976 – Une virose de l'huître portugaise (*Crassostrea angulata* LMK). *C.R. Acad. Sc. Paris, Sér D*, **282** : 1991-1993

COMPS M. et RAIMBAULT R., 1978. - Infection rickettsienne de la glande digestive de *Donax trunculus* Linné. *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° **281**.

COMPS M., 1979 – Etude du cycle de *Marteilia refringens* dans l'étang de Thau. *Comm. Cons. Int. Explor. Mer, C.M.* : 1979.

COMPS M., PICHOT Y. et PAPAYANNI P. 1982 – Recherche sur *Marteilia maurini* n. sp. parasite de la moule *Mytilus galloprovincialis* LMK. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, n° **45** (3) : 211-214.

COMPS M. et PICHOT Y., 1989 – Situation zoosanitaire des coquillages en Méditerranée (1985-1987). *Rapport Interne - DRV-89.012-RA-SETE*. 23 p.

Da ROS L. et CANZONIER W. J. 1985 – *Perkinsus* a protistan threat to bivalve culture in the Mediterranean basin. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologist*, **5** : 23-24.

FIGUERAS A., ROBLEDO A.F. et NOVOA B., 1992 – Occurrence of haplosporidian and *Perkinsus*-like infections in carpet-shell clam, *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758), of Ria of Vigo (Galicia, NW Spain). *J. Shellfish Res.*, **11** (2) : 377-382.

HAMON P.Y. et PICHOT Y., 1994 – La conchyliculture en Méditerranée. *Equinoxe*, n° **52** et **53**.

HOPKINS S.H., 1958 – Trématode parasites of *Donax variabilis* at Mustang Island, Texas. *Publs. Inst. mar. Sci., Univ. Texas*, **5** : 301-311.

LAUCKNER G., 1983 – Bivalves as first intermediate hosts for Digenea. In "Diseases of Marine animals", Biologische Anstalt Helgoland, Hambourg. O. KINNE Editor, volume II : 635-687.

PAPAYANNI P., 1984 – Parasitose de la glande digestive des moules du golfe de Thessalonique. *Elliniki Ktiniatriki*, **27** (1) : 211-214.

- PELSENEER , 1906. – Trématodes parasites de mollusques marins. *Bull. scient. Fr. Belg* (Ser. 5), **40** : 161-186.
- PICHOT Y., 1996. – Bilan des examens zoosanitaires réalisés en 1995. Rapport interne du REPAMO. 16 p.
- PICHOT Y., 1997 – Bilan des examens zoosanitaires réalisés en 1996. Rapport interne du REPAMO. 11 p.
- PICHOT Y. et BUESTEL D., 1998 - Compte rendu d'examen zoosanitaire d'huîtres plates *Ostrea edulis* de Croatie – Compte rendu interne. 5 p.
- PICHOT Y., 1998 – Bilan des examens zoosanitaires réalisés en 1997. Rapport interne du REPAMO. 30 p.
- PICHOT Y., 1999 – Bilan des examens zoosanitaires réalisés en 1998. Rapport interne du REPAMO. 22 p.
- PICHOT Y., 2000 – Bilan des examens zoosanitaires réalisés en 1999. Rapport interne du REPAMO. 38 p.
- PICHOT Y., 2001 – Bilan des examens zoosanitaires réalisés en 2000. Rapport interne du REPAMO. 10 p.
- PICHOT Y., 2002 – Bilan des examens zoosanitaires réalisés en 2001. Rapport interne du REPAMO. 16 p.
- PRYTHERCH H.F., 1938. – Life cycle of a sporozoan parasite of the oyster. *Science*, N.Y., **88** : 451-452.
- VERCELLI C., OHEIX J., CHABIRAND J.M., PICHOT Y. et BUESTEL D. 2000 – Programme de diversification des productions conchylicoles en Languedoc-Roussillon – Projet Huître plate *Ostrea edulis* : *Rapport final – DRV IFREMER Palavas – Laboratoire conchylicole de Méditerranée*. 65 pages.