

Direction des Ressources Vivantes
Département des Ressources Aquicoles
Laboratoire de Génétique et de Pathologie

DRV/RST/RA/LGP/ 2004-01

Isabelle Arzul, Céline Garcia, Laurence Miossec, JeanPierre Joly,
Bruno Chollet et Maeva Robert.

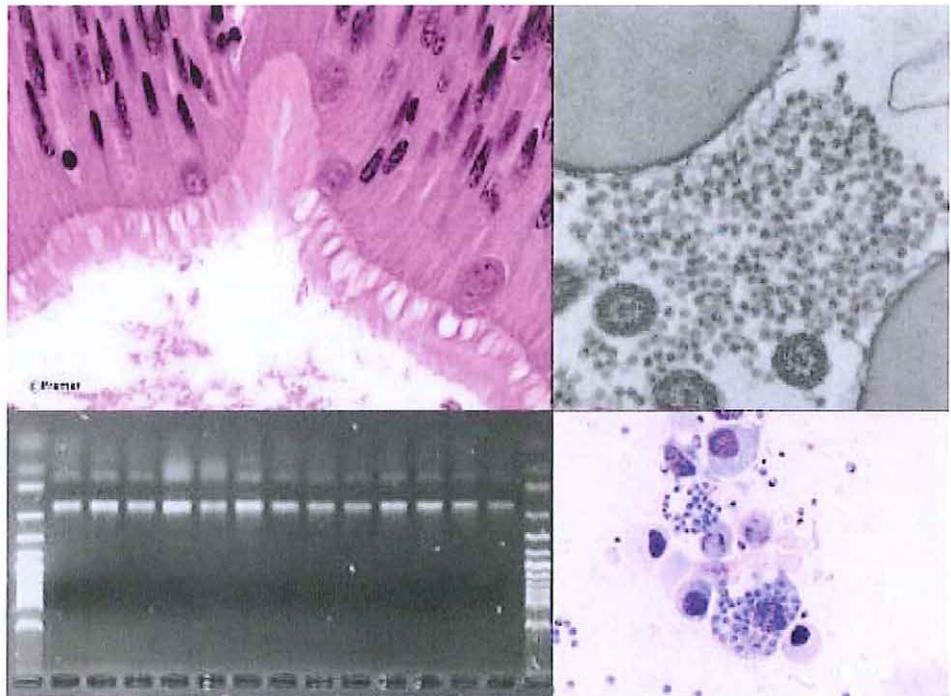
Avec la collaboration de : N.Cuvelier, A. Lefebvre, E. Le Gagneur, J. Kopp, G. Mouillard,
D. Gerla, J.C. Le Saux, P. Raguenes, D. Le Gal, A. Langlade, E. Bedier, M. Nourry,
J.L. Martin, A. Fillon, S. Robert, F. D'Amico, M. Rumebe, Y. Pichot, F.Lagarde, O.
Arnal, C. Ravel, L. Costantini.

Mars 2004

ifremer

Bilan 2003 du réseau REPAMO

Réseau national de surveillance zoonitaire des mollusques
marins



Résumé :

Le réseau REPAMO (REseau de PATHologie des MOllusques), créé en 1986, assure la surveillance de l'état de santé des coquillages du littoral français métropolitain en réponse aux Directives Européennes 91/67/CEE et 95/70/CEE. Les objectifs du réseau sont de prévenir l'introduction et la propagation d'agents pathogènes exotiques, en particulier ceux à déclaration obligatoire et d'étudier les moyens de diminuer l'impact des agents pathogènes déjà présents tout en surveillant leur évolution. En 2003, la surveillance assurée par le réseau REPAMO consistait en un suivi des maladies à déclaration obligatoire présentes en France (bonamiose et marteillose) dans les deux secteurs en cours de demande d'agrément (banc de Granville et zone X) et à l'étude des cas de mortalités anormales. Le nombre de cas de mortalités déclarés apparaît en hausse en 2003. Cette augmentation s'explique en partie par la restructuration du réseau en 2002, mais aussi par l'épisode caniculaire estival et les demandes d'indemnités pour calamité agricole associées. Plus de la moitié des cas de mortalités anormales est déclarée au cours de l'été. Les principaux secteurs concernés par ces déclarations sont la Bretagne, la Charente, la Méditerranée, et, dans une moindre mesure le Nord et la Normandie. La majorité des déclarations concerne l'huître creuse, *Crassostrea gigas*. Cependant, d'avantage de mortalités de coques et de moules ont pu être enregistrées cette année. Ces espèces ont semble-t-il moins bien résisté que l'huître creuse, aux fortes températures enregistrées au cours de l'été. Certains cas de mortalité de naissain d'huître creuse ont été attribués au virus OsHV-1. Des bactéries du genre *Vibrio* ont pu être isolées sur des lots d'huîtres creuses provenant principalement de structures d'élevage fermées telles qu'écloseries-nurseries. Des cas de virose des gamètes ont pu être relevés plus fréquemment que les années précédentes chez l'huître creuse. Son impact reste inconnu, mais la vigilance s'impose vis-à-vis de cette maladie pour les années à venir.

Abstract :

The REPAMO network (network of mollusc pathology), created in 1986, ensures the survey of shellfish health status along French coasts according to European Directives 91/67/EEC and 95/70/EEC. The aims of the network are 1 - to prevent the introduction and spread of exotic pathogens, 2-to study the means to decrease the impact of pathogens already present and to survey their evolution. In 2003, the REPAMO network focused on the survey of listed diseases (bonamiosis and marteiliosis) in two areas under agreement process (Banc de Granville and zone X) and on the study of abnormal mortalities. Number of reported abnormal mortalities has increased in 2003. This rise can be partly explained by the recent network restructuring, but also by the summer heatwave and associated indemnity claims for farming calamity. More than half of mortality cases were reported in summer. The main impacted areas were Brittany, Charente, Mediterranean and in a less purpose the North and Normandy. Majority of reports concerned Pacific cupped oyster, *Crassostrea gigas*. Nevertheless, more cockle and mussel mortalities were recorded this year. These species seem to be less resistant than Pacific cupped oyster to high temperatures. Some of *Crassostrea gigas* spat mortalities were attributed to the OsHV-1 herpesvirus. Bacteria from the genus *Vibrio* could be isolated from *Crassostrea gigas* batches bred in closed structures. Some gametocytosis cases were reported in cupped oysters more frequently than previous years. Its impact is unknown but vigilance towards this disease must be increased in the future.

Mots clés : Réseau, surveillance, pathologie, mollusques, coquillages, état de santé

Keywords : Network, surveillance, pathology, molluscs, shellfish, health status

Commentaire :

RAPPORT ANNUEL REPAMO 2003

TABLE DES MATIERES :

I - Introduction	p. 3
II - Objectifs et Fonctionnement du REPAMO	p. 3
A - Rappel des objectifs et missions du réseau	p. 3
B - Fonctionnement du réseau en 2003	p. 4
1 - <i>Structure du REPAMO</i>	p. 4
2 - <i>Mode de collecte des données</i>	p. 5
3 - <i>Outils d'analyses utilisés</i>	p. 5
4 - <i>Contrôle qualité des analyses en 2003</i>	p. 5
C - Recueil des données et diffusion de l'information	p. 5
1 - <i>Le recueil des données</i>	p. 6
2 - <i>Diffusion de l'information</i>	p. 6
III - Stratégie d'échantillonnage en 2003	p. 6
A - Principe du plan de zonage zoosanitaire du littoral français	p. 7
B - Echantillonnage	p. 8
IV - Résultats des analyses du REPAMO en 2003	p. 8
A - Effort d'analyse fourni en 2003	p. 8
B - Epidémiosurveillance	p. 9
C - Epidémiologie	p. 9
1 - <i>Suivi de gisements</i>	p. 9
2 - <i>Etude des cas de mortalités</i>	p. 10
D - Action de soutien à d'autres projets	p. 23
V - Conclusion et perspectives	p. 26
Annexe I - Position des correspondants et de la cellule d'analyses REPAMO	p. 27
Annexe II - Techniques analytiques utilisées en 2003	p. 28
Annexe III - Questionnaire à compléter en cas de mortalité	p. 31
Annexe IV - Bilan des cas mortalités déclarés en 2003	p. 36
Annexe V - Bilan des constats mortalités (pas de prélèvement) en 2003	p. 43
Annexe VI - Bilan des actions de soutien à des projets IFREMER et analyses privées	p. 44
Annexe VII - Contacts avec les acteurs du REPAMO	p. 47

I- Introduction :

Les pertes liées aux maladies sont considérées, à l'heure actuelle, comme l'un des principaux facteurs limitant l'essor de la conchyliculture mondiale. A l'échelle nationale, le déclin de la production d'huître plate à la fin des années 70 illustre bien l'importance des maladies : la production déjà affaiblie par un parasite, *Marteilia refringens*, a souffert d'une nouvelle maladie, la bonamiose, introduite accidentellement par des animaux porteurs d'origine exotique. La disparition de l'huître creuse portugaise des côtes françaises, due à un iridovirus au début des années 70, est également un exemple parlant.

Peu d'alternatives sont disponibles pour protéger les bivalves vis-à-vis des maladies, du fait de caractéristiques biologiques inhérentes aux espèces considérées ainsi qu'aux techniques d'élevage utilisées. En effet, l'absence de cellule immunitaire spécifique chez les bivalves ne permet pas l'utilisation de la vaccination et l'élevage, le plus souvent en milieu ouvert de ces espèces, n'autorise pas l'application de traitement. Dans ce contexte, seule l'approche prophylactique est envisageable pour la protection des bivalves contre les maladies infectieuses. Cette approche repose essentiellement sur le suivi zoosanitaire des cheptels conchylicoles – ce qui nécessite des outils diagnostiques rapides et fiables - et le développement de populations présentant une certaine résistance ou tolérance aux principales maladies susceptibles de les affecter.

II- Objectifs et Fonctionnement du REPAMO

A- Rappel des objectifs et missions du réseau

En réponse à la situation de crise que venait de connaître l'ostréiculture française, le réseau REPAMO (REseau de PATHologie des MOLLusques), a été créé en 1986 à l'initiative d'IFREMER afin d'assurer la surveillance de l'état de santé des coquillages du littoral français métropolitain, qu'ils soient sur gisements ou en élevage. Par la suite, l'Etat français charge officiellement IFREMER de cette mission de surveillance afin de répondre aux obligations de la législation européenne (Directive 91/67/CEE du 28 janvier 1991 et Directive 95/70/CEE du 22 décembre 1995).

Les objectifs du réseau sont de prévenir l'introduction et la propagation d'agents pathogènes, en particulier ceux à déclaration obligatoire, et d'étudier les moyens de diminuer l'impact des agents pathogènes déjà présents tout en surveillant leur évolution.

La surveillance assurée par le réseau REPAMO se décline en quatre thèmes :

- Suivi des maladies à déclaration obligatoire officiellement présentes en France : bonamiose due à *Bonamia ostreae* et marteiliose due à *Marteilia refringens*
- Surveillance zoosanitaire des populations élevées et sauvages de bivalves
- Etude des cas de mortalités anormales
- Contrôle de transferts de coquillages vivants

Les productions du REPAMO sont d'une part des résultats d'analyse et, d'autre part, des informations sur la situation zoosanitaire du cheptel conchylicole et son évolution spatiale et temporelle.

B- Fonctionnement du réseau en 2003

1 - Structure du REPAMO

Cellule d'analyses

Une cellule d'analyses, située au sein du laboratoire de Génétique et Pathologie de La Tremblade assure l'ensemble des analyses sur les prélèvements réalisés dans le cadre des objectifs du réseau. Cette cellule est également **laboratoire national de référence** pour les maladies des mollusques.

L'effectif de cette cellule au cours de l'année 2003 comprenait :

- 2 techniciens analystes en CDI
- 1 cadre Responsable Assurance Qualité et analyste
- 1 vétérinaire responsable des analyses en CDD (aujourd'hui en CDI)

Correspondants côtiers

Au sein de 11 laboratoires côtiers IFREMER (Annexe I), des correspondants REPAMO ont été identifiés de façon à représenter le réseau sur le terrain et localement. Les correspondants ont en charge la réalisation des prélèvements pour répondre aux objectifs du réseau, le recueil des commémoratifs associés aux prélèvements et l'expédition des prélèvements vers la cellule d'analyses.

Le réseau compte à l'heure actuelle 11 correspondants côtiers titulaires ayant chacun un correspondant suppléant. Un correspondant suppléant supplémentaire a été désigné pour la Corse.

Coordination du réseau

La coordination du réseau est assurée depuis le laboratoire de Génétique et Pathologie de La Tremblade.

La coordination du REPAMO consiste à :

- harmoniser les activités des différents acteurs du réseau
- informer et former les acteurs du réseau
- élaborer la stratégie de surveillance du réseau et à la réactualiser en fonction du contexte réglementaire, scientifique et socio-économique
- diffuser les résultats

L'équipe de coordination du réseau comporte 3 cadres en CDI (une épidémiologiste, le Responsable Assurance Qualité et la coordinatrice du réseau) et 1 cadre en CDD (une vétérinaire responsable de la cellule analytique aujourd'hui en CDI).

Gestion de la base de données REPAMO

La gestion et l'amélioration de la base REPAMO sont assurées par deux cadres (en CDI) localisés sur La Trinité sur mer et Nantes. Une réunion annuelle du Comité des Utilisateurs de la base REPAMO (CUR) permet de définir les attentes des différents acteurs du réseau vis-à-vis de la base de données et les possibilités d'y répondre.

Partenaires du réseau

Les différents partenaires du REPAMO sont :

- Les professionnels, notamment dans le cadre des déclarations de mortalité anormale auxquelles ils sont soumis, conformément au décret de mai 1998.
- L'autorité compétente (Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture –DPMA-, Direction Régionale des Affaires Maritimes – DRAM- et Direction Départementale des Affaires Maritimes - DDAM). Les mortalités anormales doivent être, conformément à la législation, déclarées à l'Autorité Compétente locale, représentée par les DDAM. Celles-ci sollicitent alors IFREMER pour la réalisation des prélèvements et les analyses.
- Le réseau bénéficie de la proximité des équipes de recherche du laboratoire de Pathologie des bivalves de La Tremblade, en particulier pour le développement de nouveaux outils diagnostiques.

2 - Outils diagnostiques utilisés

Les outils diagnostiques utilisés dépendent à la fois de l'objectif des analyses réalisées (analyses présomptives et de surveillance ou confirmatoires), de l'espèce de mollusque et de la classe d'âge concernée. L'annexe II résume l'ensemble des analyses réalisées en 2003 dans le cadre de l'étude des mortalités anormales en fonction de ces différents critères. Le suivi de la bonamiose et la marteillose repose, quant à lui, sur l'histologie.

3 - Contrôle qualité des analyses en 2003

Contrairement aux années précédentes, l'ensemble des analyses est aujourd'hui réalisé au sein d'une seule et même cellule d'analyse : celle de La Tremblade (remarque : jusqu'en juin 2003, quelques analyses ont été réalisées par le laboratoire de Sète et les analyses payantes par le laboratoire de La Trinité sur Mer). Cette centralisation résulte de la volonté du **passage sous assurance qualité et sous accréditation** des analyses réalisées dans le cadre de la surveillance zoonitaire des mollusques en France.

Les tests d'intercalibration réalisés auparavant entre les trois cellules d'analyse du réseau n'ont donc plus lieu d'être. En revanche, afin de s'assurer de la validité des résultats émis par la cellule d'analyses de La Tremblade, deux membres du laboratoire ont participé au test d'intercalibration organisé par le Laboratoire Communautaire de Référence pour les maladies des mollusques à l'attention des Laboratoires européens Nationaux de Référence. Ce test consistait en la lecture de 30 lames histologiques de différentes espèces de bivalve d'intérêt commercial éventuellement infectées par des agents pathogènes d'importance reconnue.

Par ailleurs, le passage sous assurance qualité d'un certain nombre de techniques utilisées, en priorité l'histologie et la cytologie, permettra d'apporter garantie et validité supplémentaires aux résultats produits par la cellule d'analyses.

C- Recueil des données et diffusion de l'information

1 - Mode de collecte des données

Le réseau est de type actif-passif :

- Passif lorsque les données du terrain remontent spontanément du terrain sans interrogation particulière de la part du réseau. C'est le cas des déclarations de mortalités anormales et d'importations/exportations.

- Actif lorsque l'information est demandée par le réseau lui-même. C'est le cas de l'épidémiosurveillance (surveillance de la bonamiose et marteiliose), et dans le cadre de l'épidémiologie (étude des mortalités anormales et suivi général de l'état zoosanitaire des populations de bivalves).

2 - Le recueil des données

Pour tout prélèvement, le recueil des informations de terrain (historique, zootechnie, données environnementales, description des mortalités...) est assuré par les correspondants côtiers à l'aide de questionnaire (Annexe III). Une note a été rédigée afin d'aider les correspondants à renseigner au mieux ces fiches d'information.

Les renseignements notés sur les fiches papier sont ensuite enregistrés par chaque correspondant côtier dans la base de données REPAMO. L'accès à cette base de données est restreinte aux acteurs du réseau (correspondants côtiers, analystes et équipe de coordination du réseau). Des sorties sous EXCEL et Adobe Acrobat sont possibles et un certaines exploitations sont automatisées.

Les résultats des analyses sont enregistrés sur des fiches papier puis saisis sous la base REPAMO par l'analyste.

L'ensemble des données saisies pour chaque lot (commémoratif et résultats) est ensuite validé par la responsable technique de la cellule analytique.

3 - La diffusion de l'information

- Les comptes rendus d'analyse sont envoyés directement et confidentiellement aux professionnels ayant déclaré des mortalités. Par ailleurs, les résultats sont transmis au correspondant côtier, au chef de laboratoire et au correspondant DDAM concernés par les cas de mortalités anormales. Une copie est également envoyée au chef du laboratoire côtier Ressources Aquacoles couvrant le secteur ainsi qu'au correspondant DPMA national.
- Une liste électronique REPAMO a été créée en 1997. Ce forum électronique n'est, à l'heure actuelle, plus contrôlé par un modérateur et est restreint depuis 2002 aux seuls acteurs du réseau (correspondants côtiers, équipe de coordination, cellule d'analyse et gestionnaire de la base de données REPAMO). Cette liste est un outil de fonctionnement du réseau.
- Des bulletins d'information sur les mortalités anormales sont diffusés mensuellement de mars à octobre via la liste repamo ainsi qu'aux chefs des laboratoires côtiers IFREMER et au correspondant DPMA.
- Des rapports annuels synthétisant les résultats des analyses réalisées sur une année sont distribués auprès des différents partenaires du réseau.

III - Stratégie d'échantillonnage en 2003

En 2003, les efforts d'échantillonnage et d'analyses ont été maintenus au minima, en raison de la restructuration du réseau au cours de l'année 2002 et de l'investissement de l'équipe de coordination et d'analyses dans la préparation du passage sous assurance qualité du laboratoire. Ainsi, au cours de l'année 2003, seules l'étude des cas de mortalité et les analyses pour le classement des zones en cours de demande d'agrément ont été réalisées. Les demandes d'analyses payantes ont également été honorées, jusqu'en juin par le laboratoire de

La Trinité sur Mer puis par la cellule de La Tremblade. Des analyses en soutien à des programmes de recherche ont également été effectuées.

A. Principe du plan de zonage zoosanitaire du littoral français

Les prélèvements réalisés dans le cadre de la surveillance zoosanitaire reposent sur un zonage approuvé par la Commission Européenne en 1994 (Décision 94/722/CE) pour répondre aux obligations de la Directive 91/67/CEE concernant la surveillance des maladies à déclaration obligatoire : marteilliose due à *Marteilia refringens* et bonamiose due à *Bonamia ostreae*.

Les critères pour établir ce plan de zonage ont été les suivants :

- transferts fréquents et importants à l'intérieur d'une zone,
- unité administrative de décision,
- cohérence hydrologique et/ ou géographique,
- données de pathologie connues de présence ou d'absence de maladie à déclaration obligatoire,
- compatibilité avec les activités de contrôle.

Les limites de zones (présentées sur la Figure 1) sont les suivantes :

- Zone 1 : étang d'Urbino et étang de Diane (Corse).
- Zone 2 : de la frontière italienne à la rive gauche du Rhône.
- Zone 3 : de la rive droite du Rhône à la rive gauche de l'Aude.
- Zone 4 : de la rive droite de l'Aude à la frontière espagnole.
- Zone 5 : de la frontière espagnole à la rive gauche de la Gironde. (bassin d'Arcachon).
- Zone 6 : de la rive droite de la Gironde à la rive gauche de la Sèvre niortaise (Charente).
- Zone 7 : de la rive droite de la Sèvre niortaise à la rive gauche de la Loire.
- Zone 8 : de la rive droite de la Loire à la rive gauche du Couesnon. (Bretagne).
- Zone 9 : de la rive droite du Couesnon à la rive gauche de la Seine.
- Zone 10 : de la rive droite de la Seine à la frontière belge.

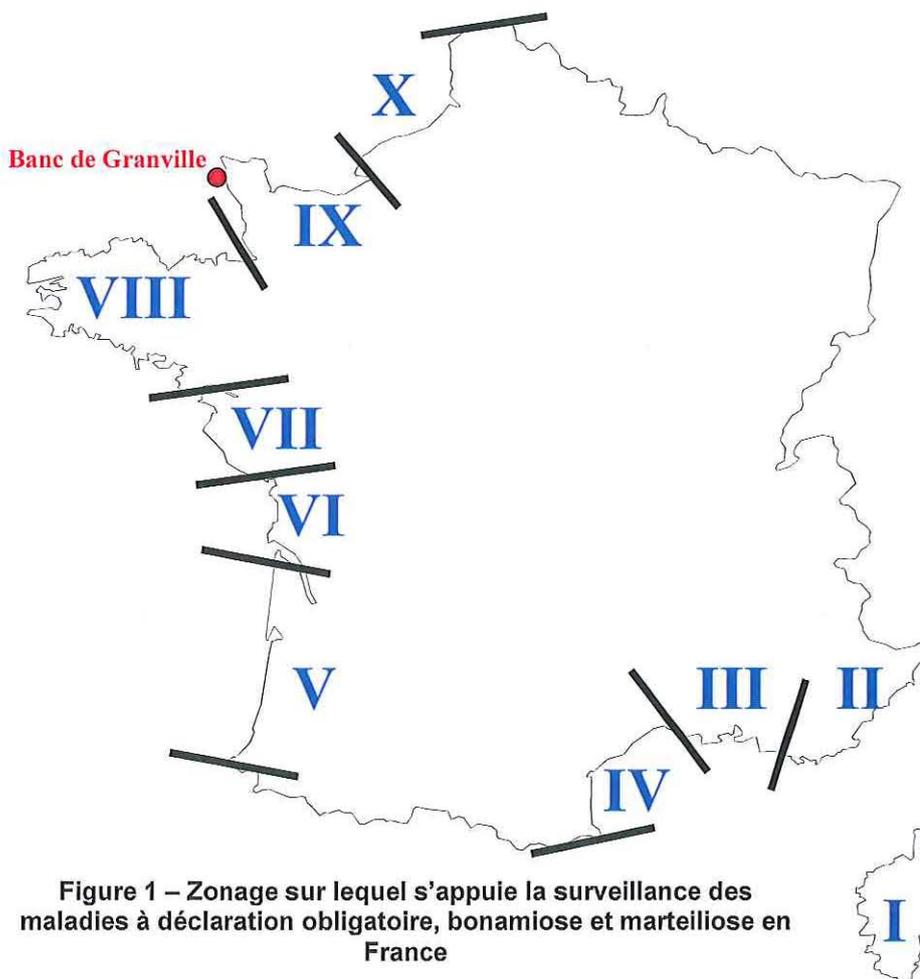


Figure 1 – Zonage sur lequel s'appuie la surveillance des maladies à déclaration obligatoire, bonamiose et marteilliose en France

La mise en place d'un zonage plus fin, reposant toujours sur les 10 zones établies, est envisagée pour 2004 afin d'affiner la surveillance des principales espèces d'intérêt commercial.

B. Echantillonnage

L'échantillonnage dépend des objectifs fixés :

1. Pour cette année 2003, les prélèvements réalisés dans le cadre des demandes d'agrément du banc de Granville et de la zone X devaient répondre aux exigences de la décision 2003/83/CE (modifiant la directive 95/70/CEE), soit 150 individus prélevés deux fois par an par secteur.
2. L'étude des mortalités anormales est adaptée au cas par cas. La taille de l'échantillon varie de 30 individus minimum à plusieurs centaines d'individus, répartis en différents points du secteur présentant l'événement mortalité. Le prélèvement peut concerner plusieurs espèces de coquillages.

IV - Résultats des analyses du REPAMO en 2003

A. Effort d'analyse fourni en 2003

Le nombre de lots et le nombre d'individus ou pools analysés en 2003 sont présentés dans le tableau suivant :

Zone	Histologie		Apposition ¹		PCR ²		Bactériologie		Thioglycolate ³		Total	
	Lots	Analyses	Lots	Analyses	Lots	Pools	Lots	Analyses	Lots	Analyses	Lots	Analyses
01	3	120			1	6	1	4			3	130
02	2	45									2	45
03	4	111			1	6	1	4			4	121
04	6	150			3	21					6	171
05					13	13					13	13
06	34	824			18	102	12	43			34	969
07	4	180			1	6	1	6	1	30	4	222
08	22	609	31	2482	4	43	6	35	4	120	51	3289
09	5	242					2	8			5	250
10	4	210									4	210
Etranger	2	161									2	161
Total	84	2652	31	2482	41	197	23	100	5	150	128	5581

1 - Apposition de cœur et glande digestive pour la recherche de, respectivement, *Bonamia ostreae* et *Marteilia refringens* sur les huîtres plates.

2 - PCR pour la détection d'OsHV-1, Ostreid Herpesvirus type 1

3 - Culture en thioglycolate pour la recherche de *Perkinsus olseni/atlanticus* sur les palourdes

Tableau 1 – Effort d'analyse global 2003 en fonction des techniques diagnostiques et des zones géographiques.

En 2003, 5581 analyses ont été réalisées par la cellule d'analyse du REPAMO. Ce nombre d'analyses comprend à la fois les analyses réalisées dans le cadre de la surveillance du cheptel conchylicole français ainsi que des analyses payantes et certaines analyses réalisées en soutien à divers programmes de recherche de l'IFREMER.

B. Epidémiologie

Les analyses réalisées dans le cadre de l'épidémiologie répondent principalement aux obligations de la Directive 91/67/CEE et visent la recherche des agents *Bonamia ostreae* et *Marteilia refringens* chez l'huître plate, *Ostrea edulis*.

En 2003, l'effort était restreint aux deux secteurs en cours de demande d'agrément : le banc de Granville (zone IX) et la zone X (voir Figure 1). De plus, l'incertitude quant à l'évolution du dossier de demande d'agrément et la difficulté d'approvisionnement en huîtres plates sur le secteur de Veules les roses en zone X ont conduit à analyser un seul prélèvement de 150 individus au cours de l'année 2003.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Zone	Lieu	Date	Nb d'individus	<i>Bonamia ostreae</i>	<i>Marteilia refringens</i>
IX	Banc de Granville	24/06/03	150	0/150	0/150
X	Veules les roses	03/02/03	111	0/111	0/111
X	Veules les roses	04/03/03	39	0/39	0/39

Tableau 2 – résultats des analyses réalisées en 2003 dans le cadre des demandes d'agrément de zone vis à vis de la bonamiose et marteillose

Les observations réalisées sur ces deux secteurs ne révèlent aucun des deux parasites à déclaration obligatoire. Un prélèvement supplémentaire a été réalisé sur le banc de Granville à l'automne 2003. Les individus sont conservés en bloc et pourront faire l'objet d'analyse, si besoin est, en fonction de l'évolution du dossier de demande d'agrément.

C. Epidémiologie

1 - Suivi de gisements

En 2003, ce suivi n'a concerné que des larves d'huître creuse du bassin d'Arcachon et des huîtres plates du gisement de Penthièvre en baie de Quiberon.

- Les analyses de larves d'huître creuse, *Crassostrea gigas*, s'inscrivent dans le cadre d'un suivi systématique de l'état des larves dans les zones de captage. Ce suivi a été initié en 2000 avec les laboratoires correspondants de la DEL. En 2003, seuls les prélèvements dans le bassin d'Arcachon ont pu être réalisés. Treize échantillons ont été analysés en PCR pour la détection d'OsHV-1 et sont apparus négatifs.
- Les analyses par apposition cardiaque d'huîtres plates, *Ostrea edulis*, adultes prélevées sur le gisement de Penthièvre en baie de Quiberon ont permis la détection du parasite *Bonamia ostreae* dans 3 individus sur 150 analysés.

2 - Etude des cas de mortalités

La réglementation (article 2 de la Directive 95/70/CE du 22 décembre 1995) définit une mortalité anormale comme : une mortalité subite qui affecte approximativement 15 % des stocks et qui se produit au cours d'une période courte entre deux contrôles. Dans une éclosion, une mortalité est considérée comme anormale lorsque l'éleveur ne peut obtenir des larves pendant une période qui couvre les pontes successives de plusieurs reproducteurs. Dans une nurserie, une mortalité est considérée comme anormale lorsqu'une soudaine mortalité relativement importante survient brusquement et touche plusieurs raceways ou tubes.

Les cas de mortalités déclarés ayant fait l'objet de prélèvements et d'analyses sont répertoriés, ainsi que les résultats associés, en Annexe IV. Les cas de mortalités constatés, n'ayant pas fait l'objet de prélèvements sont répertoriés en Annexe V.

Les Figures 2 et 3 présentent la distribution géographique et temporelle des événements mortalités anormales concernant respectivement l'huître creuse et les autres espèces de coquillage.

Chaque événement mortalité est repris et commenté ci-après.

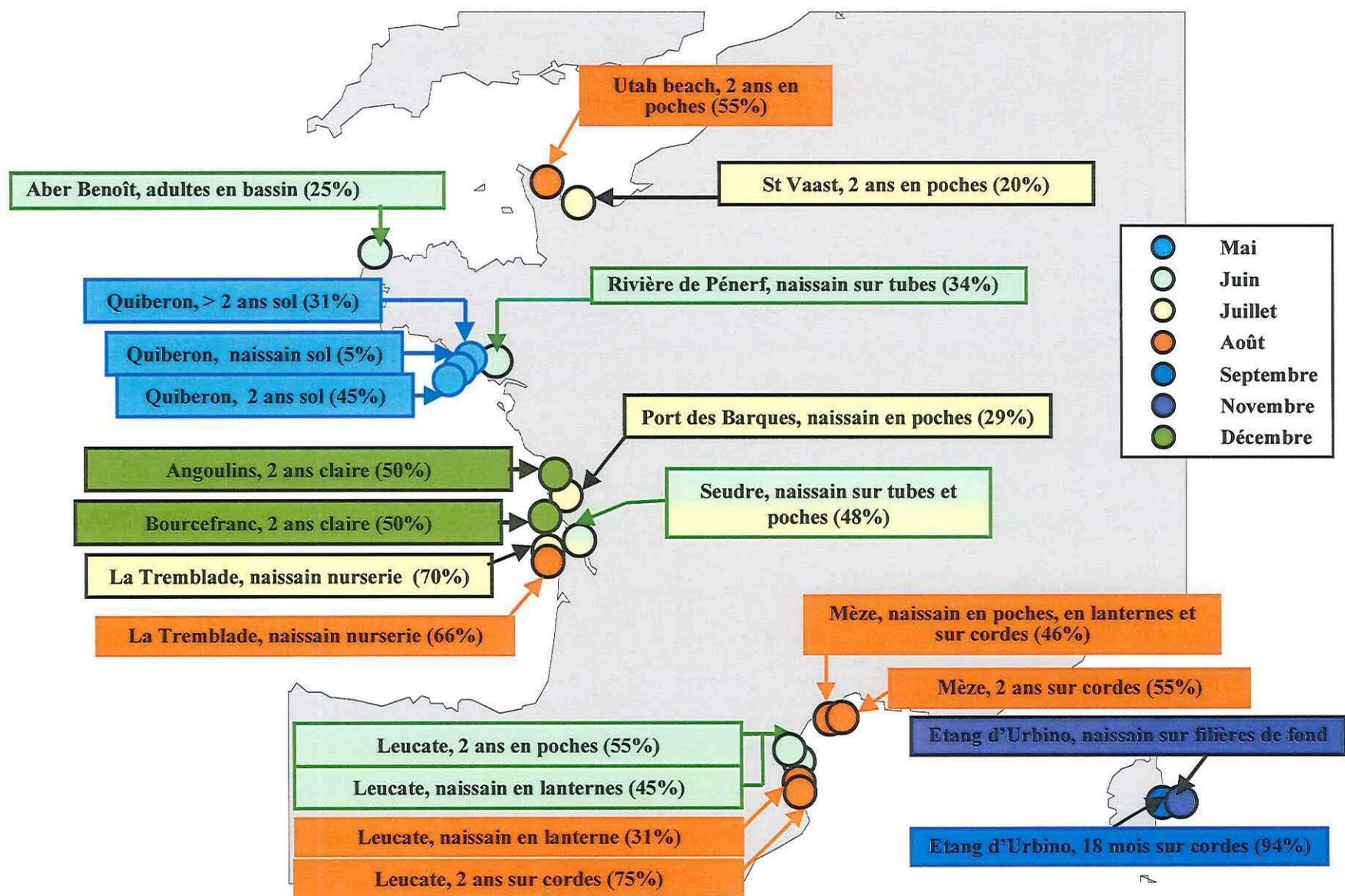


Figure 2 – Distribution géographique et temporelle des événements mortalités concernant l’huître creuse, *Crassostrea gigas* (chaque étiquette indique le site, la classe d’âge, la zootechne et le taux de mortalité)

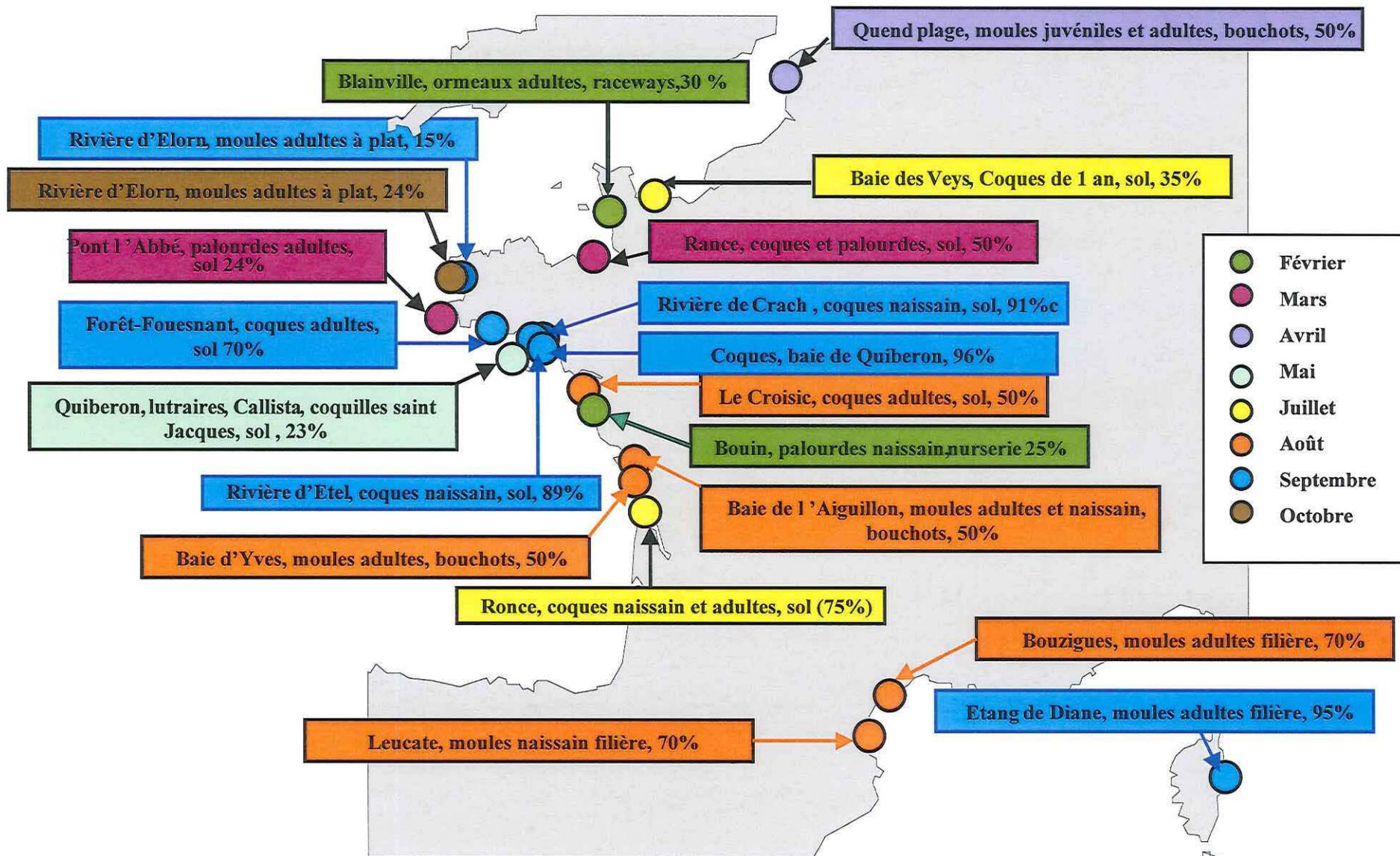


Figure 3 – Distribution géographique et temporelle des événements mortalités concernant les autres espèces de coquillage (chaque étiquette indique le site, l'espèce, la classe d'âge, la zootechnie et le taux de mortalité)

Situation sur le terrain**Nord et Normandie**

Février : - mortalité chronique estimée à 30 % d'ormeaux, *Haliotis tuberculata*, adultes, élevés en raceway à Blainville. Deux individus ont été réceptionnés, présentant des ulcères au niveau du pied et du manteau. Un individu présentait par ailleurs du chambrage de la coquille associé à la présence de *Polydora* sp. Des lésions de nécrose de la glande digestive et d'une glande salivaire, des infiltrations hémocytaires du tissu conjonctif ainsi que des foyers bactériens au niveau des ulcères ont pu être relevés sur les deux individus en histologie. Des analyses bactériologiques ont été réalisées sur des prélèvements d'hémolymphe et broyats de tissus en marge des ulcères. Une même souche bactérienne type *Vibrio splendidus*, a pu être isolée à partir des deux types de prélèvement et semblait ainsi à l'origine des symptômes rapportés.

Avril : - mortalité (50 %) de moules, *Mytilus edulis*, adultes et juvéniles, sur des bouchots de Quend-Plage. Ce phénomène apparaît de façon récurrente sur le secteur et est attribué à un envasement des bouchots lié à un recrutement important d'annélides polychètes du genre *Polydora*.

Juillet : - mortalité (20 %) d'huîtres creuses, *Crassostrea gigas*, adultes (> 2 ans) et triploïdes, élevées en poches sur St Vaast –la-Hougue. Les analyses histologiques ne révèlent aucune lésion et aucun agent pathogène pouvant expliquer les mortalités rapportées. En revanche, 1 souche majoritaire du genre *Vibrio* a pu être isolée à partir de prélèvements d'hémolymphe d'animaux moribonds.

- mortalité (35 %) de coques, *Cerastoderma edule*, juvéniles (1 à 2 ans) ainsi que de *Myacidae*, sur le gisement de Brévand en Baie des Veys. Ces mortalités semblent dues aux fortes températures enregistrées les 15 jours précédents les mortalités. Les analyses en histologie des coques révèlent un mauvais état général des animaux, en particulier de nombreuses infiltrations hémocytaires. Les mortalités de *Myacidae* n'ont pas fait l'objet de prélèvement, ni d'analyse.

Août : - mortalité (54 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, adultes (> 2 ans) et triploïdes, élevées en poches sur Utah Beach. Des manipulations (retournement) des poches ont été réalisées au cours de la quinzaine précédant les mortalités en période caniculaire, ce qui peut expliquer les mortalités observées. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène pouvant expliquer les mortalités rapportées. Cependant, les animaux présentaient de nombreuses infiltrations hémocytaires. Par ailleurs, un individu, hermaphrodite, présentait une hypertrophie des gamètes, à la fois des spermatozoïdes et des ovocytes, semble-t-il due à un virus de la famille des *Papovaviridae*.

- mortalité (30 %) de moules, *M. edulis*, juvéniles et adultes, élevées au sol sur Wimereux. Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse mais semble expliqué par les fortes températures enregistrées au cours des 15 jours précédents.
- mortalité de coques, *C. edule*, adultes (2 ans) et juvéniles (1 à 2 ans) en Baie de Somme. Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.
- mortalité (29 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, adultes (> 2 ans), élevées en poches sur le secteur de St Vaast de La Hougue. Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.

Bretagne

Mars : - mortalités de coques, *Cerastoderma edule*, et de palourdes, *Ruditapes philippinarum*, sur gisement en Rance. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène pouvant expliquer les mortalités rapportées. Cependant, les cultures en thioglycolate réalisées sur les palourdes révèlent la présence de *Perkinsus olseni/atlanticus* (11/90), agent pathogène aujourd'hui listé par l'OIE et dans les textes réglementaires européens (Annexe D de la Directive 95/70/CE modifiée par la décision 2003/83/CE). Les analyses en séro agglutination réalisées par Christine Paillard (UBO, Brest), sur des souches isolées à partir de broyats de pools de manteaux de palourdes révèlent également la présence de *Vibrio tapetis* P1 dans 4 broyats sur 18 (chaque broyat correspond à 1 pool de 5 individus). Un seul individu sur 90 présentait un anneau brun.

- mortalité de palourdes, *R. philippinarum* et *R. decussatus*, affectant le gisement de la rivière de Pont L'abbé. Les couteaux semblent également touchés. Les analyses en histologie révèlent la présence de *P. olseni/atlanticus* (2/30) confirmée par les résultats des cultures en thioglycolate (13 individus positifs sur 30). Les analyses en séro agglutination (réalisées par C. Paillard) révèlent également la présence de *Vibrio tapetis* P1 dans 2 broyats sur 6 réalisés alors que 3 individus sur 60 présentaient un anneau brun (chaque broyat correspond à 1 pool de 5 individus).

Avril : - mortalité (77 %) de moules, *Mytilus edulis*, de toutes les classes d'âge, élevées au sol en rivière de Pont L'Abbé. Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.

- mortalité (24 %) de palourdes, *R. philippinarum*, affectant les adultes, à nouveau, en rivière de Pont L'abbé. Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.

Mai : - mortalité (31 %) d'huîtres creuses, *Crassostrea gigas*, adultes (> 2 ans), élevées au sol en eau profonde en baie de Quiberon. Cette mortalité est associée à des mortalités d'autres

espèces de coquillages, *Lutraria lutraria*, *Callista chione* et *Pecten maximus*. Cet épisode de mortalité est dû à un bloom d'algues phytoplanctoniques, *Cerataulina pelagica*. L'analyse histologique des différentes espèces révèlent un mauvais état général des animaux. Un individu, mâle, présentait une hypertrophie des spermatozoïdes. Les analyses bactériologiques n'ont pas permis d'isoler de souche bactérienne majoritaire.

- mortalité (5%) d'huîtres creuses, *C. gigas*, naissain (<1 an), élevées au sol en eau profonde en baie de Quiberon. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène pouvant expliquer les mortalités rapportées. Un individu, hermaphrodite, présentait une hypertrophie des spermatozoïdes. Les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 ne révèle aucun échantillon (= pool de 5 individus) positif.

- mortalité (10 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, adultes (2 ans), élevées au sol en eau profonde en baie de Quiberon. Il s'agit de grattis 2001 semé en 2002 sur le site. Ce même lot a déjà subi des mortalités en 2002. Les nécroses observées en histologie, affectant un nombre important d'individus (25/30) dénotent un mauvais état général des huîtres. Cependant, aucun agent pathogène pouvant expliquer les mortalités n'a été détecté.

Juin : - mortalité (24 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, adultes (>2 ans), se manifestant en bassin insubmersible aéré au niveau de l'Aber Benoît alors que ce même lot sur estran ne présente aucun signe de mortalité. Des huîtres plates et des palourdes, présentes dans le même bassin, ne présentent aucune mortalité. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène pouvant expliquer les mortalités rapportées. Les analyses bactériologiques ont permis l'isolement d'une souche majoritaire du genre *Vibrio* à partir de l'hémolymphe d'individus moribonds alors qu'aucune souche n'a été isolée sur les individus vivants. Cette souche bactérienne pourrait être impliquée dans les mortalités rapportées.

- mortalité (34 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, naissain (<1 an), élevées sur tubes sur secteur découvrant en rivière de Penerf. Ces mortalités sont survenues en période de mortes eaux. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène pouvant expliquer les mortalités rapportées. Les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 permettent de détecter un pool positif sur 6. Deux souches bactériennes majoritaires du genre *Vibrio* ont pu être isolées à partir de l'hémolymphe d'individus moribonds. L'hypothèse infectieuse (herpèsvirus et/ou bactérienne) peut être retenue pour expliquer cet événement mortalité.

Juillet : - mortalité (45 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, juvéniles (1 an) se manifestant sur poches en rade de Brest (Hopital Camfrout). Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.

Août : - mortalité de coques, *C. edule*, sur le gisement de la rivière de Pont l'Abbé. Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.

- mortalité (87%) de coques, *C. edule*, juvéniles (1 à 2 ans) en rivière de Crach. Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.

Septembre : - mortalité (72 %) de coques, *C. edule*, adultes (>2 ans) sur La Forêt Fouesnant. Cet événement mortalité est survenu après l'épisode caniculaire du mois d'août associé à une hypoxie du milieu due aux faibles coefficients de marée. Les analyses histologiques révèlent un mauvais état général des individus (en particulier, spores de grégarines et infiltrations hémocytaires).

- mortalité (6 %) de moules, *M. edulis*, adultes, élevées au sol en rivière de l'Elorn. Les analyses histologiques réalisées sur 60 individus ne permettent pas de conclure quant à l'origine des mortalités mais révèlent cependant la présence de parasite du genre *Marteilia* chez 4 individus sur 60. Des analyses complémentaires, en PCR-RFLP, ont permis de préciser l'espèce du parasite, *M maurini*.

- mortalité (58 %) de coques, *C. edule*, de toutes classes d'âge sur la rivière de Penfoullic. Cet événement mortalité est survenu après l'épisode caniculaire du mois d'août, associé à une hypoxie du milieu due aux faibles coefficients de marée. Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.

- mortalité (91 %) de coques, *C. edule*, adultes (>2 ans) en rivière de Crach. Cet événement mortalité est survenu après l'épisode caniculaire du mois d'août associé à une hypoxie du milieu due aux faibles coefficients de marée. Les analyses histologiques révèlent un mauvais état général des individus (en particulier, spores de grégarines et infiltrations hémocytaires).

- mortalité (89 %) de coques, *C. edule*, juvéniles (1 à 2 ans) en rivière d'Etel. Cet événement mortalité est survenu après l'épisode caniculaire du mois d'août associé à une hypoxie du milieu due aux faibles coefficients de marée. Les analyses histologiques révèlent un mauvais état général des individus (en particulier, spores de grégarines, nécroses et infiltrations hémocytaires).

- mortalité (96 %) de coques, *C. edule*, juvéniles (1 à 2 ans) en baie de Quiberon (Anse du Pô). Cet événement mortalité n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.

Octobre : - mortalité (24 %) de moules *M. edulis*, adultes, élevées au sol en rivière de l'Elorn. Ces mortalités concernent la même concession que celle atteinte le mois précédent . Les analyses histologiques ne permettent pas de conclure quant à l'origine des mortalités mais ont révélé la présence de parasites du genre *Marteilia* chez 3 individus sur 30. Des analyses complémentaires, en PCR-RFLP, ont permis de préciser l'espèce du parasite, *M*

maurini.

- faiblesse d'huîtres plates, *Ostrea edulis*, adultes stockées en bassin sur le secteur de la rivière de Crach. Ces animaux n'épuraient pas ou difficilement et s'ouvraient à l'exondation. Les appositions cardiaques révèlent la présence de *Bonamia ostreae* chez un seul individu et les appositions de glande digestive ne révèlent pas la présence de *Marteilia refringens*. Les observations histologiques mettent en évidence la faible présence de *B. ostreae* (2/30) ainsi que des images d'infiltrations hémocytaires chez 18 individus sur 30.

Vendée-Charente-Arcachon

Février : - mortalité (25 %) de palourdes, *Ruditapes philippinarum*, naissain (< 1 an) en nurserie sur Bouin. Des rickettsies ont pu être observées chez un tiers des animaux analysés en histologie et des nécroses affectaient 22 individus sur 30. Cependant, les résultats histologiques ne permettent pas de conclure quant à l'origine des mortalités. Les cultures en thioglycolate pour la recherche de *Perkinsus olseni/atlanticus* ainsi que les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 sont négatives. Les analyses en séro agglutination (réalisées par C. Paillard) révèlent la présence de *Vibrio tapetis* P1 dans 2 broyats sur 6 (chaque broyat correspond à 1 pool de 5 individus).

Juin-Juillet : - important événement de mortalité (moyenne 48 %) d'huîtres creuses, *Crassostrea gigas*, naissain (< 1 an), élevées sur estran en poches ou sur tubes sur le secteur Seudre entre mi juin et mi juillet. Cinq prélèvements ont eu lieu en réponse à 5 déclarations. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées. Quelques lésions, non spécifiques, ont pu être notées telles que des infiltrations hémocytaires (32/119) ou des anomalies nucléaires (41/119). Quatre individus (3 mâles et 1 femelle) sur 119 analysés en histologie, présentaient une hypertrophie des gamètes. Un individu sur 119 était infecté par le parasite à déclaration obligatoire *Haplosporidium nelsoni* (confirmé en hybridation *in situ*), avec un fort taux d'infestation. Les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 ont permis de détecter le virus dans un seul pool sur trente analysés. Cette détection est confortée par l'observation d'anomalies nucléaires. Il semblerait, cependant que les prélèvements n'aient pu être réalisés que tardivement, une dizaine de jours au moins après le pic de mortalité. Il a été démontré que le délai d'intervention suite au mortalité influençait grandement la détection d'OsHV-1 en PCR. Enfin, les analyses bactériologiques, réalisées pour 3 lots, ont permis d'isoler plusieurs souches majoritaires du genre *Vibrio* (6) à partir de 7 individus moribonds. Cependant, contrairement au cas de mortalité en milieu fermé, ces souches n'apparaissent pas en culture pure. L'étiologie virale, OsHV-1, était fortement suspectée dans cet événement.

Juillet : - mortalité (30 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, naissain (< 1 an), élevées sur estran en poches sur le secteur Charente. Un cas de mortalité (56 %) de naissain a également été constaté à proximité du précédent mais n'a pas fait l'objet de prélèvement pour analyse. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées. Un individu mâle, sur 29 analysés, présentait une hypertrophie des spermatozoïdes. Les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 ont permis de détecter le virus dans deux pools sur six (les deux pools positifs correspondent à des animaux moribonds). L'étiologie virale est retenue pour expliquer ce cas de mortalité.

- mortalité (70 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, naissain (< 1 an) et triploïdes, élevées en nurserie sur La Tremblade. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées. Les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 ont permis de détecter le virus dans 5 pools sur 12 (les pools positifs correspondent en particulier à des animaux moribonds). L'étiologie virale est retenue pour expliquer ce cas de mortalité.

- mortalité (75 %) de coques, *Cerastoderma edule*, naissain et adultes sur le gisement de Ronce les Bains. Les analyses histologiques révèlent un mauvais état général des individus (en particulier, spores de grégarines et nécroses).

Août : - mortalité (50 %) de coques, *C. edule*, de différentes classes d'âge, se manifestant sur le gisement du Traict du Croisic. Cet événement mortalité est survenu à la fin de l'épisode caniculaire du mois d'août associé à une hypoxie du milieu due aux faibles coefficients de marée. Les analyses histologiques révèlent un mauvais état général des individus (en particulier, spores de grégarines et infiltrations hémocytaires).

- mortalité (66 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, naissain (< 1 an) et triploïdes, élevées dans la même nurserie sur La Tremblade que celle mentionnée précédemment. A nouveau, les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées tandis que les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 permettent la détection de virus dans 4 pools sur 18. L'étiologie virale est retenue pour expliquer ce cas de mortalité.

- mortalité (50 %) de moules, *Mytilus edulis*, naissain, juvéniles et adultes, élevées sur bouchots dans la baie de l'Aiguillon. Cet événement mortalité est survenu à la fin de l'épisode caniculaire du mois d'août. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées mais démontrent un mauvais état général des animaux (nécroses) et, à titre d'information, la présence de *Mytilicola* sp. chez 32 individus sur 150.

- mortalité (43 %) de moules, *M. edulis*, juvéniles prélevées sur

bouchots dans la baie d'Yves. Comme précédemment, cet événement mortalité est survenu à la fin de l'épisode caniculaire du mois d'août. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées mais démontrent un mauvais état général des animaux (nécroses) et, à titre d'information, la présence de *Mytilicola* sp. chez 11 individus sur 40.

Décembre : - mortalité (50 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, adultes (> 2 ans) élevées en claire sur Angoulins. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées mais démontrent un mauvais état général des animaux (nécroses et atrophie des diverticules digestifs). A titre d'information, la présence de *Mytilicola* sp. est rapportée chez 2 individus sur 60 et deux individus (dont 1 femelle) sur 60 analysés présentaient une hypertrophie des gamètes. Les analyses bactériologiques ont permis d'isoler trois souches majoritaires du genre *Vibrio* à partir de prélèvements d'hémolymphe d'individus moribonds.

- mortalité (50 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, adultes (> 2 ans) élevées en claire sur Bourcefranc. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées. Il semblerait que les mortalités soient liées à un problème de développement important de limon dans certaines claires du marais.

Méditerranée

Juin : - mortalités estimées à 55 % et 45 %, d'huîtres creuses, *C. gigas*, respectivement adultes (> 2 ans) en poches et naissain (< 1 an) en lanternes sur l'étang de Leucate. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées. A titre d'information, la présence de *Mytilicola* sp. est rapportée chez 3 individus sur 60. Les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 réalisées sur le naissain ont permis la détection de virus dans 3 pools sur 5. L'étiologie virale est retenue pour expliquer les mortalités du naissain.

Août : - mortalité (70 %) de moules, *Mytilus galloprovincialis*, juvéniles sur filières dans l'étang de Thau (Bouzigues). Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées. Cependant, la présence de parasites du genre *Marteilia* est rapportée chez 11 individus sur 30. Des analyses complémentaires, en PCR-RFLP, ont permis de préciser l'espèce du parasite, *M maurini*. Par ailleurs, à titre d'information, *Mytilicola* sp. a été observé chez 1 individu.

- mortalité (29 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, naissain (< 1 an) élevées en lanternes et mortalité (55 %) d'adultes (> 2 ans) élevées sur cordes dans l'étang de Thau (Mèze). Cet événement mortalité est survenu dans le cadre d'un phénomène de malaïgue. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène

expliquant les mortalités observées mais démontrent un mauvais état général des animaux (nécroses et atrophie des diverticules digestifs). Par ailleurs, un individu mâle adulte sur 51 analysés présentait une hypertrophie des spermatozoïdes. Enfin, les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 sont négatives. Les analyses bactériologiques réalisées sur les adultes ont permis d'isoler trois souches majoritaires du genre *Vibrio* à partir de 3 individus moribonds.

- mortalité (60 %) de moules, *M. galloprovincialis*, naissain (< 1 an), élevées sur filières dans l'étang de Leucate. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées mais démontrent un mauvais état général des animaux (nécroses et atrophie des diverticules digestifs). A titre d'information, la présence de *Mytilicola* sp. est rapportée chez 6 individus sur 30.

- mortalité (31 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, naissain (< 1 an) élevées en lanternes et mortalité (75 %) d'adultes (2 ans) élevés sur cordes dans l'étang de Leucate. Les analyses histologiques ne révèlent aucun agent pathogène expliquant les mortalités observées mais démontrent un mauvais état général des animaux (nécroses et infiltrations hémocytaires). Les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 sont négatives.

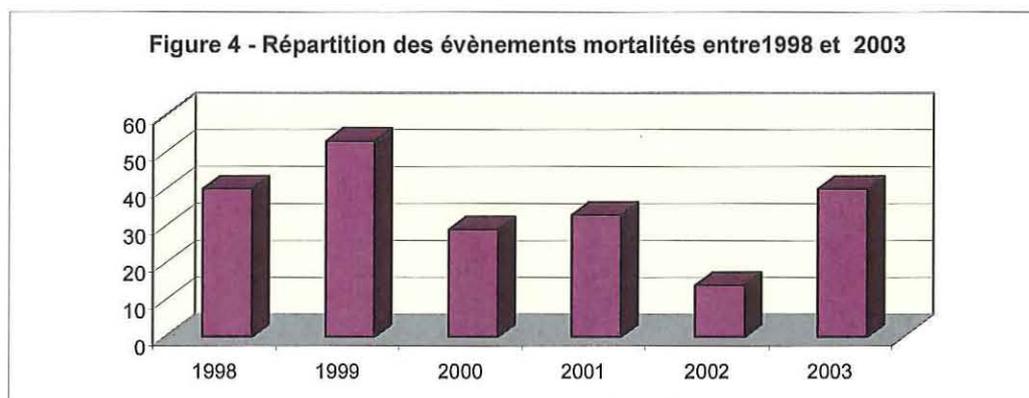
Septembre : - mortalité (95 %) de moules, *M. galloprovincialis*, adultes, élevées sur filières dans l'étang de Diane. Les analyses histologiques révèlent un mauvais état général des individus (nécroses, infiltrations hémocytaires et atrophies de l'épithélium des diverticules digestifs) et surtout la présence importante de parasites du genre *Marteilia* (40 individus sur 60). Des analyses complémentaires, en PCR-RFLP, ont permis de préciser l'espèce du parasite, *M maurini*.

- mortalité (94 %) d'huîtres creuses, *C. gigas*, 18 mois élevées sur cordes dans l'étang d'Urbino. Cet événement mortalité est survenu à la suite des fortes températures enregistrées dans le mois précédent. Les analyses en histologie révèlent un mauvais état général des individus (nécroses) mais ne permettent pas de détecter d'agent pathogène pouvant expliquer les mortalités.

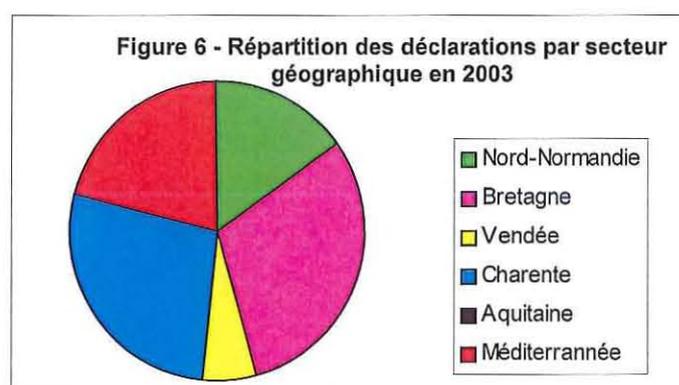
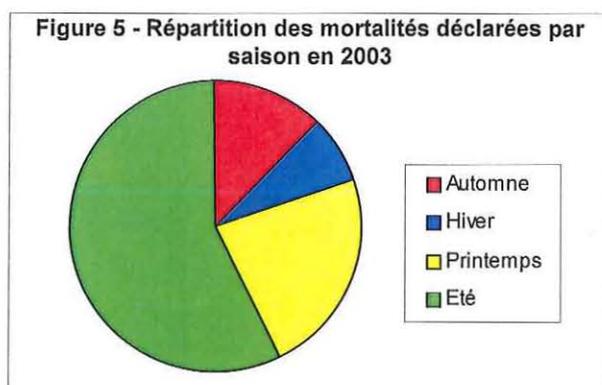
Novembre : - mortalité d'huîtres creuses, *C. gigas*, naissain (< 1 an) élevées sur filières dans l'étang d'Urbino. Les analyses histologiques révèlent un mauvais état général des individus (nécrose et infiltrations hémocytaires) ainsi que des anomalies nucléaires chez 14 individus sur 30. Les analyses en PCR pour la détection d'OsHV-1 sont négatives. Les analyses bactériologiques ont permis d'isoler deux souches majoritaires du genre *Vibrio* à partir de deux individus moribonds et deux vivants.

Bilan étude mortalités anormales

40 évènements mortalités ont été enregistrés par le REPAMO suite à des déclarations faites par les professionnels en 2003. Cette année est donc marquée par une nette augmentation du nombre de cas de mortalité déclarés, jusqu'à deux fois plus qu'en 2002 (Figure 4). Cette augmentation s'explique en partie par la restructuration du réseau en 2002. En effet, la mise en place de correspondants côtiers de terrain a permis une bonne couverture du littoral français et une bonne réactivité du réseau lors de mortalités anormales. L'épisode caniculaire estival et les demandes d'indemnités pour calamité agricole associées ont également contribué à l'augmentation des déclarations de mortalité.

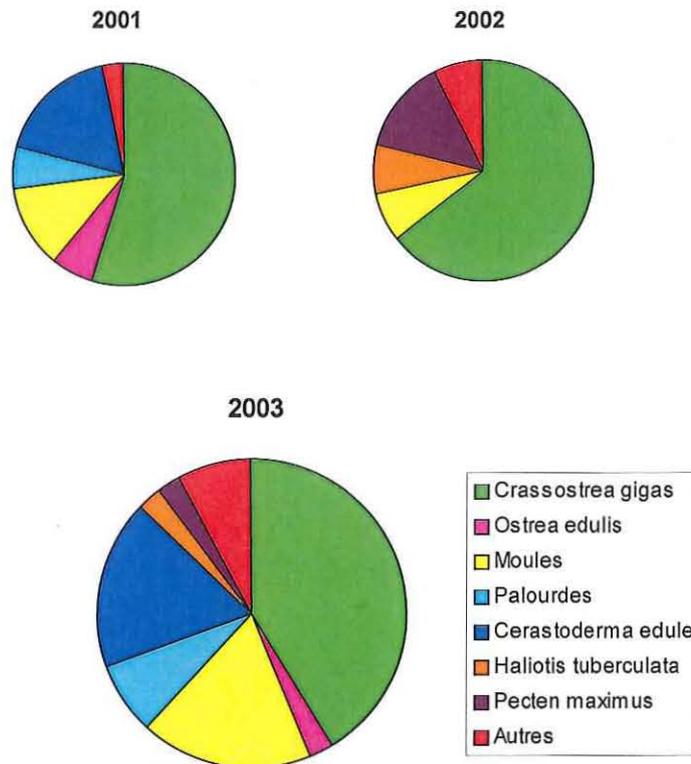


La répartition des déclarations en fonction de la saison et en fonction des secteurs géographiques est illustrée par les Figures 5 et 6. Plus de la moitié des cas de mortalités anormales est déclarée au cours de l'été. Les principaux secteurs concernés par ces déclarations sont la Bretagne, la Charente, la Méditerranée, et, dans une moindre mesure le Nord et la Normandie. Très peu de cas concernait le secteur Vendée et aucun cas n'a été déclaré sur Arcachon.



De la même façon que les années précédentes (Figure 7), la majorité des déclarations concernent l'huître creuse, *Crassostrea gigas*. Cependant, d'avantage de mortalités de coques et de moules ont pu être enregistrées cette année. Ces espèces ont semble-t-il moins bien résisté que d'autres espèces, telle que l'huître creuse, aux fortes températures enregistrées au cours de l'été. Les coques auraient souffert de la canicule associée à une hypoxie due en partie aux faibles coefficients de marée de la deuxième quinzaine du mois d'août. Les moules se seraient détachées de leur support, le byssus étant fragilisé par les fortes températures.

Figure 7 – Répartition des mortalités déclarées en fonction des espèces entre 2001 et 2003



Sur 16 évènements mortalités d'huîtres creuses enregistrés, 4 concernent à la fois du naissain et des adultes, 7 concernent uniquement du naissain (dont 1 cas 18 mois) et 5 cas concernent uniquement des adultes (> 2 ans).

- Trois cas de mortalité semblent dus à un désordre environnemental : un bloom de *Cerataulina pelagica* en baie de Quiberon, un phénomène de malaïgue sur l'étang de Thau et de fortes températures de l'eau sur l'étang d'Urbino.
- Trois cas de mortalité d'adultes et trois cas de mortalité de naissain ont pu être associés à l'isolement de souches majoritaires du genre *Vibrio*.
- Six cas de mortalité de naissain ont pu être associés à la détection d'herpèsvirus OsHV-1 (trois de ces cas ont également été associés à l'isolement de souches *Vibrio*)
- 1 individu naissain était infecté par *Haplosporidium nelsoni* (confirmé en hybridation *in situ*)
- 11 individus (5 adultes et 6 naissains) présentaient une virose des gamètes semble-t-il due à un virus de la famille des *Papovaviridae*. Il s'agit de 2 hermaphrodites, 2 femelles, un individu en début de gamétogénèse et 6 mâles. Cette infection des gamètes ne semble pas responsable de mortalité mais pourrait altérer le pouvoir de reproduction des huîtres. Cette détection pose un certain nombre de questions parmi lesquelles : quel est l'impact réel de cette virose sur les cheptels d'huître creuse ? Comment s'explique la détection apparemment plus fréquente cette année de cette virose ?

Les résultats des analyses d'identification moléculaire des souches bactériennes isolées sur des huîtres creuses dans le cadre de mortalités anormales déclarées par les professionnels sont présentés dans la partie suivante (D- Action de soutien à d'autres projets et analyses privées)

18 évènements mortalités concernaient des espèces autres que les huîtres creuses :

- 7 concernaient des moules (4 *Mytilus edulis* et 3 *M. galloprovincialis*). Un évènement résultait d'un envasement des bouchots lié à un recrutement de *Polydora* sp.. Deux évènements déclarés étaient attribués à la canicule. Des parasites de l'espèce *Marteilia maurini* ont été détectés dans trois évènements mortalités. Considérant la forte fréquence de détection (40/60), le parasite pourrait expliquer l'évènement enregistré sur l'étang de Diane.
- 7 cas concernaient des coques, *Cerastoderma edule*. Quatre évènements déclarés sont attribués à la canicule. Un cas (Ronce) était associé à une forte infestation par le trématode *Labratrema* sp..
- 3 cas concernaient la palourde, *Ruditapes philippinarum*. Le parasite *Perkinsus olseni/atlanticus* a été détecté avec une faible fréquence de détection dans 2 cas mais n'explique pas les mortalités observées. De plus, les trois cas ont pu être associés à la détection de *Vibrio tapetis* P1. Les deux évènements rapportés en mars sur gisement (Rance et Rivière de Pont l'Abbé) correspondaient probablement aux mortalités de palourdes habituellement observées en sortie d'hiver. Ces mortalités résulteraient d'un affaiblissement physiologique associé à un environnement non optimum (déplétion du milieu en nourriture).
- 1 cas concernait des ormeaux, *Haliotis tuberculata* élevés en raceways. Des ulcères ont pu être notés au niveau du pied et du manteau des individus atteints. Une même souche bactérienne type *Vibrio splendidus*, a pu être isolée à partir de l'hémolymphe et des ulcères. Cette souche semble ainsi à l'origine des mortalités et des symptômes rapportés.
- Un cas dû à un bloom phytoplanctonique de *Cerataulina pelagica* concernait diverses espèces de coquillage en plus des huîtres creuses (*Pecten maximus*, *Lutraria lutraria*, *Callista chione*). Enfin, un cas dû à la canicule concernait l'espèce *Mya arenaria* en plus des coques en Baie des Veys.

D - Actions de soutien à d'autres projets et analyses privées

La cellule d'analyses du REPAMO a apporté en 2003 un soutien à divers programmes de recherche de l'Ifremer en marge de son activité de veille zoosanitaire. Les analyses dites privées, en réponse à des demandes de professionnels, ont été réalisées par le laboratoire de La Trinité jusqu'en juin 2003 puis ont été assurées par le laboratoire de La Tremblade. Les résultats des analyses réalisées dans le cadre de projets autres et dans le cadre de demandes de professionnels sont consignés en Annexe VI.

Les résultats des essais d'identification des souches bactériennes majoritaires isolées sur des huîtres creuses dans le cadre de mortalités anormales déclarées par les professionnels ou par l'écloserie d'IFREMER Ronce les Bains sont présentés ci-après (Tableau 3). Le protocole utilisé repose sur une PCR amplifiant une portion du gène codant la gyrase suivie d'une digestion des produits d'amplification par *HhaI*.

Provenance	Zootecnie	Mortalités (%)	Date	Age et ploïdie	Nombre de souches	" Type " de la souche
IFREMER Ronce (17)	Écloserie-	21	24/02/03	< 1 an - 2N	1	A
IFREMER Ronce (17)	Écloserie	> 30	14/04/03	1 an et >2 ans - 4N	1	A
IFREMER Ronce (17)	Écloserie	4 à 10 % par jour	10/06/03	> 2 ans - 2 N	1	A
IFREMER Ronce (17)	Écloserie		04/12/03	> 2 ans - 4 N	2	F et F
Aber Benoît (29)	Bassin insubmersible	24	12/06/03	> 2 ans - 2N	1	A
Rivière de Pénerf (56)	Tubes	35	18/06/03	< 1 an - 2N	2	B et B
Cul de Loup (50)	Poches	20	07/07/03	> 2 ans - 3N	1	A
Étang de Thau (34)	Poches	60	18/08/03	< 1 an - 2N	3	C, D et E
Urbino (Corse)	Eau profonde		20/11/03	< 1 an - 2N	2	F et G
Angoulins (17)	Claire	54	15/12/03	> 2 ans - 2N	1	F
Angoulins (17)	Claire	10	15/12/03	> 2 ans - 2N	1	A

Tableau 3 – Résultats des essais d'identification des souches majoritaires isolées à partir de lots d'huîtres creuses ayant présenté des mortalités en 2003

16 souches majoritaires isolées sur 11 lots différents d'huîtres creuses ont fait l'objet de PCR suivie d'une digestion. La notion de type repose sur les profils de digestion obtenus : 7 profils différents ont pu être observés, le profil de type A étant largement représenté en milieu fermé (écloserie IFREMER, bassin sur l'Aber Benoît et Claire sur Angoulins). La souche isolée à partir d'huîtres élevées en poches sur estran en Normandie présente également un profil de type A. Le type B n'est représenté que sur le lot provenant de la rivière de Pénerf. Les deux souches isolées sur ce lot se ressemblaient morphologiquement et présentent bien le même profil. Il est intéressant de noter que toutes les souches isolées présentant un profil A apparaissent identiques d'un point de vue morphologique avec en particulier, une petite taille (< 1 mm).

Les profils C, D et E ont été obtenus pour 3 souches majoritaires isolées à partir d'un même lot d'huîtres de l'étang de Thau. Ces souches ne se ressemblent pas d'un point de vue morphologique.

Le type F a été observé pour une souche isolée sur un lot d'Angoulins, une souche isolée sur un lot d'Urbino et deux souches isolées sur un lot de l'écloserie IFREMER Ronce. Ces quatre souches présentent une morphologie différente, en particulier la couleur des colonies sur milieu TCBS et leur opacité.

Enfin, une des souches isolées à partir du lot de Corse présente un profil différent, noté type G.

La comparaison des profils obtenus avec ceux des souches répertoriées par Dr F. Le Roux (IFREMER, La Tremblade) ne laisse apparaître qu'une seule homologie : le type B ressemble

en effet aux profils obtenus après digestion de produits de PCR gyrase de souches *Vibrio splendidus* like isolées lors d'un événement mortalité (souches identifiées Mel35 et Mel36). Des analyses complémentaires de séquençage pourraient permettre de préciser la nature des souches majoritaires du genre *Vibrio* isolées par la cellule analytique de La Tremblade au cours de l'année 2003.

V - Conclusion et perspectives

Le nombre de cas de mortalités déclarés apparaît en hausse en 2003. Cette augmentation s'explique en partie par la restructuration du réseau en 2002, mais aussi par l'épisode caniculaire estival et les demandes d'indemnités pour calamité agricole associées. De nombreux cas de mortalité se sont produits dans un contexte environnemental particulier (canicule, malaïgue, envasement). Certains cas de mortalité de naissain d'huître creuse ont été attribués au virus OsHV-1. Les analyses bactériologiques réalisées ne permettent malheureusement toujours pas de conclure quant à l'implication effective des souches bactériennes isolées. Des cas de virose des gamètes ont pu être relevés plus fréquemment que les années précédentes chez l'huître creuse. Son impact reste inconnu, mais la vigilance s'impose vis-à-vis de cette maladie les années à venir.

Le suivi de base tel qu'il existait les années précédentes a permis de constituer une image des agents pathogènes présents chez les différentes espèces d'intérêt commercial en différents points du littoral français. En 2003, aucun prélèvement n'a été réalisé dans cet optique. En revanche, une réflexion a été menée sur les nouvelles orientations de la surveillance zoosanitaire appliquée par le REPAMO. Celles ci seront appliquées dès 2004.

L'épidémiosurveillance a été réduite à l'analyse des lots d'huîtres plates prélevés au printemps dans les deux secteurs en cours de demande d'agrément (banc de Granville et zone X). L'ensemble des données acquises sur ces secteurs doit être soumis à la Commission Européenne par la DPMA afin de statuer sur l'agrément de ces zones. Les objectifs en épidémiosurveillance pour 2004 dépendent essentiellement de l'évolution de ce dossier.

La mise en place d'un réseau de correspondants administratifs au sein des DDAM a été discutée avec la DPMA et pourrait voir le jour en 2004. Un tel réseau permettrait une plus grande réactivité en cas de déclaration des mortalités anormales. La création d'une cellule de concertation DPMA - professionnels (CNC) - IFREMER est envisagée dans les années à venir afin de dessiner les orientations de la surveillance zoosanitaire en France en intégrant à la fois les attentes des professionnels, les obligations réglementaires et les avancées de la recherche. Un effort de communication vers les professionnels est envisagé pour 2004 afin de les sensibiliser aux problèmes liés aux maladies des mollusques (pertes de cheptel, difficulté de transferts...) et ainsi les inciter à déclarer au mieux les cas de mortalités qu'ils considèrent anormales.

Enfin, l'optimisation de la base de données REPAMO a permis une bonne gestion de l'information entre les acteurs terrain, la cellule d'analyse et la cellule de coordination du réseau. De nouvelles améliorations sont attendues en 2004, elles permettront, en particulier, de faciliter la saisie des données.

ANNEXE I - Position des correspondants et de la cellule d'analyses REPAMO



Position des correspondants côtiers du REPAMO . Cellule d'analyses du REPAMO (La Tremblade) 

ANNEXE II - Techniques analytiques utilisées en 2003

Espèce	Stade	Traitements à réaliser	Analyses présomptives	Analyses confirmatoires	Chronologie
Toutes espèces	Larve	1 - Congélation 2 - Broyat 3 - Fixation en glutaraldéhyde	1 - PCR Herpès 2a - Isolement souches bactériennes / Congélation	2b - Identification selon espèce de bivalve 3 -MET	1 et 2a-2b puis éventuellement 3
<i>Ostrea edulis</i>	Naissain	1 - Congélation 2 - Prélèvement coeur/glande digestive 3 - Double fixation Davidson/Carson	1a - PCR Herpès 2 - Apposition 3a - Histologie	3b - Hybridation <i>in situ</i> 1b - PCR-(RFLP) 3c - MET	1a et 2 3a (si 1 et 2 négatifs) puis éventuellement 3b et 1b 3c (si le 3a le justifie)
<i>Ostrea edulis</i>	Adulte	1 - Prélèvement coeur/glande digestive 2 - Double fixation Davidson/Carson 3 - Congélation	1 - Apposition 2a - Histologie	2b - Hybridation <i>in situ</i> 3- PCR-(RFLP) 2c - MET	1 2a (si 1 négatif) puis éventuellement 2b et 3 2c (si le 2a le justifie)
<i>Crassostrea gigas</i>	Naissain	1 - Congélation 2 - Prélèvement hémolymphe chez moribonds 3 - Double fixation Davidson/Carson	1a - PCR Herpès 2a - Etalement si septicémie observée / Isolement souches bactériennes / Congélation 3a - Histologie	2b - PCR-RFLP ou séquençage 3b - Hybridation <i>in situ</i> 1b - PCR 3c - MET	1a et 2a-2b 3a (si 1 et 2 négatifs) puis éventuellement 3b et 1b 3c (si le 3a le justifie)
<i>Crassostrea gigas</i>	Adulte	1 - Prélèvement hémolymphe chez moribonds 2 - Double fixation Davidson/Carson 3 - Congélation	1a - Etalement si septicémie observée / Isolement souches bactériennes / Congélation 2a - Histologie	1b - PCR-RFLP ou séquençage 2b - Hybridation <i>in situ</i> 3 - PCR 2c - MET	1a et 1b 2 a puis éventuellement 2b, 3 ou 2c (si le 2a le justifie)

Espèce	Stade	Traitements à réaliser	Analyses présomptives	Analyses confirmatoires	Chronologie
<i>Palourdes</i>	Naissain	1 - Congélation 2 - Broyat manteau 3- Thioglycollate 4 - Double fixation Davidson/Carson	1 - PCR Herpès 2a - Isolement souches bactériennes / Congélation 3 - Détection <i>Perkinsus olseni/atlanticus</i> 4a - Histologie	2b –Séro agglutination et PCR (identification de VP1 / C. Paillard) 4b - Hybridation <i>in situ</i> 4c - MET	1, 2a-2b et 3 4a (si 1, 2a-b et 3 négatifs) puis éventuellement 4b 4c (si le 4a le justifie)
<i>Palourdes</i>	Adulte	1 - Broyat manteau 2 - Thioglycollate 3 - Double fixation Davidson/Carson	1a - Isolement souches bactériennes / Congélation 2 - Détection <i>Perkinsus olseni/atlanticus</i> 3a - Histologie	1b –Séro agglutination et PCR (identification de VP1 / C. Paillard) 3b - Hybridation <i>in situ</i> 3c - MET	1a-b et 2 3a (si 1a-b et 2 négatifs) puis éventuellement 3b 3c (si le 3a le justifie)
<i>Pectenidés</i>	Naissain	1 - Congélation 2 - Broyat sur animaux entiers 3 - Double fixation Davidson/Carson	1 - PCR Herpès 2a - Isolement souches bactériennes / Congélation 3a - Histologie	2b - PCR-RFLP ou séquençage 3b - Hybridation <i>in situ</i> 3c - MET	1 et 2a-b 3a (si 1 et 2a-b négatifs) puis éventuellement 3b 3c (si le 3a le justifie)
<i>Pectenidés</i>	Adulte	1 - Double fixation Davidson/Carson	1a - Histologie	1b - Hybridation <i>in situ</i> 1c - MET	1a puis éventuellement 1b 1c (si le 1a le justifie)
<i>Moules</i>	Naissain ou Adulte	1 - Double fixation Davidson/Carson 2 - Congélation	1a - Histologie	1b - Hybridation <i>in situ</i> 2 - PCR-RFLP 1c - MET	1a puis éventuellement 1b et 2 1c (si le 1a le justifie)

Espèce	Stade	Traitements à réaliser	Analyses présomptives	Analyses confirmatoires	Chronologie
<i>Ormeaux</i>	Naissain ou Adulte	1 - Congélation (en particulier post œsophage) 2 - Prélèvement hémolymphe et/ou lésions 3 - Thioglycollate 4 - Double fixation Davidson/Carson	1 - PCR Withering syndrome 2a - Isolement souches bactériennes / Congélation 3 - Détection et quantification <i>Perkinsus olseni/ atlanticus</i> 4a - Histologie	2b - PCR-RFLP ou séquençage 4b - Hybridation <i>in situ</i> 4c - MET	1, 2a-b, 3 4a (si 1, 2a-b et 3 négatifs) puis éventuellement 4b 4c (si le 4a le justifie)
<i>Autres</i>	Naissain ou Adulte	1 - Double fixation Davidson/Carson 2 - Etat frais	1a - Histologie 2 - Observation états frais	1b - Hybridation <i>in situ</i> 1c - MET	1a et 2 puis éventuellement 1b 1c (si le 1a le justifie)

ANNEXE III – Questionnaire à compléter en cas de mortalité

FICHE DE MORTALITE (remplir une fiche par lot)

- Questionnaire rempli par :
- Prélèvement réalisé par :
- N° du lot : Année Cellule N° ordre
- Espèce (nom latin)
- Classe d'âge: ≤1 an >1 an et ≤ 2 ans > 2 ans Mélange

CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT OU CONSTAT

- Date du prélèvement : / / Demandeur :
- Informations confidentielles

Nom du concessionnaire ou pêcheur :

N° de concession :

Adresse :

Numéro de téléphone :

Producteur du naissain :

- Localisation :

Site :

Lieu-dit ou Etablissement :

Coeff de découverture : **ou** Profondeur (m) :

Latitude : Longitude :

● **Historique : quels sont les transferts connus du lot ?**

	Date	Site	Lieu dit	Support / enceinte	Niveau du lot par rapport à la marée
Captage					Découvrant <input type="checkbox"/> Profond <input type="checkbox"/> A terre <input type="checkbox"/>
Détroquage					
Transfert 1					Découvrant <input type="checkbox"/> Profond <input type="checkbox"/> A terre <input type="checkbox"/>
Transfert 2					Découvrant <input type="checkbox"/> Profond <input type="checkbox"/> A terre <input type="checkbox"/>
Transfert 3					Découvrant <input type="checkbox"/> Profond <input type="checkbox"/> A terre <input type="checkbox"/>

● **Caractéristiques propres au prélèvement réalisé :**

Nombre d'individus prélevés Mode prélèvement : Extrait direct drague
plongée Une à une plan d'échantillonnage

Profondeur sous surface (si fouisseur) (cm) :

Choix échant : au hasard parmi les moribonds autre, préciser :

DESCRIPTION DE LA MORTALITE SUR LE LOT

● **Informations concernant le lot à mortalité :**

Croissance avant mortalité : non observée normale plus faible plus forte (que normale)

présence pousse récente : oui /non présence importante "boudeuses" : oui / non

Maturité : absence gamètes début gamétogenèse maturité laiteuse/ponte récente
ardoisée

Signes macroscopiques associés à la mortalité:

Non observés Observés mais aucun signe maigreux taches
perforations

Autres, préciser :

● **Mortalité estimée en % :** **détail comptages :**

ou/et mortalité calculée par comptage en % :

unité de comptage :
nombre d'unités :
résultats/comptage :

● **Tonnage des pertes / tonnage concerné sur concession, claire, bassin ou gisement:** /

● **Taille(s) concernée(s) [pour les huîtres] :** petite moyenne grosse

- Y a t'il d'autres lots touchés sur la concession / table / claire / bassin / gisement : Oui Non

Si oui, combien :

Préciser la ou les espèces de coquillage si elle(s) est(sont) différente(s) de celle du lot :

- Ce lot est-il présent sur d'autres sites : Oui Non

Si oui, quels sites:

et comment cela se passe sur ces sites ? :

pas de mortalité mortalité identique
plus faible plus forte variable

- Mortalités les années antérieures à la même période :
(sur la même concession / gisement / bassin / claire...)

pas de mortalité mortalité identique
plus faible plus forte variable

- Autres observations

Caractéristique de la mortalité : en taches concentrique d'emblée uniforme et générale

Déroulement de la mortalité : brutale progressive par à coups

Autres lots à mortalité ailleurs : Oui Non

Si oui, où et quelles espèces sont concernées? :

Y a t il d'autres espèces de coquillage présentes à proximité du lot à mortalité et ne présentant pas de mortalité ? Oui Non

Si oui, préciser ces espèces :

CARACTERISTIQUES DE LA ZOOTECHNIE

Cas 1 : Elevage naissain ou adultes sur estran ou en eau profonde

● conditions du dernier transfert :

mode transport durée (h) T°(° C)

● charge

surface (m²) chargée :

unité de charge : poche tube pieu perche carré ha m² autre, préciser

nombre d'unités poids/unité (kg) ou n^{bre} d'individus par unité

● dernière manipulation avant mortalité : type mois semaine

● changement zootechnique cette année et/ou par rapport aux autres parcs

lequel ?

Cas 2 : Claires / bassins de stockage

● conditions du dernier transfert :

mode transport durée (h) T° (°C)

● date dernière mise en eau : / / ou renouvellement continu

● type de bassin/clair : insubmersible submersible raceway indéterminé

autre préciser :

● modalités de nettoyage de la claire/bassin :

● N° prise d'eau : Autres claires sur même prise d'eau ? en aval en amont

● modalités de renouvellement de l'eau :

périodicité : jours quantité : %

● charge

surface (m²) ou volume (m³) chargé :

unité de charge : manne caisse m² autre, préciser :

nombre d'unités poids/unité (kg) ou n^{bre} d'individus/unité

● dernière manipulation avant mortalité type mois semaine

- **changement zootechnique** : cette année et/ou / aux autres années

lequel ?

- **nature du sol** : sable sable-vase vase gravier ciment autre, préciser :

Cas 3 : Gisement classé ou non

- **étendue du gisement** : longueur (m) largeur (m) surface (ha)

- **densité de l'espèce sur site** : forte moyenne faible

en indiv./m² :

- **nature du sol** : sableux sablovaseux vaseux rocheux maërl autre, préciser :

PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX

(à rentrer après avoir cliqué sur l'icône " mortalité " dans la base REPAMO)

Changement environnemental précédent la mortalité :

Rien à signaler Envasement Macroalgues Prédateurs

Coloration des eaux Bloom phytoplanctonique Anoxie Dessalure

Autres, préciser :

Présence d'une sonde, d'un point d'analyse ou d'étude particulière à proximité des mortalités :

Sonde T° / S‰ Lieu :

REMY REPHY RNO REMORA Lieu :

Etude particulière Laquelle ? :

Lieu :

COMMENTAIRES FINAUX

ANNEXE IV - Bilan des cas de mortalités déclarés en 2003

Labo ratoire	Mois	Site	Espèce	Age	Individus (pools)	Technique	Résultats marquants	Facteurs environnementaux marquants
Boulogne	avril	Quend plage	<i>Mytilus edulis</i>	1 à 2 ans	30	Histologie	RAS	Envasement des bouchots
	avril	Quend plage	<i>Mytilus edulis</i>	>2 ans	30	Histologie	Ciliés indéterminés (20/30) Nécrose (24/30)	Envasement des bouchots
Port en Bessin	février	Blainville	<i>Haliotis tuberculata</i>	> 2 ans	2	Macroscopie	Ulcères pied et manteau (2/2) Chambrage coquille (1/2) <i>Polydora</i> sp. (1/2)	
					2	Histologie	Infiltration hémocytaire (2/2) Nécrose glande digestive (2/2) et glande salivaire (2/2) Foyers bactériens au niveau des ulcères (2/2)	
					2	Bactériologie	1 souche type <i>Vibrio splendidus</i>	
	juillet	St Vaast	<i>Crassostrea gigas</i>	>2 ans	30	Histologie	RAS	
					6	Bactériologie	1 souche majoritaire du genre <i>Vibrio</i> sur 4 moribonds	
	juillet	Baie des Veys	<i>Cerastoderma edule</i>	1 à 2 ans	30	Histologie	Infiltration hémocytaire (21/30)	
	août	Utah Beach	<i>Crassostrea gigas</i>	>2 ans	30	Histologie	Virose des gamètes (1/30) Infiltration hémocytaire (20/30) <i>Mytilicola</i> sp. (6/30)	
Saint-Malo	mars	Rance	<i>Cerastoderma edule</i>	Mélange	90	Histologie	Grégarines stade spore (79/90) Infiltration hémocytaire (45/90)	

Labo ratoire	Mois	Site	Espèce	Age	Individus (pools)	Technique	Résultats marquants	Facteurs environnementaux marquants
Saint-Malo (suite)	mars	Rance	<i>Ruditapes philippinarum</i>	Mélange	90	Macroscopie	Anneau brun (1/90)	
					90	Histologie	Nécrose (32/90) <i>Perkinsus olseni/atlanticus</i> (1/90)	
					90	Culture sur thioglycolate	<i>Perkinsus olseni/atlanticus</i> (11/90)	
					90(18)	Séro agglutination	<i>Vibrio</i> p1(4/18)	
Concarneau	mars	Rivière Pont L'abbé	<i>Ruditapes philippinarum</i>	Mélange	60	Macroscopie	Anneau brun (3/60)	
					30	Histologie	<i>Perkinsus olseni /atlanticus</i> (2/30)	
					30	Culture sur thioglycolate	<i>Perkinsus olseni /atlanticus</i> (13/30)	
					30(6)	Séro agglutination	<i>Vibrio</i> p1(2/6)	
	juin	Aber Benoît	<i>Crassostrea gigas</i>	>2 ans	29 5	Histologie Bactériologie	RAS 1 souche majoritaire du genre <i>Vibrio</i> sur 3 moribonds	
	septembre	Forêt Fouesnant	<i>Cerastoderma edule</i>	>2 ans	30	Histologie	Grégarine stade spore (20/30) Infiltration hémocytaire (21/30)	Post canicule
	septembre	Rivière de l'Elorn	<i>Mytilus edulis</i>	>2 ans	60	Histologie PCR-RFLP	<i>Marteilia</i> sp (4/60) <i>Mytilicola</i> sp. (15/60) Nécrose (25/60) Infiltration hémocytaire (21/60) <i>Marteilia maurini</i> (4/4)	
	octobre	Rivière de l'Elorn	<i>Mytilus edulis</i>	>2 ans	30	Histologie PCR-RFLP	<i>Marteilia</i> sp (3/30) <i>Mytilicola</i> sp. (16/30) Nécrose (10/30) Infiltration hémocytaire (11/30) <i>Marteilia maurini</i> (3/3)	

Labo ratoire	Mois	Site	Espèce	Age	Individus (pools)	Technique	Résultats marquants	Facteurs environnementaux marquants
La Trinité	mai	Quiberon	<i>Crassostrea gigas</i>	>2 ans	30	Histologie	<i>Mytilicola</i> sp. (6/30) Virose des gamètes (1/30)	Bloom à <i>Cerataulina pelagica</i>
					5	Bactériologie	Aucune souche isolée	
	mai	Quiberon	<i>Lutraria lutraria</i>	>2 ans	4	Histologie	Nécrose (4/4)	Bloom à <i>Cerataulina pelagica</i>
	mai	Quiberon	<i>Pecten maximus</i>	>2 ans	2	Histologie	Nécrose (2/2)	Bloom à <i>Cerataulina pelagica</i>
	mai	Quiberon	<i>Callista chione</i>	>2 ans	9	Histologie	Nécrose (3/9) Infiltration hémocytaire (3/9)	Bloom à <i>Cerataulina pelagica</i>
	mai	Quiberon	<i>Crassostrea gigas</i>	<1 an	30	Histologie	Virose des gamètes (1/30) Infiltration hémocytaire (14/30)	Bloom à <i>Cerataulina pelagica</i>
					30(6)	PCR	<i>Mytilicola</i> sp. (1/30) OsHV-1 (0/6)	
	mai	Quiberon	<i>Crassostrea gigas</i>	2 ans	30	Histologie	<i>Mytilicola</i> sp. (4/30) Nécrose (25/30) Infiltration hémocytaire (10/30)	Bloom à <i>Cerataulina pelagica</i>
	juin	Rivière de Penerf	<i>Crassostrea gigas</i>	<1 an	30	Histologie	<i>Mytilicola</i> sp. (1/30) Nécrose (13/30)	
					34(7) 6	PCR Bactériologie	OsHV-1 (1/7) 2 souches majoritaires du genre <i>Vibrio</i> sur 6 individus (2 vivants et 4 moribonds)	
	septembre	Rivière de Crach	<i>Cerastoderma edule</i>	>2 ans	30	Histologie	Grégarine stade spore (20/30) Infiltration hémocytaire (14/30)	Post canicule
	septembre	Rivière d'Etel	<i>Cerastoderma edule</i>	1 à 2 ans	30	Histologie	Grégarine stade spore (24/30) Infiltration hémocytaire (11/30) Nécrose (17/30)	Post canicule

Labo ratoire	Mois	Site	Espèce	Age	Individus (pools)	Technique	Résultats marquants	Facteurs environnementaux marquants
La Trinité (suite)	octobre	Rivière de Crach	<i>Ostrea edulis</i>	>2 ans	30	Apposition	<i>Marteilia refringens</i> (0/30) <i>Bonamia ostreae</i> (1/30)	
					30	Histologie	<i>Bonamia ostreae</i> (2/30) Infiltration hémocytaire (18/30)	
Bouin	février	Bouin	<i>Ruditapes philippinarum</i>	< 1 an	30	Histologie	Bactérie de type rickettsien (10/30) Nécrose (22/30)	
					30	Culture sur thioglycolate	<i>Perkinsus olseni/atlanticus</i> (0/30)	
					30 (6)	PCR	OsHV-1 (0/6)	
	30 (6)	Séro agglutination	<i>Vibrio</i> p1 (2/6)					
	août	Le Croisic	<i>Cerastoderma edule</i>	Mélange	150	Histologie	Grégarines stade spore (73/150) Infiltration hémocytaire (69/150)	Post canicule
La Tremblade	juin-juillet	Seudre	<i>Crassostrea gigas</i>	< 1 an	119	Histologie	Virose des gamètes (4/119) Infiltration hémocytaire (32/119) Nécrose (43/119) <i>Mytilicola</i> sp. (5/119) <i>Haplosporidium</i> sp. (1/119)	
					1	Hybridation <i>in situ</i>	<i>Haplosporidium nelsoni</i> (1/1)	
					150(30)	PCR	OsHV-1 (1/30)	
	13	Bactériologie	10 souches majoritaires du genre <i>Vibrio</i> sur 7 moribonds					
	juillet	Port des Barques	<i>Crassostrea gigas</i>	< 1 an	29	Histologie	Virose des gamètes (1/29) <i>Mytilicola</i> sp. (1/29)	
					30(6)	PCR	OsHV-1 (2/6)	
	juillet	Ronce	<i>Cerastoderma edule</i>	>2 ans	60	Histologie	Grégarines stade spore (59/60) Nécrose (33/60)	

Labo ratoire	Mois	Site	Espèce	Age	Individus (pools)	Technique	Résultats marquants	Facteurs environnementaux marquants
La Tremblade (suite)	juillet	Ronce	<i>Cerastoderma edule</i>	< 1 an	30 60 (12)	Histologie PCR	Nécrose (20/30) OsHV-1 (0/12)	
	juillet	La Tremblade	<i>Crassostrea gigas</i>	< 1 an	57 60(12)	Histologie PCR	RAS OsHV-1 (5/12)	
	août	La Tremblade	<i>Crassostrea gigas</i>	< 1 an	85 90(18)	Histologie PCR	RAS OsHV-1 (4/18)	
	août	Baie de L'Aiguillon	<i>Mytilus edulis</i>	1 à 2 ans	60	Histologie	<i>Mytilicola</i> sp. (21/60) Nécrose (25/60)	Post canicule
	août	Baie de L'Aiguillon	<i>Mytilus edulis</i>	> 2 ans	60	Histologie	<i>Mytilicola</i> sp. (11/60) Nécrose (35/60)	Post canicule
	août	Baie de L'Aiguillon	<i>Mytilus edulis</i>	< 1 an	30	Histologie	Nécrose (18/30)	Post canicule
	août	Baie d'Yves	<i>Mytilus edulis</i>	1 à 2 ans	40	Histologie	<i>Mytilicola</i> sp. (11/40) Nécrose (25/40) Atrophie diverticules digestifs (18/40)	Post canicule
	décembre	Angoulins	<i>Crassostrea gigas</i>	> 2 ans	60	Histologie	Virose des gamètes (2/60) <i>Mytilicola</i> sp. (2/60) Nécrose (21/60) Atrophie diverticules digestifs (28/60)	
					8	Bactériologie	3 souches du genre <i>Vibrio</i> majoritaires	
décembre	Bourcefranc	<i>Crassostrea gigas</i>	> 2 ans	30	Histologie	Nécrose (9/29) Atrophie diverticules digestifs (8/29)		

Labo ratoire	Mois	Site	Espèce	Age	Individus (pools)	Technique	Résultats marquants	Facteurs marquants	environnementaux
Sète	juin	Leucate	<i>Crassostrea gigas</i>	2 ans	30	Histologie	<i>Mytilicola</i> sp. (1/30)		
	juin	Leucate	<i>Crassostrea gigas</i>	< 1 an	30	Histologie	<i>Mytilicola</i> sp. (2/30)		
					20(5)	PCR	OsHV-1 (3/5)		
	août	Bouzigues	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1 à 2 ans	30	Histologie	<i>Mytilicola</i> sp. (1/30) Nécrose (16/30) <i>Marteilia</i> sp. (11/30)		
						PCR-RFLP	<i>Marteilia maurini</i> (11/11)		
	août	Mèze	<i>Crassostrea gigas</i>	< 1 an	30	Histologie	Nécrose (13/30) Atrophie diverticules digestifs (14/30)	Malaïgue	
					30(6)	PCR	OsHV-1 (0/6)		
	août	Mèze	<i>Crassostrea gigas</i>	>2 ans	51	Histologie	Virose des gamètes (1/51) Nécrose (43/51)	Malaïgue	
					3	Bactériologie	3 souches majoritaires du genre <i>Vibrio</i> sur 3 moribonds		
	août	Leucate	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	< 1 an	30	Histologie	Nécrose (21/30) Atrophie diverticules digestifs (19/30) <i>Mytilicola</i> sp. (6/30)		
	août	Leucate	<i>Crassostrea gigas</i>	2 ans	30	Histologie	Infiltration hémocytaire (18/30) Nécrose (11/30)		
	août	Leucate	<i>Crassostrea gigas</i>	< 1 an	30	Histologie	Infiltration hémocytaire (10/30) Nécrose (15/30)		
					30(6)	PCR	OsHV-1 (0/6)		

Labo ratoire	Mois	Site	Espèce	Age	Individus (pools)	Technique	Résultats marquants	Facteurs environnementaux marquants
Toulon	septembre	Etang de Diane	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	2 ans	60	Histologie	<i>Marteilia</i> sp. (40/60) Atrophie diverticules digestifs (44/60) Nécrose (50/60) Infiltration hémocytaire (38/60)	
						PCR-RFLP	<i>Marteilia maurini</i> (40/40)	
	septembre	Etang d'Urbino	<i>Crassostrea gigas</i>	18 mois	30	Histologie	Nécrose (28/30)	Fortes températures
	novembre	Etang d'Urbino	<i>Crassostrea gigas</i>	< 1 an	30	Histologie	Nécrose (21/30) Infiltration hémocytaire (10/30) Anomalies nucléaires (14/30)	
					30(6) 4	PCR Bactériologie	OshV-1 (0/6) 2 souches majoritaires du genre <i>Vibrio</i> sur 4 individus (2 moribonds et 2 vivants)	

ANNEXE V - Bilan des constats mortalités (pas de prélèvement) en 2003

Laboratoire	Mois	Site	Espèce	Age	Mortalité	Facteurs environnementaux marquants
Boulogne	août	Wimereux	<i>Mytilus edulis</i>	1 à 2 ans > 2 ans	30 %	
	août	Baie de Somme	<i>Cerastoderma edule</i>	1 à 2 ans > 2 ans		
Port en Bessin	juillet	Ste Marie du Mont	<i>Mya arenaria</i>	> 2 ans		Forte chaleur...
	août	St Vaast de la Hougue	<i>Crassostrea gigas</i>	> 2 ans	29 %	
Concarneau	avril	Rivière Pont L'abbé	<i>Mytilus edulis</i>	< 1 an	70 %	Bloom phytoplanctonique à <i>Cerataulina pelagica</i>
				1 à 2 ans	73 %	
				> 2 ans	90 %	
	avril	Rivière Pont L'abbé	<i>Ruditapes philippinarum</i>	> 2 ans	24 %	Bloom phytoplanctonique à <i>Cerataulina pelagica</i>
	juillet	Hopital Camfrout	<i>Crassostrea gigas</i>	1 an	45 %	
août	Rivière Pont L'abbé	<i>Cerastoderma edule</i>	mélange			
septem bre	Rivière de Penfoulic	<i>Cerastoderma edule</i>	< 1 an	39.5 %	Post canicule	
			1 à 2 ans > 2 ans	51 % 83.5 %		
La Trinité	août	Rivière de Crach	<i>Cerastoderma edule</i>	1 à 2 ans	87 %	Post canicule
	septem bre	Quiberon	<i>Cerastoderma edule</i>	1 à 2 ans	96 %	Prédation dorades
La Tremblade	juillet	Port des Barques	<i>Crassostrea gigas</i>	< 1 an	50 %	

ANNEXE VI : Bilan des actions de soutien à des projets IFREMER et analyses privées en 2003

Programme (demandeur)	Site(s)	Espèce	Nombre d'individus (lots)	Méthode d'analyses	Résultats	Commentaires
Privé	Cancale, Paimpol et Thau	<i>Ostrea edulis</i> adultes	935 (19)	Apposition cœur	122/935 <i>Bonamia ostreae</i> +	
			100 (2)	Apposition branchies	2/100 <i>Bonamia ostreae</i> +	
			985 (20)	Apposition glande digestive	22/985 <i>Marteilia refringens</i> +	
			25 (1)	Histologie	0/25 <i>B. ostreae</i> et <i>M. refringens</i>	
	Pérou	<i>Dosidicus gigas</i> adultes	5(1)	Macroscopie	Taches jaunes sur les anneaux (5/5)	
				Histologie	Nécrose (5/5)	
PNEC (J Mazurié)	Cancale	<i>Ostrea edulis</i> adultes	30	Apposition cœur	11/30 <i>Bonamia ostreae</i> +	Prélèvement avril
Génétique résistance à bonamiose OFISTREA (E.Bédier)	Quiberon	<i>Ostrea edulis</i> juvéniles	150(3)	Apposition cœur	1/150 <i>Bonamia ostreae</i> +	Prélèvement juin
	Quiberon	<i>Ostrea edulis</i> juvéniles	43(1) sensible sol 50(1) sensible poche 49(1) résistant sol 50(1) résistant poche	Apposition cœur	0/43 <i>Bonamia ostreae</i> 0/50 <i>Bonamia ostreae</i> 0/49 <i>Bonamia ostreae</i> 0/50 <i>Bonamia ostreae</i>	Prélèvements septembre
COCOMO (S. Lapègue)	Quiberon	<i>Ostrea edulis</i> naissain	30(1) lot témoin	Apposition cœur Apposition glande digestive PCR herpès	0/30 <i>Bonamia ostreae</i> 0/30 <i>Marteilia refringens</i>	Mortalité (75 %) en octobre
			30(1) lot lignée	Apposition cœur Apposition glande digestive PCR herpès	4+ /15 pools de 2 individus 0/30 <i>Bonamia ostreae</i> 0/30 <i>Marteilia refringens</i> 2+ /15 pools de 2 individus	Mortalité (50 %) en octobre

Programme (demandeur)	Site(s)	Espèce	Nombre d'individus (lots)	Méthode d'analyses	Résultats	Commentaires
MOREST (L. Dégremont)	Ronce les Bains (IFREMER)	<i>Crassostrea gigas</i> adultes	8 (1)	Histologie	RAS	Mortalité (21 %) en février
			4	Bactériologie	1 souche du genre <i>Vibrio</i> isolée à partir de l'hémolymphe des moribondes	
	Ronce les Bains (IFREMER)	<i>Crassostrea gigas</i> naissain	29 (3) 55(11 pools)	Histologie PCR	Nécrose (15/29) OsHV-1 (5/11 pools)	Mortalité (40 %) en août
Ecloserie La Tremblade (R. Brizard)	Ronce les Bains (IFREMER)	<i>Crassostrea gigas</i> 4N naissain et adultes	28 (1)	Histologie	Infiltration hémocytaire (18/28) Nécrose (11/28) Atrophie diverticules digestifs (14/28)	Mortalité (30 %) en avril
			8	Bactériologie	16 souches du genre <i>Vibrio</i> isolées à partir de l'hémolymphe des moribondes	
			25(5 pools)	PCR	OsHV-1 (0/5 pools)	
	Ronce les Bains (IFREMER)	<i>Crassostrea gigas</i> adultes	30 (1)	Histologie	Infiltration hémocytaire (16/30) Nécrose (14/30)	Mortalité (2 à 3% par jour) en juin
			6	Bactériologie	1 souche du genre <i>Vibrio</i> isolée à partir de l'hémolymphe des moribondes	
	Ronce les Bains (IFREMER)	<i>Crassostrea gigas</i> adultes	30 (1)	Histologie	Infiltration hémocytaire (12/30) Nécrose (15/30)	Mortalité 4 à 10 % par jour en juin
6	Bactériologie	2 souches du genre <i>Vibrio</i> isolées à partir de l'hémolymphe des moribondes				
Ronce les Bains (IFREMER)	<i>Crassostrea gigas</i> naissain	30 (1) 30(6 pools)	Histologie PCR	Nécrose (23/30) OsHV-1 (0/5 pools)	Mortalité en août	
Ronce les Bains (IFREMER)	<i>Crassostrea gigas</i> adultes 4N	3 3 1	Macroscopie Histologie Microscopie électroniq	Indentations branchiales (3/3) Infiltration hémocytaire (2/3) Epithélium branchial cicatrisé	Anomalies rapportées en octobre	

Programme (demandeur)	Site(s)	Espèce	Nombre d'individus (lots)	Méthode d'analyses	Résultats	Commentaires
	Ronce les Bains (IFREMER)	<i>Crassostrea gigas</i> adultes 4N	4(1)	Bactériologie		Mortalité en décembre
GIPREB	Etang de Berre	<i>Mytilus galloprovincialis</i> juvéniles	30 (1)	Histologie	RAS	
	Etang de Berre	<i>Ostrea edulis</i> <1 an	15 (1)	Histologie	<i>Bonamia ostreae</i> (0/15) <i>Marteilia refringens</i> (0/15)	Prélèvement en mars
Autres analyses réalisées dans le cadre du LNR	Saint Pierre et Miquelon (ARDA)	<i>Placopecten magellanicus</i>	101 (1)	Histologie	Infiltration hémocytaire (15/101) Métazoaires enkystés dans le manteau (2/101) Micro organismes de type rickettsien (13/101)	
	Israël (SeaOr Marine)	<i>Crassostrea gigas</i>	60 (1)	Histologie	Infiltration hémocytaire des branchies (53/60) Nécrose des branchies associée à des images de cellules vacuolisées (21/60)	
			1	Microscopie électronique	Observation de corps arrondis dans le cytoplasme des hémocytes, le tissu conjonctif et les baguettes chitineuses des branchies. Ces corps ronds consistent en des dépôts concentriques d'une substance amorphe.	

ANNEXE VII – Contacts avec les acteurs du REPAMO**Cellule d'analyse et coordination du réseau**

Laboratoire de Génétique et Pathologie

IFREMER

17390 La Tremblade

Tel : 05 46 36 98 36

Fax : 05 46 36 37 51

<p>Céline GARCIA Responsable technique de la cellule d'analyse Tel direct : 05 46 36 98 40 cgarcia@ifremer.fr</p>	<p>Bruno CHOLLET Analyste histologie, biologie moléculaire et bactériologie Tel direct : 05 46 36 76 23 bchollet@ifremer.fr</p>	<p>Maeva ROBERT Analyste histologie, biologie moléculaire et bactériologie Tel direct : 05 46 36 76 23 mrobert@ifremer.fr</p>	<p>Isabelle ARZUL Coordinatrice du réseau REPAMO Tel direct : 05 46 36 98 43 iarzul@ifremer.fr</p>
--	---	--	--

<p>Jean-Pierre JOLY Responsable assurance qualité, analyste histologie et microscopie électronique Tel direct : 05 46 36 76 01 jpjoly@ifremer.fr</p>	<p>Laurence MIOSSEC Epidémiologiste Tel direct : 05 46 36 76 01 lmiossec@ifremer.fr</p>
--	---

Liste des correspondants REPAMO

Noms et adresses	Laboratoire, e-mail, tél., fax
<p>Nicolas CUVELIER Suppléant : Alain LEFEBVRE</p> <p>Centre de Boulogne-sur-Mer 150, quai Gambette BP 699 62321 Boulogne-sur-Mer</p>	<p>DEL Boulogne Nicolas.Cuvelier@ifremer.fr Tél : 03 21 99 56 15 Alain.Lefebvre@ifremer.fr Tél : 03 21 99 56 22 Fax : 03 21 99 56 01</p>
<p>Eric LE GAGNEUR Suppléant : Joël KOPP</p> <p>Station de Port-en-Bessin Avenue du Général de Gaulle BP 32 14520 Port-en-Bessin</p>	<p>LERN Port-en-Bessin Eric.Le.Gagneur@ifremer.fr Tél : 02 31 51 13 32 Joel.Kopp@ifremer.fr Tél : 02 31 51 13 15 Fax : 02 31 51 13 01</p>
<p>Gilbert MOUILLARD (<i>Paimpol</i>) IFREMER 33 rue du Général Leclerc, 22500 Paimpol</p> <p>Suppléant : Daniel GERLA (<i>St Malo</i>) Station de Saint-Malo 2 bis, rue Grout de Saint-Georges, BP 46 35402 Saint-Malo Cedex</p>	<p>DEL Paimpol : Gilbert.Mouillard@ifremer.fr Tél : 02 96 20 53 32 DEL St Malo : Daniel.Gerla@ifremer.fr Tél : 02 99 40 39 51 Fax : 02 99 56 94 94</p>
<p>Dominique LE GALL Suppléant : Guy ROCHER Station de Concarneau 13, rue de Kérose LeRoudouic 29900 Concarneau</p>	<p>DEL Concarneau : Dominique.Le.Gal@ifremer.fr Tél : 02 98 97 44 35 Gregory.Rocher@ifremer.fr Tél : 02 98 97 44 35 Fax : 02 98 50 51 02</p>
<p>Aimé LANGLADE Suppléant : Edouard BEDIER</p> <p>Station de La Trinité 12, rue des Résistants BP 86 56470 La Trinité-sur-Mer</p>	<p>DRV/RA/LCB La Trinité-sur-Mer : Aime.Langlade@ifremer.fr Tél : 02 97 30 19 54 Edouard.Bedier@ifremer.fr Tél : 02 97 30 19 18 Fax : 02 97 30 19 00</p>
<p>Max NOURRY Suppléant : Jean-Louis MARTIN</p> <p>Station de Bouin Polder des Champs 85230 Bouin</p>	<p>DRV/RA/LCPL : Max.Nourry@ifremer.fr Tél : 02 51 68 89 42 Jean.Louis.Martin2@ifremer.fr Tél : 02 51 68 89 45 Fax : 02 51 49 34 12</p>

Noms et adresses	Laboratoire, e-mail, tél., fax
Alain FILLON Suppléant : Jean-Michel CHABIRAND Station de La rochelle Place du Séminaire BP 7 17317 L'Houmeau	LERPC La Rochelle : Alain.Fillon@ifremer.fr Tél : 05 46 50 06 93 Jean.Michel.Chabirand@ifremer.fr Tél : 05 46 50 06 91 Fax : 05 46 50 06 94
Stéphane ROBERT Suppléant : Alain FILLON Station de La Tremblade BP 133 Ronce-les-Bains 17390 La Tremblade	LERPC La Tremblade : Stephane.Robert@ifremer.fr Tél : 05 46 36 76 14 Fax : 05 46 36 37 51 Alain.Fillon@ifremer.fr
Florence D'AMICO Suppléante : Myriam RUMEBE Station d'Arcachon Quai du Cdt Silhouette 33120 Arcachon	DEL Arcachon Florence.D.Amico@ifremer.fr Tél : 05 57 72 29 94 Myriam.Rumebe@ifremer.fr Tél : 05 57 72 29 88 Fax : 05 57 72 29 99
Olivier ARNAL (Toulon) Suppléants : Christophe RAVEL et Louis COSTANTINI, <i>Corse</i> (photo de droite) Centre de Toulon, Zone portuaire de Brégaillon, BP 330, 83507 La Seynes-sur-Mer Cedex Station de Corse, Centre INRA de Corse, 20230 San Giuliano	DEL Toulon Olivier.Arnal@ifremer.fr Tél : 04 94 30 48 05 Christophe.Ravel@ifremer.fr Tél : 04 95 38 95 11 Fax : 04 95 38 04 27 Louis.Costantini@ifremer.fr Tél : 04 95 38 95 11
Yves PICHOT Suppléant : Patrik LE GALL Station de Sète Avenue Jean Monnet BP 171 34203 Sète Cedex	DRV/RA/LCM Yves.Pichot@ifremer.fr Tél : 04 99 57 32 68 Patrik.Le.Gall@ifremer.fr Tél : 04 99 57 32 84 Fax : 04 99 57 32 96

Gestion de la base de données REPAMO

Anne-Geneviève MARTIN Administratrice de données REPAMO	Jean-Claude MASSON Responsable de l'applicatif
--	---