

MORTALITÉS MASSIVES DES HÙITRES

L'Ifremer sur tous les fronts

Y aura-t-il des huîtres à Noël ? Depuis 2008, début du phénomène de mortalités massives, la question est pertinente. Les scientifiques de l'Ifremer travaillent plus que jamais à comprendre et à apporter des réponses à une filière ostréicole fragilisée.



Bancs naturel d'huîtres en rade de Brest.

Entre 1995 et 2007, les taux de mortalité de naissain d'huîtres affichent des chiffres stables au niveau national, autour de 15 %. En 2008, la filière fait brusquement face à un fort accroissement de ce taux qui, depuis, demeure élevé : 63 % en 2011 (chiffre obtenu grâce au réseau RESCO [Observatoire Conchylicole] mis en œuvre par l'Ifremer depuis 2009, dont l'objectif est d'observer et de caractériser sur un plan national l'évolution spatio-temporelle des performances conchylicoles de lots d'huîtres sentinelles). Il est aujourd'hui acquis que la présence d'agents infectieux, en particulier un variant du virus OsHV-1, constitue un facteur prépondérant dans l'explication du phénomène.

« Le réseau Repamo (Réseau de Pathologies des Mollusques), qui existe depuis 1992, a notamment pour mission la surveillance des cheptels, explique Tristan Renault, Responsable de l'unité Santé, Génétique et Microbiologie des Mollusques. Nous avons donc des outils pour repérer cet OsHV-1, virus qui a été décrit au début des années 90. Or le virus détecté majoritairement depuis 2008 est différent de la forme clas-

sique connue jusqu'alors. On parle d'un variant : μ Var ».

Cela pose plusieurs questions. Existe-t-il une biodiversité chez le virus OsHV-1 ? Des conditions environnementales particulières auraient-elles permis à l'une des formes du virus de s'imposer plus qu'une autre ? « Les conditions climatiques de 2007/2008 étaient très spécifiques », précise Tristan Renault. Le virus est-il originaire d'un autre pays ? « C'est une piste que l'on explore encore via un important travail de coopération internationale. Déjà détectée dans divers pays européens, en particulier en Irlande et au Royaume-Uni, ces dernières années, une forme proche du variant μ Var a été observée en Nouvelle-Zélande ». D'où

DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE

l'hypothèse d'un changement global, mondial, qui pourrait pousser à l'émergence de formes particulières du virus dans différents lieux géographiques.

Depuis l'été 2012, il est à noter que des mortalités massives ont aussi été observées chez des adultes dans des proportions non négligeables.

L'agent infectieux identifié par les scientifiques et considéré comme responsable de ces mortalités est

une bactérie appelée *Vibrio aestuarianus*.

Les scientifiques concentrent une partie de leur recherche sur la relation hôte-pathogène et tentent de comprendre pourquoi l'huître est sensible à ces agents infectieux. « Nos travaux dans ce domaine sont loin d'être nouveaux. De plus, nous disposons depuis 2012 du génome complet de l'huître creuse, poursuit Tristan Renault. Nous cherchons à identifier les mécanismes de défense propres à l'huître : quels gènes, quelles protéines stimule-t-elle pour mieux se défendre ? ». Les informations recueillies constituent des marqueurs qui doivent permettre de sélectionner des animaux plus résistants au phénomène de mortalité massive. « On constate en effet que certains animaux sur les parcs ne meurent pas et résistent à la maladie. S'il existe peu d'outils pour lutter contre la maladie, pas de vaccin pour des animaux démunis de mémoire immunitaire ni de traitement car nous sommes en milieu ouvert, utilisons la force de l'huître : sa diversité génétique ! ».

Au-delà d'une gestion rationnelle des cheptels, qui doit minimiser le risque de transmission du virus, la sélection génétique est donc à privilégier. Il s'agit d'identifier des familles plus

résistantes et de réaliser des plans de croisement permettant le repeuplement et l'amélioration du captage.

Dès le début des années 2000, avec le programme Morest (Mortalités Estivales), l'Ifremer avait repéré des animaux plus résistants. « Nous retrouvons un caractère héritable que nous pouvions sélectionner : une capacité à survivre mieux que d'autres. Nous disposons donc de familles à « survie améliorée » dès 2001 », rappelle Jean-Pierre Baud, coordinateur transversal conchylicole à l'Ifremer.

En 2010, un Plan de sauvegarde met ces familles à la disposition des écloseries privées. Pour éviter la dispersion de ces animaux dans le milieu, qui pourrait représenter un risque en matière de biodiversité pour l'huître, l'utilisation d'animaux triploïdes stériles a été choisie. Entre 200 et 500 millions d'animaux à « survie améliorée » sont ainsi achetés chaque année par les ostréiculteurs à des écloseries privées.

« Le plan a été renouvelé en 2011 et 2012, précise Jean-Pierre Baud. Des comparaisons avec des huîtres « témoins » ont permis de constater une amélioration de la survie de 10 % la première année, et de 30 % la seconde. Nous espérons atteindre 40 à 50 % pour la troisième. »

Parallèlement, le programme Score (Sélection collective de l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, à des fins de captage orienté), mené par le CNC et dont l'Ifremer est partenaire, vise à produire et à immerger dans des lieux de captage, des familles d'huîtres diploïdes sélectionnées sur le caractère de faible mortalité. L'objectif est d'améliorer la qualité du naissain collecté dans le milieu naturel en assurant sa diversité génétique.

« Tout en restant à l'écoute des besoins des professionnels, l'Ifremer poursuit ses recherches amont afin d'acquérir suffisamment de connaissances fondamentales sur les processus en jeu. Ce socle est en effet essentiel pour être réactifs et anticiper les éventuelles crises à venir. Il permet d'être en mesure de proposer des pistes de solutions à mettre en œuvre par la filière » conclut Benoît Beliaeff, responsable du département Ressources Biologiques et Environnement à l'Ifremer.

ENTRETIEN

« Analyser la filière ostréicole face au changement global »



© Pierre Maraval

Fabrice Pernet,

Titulaire d'une thèse en écologie marine menée au Canada et d'un post-doctorat en nutrition des bivalves, il a travaillé 3 ans au développement de l'aquaculture au Nouveau-Brunswick. Arrivé à l'Ifremer en 2008 comme chercheur à la station de Sète, il est aujourd'hui coordinateur du Projet Gigassat au Centre Ifremer Bretagne à Brest.

► **Qu'est-ce que le projet Gigassat et quels sont ses objectifs ?**

Plusieurs projets sont menés à l'Ifremer pour examiner le rôle des paramètres environnementaux dans le phénomène des mortalités massives du naissain d'huîtres creuses. Les projets GIMEPEC (Génotoxicité, Immunotoxicité et Reprotoxicité des Pesticides chez *Crassostrea gigas*) et Traces (Travail de Recherche et d'Amélioration des Connaissances sur les Espèces Sensibles) étudient spécifiquement les effets possibles de pesticides. L'objectif principal du projet Gigassat est d'examiner le rôle joué par les paramètres environnementaux au sens large. Parmi ces paramètres : hydrodynamisme, température, phytoplancton mais aussi pratiques d'élevage et environnement socio-économique.

► **Comment est-il construit ?**

Il s'articule autour de quatre axes de recherche. Le premier axe consiste à analyser les 20 dernières années pour définir les grands changements qui ont affecté l'environnement (température, pH...), les huîtres et les hommes qui les cultivent (environnements socio-économiques et pratiques culturelles). L'idée est de mettre en commun les informations issues des scientifiques et des professionnels et de les croiser.

Un deuxième volet porte sur l'analyse de la situation présente avec un focus sur l'effet des paramètres environnementaux sur la transmission d'agents infectieux, en particulier le virus *OsHV-1 µVar* et la bactérie *Vibrio aestuarianus*. Il s'agit d'expérimenter en milieu contrôlé et sur le terrain.

► **Concernant les expériences de terrain, en quoi consistent-elles et où vont-elles se dérouler ?**

Ces expériences consistent à déployer des huîtres diploïdes saines issues de géniteurs sauvages sur 50 à 100 sites dans un secteur d'élevage donné. Cela permettra

d'obtenir une représentation spatiale et temporelle des mortalités d'huîtres. La dynamique des mortalités sera mise en relation avec les pratiques d'élevage, et les paramètres environnementaux évalués à l'aide de la télédétection par satellite et de la modélisation. Ces suivis auront lieu dans le Mor Braz, au large du Morbihan, en 2013 ; la zone de Bourgneuf et la baie des Veys en 2014. En lien avec les expériences en milieu contrôlé, ces suivis nous permettront d'estimer le rôle joué par chaque paramètre environnemental dans la dispersion de la maladie et des mortalités.

Le troisième axe vise à modéliser la dispersion des agents infectieux et des mortalités d'huîtres. Nous pourrions ainsi tester l'effet de différentes mesures de maîtrise des maladies : réduction, ou au contraire, amplification, du nombre de concessions, de la densité d'huîtres en élevage... Nous sommes pour l'instant dans l'inconnu concernant les effets potentiels de telles mesures et nous espérons disposer au moins d'ordre de grandeur. Si on diminue les densités d'huîtres d'un facteur x, quel gain aurons-nous en terme de survie ? Et si gain il y a, est-ce rentable économiquement ?

► **S'agit-il effectivement de proposer des solutions à la filière ?**

Nous proposons des outils pouvant permettre à la filière de gérer la crise. Le 4^{ème} axe consiste d'ailleurs à analyser la faisabilité et l'acceptabilité des mesures de maîtrise des maladies proposées. Plus largement, nous pensons que le projet Gigassat trouvera un écho dans un contexte de changement climatique, où il devient de plus en plus important de mieux comprendre le fonctionnement de nos écosystèmes cultivés pour développer des stratégies d'adaptation durables.

- Gigassat : un projet financé par l'ANR Agrobiosphère. Il réunit 60 personnes (35 chercheurs) et 10 partenaires. Durée : 42 mois. www.gigassat.org

ACTUALITÉS



© Ifremer / S. Lesbats

► **Lancement d'Eurofleets 2**

Après Eurofleets 1 (2009-2013), une seconde phase (2013-2017) de ce projet européen visant une large coordination des flottes de recherche en Europe vient d'être lancée au centre Ifremer de Brest, qui accueillait du 19 au 21 mars derniers, les participants à la réunion de lancement d'Eurofleets 2.

Ce nouveau projet associe 31 partenaires de 20 pays : 15 états membres de l'Union européenne, 4 pays associés à l'UE et le Groënland. Ces partenaires sont majoritairement des instituts de recherche opérateurs de flotte, des universités, des industriels et des structures européennes (ESF et EurOcean).

L'objectif d'Eurofleets 2 est de poursuivre la promotion d'une infras-

structure pan-Européenne des navires de recherche avec l'expérimentation de nouveaux cadres d'intégration des flottes de recherche (dont l'établissement d'une vision stratégique pour les flottes de recherche polaires), la préparation de l'insertion d'un ensemble de navires régionaux dans la feuille de route de l'ESFRI, un volet « Innovation » pour le renforcement du lien à l'industrie et la mise en place d'Universités flottantes pour la formation des futurs chercheurs.

Le projet concerne 22 navires de recherche (8 grands navires dont *Polarstern*, *Marion Dufresne* et *Pourquoi pas ?*, et 14 régionaux) et 6 équipements (dont le carottier téléopéré MEB0) accessibles sur la base de l'excellence scientifique.

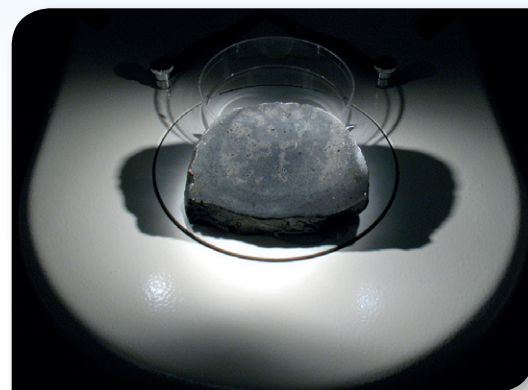
Eurofleets 2 comprendra une activité de recherche et développement orientée sur l'étude d'un concept générique de navire régional, le développement de fonctions innovantes pour les systèmes sous-

marins et le développement d'outils logiciels communs.

► **Un nouvel écosystème découvert dans les roches volcaniques des grandes profondeurs océaniques**

Une équipe de chercheurs danois, français, américains, allemands et japonais, a mis en évidence l'existence d'un écosystème constitué de micro-organismes dans la croûte océanique. Survivant grâce à une source d'énergie directement issue des réactions chimiques entre les roches et l'eau de mer, ces microbes n'avaient jamais été identifiés auparavant. L'étude menée dans le cadre du programme international de forages océaniques scientifiques IODP, a été publiée le 15 mars dans la prestigieuse revue *Science*. Olivier Rouxel, chercheur au sein de l'unité de recherche Géosciences Marines du Centre Ifremer

Bretagne est co-auteur de cette publication. Les micro-organismes ont été trouvés dans des échantillons de la croûte océanique formée il y a 3,5 million d'années au large de la côte ouest américaine (dorsale Juan de Fuca). Vivant dans des conditions extrêmes, à plusieurs centaines de mètres de profondeur des grands fonds océaniques, ces micro-organismes subissent une forte pression, avec des températures allant jusqu'à 70°C dans un milieu pauvre en oxygène.



© Ifremer/O. Rouxel

Macrophoto d'un échantillon de roche volcanique (basalte) provenant du forage IODP.

Directrice de la publication : Pascale Pessey-Martineau - Rédactrice en chef : Marion Le Foll - Rédacteur du dossier : Dominique Guillot avec la participation de Jean-Pierre Baud, Benoît Beliaeff, Fabrice Pernet, Sophie Pilven et Tristan Renault - Ifremer : Siège social et rédaction : 155, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 Issy-les-Moulineaux cedex