



Une nursery de champions

Chaque année depuis maintenant quinze ans, 200 reproducteurs tétraploïdes sont fabriqués dans la station Ifremer de La Tremblade pour être vendus à des écloseries qui les utilisent pour obtenir des huîtres triploïdes (1) et (2). Chaque géniteur est équipé d'une puce afin d'assurer la traçabilité (3). Une fois sa fonction de reproduction assurée, l'huître tétraploïde est renvoyée au laboratoire pour éviter toute dispersion dans la nature... Tristan Renault, chef du laboratoire génétique et pathologie, surveille la croissance d'un naissain d'huîtres creuses (4). Des prélèvements sont effectués sur les mollusques afin d'étudier leurs mécanismes de défense (5).

Mollusques les gènes de la discorde

Ifremer a déposé un brevet pour produire des moules triploïdes, stériles et dodues, à l'instar de ce qui se fait déjà pour les huîtres. Une innovation qui inquiète les professionnels.

À la station Ifremer de La Tremblade, près de Rochefort, en Charente-Maritime, Tristan Renault, chef du laboratoire de génétique et de pathologie, a du mal à dissimuler son malaise. C'est sur ses paillasses, à l'embouchure de la Seudre, au milieu des parcs à huîtres de la fameuse Marennes-Oléron, qu'une moule triploïde très controversée a vu le jour. Révélé par un article du Monde en novembre dernier, le brevet déposé par Ifremer pour la fabrication de ce mollusque, rendu stérile et dodu par manipulation chimique, a aussitôt entraîné une levée de boucliers dans la profession. Une réunion de crise a été organisée au Comité national de la conchyliculture. À l'unanimité, nous nous

sommes prononcés contre ces moules triploïdes. Pas question d'aller contre la nature ! », affirme Rénald Bernard, mytiliculteur à Pénéstin (Morbihan). Tristan Renault reste surpris de ce tollé. « Nous sommes un laboratoire de référence européen, reconnu pour son expertise en génétique des mollusques. Il est normal que nous soyons à la pointe de la recherche ! Mais nous n'imposons rien à personne. Aux professionnels de juger si ça les intéresse ou pas », justifie-t-il. Entre 2005 et 2007, ses équipes ont en effet conduit un programme de recherches dans le cadre du projet européen Blue Seed, coordonné par un laboratoire de recherche néerlandais avec la participation d'entre-

prises privées. L'objectif – atteint – était de produire des naissains de moules en éclosérie afin de réduire les aléas saisonniers de la production. Parallèlement à ce programme, Ifremer a déposé, seul, en mars 2007, un brevet intitulé « obtention de mollusques bivalves tétraploïdes à partir de géniteurs diploïdes », pour une nouvelle technique de production applicable à la fois aux huîtres et aux moules. Et c'est la révélation de l'existence de ce brevet qui a provoqué l'ire des mytiliculteurs et l'incompréhension du chercheur. Pour comprendre les raisons de la colère, il faut se rendre chez les ostréiculteurs, les premiers à avoir été confrontés à l'apparition d'un mollusque

LEXIQUE
ÉCLOSERIE : établissement aquacole dans lequel est réalisé le premier stade de l'élevage, la production du naissain.
NAISSAIN : coquillages juvéniles livrés sur un support au sortir de leur vie larvaire.
DIPLOÏDE : possédant deux jeux de chromosomes (2n). C'est le cas de l'huître naturelle.
TRIPLOÏDE : possédant trois jeux de chromosomes (3n).
TETRAPLOÏDE : possédant quatre jeux de chromosomes (4n).

BIOTECHNOLOGIE

••• triploïde ces dernières années. Et observer ce qui s'est passé pour l'huître creuse (*Crassostrea gigas*, une espèce bien charnue et très productive qui représente aujourd'hui 89 % des 150 000 tonnes produites chaque année en France. D'origine japonaise, elle a été introduite sur notre territoire dans les années 1970, à la suite d'une épizootie qui avait décimé l'huître portugaise *Crassostrea angulata*, elle-même arrivée par accident un siècle plus tôt lors du naufrage dans l'estuaire de la Gironde d'un navire en provenance du Portugal. *Crassostrea gigas* s'est si bien adaptée au milieu qu'elle a pratiquement éliminé l'espèce endémique de nos côtes, la belon (*Ostrea edulis*), une huître plate. Le coquillage roi de nos plateaux de fruits de mer n'a donc rien d'autochtone. D'autant que, désormais, 30 % environ des huîtres creuses produites en France ne sont pas nées en mer ! Elles sont issues de naissains produits dans des écloseries et obtenues par la technique dite de polypléionisation qui leur accorde une curieuse propriété génétique : celle d'avoir dix triplets (3n = 30) et non dix paires de



Face aux producteurs d'huîtres triploïdes qu'ils jugent artificielles, les ostréiculteurs traditionnels affichent leur différence avec une étiquette en garantissant leurs coquillages « nés en mer ».

chromosomes (2n = 20) comme leurs congénères diploïdes sauvages (voir le schéma p. 71). Ifremer, à l'origine de cette innovation, a déposé un brevet en 1995. À l'époque, ces premières huîtres triploïdes avaient été plantés bien accueillies par les ostréiculteurs, en raison de leurs avantages économiques. En effet, leurs caractéristiques génétiques les rendaient stériles, elles ne fabriquaient pas de laitance durant l'été, la période de reproduction : un atout lorsque l'on sait que la majorité des

consommateurs français n'aiment pas les huîtres laitances. L'aplatissent « huîtres des quatre saisons » ou huîtres de printemps (être commercialisées toute l'année et non plus seulement durant les traditionnels mois en « r »). De plus, elles grandissent vite puisqu'elles consacrent à grossir l'énergie qu'elles ne dépensent pas pour se reproduire. Résultat : alors qu'une huître classique met trois ans à parvenir à maturité, les triploïdes en mettent deux. Pour l'océanographe, c'est tout bénéfice.

Pourtant, la triploïde n'a jamais fait l'unanimité chez les éleveurs. Dès son apparition, certains ont émis des doutes. Non pour des motifs sanitaires : les huîtres triploïdes n'ont posé jusqu'aujourd'hui aucun problème de santé humaine et elles sont excellentes à déguster. Mais pour des raisons d'authenticité. Benoît Le Joubieux, ostréiculteur au Tou-du-Parc, dans le Morbihan, n'a ainsi jamais voulu y toucher : « Je n'en ai même jamais goûté. L'attrait de l'huître, c'est son côté sain et naturel. Nos coquillages ne sont ni nourris ni traités. Il ne faut surtout pas jouer avec ça ! ». Ce professionnel, qui produit 70 tonnes par an, continue donc à réaliser lui-même les captages du naissain dans des bassins que sa famille possède

3 QUESTIONS À... GOUVEN BREST

« Face à la surmortalité, il faut sélectionner des souches plus résistantes »



Avez-vous des solutions aux mortalités observées sur les huîtres ces deux dernières années ?
La profession travaille à sélectionner des souches plus résistantes aux mortalités estivales à la suite de recherches menées entre 2001 et 2005 dans le cadre du programme Morset (Mortalités estivales de l'huître creuse *Crassostrea gigas*). Ifremer, des universités et le syndicat des sélectionneurs œicoles et aquacoles français (Syssaf) y participent. Mais les premiers résultats ne sont pas attendus avant trois ou quatre ans. Il nous faut constituer un génome 250 familles afin d'assurer une diversité génétique suffisante.

Comment allez-vous faire face de l'été à l'été ?
Ifremer a proposé de nous dépanner cette année, à titre très exceptionnel. Elle fournira aux huit écloseries françaises des individus issus des 75 familles biparentales sélectionnées dans le programme Morset. 3000 géniteurs tétraploïdes, ainsi que les femelles diploïdes de ces familles, devraient ainsi produire 2 à 3 milliards de naissains triploïdes, capables de mieux résister aux mortalités de l'été prochain.
N'est-ce pas risqué ?
L'opération sera ponctuelle, sur un seul envoi, et menée sous contrôle strict de Ifremer. Un technicien de l'Institut sera dans les écloseries pour contrôler les opérations et récupérer les géniteurs après chaque ponte.

La conchyliculture est-elle victime des coquillages géants ?
Débat lors de l'émission « Science publique » de Michel Albertini, en partenariat avec Sciences et Avenir Vendredi 5 mars, de 14 h à 15 h. Invités présents : Gouven Brest, président du Comité national de la conchyliculture, Tristan Renault (Ifremer) et Jean Prou (Ifremer), Bernard Chevassus-au-Louis, inspecteur général de l'Agriculture, Benoît Le Joubieux, président de l'association des ostréiculteurs traditionnels et Dominique Legu, directrice de la rédaction de Sciences et Avenir.

BIOTECHNOLOGIE

••• jouer un rôle, de même que les pratiques culturelles, notamment la surpopulation de certains bassins », assure-t-il. Des explications qui ont bien du mal à convaincre les ostréiculteurs. D'autant qu'un épais rapport scientifique, rédigé en mai 2009 par l'inspecteur général de l'Agriculture Bernard Chevassus-au-Louis et portant sur le rôle éventuel des triploïdes dans les mortalités de 2008, souligne clairement le problème et ouvre même une piste. À propos des huîtres produites dans les écloseries entre 2003 et 2007 à partir de géniteurs tétraploïdes fournis par Ifremer, le rapporteur écrit : « Cette homogénéité génétique peut constituer un facteur de fragilité du naissain vis-à-vis de facteurs environnementaux ou d'agents pathogènes ». Et c'est bien ce qui s'est produit en 2009 : les juvéniles d'écloséries ont moins bien résisté aux agressions (virales, bactériennes ou environnementales) que ceux captés en pleine mer. Que se passera-t-il cette saison ? Nous ne pouvons le prédire, mais ce qui est certain, en revanche, c'est que les mortalités passées commencent à faire sentir leurs effets dès cet été, avec une baisse de



Les moules ne fabriquent pas de laitance, les producteurs ne perçoivent pas l'intérêt de produire des triploïdes.

la quantité d'huîtres mises sur le marché. Au-delà de la catastrophe économique annoncée, l'incertitude des ostréiculteurs nourrit d'autres scénarios noirs à propos des triploïdes. Et si leurs géniteurs, les tétraploïdes de Ifremer, se répandaient accidentellement en mer ? Et si, bien que présumés stériles, les triploïdes étaient quand même capables de se reproduire ? Ces deux questions n'ont rien de

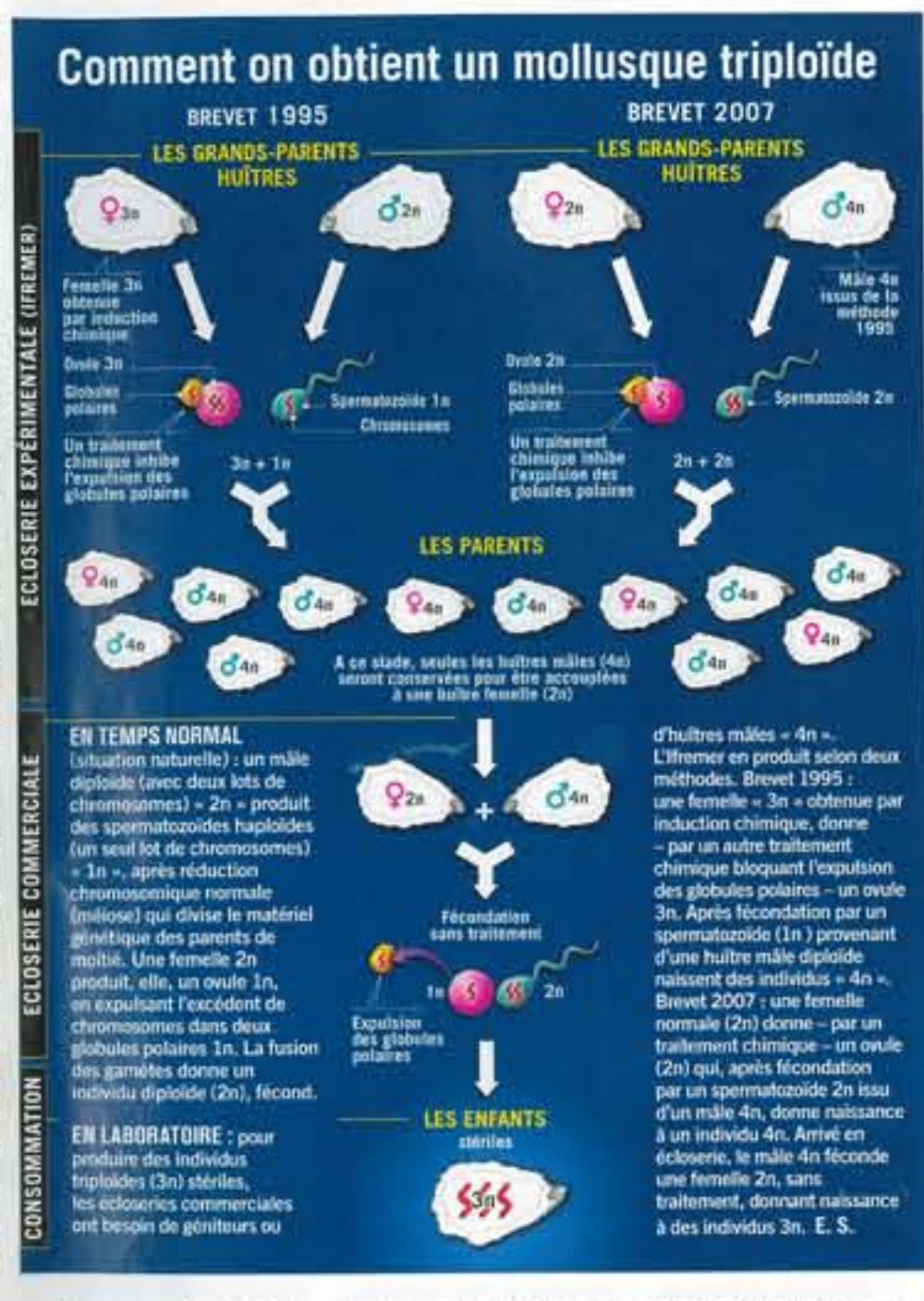
théorique. Bernard Chevassus-au-Louis, encore lui, avait commencé à y répondre dans un premier rapport daté de... 1998. Il avait conclu à l'époque au caractère « très limité » des risques environnementaux, tout en préconisant la mise en place d'un réseau de vigilance afin de détecter la présence éventuelle de polypléionides dans les zones de captages naturels. Mais Tristan Renault, de Ifremer, se veut rassurant : « Il est vrai que les triploïdes peuvent émettre des gamètes. Mais maturation sexuelle n'est pas synonyme de fertilité », assure-t-il. Et Ifremer affirme prendre également toutes les précautions nécessaires concernant ses géniteurs, ces 200 tétraploïdes mâles fabriqués chaque année dans le laboratoire de La Tremblade et vendus 2000 € pièce aux écloseries qui les utilisent pour obtenir des triploïdes. « Les gamètes, embryons ou larves ne peuvent pas s'échapper des bacs d'élevage », précise Tristan Renault, les rejets de ces précieux bacs étant filtrés mécaniquement et traités à l'ozone, qui tue les micro-organismes vivants. En outre, chaque coquillage reproducteur, marqué d'une étiquette métallique avec code-barres, est renvoyé au laboratoire après usage afin de s'assurer que le géniteur ne survit pas quelque part

Un test chimique remplace celui de « la souris »

Un test chimique permet depuis janvier de contrôler la toxicité des huîtres à la place du « test de la souris », contesté par les ostréiculteurs. Jusqu'à présent, pour détecter la présence de toxines diarrhéiques susceptibles d'être dangereuses pour la santé humaine, on injectait à des rongeurs des concentrations de chair de mollusques. Si deux souris sur trois mouraient moins de 24 heures après, l'huître était jugée toxique, et sa commercialisation interdite. La réglementation européenne autorise désormais un nouveau

test, réalisé in vitro à Ifremer de Nantes. Les toxines lipophiles sont extraites d'un broyat de mollusques, puis injectées dans une colonne chromatographique, qui sépare et retient plus ou moins longtemps les différentes toxines. Celles-ci sont ensuite analysées par spectrométrie de masse : un détecteur calibré avec des échantillons de 14 toxines lipophiles. « Le test chimique renseigne avec plus de précision sur la nature des toxines. En revanche, il ne détecte que celles connues », précise Zouher Amzil, de Ifremer.

en Charente. Mi-juillet, lorsque la laitance commence à se répandre dans la mer, dont la température monte, il dépose des tubes en plastique où les larves vont se fixer et commencer à fabriquer le calcaire de leurs mini-coquilles. Il relève ensuite ses bébés huîtres en novembre pour les rapporter dans le Morbihan où elles poursuivent tranquillement leur croissance pendant trois ans. « J'interromps ma production pendant les deux mois d'été, et cela ne me pose aucun problème ». Mais ce qui met en colère ce voisin vendeur des triploïdes, nées en éclosérie, sous le nom de « huître plate ». Mais ce qui met en colère ce voisin vendeur des triploïdes, nées en éclosérie, sous le nom de « huître plate ». Mais ce qui met en colère ce voisin vendeur des triploïdes, nées en éclosérie, sous le nom de « huître plate ».



ment les causes. Les juvéniles ont été ravagés par un virus, l'herpesvirus OshV-1, identifié dans 16 des 17 échantillons analysés par l'Observatoire conchylicole. En 2009, le phénomène a commencé à débuter en Méditerranée, puis a remonté à la façade atlantique à mesure que les températures se réchauffaient, jusqu'à atteindre les eaux profondes de la baie de Quiberon à la mi-juillet. Les triploïdes issus des écloseries ont été décimés

dans l'ensemble des bassins, avec une « mortalité massive et fulgurante » – selon les termes mêmes de Ifremer – de 73 % en moyenne. Or les naissains issus de captages en mer ont été deux fois moins touchés : leur mortalité moyenne s'est établie à 35 %. Des résultats à nuancer, selon Ifremer, pour qui « les lots survivants n'ont pas vocation à représenter la totalité de la diversité des lots présents dans les élevages des professionnels ». Une

étude épidémiologique est en cours. Les triploïdes seraient-elles trop fragiles ? Présent en France depuis 1992, le virus n'avait jamais causé de tels ravages. Mais pour Jean Prou, chef de la station Ifremer de La Tremblade, la présence d'OshV-1 n'expliquerait pas tout. « Des bactéries sont également associées à ces mortalités et des facteurs environnementaux, comme la température de l'eau, ont pu

ABONNEZ-VOUS À SCIENCES ET Avenir

1 AN D'ABONNEMENT (12 numéros + 4 hors série) pour seulement 46 € au lieu de 64,00 €

ET SOYEZ CHAQUE MOIS À LA POINTE DE L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

OFFRE DECOUVERTE Bulletin à compléter et à envoyer sous enveloppe à : Sciences et Avenir - 142, rue Montmartre - 75002 Paris

OUI, je désire profiter de l'offre découverte : 1 an d'abonnement 12 numéros + 4 Hors Série pour 46 € seulement au lieu de 64,00 €.

Form fields for Name, Address, Postal code, City, and a checkbox for receiving offers by email.