

Sénat - Paris - 10 juin 2015

Sénat - Paris - 10 juin 2015



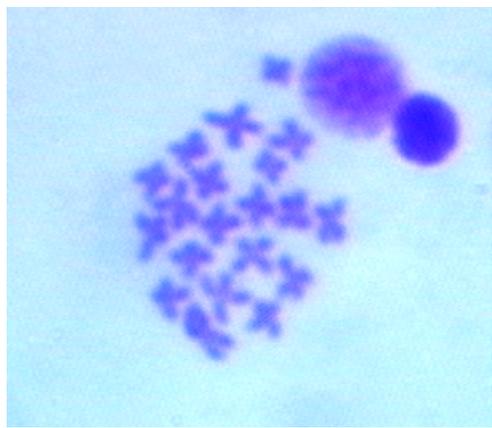
## *Polyploïdie et huîtres creuses*

*Polyploïdie et huîtres creuses*



# Qu'est-ce qu'une huître creuse polyploïde ?

Les chromosomes sont présents sous forme de paires (diploïdes =  $2n$ ), de triplets (triploïdes =  $3n$ ), de tétrades (tétraploïdes =  $4n$ )



Chez les huîtres creuses diploïdes  $2n=2 \times 10=20$ , *une huître triploïde possède 30 chromosomes ( $3 \times 10$ )*

Les organismes polyploïdes (tri ou tétra) possèdent donc exactement les mêmes gènes que les organismes diploïdes, mais ont une ou plusieurs copies supplémentaires de chaque gène : *pas de modification du génome et donc du patrimoine génétique*



# Comment obtient-on une huître creuse triploïde ?

1) En empêchant l'expulsion normale de la moitié du matériel génétique de l'ovocyte lors de la fécondation (en présence d'une substance chimique) : *ovocyte 2n* (normalement  $1n$ ) x *spermatozoïde 1n* =  $3n$

2) En croisant des huîtres femelles  $2n$  et des huîtres mâles  $4n$  fertiles (sans traitement particulier) :

$$\textit{ovocyte } 1n \times \textit{spermatozoïde } 2n = 3n$$

Les huîtres  $4n$  peuvent être obtenues :

-à partir d'animaux  $3n$  (induction chimique) : *méthode indirecte* (passage par une étape  $3n$ ), dite « Rutgers »

-à partir d'animaux  $2n$ , sans passer par la phase triploïde : *méthode directe*

On peut disposer d'un *stock d'huîtres 4n fertiles* qui servent de géniteurs

En 2007, l'Ifremer a déposé un brevet « Obtention de mollusques bivalves triploïdes à partir de géniteurs diploïdes »



## Le rôle de l'Ifremer aujourd'hui

A la demande de la puissance publique *depuis 1998, l'Ifremer produit des huîtres creuses tétraploïdes dans ses installations* (solution retenue pour permettre la production d'animaux dans des conditions maîtrisées)

Chaque année, l'Ifremer fournit sous contrat entre 100 et 200 géniteurs mâles tétraploïdes. Ces huîtres sont identifiées grâce à une puce électronique collée sur une de leurs valves et sont envoyées selon *un mode opératoire et une traçabilité strictes* afin de maîtriser les risques d'échappement dans le milieu extérieur.

La méthode directe est utilisée avec *l'accord de l'Etat et du CNC depuis 2010* pour la production des huîtres creuses tétraploïdes.





## Quel pourra être le rôle de l'Ifremer à l'avenir ?

Le contrat d'objectifs Etat/Ifremer 2014-2017 indique que l'objectif pour l'institut est de participer activement *au transfert des techniques de production des huîtres creuses tétraploïdes vers les acteurs professionnels.*

Un cadre rigoureux doit être développé pour permettre une transition maîtrisée.

Extrait du contrat :

" ...L'Ifremer apportera son appui à la DPMA qui définira le cadre réglementaire nécessaire pour l'agrément des produits et les conditions environnementales associées. Une attention particulière sera portée à la question de la régulation économique et aux questions de concurrence. L'Ifremer maintiendra son activité de production jusqu'à 2017, date à laquelle les conditions d'une production opérationnelle hors Ifremer auront été réunies. Pour cette période de transition, l'Ifremer apportera son appui à la DPMA sur la mise en oeuvre des modalités de surveillance..."



## Huîtres creuses triploïdes et analyses de risque

La production d'huîtres creuses triploïdes par la filière française a soulevé et soulève des interrogations d'ordre scientifique, éthique et sociétal.

L'Etat comme l'Ifremer ont souhaité disposer d'avis extérieurs et s'en sont remis à diverses expertises réalisées afin d'évaluer les risques éventuels encourus sur les *plans génétique, environnemental et concernant la sécurité des consommateurs.*





# Huîtres creuses triploïdes et analyses de risque (1) pour l'environnement

- Une première expertise relative au risque pour l'environnement lié à l'introduction d'huîtres creuses triploïdes dans le milieu naturel a été conduite en 1998 par Bernard Chevassus-au-Louis (Inspecteur général de l'agriculture) à la demande de la DPMA et concernait « l'effet d'un flux éventuel de tétraploïdes dans les zones conchylicoles : évaluation de l'impact environnemental ».

- En octobre 2004, à la demande de l'Ifremer, le Comité d'éthique et de précaution (COMEPRRA) a émis un avis sur le thème « Ostréiculture et biotechnologies ».

Les conclusions ont été « qu'il n'y avait pas de raisons avérées de ne pas proposer à la filière ostréicole ce type de produit, mais qu'il fallait rester vigilant notamment au niveau du milieu quant à l'apparition de formes polyploïdes dans le naissain de captage. »

## Premier avis du COMEPRRA-Ifremer Ostréiculture et biotechnologies

### Avant-propos

S'agissant du premier rapport et du premier avis du COMEPRRA à destination de l'Ifremer, il convient de rappeler qu'il existe deux comités d'éthique et de précaution, l'un placé auprès de l'Ifremer, l'autre auprès de l'INRA. Ces deux comités ont une seule et même composition. Ainsi les deux organismes ont voulu manifester leur souci respectif d'une évaluation éthique de leurs activités, basée sur une approche similaire et comparative.

Le COMEPRRA a tiré profit de cette double, mais cohérente sollicitation qui permet des croisements de points de vue et des comparaisons stimulantes. Les personnels des deux organismes gagneront sans doute parallèlement à de telles confrontations d'idées. Ainsi, les avis déjà exprimés par le COMEPRRA en direction de l'INRA pourraient-ils être pris en compte par l'Ifremer, et réciproquement, s'agissant du présent avis.

Les points de convergence entre les deux organismes s'imposent, s'agissant bien sûr des questions liées à la biologie et ses applications - domaine pour lequel ils ont décidé de faire en quelque sorte « cause commune ».

Les deux organismes se doivent d'élargir ou présenter l'offre de produits alimentaires en élargissant les efforts sur les consommateurs en matière de prix et de santé, mais également en révélant les attentes de ces derniers liées à l'inscription culturelle de l'alimentation, et en se souciant d'identifier les conditions de préservation de l'environnement et de la biodiversité. Leurs chercheurs ont à suivre toutes les facettes d'une innovation, du laboratoire jusqu'au consommateur, ce qui implique de s'attacher aux risques socio-économiques autant qu'environnementaux.

Plus fondamentalement, il s'agit maintenant, pour eux, de générer un moment très particulier de l'histoire de la biologie. En effet, depuis une vingtaine d'années,

on peut envisager l'application des techniques avancées de la biologie à des organismes autres que les mollusques scallopiformes (*Drosophila melanogaster*, *Mus musculus*, *Arabidopsis thaliana*...). Actuellement, celles-ci s'appliquent avec une relative efficacité aux plantes et aux animaux, vertébrés ou autres, tels les arthropodes ou les mollusques, qui présentent un intérêt en agronomie comme en aquaculture.

Ce qui existe de commun, de partageable, entre les deux organismes ne doit pas faire oublier la différence sensible de leurs situations, ni le poids de leur histoire.

De création récente - 1984 -, l'Ifremer<sup>1</sup> est le résultat de la fusion de deux organismes scientifiques tournés vers la mer, l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes (ISTPM) et le Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO). L'ISTPM hérite des organisations professionnelles de la pêche et de la conchyliculture, tirait son origine de la nationalisation, en 1938, des associations de producteurs qui s'étaient constituées en structures privées vers 1912. Le CNEXO était de création plus récente (1967) et avait pour intérêt l'aquaculture, l'exploration et l'exploitation des grands fonds.

Ainsi, l'Ifremer a pour missions fondamentales de conduire et de promouvoir des recherches fondamentales et appliquées, des activités d'expertise et des actions de développement technologique et industriel destinées à :

- connaître, évaluer et prévoir l'évolution des ressources de la mer et permettre leur exploitation ;
- améliorer les méthodes de surveillance, de prévention d'évaluation, de protection et de mise en valeur du milieu marin et côtier ;
- favoriser le développement économique du monde maritime.

Sur les dix secteurs d'activité énumérés, au moins quatre paraissent directement en rapport avec

1. En 1991, le Comité national d'évaluation de la recherche (CNER) a choisi d'évaluer l'Ifremer. Deux documents importants ont été produits, l'un, en juin 1991, intitulé « Rapport général présenté au Comité national d'évaluation de la recherche », l'autre, en janvier 1992, « Avis et recommandations du Comité national d'évaluation de la recherche ». Bien que d'elles, ces documents sont particulièrement précieux pour comprendre les missions de l'Ifremer et les problèmes associés, mis en évidence par le CNER. Beaucoup d'éléments de ce paragraphe sont repris de ces deux documents.



# Huîtres creuses triploïdes et analyses de risque (1) pour l'environnement

En réponse aux préconisations des expertises commanditées par la DPMA et du Comité d'éthique et du COMEPRA, l'Ifremer a mis en place *un réseau d'observation* concernant « l'effet éventuel d'un flux de polyploïdes dans les zones conchylicoles », nommé « *Biovigilance* » à partir de 2001.

*Contrôle a posteriori de la reproduction d'huîtres tétraploïdes ou triploïdes dans le milieu et de leur dissémination : prélèvements et analyses du niveau de ploïdie (cytométrie en flux) à une fréquence annuelle d'échantillons de naissain de captage dans trois bassins français.*

*Détecter un niveau de ploïdie pouvant résulter d'un croisement impliquant soit des parents tétraploïdes échappés accidentellement dans le milieu, soit des géniteurs triploïdes : suivi reposant sur l'hypothèse d'une inertie importante du système due à la biomasse de reproducteurs diploïdes permettant de prendre des mesures en cas problème avéré*





# Huîtres creuses triploïdes et analyses de risque (1) pour l'environnement

- *Un rapport* produit en 2009 par Bernard Chevassus-au-Louis, Gilles Boeuf, François Bonhomme et Michel Mathieu, experts extérieurs à l'Ifremer, au directeur du Cabinet du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

Cette expertise a été commanditée par l'Etat suite au phénomène de mortalités massives de juvéniles d'huître creuse observées en 2008 sur l'ensemble du territoire français

Ce rapport conclut que « *l'hypothèse d'une prolifération spontanée d'huîtres creuses triploïdes ou tétraploïdes dans les bassins conchylicoles ne peut pas être défendue* »



# Huîtres creuses triploïdes et analyses de risque (1) pour l'environnement

La *stérilité* se définit comme l'incapacité de se reproduire et de produire naturellement une descendance durable dans le temps :

- stérilité malgré la production de gamètes (fertilité)
- stérilité possible malgré la production d'une descendance, si cette dernière n'est pas durable dans le temps (viable)

Certaines huîtres triploïdes produisent à des degrés divers des gamètes et sont à l'origine d'une descendance viable *dans le cadre des croisements artificiels réalisés au laboratoire après dilacération des gonades*. La descendance d'huîtres triploïdes a, dès la phase larvaire, une *viabilité très inférieure* à celle des huîtres diploïdes.

A ce jour, des émissions de gamètes par des huître creuses triploïdes dans l'environnement n'ont pas été documentées.



## Huîtres creuses triploïdes et analyses de risque (2) pour le consommateur

- *Un avis de l'Afssa (Anses) en 2001* concernant la présentation d'éléments scientifiques d'appréciation de l'équivalence des huîtres *Crassostrea gigas* triploïdes, par rapport à des organismes diploïdes ou dits « sauvages »

L'Afssa conclut que « *le caractère polyploïde des huîtres ne paraît pas constituer en lui-même un facteur de risque sanitaire au regard de l'existence de ce phénomène, à l'état naturel dans les règnes animal et végétal, et de son recul d'utilisation à des fins d'amélioration des espèces* ».



## Huîtres creuses triploïdes et analyses de risque (3) pour le secteur professionnel

- *Le rapport* produit en 2009 par Bernard Chevassus-au-Louis, Gilles Boeuf, François Bonhomme et Michel Mathieu, experts extérieurs à l'Ifremer, au directeur du Cabinet du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

Suite aux mortalités massives de juvéniles d'huître creuse observées depuis 2008 dans l'ensemble des bassins ostréicoles et la question d'un rôle potentiel du naissain d'écloserie et notamment des triploïdes

Ce rapport conclut que *« aucun élément scientifique permet d'affirmer que le caractère triploïde d'une huître induit de plus fortes mortalités et demeure à l'origine du phénomène de mortalité massive du naissain d'huître creuse rapporté depuis 2008 »*

# Conclusions



L' utilisation des huîtres creuses triploïdes a été un choix collectif

Les divers aspects scientifiques et techniques du dossier ont été pris en compte, en particulier au travers d'expertises faisant intervenir des experts extérieurs

L' Ifremer n' a pas vocation à préconiser des choix en termes de production ou à développer une activité de production (orientations du contrat d' objectifs)

L' institut apporte et apportera son expertise pour les travaux/les analyses souhaités par la puissance publique

*Merci pour votre attention*

