

Perles de Polynésie : leur couleur décodée

Les scientifiques ont percé le secret de la couleur de la perle de l'huître de Polynésie, en remontant jusqu'à son origine génétique et en décryptant les voies de fabrication des pigments par les cellules du coquillage. Ils ont aussi démontré pourquoi la couleur est influencée par la profondeur à laquelle les huîtres perlières sont élevées en mer. Des résultats majeurs pour la filière perlicole, à retrouver dans deux articles tout juste publiés par un consortium mené par l'Ifremer.

L'huître perlière de Polynésie (*Pinctada margaritifera*) produit des perles dites noires car leur couleur est foncée, mais elles présentent en réalité un arc en ciel de teintes, principalement autour de trois couleurs : le rouge, le jaune et le vert. Maîtriser la couleur de leurs perles est un enjeu majeur de qualité pour les producteurs polynésiens. Comment un bijoutier peut-il créer des boucles d'oreilles avec des perles dépareillées ? Ou un collier, si les perles n'ont pas une teinte homogène ?



Maîtriser la couleur des perles est un enjeu majeur de qualité © Chin-Long Ky, Ifremer

Rappelons que la production de perles repose sur une greffe entre deux huîtres. Le greffon provient du manteau de l'huître donneuse, un fin voile de chair qui assure la croissance et le développement de la coquille. L'huître receveuse n'est qu'une sorte de couveuse : c'est le greffon qui assure le dépôt de nacre sur le nucleus, sorte de bille, inséré dans l'huître receveuse. La couleur de la perle ainsi produite est similaire à celle de l'intérieur de la coquille de l'huître donneuse, le greffon étant porteur du bagage génétique de cette dernière.




Le premier article tout juste publié a révélé que sept gènes sont exprimés majoritairement chez les huîtres perlières ayant une coquille interne jaune, dix-neuf sont associés au vert, et vingt-quatre au rouge.

« Les différences de couleur des perles sont dues à des nuances subtiles dans l'expression de ce cocktail de gènes, explique **Pierre-Louis Stenger, premier auteur de cet article**. Ces résultats sont fondateurs pour l'avenir de la perliculture, car ils vont faciliter la sélection des animaux pour les producteurs. »

Contact presse

Arthur de Pas /
Julie Danet
06 49 32 13 83
06 07 84 37 97
presse@ifremer.fr

www.ifremer.fr

 Ifremer_fr
 ifremer.fr
 ifremer_officiel



Stockage des perles pour les expérimentations
© Pierre-Louis Stenger, Ifremer

Pour comprendre ces processus biologiques, les scientifiques ont commencé par effectuer une sélection génétique. En choisissant des géniteurs qui produisent une perle de couleur précise, et en obtenant une descendance avec des couleurs homogènes. Ils ont ensuite concentré leurs analyses sur les tissus utilisés pour la greffe, en utilisant une méthode analogue à celle qui permet d'identifier les variants du SARS-Cov2 : le séquençage. Ici ce sont l'intégralité des gènes exprimés par les cellules de l'huître qui sont séquencés. Enfin, des mesures de microscopie laser ont permis de confirmer les différents pigments présents dans les coquilles.

POURQUOI UNE HUITRE ÉLEVÉE PLUS EN PROFONDEUR EST PLUS FONCÉE

Mais le bagage génétique ne fait pas tout, et la sélection génétique peut avoir des inconvénients. Le deuxième article publié montre comment la profondeur à laquelle les huîtres perlières sont élevées en mer peut modifier l'expression de leurs gènes.

Une huître élevée à 30 m de profondeur est plus foncée que si elle est élevée à 8 m. Ce caractère foncé est un critère de qualité recherché par les producteurs.

« Notre étude montre comment ces différences d'environnement se répercutent sur l'expression des gènes de l'huître. Sur l'ADN des huîtres cultivées en profondeur apparaissent de petites molécules chimiques qu'on ne retrouve pas aux mêmes endroits sur l'ADN des huîtres de surface. Ces molécules peuvent allumer ou éteindre l'expression d'un gène. On parle de modifications épigénétiques car la structure des gènes n'est pas changée : c'est la manière dont ils s'expriment qui est modifiée, explique Jérémie Vidal Dupiol, épigénéticien à l'Ifremer dans le laboratoire Interactions hôtes-pathogènes-environnements (CNRS/UPVD/Ifremer/UM) et auteur référent sur les deux articles publiés.

Ces résultats s'appuient sur une expérience « yo-yo » avec trois séquences d'un mois : un groupe d'huîtres est plongé à 8 m, une partie des individus est ensuite plongée à 30 m, puis remontée de nouveau à 8 m avec les autres. Avec à chaque phase des prélèvements de manteau et une analyse de la couleur des coquilles.




L'expérience a confirmé que les huîtres perlières immergées plus profondément produisaient bien une perle plus foncée, et qui le restait même quand l'huître était remontée à 8 m. Des



Les huîtres ont été plongées à différentes profondeurs
© Nono Lewis Tetaura, Ifremer

Contact presse
Arthur de Pas /
Julie Danet
06 49 32 13 83
06 07 84 37 97
presse@ifremer.fr

www.ifremer.fr

 Ifremer_fr
 ifremer.fr
 ifremer_officiel

analyses ciblant l'ADN, avec séquençage intégral aux différentes étapes, ont montré une vingtaine de modifications chimiques sur les gènes impliqués dans la couleur.

« Cela permet de repenser la sélection génétique, dont le principal inconvénient est de réduire la diversité génétique et d'augmenter le risque de sensibilité aux perturbations comme les maladies. Car on peut obtenir le caractère recherché (ici une perle foncée) avec des individus très différents génétiquement. Reste à savoir si les modifications chimiques observées sur l'ADN durent dans le temps, ou mieux encore si elles se transmettent sur plusieurs générations », conclut **Chin-Long Ky, généticien à l'Ifremer, dans le laboratoire ressources marines en Polynésie Française, et responsable du projet d'amélioration génétique des huîtres perlières, Ameligen.**



Les résultats sur la profondeur d'élevage permettent de repenser la sélection génétique © Chin-Long Ky, Ifremer

Résultats complets à retrouver dans les deux publications suivantes :

- *Molecular pathways and pigments underlying the colors of the pearl oyster Pinctada margaritifera var. cumingii (Linnaeus 1758).*

Pierre-Louis Stenger^{1,2}, Chin-Long Ky^{1,2}, Céline Reisser^{1,3}, Julien Duboisset⁴, Hamadou Dicko⁴, Patrick Durand⁵, Laure Quintric⁵, Serge Planes⁶ and Jeremie Vidal-Dupiol^{1,2}

¹ IFREMER, UMR 241 Écosystèmes Insulaires Océaniques, Labex Corail, Centre Ifremer du Pacifique

² IHPE, Univ. Montpellier, CNRS, Ifremer, Univ. Perpignan Via Domitia

³ MARBEC, Univ. Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD

⁴ Institut Fresnel Aix Marseille Université, CNRS, Centrale Marseille

⁵ IFREMER - Département IRSI - Service de Bioinformatique

⁶ PSL Research University, EPHE-UPVD-CNRS, USR 3278 CRIOBE, Labex Corail, Université de Perpignan

[Article publié dans la revue scientifique en libre accès Genes, revue du groupe MDPI – 15 mars 2021](#)

- *Environmentally driven color variation in the pearl oyster Pinctada margaritifera var. cumingii (Linnaeus, 1758) is associated with differential methylation of CpGs in pigment- and biomineralization-related genes*

Pierre-Louis Stenger^{1,2}, Chin-Long Ky^{1,2}, Céline M.O. Reisser^{1,3}, Céline Cosseau⁴, Christoph Grunau⁴, Mickaël Mege^{1,5}, Serge Planes⁶ and Jeremie Vidal-Dupiol²

Contact presse

Arthur de Pas /

Julie Danet

06 49 32 13 83

06 07 84 37 97

presse@ifremer.fr

wwz.ifremer.fr

 Ifremer_fr

 ifremer.fr

 ifremer_officiel

- 1 IFREMER, UMR 241 Écosystèmes Insulaires Océaniques, Labex Corail, Centre Ifremer du Pacifique
- 2 IHPE, CNRS, IFREMER, University of Perpignan Via Domitia, University of Montpellier,
- 3 MARBEC, CNRS, IFREMER, IRD, University of Montpellier
- 4 IHPE, CNRS, IFREMER, University of Montpellier, University of Perpignan Via Domitia, Perpignan
- 5 IFREMER, LGPMM La Tremblade
- 6 EPHE-UPVD-CNRS, USR 3278 CRIOBE, Labex Corail, PSL Research University, Université de Perpignan

[Article publié dans la revue scientifique en libre accès *Frontiers in Genetics* – 19 mars 2021](#)

À PROPOS

Ces résultats ont été publiés dans le cadre du projet *Ameligen* (Amélioration génétique de l'huître perlière en Polynésie française), visant à avoir une meilleure compréhension des facteurs impliqués dans les variations de la qualité des perles, notamment les gènes et les paramètres environnementaux responsables de la couleur. Ce projet est mené par l'unité Ressources marines en Polynésie de l'Ifremer à Tahiti, en partenariat avec le Criobe (Centre de recherches insulaires et observatoire de l'environnement – CNRS, Ecole pratique des hautes études, université de Perpignan Via Domitia) et des acteurs privés (D.Devaux, SCA Regahiga, Mangareva, Archipel des Gambier). Il a été co-financé par la Polynésie française et la Direction des ressources marines.






École Pratique
des Hautes Études



Contact presse

Arthur de Pas /
Julie Danet
06 49 32 13 83
06 07 84 37 97
presse@ifremer.fr

wwz.ifremer.fr

 [Ifremer_fr](https://twitter.com/Ifremer_fr)
 [ifremer.fr](https://www.facebook.com/ifremer.fr)
 ifremer_officiel