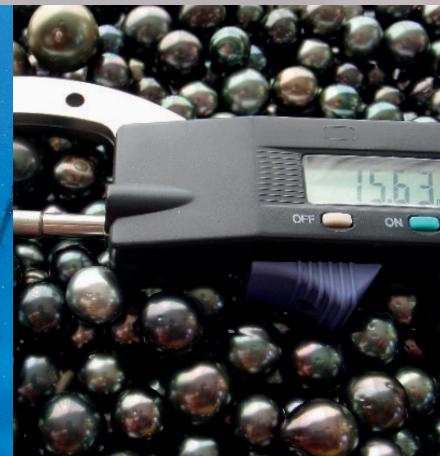
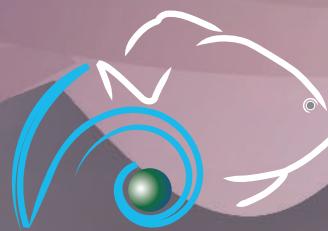


te reko pārau

Novembre 2025 - N°26



LE JOURNAL DES PROFESSIONNELS
DE LA FILIÈRE PERLICOLE



DIRECTION DES
RESSOURCES MARINES
PU FA'AHOTU MOANA





“Préserver la perle,
c'est préserver l'équilibre
entre l'homme et le lagon,
entre héritage et innovation,
entre tradition et avenir.
C'est un engagement que
nous prenons envers nos
lagons, nos familles et
nos générations futures. ”



Chers professionnels de la perle,
'Ia ora na, Kura ora, Ena kotou,

Notre perle de Tahiti incarne depuis des décennies la fierté de la Polynésie. Elle est le fruit d'un savoir-faire transmis de génération en génération, d'une relation intime entre l'homme et le lagon, et d'un engagement collectif à la faire rayonner à travers le monde.

La perliculture demeure l'un des piliers de notre économie bleue. Présente dans 27 îles, principalement aux Tuamotu et aux Gambier, elle fait vivre des centaines de familles et représente près de 7 milliards de F.CFP à l'exportation, plaçant la perle de Tahiti au rang de seconde ressource économique du pays. Ce symbole de beauté dissimule pourtant des fragilités profondes qu'il nous incombe collectivement de surmonter.

Après plus de soixante ans d'exploitation, la filière se trouve à un tournant décisif. Le réchauffement climatique modifie les équilibres naturels de nos lagons : hausse des températures, épisodes de stress thermique, mortalités massives et altération des conditions de collectage naturel des naissains. Ces bouleversements menacent directement la reproduction et la croissance de l'huître perlière *Pinctada margaritifera*.

À ces pressions environnementales s'ajoutent des défis économiques et structurels : la baisse du collectage naturel, la gestion encore imparfaite des déchets perlicoles, l'érosion de la valeur marchande de la perle sur les marchés internationaux et la difficulté à ouvrir de nouveaux débouchés commerciaux.

Face à ces menaces, nous devons réinventer notre modèle perlicole. Cela passe par une gestion intégrée et durable des milieux d'élevage, une meilleure valorisation des coproduits nacriers, une montée en gamme de nos perles, et une stratégie marketing audacieuse sur les marchés étrangers. Nos greffeurs et techniciens locaux jouent ici un rôle essentiel : la formation, la transmission du savoir-faire et la maîtrise des innovations seront nos meilleurs atouts pour maintenir la qualité d'exception de la perle de Tahiti.

Ce numéro du Te Reko Pārau illustre ces enjeux essentiels et les actions menées par le Pays et ses partenaires pour sécuriser durablement la filière : amélioration du collectage, encadrement des pratiques, réduction des impacts sur les lagons et accompagnement des perliculteurs vers des modèles plus responsables et rentables. L'avenir de la perle polynésienne dépendra de notre capacité collective à protéger la ressource, valoriser la production et adapter la filière aux changements globaux.

Préserver la perle, c'est préserver l'équilibre entre l'homme et le lagon, entre héritage et innovation, entre tradition et avenir. C'est un engagement que nous prenons envers nos lagons, nos familles et nos générations futures.

Monsieur Taivini TEAI

Ministre de l'Agriculture, des Ressources marines, de l'Environnement, en charge de l'Alimentation, de la Recherche et de la Cause animale (MPR)

SOMMAIRE

POINT D'ÉTAPE

06

Les priorités en matière de perliculture (DRM)

PRÉSÉRATION DE LA RESSOURCE ET DU MILIEU

07

La santé des huîtres perlières :

comment faire pour la maintenir

08 - 09

Des réseaux de surveillance pour soutenir la perliculture

09 - 11

La gestion des déchets perliques

12 - 13

Enquête sur la distribution des épibiontes
dans les îles perliques de la Polynésie française

14 - 15

Le changement climatique menace la perliculture :
perspectives et solutions possibles

16 - 19

La charte de bonnes pratiques : vers une mise en lumière
des pratiques vertueuses des producteurs

20

COLLECTAGE NATUREL DES HUÎTRES PERLIÈRES

21

Utilisation de nouveaux matériaux innovants :
des collecteurs biodégradables, les bioplates

22 - 23

Prédation, parasites et biofouling : mieux comprendre
les menaces sur l'huître perlière pour mieux agir

24 - 25

Évaluations des stocks sauvages, réensemencement
en géniteurs d'huîtres perlières, suivi du collectage

26 - 28

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

29

Formation des greffeurs locaux : bilans et perspectives

30 - 31

Soutien adapté à la stratégie des éclosseries d'huîtres perlières aux Gambier	32
Fondamentaux pour la gestion de la variabilité génétique en écloserie	33
Appuis en amélioration génétique aux éclosseries : un premier exemple avec l'écloserie de la SCA REGAHIGA PEARLS	34 - 35
Mise au point d'un test ADN pour identifier les liens de parenté entre géniteurs	35 - 37
Estimation de l'héritabilité des critères de qualité de la perle chez l'huître perlière	37 - 38
Effet de la distance génétique sur le rejet et la qualité des perles	39 - 41
Un monde invisible mais essentiel : le microbiome, une armée de microbes utiles	41 - 42

VALORISATION DES PRODUITS ET DES PRATIQUES 43

Point 2025 sur la valorisation de la ressource nacrière : focus ECONACRE	44 - 45
Valorisation de déchets de coquilles <i>Pintada</i> dans des bétons à plus faible impact environnemental	46 - 47
Takapoto et Rangiroa : deux leviers essentiels pour l'avenir de la perliculture	48

GESTION DE LA RESSOURCE, RÉGLEMENTATION ET CLASSIFICATION 49

Nouvelles dispositions réglementaires entrées en vigueur depuis 2023	50
Seuils minimum et quota de production	51
Règles de commercialisation	52
Vers un phénotypage automatique des perles de Tahiti	53

GLOSSAIRE 54 - 55

LES PRIORITÉS EN MATIÈRE DE PERLICULTURE (DRM)

Le secteur de la Perliculture est depuis de très nombreuses années une filière emblématique en Polynésie française. Il connaît toutefois un problème durable de structuration, notamment en termes de commercialisation. De plus, il est aujourd’hui avéré que les mauvaises pratiques de production affectent l’environnement et certains lagons commencent aujourd’hui à montrer des signes de dérèglement de leur écosystème notamment en ce qui concerne l’activité de collectage. Les lignes de collectage sont abandonnées dans le fond des lagons et se dégradent en micro plastiques et autres polluants. Il est donc urgent de veiller à la maîtrise des impacts sur l’environnement par le suivi et le contrôle des activités de cette filière de manière à bénéficier de cet approvisionnement naturel en naissains. La maîtrise de l’écloserie d’huîtres perlières est aussi une aubaine pour les fermiers dont l’activité dépend entièrement de la fourniture de naissains. La politique publique du secteur vise donc à revoir le modèle actuel de production pour l’orienter vers un modèle plus durable et plus responsable. Il s’agira donc de veiller à **préserver nos écosystèmes** pour une gestion durable de nos lagons, **réguler les conditions de production et promouvoir une démarche de qualité**.

Il est dans un premier temps nécessaire de garantir une **gestion durable de nos lagons** perliques. Cet objectif passe par la mise en place d'un modèle de production durable et plus respectueux de l'environnement, basé sur la restauration des habitats dégradés, la mise en place d'un système de prise en charge des flux de déchets, le renforcement des réseaux de suivi sanitaire et environnemental, et enfin, le déploiement de nouveaux matériels de production moins polluants.

Les **conditions de production doivent également être régulées**. En effet, de nouvelles règles de seuils minimaux d'activité ont été mises en place prenant en compte les emplois et les perles produites, en plus des contrôles terrain avec des matériels de hautes technologies. Ainsi, l'occupation des lagons est gérée de manière plus proche de l'exploitation réelle et les concessions maritimes octroyées de manière plus rationnelle aux professionnels actifs. En parallèle, les constats pour nettoyer les zones polluées sont affinés afin de poursuivre ou remettre en état le domaine public maritime.

Pour finir, la **promotion constante de la qualité** de notre perle doit être recherchée. Les professionnels de la perliculture sont ainsi incités à développer leurs pratiques vers une production plus respectueuse de l'environnement en adoptant une charte de bonnes pratiques notamment. La stratégie de promotion de la perle devra veiller à soutenir cette initiative de fermes éco-responsables et ainsi tendre vers une future certification de notre précieuse gemme. En parallèle, des recherches sur l'amélioration de la qualité de la perle et la diversification des produits sont mises en œuvre. Cela passe également par la maîtrise du collectage et le développement des écloséries privées dans le but de garantir des huîtres perlières de meilleure qualité. C'est dans cet objectif général de recherche systématique de la qualité que le pays se positionne pour le secteur perlicole afin de continuer à s'appuyer de manière pérenne sur ce secteur économique prioritaire et de maintenir les emplois dans ces atolls éloignés.

Moana MAAMAATUAIAHUTAPU
Directeur de la Direction des ressources marines



PRÉSÉRATION DE LA RESSOURCE ET DU MILIEU

07

LA SANTÉ DES HUÎTRES PERLIÈRES : COMMENT FAIRE POUR LA MAINTENIR

POURQUOI LA SANTÉ DES HUÎTRES PERLIÈRES EST IMPORTANTE POUR LA PRODUCTION DE PERLES

La perliculture est basée sur un acte chirurgical où le greffeur introduit un nucléus avec un morceau de manteau (greffon) dans une poche après incision au scalpel. De bonnes conditions d'hygiène sont donc nécessaires pour éviter les infections qui pourraient rendre les huîtres perlières malades.

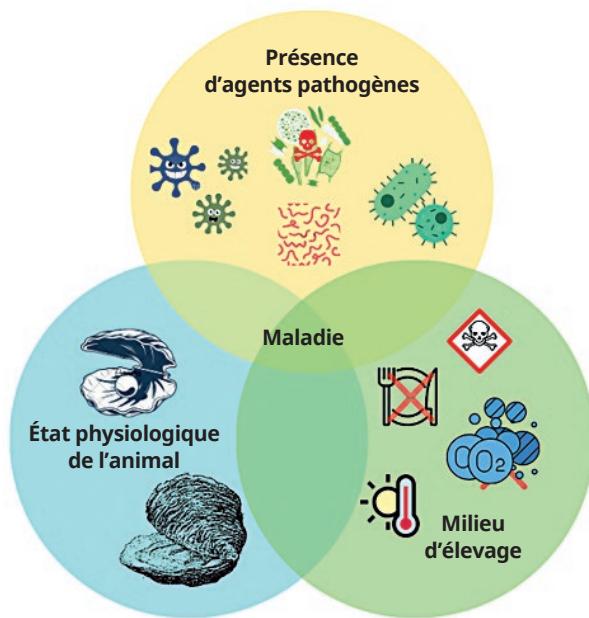
QUELS FACTEURS PEUVENT IMPACTER LA SANTÉ DES HUÎTRES PERLIÈRES

Il existe 3 types de facteurs qui peuvent impacter la santé des huîtres perlières, que sont : l'état physiologique de l'animal, son milieu d'élevage et enfin la présence d'agents pathogènes. L'état physiologique normal est défini comme l'état où l'animal fonctionne de manière harmonieuse, régulière et dont aucune fonction vitale n'est atteinte, comme la respiration. Le milieu d'élevage est constitué en grande partie de l'eau de mer qui l'entoure. Elle contient les éléments nécessaires au développement de l'huître perlière, comme l'oxygène. Par exemple, lors d'une crise dystrophique dans un lagon, une forte croissance de microalgues modifie la coloration du lagon et peut provoquer une forte diminution de l'oxygène dans le lagon. Enfin, les agents pathogènes sont d'autres organismes vivants comme des parasites qui peuvent infecter les animaux. En grand nombre sur les branchies par exemple, ils peuvent empêcher la respiration et entraîner la mort de l'huître perlière.

COMMENT SAVOIR QU'UNE HUÎTRE EST MALADE

Une huître perlière est dite malade quand elle est infectée par un agent pathogène. Ce dernier est un organisme vivant comme les virus, les bactéries,

capable de provoquer des lésions ou une maladie infectieuse. Une maladie infectieuse est une maladie qui peut se transmettre d'un animal à un autre par introduction dans l'organisme d'un agent infectieux. Lorsque cet agent pathogène atteint simultanément un grand nombre d'animaux, c'est une épidémie et plus précisément une épidémie. Cette épidémie peut engendrer des mortalités massives des individus en élevage ou même des animaux sauvages. Ces maladies font partie des dangers zoosanitaires c'est-à-dire des dangers qui affectent la santé et le bien-être des animaux.



Dans un élevage, les animaux sont très rapprochés et nombreux dans une petite surface. Ainsi, lorsqu'un individu est malade, la propagation de la maladie est plus rapide que dans le milieu sauvage. La détection d'une huître perlière malade n'est pas facile. En effet, à la différence des poissons, leur comportement alimentaire est très restreint. L'éleveur est le premier acteur et observateur de la santé de ses animaux.

Certains critères permettent d'évaluer la santé de ces mollusques comme leur vitesse de fermeture des valves, la difficulté à séparer les deux valves. Hélas, un nombre anormalement élevé d'animaux morts, c'est-à-dire de coquilles vides est souvent la première alerte. Cette alerte doit être relayée rapidement car lorsqu'une épidémie survient en milieu aquatique, les chances d'éradication et de contrôle sont limitées. À ce jour, aucun exemple d'éradication active d'un agent pathogène chez les mollusques en milieu aquatique n'est connu.

Pour éviter ces situations, une surveillance efficace est nécessaire et consiste en une détection rapide des animaux malades et morts, notamment par les éleveurs. Dans une seconde étape, un diagnostic doit être posé, pour détecter s'il y a un agent pathogène en cause. Des animaux malades mais encore vivants doivent être analysés par différentes méthodes

pour déterminer l'origine d'une mortalité comme des observations à l'œil nu, au microscope, mais aussi par des analyses de laboratoire comme des techniques de microbiologie pour la détection des bactéries, de biologie moléculaire avec recherche d'ADN microbactérien d'agents pathogène connus. Cette étape est réalisée par un vétérinaire ou des pathologistes avec du matériel spécifique de laboratoire. Avec les différentes informations récoltées et les résultats du diagnostic, une action rapide et coordonnée entre les différents acteurs de la filière doit être menée pour gérer et maintenir la santé des animaux et garantir la durabilité de la filière.

Christophe LAU (DRM)
Responsable projet sanitaire
Rarahu DAVID MAAMAATUAIAHUTAPU (DRM)
Cheffe de la cellule sanitaire

DES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE POUR SOUTENIR LA PERLICULTURE

En tant que gestionnaire des ressources marines, la Direction des ressources marines a mis en place des outils pour accompagner et soutenir la perliculture vis-à-vis de la santé des animaux et des milieux d'élevage que sont les lagons : REPANUI et RESOLAG.

REPANUI 20 ANS DE SURVEILLANCE DE LA SANTÉ DES HUÎTRES PERLIÈRES

Comme tout élevage, la perliculture est exposée à des dangers zoosanitaires que sont les bactéries, virus, parasites pathogènes. Ils peuvent causer des mortalités pouvant impacter lourdement la filière. Pour anticiper et contrôler ces dangers, le réseau de surveillance zoosanitaire REPANUI a été mis en place en 2003, fruit d'une collaboration entre les services du Pays et l'IFREMER. Sa mission est de suivre l'état de santé des huîtres perlières dans

toutes les zones de production. Ses objectifs sont d'établir un état sanitaire régulier, de surveiller les agents pathogènes connus, de détecter précocement d'éventuels agents pathogènes exotiques et d'en limiter leur diffusion en intervenant rapidement en cas d'apparition.

Depuis 2008, la gestion du réseau est assurée par le Service de la Perliculture, désormais intégré à la Direction des ressources marines (DRM). Grâce à sa présence continue sur le terrain, REPANUI est devenu un outil clé pour la gestion de la santé des huîtres perlières. En vingt ans, plus de 10 000 mollusques marins dont plus de 8 000 huîtres perlières ont été analysés sur une trentaine d'îles pericoles réparties entre les îles Sous-le-Vent, les Gambier et les Tuamotu. Aucune maladie infectieuse grave n'a été détectée et aucune mortalité massive liée à des agents pathogènes n'a été enregistrée.

PRÉSÉRATION DE LA RESSOURCE ET DU MILIEU

Un seul épisode marquant a été rencontré en 2014 sur l'atoll de Takaroa. Les investigations ont mis en avant une dystrophie du lagon qui a modifié la production du phytoplancton, principale nourriture des huîtres, sans origine infectieuse. En conséquence, les animaux mouraient car ils manquaient de nourriture.

REPANUI permet ainsi à la perliculture polynésienne de s'appuyer sur un système de veille fondé sur des données scientifiques à jour. Cette démarche préventive renforce la résilience de la filière et illustre une gestion durable des ressources marines dans un contexte insulaire. Si le bilan des deux dernières décennies est globalement rassurant, il demeure important de maintenir cette surveillance. L'intensification des échanges internationaux augmente le risque d'introduction de maladies. Même bien encadrés, les mouvements de produits ou d'espèces aquatiques élèvent la probabilité d'arrivée d'agents pathogènes exotiques. Des exemples internationaux montrent la rapidité de propagation possible : l'herpès-virus ostreïde (OsHV-1), qui affecte les huîtres creuses (*Magallana gigas*), ou le syndrome Akoya observé au Japon, soulignent l'ampleur que peuvent prendre certaines épidémies.

La Polynésie française, jusqu'ici préservée, doit donc renforcer sa capacité d'anticipation en actualisant régulièrement ses protocoles de surveillance, en développant des outils de diagnostic plus rapides et sensibles, et en maintenant une veille internationale sur les évolutions épidémiologiques.

De plus, dans un contexte de changement climatique et d'activités humaines croissantes, les conditions environnementales peuvent affecter et fragiliser ces organismes marins les rendant potentiellement moins résistants aux maladies.



RESOLAG SURVEILLER LES LAGONS POUR PROTÉGER LA PERLICULTURE

Les lagons, milieux complexes et fragiles, subissent la pression croissante des activités humaines. Dans certains atolls, la surexploitation a déjà menacé l'équilibre écologique, ayant mis en danger à la fois la ressource et les communautés qui en vivent.

Jusqu'en 2017, il n'existait aucun outil structuré pour suivre la qualité des eaux lagonaires et prévenir les possibles déséquilibres. Consciente de cet enjeu, la Direction des ressources marines a lancé en 2018 le RESOLAG, un réseau d'observation dédié aux lagons perlicoles. Son objectif est de suivre l'évolution de ces milieux et tenter de comprendre et prévenir les perturbations liées aux activités perlicoles, afin d'adapter les pratiques et préserver la durabilité de la filière.

En sept ans, RESOLAG s'est étendu à neuf sites répartis sur sept atolls prioritaires. Il a permis de collecter plus de 100 Go de données (soit environ deux millions de mesures environnementales) aujourd'hui sécurisées dans plusieurs centres de données internationaux. Ces informations disponibles librement pour les professionnels et les chercheurs, notamment par son partenariat avec le service national d'observation ReefTemps (<https://www.reeftemps.science/donnees/>). Elles offrent un regard inédit sur la dynamique des écosystèmes lagonaires et servent de base aux décisions de gestion.

Historiquement, le RESOLAG suivait plusieurs paramètres environnementaux via des sondes multiparamètres qui mesuraient la température, salinité, turbidité, oxygène dissous... Mais la réduction des ressources humaines depuis 2022 a conduit à recentrer le suivi sur la température uniquement, afin de maintenir une base de données continue sur l'ensemble du réseau.

L'analyse des températures enregistrées depuis 2018 met en évidence des signaux préoccupants pour la perliculture. Après une baisse notable en 2022, année la plus fraîche de la série (27,54 °C en moyenne), les eaux ont connu un net regain thermique, culminant en mars 2024 avec une canicule marine prolongée

(température supérieure à 30°C pendant plus d'un mois). En début 2025, la moyenne dépasse 29 °C, avec une faible variabilité, traduisant un plateau thermique potentiellement stressant pour les espèces marines. Ce réchauffement prolongé coïncide avec une diminution marquée du succès du collectage sauvage dans plusieurs atolls collecteurs, suggérant que les conditions thermiques extrêmes pourraient jouer un rôle clé avec d'autres facteurs (prédation, stock sauvage) dans la baisse du recrutement naturel des huîtres perlières. Ces données confirment que les lagons polynésiens pourraient entrer dans une nouvelle norme climatique, marquée par des épisodes chauds plus fréquents et intenses.

Dans ce contexte, maintenir le RESOLAG devient un enjeu stratégique, non seulement pour suivre les effets immédiats des vagues de chaleur sur les élevages d'huîtres perlières, mais aussi pour anticiper les impacts à long terme sur la filière et l'écosystème.

La Direction des ressources marines envisage donc désormais d'enrichir le dispositif par de nouvelles approches : observation satellitaire pour compléter les mesures sur le terrain, développement d'indicateurs innovants via des projets de recherche (RESOLAG-2), et intégration progressive d'autres filières aquacoles comme l'ostréiculture. Ces évolutions permettront de mieux anticiper les effets du changement climatique et de préserver la biodiversité des lagons tout en soutenant l'économie locale. RESOLAG n'est pas

seulement un outil scientifique, c'est une vigie qui, année après année, construit la mémoire environnementale des lagons. Cette connaissance partagée est essentielle pour concilier exploitation et préservation, afin que la perliculture et les futures autres activités aquacoles puissent continuer à prospérer dans un environnement sain et résilient.

VERS UNE SURVEILLANCE INTÉGRÉE

REPANUI et RESOLAG pourraient évoluer vers une surveillance plus intégrée, combinant suivi sanitaire, environnemental et collaboration avec les perliculteurs. Ces derniers, en contact direct avec les élevages et le milieu, sont essentiels pour détecter précocement les signes de déséquilibre. Bien que localisée, la perliculture polynésienne est concernée par des enjeux sanitaires et environnementaux globaux. Préserver la santé des huîtres perlières mais aussi des lagons nécessite une adaptation constante et une coordination renforcée entre les différents acteurs de la filière que sont les perliculteurs, les gestionnaires et les chercheurs.

Rarahu DAVID MAAMAATUAIAHUTAPU (DRM)

Cheffe de la cellule sanitaire

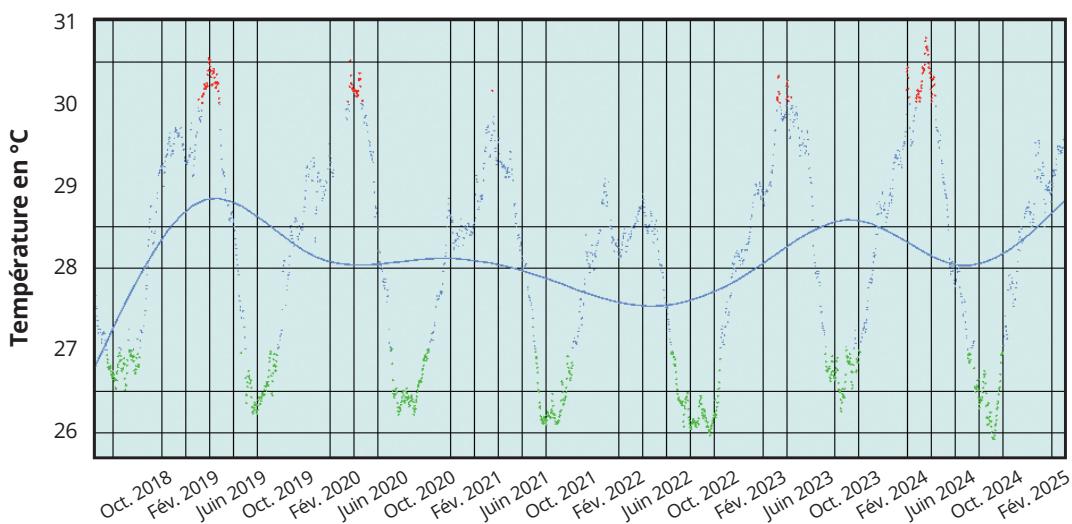
Thomas TROPHIME (DRM)

Responsable de projet en milieu marin

Christophe LAU (DRM)

Responsable projet sanitaire

DONNÉES DE TEMPÉRATURE ARUTUA 2018 - 2025



Plus d'infos,
scannez
le QR Code

LA GESTION DES DÉCHETS PERLICOLES

Dans les années 80-90, l'intensification de la production perlière a entraîné une forte consommation de matériel, majoritairement en plastique, car plus accessible et économique. L'absence de réglementation, les pratiques peu respectueuses de l'environnement et les crises économiques et écologiques des années 2000 ont conduit à une pollution importante des lagons perliques. On estime aujourd'hui qu'environ 100 000 m³, soit 20 000 tonnes de déchets, ont été accumulés à terre et dans les lagons. Au moins 80 % sont des plastiques, dont une partie aurait été brûlée, comme c'est souvent le cas dans les îles éloignées sans filière de traitement. Cette situation soulève une problématique majeure, notamment dans les Tuamotu-Gambier, où les lagons sont une source essentielle de subsistance.

Face à ces enjeux, la DRM s'est fixée plusieurs objectifs : restaurer les habitats via la remise en état des concessions maritimes et le retrait du gisement historique, mettre en place une filière de rapatriement, de traitement ou de valorisation des déchets professionnels, et réduire leur production à la source grâce à des matériaux éco-responsables et de meilleures pratiques (cf. Charte de bonnes pratiques). La réglementation joue aussi un rôle clé : depuis 2023, les professionnels doivent fournir un plan de gestion des déchets lors de toute demande ou renouvellement d'autorisation. Ainsi, depuis 2015, le Pays collabore avec les professionnels et les acteurs publics et privés pour mener des actions concrètes, comme illustré dans le graphique ci-dessous.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2025
Évaluation du gisement									
	Takaroa Décembre 2015 Évaluation des déchets immersés DRM / Sub Techno	Takapoto, Raroia Takume Relevé cartographique des déchets DRM / GéoPolynésie	Ahe Février 2018 Relevé carto. des déchets DRM / PTPU	Ahe, Manihi, Aratua Takapoto, Takaroa Juin 2019 stock à terre DRM / Raromatai Environnement	Takapoto Novembre 2020 Étude des déchets DRM / UPF				
Opérations de collecte et de retrait	Takaroa Octobre 2017 Collecte et retrait : 11 tonnes, 12 jours, 20 h de plongée DRM / Ti ai Moana	Mangareva 2018 Collecte : ~10 tonnes, 51 m ³ , 9 jours de plongée, 2 plongeurs DRM / Ti Ai Moana						2022 – 2026 Évacuation du gisement historique DRM / TSP	
Pilotes de valorisation		Manihi Déc. 2017 Collecte et retrait : 29 t, 28 jours, 72 h de plongée DRM / Sub Techno						Rangiroa Août 2023 Concessions DRM : 12 tonnes, 31 jours, 72 h de plongée DRM / POSS	
		Étude Rescue 2 tests techniques de recyclage (bouées ABS et cordage PP)							

N.B. : poids indiqués = matière sèche - Source : documents DRM, analyse AS & JB.



Banc fabriqué à partir de collecteurs en ombrière sur Apataki lors du passage de Plastic Odyssey en 2024



Collecte des déchets perniciles aux Gambier avec la commune

L'année 2021 marque un tournant dans la mise en place d'une filière de rapatriement des déchets perniciles. Les premiers comités de gestion décentralisés sont sollicités pour tester le rapatriement via les navettes commerciales vers Tahiti. Ces expérimentations ont permis, dès 2022, le lancement d'une action financée par le Pays sur quatre ans, avec un prestataire chargé de la coordination de la collecte par les professionnels, du rapatriement et du traitement des déchets. Des missions de sensibilisation ont été menées sur une dizaine d'îles perniciles des Tuamotu-Gambier pour présenter le projet aux professionnels et aux communes. Les échanges sur le terrain ont mis en lumière les défis rencontrés à chaque étape, permettant d'adapter la logistique selon le niveau d'implication des acteurs locaux.

À un an de la fin du projet, le bilan est très positif : près de 400 tonnes de déchets ont été évacuées, et la mobilisation des principales parties prenantes est

saluée. Plusieurs îles ont réussi à mettre en place leur propre organisation pour la collecte et l'évacuation. La DRM a ainsi constaté une véritable prise de conscience : les professionnels ont vu dans cette action une opportunité de repartir sur de bonnes bases et de rendre hommage à leur lagon en participant activement aux opérations de ramassage, mais également, en initiant eux-mêmes ces opérations à leur échelle. Le Pays doit désormais réfléchir à la suite des actions à mener pour atteindre les objectifs fixés tout en maintenant l'implication des professionnels du secteur. Enfin, ce projet a mis en lumière des professionnels qui appliquent déjà des pratiques éco-responsables dans leur activité et qui pourraient potentiellement être signataires de la Charte de bonnes pratiques.

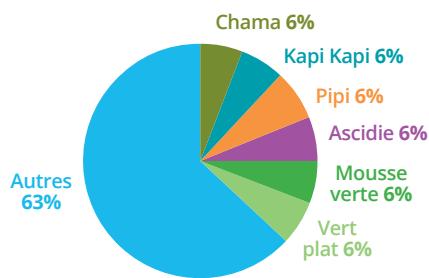
Loanah WONG (DRM)
Cheffe de la cellule Innovation et Valorisation en perniculture

ENQUÊTE SUR LA DISTRIBUTION DES ÉPIBIONTES DANS LES ÎLES PERLICOLES DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

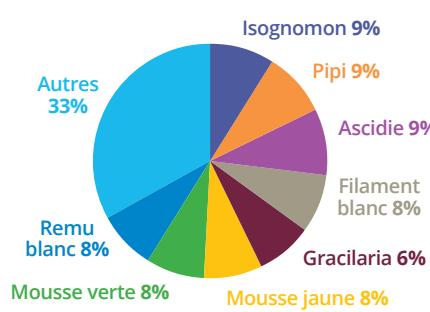
Un épibionte est un organisme qui vit fixé sur un autre organisme, appelé hôte, sans nécessairement lui nuire. Il peut s'agir d'une plante, d'un animal ou d'un micro-organisme. En perliculture, ces organismes se fixent sur les coquilles d'huîtres ou sur les structures d'élevage, provoquant un phénomène de biosalissure qui peut alourdir et endommager le matériel perlicole. Mais cela affaiblit également l'huître perlière en gênant l'ouverture et la fermeture de ses valves, ce qui entraîne une diminution du débit d'eau filtrée, donc une moindre oxygénation, ainsi qu'une augmentation de la compétition alimentaire. De mars à juin 2025, une enquête a été réalisée par la DRM afin de

recenser les épibiontes des lagons perlicoles en Polynésie française. Pour cela, 11 îles perlicoles ont été sélectionnées en fonction de la présence de collectage naturel, d'écloseries ou de l'accueil de naissains issus de collectage naturel ou d'écloserie. L'enquête a permis d'identifier plus de 25 types d'épibiontes (durs et mous). Parmi les épibiontes durs, on retrouve notamment le pipi (*Pinctada maculata*), omniprésent, le kapi kapi (*Dendostrea rosacea*), l'Anomia, plusieurs espèces du genre Arca (*A. avellana* et *A. ventricosa*), Chama et Isognomon. Les épibiontes mous recensés comprennent diverses algues telles que Gracilaria ou l'algue verte, des anémones,

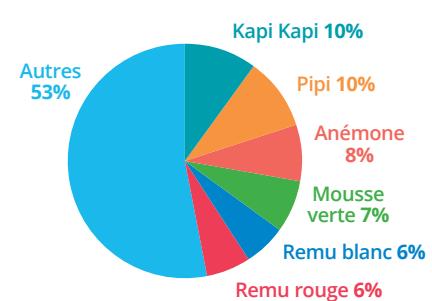
ARATUA
12 collecteurs



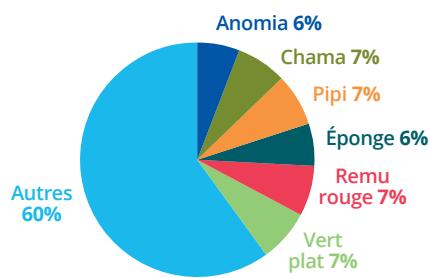
ARATIKA
2 collecteurs



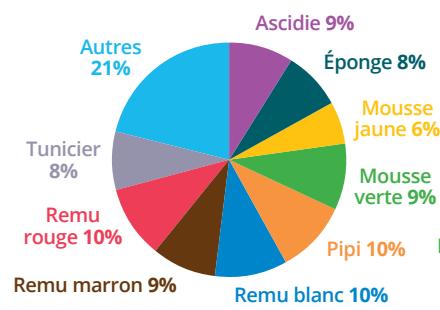
KATIU
8 collecteurs



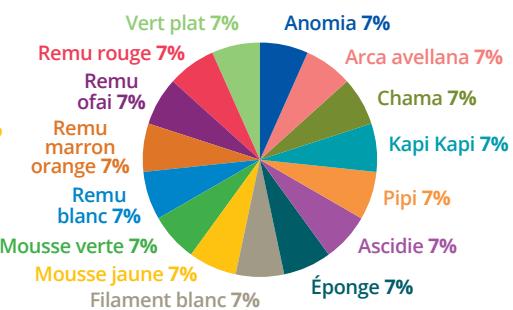
APATAKI
10 collecteurs



FAKARAVA
30 collecteurs



RARAKA
1 collecteur



des ascidies, des éponges, différentes mousses de couleur jaune, rouge ou verte, des filaments blancs ou marron, ainsi que plusieurs types de remu (blanc, rouge, noir, marron/orange, ofai). S'y ajoutent des vers polychètes et plats, une *Pennaria disticha* (hydraire portuaire) et une ascidie orange. Les résultats montrent que certaines espèces comme le pipi et le kapi kapi sont présentes dans presque 100 % des sites, tandis que d'autres, telles que le remu ofai ou l'algue *Gracilaria*, restent localisées à quelques atolls seulement. La diversité des espèces observée est plus importante dans les atolls où l'activité perlicole et les échanges de naissains sont soutenus. Les techniques de gestion observées sur le terrain sont variées. Le nettoyage par poissons, qui consiste à immerger les lignes plus profondément ou proche des karena pour que les poissons consomment les épibiontes, est une pratique traditionnelle dans les Tuamotu, mais son efficacité diminue dans certaines zones et en fonction de la taille des élevages. Le nettoyage manuel à la brosse ou au coupe-coupe est largement utilisé. Le nettoyage au surpresseur, par jet d'eau sous pression, est employé ponctuellement, tous les 4 mois ou 2 fois par an, afin de limiter les

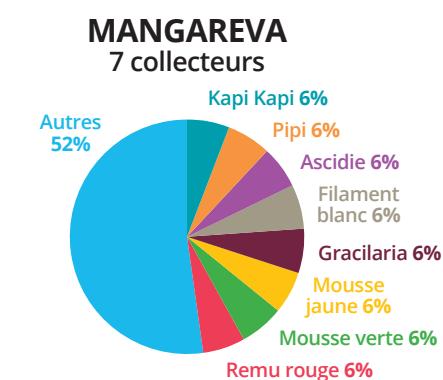
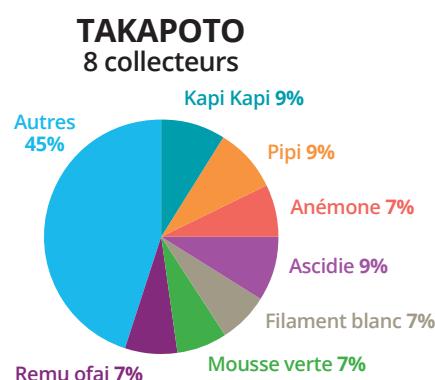
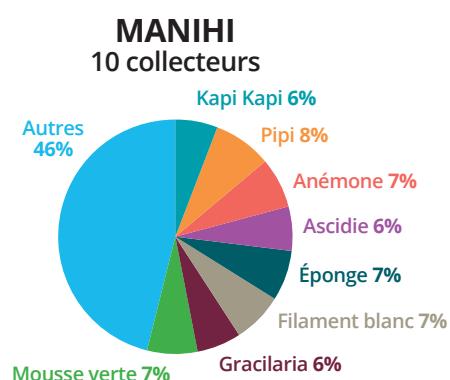
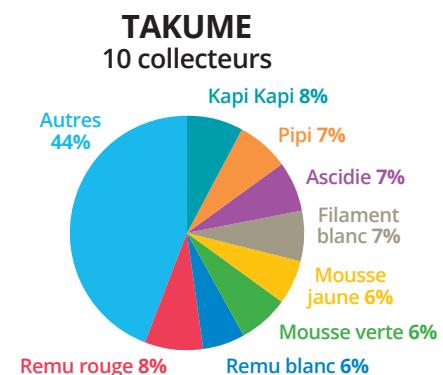
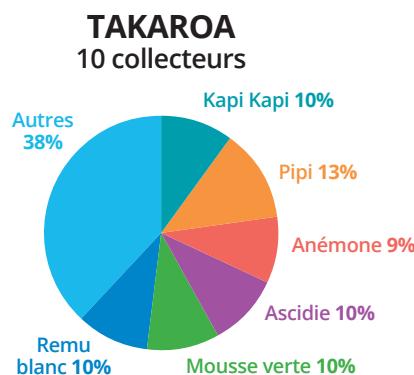
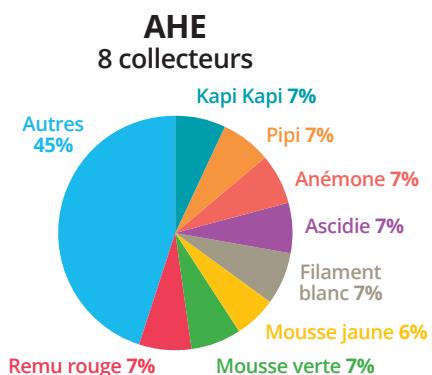
risques pour les coquilles. Les bains sursalés, plus rares, sont jugés coûteux en sel et chronophages. Pour limiter la propagation des épibiontes, les perliculteurs privilégient le séchage au soleil des organismes retirés et effectuent le nettoyage au surpresseur sur la plage plutôt qu'en lagon. Cette enquête fournit une première cartographie de la distribution des épibiontes dans les îles pericoles de Polynésie française. Elle confirme la forte présence et la diversité d'espèces épibiontes, tout en soulignant la variabilité de cette diversité selon les sites. Toutefois, ces résultats doivent être interprétés avec précaution, car l'enquête a été réalisée par appel téléphonique ou échange de courriels, sans vérification directe sur le terrain. Les prochaines étapes incluent l'identification génétique des épibiontes mous, l'instauration d'un suivi saisonnier pour observer les variations entre saisons chaude et froide, et un recensement dans les îles non pericoles pour établir un état de référence des lagons polynésiens.

Thomas TROPHIME (DRM)

Responsable de projet en milieu marin

Chrislaure CHONEL (DRM)

Chargé de projet sur les bonnes pratiques
en zootechnie perlicole



LE CHANGEMENT CLIMATIQUE MENACE LA PERLICULTURE : PERSPECTIVES ET SOLUTIONS POSSIBLES

La biodiversité de la Polynésie française est menacée par le réchauffement climatique, qui réduit la productivité d'espèces locales clés. L'huître perlière (*Pinctada margaritifera*), essentielle à la perliculture, est particulièrement vulnérable car elle vit déjà dans des eaux chaudes en augmentation constante. L'incertitude sur sa résistance future pousse les chercheurs, premièrement, à étudier sa sensibilité au stress thermique et, deuxièmement, à développer des stratégies d'adaptation pour assurer la durabilité de la filière perlière.

TEMPÉRATURES DES EAUX DE SURFACE EN °C

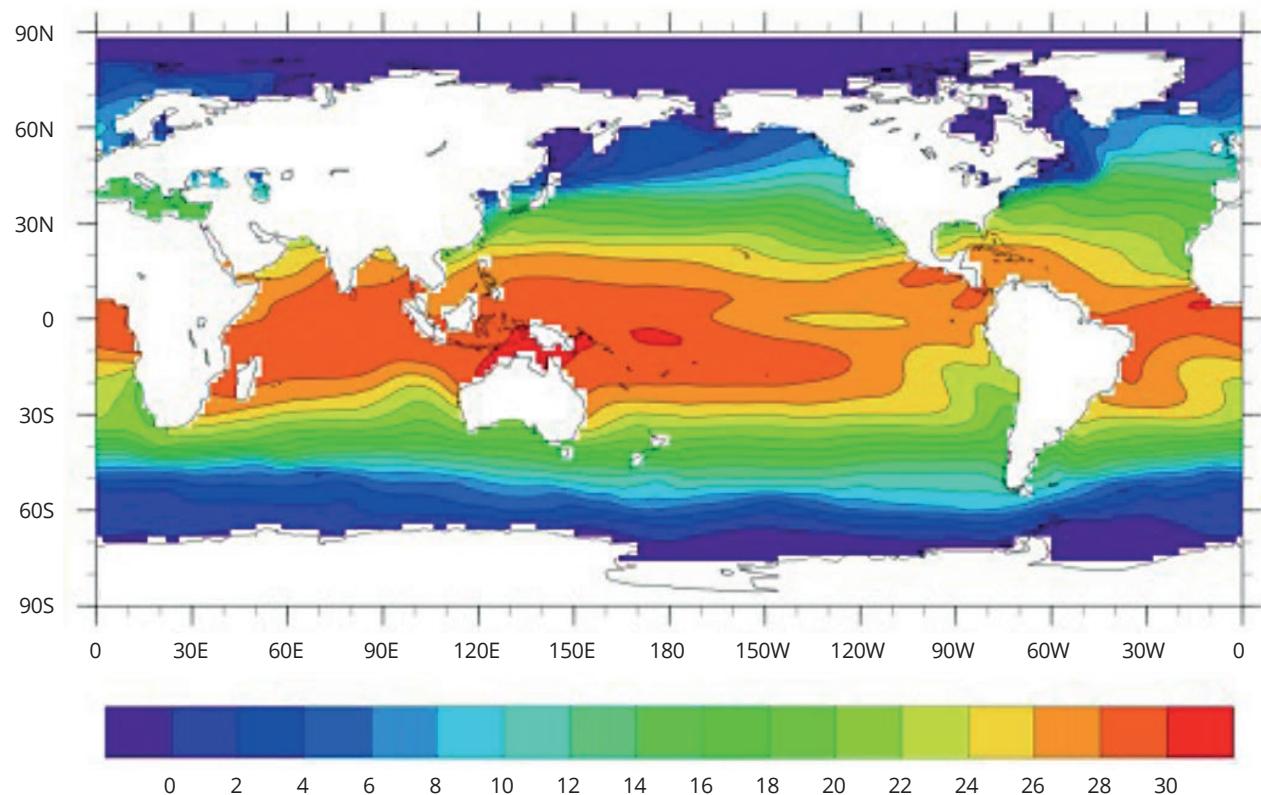


Figure 1 (A) : carte des températures de l'eau de mer à travers le monde (février 2020). Les régions tropicales connaissent les températures les plus chaudes.

TAHITI - PÉRIODE DE RÉFÉRENCE : 1991 - 2020

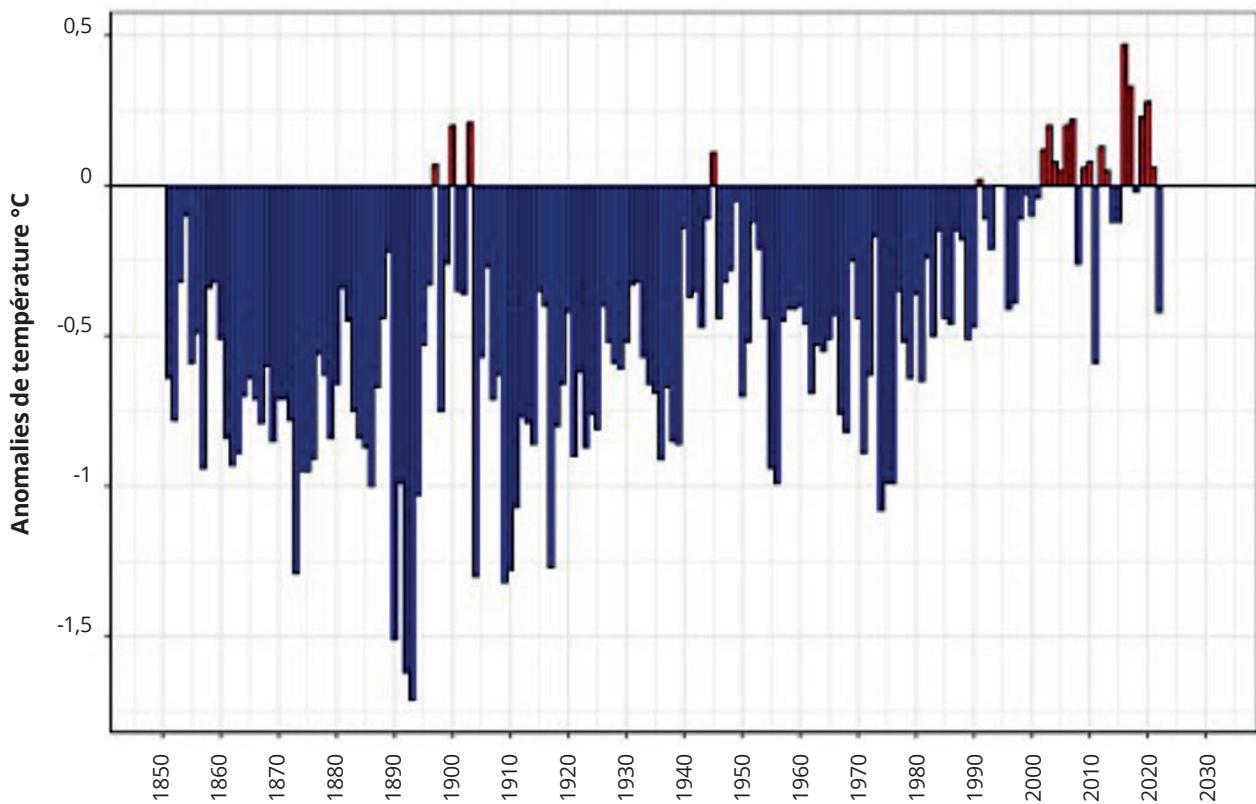


Figure 1 (B) : anomalies de la température de l'eau de mer à Tahiti entre 1850 et 2020. Les anomalies thermiques correspondent à la différence entre la moyenne historique, en chaque point de la carte, et la température moyenne annuelle. La figure montre que les températures augmentent de plus en plus, sous l'effet du changement climatique. Données de la NOAA, disponibles à l'adresse <https://www.ncei.noaa.gov/>.

LA SENSIBILITÉ DE L'HUÎTRE PERLIERE AU STRESS THERMIQUE

La vulnérabilité des huîtres perlières au réchauffement climatique dépend des limites de température critiques au-delà desquelles l'animal ne peut survivre. Les seuils de température des huîtres perlières ont récemment été caractérisés par la Dr Klervi LUGUÉ, dans le cadre de sa thèse de doctorat soutenue à l'Université de la Polynésie française. Les résultats de cette thèse révèlent une situation bien plus complexe que prévu.

17

Premièrement, la thèse a montré que les larves d'huîtres perlières sont beaucoup plus sensibles au stress thermique que le naissain. Alors que le naissain meurt à 35°C, les larves ne peuvent survivre au-delà de 29,3°C. Cette différence de susceptibilité au stress thermique signifie que le changement climatique et les vagues de chaleur marines auront d'abord un impact sur les tout premiers stades de vie de l'espèce.

Deuxièmement, cette thèse a montré que la vulnérabilité des huîtres au stress thermique peut varier considérablement d'un atoll à l'autre. À partir des relevés de température de Nuku Hiva, Takapoto et Reao, le stress subi par les huîtres perlières présentes sur ces atolls a été estimé. La bonne nouvelle est qu'à Takapoto et Reao, le stress thermique estimé était minime pour les naissains d'huîtres perlières. À Nuku Hiva, en revanche, le stress thermique s'est accumulé de manière significative, mais uniquement pour les animaux vivant dans des flaques intertidales, où les températures augmentent fortement lors des marées basses quotidiennes.

“ Comment ces conditions de stress thermique vont évoluer dans l'avenir ? ”

Pour l'instant, nous ne disposons que de peu d'informations sur la manière dont les températures continueront d'augmenter dans les lagons de Polynésie française. Prévoir cela est particulièrement difficile car les températures réelles observées dans chaque atoll dépendent de multiples facteurs tels que le degré d'ouverture, la profondeur, la taille du lagon, les régimes de houle et de vent, etc. Cette complexité est actuellement à l'étude et sera intégrée dans des modèles prédictifs de l'évolution des températures lagonaires. En effet, grâce à un financement de l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR), dans le cadre du projet MaHeWa¹, des scientifiques développent actuellement des outils de prévision des futures conditions de température ciblant particulièrement les systèmes d'îles et d'atolls (y compris perliques) de Polynésie française.

¹MaHeWa (2024-2028) : comprendre les menaces que représentent les canicules marines pour les territoires d'Outre-mer dans le Pacifique ; co-construire des outils d'aide à la décision et des solutions d'adaptation.

ÉCLOSERIES ET RÉSILIENCE BILOGIQUE, BÂTIR UNE FILIÈRE PERLICOLE ADAPTÉE AUX ENJEUX DU CLIMAT

Depuis toujours, la filière perliole s'appuie principalement sur le collectage naturel de naissains sauvages. Cependant, ces dernières années, les professionnels constatent une diminution marquée de la quantité et de la régularité des collectes, compromettant l'approvisionnement en jeunes huîtres pour de nombreux atolls. Cette tendance préoccupante semble liée à l'évolution des conditions environnementales, en particulier à la fréquence croissante des vagues de chaleur marines. Les larves d'huîtres perlières, très sensibles aux variations de température, réagissent mal à ces épisodes extrêmes. Une brève exposition à un stress thermique peut perturber leur développement, réduire significativement leur taux de survie et rendre aléatoire, voire impossible, leur captage en milieu naturel.

Ce contexte rend la dépendance exclusive au collectage sauvage de plus en plus risquée pour la pérennité de la filière. Pour faire face à cette instabilité croissante, une solution se dessine : renforcer le recours aux écloseries.

Ces structures permettent de produire larves et juvéniles en conditions contrôlées, indépendamment des aléas climatiques. Elles ne constituent plus un simple recours ponctuel, mais bien un pilier stratégique pour sécuriser et adapter la production perliole à un environnement devenu imprévisible. Les écloseries contribuent également à structurer la filière sur le long terme : elles facilitent l'autonomie des sites, soutiennent l'emploi dans les métiers de la mer, servent de base à des programmes de sélection génétique et pourront, à terme, participer au repeuplement des stocks naturels. Elles favorisent ainsi une gestion plus fine et territorialisée des ressources, conciliant productivité, qualité, résilience écologique et souveraineté.

En parallèle, les recherches s'intensifient pour renforcer la robustesse des huîtres produites. L'amélioration génétique est une stratégie éprouvée, ciblant des traits comme la tolérance thermique ou la résistance aux maladies. Toutefois, elle présente certaines limites : délais longs, coûts élevés, et risque d'érosion de la diversité génétique.

C'est pourquoi les scientifiques explorent aussi des mécanismes d'adaptation complémentaires, comme la plasticité développementale, qui repose sur la capacité d'un organisme à ajuster son développement à son environnement, sans modifier son patrimoine génétique. Chez les mollusques, cette plasticité est cruciale : les stades larvaires sont sensibles aux variations de température, influençant potentiellement leur physiologie et leur survie à long terme. Peut-on induire, dès les premiers stades de vie, des changements durables augmentant la tolérance au stress thermique à des stades ultérieurs ? Quels en sont les mécanismes biologiques ? Cette amélioration peut-elle être transmise à la descendance ? C'est ce qu'a testé l'équipe de l'IFREMER du Pacifique, en appliquant un conditionnement thermique précoce à des larves d'huîtres perlières. Les résultats préliminaires montrent une résistance accrue face à une vague de chaleur survenue sept mois plus tard, avec un décalage de 4 jours du seuil de 50 % de mortalité par rapport aux lots témoins (**Figure 2**). Cette robustesse renforcée pourrait résulter d'ajustements physiologiques durables, amorcés dès la phase larvaire.

Des recherches sont en cours pour décrypter les mécanismes en jeu : expression de gènes clés de la réponse au stress, modifications épigénétiques* et persistance des effets au cours du développement, voire d'une génération à l'autre. Une thèse, débutant fin 2025 au sein de l'UMR SECOPOL (Santé et Services des Ecosystèmes Polynésiens), en collaboration avec le Cawthon Institute (Nouvelle-Zélande) et l'UMR IHPE (Interactions Hôtes Pathogènes Environnements) de

Montpellier, explorera ces mécanismes chez plusieurs espèces de bivalves, dont *Pinctada margaritifera*. Cette approche intégrée mêlera physiologie, génomique fonctionnelle et écologie du changement climatique.

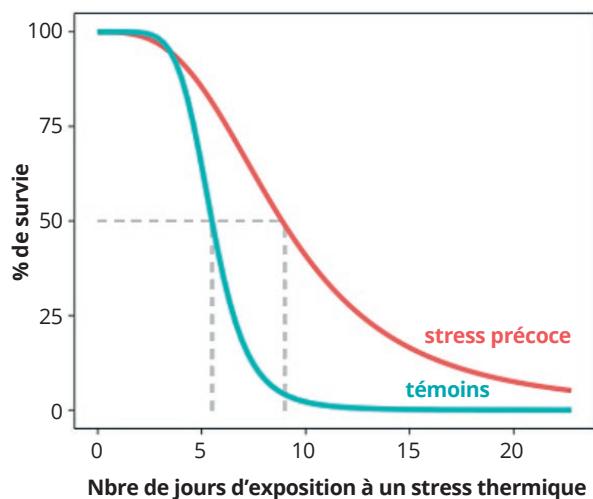


Figure 2 : amélioration de la robustesse des huîtres perlières âgées de 7 mois lors d'une exposition à un stress thermique aiguë (36°C) lorsqu'elles ont été conditionnées par un stress durant leur développement larvaire précoce (courbe rouge) ou non conditionnées (témoins, courbe bleue). Obtenu à partir de résultats préliminaires (IFREMER).

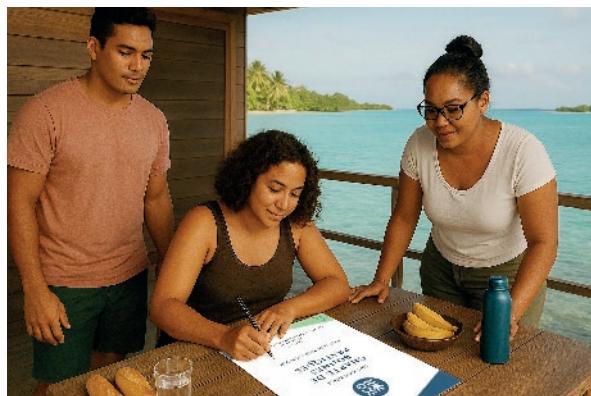
*Les modifications épigénétiques sont des réglages biologiques qui influencent l'activité des gènes sans modifier la séquence de l'ADN. Elles permettent à un organisme de s'adapter à son environnement. Ces modifications sont induites par des facteurs externes comme le stress, l'alimentation ou la température.

Dr. Cristián J. MONACO
Chercheur en écophysiologie (IFREMER, UMR SECOPOL)

Dr. Yann DORANT
Chercheur en génomique (IFREMER, UMR SECOPOL)

Dr. Guillaume MITTA
Responsable d'unité RMPF (IFREMER, UMR SECOPOL)

LA CHARTE DE BONNES PRATIQUES : VERS UNE MISE EN LUMIÈRE DES PRATIQUES VERTUEUSES DES PRODUCTEURS



Mise en place en novembre 2022, la Charte de bonnes pratiques a pour objectif de mettre en avant les producteurs du secteur qui adoptent déjà, ou souhaitent mettre en oeuvre, des pratiques responsables tant au niveau de l'environnement, que des conditions de travail, mais aussi au moment de la commercialisation de leurs produits. Volontaire, cette démarche est accessible à tous et permet d'apporter de la visibilité ainsi qu'une ouverture à des financements via les banques et autres organismes de financement. Des avantages supplémentaires pour les adhérents sont également à venir.

La liste des adhérents ainsi que leurs coordonnées est disponible sur le **site internet de la Direction des ressources marines**.

Île	Nom et prénom	Adresse mail
Manihi	DOMBY Fabienne	fdomby@mail.pf
Taha'a	CHAMPON Monique	Champonb@mail.pf
Manihi	MATAOA Gilles	gmataoa@gmail.com

“

S'agissant de l'engagement « *je réensemence mon lagon de géniteurs* » après la surgreffé, 8 lignes de ma concession sont réservées pour accueillir des huîtres perlières de 9-12 ans afin qu'elles donnent au bout de 4 ans des keshi à haute valeur ajoutée. Par la suite, je sacrifie ces huîtres en vue d'une vente des coquilles à des artisans. De cette manière, j'effectue un roulement d'anciennes huîtres perlières de sorte que durant 4 ans, elles puissent tout de même contribuer à un réensemencement des huîtres perlières. Je reste tout de même ouvert à garder les plus belles huîtres pour les remettre dans le milieu naturel dans les zones les plus propices. Je me retrouve ensuite avec deux types de sacs de nacres, ceux de 9-12 ans et ceux de plus de 12 ans que je commercialise en priorité à des artisans locaux.

”

Au-delà de l'aspect éco-responsable, cette Charte est un véritable atout marketing et touristique puisqu'elle répond à une demande grandissante des acheteurs internationaux de produits vertueux et respectueux de l'environnement comme de l'homme.

Pour plus d'informations sur l'adhésion, veuillez contacter la Direction des Ressources marines à : charteperliculture@administration.gov.pf



Plus d'infos,
scannez
le QR Code

Loanah WONG (DRM)
Cheffe de la cellule Innovation
et Valorisation en perliculture





COLLECTAGE NATUREL DES HUÎTRES PERLIÈRES

21

UTILISATION DE NOUVEAUX MATERIAUX INNOVANTS : DES COLLECTEURS BIODEGRADABLES, LES BIOPLATES

COLLECTEURS EN OMBRIÈRE, UNE SOURCE DE CONTAMINATION DES LAGONS

L'activité de la perliculture, comme l'ensemble de l'aquaculture mondiale utilise du matériel plastique, qui une fois usagé devient un déchet dont la gestion reste encore difficile et coûteuse. Les programmes de recherche initiés depuis 2015 par la DRM, en collaboration avec l'UPF, ont permis d'analyser les étapes de production qui contribuent de manière significative à la production de déchets plastiques. C'est le cas du collectage, avec actuellement plus de 5 millions de collecteurs en ombrière immergés dans les lagons. Or, ce matériel est responsable d'une pollution – en microplastiques et chimique – qui affecte les huîtres perlières, notamment leur reproduction et la mortalité des larves.

LA RECHERCHE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES POUR LE COLLECTAGE, DES COLLECTEURS COUPELLES

Dès 2016, et grâce au soutien de la DRM (projets PerliBio et ProtoCOLL), une série de tests a été réalisée pour proposer une alternative aux producteurs de nacres. Plusieurs types de collecteurs ont été testés et notamment des collecteurs en forme de coupelle.

Tous les résultats obtenus avec des coupelles noires, positionnées à la verticale à 6 m de profondeur, ont confirmé que cette alternative était adaptée et efficace.

LES BIOPLATES, UNE ALTERNATIVE DURABLE ET EFFICACE PRODUITE EN POLYNÉSIE

Des collecteurs biodégradables (BioPLATES) ont été produits en Polynésie grâce à une collaboration avec l'entreprise Plastiserd dans le cadre des projets RIP4¹ financés par la Délégation à la Recherche. L'équipe (UPF-IRD) a réalisé une comparaison de l'efficacité de 3 types de collecteurs – ombrières, coupelles plastiques (PEHD) et coupelles biodégradables (BioPLATES) dans 3 îles : Ahe, Takapoto et Mangareva en collaboration avec des perliculteurs et la DRM. Les résultats confirment que la solution BioPLATES fonctionne, avec une efficacité de collectage régulière et bien supérieure à celle des collecteurs en ombrière (voir **Tableau 1**). De plus, les BioPLATES collectent beaucoup moins de pipi (*Pinctada maculata*) que les coupelles PEHD.

Nous avons pu déjà vérifier que les BioPLATES sont réutilisables après 18 mois d'utilisation mais aussi après 3 cycles d'immersion de 6-7 mois.

¹Recherche Innovation Partenariat Public-Privé (RIP4).

Zone	Type	6 – 8 mois	12 – 15 mois
Takapoto	PEHD	2,2 à 2,3 fois plus de nacres / m ²	Expériences en cours
	BioPLATES	3,2 à 4 fois plus de nacres / m ²	
Ahe	PEHD	21 à 22 fois plus de nacres / m ²	21,3
	BioPLATES	19,2 à 37 fois plus de nacres / m ²	21,7
Gambier	PEHD	2,2 fois plus de nacres / m ²	Expériences en cours
	BioPLATES	3,2 fois plus de nacres / m ²	

Tableau 1 : facteur de rendement de collectage observé sur les coupelles, en comparaison des ombrières, dans des conditions de déploiements optimales (5-6 m de profondeur, suivi régulier avec ligne tendue) – nombre de nacres/m².

LES LEÇONS APPRISES

- Les collecteurs coupelles sont pratiques pour le détroquage et la ré-utilisation.
- Les collecteurs doivent être solidement fixés sur une ligne bien tendue et contrôlés régulièrement pour éviter l'emmêlement ou les chocs, qui entraînent la perte de nacres.
- Le maintien de la ligne à une profondeur de 6 m est important. Une profondeur inadéquate, notamment trop proche de la surface, réduit fortement l'efficacité des coupelles.

LES TRAVAUX DE R&D

Afin de contrôler la biodégradation et pouvoir établir un guide pratique pour l'ensemble du cycle de vie (production, stockage, utilisation, gestion en fin de vie). Il s'agira aussi d'étudier les facteurs qui influencent l'efficacité de la fixation des naissains, pour optimiser les performances de collectage.

INITIER LA TRANSITION VERS DES COUPELLES

À la demande de perliculteurs et du Comité de gestion de Ahe, une étape de transition sera prochainement initiée pour l'utilisation de collecteurs coupelles. En collaboration avec l'entreprise Plastiserd et avec le soutien de la DRM, un lot expérimental de coupelles en PEHD sera produit. Ce lot permettra aux perliculteurs volontaires de tester ces nouveaux collecteurs, mais aussi de contribuer à la finalisation des travaux pour la mise en place de la solution biodégradable BioPLATES).



Pr. Nabila GAERTNER-MAZOUNI (UPF)
(contact : nabilla.gaertner-mazouni@upf.pf)

Dr. Margaux CRUSOT (UPF)



PRÉDATION, PARASITES ET BIOFOULING : MIEUX COMPRENDRE LES MENACES SUR L'HUÎTRE PERLIÈRE POUR MIEUX AGIR

24

La perliculture polynésienne traverse depuis quelques années une période délicate. Malgré un regain économique, la filière doit faire face à des pertes importantes de nacres tout au long de leur cycle d'élevage, du collectage au grossissement, en passant par la greffe. Parmi les causes évoquées, la prédation apparaît comme un facteur majeur, régulièrement cité par les professionnels. Afin de mieux comprendre ces pertes et d'envisager des pistes d'amélioration, une étude bibliographique a été menée en 2023. Elle propose un large panorama des connaissances internationales sur les prédateurs, parasites et autres nuisibles affectant les huîtres perlières. Trois types de pressions biologiques principales pèsent

sur les huîtres en élevage : la prédation directe, le parasitisme, et le phénomène d'encrassement biologique appelé biofouling. La prédation désigne l'action d'un organisme qui consomme directement l'huître : il brise ou perce sa coquille pour accéder à la chair. Le parasitisme, quant à lui, est souvent invisible. Il s'agit d'organismes vivant aux dépens de la nacre, sans toujours provoquer sa mort immédiate mais en affaiblissant sa croissance, sa reproduction ou sa résistance aux maladies. Enfin, le biofouling regroupe l'ensemble des organismes (éponges, ascidies, balanes...) qui colonisent la coquille et les structures d'élevage, gênant la respiration et l'alimentation des huîtres.

DES PRÉDATEURS IDENTIFIÉS LOCALEMENT, D'AUTRES ENCORE IGNORÉS

En Polynésie française, plusieurs espèces sont régulièrement citées comme responsables de prédation : les balistes (o'iri), les tétrodons (huehue), les raies léopard (fai manu), les tortues vertes (honu), les pieuvres (fe'e) et les poissons perroquets (ho'u). Ces espèces s'attaquent particulièrement aux huîtres durant leur phase de grossissement, entre 6 et 30 mois, lorsqu'elles sont suspendues en paniers ou en chapelets. Cependant, l'étude montre qu'ailleurs dans le monde, de nombreux autres prédateurs causent des pertes importantes sur des espèces proches ou même sur *P. margaritifera*. C'est le cas des gastéropodes du genre *Cymatium*, de petits crabes, de vers plats ou encore de stomatopodes capables de tuer plusieurs jeunes huîtres par semaine. Certains de ces prédateurs sont également présents dans nos lagons mais n'ont pas encore été formellement identifiés comme nuisibles en Polynésie. Cela souligne l'importance de mieux documenter leur présence et leur impact localement. Quelques chiffres suite aux études sur l'antenne DRM de Takapoto : il a pu être estimé que 10 Tétrodons peuvent consommer une station de 30 000 naissains en 1 mois.

DES PISTES DE PRÉVENTION ET DE LUTTE INSPIRÉES DE L'INTERNATIONAL

L'étude ne propose pas de solution universelle, mais elle recense de nombreuses approches testées dans d'autres pays producteurs de nacres. Certaines consistent à adapter les dispositifs d'élevage pour limiter l'accès des prédateurs. Par exemple, les chapelets d'huîtres protégés par des tubes cylindriques offrent une meilleure protection contre les raies. La taille des mailles et la position des dispositifs dans le lagon influencent aussi la vulnérabilité des nacres. D'autres approches concernent la gestion des collecteurs. Il a été démontré qu'un retrait des jeunes nacres au bout de 3 à 4 mois plutôt que 6 permet d'augmenter significativement leur survie. La durée d'exposition aux bio-salissures et aux larves de prédateurs est ainsi réduite. L'entretien régulier des structures joue

également un rôle important. Des nettoyages trop fréquents peuvent affaiblir la coquille et favoriser les infections, tandis qu'un manque d'entretien permet aux bio-salissures de proliférer. Un équilibre doit être trouvé selon les saisons et les sites. Enfin, certaines méthodes de lutte plus spécifiques ont été testées localement, notamment des traitements physiques (exposition à l'air, à l'eau douce ou à l'eau sursalée) et à l'étranger avec des traitements chimiques (trempage dans des solutions acides ou désinfectantes) contre les vers ou les éponges perforantes. Des expériences de lutte biologique ont également été menées, comme l'introduction d'oursins herbivores pour nettoyer les structures ou de gastéropodes prédateurs pour réguler les populations d'escargots nuisibles.

POUR UNE STRATÉGIE ADAPTÉE AUX LAGONS POLYNÉSIENS

Si ces exemples offrent des pistes intéressantes, il est essentiel de rappeler que les conditions environnementales et les espèces présentes en Polynésie sont spécifiques. Les dispositifs de lutte doivent donc être adaptés aux réalités locales, en concertation avec les perliculteurs. La surveillance sanitaire mise en place depuis 2003 a permis d'instaurer certaines mesures préventives, comme l'interdiction d'importer des nacres vivantes ou du matériel de greffe usagé. Mais de nombreux freins subsistent : difficulté à observer les parasites à l'intérieur des coquilles, méconnaissance de certaines espèces, confusion entre espèces commensales et nuisibles... C'est pourquoi, il est indispensable de renforcer les échanges entre la profession et les scientifiques pour développer des solutions réalistes, durables et efficaces. La diversité des menaces biologiques impose une vigilance permanente et des réponses adaptées à chaque situation.

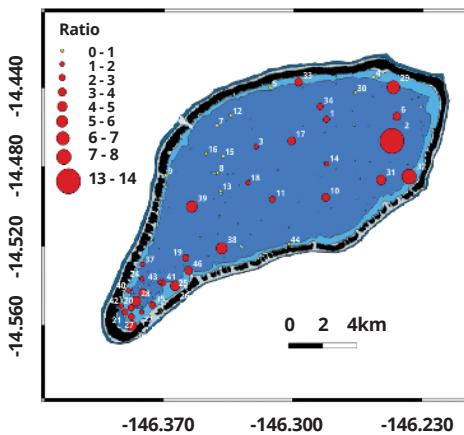
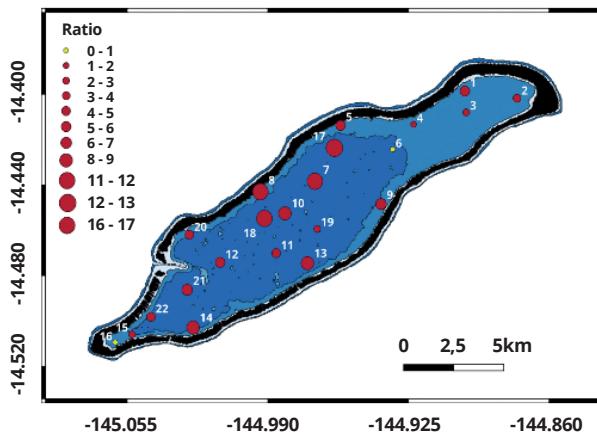
Dr. Serge PLANES (CNRS)
Directeur de recherche
Thomas TROPHIME (DRM)
Responsable de projet en milieu marin

ÉVALUATIONS DES STOCKS SAUVAGES, RÉENSEMENCEMENT EN GÉNITEURS D'HUÎTRES PERLIÈRES, SUIVI DU COLLECTAGE

DES STOCKS NATURELS D'HUÎTRES FAIBLES ET EN DÉCLIN DANS PRESQUE TOUS LES LAGONS ÉTUDIÉS

La dynamique des populations d'huîtres perlières dans un lagon pericole est un facteur qui va directement affecter le collectage. Les collecteurs captent les larves après une période de dispersion dans les eaux du lagon qui dure environ 20 jours, si elles ne sont pas exportées dans l'océan, consommées par des prédateurs, mortes d'épuisement faute de nourriture, ou exposées à des températures trop élevées trop longtemps. Pour qu'il y ait des larves, il faut qu'il y ait fécondation. À Ahe, en 2024, on a constaté dans le cadre du projet SOS, sans grande surprise, que le stock en élevage était quasi complètement mâle même pour les nacres surgreffées les plus grosses (> 13 cm). À taille égale,

les huîtres sauvages de Ahe ont un sex-ratio beaucoup plus équilibré, avec un pourcentage élevé de femelles. Le stock sauvage reste donc certainement en grande partie à l'origine des naissains collectés, et ce, quel que soit le lagon. Toutefois, les signes ne sont pas bons. Les dernières évaluations de stock montrent : un stock sauvage quasi inexistant à Apataki en 2022 ; un stock diminué d'un facteur 2,3 à Ahe entre 2013 et 2024 ; et d'un facteur 8,9 à Takaroa entre 2013 et 2022 (conséquence du vaitia de 2014). Aux Gambier, le stock est très faible, très localisé, et constitué en majorité de petites huîtres. Seul Takapoto a montré en 2021 un stock sauvage très abondant. La DRM s'est engagé à revisiter les lagons tous les 5 ans environ, et les prochains seront les Gambier en novembre 2025 et les atolls de Takume et Raroia en 2026.

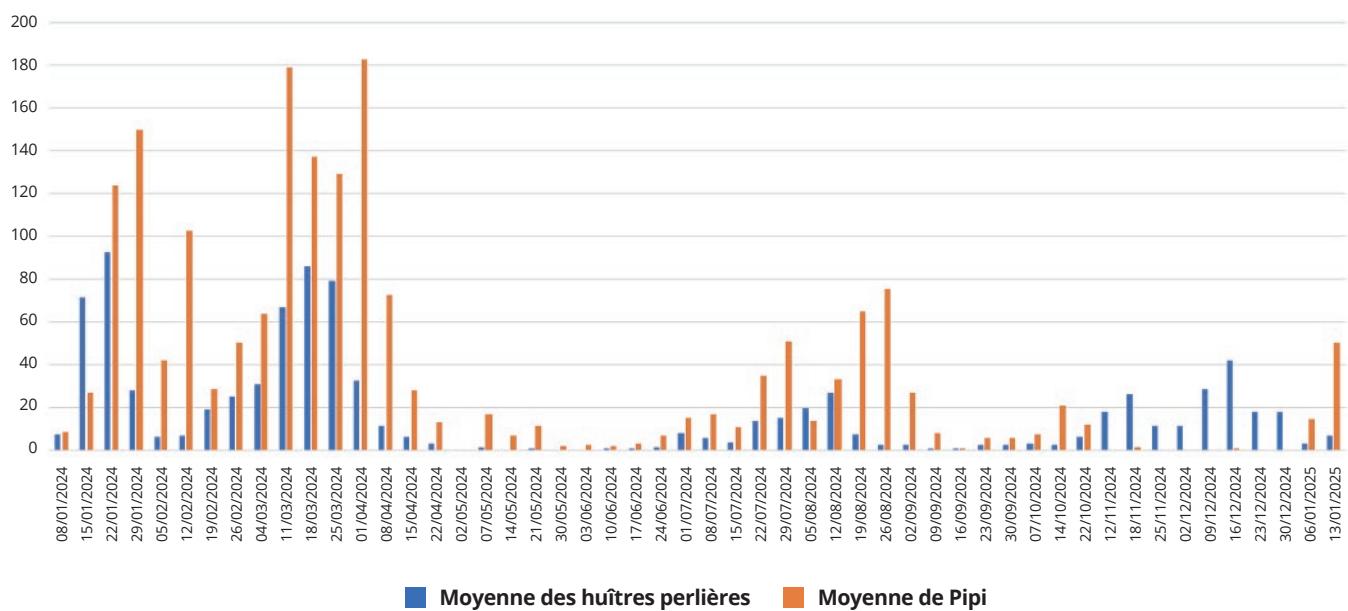


Figures : Après revisite des mêmes sites (numérotés en blanc) dans le temps, carte des ratios de densités entre 2013 et 2024 pour Ahe, et entre 2013 et 2022 pour Takaroa. Un ratio > 1 indique une baisse de la densité. Par exemple à Takaroa les sites de ratio = 16 ont vu une baisse de densité de nacres sauvages d'un facteur 16 entre 2013 et 2022.

UN SUIVI DU COLLECTAGE À TAKAPOTO DEPUIS JANVIER 2024

Depuis janvier 2024, la DRM effectue un suivi régulier du collectage à Takapoto, qui dispose donc d'un stock sauvage très abondant. Chaque semaine, deux lots de cinq collecteurs ombrière d'environ 60 cm, sont installés à 6 m de fond sur une ligne de collectage. Ces collecteurs restent en place pendant environ 7 mois avant d'être relevés et analysés. À chaque récolte, toutes les jeunes huîtres perlières et les pipi fixés sont comptés et mesurés. Les résultats sont affichés à l'antenne de la DRM à disposition des professionnels.

NOMBRE MOYEN PAR COLLECTEUR (détroquage à 28 semaines à 6 m)



Afin de tester certaines pratiques professionnelles courantes, un des deux lots est déplacé après 10 semaines à 12 m de profondeur afin de vérifier si les pipis se décrochent à cette profondeur, si les huîtres survivent et se développent aussi bien qu'à 6 m, et si de nouvelles fixations se produisent. Les premiers résultats confirment que le collectage varie toujours beaucoup selon les périodes, allant de résultats quasi nuls jusqu'à une centaine d'huîtres perlières par collecteur. À 6 m, le collectage d'huîtres perlières et de pipi est bien corrélé, traduisant un collectage simultané influencé par la saisonnalité : les huîtres perlières sont plus abondantes en janvier et mars, tandis que les pipi atteignent leur maximum

en février, au cœur de la saison chaude. En revanche, la corrélation est plus faible à 12 m, probablement en raison de conditions moins favorables aux pipi. Cette profondeur restant toutefois insuffisante pour les éliminer complètement. Ces variations semblent s'expliquer par les conditions environnementales, les périodes de bon collectage semblant correspondre aux périodes de changements de saisons. Ces changements favoriseraient le déclenchement de la reproduction et donc la présence accrue de larves dans le lagon. On observe aussi que les résultats peuvent varier considérablement au sein du lagon de Takapoto même parfois entre deux lignes de collectage distantes d'à peine une dizaine de mètres !

COLLECTAGE NATUREL DES HUÎTRES PERLIERES



VERS DU RÉENSEMENCEMENT POUR LES ATOLLS DÉCLINANT EN STOCK ET COLLECTAGE

Si à Takapoto le collectage reste fonctionnel et permet d'envisager des stratégies nouvelles avec de nouvelles approches, pour les autres atolls expérimentant depuis quelques années une baisse du collectage et/ou une baisse du stock sauvage, prévoir de réensemencer le lagon en géniteur a du sens. Les Gambier et Ahe devraient être les deux sites pour des opérations pilotes menées par l'IRD, la DRM et des professionnels volontaires qui suivront pendant un an, en 2026, la survie de nacres adultes d'élevage issues du même lagon et remises dans le milieu. Le pari est que ces nacres, si leurs survies sont confirmées, permettront à terme de créer des poches de densité plus élevées et de sexe ratio équilibré dans des lagons où ces configurations n'existent plus guère.

D'AUTRES PISTES INNOVANTES D'AMÉLIORATIONS DU COLLECTAGE EN TEST À TAKAPOTO

Les résultats des derniers tests à Takapoto montrent bien que le collectage est très variable et qu'il doit être étudié sur plusieurs années et sur plusieurs sites différents pour être mieux compris, notamment en fonction des conditions environnementales des semaines et des mois précédent la fixation des larves, ainsi que de leur développement sur le collecteur jusqu'au collectage. À terme, le croisement des données de collectage avec

des informations sur, les paramètres environnementaux pouvant influer la ponte et la survie des larves (température, vent, houle, chlorophylle et plancton, etc.) y compris l'influence du changement climatique, les courants dans le lagon pouvant influencer la dispersion larvaire dans le lagon, et la croissance du naissain, permettra de mieux prévoir les périodes favorables. Les observations récentes à Takapoto proviennent de méthodes de collectage très classiques. Mais il faut rappeler que la technique de collectage en perliculture a peu évolué depuis quarante ans, alors que d'autres filières conchyliocoles, comme celles de l'huître creuse ou de la moule, ont développé des méthodes plus performantes et sophistiquées, utilisant des outils de prévision que la DRM commence tout juste à envisager. Pour cela, le développement d'outils d'observations du zooplancton et des larves dans le lagon, constituerait une étape essentielle et innovante. La détection de larves en densité importante permettrait d'identifier les meilleurs moments pour poser les collecteurs. L'objectif est de tendre vers un véritable système prédictif du collectage, comparable à ce qui existe déjà pour d'autres espèces de bivalves, et qui pourrait donner aux producteurs un meilleur contrôle sur leurs performances et leurs rendements.

L'ensemble des opérations décrites brièvement ici forme une véritable boucle vertueuse : le suivi des collectages et des stocks oriente les stratégies de réensemencement, dont l'efficacité doit à son tour être évaluée afin d'améliorer et affiner les suivis futurs. Cette dynamique progressive, permet de mieux adapter les pratiques, d'anticiper les aléas et de renforcer la durabilité des productions. À terme, c'est bien vers une gestion intégrée à long terme et adaptative de la perliculture qu'il faut tendre, en associant étroitement les connaissances scientifiques, les outils de suivi et l'expérience des acteurs locaux.

Thomas TROPHIME (DRM)
Responsable de projet en milieu marin
Dr. Serge ANDRÉFOUËT (IRD)
Directeur de Recherche, UMR Entropie



AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

29





“

J'ai toujours voulu apprendre à greffer mais on ne m'a jamais donné l'occasion de me former dans les fermes où j'ai travaillé depuis des années... Peut-être qu'on me laissera greffer maintenant grâce à cette formation !

Un stagiaire greffeur à Takaroa

”

FORMATION DES GREFFEURS LOCAUX : BILANS ET PERSPECTIVES

30

Pour sécuriser la filière perlicole et réduire sa dépendance vis-à-vis des greffeurs étrangers, une formation de greffeurs locaux originaires des sites perlicoles a été proposée dès avril 2021 par la DRM. Suite au transfert de la formation en perliculture du Centre des Métiers de la Nacre et de la Perliculture (CMNP) au Centre des Métiers de la Mer de Polynésie Française (CMMPF) début 2022, un référentiel pédagogique a été créé, et un maître greffeur recruté pour aboutir fin octobre à l'organisation de la première session de formation (PROMOTION 1) à l'antenne de la DRM à Rangiroa.

Organisé par le CMMPF avec l'appui de la DRM, cette formation sera scindée en deux étapes, alliant un tronc commun (théorie et pratique) avant que les stagiaires mettent en application leurs acquis en tant que greffeur au sein d'une ferme perlière, toujours sous la supervision de leur maître greffeur.

« Ils ont vraiment de la chance d'avoir un formateur greffeur qui accepte de transmettre tout son savoir acquis pendant des années »

Un perliculteur de Takapoto

5 semaines de cours théoriques et pratiques à Rangiroa (CMNP)

5 mois de stage en ferme d'accueil en tant que greffeur

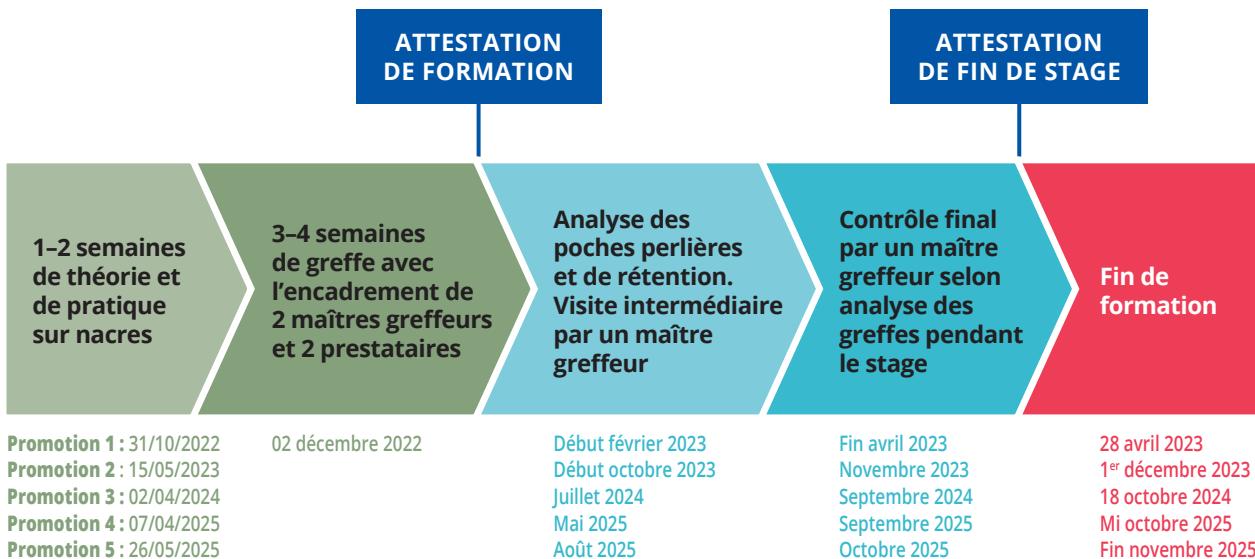


Figure 1 : Plan de formation des greffeurs locaux depuis 2022.

Dans ce cadre, le tronc commun à permis la participation de plusieurs agents de différentes cellules de la DRM qui se sont déplacés sur site pour dispenser des notions de bases en biologie, écologie, zootechnie, santé des élevages et de réglementation en lien avec la filière perlicole aux futurs greffeurs.

Malgré certains aléas administratif, techniques et d'approvisionnement en huîtres perlières, la formation greffe a le mérite d'avoir perduré depuis 2022. En effet, grâce à la motivation des intervenants, notamment le Maître formateur Heinui POLTAVSEEF, on peut dénombrer ce jour, un total de 49 greffeurs locaux formés qui ont pu mettre en application leurs compétences dans des fermes perlières à Arutua, Ahe, Tahaa, Manihi, Kaukura, Takapoto et Takaroa.

En 2020, lors de l'arrêt brutal des visas des greffeurs étrangers, il avait été dénombré environ 280 greffeurs par an, essentiellement chinois travaillant pour la filière perlicole polynésienne.

Il est essentiel que cette formation de qualité perdure pour atteindre un effectif de greffeurs locaux permettant de garantir une production en quantité et qualité apportant des revenus stables à la filière. Les jeunes greffeurs locaux formés ont démontré qu'ils étaient capables de relever le défi et de participer à la sécurisation de la filière en pérennisant la production de perles de qualité.

Dr. Cédrik LO (DRM)
Responsable projets en perliculture
Heifara TRAFTON
Directeur du Centre des Métiers de la Mer de Polynésie Française (CMMPF)

SOUTIEN ADAPTÉ À LA STRATÉGIE DES ÉCLOSERIES D'HUÎTRES PERLIÈRES AUX GAMBIER

La perliculture aux Gambier occupe le deuxième rang des producteurs de produits perliers en Polynésie française. En 2024, ce sont 7 milliards de francs pacifiques qui sont générés en devises à l'export grâce à la perliculture. La diminution progressive du taux de recrutement en naissains sauvages depuis 2018 inquiète les professionnels des Gambier. La Direction des ressources marines collabore avec les élus et les professionnels pour établir un soutien adapté à la stratégie des éclosseries aux Gambier. Actuellement, une seule écloserie est en activité sur les Gambier. D'ici 2026, deux autres éclosseries devraient être opérationnelles, permettant, à terme, la production de l'ordre de 7 millions de nacres prêtes à la greffe par an d'ici 2027-2028. La DRM est soucieuse d'un développement des éclosseries d'une manière respectueuse de l'environnement et des populations sauvages de nacres.

Dans cet objectif, la DRM a soutenu un travail (CV PINCTASSIGN) afin d'évaluer les risques de perte de variabilité génétique en écloseries en partenariat avec la première écloserie volontaire, l'écloserie pionnière

des Gambier, la SCA REGAHIGA PEARLS. Le résultat de ce travail a été présenté aux perliculteurs des Gambier et au comité de gestion du lagon le 28 août 2025. Il montre que les pratiques de l'écloserie permettent une conservation suffisante de la variabilité, et l'absence de risque de consanguinité. Ce résultat illustre le besoin, pour chaque future écloserie, d'évaluer au cas par cas l'impact de ses pratiques de reproduction et d'élevage, dans un objectif d'adopter des bonnes pratiques établies sur des bases vérifiables et contrôlables.

En effet, un large consensus existe sur l'importance d'adopter de bonnes pratiques en écloserie pour conserver la variabilité génétique des produits d'écloserie et protéger les populations d'huîtres perlières sauvages du lagon des îles des Gambier.

Mereani BELLAIS (DRM)

Responsable projet en écloserie d'huîtres perlières

Dr. Pierrick HAFFRAY (SYSAAF)

Généticien, responsable de la section Aquacole

Réunion d'information organisée par la Direction des Ressources Marines (DRM) en collaboration avec le SYSAAF (Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français), à l'attention des membres du comité du lagon des îles Gambier, à la pension Maro'i.



FONDAMENTAUX POUR LA GESTION DE LA VARIABILITÉ GÉNÉTIQUE EN ÉCLOSERIE

En écloserie, il existe un risque de détériorer la qualité des animaux par le croisement entre géniteurs de familles proches. Cela a été montré par les japonais, il y a de nombreuses années, avec une perte de poids de l'ordre de 20 %, et une perte de survie de l'ordre de 28 %, après 5 générations de sélection sur la couleur de la coquille avec ponte de 10 à 20 géniteurs par génération. Comment estimer ce risque sachant qu'il est préconisé de ne pas perdre plus de 1 % de variabilité génétique par génération par la FAO ? Trois méthodes sont principalement utilisées en sélection animale.

Méthode 1 : La 1^{re} méthode consiste à caractériser la variabilité génétique des géniteurs (≈ 50 / génération) par un laboratoire de génotypage spécialisé. La filière dispose d'une puce génomique très puissante adaptée à la recherche développée par l'IFREMER. Un 2^e outil, moins coûteux (13-14 € vs 25-30 €), accessible aux éclosseurs est en cours de définition dans le programme PINCTASSIGN.

Méthode 2 : La 2^e méthode se base sur la connaissance du nombre de géniteurs reproduits à chaque nouvelle génération. En effet, il a été montré que le taux de consanguinité ΔF créé par génération* est inversement proportionnel à l'effectif génétique minimum efficace de géniteurs reproduits Ne , ΔF et Ne étant estimés suivant les formules (1) et (2) avec Nm et Nf les nombres de pères et de mères donnant le même nombre de descendants : (1) $\Delta F = -1/(2 * Ne)$ et (2) $Ne = (4 * Nf * Nm) / (Nm + Nf)$.

Selon ces formules, une lignée peut être créée à partir d'environ 10 femelles et 10 mâles sauvages supposés non apparentés, tout en conservant près de 98 % de la variabilité génétique sauvage. Il est cependant recommandé de l'augmenter à au minimum une cinquantaine de fondateurs du fait de la variabilité du nombre de descendants par parent. Des formules différentes sont à appliquer si le nombre de descendants

par parent varie entre parents. Plus que le nombre de fondateurs, ce qui compte est ensuite le nombre minimum de parents donnant des descendants à chaque nouvelle génération. Sans sélection, l'effectif efficace Ne est estimé à minima à 100 (soit par exemple 50 mères et 50 pères), le doublement de cet effectif étant conseillé en cas de sélection. Sans connaissance des pédigrées*, il est aussi recommandé de limiter la pression de sélection de l'ordre de 3 %, soit 3 individus sélectionnés sur 100, mesurés selon différents caractères. Il est préconisé que chaque écloserie valide l'impact de ses pratiques de reproduction et d'élevage sur la conservation de sa variabilité génétique (voir article sur PINCTASSIGN).

Méthode 3 : la 3^e méthode repose sur l'établissement des coefficients d'apparentement entre géniteurs par connaissance de leur pédigrée* établis par exemple par empreintes génétiques. Dans ce cas les croisements visent à maîtriser l'évolution de la consanguinité qui ne doit pas augmenter de plus de 0,5 % par génération, la pression de sélection n'étant pas limitée.

Le respect de ces contraintes constitue des précautions minimales nécessaires pour une gestion durable de la variabilité génétique des lignées par les écloseries.

¹Wada, K.T., Kumaru, A., 1994. Effect of selection for shell coloration on growth rate and mortality in the Japanese pearl oyster, *Pinctada fucata martensi*. *Aquaculture* 125 (1994) 59-65.

²FAO. 2008. *Aquaculture development. 5. Genetic resource management. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 3. Rome, FAO. 2008. 125p. <https://openknowledge.fao.org/items/dd40796e-98b3-4039-9ac8-64f5d95294f3>.*

³Chevassus, B., 1988. *Constitution of aquacultural stocks: genetic aspects. Advances in tropical aquaculture, Tahiti, Feb. 20 - March 4, 1989. AQUACOP. IFREMER. Actes de Colloque 9, pp 569-592. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1442/1076.pdf>.*

Dr. Pierrick HAFFRAY, (SYSAAF)

Dr. Vaihiti TEANINIURAITEMOANA

Dr. Cédrik LO, et Mereani BELLAIS (DRM)

Dr. Denis SAULNIER (IFREMER)



“

L'appui technique du SYSAAF nous a permis de confirmer que nos pratiques n'induisent pas de consanguinité. Cet appui nous a aussi rassuré sur les effectifs de géniteurs sauvages initialement utilisés pour notre sélection que nous avons adaptés

Dominique DEVAUX (Gérant de la SCEA REGAHIGA PEARLS)

”

APPUIS EN AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE AUX ÉCLOSERIES : UN PREMIER EXEMPLE AVEC L'ÉCLOSERIE DE LA SCA REGAHIGA PEARLS

34

L'écloserie de la SCA REGAHIGA PEARLS a été créée en 2013 aux îles Gambier. Son objectif est de produire des nacres de qualité pour l'entreprise, mais également désormais, pour d'autres perliculteurs des Gambier. Selon Dominique Devaux (gérant de REGAHIGA PEARLS), la sélection des géniteurs est essentielle pour cette amélioration. Depuis octobre 2021, l'entreprise accueille une à deux fois par an un ingénieur du SYSAAF pour échanger sur ses pratiques et l'aider à les améliorer dans le cadre du programme EXPER proposé par la DRM aux écloseries, afin d'optimiser la gestion génétique et la sélection de leurs géniteurs.

Anticiper, organiser et planifier la gestion et la sélection des géniteurs fait partie du travail d'écloseur, car toute décision n'a un impact que plusieurs années plus tard sur la qualité des perles produites à partir de géniteurs sélectionnés. Une 1^{re} phase a consisté à décrire en termes « génétiques » les pratiques de l'entreprise : nombre de pontes, nombre de géniteurs par ponte, croisements entre pontes, caractères sélectionnés, pression de sélection... Un prélèvement systématique d'un échantillon de manteau a été mis en place dès 2021 pour pouvoir à tout moment évaluer la contribution réelle de chaque parent par test ADN.

Un nombre minimal de géniteurs susceptibles de participer à chaque ponte a été redéfini selon les normes internationales afin de limiter l'augmentation de la consanguinité et les baisses de performance associées. En l'absence de test ADN pour identifier les liens de parenté, ce nombre de géniteurs a été défini à partir de travaux de recherche publiés, par exemple, sur *Pinctada maxima* en Australie et en Indonésie, ou d'autres coquillages également reproduits par ponte naturelle. Les croisements ont été organisés pour éviter de croiser des géniteurs trop proches, comme des cousins et des cousines, conformément à la norme en sélection animale. REGAHIGA PEARLS s'est investi dans le programme de recherche PINCTASSIGN soutenu par la DRM, en partenariat avec le SYSAAF et l'IFREMER (voir article sur le développement d'un outil d'assignation de parenté). Ce travail a confirmé que les précautions

prises par REGAHIGA PEARL lui permettent de ne pas perdre de variabilité génétique, ni de risquer de perturber celle des nacres sauvages du lagon.

Le personnel et l'équipe d'encadrement sont formés aux principes d'amélioration génétique lors de chaque visite et à leur application dans l'entreprise. Une veille scientifique et technique concurrentielle est réalisée sur les avancées en Chine, en Australie et au Japon, ces pays investissant de façon significative dans le séquençage du génome, l'estimation des paramètres génétiques pour optimiser les programmes de sélection et planifier les gains attendus, ou encore l'identification de zones chromosomiques associées, par exemple, à des caractères de couleur.

Dr. Pierrick HAFFRAY (SYSAAF)

Dr. Cédrik LO et Mereani BELLAIS (DRM)

MISE AU POINT D'UN TEST ADN POUR IDENTIFIER LES LIENS DE PARENTÉ ENTRE GÉNITEURS

Un des objectifs du Gouvernement polynésien est que les éclosseries adoptent des pratiques limitant les risques de perte de variabilité (consanguinité), afin de sécuriser les productions et de préserver les huîtres sauvages dans les lagons. Différentes méthodes sont conseillées dans le cadre d'EXPER, comme le maintien d'un nombre minimum de géniteurs et la planification des reproductions pour éviter de croiser des reproducteurs de la même famille. Mais il n'est pas possible de savoir combien de pères et mères contribuent aux pontes. En utilisant des empreintes génétiques, il a été montré en Australie, sur *Pinctada maxima*, que moins

de 10 géniteurs participaient réellement à la ponte sur 200 géniteurs mis en ponte. De tels tests génétiques existent déjà sur *Pinctada fucata* au Japon ou en Chine. Disposer d'un tel test pour les éclosseries ou la recherche en amélioration génétique est donc stratégique pour la Polynésie. À la suite des préconisations du programme ASSIST, la DRM a développé et validé ce test en partenariat avec l'IFREMER, le SYSAAF et l'écloserie de l'entreprise REGAHIGA PEARLS (Gambier) intéressée pour évaluer l'impact de sa reproduction sur la conservation de la variabilité génétique de son programme de sélection (programme de recherche PINCTASSIGN - 2023-2025).

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

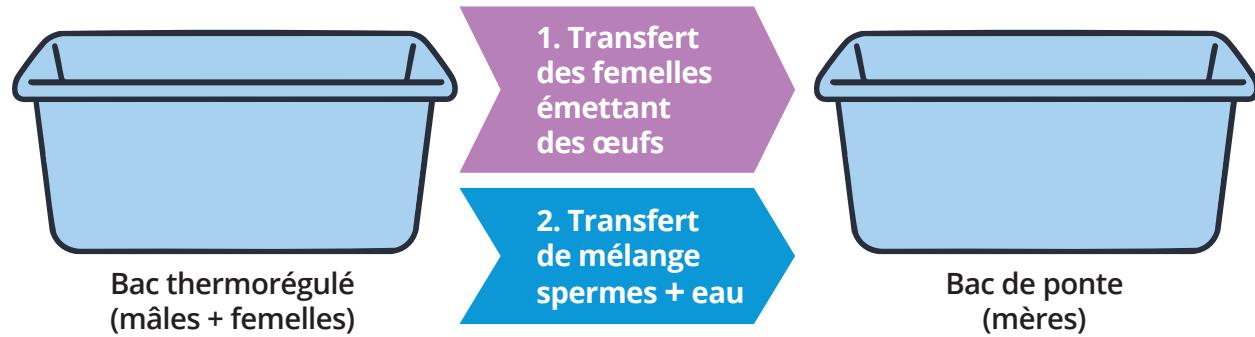
Depuis 2021, REGAHIGA PEARLS collecte de petits morceaux de manteau (3x3 mm) de ses reproducteurs en prévision du développement de ce test (**Figure 1**). L'écloserie a mis à disposition ces échantillons provenant de 26 mères et 33 pères de deux de ses productions. L'ADN de 275 naissains de 3-4 cm a été extrait par l'IFREMER et envoyé à génotyper sur sa puce de génotypage (72 000 marqueurs génétiques) en Australie. 100 % des jeunes huîtres ont été assignées à leurs parents par l'IFREMER et le SYSAAF. 21 pères et 23 mères étaient représentés dans la descendance contribuant ainsi à la création de 109 familles et à la conservation de plus de 98 % de la variabilité génétique des parents.

En intégrant ces résultats sur l'ensemble des cohortes générées par REGAHIGA PEARLS au cours d'une génération (4 ans), il se confirme que l'entreprise ne génère pas de consanguinité.

Les recommandations d'augmentation des effectifs de géniteurs par ponte proposées dans le cadre du programme EXPER renforcent ce résultat, et il n'est pas recommandé à ce stade d'introduire une gestion génétique assistée par empreintes génétiques. Une analyse similaire pour chaque écloserie leur permettrait d'évaluer leurs pratiques de sélection et d'éventuellement les adapter pour optimiser la conservation de leur variabilité génétique.

Figure 1 MATÉRIEL BIOLOGIQUE

Production de 2 cohortes par ponte massale de géniteurs sélectionnés (cohortes 1B2 et 1B3)



Zone	1B2	1B3
Emettant des gamètes	18 pères 11 mères	11 pères 13 mères
Durée entre 1 ^{er} mâle et 1 ^{re} femelle	45 minutes	45 minutes
Nombre d'œufs pondus (millions)	140	117
Nombre de larves-D (millions)	98	86
Densité des collecteurs	1000 à 4000	2000
Nombre de collecteurs immergés	4600	4800



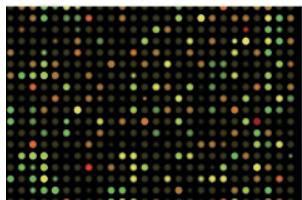
REGAHIGA PEARLS

MÉTHODOLOGIE



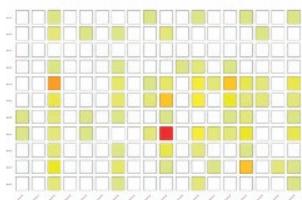
Extraction ADN et génotypage

276 descendants parents 1B2 et 1B3



1 969 SNP

MAF $\geq 0,2$ / HWE $< 0,05$ / MISS $\geq 0,98$
No mendel / LD = 0,2
Commun APATAKI



Assignation et calcul Ne et F
APIS

L'utilisation des tests génétiques permettrait également de réduire l'effort et le coût de sélection à une cohorte par an, tout en maintenant une diversité génétique suffisante. Ce nouvel outil (1 500 F.cfp par individu) pourrait aussi permettre de tester de futures méthodes de sélection familiales ou génomiques sur plusieurs caractères compliqués à sélectionner (taux de rejet, orient, couleurs...).

Dr. Vaihiti TEANINIURAITEMOANA (IFREMER)
Chercheur en génomique

Dr. Jérémy LE LUYER (IFREMER)

Dr. Pierrick HAFFRAY (SYSAAF)
Généticien, responsable de la section Aquacole

Dr. Cédrik LO (DRM)
Responsable projets en perliculture

Mereani BELLAIS (DRM)
Responsable projet en écloserie d'huîtres perlières

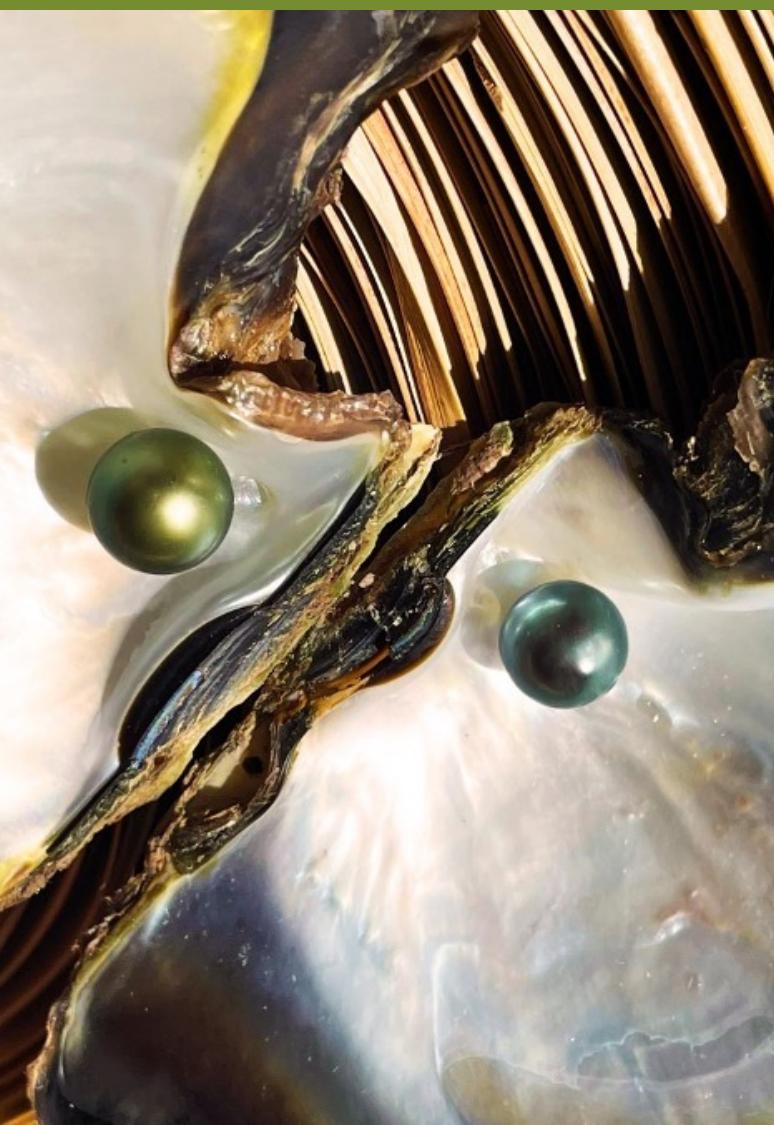
ESTIMATION DE L'HÉRITABILITÉ DES CRITÈRES DE QUALITÉ DE LA PERLE CHEZ L'HUÎTRE PERLIÈRE

Les perles de culture de Tahiti sont bien plus que de simples bijoux : elles incarnent le fruit d'un subtil mariage entre l'art de l'homme et les mystères de la nature. Pourtant, les raisons pour lesquelles une perle devient parfaitement ronde, brille d'un éclat exceptionnel ou développe une belle épaisseur de nacre, restent encore largement énigmatiques.

Pour déchiffrer les processus en jeu, l'IFREMER, en collaboration avec la DRM et deux fermes partenaires, a conduit une série de greffes expérimentales. Des reproductions contrôlées ont été réalisées à la station expérimentale de l'IFREMER à Vairao en octobre 2018 sans sélection préalable. Les juvéniles ont été élevés

à la ferme perlière Pahai Poe (Apataki). Parmi cette descendance, 214 individus ont été tirés au hasard comme donneurs pour fournir le greffon lors d'une campagne de greffe menée en novembre 2021. Trois techniciens professionnels ont réalisé 4280 greffes (20 greffes par donneuse), toutes avec un noyau de taille standard, sur des receveuses collectées par captage naturel. Après 45 jours de cicatrisation à Apataki, la moitié des animaux ayant conservé le noyau a été transférée à Gauguin's Pearl (Rangiroa), tandis que l'autre moitié est restée à Apataki. Les huîtres ont été élevées pendant 18 mois au cours desquels les conditions environnementales ainsi que leur poids et leur taille ont été suivis individuellement.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ



38

Au total, 1821 perles ont été évaluées par la Cellule de Contrôle Qualité de la Perle (CCQP) selon la classification officielle : score de qualité (A-E), lustre (de nul à excellent), forme (déclinée en une variable binaire « rondeur » incluant trois catégories : rondes, semi-rondes et nullement rondes), taille, épaisseur de nacre et poids. Les données montrent une forte variabilité pour la rondeur, le lustre, le score de qualité et l'épaisseur de nacre tandis que la variabilité est plus faible pour la taille et le poids (en raison de la standardisation du noyau). Des différences significatives entre sites ont été observées pour tous les traits, à l'exception de la rondeur, qui est majoritairement déterminée par le greffeur.

RÉSULTATS

Les 214 donneuses, les receveuses et 10 parents supposés ont été génotypés à l'aide d'une puce ADN développée par l'IFREMER, en collaboration avec la DRM. Les résultats ont montré que la rondeur n'est pas un trait héritable. À l'inverse, le lustre, la taille, l'épaisseur de nacre et le poids présentent une héritabilité modérée chez les donneuses ($h^2 > 0,20$). Bien que le lustre soit partiellement déterminé par la génétique, ce trait dépend aussi de l'interaction entre la génétique et l'environnement : un même génotype peut donner des lustres différents selon l'environnement de culture. L'environnement comprenant ici le travail de préparation, d'élevage ainsi que le milieu d'élevage (température, phytoplancton...). De plus, ce trait est négativement corrélé à l'épaisseur de la nacre : plus le dépôt de nacre est important, plus le lustre diminue.

RECOMMANDATIONS POUR LA FILIÈRE

La sélection génétique peut améliorer des traits à valeur économique tels que la couleur, le lustre et l'épaisseur de nacre. En revanche, la rondeur et le score de qualité semblent davantage pilotés par l'environnement et la technique de greffe. La prise en compte de l'interaction entre la génétique et l'environnement, notamment pour le lustre, suggère de développer des stratégies de sélection adaptées à chaque site. Enfin, l'utilisation des puces génétiques réduites mais tout aussi informatives, représente une voie pragmatique pour déployer la sélection génomique à coût maîtrisé.

Dr. Laura BENESTAN et Dr. Jérémie LE LUYER
(IFREMER, IRD, ILM, UPF, UMR 241, SECOPOL)
Marguerite TURINA et Jean-Marie HARRYS
(Pahai Poe, Apataki)
Dr. Philippe CABRAL
(Gauguin's Pearl, Rangiroa)

EFFET DE LA DISTANCE GÉNÉTIQUE SUR LE REJET ET LA QUALITÉ DES PERLES

Chez les vertébrés à mâchoire (gnathostomes, y compris les mammifères, poissons, amphibiens et reptiles), l'histocompatibilité désigne le degré de compatibilité immunologique entre deux individus, ce qui permet de limiter le rejet par le receveur d'une greffe d'organe, de tissu ou de cellules. Ce phénomène repose principalement sur les molécules du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) et des cellules immunitaires spécialisées, les lymphocytes, qui jouent un rôle central dans la reconnaissance du soi et du non-soi. Si les CMH sont similaires entre donneur et receveur, il y a une tolérance immunitaire qui conduit au maintien du greffon, si au contraire certaines de ces molécules sont différentes, les cellules du greffon sont reconnues comme étrangères par les lymphocytes qui vont détruire les cellules du greffon. Les molécules CMH étant très polymorphes, seules les personnes apparentées (jumeaux et frères/sœurs notamment) sont les plus compatibles.

En revanche, les invertébrés comme les mollusques, crustacés ou cnidaires ne disposent pas d'un tel arsenal moléculaire et immunitaire. Il a cependant été montré que des stratégies moléculaires parallèles (convergence évolutive) et parfois complexes, existent chez ces animaux et leur permettent de distinguer le soi du non-soi (Rinkevich, 2025). Ainsi chez les hydrozoaires du genre *Hydractinia* – parents éloignés des coraux et vivant en colonies sur les coquilles habitées par des bernard-l'ermite – certaines colonies peuvent naturellement fusionner entre elles si elles sont génétiquement proches, en particulier au niveau de gènes codant pour des protéines transmembranaires

de type immunoglobuline, analogues fonctionnels des récepteurs des lymphocytes chez les vertébrés (Huene et al, 2022).

À ce jour, il existe malheureusement très peu d'études dans la littérature scientifique portant sur les invertébrés. De manière générale, on peut supposer que le risque de rejet pourrait être moindre si les greffes étaient réalisées entre individus de génotypes proches. Mais cette hypothèse reste à tester chez d'autres modèles d'invertébrés, et notamment chez l'huître perlière *Pinctada margarifera*, dans le double objectif de réduire les taux de rejet post-greffe et, en cas de maintien, d'améliorer la qualité des perles.

La perle de culture de Polynésie française provient d'une greffe « allogénique » chez l'huître perlière *P. margarifera*, consistant en l'introduction dans la poche perlière d'une huître receveuse, d'un morceau de manteau (greffon) d'une huître donneuse différente et d'une bille de nacre (nucléus). Après l'acte de greffe, un taux moyen de rejet compris entre 15 et 30 % est obtenu habituellement selon le greffeur. Dans ce cas, le nucléus est expulsé de la poche perlière de l'huître receveuse. S'il n'est pas expulsé, le greffon se structure en une seule couche de cellules épithéliales formant un sac perlier autour du nucléus (Kishore and Southgate, 2015). La biomérisation peut alors commencer pour donner une perle après plusieurs mois de culture. Les perles récoltées sont de qualité variable dont les critères semblent principalement déterminés par le donneur (Blay et al, 2017).

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

Dans le cadre de la convention de recherche QUANAPA (CV N°5614/VP/DRM du 31 août 2020), une expérimentation préliminaire a été menée pour étudier l'effet de la distance génétique entre donneuses et receveuses sur le rejet et la qualité de la perle, en essayant de répondre à la question suivante : les greffes réalisées entre donneuses et receveuses d'une même famille (pleins frères/sœurs) donnent-elles moins de rejets et des perles de meilleure qualité ? Pour y répondre, différentes modalités de greffes ont été réalisées à partir d'huîtres donneuses et receveuses issues de deux familles bi-parentales (une mère et un père,

famille A et B, cf ci-dessous) produites et mises à disposition par l'écloserie REGAHIGA PEARLS (Gambiers). Les greffes expérimentales ont été réalisées à Vairao par le greffeur Josh Humbert (Kamoka Pearls) en suivant le design expérimental présenté dans la Figure 1. Un premier taux de rejets a été évalué à 8 semaines post-greffé, puis après 8 mois de culture dans le lagon de Vairao. Les perles récoltées ont été nettoyées avant que leur qualité soit évaluée par quatre opérateurs différents. Les critères de qualité pris en compte ont été la forme, la luminosité, le lustre, la couverture de minéralisation, les défauts de surface et le cerclage.

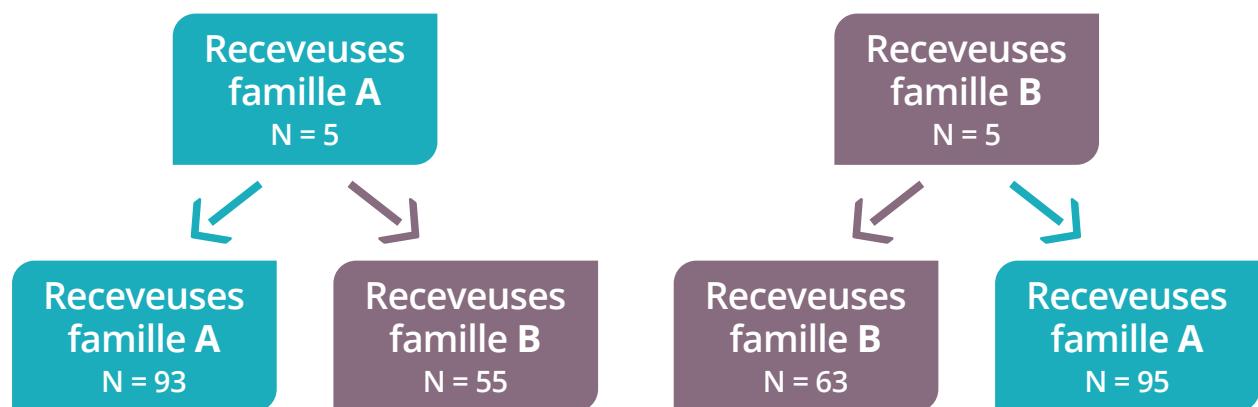


Fig.1 : design expérimental des allogreffes réalisées à partir de donneuses et receveuses de 2 familles bi-parentales (A et B).

Les résultats de cette expérience montrent qu'il y a un effet famille majeur sur le rejet dès 8 semaines après l'acte de greffe. En effet, un taux de rejet 4 fois plus important a été obtenu pour les greffes impliquant une donneuse et une receveuse de la famille B (39.48 %) par rapport aux greffes de modalité A/A (9 %, **Figure 2A**). Par ailleurs, les greffes B sur A et A sur B ont présenté des taux de rejet intermédiaires de 19,5 %. Ces résultats suggèrent que le génotype A est beaucoup plus favorable à la greffe que le génotype B. En ce qui concerne la qualité moyenne des perles, les résultats sont moins marqués. Il apparaît néanmoins que l'utilisation de la famille B en tant que donneuse de greffons permet la réduction significative du taux de perles de catégorie D, voir C pour l'allogreffe B/B (**Figure 2B** ; Test exact de Fischer, pvalue < 0,05).

De plus, c'est dans la condition utilisant une donneuse B et une receveuse A que les taux de perles classées A et B sont significativement plus élevés que ceux attendus et obtenus dans les autres types d'allogreffes testés. L'ensemble de ces résultats suggère que la qualité des perles dépendrait de la donneuse alors que le rejet serait plutôt sous l'influence des deux entités.

Bien que cette expérience préliminaire ait apporté de nouveaux éléments sur l'influence de la génétique entre donneuse et receveuse sur le rejet et la qualité de la perle chez *P. margaritifera*, des travaux à plus large échelle sont nécessaires incluant un gradient plus complet de distance génétique et un plus grand nombre de familles bi-parentales afin de renforcer ces résultats et d'étudier les mécanismes sous-jacents.

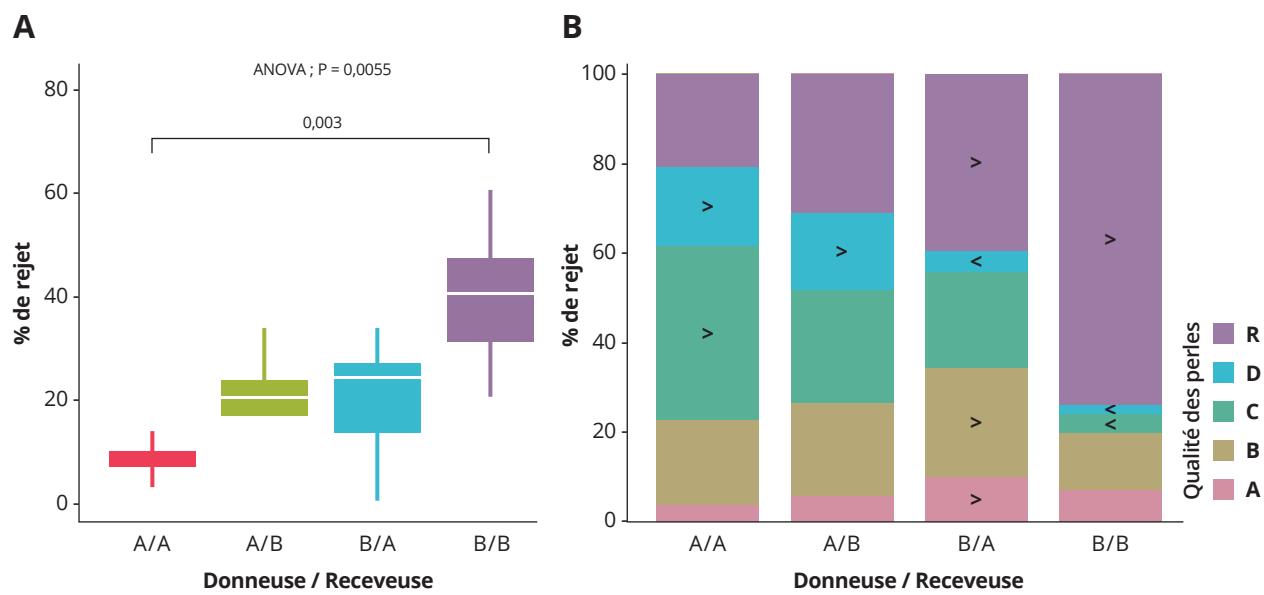


Figure 2 : évaluation du taux de rejet et de la qualité moyenne des perles. (A) Taux de rejet en fonction des modalités d'allogreffe réalisées 8 semaines post-greffe (ANOVA et Test de dunn, $\alpha<0,05$). (B) Qualité moyenne des perles en fonction des modalités d'allogreffe réalisées après 8 mois de culture (Test exact de Fischer, $\alpha<0,05$). R : rejet après 8 mois.

Références : Rinkevich, B. (2025). From seabed to sickbed: lessons gained from allorecognition in marine invertebrates. *Frontiers in Immunology*, 16, 1563685. Huene, A. L., Sanders, S. M., Ma, Z., Nguyen, A. D., Koren, S., Michaca, M. H., ... & Nicotra, M. L. (2022). A family of unusual immunoglobulin superfamily genes in an invertebrate histocompatibility complex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(40), e2207374119. Blay, C., Planes, S., & Ky, C. L. (2017). Donor and recipient contribution to phenotypic traits and the expression of biominerallisation genes in the pearl oyster model *Pinctada margaritifera*. *Scientific reports*, 7(1), 2696.

Dr. Denis SAULNIER et Dr. Vaihiti TEANINIURAITEMOANA (IFREMER), Chercheur en génomique
Dr. Cédrik LO (DRM), Responsable projets en perliculture

UN MONDE INVISIBLE MAIS ESSENTIEL : LE MICROBIOME, UNE ARMÉE DE MICROBES UTILES

Chaque être vivant abrite un microbiome, surtout composé de bactéries et de virus, jouant un rôle vital pour son hôte. L'huître perlière possèdent aussi un microbiome, présent dans leurs branchies, manteau, gonades, tube digestif et sac perlier. Ce microbiome

forme une barrière naturelle contre les pathogènes. Les bactéries sont reconnues comme partenaires essentiels, et leur équilibre pourrait être une clé pour une perliculture plus saine.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

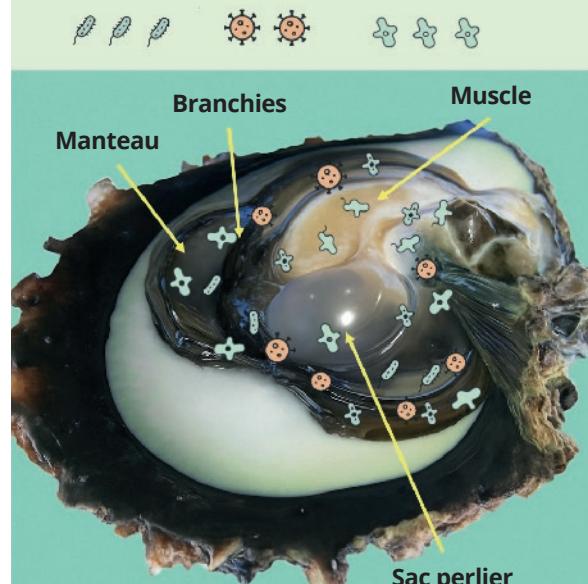
LE PROJET QUANAPA RÉVÈLE LE MICROBIOME PERLIER

► **Une signature bactérienne propre à chaque lagon.** Le projet QUANAPA, porté par l'IFREMER et le CNRS, a analysé le microbiome d'huîtres perlières de plusieurs lagons polynésiens : Ahe, Apataki, Raroia, Maupiti et Nuku-Hiva. Chaque île possède un microbiome distinct, permettant même d'identifier l'origine d'une huître perlière à partir de ses bactéries. Cette diversité montre que le microbiome s'adapte aux conditions locales : température, salinité, turbidité, plancton, pratiques d'élevage et pression humaine. De plus, celui de l'huître perlière se distingue de celui de l'eau ambiante : il n'est pas seulement acquis de l'environnement, mais maintenu et régulé par elle.

À retenir :

Garder les huîtres perlière dans leur lagon d'origine favorise un microbiome adapté ; les transports entre atolls pourraient le déséquilibrer.

LE MICROBIOME : UNE ARMÉE DE MICROBES, INVISIBLE DANS LA NACRE, COMPOSÉE DE BACTÉRIES, DE VIRUS, DE PROTISTES...



LE PROGRAMME QUANAPA A DÉMONTRÉ :



► **L'élevage et la greffe perturbent l'équilibre bactérien.** L'étude a comparé le microbiome d'animaux sauvages, élevés sans greffe, puis greffés. Les greffés montrent une diversité bactérienne plus faible, des communautés moins stables et davantage de bactéries opportunistes. La greffe perturbe fortement le microbiome, rendant l'huître perlière plus vulnérable aux maladies ou rejets.

En pratique :

Envisager la réduction des stress, une période de repos post-greffé, ou l'usage futur de probiotiques pour soutenir la santé.

► **Des liens entre microbiome et qualité des perles.** Le projet a recherché des liens entre communautés bactériennes et qualité des perles. Certains groupes bactériens sont plus fréquents chez les huîtres perlières produisant des perles bien classées (forme ronde, bon lustre, peu d'impuretés), d'autres chez celles produisant des perles rejetées ou de faible qualité. Cela soulève une question : et si la qualité des perles dépendait aussi du microbiome du sac perlier ? Les micro-organismes pourraient être des "assistantes" silencieuses de la biominéralisation.

Perspectives :

- développer des biomarqueurs microbiens pour prédire la qualité ;
- identifier des huîtres ou des lagons au microbiome favorable ;
- créer des probiotiques naturels pour stabiliser le microbiome lors de la greffe.

UN NOUVEAU REGARD SUR LA PERLICULTURE, TRAVAILLER AVEC LE VIVANT INVISIBLE

Le microbiome est un nouveau levier d'innovation pour la perliculture polynésienne. Jusqu'ici centrée sur l'huître, la recherche intègre désormais ses micro-organismes. Ce volet du projet QUANAPA invite à considérer le microbiome comme un facteur biologique à surveiller, comprendre et, peut-être, manipuler. Dans un contexte de changement climatique, de pression sur les stocks et de demande accrue en perles de haute qualité, c'est une piste précieuse vers la perliculture du futur.

Dr. Serge PLANES (CNRS) - Dr. Cédrik LO (DRM)
Dr. Chin LONG KY (IFREMER)



VALORISATION DES PRODUITS ET DES PRATIQUES

43

POINT 2025 SUR LA VALORISATION DE LA RESSOURCE NACRIÈRE : FOCUS ECONACRE

SITUATION DES PROJETS PILOTES PRÉSENTÉS DANS L'ÉTUDE ECONACRE EN 2019

Depuis l'organisation par la DRM le 12 février 2021 d'un atelier visant à stimuler le développement de la filière nacrière, plusieurs projets pilotes résultant de l'étude ECONACRE, se sont traduit par des actions impliquant des filières très diversifiées (perliculture, agriculture, artisanat, BTP, bijouterie, etc.). Certains ont abouti à des résultats concrets (création d'entreprise, formations, produits innovants polynésiens...), favorisant ainsi le développement d'une économie circulaire, une plus grande auto-suffisance et une meilleure valorisation de la ressource nacrière de Polynésie française.

SCÉNARIO FENUA 2025 (DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET SOCIAL LOCAL)

► PROJET N°1 : création d'une filière de grossissement des huîtres perlières.

En 2025, lancement d'un projet collaboratif (SAT, DRM, CPS, privés) pour favoriser la création de zones de grossissement au sein des concessions perliques existantes pour obtenir de grandes coquilles (> à 12 cm) destinées aux artisans et en évaluer la rentabilité. Cette étude visant aussi à développer une stratégie de valorisation de notre Pārau au fenua en recherchant de la valeur ajoutée via une traçabilité et labellisation permettant de sécuriser l'approvisionnement en coquille de grandes tailles tout en protégeant la ressource sauvage.

► PROJET N°2 : renforcement d'approvisionnement de l'artisanat traditionnel nacrier.

La sécurisation de l'approvisionnement en coquilles de qualité est essentielle pour la pérennisation de l'artisanat local. Un besoin, évalué à environ 80-100 tonnes/an de coquilles sur les 1500 tonnes /an exportées, par exemple, 1104 tonnes en 2024. En 2021-2022, la DRM a initié des actions de formation auprès des perliculteurs à Takapoto (greffe, récolte et conditionnement) et des artisans en collaboration avec le Service de l'Artisanat Traditionnel (SAT), préparation, montage en bijoux, de perles blister « Mabé ». En 2024, il a été identifié des actions par le SAT en collaboration avec la DRM et les privés.

À court terme :

- Fédérer les artisans pour une commande commune.
- S'appuyer sur un intermédiaire qui trie, calibre et conditionne les nacres (ex. : proposé par Kotuku Fakarava « Polynacre » ou par des perliculteurs volontaires).

À moyen terme :

- Définir des zones de grossissement des nacres après les greffes ou surgreffes, pour évoluer vers une filière nacricole dont les productions seront destinées en priorité aux artisans locaux (en cours), avec une fixation des prix de marché de la coquille selon la taille et la qualité.

À long terme :

- Développer des productions sélectionnées en écloserie d'huîtres perlières répondant aux critères pouvant satisfaire à la fois les perliculteurs et les artisans (croissance, épaisseur, taille de la poche, couleur, lustre...).

➤ **PROJET N°3 : programme d'amélioration des conditions de logistique et transport des nacres en respect des enjeux sociaux.**

Proposition par un privé (Kotuku Fakarava « Polynacre » Trophée du climat 2024) de trier des coquilles qui sont proposées selon l'usage attendue (agriculture, artisanat et autres valorisations selon le conditionnement en poudre, écaille, morceaux, entières calibrées...). En 2024, un privé acquière un équipement de plusieurs machines pour réaliser le broyage, tamisage, pesage et ensachage (Polynacre) en sac de 20 kg à 25 kg (ex : aliment avicole, ou petites surfaces) ou en big bag (ex : amendement calcique agricole).

➤ **PROJET N°4 : valorisation de la filière alimentation humaine : le korori.**

Une étude réalisée par la DRM a mis en évidence des lacunes aux niveaux du respect des normes d'hygiènes, de la récolte au conditionnement qui doivent être résolues avant de penser développer une filière commerciale professionnelle. De plus, la rentabilité de cette filière n'est actuellement pas garantie au vu des tarifs d'achat du kilo de korori aux perliculteurs.

➤ **PROJET N°5 : création d'une filière élevage & agriculture.**

Depuis 2021, une opération pilote a été menée auprès des agriculteurs avec une collaboration (CAPL, DAG, DRM, Polynacre) pour broyer les coquilles et tester les produits d'amendement calcique et d'écailles pour poules à base de coquilles de *Pinctada* (environ 30 tonnes livrées) avec des retours très positifs sur ces produits 100 % locaux. Les résultats se sont avérés très satisfaisant avec une qualité de produits supérieur à l'équivalent importé (autour de 20 %) pour un coût équivalent voir inférieur une fois rapporté à l'efficacité.

SCÉNARIO MOANA 2025 (OUVERTURE VERS DES MARCHÉS EXTÉRIEURS)

➤ **PROJET N°6 : labellisation et traçabilité de la nacre de Tahiti.**

Ce projet est concomitant aux travaux de traçabilité et de certification de la perle de culture de Tahiti. Avec comme enjeu de réduire le risque de braconnage des nacres sauvages et favoriser un approvisionnement maîtrisé et pérenne.

➤ **PROJET N°7 : développement d'activités à destination des filières du luxe.**

Des travaux sont menés actuellement pour développer des produits perliers (perles blisters et perles) innovants biosourcés 100 % polynésiens à haute valeur ajoutée.

➤ **PROJET N°8 : développement amendement calcique pour le secteur du BTP.**

Des travaux de recherche menés en collaboration avec l'Université de Pau et Pays de l'Adour (UPPA) ont permis à un jeune ingénieur polynésien de soutenir une thèse en 2024 sur un « Béton à faible impact environnemental pour la valorisation des coquilles de *Pinctada* en P.F. ». Un démonstrateur (abris bus avec une partie de dallage de béton de *Pinctada*) est actuellement programmé sur un chantier de la Direction des Transports Terrestres (DTT).

➤ **Projet n°9 : autres filières à haute valeur ajoutée.**

Des contacts ont été identifiés pour développer des produits innovants à haute valeur ajoutée (ex. : compléments alimentaires à partir de poudres de nacres micronisées polynésiennes...).

Dr. Cédrik LO (DRM)
Responsable projets en perliculture

VALORISATION DE DÉCHETS DE COQUILLES PINCTADA DANS DES BÉTONS À PLUS FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

INTRODUCTION ET CONTEXTE

De 2021 à 2025, les équipes de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour et de la DRM ont collaboré afin de proposer une alternative à la valorisation des déchets de coquilles de *Pinctada margaritifera* (nacres) et de *Pinctada maculata* (Pipi), en complément des filières artisanales et agricoles existantes. Le projet PINCTADA avait pour objectif d'élaborer des formulations innovantes de bétons, destinées à un usage direct en Polynésie française, dont le squelette granulaire (sable et cailloux) est intégralement remplacé par des broyats de déchets de nacres et/ou de Pipi. Une thèse a été financée et le Docteur Tematuanui A Tehei HANTZ, originaire de Tahiti, l'a soutenue le 17 décembre 2024. Nous exposons ici quelques résultats obtenus dans le cadre de ce projet.

CARACTÉRISATION DES NACRES ET DES GRANULATS DE COQUILLAGES

L'étude s'est tout d'abord intéressée à la structure et aux propriétés mécaniques de ces déchets. Si la *Pinctada margaritifera* (Fig. 1a) avait déjà été en partie étudiée, il n'y avait que peu d'information sur la structure et les propriétés mécaniques associées à la *Pinctada maculata* (Fig. 1a). Ainsi, la structure de ces deux coquillages a été caractérisée par microscopie électronique à balayage (Fig. 1b) et les propriétés mécaniques associées à l'aide d'une platine de microtraction (Fig. 1c).



Fig. 1a

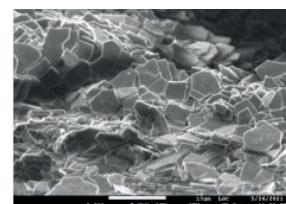


Fig. 1b

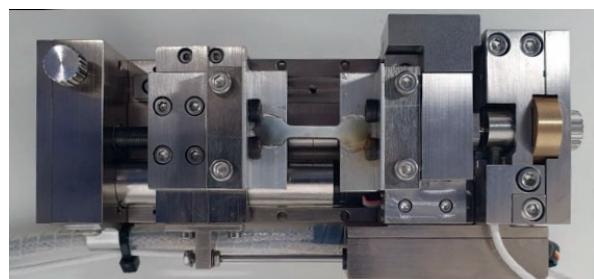


Fig. 1c

Figure 1a : photo des coquillages d'intérêt, à gauche *Pinctada margaritifera* (nacre), à droite *Pinctada maculata* (Pipi). **Fig. 1b :** image acquise par microscopie électronique à balayage (x 2500) du front de rupture d'une Pipi. **Fig. 1c :** platine de microtraction pour la caractérisation d'un échantillon de *P. margaritifera*.

RÉALISATION DE MORTIERS ET DE BÉTONS DE COQUILLAGES

Dans un second temps, on a pu réaliser des mortiers (Fig. 2a) et des bétons de coquillages (Fig. 2b). Il a été démontré que le meilleur coquillage ne faisait pas forcément le meilleur béton, et que la géométrie et la rugosité des granulats obtenus étaient primordiales.

Les propriétés mécaniques obtenues en laboratoire permettent d'envisager des applications structurales en termes de cheminements piétons et/ou d'emmarchements.



Fig. 2a :
mortier de nacre



Fig. 2b :
béton mixte /Pipi



Fig. 2c :
granulat de nacre



Fig. 2d :
granulat de Pipi

local de béton 100 % nacres polynésiennes (**Fig. 3b**) permettant l'accès aux personnes à mobilité réduite.



Fig. 3a



Fig. 3b

Figure 3a : vue d'architecte du chantier de Outumaoro. **3b :** béton de nacre proposé pour des aménagements pour personnes à mobilité réduite.

TRANSFERT DE LA CONNAISSANCE ACQUISE DANS L'ENVIRONNEMENT POLYNÉSIEN

Les connaissances acquises en France en termes de préparation, d'optimisation des conditions de broyage et de formulation des bétons, ont été transférées dans le contexte polynésien. En particulier, il a été démontré qu'un broyeur, dédié à l'agriculture et installé à Fakarava, était utilisable pour réaliser du sable et des granulats de coquillages à partir des rebuts non utilisables pour l'artisanat. Une formulation mettant en œuvre des matériaux disponibles en Polynésie a été proposée afin de réaliser des cheminements piétons ou des emmarchements.

MISE EN PLACE D'UN DÉMONSTRATEUR LOCAL DE BÉTON 100 % COQUILLAGES POLYNÉSIENS

En collaboration avec la Direction des Transports Terrestres, le chantier de rénovation de la gare routière d'Outumaoro à Punaauia (**Fig. 3a**) a été choisi pour mettre en œuvre un premier démonstrateur

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le projet Pinctada a permis de formuler un béton dont le squelette granulaire est composé entièrement de coquillages polynésiens (nacre, pipi ou mix nacre/pipi), utilisable pour réaliser des cheminements piétons, des routes ou des emmarchements. En parallèle, des formulations de bétons mixtes granulats classiques / déchets de coquillages ont été proposées en France pour viser des applications de béton armé, et sont maintenant prêtes à être transférées dans le contexte polynésien. Par ailleurs, des études complémentaires concernant l'utilisation de ces matériaux pour la réalisation de récifs artificiels ou pour la collecte de naissains sont envisagées, ainsi que l'analyse complète du cycle de vie du matériau afin d'évaluer l'impact environnemental réel du réemploi de ce type de déchets, selon le type de filière concernée (construction, nourriture de poules, enrichissement des sols, etc.).

Dr. Tematuanui A Tehei HANTZ
et Pr. David GREGOIRE (UPPA)
Dr. Cédrik LO (DRM)

Remerciements : nous remercions vivement les financeurs du projet PINCTADA : la Direction des ressources marines, la Délégation à la Recherche de Polynésie française et le programme français « Investissement d'Avenir » (ANR-16-IDEX-0002) au travers du Hub E2S Newpores. Cette aventure scientifique a également été une aventure humaine et nous remercions chaleureusement toutes les personnes rencontrées, en Polynésie française et en France, qui ont contribué à leur manière au succès de ces projets. Nous pensons particulièrement à Cédrik Lo, Caroline Roihau, Roseline Tuira, Georges Remoissenet, Cédric Ponsonnet et les équipes de la DRM, Tea Frogier et les équipes de la REC, Cédric Marrouat et les équipes de la DPAM, Cédric Chevouline et les équipes de la DEQ, Karynn Mi You, Jessica Furioso et les équipes de la DTT, Nabila Gaertner-Mazouni et les équipes de l'UPF, Leslie Widmann (Eclimaï), Jean-Luc et Coline Saurier (Ovive), Mia Williams et Hugues Cochard (Polynacre), Emmanuel Chauchard (Omya), Marc Gerony Candau (Equiom), Woita et tout l'atelier Prokop de Tahiti, Hiriata Pommier, Steve Pommier, Teta Moe et toute leur accueillante famille, Sidonie et sa famille (Fakarava Lodge), Anna Marissa et bien sûr, l'ensemble des personnels des mairies de Arutua, Fakarava, et Takapoto ainsi que les populations locales de Fakarava et Takapoto qui sont venues à notre rencontre lors des réunions publiques organisées sur place.



TAKAPOTO ET RANGIROA : DEUX LEVIERS ESSENTIELS POUR L'AVENIR DE LA PERLICULTURE

“ Relancer durablement la perliculture passe par un meilleur appui aux professionnels, un ancrage territorial équilibré et une transmission efficace des savoir-faire. C'est tout l'objectif des projets portés par la Direction des ressources marines à Takapoto et Rangiroa.

”

Depuis près de 50 ans, le centre technique de Takapoto joue un rôle clé dans la recherche et le suivi de la ressource en naissains naturels. Aujourd'hui, il s'adapte pour devenir un centre de référence technique, en lien direct avec les besoins des professionnels : suivi sanitaire et environnemental, tests de matériel, amélioration des techniques de collectage ou d'élevage et formation des greffeurs locaux.

À Rangiroa, le futur pôle bio-marin incarne une nouvelle génération d'infrastructures : plus polyvalentes, plus proches du terrain, et pensées

pour accueillir les projets des jeunes, mutualiser les outils et offrir des conditions de travail optimales. Sa position stratégique en fait aussi un hub logistique naturel pour les Tuamotu.

Ces deux sites sont complémentaires puisqu'ils tendent à renforcer les capacités de l'activité de collectage en milieu naturel (Takapoto), mais également celles de la production d'huîtres perlières en écloserie (Rangiroa). Ils permettent de former localement, d'accompagner les porteurs de projet et de tester les innovations en conditions réelles. Ils incarnent une volonté claire du Pays : ne pas tout centraliser à Tahiti, mais renforcer les archipels avec des outils concrets, adaptés et durables.

Dans un contexte de changement climatique et d'évolution des pratiques, ils deviennent indispensables pour concilier respect du lagon, performance économique et transmission des savoir-faire.

Benoît TCHEPIDJIAN (DRM)
Chargé d'opération



GESTION DE LA RESSOURCE, RÉGLEMENTATION ET CLASSIFICATION

GESTION DE LA RESSOURCE, RÉGLEMENTATION ET CLASSIFICATION



Depuis janvier 2023
(LP n°2023-10 du 23 janvier 2023) :

1- Cartes de producteur et concessions



Pour toute demande d'autorisation d'exercer, renouvellement de carte professionnelle, changement d'emplacement et changement de superficie, en plus des documents habituels de nouveaux documents sont à fournir :

- un **plan de financement**
- un tableau de **résultats prévisionnels**
- un **plan de gestion** individuel des déchets



Concessions :
• le **comité de gestion** soumet un avis préalable à la délivrance d'une AOT (autorisation d'occupation temporaire) qui peut être suspendue en cas de circonstances exceptionnelles.

2- Quota individuel 2500 perles/ha

en 2025

3- Comité de gestion

- Les membres d'un comité de gestion sont nommés pour un mandat de **4 ans**

4- Réduction de la superficie

La DRM est autorisée à réduire la superficie des AOT
En cas de :

- non-exploitation > **20% de la superficie octroyée** durant 6 mois consécutifs ou plus

OU

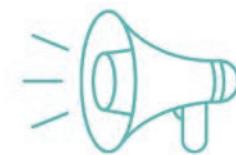
- activité insuffisante constatée :
--> production <**200 perles/ha** sur 2 ans
--> le nombre minimum d'employé/tranche de superficie de concession n'est pas atteint



5- Retrait de carte

L'autorisation d'exercer l'activité de PHP ou de PPP peut être retirée en cas :

- **D'absence d'activité** totale sur deux (2) années consécutives ou quatre (4) si première demande
- **D'absence** de présentation de **récoltes** à la DRM sur deux (2) années consécutives ou quatre (4) si première demande



AVIS AUX PROFESSIONNELS DE LA PERLICULTURE

6- Remise en état de la concession

- Le professionnel souhaitant **changer d'emplacement ou réduire la superficie** d'exploitation est tenu de justifier de la remise en état des lieux de la surface octroyée initialement.



7- Lignes et stations non identifiées

- Toute **ligne d'élevage ou station de collectage** non identifiée par un numéro d'exploitant peut être retirée du domaine public maritime par la DRM



8- Activité de commerçant de matériels perlicoles

- le statut de commerçant de nucléus devient le statut de **commerçant de matériels perlicoles**
- il peut vendre des **nucléus** et du **matériel de collectage**



9- Licence d'importation obligatoire pour les stations de collectage

- Les PHP doivent demander une licence pour l'importation de collecteurs provenant de l'extérieur
- les PHP peuvent acheter du matériel de collectage (station de collectage) perlicole aux commerçants dans la **limite autorisée par leur carte**
- **Rappel : interdiction de vente de nucléus et de matériel perlicole par les PPP et PHP**



SEUILS MINIMUM ET QUOTA DE PRODUCTION

Le 10 juin 2022, constatant qu'il était long et fastidieux de réduire ou annuler les concessions inoccupées ou sous-exploitées, empêchant les nouveaux demandeurs ou les perliculteurs en place d'avoir des concessions maritimes ou extension des existantes, le Conseil de la perliculture a voté en faveur de la mise en place de seuils minimaux d'activité facilement vérifiables à respecter. En effet, dans certains lagons, les plafonds d'occupation sont atteints et les demandes sont sur liste d'attente.

Ainsi, à 20 voix contre 1, ce principe a été acté. Un retrait voire une annulation de carte de producteur PPP et d'une autorisation d'occupation du domaine public pourra s'effectuer si une inactivité totale est observée selon les critères suivants : **le nombre d'employés, le nombre de nacres greffées, la production de perles et la vente de perles est de zéro (0). S'il s'agit d'une première demande, ces critères seront pris en compte sur les quatre (4) premières années, sinon, sur deux (2) années.**

D'autres votes ont abouti à fixer un **seuil minimal de perles produites de 200 par hectares et par an**, et un nombre d'employés minimum afin de réduire la taille des concessions partiellement inoccupées.

Le seuil du nombre d'employés minimum est fixé par tranche de superficie de concession et selon la grille suivante : **voté « pour » à l'unanimité.**

- **Seuils du nombre d'employés minimum :**
 - =< 10 hectares, 1 employé
 - > 10 hectares et =< 25 hectares, 2 employés
 - > 25 hectares et =< 50 hectares, 4 employés
 - > 50 hectares, 8 employés
- Pour la définition d'employés dans ce contexte : **voté « pour » à l'unanimité.** Il s'agit du **nombre d'employés salariés et patentés/saisonniers** en

équivalent temps plein hors gérant/producteur et greffeurs.

- **Le cumul des deux critères**, nombre de perles/Ha minimum et nombre d'employés minimum, est **nécessaire** pour acter une réduction de la surface de concession : **voté « pour » à l'unanimité.**
- Ces conditions s'appliquent aux demandes de **renouvellement et d'extension** : **voté « pour » à l'unanimité.**

L'**article 50 de l'arrêté n°1259/CM du 31 juillet 2017** a donc été modifié le 19 février 2024, pour inscrire ces recommandations dans la réglementation, et est applicable depuis le 23 février 2024 pour faire respecter ses dispositions.

Il est donc fortement recommandé de respecter ces seuils minimaux : produire au moins 200 perles par hectare et déclarer en équivalent temps plein, ou avoir fait appel à des patentés à hauteur des tranches de surface précédemment mentionnées.

LES SANCTIONS ENTRERONT EN APPLICATION A COMPTER DU 24 FEVRIER 2026

Elles feront l'objet d'une procédure contradictoire avec lettres de mise en demeure et consisteront en des réductions de surface correspondant à l'exploitation réelle ou des annulations le cas échéant.

PS : Le Conseil de la perliculture du 5 septembre 2025, constatant des fraudes commises par des fermiers inactifs, a voté en faveur d'un durcissement des conditions, lequel pourrait conduire à une modification du texte. Il est donc d'autant plus important de se conformer à minima à la version actuellement en vigueur.

Fabien TERTRE (DRM)

RÈGLES DE COMMERCIALISATION

En 2017, une réforme réglementaire a été effectuée. Plusieurs nouvelles activités ont été définies et encadrées afin de suivre au mieux la production de perles. Depuis cette réforme réglementaire, les producteurs de produits perliers sont soumis à de nouvelles obligations dont :

- l'obligation de présenter ses récoltes, au minimum une fois par an, avant de les commercialiser ;
- l'obligation de respecter son quota de production, soit 2500 perles par hectare et par an ;
- l'obligation de déclarer ses ventes au moins une fois par trimestre.

Sans compter celles déjà existantes et maintenues :

- l'obligation de présenter ses perles au contrôle avant toute exportation ;
- et l'obligation de déclarer ses registres de stock au moins une fois par an.

CONTRÔLE APRÈS PRODUCTION

Ainsi, depuis 2017, les producteurs de produits perliers doivent obligatoirement présenter leurs récoltes à la cellule contrôle de la qualité des perles (CCQP) de la Direction des ressources marines (DRM) avant de pouvoir les commercialiser. Les produits perliers soumis à ce contrôle sont les keshis, les autres perles de culture et les perles de culture de Tahiti. Ils doivent être bien différenciés et identifiés. Le contrôle après production consiste en un comptage et pesage, effectué uniquement avec vérification du respect du **quota de production**. Sont inclus dans ce quota, les autres perles et les perles de culture de Tahiti.

Les lots de perles doivent être présentés triés par forme, **accompagnés des formulaires suivants** :

- listing des lots ;
- tableau de classification des perles ;
- fiche de renseignement du professionnel.

Ce dernier donne lieu à un enregistrement de la production présentée. Le producteur peut vendre **uniquement les lots de perles brutes, issus de sa production et dûment enregistrés** par la DRM, soit :

- sur le marché local à des :

- négociants de produits perliers et détaillants-artisans,

- bijoutiers détenteurs d'une carte professionnelle,
 - particuliers sachant qu'un particulier peut détenir un maximum de 500 perles.
- **sur le marché international** : le producteur se charge d'effectuer l'exportation.

CONTRÔLE AVANT EXPORTATION

Avant toute exportation, le producteur doit présenter ses perles au contrôle à la CCQP de la DRM. Le contrôle consiste en un comptage et pesage, avec vérification que ces dernières aient bien fait l'objet d'un enregistrement lors du contrôle après production. Les lots de perles doivent être présentés triés par forme et qualité, accompagnés des formulaires suivants :

- listing des lots ;
- tableau de classification des perles ;
- fiche de renseignement du professionnel.

SOUS QUELLE FORME UN PRODUIT PERLIER PEUT-IL ÊTRE COMMERCIALISÉ

Les produits perliers **peuvent être vendus sous différentes formes** :

- **bruts** : proviennent de la récolte et simplement nettoyées ;
- **travaillés** : percées, enfilées temporairement pour la commodité du transport ;
- **montés en ouvrages** : ouvrages fait entièrement ou partiellement en perles, ne contenant pas de métaux précieux (ou de métaux doublés ou plaqués de métaux précieux), à l'exception des accessoires ou garnitures de minime importance. Les perles assorties (par rang de taille, par qualités, par nuance...) et constituant un article préparé pour servir à la parure, sont considérées comme des ouvrages en perles ;

- **montés en articles de bijouterie, de joaillerie** : articles entièrement en métaux précieux ou en plaqués ou doublés de métaux précieux ou partiellement en ces mêmes métaux précieux sous réserve qu'il ne s'agisse pas de simples garnitures ou d'accessoires de minime importance.

Le producteur de produits perliers peut vendre uniquement sa production sous forme brute ou travaillée.

Vaihere MOORIA (CCQP)

Cheffe de la Cellule Contrôle Qualité de la Perle

Fabien TERTRE (DRM)

VERS UN PHÉNOTYPAGE AUTOMATIQUE DES PERLES DE TAHITI

La perle de Tahiti est une gemme reconnue internationalement sur le marché du luxe et de la joaillerie. Cependant, l'évaluation de sa qualité reste largement subjective et repose uniquement sur l'expertise des trieurs. Par ailleurs, les savoir-faire associés au tri tendent à se perdre.

CONTEXTE ET ENJEUX

Porté par la DRM et l'UPF, le projet *Phenotyp* propose de développer un prototype de tri objectif des perles de Tahiti par intelligence artificielle (IA) et de standardiser leur phénotypage (forme, couleur, défauts de surface, lustre). Ces travaux résultent de la thèse en cours de Bryan DALLEST, qui s'inscrit dans la continuité des travaux de thèse précédents réalisés par Martin LOESDAU et Gaël MONDONNEIX. Une standardisation des terminologies et des procédures de tri sera mise en place pour garantir la comparabilité des résultats et la reproductibilité des évaluations, ce qui conduira au développement d'une machine de tri utilisant ces résultats. Cette machine facilitera le travail des trieurs et mettra à disposition une plateforme qui fournira aux producteurs une estimation objective de la qualité de chaque perle d'un lot. Au-delà du tri, ce projet vise à estimer automatiquement le phénotype de chaque perle de Tahiti afin d'établir des liens avec la génétique de l'huître. À terme, l'objectif est d'en faire la **clé de voûte** des programmes d'amélioration génétique de la qualité des perles produites en Polynésie française.

APPROCHE DE LA THÈSE

- Standardiser les critères d'évaluation et la nomenclature associée.
- Concevoir un protocole d'acquisition et d'exploitation des données perlières (métadonnées, traçabilité, matériel, réglage, éclairage).
- Normaliser et documenter les procédures (prise de vue, nommage, métadonnées).
- Constituer un corpus de perles annotées par la CCQP (référentiel et protocole d'annotation).
- Développer, entraîner et affiner les modèles d'évaluation automatique du phénotype sur le corpus.
- Produire un prototype algorithmique fonctionnel pour trier et évaluer automatiquement des perles de Tahiti.
- Valider les performances en collaboration avec la CCQP.

RÉSULTATS

Actuellement, le projet est déjà bien avancé :

- les travaux sur la forme sont en cours de finalisation et permettent déjà de déterminer automatiquement les grandes classes utiles aux perliculteurs et aux négociants. Des optimisations sont prévues en 2026 ;
- concernant les travaux sur la couleur, la trajectoire est identique : les travaux permettent de déterminer les grandes classes de tons, avec des optimisations programmées en 2026 ;
- la partie concernant les défauts de surface fait l'objet d'une normalisation du vocabulaire préliminaire afin de permettre une analyse automatique dans l'année à venir ;
- l'évaluation du lustre est opérationnelle et en cours de finalisation, avec des optimisations prévues en 2026 ;
- enfin, un logiciel mesurant l'épaisseur de la couche de nacre, réalisé par l'UPF et exploitant un brevet déposé par l'UPF, est d'ores et déjà opérationnel depuis plusieurs années au sein de la CCQP.

À la fin de ce projet, l'ensemble de ces caractéristiques (forme, couleur, défauts, lustre, épaisseur) sera intégré dans une fiche phénotypique de la perle de Tahiti.

PERSPECTIVES

À terme, ces travaux permettront une classification automatique des perles de Tahiti, qui servira de base à une machine de tri intégrant ces méthodes de tri automatisé. Ils permettront par exemple des travaux de recherche pour développer de futurs programmes de sélection génétique permettant une sélection sur la perle, et non plus uniquement comme actuellement sur la coquille des donneuses. Son utilisation au contrôle qualité permettra aussi aux perliculteurs d'obtenir une estimation objective de la qualité de leurs lots, tout en facilitant le travail des trieurs et en renforçant la traçabilité des décisions, ce qui améliorera la détermination objective de la qualité et la valeur des perles de Tahiti sur le marché. Cette preuve de concept pose les bases d'une automatisation du tri par intelligence artificielle, au service de l'amélioration de la qualité des perles de Tahiti.

Dr. Sébastien CHABRIER (MCF),
Bryan DALLEST et Pr. Alban GABILLON
(Laboratoire GEPASUD- UPF)

GLOSSAIRE

Agent pathogène : micro-organismes (bactéries, virus, parasites, champignons) qui provoquent une maladie ou contribuent à son développement.

CCQP : Cellule de Contrôle de la Qualité de la Perle.

Cohorte (ou groupe de reproduction) : ensemble des individus d'une lignée éclos sur une période restreinte de quelques jours ou de quelques semaines.

Consanguinité : résultat de l'accouplement entre reproducteurs apparentés. L'évolution de la consanguinité s'estime en évaluant le nombre de géniteurs participant à la génération suivante ou à partir de la connaissance de leur pedigree.

Danger zoosanitaire : agent biologique, chimique ou physique présent dans un animal ou un produit d'origine animale pouvant provoquer un effet indésirable sur la santé des animaux.

Diagnostic : identification ou détermination de la nature d'une maladie.

DTT : Direction des Transports Terrestres de Polynésie française.

Dynamique : processus d'évolution d'un phénomène.

Dystrophie : en écologie, état d'un milieu caractérisé par un dérèglement extrême des éléments minéraux nutritifs, généralement provoqué par une pollution et pouvant entraîner la mort des organismes du milieu par manque d'oxygène ou d'éléments nutritifs adaptés.

Épidémiologie : science qui étudie les conditions d'apparition, la fréquence, la distribution, le mode de transmission, l'évolution et les facteurs qui influencent les maladies ou la santé des populations animales.

Épizootie : maladie qui affecte simultanément un grand nombre d'animaux au sein d'une ou plusieurs espèces.

État sanitaire : situation d'une zone ou d'une population vis-à-vis d'une ou plusieurs maladies affectant les animaux.

Exotique : qualifie un agent pathogène ou une maladie non présents dans une région donnée.

Familles : ensemble des fils et filles issus des deux mêmes parents.

Génération d'huître perlière : âge moyen à la première reproduction pour donner naissance à la génération suivante, soit environ 3 à 4 ans chez la pintadine.

Géniteurs sauvages ou géniteurs domestiques : les géniteurs sont dits sauvages lorsqu'ils sont collectés dans le milieu naturel ; ils sont dits domestiqués lorsqu'ils résultent d'une reproduction contrôlée en écloséerie.

Lignée : population fermée composée d'une ou plusieurs cohortes.

Maladie infectieuse : maladies provoquées par la transmission d'un agent pathogène.

Mollusque : animal invertébré à corps mou, dont font partie les bivalves comme les huîtres perlières.

Pedigree (ou généalogie) : ensemble des individus partageant une partie de leur patrimoine génétique avec un individu, soit parce qu'ils sont ses parents, soit parce qu'ils lui sont apparentés (frères, sœurs, cousins, tantes, grands-parents...).

Phénotype : ensemble des caractéristiques d'un individu (qualitatives ou quantitatives) résultant de l'expression de ses gènes et de leurs interactions éventuelles avec l'environnement.

Sélection généalogique : méthode de sélection des géniteurs basée sur l'exploitation statistique de performances mesurées sur le candidat, ses collatéraux, ses ascendants et/ou ses descendants.

Sélection génomique : méthode de sélection généalogique intégrant en plus l'information issue de la variabilité du génome.

Sélection massale (ou individuelle) : méthode de sélection des géniteurs basée uniquement sur des performances mesurées sur le candidat à la sélection.

Surveillance : ensemble des recherches menées sur une population animale pour détecter, à des fins de contrôle sanitaire, l'existence de maladies. La surveillance est dite active lorsqu'elle repose sur une collecte systématique et programmée de données, et passive lorsqu'elle est déclenchée par un évènement anormal.

Variabilité génétique (ou diversité génétique) : variabilité des portions de chromosomes (ADN) transmises entre parents et descendants. Elle est l'inverse de la consanguinité : des individus peu variables ont tendance à se ressembler davantage et à être génétiquement plus proches.

Zoosanitaire : relatif à la santé et au bien-être des animaux.

CRÉDITS PHOTOS :

DIRECTION DES RESSOURCES MARINES : couverture, pages 07, 10, 13, 21, 30, 32, 43, 48 et 49, et dos.

Dr. Serge ANDRÉFOUËT (IRD) : couverture, édito et pages 28 et 29.

Pr. Nabila GAERTNER-MAZOUNI et Dr. Margaux CRUSOT (UPF) : pages 22 et 23.

Dr. Serge Planes (CNRS) : page 24.

Dominique DEVAUX et NAKASAI (REGAHIGA PEARLS) : page 34.

Manuia BERNARDINO (IFREMER) : page 38.



Fare Ute - Immeuble Le Caill - 2^e étage
B.P. 20 - 98713 Papeete, Tahiti, Polynésie française
Tél. : **(689) 40 50 25 50** - Fax : **(689) 40 43 49 79**
Email : secretariat.drm@administration.gov.pf
www.ressources-marines.gov.pf
 [ressources marines](#)



Plus d'infos, scannez le QR Code