

La conchyliculture au défi du changement global

Édito

Ces tables rondes « Recherche & Conchyliculture », coanimées par le CRCM et l'Ifremer sont nées d'une double volonté : casser le plafond de verre entre le monde de la R & D et les professionnels de la conchyliculture ; renforcer les échanges et la communication entre les conchyliculteurs, les porteurs de recherche, d'expérimentations techniques, d'innovation...

Elles découlent d'une attente exprimée par les professionnels dans le cadre de la construction du Contrat de filière conchylicole Occitanie, et ont pour but de transmettre et valoriser la connaissance existante qui touche de près ou de loin la conchyliculture méditerranéenne et ses écosystèmes de production. En effet, les écosystèmes exploités en Occitanie, sentinelles du changement climatique, sont riches mais ils sont également sous pression et en évolution. La compréhension et l'anticipation de ces évolutions sont importantes pour le développement des filières. L'observation, la modélisation, la restauration, l'adaptation, la protection de ces écosystèmes structurent les projets que l'Ifremer mène avec les parties prenantes du contrat de filière.

Ces tables rondes sont donc une opportunité de renforcer les échanges entre tous les acteurs du contrat de filière. Elles permettent de valoriser les projets de recherche, d'expertise et d'innovation, d'anticiper les enjeux à venir pour renforcer la résilience des écosystèmes et la durabilité de la filière conchylicole.

Bonne lecture !

Le CRCM et l'IFREMER

La rencontre

► Date : 19 octobre 2022

► Lieu : Bouzigues

Ce qu'il fallait retenir : Mieux comprendre les impacts du changement global

Pour comprendre les impacts du changement climatique en cours sur la conchyliculture, les chercheurs de l'Ifremer et du CNRS multiplient les études et les expérimentations avec la profession. Ainsi, Fabrice PERNET, chercheur à l'Ifremer à Brest, et Nicolas BRODU, ingénieur au CRCM, ont présenté les observations effectuées sur l'acidification et l'évolution du pH dans la lagune, ainsi qu'une expérimentation de mise en condition de vie future d'huîtres et de moules. Marion RICHARD a décrit les travaux en cours avec Julie LE RAY dans le cadre d'ANOXIMO sur les conditions de développement de l'anoxie et leurs conséquences en testant différents milieux. L'entreprise Seaducer a présenté son concept de Roll'Oyster, un système d'élevage mécanisé et connecté, facilitant l'exondation qui pourrait s'adapter à la table du futur.



© Ifremer - Olivier DUGORNAY

Les herbiers de zostère qui avaient disparu sont en train de se reconstituer dans la lagune de Thau, signe de son bon état écologique. Mais le milieu reste fragile d'autant qu'il doit s'adapter au changement climatique en cours.

Quelle conchyliculture dans un monde riche en CO₂ ?

Le projet CocoriCO₂ ouvre des pistes

Le changement climatique augmente la température de l'eau de mer et l'acidifie. Comment vont vivre les moules et les huîtres dans ces nouvelles conditions ? Le projet CocoriCO₂ révèle les cycles saisonniers d'acidification et teste la résistance des coquillages aux conditions prévues par le GIEC.

Le contexte

Les activités humaines émettent de plus en plus de CO₂ : combustion d'énergies fossiles (gaz, pétrole, charbon), déforestation... 48 % de ce CO₂ se retrouve dans l'atmosphère, 29 % est séquestré par les forêts en croissance via la photosynthèse, mais environ 26 % se retrouve piégé dans les océans, dissous dans l'eau.

Le premier effet de ces émissions est le réchauffement climatique qui affecte aussi bien l'air que l'eau. Ainsi, les scénarios du GIEC prévoient des élévations de températures de l'océan allant de +0,73° à +2,58 °C à l'horizon 2100, selon l'ampleur des mesures d'atténuation prises.

Ce CO₂ en partie dissous dans l'eau forme de l'acide carbonique, qui se transforme en bicarbonate, ce qui augmente l'acidité (diminution du pH) et diminue le stock de carbonates disponibles dans l'eau. Or ce sont ces carbonates qui forment les coquilles des huîtres. Ainsi, la croissance des animaux en élevage peut s'en retrouver impactée.

Le pH des océans a baissé de 0,1 unité depuis l'époque préindustrielle. L'acidité de l'océan a déjà augmenté de 25 % et le pool de carbonates a diminué de 10 %. Selon le scénario le plus pessimiste du GIEC, à l'horizon 2100, l'acidité aura augmenté de 110 % et le pool de carbonates aura diminué de 60%.

Ces tendances doivent être prises en compte pour la sécurisation des cheptels et de la filière conchylicole. C'est l'objet du projet de recherche CocoriCO₂ mené par l'Ifremer, qui s'intéresse aux impacts du changement climatique sur l'élevage des huîtres et des moules.

Observer l'évolution du pH dans les zones conchylicoles

L'une des premières actions de CocoriCO₂ est d'observer la variabilité du pH et de l'acidification en milieu naturel, ce qui avait été très peu fait dans des milieux conchylicoles. À cet effet, 6 sites ont été équipés de sondes de pH sur tout le littoral français. Sur chaque site, une sonde a été installée dans la zone conchylicole, ainsi qu'une autre au large, afin de comparer les mesures car les conditions physico-chimiques des masses d'eau y sont très différentes.

Ainsi, depuis 18 mois, une sonde est installée dans la lagune de Thau (Marseillan) et une autre au large de Sète.

Les capteurs ont révélé de grosses variations du niveau de pH dans la lagune au cours de l'année, ce qui n'avait jamais été mesuré, alors que le niveau reste stable au large de Sète.



FABRICE PERNET, IFREMER BREST

Chercheur en écophysiologie marine à l'Ifremer de Brest, Fabrice PERNET pilote le projet CocoriCO₂, et s'intéresse particulièrement à l'adaptation des écosystèmes conchylicoles au changement climatique.



NICOLAS BRODU, CRCM

Nicolas BRODU, ingénieur de recherche en aquaculture au CRCM, est responsable technique des expérimentations menées dans le cadre de CocoriCO₂ au mas ostréicole expérimental du CRCM à Mèze. Il participe aux études pour la compréhension des impacts anthropiques, actuels et futurs, sur les écosystèmes marins.

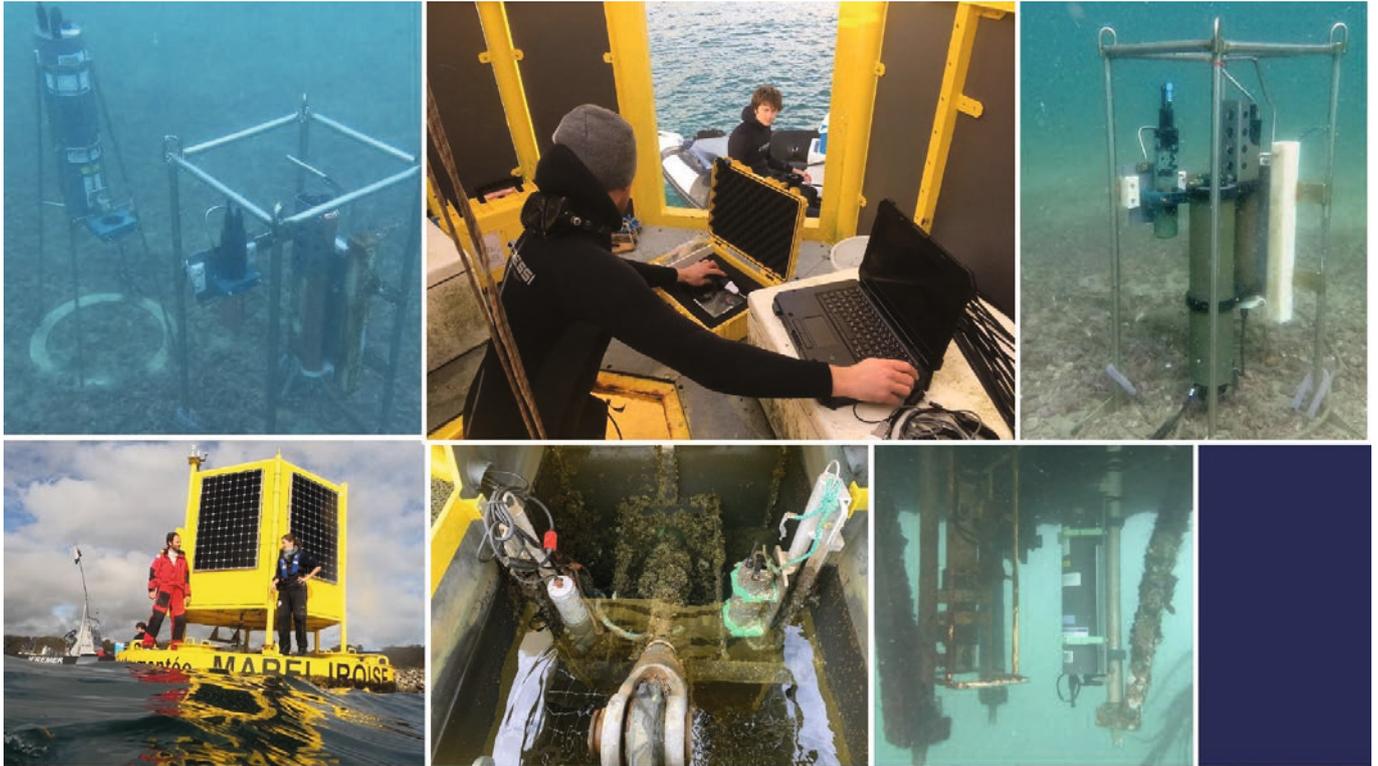
Pourquoi ? Le pH chute au printemps à l'époque des blooms de phytoplancton et de croissance des macro-algues. L'activité de photosynthèse consomme du CO₂ pour fabriquer de la matière organique. Au cours des semaines, comme ces végétaux sont plutôt annuels, la matière organique se décompose et génère à nouveau du CO₂ dans l'eau, qui acidifie le milieu. En hiver, les animaux respirent, excrètent du CO₂ mais il y a peu de phytoplancton pour le capter, d'où un pH plus bas. Des cycles naturels d'acidification de l'eau de mer, du fait de l'activité des organismes qui y vivent, ont donc été mis en évidence.

Le pool de carbonates disponibles (signe Ω sur le graphique) varie lui aussi fortement, mais il reste toujours supérieur à 1, le niveau minimum permettant la précipitation du carbonate et la fabrication des coquilles.

La lagune semble donc plutôt résiliente. L'acidification n'apparaît pas comme une menace à court terme. Sur d'autres sites en France, les fluctuations sont moins importantes, notamment dans le bassin d'Arcachon, mais il y a des périodes où Ω est inférieur à 1, donc corrosif pour les coquillages.

La véritable menace sur Thau est bien avant tout la température, plus que l'acidification, même si les deux vont ensemble. →

À QUOI RESSEMBLENT LES CAPTEURS DE PH ?



Les capteurs utilisés dans le cadre de CocoriCO₂ sont de gros cylindres munis d'une sonde pH. Ils ont été placés sur des installations existantes.

Exposer les coquillages aux conditions du futur

Comment les coquillages vont-ils réagir à des niveaux de température et d'acidification plus élevés dans le futur ? Pour répondre à cette question, une expérimentation est menée sur deux sites pilotes, dont l'un au mas ostréicole du CRCM, pilotée par Nicolas BRODU.

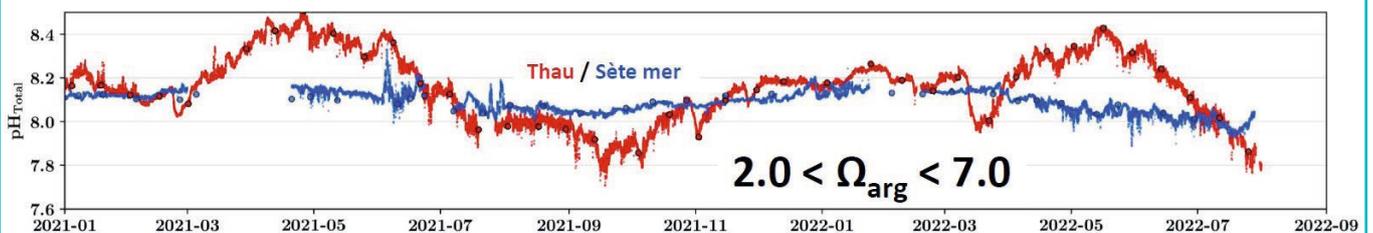
Dans cette unité expérimentale, des coquillages sont placés dans des conditions de vie correspondant au scénario climatique de référence (SSP3-7.0) à l'horizon 2050 (augmentation de la température de 0,8 °C et diminution du pH de 0,10), 2075 (température à +1,8 °C et pH à -0,19) et 2100 (température à +2,7 °C et pH à -0,26).

Concrètement, l'eau de la lagune est pompée, légèrement chauffée et acidifiée et les animaux sont répartis dans des bassins correspondant à chaque situation. Un groupe témoin sans modification des conditions de vie est également suivi. Aucun autre paramètre n'est modifié, les animaux vivent dans l'environnement du site de pompage de l'eau.

Les paramètres physico-chimiques (température, pH, oxygène, activité chlorophyllienne et turbidité) sont suivis à haute fréquence dans chaque bassin.

La croissance et le niveau de survie sont également mesurés deux fois par mois, pendant 9 mois. Un bilan énergétique, un suivi de la qualité des organismes et de leur reproduction sera effectué. Une fois arrivés à maturité sexuelle, les coquillages

L'ÉVOLUTION DU PH DEPUIS 18 MOIS À THAU



La mer a un pH relativement stable proche de 8.2 au large de Sète (courbe bleue). Mais dans la lagune sur la table de Marseillan (courbe rouge), des variations importantes sont observées de 7.8 à 8.4.

vont se reproduire et une nouvelle génération poursuivra l'expérience dans les mêmes conditions, puis une autre.

L'expérimentation a démarré début octobre et va se poursuivre jusqu'en juillet 2023. Elle va produire des données à long terme sur la capacité des animaux à s'acclimater et à s'adapter au changement climatique et donc des informations précieuses sur la vulnérabilité de la filière.

DES UNITÉS EXPÉRIMENTALES EN LIEN AVEC L'EAU DE LA LAGUNE



Vue des unités expérimentales installées au mas ostréicole du CRCM, qui comprennent plusieurs bassins dont les conditions de température et d'acidité reflètent l'évolution prévue du climat à horizon 2050, 2075 et 2100.

ALLER PLUS LOIN : les remarques des auditeurs

► La meilleure résilience de la lagune de Thau en matière de taux de carbonates par rapport au bassin d'Arcachon ou en Bretagne est-elle liée au substrat plus calcaire de notre région ?

Pour l'instant, l'hypothèse avancée par les chercheurs tient plus à l'importance de l'évaporation qui concentre tous les composés dans l'eau, ce qui augmente le pouvoir tampon des carbonates. Effectivement, l'apport d'eaux douces plus calcaires pourrait être favorable, ce qui peut en faire un élément supplémentaire d'explication. Les caractéristiques géologiques des sites d'élevage ont certainement un effet.

► Les apports des déchets et rejets urbains ont-ils un impact sur l'acidification, tout comme la présence de plus en plus importante d'éoliennes en mer ?

L'Ifremer a été saisi pour étudier l'impact des énergies marines renouvelables, mais ce sont des travaux en cours. De même, les déchets ont effectivement des impacts. Mais chaque type de déchet, de plastique, a son impact spécifique sur les animaux marins selon sa composition, sa taille, etc. Il y a autant de questions que de déchets, donc pas de réponse simple.

► Les pluies participent-elles à l'acidification du milieu marin ?

Tout ruissellement acidifie le milieu, et le niveau de pH monte en cas de pluie, mais provoque des variations à l'échelle de quelques jours. Les variations saisonnières observées sur la lagune reflètent plutôt la dynamique des productions primaires

(les végétaux) qui sont elles-mêmes liées à l'intensité lumineuse puisqu'il faut du soleil pour la photosynthèse.

► L'utilisation de ciment agit-elle sur le niveau du pH ?

Les quantités de ciment immergé dans la lagune sont-elles significatives pour avoir un impact ? Ce phénomène n'a pas été étudié. En revanche, une fois que le ciment est pris, il fixe du CO₂ au cours de son existence. Il y a sans doute des expérimentations d'immersion d'un bloc de ciment à imaginer.

► Observe-t-on des variations de pH hyperlocales ?

Oui bien sûr, il y a des variations locales. C'est pourquoi les solutions de remédiation au problème d'acidification seront locales. Ajouter de la poudre de coquillage (en recyclant les coquilles) pour augmenter l'alcalinité du milieu, semble faisable en milieu fermé et semi-fermé. La végétalisation des élevages est une autre piste car les huîtres cohabitent naturellement avec les algues, qui abritent toute une flore microbienne. On sait déjà que ces microbes ont une influence positive ou négative sur la résistance des huîtres au virus, selon leur nature. Mais elles peuvent peut-être avoir un impact dans un contexte d'acidification pour redresser le pH. Des manipulations de co-culture sont prévues cet hiver en laboratoire en Bretagne Nord. Dans le cadre du futur projet, les chercheurs souhaitent associer des huîtres et des algues en milieu naturel, afin de voir à quel point cette cohabitation améliore la qualité et la croissance des huîtres. Ce sera un essai de permaculture de l'huître !

Anoxie et mortalités d'huîtres : quelles conséquences sur le fonctionnement de la lagune de Thau

Les phénomènes d'anoxie ont de multiples conséquences sur la lagune, et tous peuvent participer à la mortalité des coquillages. Dans le cadre du projet ANOXIMO conduit par l'Ifremer, plusieurs expérimentations ont été menées sur l'évolution des nutriments et le comportement des herbiers et des algues. Autant de pistes pour une conchyliculture plus résiliente.

Le contexte

L'oligotrophisation en cours dans la lagune de Thau (diminution des apports en phosphore et en azote notamment) lui permet d'être moins soumise aux contaminations bactériologiques et aux malaïgues. Elle a aussi favorisé le retour des hippocampes et des herbiers de zostères. Mais le milieu reste fragile et peut « craquer » comme en 2018. Une succession de fortes pluies et de températures élevées a conduit à une anoxie, entraînant une forte mortalité des coquillages (4 000 tonnes) et l'apparition d'eaux vertes (voir l'intervention de Franck Lagarde lors de la table ronde 2-2021).

À la suite de cet épisode, plusieurs projets de recherche ont été lancés afin de comprendre comment éviter de tels phénomènes et de bien en mesurer les conséquences. Ainsi, un suivi haute fréquence de l'oxygène a été mené (voir table ronde 4-2022) et l'impact des huîtres mortes dans la colonne d'eau a été étudié (voir table ronde 3-2022).

Le projet ANOXIMO, qui regroupe plus de 40 chercheurs, ingénieurs et conchyliculteurs a permis de tester plusieurs hypothèses, dont l'influence de la nature des fonds sur l'apparition d'anoxie et les conséquences associées, ainsi que les effets de l'anoxie sur le plancton.

Pour cela, deux dispositifs expérimentaux ont été mis en place.



MARION RICHARD

Chercheuse en écologie marine au sein de l'Ifremer et de l'UMR MARBEC, Marion RICHARD travaille sur les interactions entre la conchyliculture et l'environnement. Elle étudie la dynamique des mortalités des huîtres, leurs conséquences sur le milieu, le rôle des changements

globaux (climatiques, anthropiques...) ainsi que les problématiques de prédation des coquillages.



JULIE LE RAY

Spécialisée en biologie marine, Julie LE RAY fait sa thèse à l'Ifremer, au sein de l'UMR MARBEC, dans le cadre du projet ANOXITO/ ANOXIMO. Elle analyse les facteurs et les conséquences de l'anoxie et des mortalités

d'huîtres sur le fonctionnement de la lagune de Thau, dans un contexte de changement global pour un développement durable de la conchyliculture.

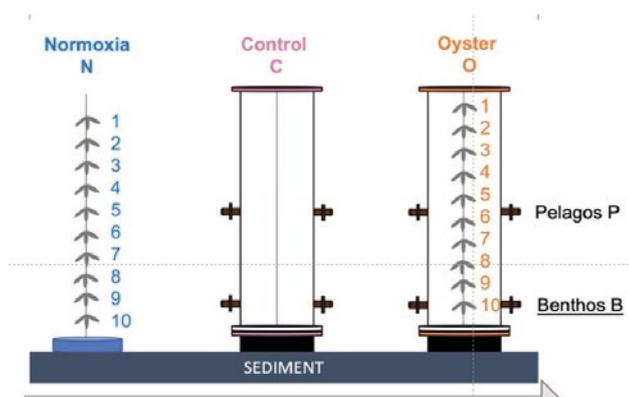
Les objectifs d'ANOXIMO

- ▶ Décrire et discriminer les facteurs contrôlant la dynamique spatio-temporelle de l'oxygène dans la lagune de Thau pour une meilleure anticipation des phénomènes de malaïgues et une réduction des impacts associés via un suivi in situ haute fréquence
- ▶ Mettre en évidence les conséquences de l'anoxie et des mortalités associées sur le fonctionnement de la lagune de Thau pour une meilleure compréhension du phénomène et de l'impact des pratiques via une série d'expériences en mésocosmes (objet de la présentation de cette table ronde)
- ▶ Déterminer l'influence du changement climatique et des pratiques culturales d'anticipation en cas d'anoxie sur le fonctionnement de la lagune de Thau et les productions conchylicoles par une étude de modélisation. (Présentation en 2023)

Tester les effets de l'anoxie et des mortalités d'huîtres sur les nutriments

Cette expérimentation, déployée au large de Marseillan en 2020, a consisté à confiner une masse d'eau dans 2 mésocosmes (grands incubateurs immergés de 2 m de long sur 40 cm de diamètre) pendant 13 jours : l'un ne contenant que de l'eau, l'autre contenant également une corde d'huîtres. Une deuxième corde d'huîtres non confinée a également été suivie en tant que groupe témoin. Des prélèvements réguliers ont été réalisés : oxygène, nutriments, H₂S, virus, bactéries, phytoplancton de différentes tailles, protistes (ciliés, flagellés).

LES MÉSOCOSMES



Les mésocosmes ont fait l'objet de nombreux prélèvements pendant 13 jours.

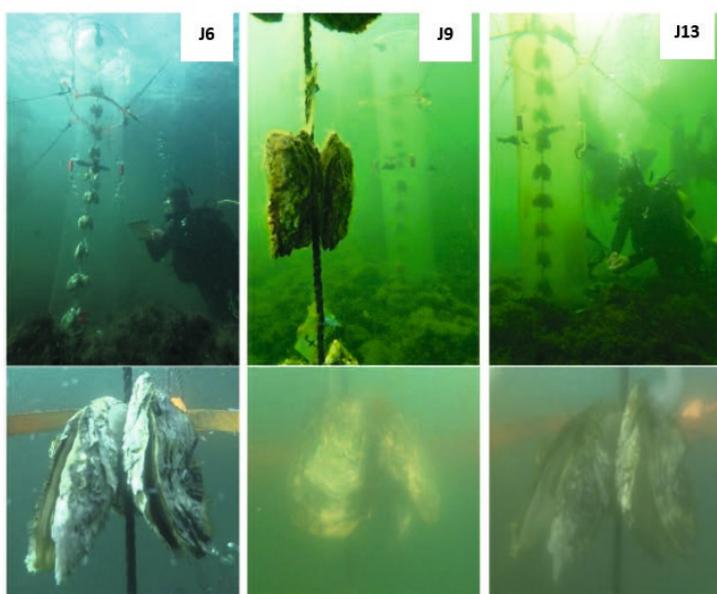
Les résultats

En milieu naturel comme sur le fond du mésocosme contrôle (sans huître), les concentrations d'oxygène varient en fonction du jour et de la nuit en lien avec la photosynthèse des macrophytes et des microalgues benthiques. En présence d'huîtres, les concentrations d'oxygène diminuent drastiquement pour atteindre l'anoxie après 52 heures. Au 6^e jour, les huîtres baillent mais ne pas encore mortes. Au 9^e jour, l'eau est devenue complètement blanche et les chairs se décomposent. Au 13^e jour, toutes les chairs sont tombées au fond et l'eau devient brune. Les concentrations en ammonium augmentent d'un facteur 580, ce qui est énorme, de 137 pour les phosphates tandis que des sulfures apparaissent.

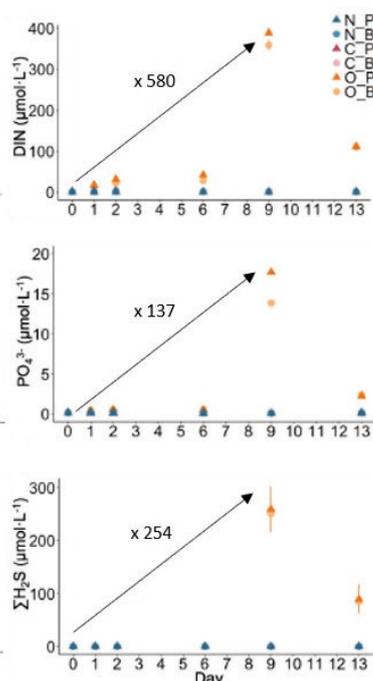
Le phytoplancton consommable par les huîtres diminue. On observe un bloom de nano et micro-phytoplancton en l'absence d'huîtres, avec un pic au 6^e jour. Un bloom d'ultra-phytoplancton (3-4 µm – non consommable par les huîtres) apparaît en présence d'huîtres avec un pic au 9^e jour, dû aux apports en ammonium et phosphate.

Cette expérimentation confirme donc que l'anoxie induit une mortalité massive d'huîtres. La décomposition des chairs et l'apparition de flux d'ammonium, de phosphate et de sulfure dans la colonne d'eau ainsi qu'à l'interface eau-sédiment favorisent également un bloom de bactéries, de virus et de picophytoplancton non consommable par les huîtres. Il est donc important de ne pas laisser mourir les huîtres et de ne pas les laisser se décomposer dans la lagune. Reste à déterminer par analyse ADN quels genres ou espèces d'organismes (types de bactéries) ont pu survivre à ces conditions extrêmes. S'agit-il du picochlorum observé lors des eaux vertes ?

ÉVOLUTION DES MÉSOCOSMES AU COURS DE L'EXPÉRIMENTATION



Le Ray et al (soumis) Aquaculture

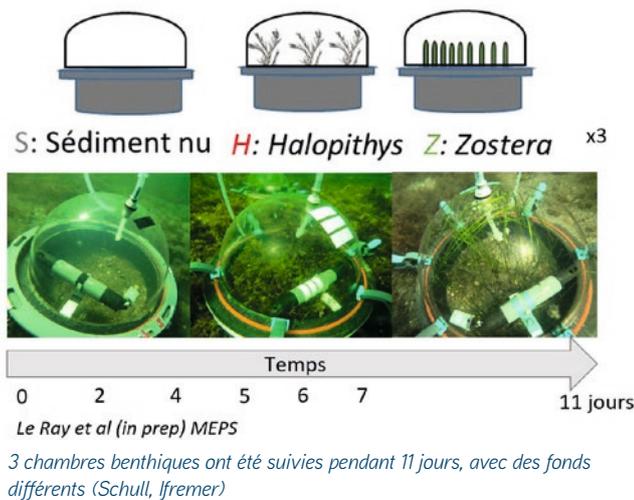


Au fil des jours, l'eau change de couleur, signe de la présence de différents types de planctons (Cimiteira, Ifremer)

Tester l'effet de la nature des fonds sur l'apparition de l'anoxie et les conséquences induites

Afin de comprendre le rôle des macrophytes, des expérimentations de confinement de la masse d'eau en présence de sédiments, d'algues rouges et d'herbiers de zostère ont été menées en 2021 pendant 11 jours dans des chambres benthiques. Les mêmes éléments que dans l'expérimentation précédente ont été prélevés : oxygène, nutriments, virus, bactéries, phytoplancton de différentes tailles et protistes (ciliés, flagellés).

LES CHAMBRES BENTHIQUES



Les résultats

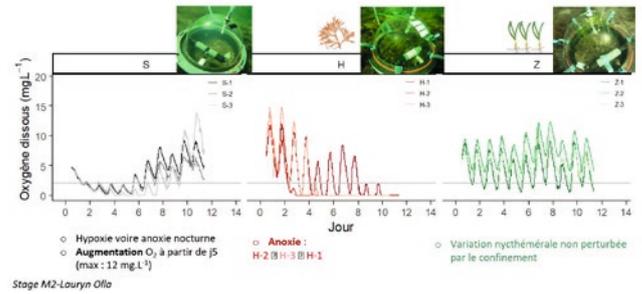
Dans la chambre benthique ne comprenant que la masse d'eau sur sédiments, l'oxygène diminue les 2 premiers jours mais reprend étonnamment à partir du 5^e jour, ce qui est sans doute lié au développement de microalgues. Un bloom de diatomées a également été observé sur les parois des dômes et sur le fond. Dans celle contenant Halophytys incurva (algue rouge), le niveau d'oxygène baisse moins vite mais irrémédiablement pour atteindre un état d'anoxie au bout de 10 jours, car l'algue n'est plus capable d'en produire. Lorsque Halophytys incurva se dégrade, les mêmes phénomènes de relargage d'ammonium, de phosphates et de sulfure sont observés, comme avec les huîtres dans l'expérimentation précédente.

En revanche, en présence d'herbier de zostère, la variation nyctémérale (entre le jour et la nuit) n'est pas perturbée par le confinement. L'herbier résiste au confinement, grâce à ses racines. Il ne se dégrade pas.

Cette étude montre que la présence d'Halophytys incurva favorise l'apparition d'anoxie et des mortalités associées, au contraire des herbiers, très résistants aux perturbations éventuellement engendrées par le confinement de la masse d'eau, d'où l'importance de les protéger.

Elle montre également que les anoxies observées au niveau de sédiment nu précèdent des blooms de diatomées favorisés par les flux d'acide silicique (SiOH₄) à l'interface eau-sédiment.

LES PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'EXPÉRIMENTATION EN CHAMBRES BENTHIQUES



En 2024, Marion RICHARD espère pouvoir tester les bénéfices de la présence d'herbiers et les comparer à celle d'Halophytys incurva ou de sédiment nu sur la dynamique de l'oxygène et la survie des huîtres en confinant également des huîtres dans ces différents milieux. L'hypothèse est qu'elles pourront survivre avec un substrat couvert d'herbiers.

À la vue de ces deux expérimentations, il apparaît que les herbiers de zostères participent pleinement à la résilience de la lagune aux malaïgues. Il est donc important de continuer à favoriser leur restauration. Elle montre également l'importance d'un suivi haute fréquence de l'oxygène afin de détecter rapidement les hypoxies et permettre aux conchyliculteurs de prendre à temps les bonnes mesures pour préserver leurs cheptels : transfert des coquillages au large ou à l'abri avec des refroidisseurs et des systèmes d'oxygénation de l'eau, exondation... De plus, ANOXIMO montre une fois de plus que les déchets conchylicoles (filets notamment) doivent être enlevés pour éviter la fixation d'algues tout comme les coquillages morts qui accélèrent la demande en oxygène.

ALLER PLUS LOIN : les remarques des auditeurs

► Avez-vous comparé les vitesses de mortalité des huîtres en dehors de l'eau en période d'anoxie ?

Lors d'un épisode de malaïgue, Tabouriech-Meditau a montré que des huîtres très entraînées pouvaient être exondées jusqu'à 3 jours. Malgré une mortalité d'environ 30 %, l'opération a permis de sauver une bonne partie du cheptel totalement décimé sur les tables à proximité en quelques heures.

► Pourquoi les huîtres résistent-elles bien à l'exondation et en quoi est-elle bénéfique ?

Les huîtres sont fondamentalement des animaux intertidaux, qui supportent bien les périodes hors de l'eau. Une huître vivant en milieu intertidal a un meilleur ADN, elle est de meilleure qualité. En laboratoire, des huîtres peuvent être conservées 8 jours dans de bonnes conditions d'humidité. Rappelons que l'exondation la nuit, au moment où l'oxygène est au plus bas, permet de diminuer la pression sur l'oxygène dans l'eau. Une fois exondées, les huîtres cessent de se nourrir et c'est sans doute ce jeûne (qui ralentit leur métabolisme) qui leur permet de mieux résister aux virus et bactéries, en limitant leur capacité de réplication. Il en est de même quand elles sont roulées car elles arrêtent de filtrer.

Moderniser les techniques d'élevage : la proposition de Seaducer

Installée à La Rochelle, la petite équipe de Seaducer prend pied au Celimer à Sète. L'occasion de décliner sur la lagune son concept de Roll'Oyster, un système automatisé et connecté d'élevage aujourd'hui utilisé dans les claires et les marais.

Défenseur des huîtres

Jérôme BOSMANS, fondateur de Seaducer, s'est intéressé à l'ostréiculture en 2013 après avoir travaillé chez Médithau - Tarbouriech. Car l'huître possède de nombreuses qualités : produit haut de gamme, c'est un animal qui supporte de vivre dans les milieux assez différents et l'un des moyens les plus écologiques de produire des protéines animales avec un bon potentiel de croissance.

Mais la conchyliculture est un métier exigeant physiquement, d'où une carence de vocations chez les jeunes. Il doit également se confronter à un milieu en pleine évolution et a besoin de se moderniser.

Pour répondre à ces enjeux, Seaducer a développé le concept de Roll'Oyster, adapté aux claires, bassins et autres zones protégées.

Le Roll'Oyster

Le Roll'Oyster est un système automatisé d'élevage modulaire et facile à installer, exploitable avec des huîtres à partir de T4 (en cours de test en T2) jusqu'à la taille commerciale, qui simule les effets de la marée (par exondation) et façonne les huîtres à volonté (par roulage), afin de produire une huître de qualité premium tout en allégeant la pénibilité physique des manipulations. C'est également un système connecté avec un suivi continu de la qualité d'eau.

Le cœur du système est l'Air Room, qui assure la production d'air qui va gonfler et dégonfler des flotteurs ballasts auxquels sont fixés des paniers d'huîtres, qui vont donc être émergés et tourner à intervalles réguliers (selon un rythme totalement paramétrable). Chaque Air Room pilote 16 modules de Roll'Oyster (chacun fait 6 mètres de long) soit 256 paniers.

LE ROLL'OYSTER



Le Roll'Oyster en phase d'immersion (à gauche) et en phase d'exondation (à droite). © Seaducer



JÉRÔME BOSMANS

Après 27 ans de carrière en aquaculture, Jérôme BOSMANS a créé Seaducer pour développer des équipements adaptés à une nouvelle aquaculture, plus durable à la fois sur le plan écologique et économique.



PIERRE-HENRI GALAVIELLE

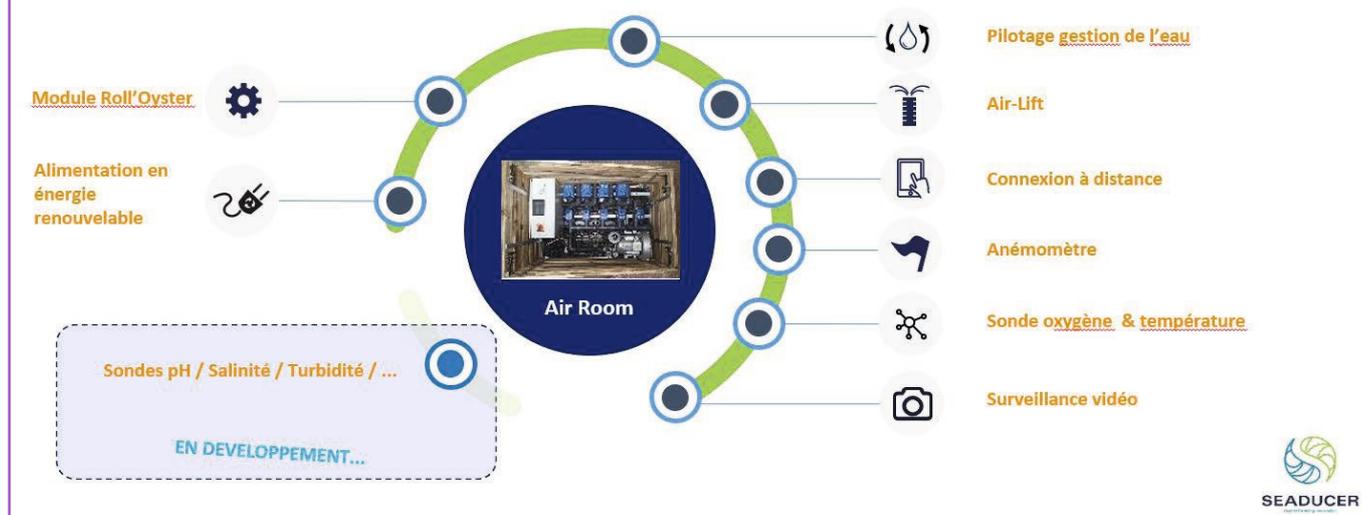
Après 12 ans de carrière en ostréiculture au sein de l'entreprise Médithau - Tarbouriech, Pierre-Henri GALAVIELLE a rejoint l'équipe de Seaducer il y a 3 ans comme ingénieur

R&D, pour accompagner l'innovation et le développement industriel des équipements.

Tous les éléments sont fabriqués en polyéthylène haute densité (PEHD) et assemblés par l'entreprise dans ses ateliers de La Rochelle. Le système de commande (piloteable depuis une console visuelle) permet de définir et contrôler très précisément les cycles d'exondation et de roulage de chaque panier tout en visualisant les données du milieu.

Le Roll'Oyster peut être complété par de nombreux équipements optionnels : panneaux photovoltaïques pour être énergétiquement autonome, anémomètres pour immerger les paniers en cas de tempête, caméra de surveillance, sondes à oxygène, brasseur d'eau... tous connectables. →

LES NOMBREUX MODULES OPTIONNELS DU ROLL'OYSTER



Aujourd'hui utilisé par 7 producteurs, le Roll'Oyster permet d'obtenir des huîtres bien rondes, de haute qualité, sans parasites et bio-fouling. Le coût est d'environ 280 € par panier soit 70 000 € pour un équipement complet de 16 modules de 16 paniers avec toutes les options. Avec les cours actuels du marché, le système peut être rentabilisé en moins de trois ans en pré-grossissement avec 3 cycles par an et environ 1 500 coquillages en T4 par panier (avec des aides FEAMPA, il peut être rentabilisé en deux ans) ; il est rentable en moins de quatre ans en affinage (densité de 90 à 110 huîtres par panier) avec trois cycles de 2-3 mois par an (en moins de deux ans avec aides FEAMPA). Sa durée de vie est estimée à un minimum de sept ans.

Seaducer est aujourd'hui accueilli au campus du Centre du Littoral et de la Mer (CELIMER) à la station de l'Ifremer

à Sète, afin de décliner le concept pour un élevage sur table et de travailler à un système de mise à l'abri des coquillages.

« Le concept Seavolution consiste à adapter le concept Roll'Oyster à la table de demain, en s'inspirant de l'existant et en le modernisant, insiste Jérôme BOSMANS. Nous souhaitons y travailler en collaboration avec les conchyliculteurs, le CRCM, le CEPRALMAR, l'Ifremer et l'IHPE. »

Au-delà de la table connectée du futur, des travaux pourront être menés pour mettre en place un réseau de sondes connectées (oxygène, salinité, température), utile à tous dans la lagune, prenant le relais de Sensithau, sans être captif d'un fournisseur.

POUR DES HŪÎTRES DE HAUTE QUALITÉ



Des huîtres bien charnues et qui remplissent bien leurs coquilles à la nacre très blanche (Seaducer)

Pour en savoir plus :

<https://seaducer.fr>

Les organisateurs et intervenants

IFREMER

Reconnu dans le monde entier comme l'un des tout premiers instituts en sciences et technologies marines, l'Ifremer s'inscrit dans une double perspective de développement durable et de science ouverte. Il mène des recherches, produit des expertises et crée des innovations pour protéger et restaurer l'océan, exploiter ses ressources de manière responsable, partager les données marines et proposer de nouveaux services à toutes les parties prenantes.

Présent sur toutes les façades maritimes de l'hexagone et des outremer, l'Ifremer est implanté sur une vingtaine de sites dans les trois grands océans : l'océan Indien, l'Atlantique et le Pacifique. Pour le compte de l'État, il opère la Flotte océanographique française au bénéfice de la communauté scientifique nationale. Il conçoit ses propres engins et équipements de pointe pour explorer et observer l'océan, du littoral au grand large et des abysses à l'interface avec l'atmosphère.

Ouverts sur la communauté scientifique internationale, ses 1 500 chercheurs, ingénieurs et techniciens font progresser les connaissances sur l'une des dernières frontières inexploitées de notre planète ; ils contribuent à éclairer les politiques publiques et à l'innovation pour une économie bleue durable. Leur mission consiste aussi à sensibiliser le grand public aux enjeux maritimes.



CRCM

Le Comité régional de la conchyliculture de Méditerranée (CRCM) est un organisme professionnel reconnu de droit public dont les missions sont définies dans le Code rural et de la pêche maritime. Il représente l'ensemble des 600 professionnels qui se livrent aux activités de production, distribution et de transformation des produits de la conchyliculture des 7 bassins de production de Méditerranée répartis dans 5 départements (Aude, Hérault, Bouches du Rhône, Var et Corse). Le CRCM est ainsi en interaction perpétuelle avec les entreprises conchylicoles de Méditerranée, les Services de l'état et les nombreux partenaires de la filière (collectivités, recherche, enseignement...) pour accompagner, défendre, représenter, communiquer et valoriser le métier et les produits de la conchyliculture méditerranéenne.

Citation recommandée : Ruysen Maria, Grillon-Gaborit Fabrice, Pernet Fabrice, Brodu Nicolas, Richard Marion, Le Ray Julie, Bosmans Jérôme, Galavieille Pierre-Henri. Table Ronde Recherche & Conchyliculture #6/2022 : La conchyliculture au défi du changement global. IFREMER-CRCM, Bouzigues, 2022, 10 pages



Station IFREMER de Sète,
Avenue Jean Monnet, CS 30171, 34203 Sète Cedex
Maria RUYSEN
Responsable de la station IFREMER de Sète
04 99 57 32 75 / maria.ruysen@ifremer.fr



Comité régional de conchyliculture de Méditerranée
Quai Baptiste Guitar 34140 Mèze
Fabrice GRILLON-GABORIT,
Chargé de stratégie de la filière conchylicole
06 70 52 99 73 / fgg.crcm@gmail.com