

Préparer l'été : du suivi préventif de l'oxygène dans la lagune aux recommandations

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

Ce qu'il faut retenir

un été haute fréquence

Les étés sur le bassin de Thau sont des périodes critiques et nécessitent une surveillance constante. Les projets présentés dans cette table ronde témoignent de cette mise sous surveillance. L'oxygène, d'abord et avant tout : le projet ANOXITO a permis d'affiner les mesures effectuées traditionnellement grâce à des capteurs haute fréquence, qui ont révélé des teneurs en oxygène très différentes entre le jour et la nuit. Le risque de malaïgue ensuite : dans le cadre de SENSITHAU, des capteurs ont été spécialement déployés pour mesurer différents paramètres de l'eau (oxygène, température, salinité...) qui, couplés à d'autres outils de mesure et d'observation, permettent de prédire les risques d'anoxie.

Il y a enfin l'adaptation prospective de la profession à ce milieu vulnérable en travaillant à la mise à l'abri ou à la culture d'animaux plus résistants. Un projet très modulaire d'écloserie, nurserie et unité de mise à l'abri sur la lagune est donc en cours de dimensionnement, et s'accompagne de travaux sur les techniques et capacités de captage naturel, qui permettraient d'élever des individus déjà plus résilients car nés dans les conditions de la lagune de Thau.



©S. Mimosa

La rencontre

► Date : 8 juin 2022

► Lieu : Bouzigues

*Développer le captage naturel :
l'une des voies pour une
conchyliculture plus résiliente face
aux changements globaux*

Suivi haute fréquence de l'oxygène dans la lagune de Thau : le projet ANOXITO

Grâce au projet ANOXITO, des stations de mesure haute fréquence ont pu être installées dans la lagune, donnant une meilleure compréhension des variations du niveau d'oxygène dans l'eau, de jour comme de nuit. Analysées par Julie Le Ray dans le cadre de sa thèse, ces premières mesures conduisent à des recommandations pour mieux gérer les épisodes d'anoxie.

Le contexte

L'état écologique de la lagune de Thau s'améliore depuis le début des années 2000. La réduction des apports en phosphate, phosphore et autres nutriments liés au bassin versant, notamment grâce aux mesures de gestion de l'assainissement, y sont pour beaucoup. Ainsi, les contaminations microbiologiques sont plus rares, tout comme les malaïgues. Les herbiers, résistants au changement climatique, sont de retour, même s'ils n'ont pas encore atteint le niveau de recouvrement que l'on constatait dans les années 1970. Mais cette diminution des apports de nutriments dans la lagune, appelée oligotrophisation, peut avoir des effets paradoxaux... En effet, moins de nutriments entraîne moins de phytoplancton, qui est la base de la nourriture des bivalves filtreurs : la filière risque-elle une perte de productivité ?

Le niveau de production de la lagune est essentiellement lié à la pluviométrie, comme l'ont montré les mesures effectuées dans le cadre du projet CAPATHAU. Les périodes pluvieuses apportent phosphore et azote par ruissellement (qui sont des nutriments pour les végétaux), et les productions peuvent être deux fois supérieures aux années sèches (modélisation incluant un coefficient moyen de mortalité) avec des animaux plus charnus en période de Noël. Cette analyse devra être affinée afin d'inclure une vision plus détaillée des différents facteurs de mortalité qui peuvent fortement limiter cette productivité théorique au cours d'année pluvieuse selon les professionnels.



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.

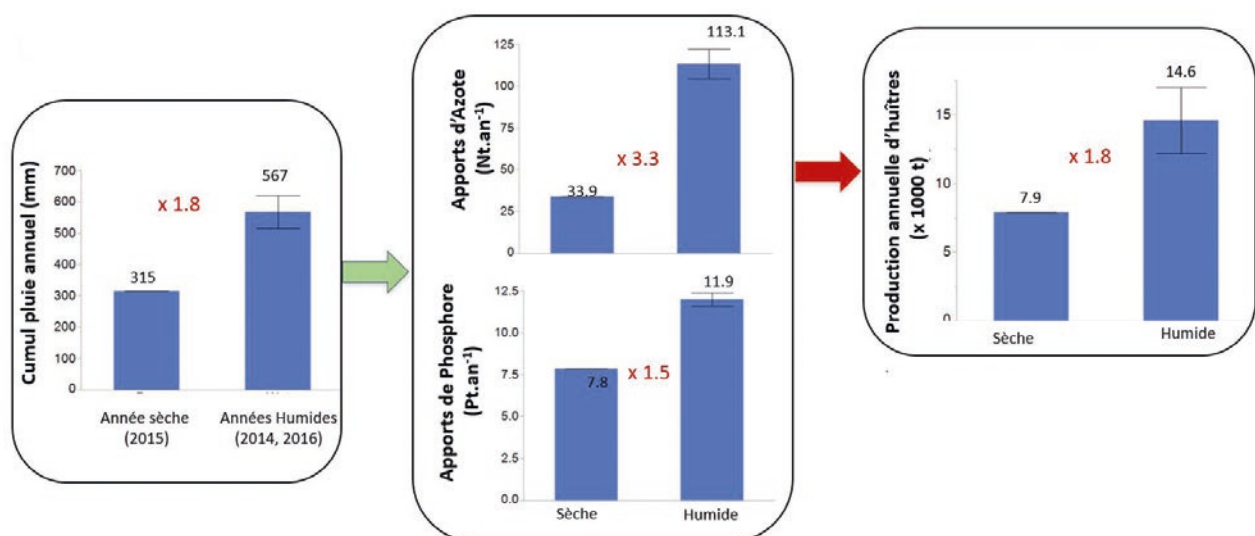


JULIE LE RAY

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. 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.

Inversement, lors d'un épisode de malaïgue tel qu'observé en 2018, le cumul de fortes pluies, de températures élevées et de vents très faibles a saturé la lagune en nutriments, entraînant un fort développement du phytoplancton

PRODUCTIONS LIÉES À LA PLUVIOMÉTRIE ET APPORTS BASSINS VERSANTS, PREMIERS RÉSULTATS DE CAPATHAU



La productivité de la lagune est dépendante de l'hydrométéorologie, avec des productions conchylicoles près de deux fois supérieures au cours des années « humides ». (Plus de détails dans les Livrables CAPATHAU I, II, III, accessibles sur archimer)

et des algues qui participent à la consommation du stock en oxygène la nuit, conduisant le milieu à un état d'hypoxie (manque d'oxygène) voire d'anoxie (absence totale d'oxygène).

La nécessité d'un suivi fréquent de l'oxygène dans l'eau

Un suivi préventif de l'oxygène est réalisé depuis 2007 et permet d'alerter en cas de risque de malaïgue. Onze stations mesurent l'oxygène dissous en surface et une douzaine mesurent l'oxygène dissous à la fois en surface, en profondeur et au fond. Mais ce suivi n'est effectué que de jour. Or, la teneur en oxygène dissous varie selon les heures. Les plantes aquatiques, les algues et le phytoplancton produisent de l'oxygène le jour et en consomment la nuit. Mais les animaux (poissons, mollusques, crustacés...), les protistes et les bactéries, eux, respirent de jour comme de nuit.

Grâce à une station de mesure haute fréquence, le stress biologique de nuit, dû au manque d'oxygène, a ainsi pu être mesuré au niveau des poches d'huîtres en bordure de Bouzigues en 2017 dans le cadre du projet VIVALDI, là où le milieu est très riche en phytoplancton et en algues.

Ces observations ont mené à un double projet qui a débuté en 2020 pour trois ans, afin de mieux comprendre les facteurs et dynamiques spatio-temporelles de l'oxygène dans la lagune (ANOXITO) ainsi que les conséquences de l'anoxie et des mortalités d'huîtres sur le fonctionnement de la lagune (ANOXIMO – présentation prévue en octobre 2022). L'impact de différents scénarios climatiques et de gestion conchylicoles sur le fonctionnement et les productions conchylicoles de la lagune de Thau seront également modélisés.

Des stations de mesure haute fréquence de l'oxygène, de la température et de l'intensité lumineuse (12 sondes) ainsi que de la pression (3 sondes) ont ainsi été installées sur 6 sites à Marseillan, Mèze et Bouzigues, au large et en bordure. Six d'entre elles mesurent également la salinité. Les mesures sont effectuées en surface et au fond (environ 2,3 mètres en bordure et jusqu'à 7,8 mètres au large de Bouzigues).

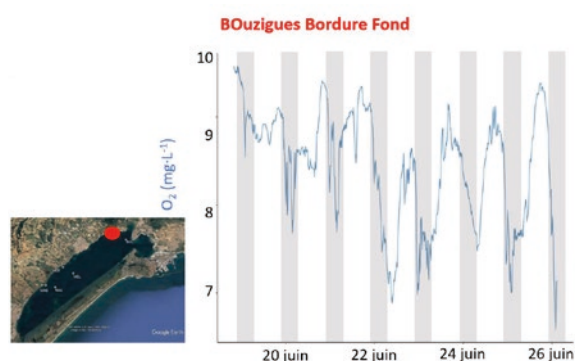
Les mesures montrent que température, intensité lumineuse et oxygène diminuent pendant la nuit. Pour l'oxygène, la concentration la plus faible est observée en fin de nuit. La variabilité entre le jour et la nuit est très forte. Des situations de stress biologique peuvent être atteintes pendant la nuit mais ne pas être visibles avec des mesures →

LES 6 SITES DE MESURE DANS LE CADRE D'ANOXITO



Les stations haute fréquence ont été installées en surface et au fond. Elles mesurent l'oxygène, la température, la pression et l'intensité lumineuse.

QUELQUES RÉSULTATS D'ANOXITO



Les mesures effectuées sur la station de Bouzigues (en bordure et au fond) montrent la variabilité nyctémérale de l'oxygène avec les concentrations les plus faibles en fin de nuit.

de jour. Cette variabilité nyctémérale (différence entre le jour et la nuit) est plus forte sur les zones en bordure qu'au large, sans doute sous l'influence de la plus grande présence d'algues et de phytoplancton. De même, les mesures les plus critiques ont été effectuées sur le fond des points les plus profonds (Marseillan, Mèze). Un résultat qui milite pour un stockage des huîtres au large et en surface.

Comment expliquer ces mesures ? Au cours de l'été, la colonne d'eau de la lagune peut être stratifiée au moment d'entrées maritimes. La colonne d'eau des sites au large peut ainsi être composée de deux couches : une couche d'eau plus chaude en surface, et une masse d'eau plus froide et plus dense au fond. Cette stratification limite le renouvellement du stock d'oxygène de la couche du fond avec la masse d'air. Le stock d'oxygène s'épuise ainsi en réponse à une demande en oxygène forte sans compensation des niveaux d'oxygène le jour, induite par de faibles quantités d'algues observées sur ces sites.

Quelques recommandations

Marion Richard propose plusieurs pistes d'action :

Le suivi conduit en 2021 s'est poursuivi en 2022. Il s'est déroulé du 18 mai au 16 septembre. Les sondes ont été nettoyées toutes les semaines.

Même si ANOXITO est loin d'être achevé et que de nombreuses données doivent encore être relevées et traitées, quelques recommandations peuvent permettre de limiter le manque d'oxygène et ses conséquences chez les huîtres.

- ▶ Les algues consomment de l'oxygène, notamment la nuit. Il est donc important de bien nettoyer sous les tables conchylicoles et de ne pas couler sur les fonds les filets à dorades couverts d'algues.
- ▶ Il vaut mieux transférer les huîtres des tables de trempe de bordures, au large et en surface.
- ▶ En cas de température élevée ou annonce d'absence de vent, il faut exonder (pour ceux qui ont des tables d'exondation) afin de limiter la demande en oxygène la nuit.
- ▶ En cas d'hypoxie prolongée, il faut idéalement mettre les coquillages à l'abri dans les mas et installer des refroidisseurs ou des bulleurs pour oxygéner l'eau.
- ▶ Enfin, en cas de mortalité, il est important de ramasser les algues, poissons et coquillages morts sur les bordures pour limiter la demande en oxygène et les processus de dystrophie.

ALLER PLUS LOIN :

les remarques des auditeurs

▶ La densité peut-elle jouer un rôle sur la productivité ?

On a testé l'effet de la densité en prenant différents scénarios dont un avec des tables totalement remplies (selon le schéma de structure). L'augmentation de la production n'est que de 5 % par rapport à des tables remplies à 80 %, avec des animaux plus maigres en fin d'année. Il faut limiter le nombre de table et la densité pour s'adapter à la capacité nutritionnelle de la lagune.

▶ L'apport d'eau douce par les cours d'eau et les sources sous-marines est-il pris en compte dans les modélisations ?

La question de l'eau douce est importante, car plus l'eau est salée, moins il y a d'oxygène. La sur-salinité peut donc être problématique. L'eau douce apportée par la Vise est importante, car elle est chargée en nutriments, en silicates. Des études sont en cours sur la modélisation des masses d'eau dans la lagune, mais tous les impacts des eaux douces au cours de l'année ne sont pas encore étudiés.

Mieux anticiper les malaïgues, contaminations microbiennes et efflorescences algales

Dans le cadre de SENSITHAU, un réseau de surveillance et de suivi de différents paramètres permet d'anticiper des épisodes tels que les malaïgues. Les données sont accessibles via un service en ligne, et s'appuient entre autres sur des algorithmes de prédiction.

Porté par BiOceanOr, une jeune entreprise spécialisée dans les outils innovants de mesure, d'analyse et de prédiction de la qualité de l'eau, le projet SENSITHAU a permis de déployer un réseau de stations afin de mesurer et d'anticiper les risques de malaïgue, et d'initier des travaux sur l'anticipation des efflorescences algales et contaminations microbiennes (de type Escherichia Coli). Il s'accompagne d'une plateforme d'information du public et d'alerte des professionnels.

De nombreuses données collectées

SENSITHAU combine plusieurs sources d'information :

- Des capteurs haute fréquence ont été déployés sur dix sites afin d'effectuer des mesures physico-chimiques (température, oxygène, turbidité, salinité...). Les boîtiers reliés à différentes sondes (toutes en surface, plus une à 70 cm du fond) acquièrent des mesures toutes les 20 minutes, ce qui représente déjà plus de 100 000 données collectées. Ce déploiement permet de couvrir la lagune et de cartographier les zones de risques.
- Des relevés ponctuels microbiologiques et physico-chimiques sont régulièrement effectués afin de mesurer la présence de bactéries et de microalgues.
- Des images satellites sont exploitées pour mesurer la chlorophylle et la turbidité (satellite Sentinel-2 du programme Copernicus de l'Union Européenne) sur toute la lagune.
- Enfin, des données météo (vents, précipitations, courants...) et de cadrage (zones de production notamment en partenariat avec le CRCM) sont utilisées.



MAXIME PARIS

Responsable innovation de BiOceanOr, entreprise fondée il y a 5 ans, Maxime PARIS a fait son doctorat à l'Ifremer.

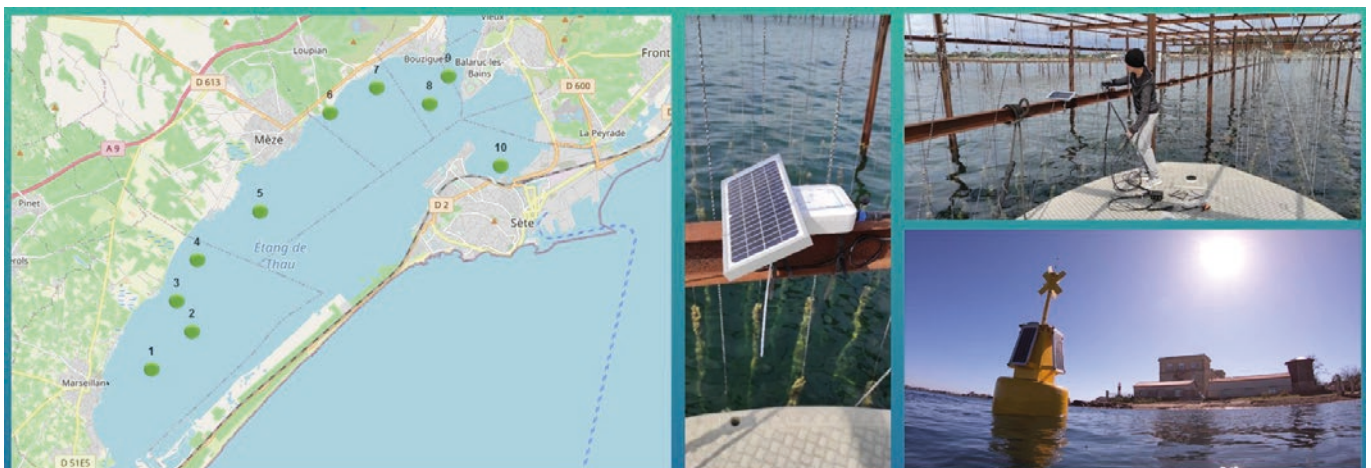
Une fois harmonisées, ces différentes données alimentent un modèle d'intelligence artificielle permettant de réaliser des prédictions. Les travaux de recherche menés à l'Ifremer sont très importants pour décrire les logiques à l'œuvre.

Des données à l'alerte et à la prédiction

Une interface de visualisation des mesures est également disponible depuis le début du projet pour le CRCM, l'ensemble des ostréiculteurs et le Lycée de la mer.

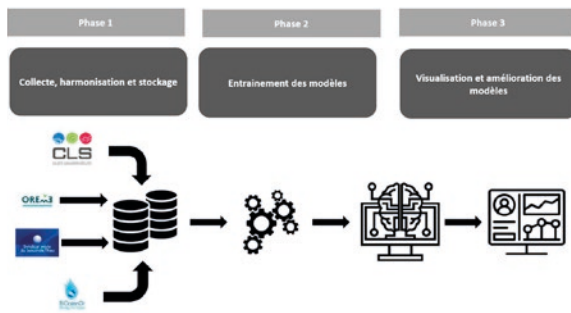
Il est également possible de disposer d'alerte selon des seuils à définir et de recevoir des notifications par mail, SMS ou message vocal en temps réel, par exemple quand la température ou l'oxygène dépasse un certain seuil sur une zone de la lagune. →

DES CAPTEURS DÉPLOYÉS SUR 10 SITES DE LA LAGUNE



Les capteurs de SENSITHAU se présentent sous la forme de petits boîtiers.

UN ALGORITHME D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



Les données collectées dans le cadre de SENSITHAU viennent alimenter un algorithme qui permet de prédire certains événements comme les risques d'anoxies, les malaïques. L'algorithme est basé sur les principes de l'intelligence artificielle. Il est d'abord « entraîné » par une série de cas observés afin de faire le lien entre données d'entrées et événements à prédire. Plus il intègre de nouvelles données, plus il améliore sa capacité de prédiction. Des outils de visualisation ont également été développés.

Les données ainsi accumulées constituent un historique, qui peut être rapproché des autres paramètres mesurés sur la lagune dans divers cadres pour une meilleure compréhension de son fonctionnement. BiOceanOr propose par ce biais un service d'accompagnement des professionnels.

L'INTERFACE DE VISUALISATION DE SENSITHAU

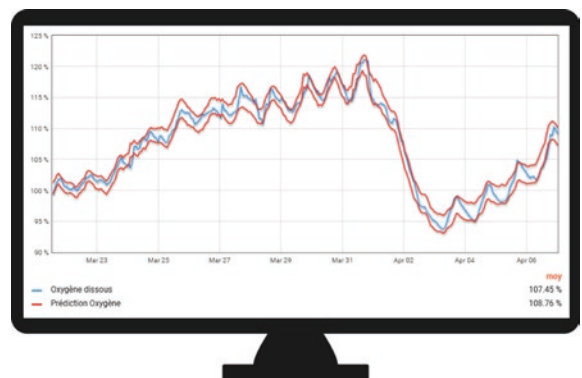


Les premières prédictions sont d'ores et déjà disponibles et concernent l'évolution de l'oxygène dissout à 48h, permettant d'anticiper le risque d'anoxie.

Le projet SENSITHAU :

Mené d'avril 2021 à septembre 2022, le projet SENSITHAU (réSeau de survEillaNce et de Suivi InTelligent pour la concHyliculture lAgUinaire) a permis de déployer un réseau de surveillance lagunaire et d'ouvrir un système d'alerte pour les professionnels. SENSITHAU est financé par la Région Occitanie et l'État, pour un montant total de 296 000 €. Il est porté par BiOceanOr, en partenariat avec le SMBT, l'Observatoire de Recherche Méditerranéen de l'Environnement (OREME) et CLS (images satellitaires).

PRÉDICTION DE L'OXYGÈNE DISSOUS



L'algorithme permettant de prédire le niveau d'oxygène dissout dans la lagune à 48h s'avère très précis. En rouge, les prédictions et en bleu, la réalité des mesures effectuées.

Les échantillonnages sont en cours sur les paramètres microbiologiques et le travail avec l'Ifremer va permettre de proposer des seuils d'alerte pertinents et de renforcer des algorithmes prédictifs d'efflorescences algales et de contamination microbiologiques.

En faisant le lien entre données de production et conditions environnementales, SENSITHAU offre des outils de pilotage utiles aux professionnels.

ALLER PLUS LOIN : les remarques des auditeurs

► Au-delà du projet, comment pérenniser ces équipements ?

Même si l'investissement nécessaire à leur développement et leur installation a été pris en charge, il faut assurer le calibrage et la maintenance des sondes, les nettoyer régulièrement. Il faut également assurer le traitement des données et la maintenance des algorithmes. Des démarches sont en cours pour évaluer le coût d'une poursuite et son mode de financement.

Projet d'écloserie et d'unités de mise à l'abri : état d'avancement

Dans la cadre du contrat de filière, un avant-projet détaillé d'écloserie et d'unités de mise à l'abri a été confié au bureau d'études Aqualog. Serge Carle a présenté son état d'avancement.

Le contexte

Aujourd'hui, tous les producteurs travaillent avec des naissains en provenance de l'Atlantique. Est-il possible techniquement et économiquement de créer une écloserie et une nurserie méditerranéennes ? Cela permettrait d'avoir des géniteurs locaux, de limiter les transports, de développer la recherche et développement pour travailler d'autres espèces. Est-il également possible de mettre en place une ou plusieurs unités de mise à l'abri en Occitanie ? Pour répondre à ces questions régulièrement posées, le CRCM a mandaté le bureau d'études Aqualog.

L'analyse s'est appuyée sur les études précédentes ainsi que sur une enquête menée auprès d'un échantillon de producteurs afin de valider le dimensionnement et de bien calibrer les deux projets. Viendront ensuite les études de dimensionnement technique de l'écloserie, de la nurserie, et de l'unité de mise à l'abri, puis la vérification de leur faisabilité réglementaire en regard des sites potentiels. Une étude économique détaillant les coûts d'investissement et de fonctionnement sera enfin produite. Différents modes de gestion peuvent être envisagés (privé, consortium d'entreprises, coopérative...). Ainsi, le CRCM disposera d'ici quelques mois d'une étude complète lui permettant de choisir une option répondant aux besoins des professionnels de la lagune.



SERGE CARLE

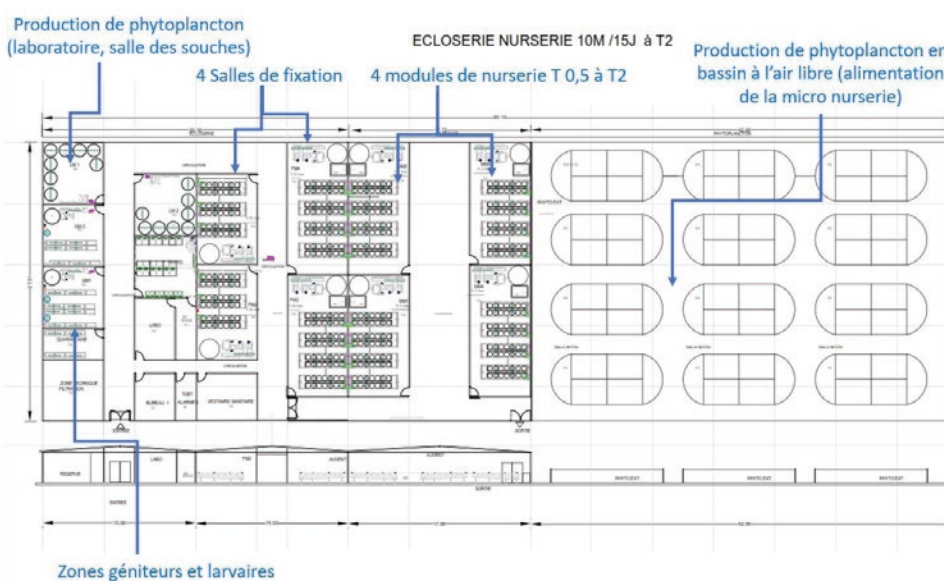
Biologiste et océanographe, Serge CARLE est gérant d'Aqualog, un bureau d'études spécialisé en aquaculture depuis 1991. Il réalise des études de faisabilité, ainsi que la maîtrise d'œuvre de fermes

aquacoles, d'écloseries, d'aquarium, d'unités d'aquaponie pour des producteurs et des laboratoires de recherche et développement.

Dans le cadre de cet avant-projet, le programme architectural et les process techniques ont été étudiés, afin de pouvoir missionner l'équipe (architecte, bureaux d'études) qui sera chargée de mettre en œuvre le projet retenu.

L'enquête a été menée en ligne ainsi que par des interviews de producteurs afin de connaître leurs besoins en approvisionnement de naissains (période, taille, prix...), les espèces de diversification possibles, les durées et les causes de fermeture et de bien comprendre le circuit de mise à l'abri nécessaire (temps de trajet acceptable par exemple).

ÉTUDE DE L'ÉCLOSERIE/NURSERIE



Le bâtiment proposé est modulaire, afin de séparer sanitaire les différentes phases. Les zones géniteurs et larvaires sont surdimensionnées par rapport à la production actuelle. Occupées pendant 4 à 5 mois par les huîtres creuses, elles pourront être utilisées par d'autres espèces le reste du temps telles que coquilles Saint-Jacques, oursins ou huîtres plates ou pour augmenter la production. Le dimensionnement est calculé sur la méthode classique de production en bêche (bassins vidés et re-remplis tous les jours). Mais la production peut également se faire en flux ouverts de façon à augmenter les densités d'élevage (multiplication par 2 voire 3 de la production dans les mêmes modules).

Document AQUALOG

VUES DE QUELQUES UNITÉS

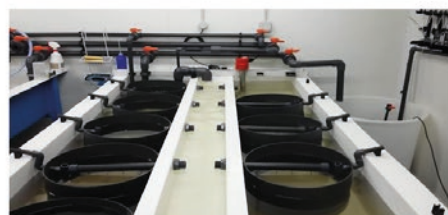
Unité Géniteurs Mollusques



Unité Larvaire Mollusques



Unité Fixation Mollusques



Unité Micro-nurserie Mollusques



Micro-nurserie mollusques industrielle (France naissains) - T0,5- T2



Module Micro-nurserie Mollusques T0,5- T2

Disposant de nombreuses références en France et à l'étranger, Aqualog a montré à quoi pourraient ressembler les différentes unités de l'écloserie - nurserie.

L'écloserie doit être conçue de façon modulaire afin de pouvoir évoluer d'une production de 100 millions de naissains d'huîtres creuses jusqu'à 200 millions de naissains par an à T6.

Dans un premier temps un schéma a été dimensionné pour produire 80 à 100 millions de naissains en T2. Cela représente une production de 10 millions de naissains par quinzaine sur 4 mois.

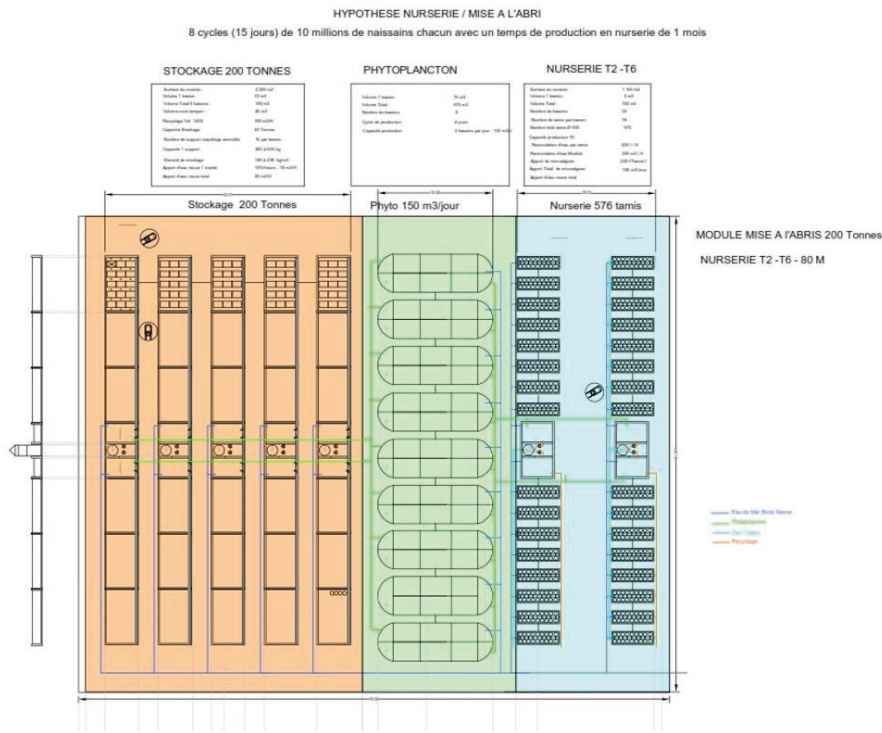
Le même schéma sera appliqué à la nurserie T2 à T6 dimensionnée sur la production de l'écloserie (10 millions par quinzaine sur 4 mois de mai à septembre pour répondre à la demande des producteurs).

Aqualog propose un module nurserie qui pourra être construit à proximité de l'écloserie ou éventuellement mutualisé avec un module de mise à l'abri. Ce dernier pourrait être à l'air libre ou sous serre.

La mise à l'abri pourrait se faire dans différents modules proches des zones de production (Frontignan, Leucate...).

Aqualog propose un site mutualisant la nurserie et la mise à l'abri. Ainsi, le personnel serait présent toute l'année, financé par l'écloserie et la nurserie les mois d'été, et n'ouvrirait les modules de mise en l'abri qu'en cas de besoin, qui apparaissent plutôt en hiver.

UN MODULE DE 200 TONNES POUR LA MISE À L'ABRI, MUTUALISÉ AVEC LA NURSERIE.



La mise à l'abri (en orange) se fera dans des bassins en béton où pourront être stockés les casiers d'huîtres pendant 10 à 15 jours ou plus, avec une circulation d'eau en circuit ouvert, fermé ou semi-fermé selon les besoins ainsi qu'un approvisionnement en microalgues si nécessaire. Lorsque les bassins de mise à l'abri ne sont pas utilisés, ils pourraient accueillir des tamis flottants, ce qui permettrait de poursuivre le pré-grossissement au-delà de T6.
Document AQUALOG

Toutes ces réflexions sur les modules dont les coûts d'investissement et de fonctionnement vont être calculés, viendront alimenter différents scénarios techniques et économiques. Une fois le scénario choisi et chiffré (nombre de modules, agencement des modules, couplage ou non du module de mise à l'abri), différents sites pourront être étudiés d'un point de vue environnemental (besoins en eau

notamment). Une simulation d'implantation a été faite sur la zone conchylicole de Frontignan (le long de la RD 612) qui fait l'objet d'une réserve foncière depuis plusieurs années.

Selon les phases de grossissement plusieurs types de plancton sont nécessaires.

ALLER PLUS LOIN :

les remarques des auditeurs

Comment se fera l'approvisionnement en eau ?

Selon les besoins validés dans le scénario retenu, les besoins en eau seront précisés. Il y aura plusieurs voies d'approvisionnement :

- ▶ Pompage d'eau de mer brute, mais également filtrée et stérilisée
- ▶ Eau douce : eau de la ville déchlorée, eau de la lagune ou forages d'eau douce souterraine riche en certains minéraux tels que le manganèse (utile pour faire pousser le phytoplancton) ou plus profonde (utile en dessalure)

Comment garantir la teneur en oxygène et en sel de l'eau ?

En éclosion, les paramètres physico chimiques sont totalement maîtrisés. Dans la nurserie, l'eau doit être réoxygénée en permanence (circuit fermé) avec apport

d'eau neuve. L'idéal est de pouvoir pomper de l'eau plus profonde, à température plus basse, souvent anoxique, mais qui peut être ré-oxygénée, ce qui permet de contrôler des excès de température. Il faut donc jouer sur les différents apports d'eau (eau du large, eau souterraine...) pour obtenir un bon équilibre.

Comment protéger les différentes unités contre les risques de contamination par le virus de l'herpès ?

Outre les procédures de stérilisation de l'eau en éclosion, il faut noter que le système peut fonctionner pendant quelques jours en circuit fermé si nécessaire. Un traitement primaire de stérilisation est prévu en entrée d'éclosion et chaque salle est équipée d'un traitement secondaire selon les besoins de la phase.

Approvisionnement en naissains : expérimentations et recommandations en captage naturel

Depuis des années, les chercheurs de l'Ifremer ont mené des études sur le captage naturel sur la lagune avec des résultats très encourageants. Comment passer de la preuve de concept à des solutions techniques et pratiques, rentables économiquement ? C'est tout l'objet du projet Natiustra présenté par Camille Grosjean..

Le contexte

Les arguments en faveur du captage naturel sont nombreux. En effet, celui-ci permet de produire des huîtres adaptées à l'environnement de la lagune, plus résistantes, de qualité (huîtres charnues et fines de goût), répondant aux attentes des consommateurs (les produits 100 % locaux sont bien vus). De plus, le captage naturel offre une meilleure résilience aux professionnels en cas de difficultés d'approvisionnement ou d'augmentation des prix des naissains et des huîtres prêtes à coller.

Financé par la région Occitanie, le département de l'Hérault et Sète Agglopolie, en partenariat avec le CRCM et l'Ifremer, le projet Natiustra s'est déroulé de 2019 à 2021. Le travail a été mené en 2021 sur la table du lycée de la mer ainsi que sur deux tables de professionnels.

À la suite d'une enquête menée auprès des professionnels qui pratiquent le captage, différentes techniques ont été testées et comparées, dont une sur des cadres mis au point par l'Ifremer.

Les principaux résultats

Les cadres sont les collecteurs les plus efficaces en termes de nombre de naissains captés. Les fagots de coupelles biosourcées ont bien fonctionné sur la table du lycée de la mer ainsi que les plénos sur les tables des professionnels, si les lamelles sont bien à l'horizontale. Cependant, le pléno implique un détroquage à la main, ou l'achat d'une machine spécifique.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE COLLECTEURS TESTÉS DANS LE CADRE DE NATIUSTRA



Fagots de coupelles : classiques et biosourcées



Pléno



Cadre



Coquilles d'huîtres en poches

Différents types de collecteurs ont été testés : Des fagots de coupelles classiques et biosourcés, des cadres de cordées de coupelles disposées à la verticale, ainsi que des plénos.



CAMILLE GROSJEAN

Ingénieure agronome spécialiste en aquaculture. Camille GROSJEAN travaille au Cepalmar comme chargée de mission cultures marines. Elle rédige les protocoles, analyse les données et assure la valorisation du suivi des coquillages..

Les fagots qui assurent des densités intermédiaires ont l'avantage d'être faciles à assembler sur les perches et à manipuler.

Le système de cadre envisagé au départ, avec une tige et des cordées de coupelles accrochées par cinq ne s'avère pas assez solide. Mais il fonctionne en accrochant une à une les cordées avec un système de poids.

En fonction du captage, il faut entre un et quatre carrés équipés en collecteurs pour remplir une table en huîtres prêtes à coller.

Une pratique rentable sur le long terme

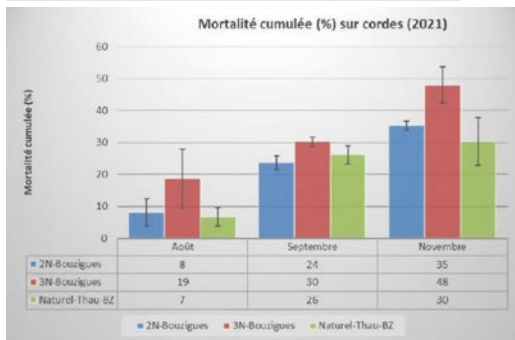
Les études économiques sur le captage naturel ont été effectuées sur la base d'un itinéraire technique un peu simplifié : captage en coupelles mises à l'eau en juin, exondation une fois par semaine jusqu'à fin septembre et enfin, détroquage puis collage en novembre. Il prend en compte le coût du captage (matériel, déplacements - exondation, main-d'œuvre) divisé par le rendement du captage.

Trois hypothèses de rendement ont été prises en compte : deux rendements déclarés par des professionnels, le rendement moyen observé sur les 5 dernières années par l'Ifremer dans le cadre du suivi VELYGER ainsi que celui observé dans le cadre du projet Natiustra.

Ainsi, pour 1 carré équipé en collecteur, les rendements sont très variables et s'étalent de 0,90 € pour 1 000 individus à 25,60 €/1 000 (intégrant l'amortissement des perches), qui doivent être comparés aux coûts en éclosionerie (environ 35 €/1 000) et en captage naturel en Atlantique (environ 40 €/1 000).

Il faut donc environ 5 huîtres vivantes par coupelle après le détroquage (T20-T25) pour être rentable. Le temps de travail pour un carré équipé en collecteurs est estimé à 5 jours par an. →

COMPARAISON DES MORTALITÉS D'HŪÎTRES.



Les comparaisons de mortalités observées en 2021 sur période août-novembre (période de plus forte mortalité sur les adultes) sur corde à Bouziques entre diploïdes, triploïdes (issus de différentes écloseries) et captage naturel montrent des différences significatives entre l'huître naturelle de Thau et la triploïde, ce qui va dans le même sens que les expérimentations menées à l'Ifremer (meilleure résistance des huîtres naturelles). Au printemps 2022, il n'y a pas eu de mortalité sur les huîtres collées.



Tout un parcours zootechnique

Un guide a été réalisé pour détailler le parcours zootechnique du captage naturel dans la lagune, qui se décompose comme suit tout au long de l'année.

- ▶ Préparation des collecteurs et mise à l'eau en juin dans les zones favorables (zone A et est de la zone B), de préférence en bordure et au large pour limiter la compétition trophique. Le site internet du réseau VELYGER de l'Ifremer permet de suivre l'abondance des pontes (grosses larves) afin d'optimiser la période de mise à l'eau des collecteurs.
- ▶ Exondation des collecteurs au moins une fois par semaine pendant 2 à 4 heures : cette pratique est la plus importante.
- ▶ Détrouage à partir d'octobre en fonction des densités captées et de la croissance des huîtres. En effet, la densité n'est pas un objectif en soi car une densité trop forte limite la croissance des huîtres, ce qui repousse d'autant le collage.
- ▶ Collage des huîtres d'octobre à mars.
- ▶ En fonction du temps, de la logistique et de la quantité aptée, une étape facultative consiste à effectuer un pré-grossissement en lanternes ou pearl nets d'octobre à mars.

EN SAVOIR PLUS :

En savoir plus :

Les résultats détaillés du projet Natiustra sont disponibles sur le site du Cepralmar :

Lien pour télécharger le guide technique :

<https://www.cepralmar.org/wp-content/uploads/2022/07/Guide-def.pdf>

Le rapport final du projet :

https://www.cepralmar.org/wp-content/uploads/2022/06/2022_Natiustra_rapportfinal.pdf

En conclusion

Le captage naturel représente donc un bon choix d'investissement dont le coût de revient dépend fortement du nombre d'huîtres collables obtenues. Cependant, tous les calculs ont été effectués sur les expérimentations menées en zone A (Bouziques/Loupian). La rentabilité est bien moins assurée en zone B (notamment Marseillan) d'après les données de l'Ifremer.

Dans les zones favorables, cette pratique peut s'envisager comme un mode d'approvisionnement complémentaire des achats. Comme la quantité captée est connue au moment du détouillage qui a lieu en octobre-novembre, il est possible pour une entreprise d'ajuster ensuite ses approvisionnements pour les sessions de collage en janvier-février-mars.

Des études complémentaires restent cependant à mener pour définir plus précisément les zones favorables qui englobent a priori au moins les tables en zone A (plus particulièrement en bordure et au large) et probablement celles situées dans l'est de la zone B.

Pourquoi aucune huître n'a pu être captée en 2019 ?

Une étude à paraître menée par Franck Lagarde à l'Ifremer explique l'absence de captage observé en 2019.

En effet, les phases très importantes de colonisation sur le support et la métamorphose peuvent être bloquées lorsque la nourriture n'est pas assez abondante. Les larves se nourrissent de phytoplancton de très petite taille (nanophytoplancton) et de diatomées autotrophes. Or, en 2019, la forte canicule (moyennes des températures de 2.6 ° au-dessus de la normale et salinité plus élevée), a favorisé le développement d'un phytoplancton plus gros (picophytoplancton, non assimilé par les larves) et d'un compétiteur trophique qui ont empêché la colonisation.

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, Richard Marion, Le Ray Julie, Paris Maxime, Carle Serge, Grosjean Camille. *Table Ronde Recherche & Conchyliculture #4/2022 : Préparer l'été : du suivi préventif de l'oxygène dans la lagune aux recommandations*. IFREMER-CRCM, Bouzigues, 2022, 12 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