

## Les réseaux de surveillance sanitaire, environnementale et de suivi de la performance des coquillages

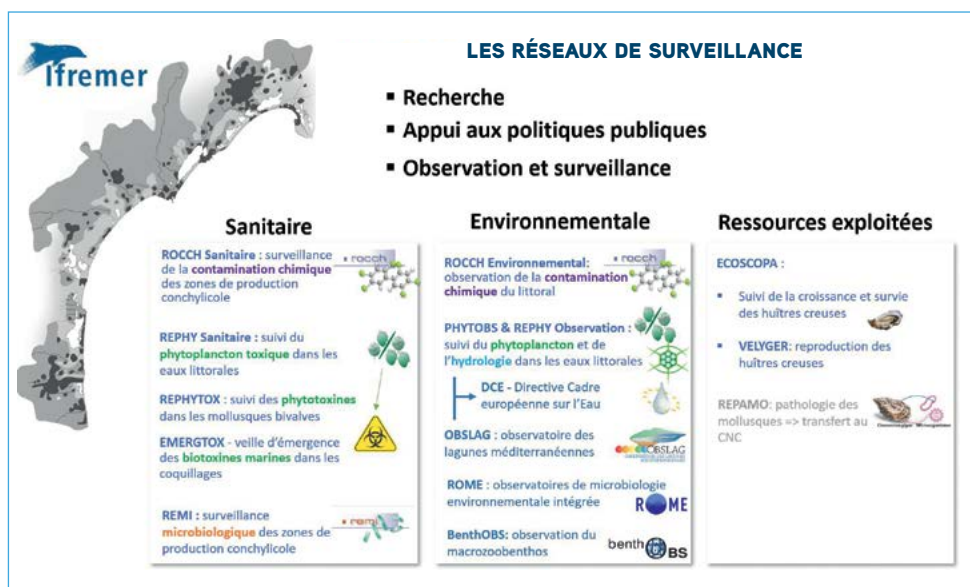
Les coquillages vivent au contact de l'eau et des sédiments, dans lesquels ils trouvent leur nourriture (plancton, matières en suspension). En filtrant l'eau, ils peuvent concentrer dans leurs tissus des micro-organismes (bactéries, virus), mais également du phytoplancton toxique ainsi que des contaminants chimiques. Ces contaminants, qui peuvent être naturellement présents dans le milieu ou apportés par les bassins-versants, génèrent potentiellement des risques microbiologiques, phycotoxiques et chimiques pour la santé des consommateurs.

Dès 1913, à la suite d'intoxications alimentaires, des restaurateurs parisiens ont organisé les premiers contrôles sanitaires. Progressivement, plusieurs réseaux ont été mis en place pour assurer la surveillance des différentes sources de risque (bactérie, toxines, chimie, etc.), évoluant au cours du temps et de la réglementation. Dès les années 1920, l'Office scientifique et technique des pêches maritimes (OSTPM), devenu aujourd'hui l'IFREMER, s'empare de la surveillance.

Même si la cartographie des réseaux de surveillance sanitaire semble complexe, chacun a sa spécificité :

- Le REMI assure la surveillance microbiologique : son objectif est d'évaluer la qualité des zones de production de coquillages et de détecter et suivre les épisodes inhabituels de contamination. Les résultats permettent une gestion de la zone par les services de l'État (fermetures quand il y a contamination par exemple).
- Le REPHY Sanitaire surveille la présence du phytoplancton toxique dans le milieu
- Le REPHYTOX recherche dans les coquillages les phycotoxines produites par ce phytoplancton
- Le ROCCH suit les contaminants chimiques dans le milieu

Au-delà de l'aspect sanitaire (et alerte éventuelle), ces réseaux de surveillance apportent des connaissances importantes pour comprendre le fonctionnement et l'évolution des écosystèmes littoraux (REPHY et ROCCH), nourrissant de nombreux travaux de recherche.



Enfin, grâce au réseau SIPEN et aux missions du Cépralmar effectuées dans le cadre du Réseau d'Observation Lagunaire (ROL), la performance (mortalité, croissance, taux de remplissage) des coquillages d'élevage est également suivie.

### La rencontre

► Date : 26 janvier 2022

► Lieu : Mèze

# Surveillance sanitaire :

## la réglementation

Les mesures de gestion et de protection des consommateurs sont définies par l'État, qui s'appuie sur les résultats des observations effectuées dans le cadre des différents réseaux, en concertation avec les professionnels. Ces mesures s'appuient à la fois sur un zonage géographique et sur une catégorisation des coquillages.

### Les types de coquillages

Les coquillages ayant des capacités de filtration différentes et évoluant dans des milieux variés, ils ne sont pas égaux face aux contaminants. Un classement par type de coquillages a donc été défini :

- ▶ **Groupe 1** : les gastéropodes marins (bulots, bigorneaux, ormeaux, crépidules...), les échinodermes (oursins, concombres de mer) et les tuniciers (violets) ;
- ▶ **Groupe 2** : les bivalves fouisseurs, c'est-à-dire les mollusques bivalves filtreurs dont l'habitat est constitué par les sédiments (palourdes, coques...) ;
- ▶ **Groupe 3** : les bivalves non fouisseurs, c'est-à-dire les autres mollusques bivalves filtreurs (huîtres, moules, coquilles Saint-Jacques...).

### Les zones de récolte

Les lagunes et zones littorales sont divisées en zones qui correspondent à leur profil microbiologique, selon un cadre réglementaire européen qui a été révisé en 2017 :

- ▶ **Zone A** : zone où le producteur peut vendre directement ses coquillages sur le marché pour la consommation humaine directe.
- ▶ **Zone B** : zone où les contaminations régulières impliquent un traitement par purification après récolte dans un centre agréé avant la mise sur le marché.
- ▶ **Zone C** : les coquillages ne peuvent pas être consommés tels quels dans ces zones. Ils devront subir un traitement thermique, ou être reparqués. Cependant, en France, il n'y a pas de zone de reparcage connue et tous les départements, dont l'Hérault, ne sont pas dotés d'entreprise de traitement.
- ▶ **Zones à exploitation occasionnelle, aussi dites « à éclipses »** : ce type de zone est présente dans le département de l'Hérault. Comme la ressource y est trop faible pour assurer la surveillance des coquillages, la récolte y est interdite.
- ▶ **Zones totalement interdites** : ce sont les ports et avant-ports, ainsi que les zones susceptibles d'être contaminées par des effluents chimiques.
- ▶ **Zones non classées** : ces zones ne répondent pas aux critères des zones A, B ou C. La récolte y est donc interdite, sauf pour les coquillages du groupe 1.

**Atlas des zones de production et de reparcage de coquillages**  
Portail national d'accès aux zones de production et de reparcage de coquillages

**Classements sanitaires**  
L'ensemble des zones professionnelles de production et de reparcage de coquillages vivants (zones d'élevage et de pêche professionnelle) fait l'objet d'un classement sanitaire, défini par arrêté préfectoral. Celui-ci est établi sur la base d'analyses microbiologiques des coquillages issus de ces zones, en utilisant *Escherichia coli* (*E. coli*) comme indicateur de contamination fécale (en nombre d'*E. coli* pour 100 g de chair et de liquide intervalvaire - CLI).  
En savoir plus

La recherche peut s'effectuer sur le code (groupes de chiffres séparés par des points) ainsi que le nom de la zone.

Afficher le classement pour :

- Groupe 1 : gastéropodes (bulots etc.), échinodermes (oursins) et tuniciers (violets) ...
- Groupe 2 : bivalves fouisseurs, c'est-à-dire les mollusques bivalves filtreurs dont l'habitat est constitué par les sédiments (palourdes, coques...)
- Groupe 3 : bivalves non fouisseurs, c'est-à-dire les mollusques bivalves filtreurs dont l'habitat est situé hors des sédiments (huîtres, moules...)
- Aucun groupe

*L'atlas des zones de production et de reparcage de coquillages précise les classements par groupe sur toute la France (<http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr>)*

### Les intervenants sur les réseaux REMI, REPHY et REPHYTOX

#### Ophélie SERAIS

Ingénieure de recherche, experte des réseaux de surveillance au sein du Laboratoire Environnement et Ressources de l'Ifremer à Sète et de l'UMR MARBEC.  
Elle a présenté les réseaux REMI, REPHY et REPHYTOX

#### Fabienne SCOTTO

Ingénieure de l'agriculture et de l'environnement à la Direction Départementale de la Protection des Populations (DDPP34), à Sète. Elle est en charge de la surveillance sanitaire des zones conchylicoles des quatre départements littoraux d'Occitanie.

#### Nicolas KECK

Directeur du Laboratoire Départemental Vétérinaire de l'Hérault (LDV34), basé à Montpellier. Le LDV surveille la santé animale et notamment celle des coquillages ainsi que la sécurité sanitaire des aliments.

## REMI :

### la surveillance microbiologique des coquillages

**Le réseau REMI assure la surveillance microbiologique des zones conchyliques.**

**Il s'appuie sur l'observation de la présence de la bactérie *Escherichia Coli*, qui est un bon indicateur des contaminations fécales.**

#### L'organisation du REMI

Les prélèvements sont effectués tous les mois, ce qui représente 24 zones suivies, quelque 400 prélèvements chaque année en Occitanie et 3 à 4 points de surveillance sur chacune des deux zones de production de coquillages du groupe 3 (huîtres et moules) de la lagune de Thau.

Toutes les semaines, les données sont bancarisées dans une base de données nationale, Quadriga 2, puis mises en ligne sur le site Surval, qui présente tous les résultats de la surveillance sous forme de tableaux, de graphes et de cartes.

<https://www.ifremer.fr/surval/>

Le ministère de l'Agriculture est chargé de la surveillance des coquillages, à partir de repères réglementaires européens et d'instructions nationales. Le REMI, piloté depuis 2018 dans l'Hérault, le Gard, l'Aude et les Pyrénées-Orientales par la Direction Départementale de la Protection des Populations (DDPP) bénéficie des conseils et de l'expertise de l'Ifremer (stratégie d'échantillonnage, programmation des prélèvements, bancarisation et diffusion des données...).

Le Laboratoire départemental vétérinaire (LDV) pilote la réalisation des prélèvements et des analyses sur la présence d'*Escherichia coli*, réalisés par la société accréditée P2A. Effectuée par impédancemétrie, l'analyse permet de disposer des résultats dès le lendemain du prélèvement.

#### En cas d'alerte

En cas de dépassement des seuils réglementaires un dispositif d'alerte est déclenché. Ces seuils sont fixés par la réglementation européenne.

Chaque fois qu'il y a un dépassement, un bulletin d'alerte est émis par l'Ifremer dans la matinée suivant le prélèvement, et diffusé à l'ensemble des partenaires du dispositif : partenaires institutionnels, et partenaires professionnels notamment, CRCM et CRPM.

En parallèle, le LDV organise un nouveau prélèvement dans les 48 heures pour s'assurer de la persistance de la contamination ou non. Les services de l'État peuvent alors prendre un arrêté préfectoral et une mesure restrictive de gestion selon le niveau d'alerte.

Les décisions sont prises au sein d'une cellule de crise où les administrations sont représentées (DREAL, ARS, la DDTM, la DDPP), ainsi que les professionnels.

Les seuils de mise en alerte en taux d'*Escherichia coli* pour 100 grammes de chair et de liquide intervalvaire (/100 g CLI)

Zone A : 230

Zone B : 4 600

Zone C : 46 000

L'information est également diffusée sur Internet : les zones en alerte apparaissent en rouge sur la carte et l'arrêté préfectoral peut être téléchargé sur Internet (<http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/>) et sur une application smartphone QualitéCoq.

À la suite d'une alerte de type 1, de nouveaux prélèvements sont effectués toutes les semaines. Il faut 2 résultats successifs en dessous des seuils pour pouvoir lever l'alerte et les mesures de restriction. Le délai officiel de 2 semaines pour lever une mesure de restriction peut être réduit à la demande des professionnels mais demande quand même une validation officielle du prélèvement. →

#### LES TROIS NIVEAUX D'ALERTE

##### Niveau 0 :

Risque de contamination lié à des phénomènes pluviométriques intenses et importants ou à des pollutions.

##### Niveau 1 :

Dépassement de seuil observé lors de la surveillance régulière mensuelle sur les prélèvements de coquillages.

##### Niveau 2 :

Ce niveau entraîne des restrictions dans la commercialisation. Il est décrété à la suite d'une alerte de type 1, lorsque la contamination persévère ou s'aggrave, ou lors d'une forte contamination brusque.

## Les modalités de classement des zones

Chaque année, une réunion de restitution de la qualité des zones avec l'ensemble de la profession et les quatre départements est organisée. Si les résultats d'analyse donnent une qualité estimée non concordante avec le classement, les décisions administratives prises par l'État peuvent prendre en compte d'autres paramètres, en concertation avec les professionnels. Ainsi, si une zone a été classée en B pendant dix ans et que les résultats de la dernière année indiquent un classement en zone C, l'État peut temporiser, afin de confirmer ou d'infirmer la

tendance, si la nouvelle source de contamination a été identifiée et maîtrisée. De même, un résultat peut être exceptionnellement non pris en compte, lorsque la source est clairement identifiée et/ou maîtrisée, comme lors des pluies exceptionnelles de 2018.

Le document annuel de l'évaluation de la qualité des zones, en accès libre sur Internet, détaille les sources de pollution et les mesures qui ont été prises pour chaque zone. (<https://archimer.ifremer.fr/doc/00696/80827/>)

Zone	Nombre d' <i>Escherichia coli</i> /100 g CLI			
	230	700	4 600	46 000
<b>A</b> (consommation humaine directe)	≥80 %	≤20 %		
<b>B</b> (consommation humaine après purification)	≥90 %		≤10 %	
<b>C</b> (consommation humaine après reparcage ou traitement thermique)	100 %			
Non classée	>0%			

Les classements sanitaires sont révisés annuellement, en prenant en compte les résultats des analyses microbiologiques et chimiques des trois dernières années. Ainsi, il faut que les résultats soient tous inférieurs au seuil de 700 *Escherichia coli*, que plus de 80 % des résultats soient inférieurs à 230, et que moins de 20 % d'entre eux soient supérieurs à 230 pour un classement en zone A. En zone B, seuls 10 % des prélèvements pourront dépasser 4 600 *Escherichia coli* / 100 g CLI et aucun ne devra dépasser 46 000. En zone C, aucun prélèvement ne doit dépasser le seuil de 46 000 *Escherichia coli* / 100 g CLI.

### ALLER PLUS LOIN : les remarques des auditeurs

#### ► Les prélèvements effectués par P2A se font-ils sur leurs propres tables ou viennent-ils de la production d'un professionnel ?

Cela dépend du lieu. Sur la lagune de Thau, les prélèvements sont effectués sur des coquillages achetés par P2A aux professionnels, immergés sur site pendant au moins 30 jours afin de s'assurer que c'est bien la qualité du milieu ambiant qui est mesurée, les coquillages ayant filtré suffisamment d'eau. Un système de traçabilité a également été mis en place : les huîtres sont immergées dans des paniers australiens, scellés, afin de garantir la date d'immersion et de prélèvement. Les coquillages sauvages, eux, sont pêchés.

#### ► Le panier australien ne représente pas la majorité de la production sur l'étang de Thau, plutôt effectuée sur cordes. Les coquillages ne risquent-ils pas d'être étouffés par les algues qui entourent le panier ? D'être plus exposés aux contaminations aviaires ?

Les paniers sont régulièrement entretenus et permettent une très bonne traçabilité. De plus, il a été montré que le mode d'élevage n'a pas d'incidence sur la pollution microbiologique, qui est identique en panier ou sur corde. L'important est d'avoir la bonne espèce (moule ou huître) et une hauteur d'eau constante, afin de suivre les évolutions. La question de la contamination aviaire a été étudiée, mais là encore, c'est la hauteur de la

colonne d'eau qui est déterminante. En raison de la forte variabilité d'un individu à l'autre, chaque échantillon analysé est composé de plusieurs huîtres.

#### ► Lors d'une contamination aviaire sur panier à Marseillan, les analyses effectuées par les laboratoires à la demande des professionnels sur les tables à proximité ont montré des taux d'*Escherichia coli* inférieurs à ceux de REMI. Pourquoi ?

Les contaminations liées aux impacts d'oiseaux sont très localisées (d'une table à l'autre, la situation change) et très dynamiques, avec des évolutions en quelques heures. Entre les prélèvements du matin, du milieu de journée et du soir, il peut y avoir de grandes différences car les coquillages se décontaminent très rapidement s'il n'y a plus la source.

#### ► Est-ce que la qualité du coquillage joue sur le résultat. Y a-t-il une dilution par la chair ?

Comme les *Escherichia coli* vont surtout se fixer sur le tractus digestif, il peut y avoir un petit effet lié à la quantité de chair, mais d'un ordre qui ne peut pas entraîner une variation de classement sur la zone.

#### ► Pour en savoir plus sur les méthodes de prélèvement dans le cadre de REMI et REPHYTOX : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00640/75229/>

## REPHY sanitaire et REPHYTOX :

suivi des phycotoxines dans les mollusques bivalves

Le réseau REPHY surveille la présence de phycotoxines dans les eaux littorales. En cas de dépassement de seuil, des prélèvements sont effectués directement dans les coquillages dans le cadre de REPHYTOX. Le REPHYTOX est piloté par la DDPP34 pour les 4 départements d'Occitanie. Il est opéré par le LDV 34.

### Pourquoi s'intéresser au suivi du phytoplancton ?

Le phytoplancton est composé d'algues unicellulaires microscopiques, invisibles à l'œil nu, qui flottent et se déplacent au gré des courants. Au niveau mondial, 5 000 espèces de phytoplancton ont été décrites, pour la plupart inoffensives et très utiles aux écosystèmes puisqu'elles produisent de l'oxygène (50 % de l'oxygène de l'atmosphère vient du phytoplancton) et séquestrent la moitié du dioxyde de carbone présent dans les océans. Mais c'est également le premier maillon de la chaîne alimentaire marine, qui va nourrir le zooplancton, les coquillages... Quelques espèces de phytoplancton peuvent produire des phycotoxines toxiques pour les humains ou pour la faune marine.

### Une surveillance en deux temps

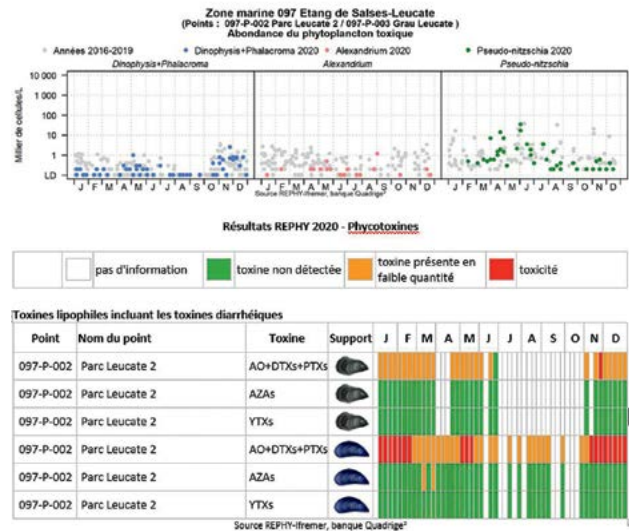
3 groupes de phycotoxines sont recherchés et réglementés au niveau européen.

- ▶ Les toxines lipophiles DSP produites par le **Dinophysis** qui donnent des troubles digestifs d'apparition rapide,
- ▶ Les toxines amnésiantes ASP (Amnesic Shellfish Poison) produites par le **Pseudo-nitzschia** qui provoquent des troubles neurologiques généralement rapides et potentiellement graves (convulsion, coma),
- ▶ Les toxines paralysantes PSP (Paralytic Shellfish Poison) produites par l'**Alexandrium**, qui donnent des troubles neurologiques d'apparition rapide, potentiellement graves (paralysie des muscles respiratoires).

Pour anticiper l'apparition et la diffusion des toxines amnésiantes (ASP) et paralysantes (PSP), on observe avant tout dans le cadre du réseau REPHY la présence du phytoplancton pouvant produire ces toxines. Le nombre de cellules par litre est corrélé directement à la quantité de toxines dans le coquillage. Des prélèvements sont effectués tous les quinze jours dans toutes les zones de production afin de vérifier la présence ou l'absence de ce type de phytoplancton, en comptant les cellules.

Si un certain seuil de phytoplancton toxique est dépassé, des prélèvements sont effectués sur les coquillages dans le cadre de REPHYTOX pour rechercher directement les toxines et vérifier si les seuils réglementaires sont bien respectés. Pour le Dinophysis, le seuil indiquant une contamination est très bas : des périodes à risque sont donc déterminées, en prenant en compte les observations des trois dernières années. Pendant ces périodes, les coquillages sont systématiquement prélevés toutes les semaines, en plus des prélèvements dans l'eau.

### EXEMPLES DE RÉSULTATS REPHY SANITAIRE - REPHYTOX



Présence de toxines lipophiles dans les moules à Leucate en 2020, avec périodes d'interdictions.

Les résultats des analyses de toxines sont disponibles dans les 3 jours qui suivent le prélèvement que ce soit en surveillance régulière ou en alerte.

### En cas d'alerte

En cas d'alerte, les prélèvements sont répétés chaque semaine. Les résultats sont disponibles en temps réel (selon le même dispositif que REMI), et reçus par les professionnels le jeudi ou le vendredi. Un bulletin Infotoxines est émis, qui présente les résultats pour chaque zone. Les prélèvements restent hebdomadaires tant que l'alerte n'est pas levée, ce qui nécessite deux séries successives de résultats favorables. L'organisation est sensiblement la même que pour REMI, si ce n'est que le LDV sous-traite les analyses au LDA13 à Marseille, qui est agréé.

### Rapport en ligne

L'ensemble des résultats est analysé chaque année et permet de dégager les grandes tendances dans le cadre d'un rapport « la qualité du milieu marin littoral », disponible en ligne (exemple bulletin 2020 : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00718/82982/>) avec des graphes par zones de production.

## REPHY: Mieux comprendre les écosystèmes par la surveillance environnementale du phytoplancton

Toutes les espèces de phytoplancton sont très réactives aux variations environnementales qu'elles soient d'origines naturelles ou anthropiques. Indicateur très important pour la compréhension des écosystèmes et de la biodiversité du milieu, le phytoplancton est surveillé dans le cadre de REPHY.

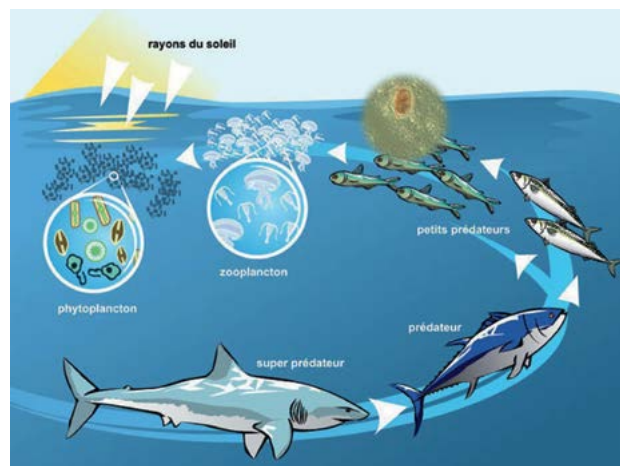
### Le rôle de REPHY

La surveillance du phytoplancton est officiellement organisée en France depuis 1970. L'objectif du réseau REPHY est de connaître la biomasse de phytoplancton, sa composition détaillée et son évolution, tout en faisant le lien avec les conditions environnementales observées au moment des prélèvements. C'est pourquoi le REPHY est impliqué dans la surveillance de l'état écologique du milieu marin et sert à établir des indicateurs de qualité du milieu (Directives Cadre sur l'Eau et Stratégie sur le Milieu Marin). Il participe également à la surveillance sanitaire dans le cadre du REPHYTOX, puisqu'il déclenche les prélèvements sur les coquillages en cas de besoin.

### Comment sont effectués les prélèvements et les analyses ?

Les prélèvements sont effectués par P2A Développement et l'IFREMER, à l'aide d'une bouteille Hydrobios (sur bateau) ou d'une perche (le long du littoral). Les mesures de salinité, de température et d'oxygène sont réalisées avec des sondes qui suivent un processus qualité, afin de garantir le suivi temporel.

### LA CHAÎNE ALIMENTAIRE MARINE

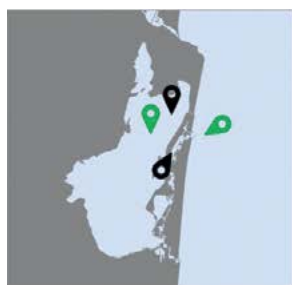


Source : Station Biologique de Roscoff, A. Michel

Dès réception, les échantillons sont fixés en laboratoire afin qu'ils n'évoluent plus. L'eau est filtrée et la turbidité mesurée.

Dans le cadre du REPHY Observation, toutes les espèces de phytoplancton présentes sont alors identifiées à l'aide d'un microscope optique, ce qui demande une haute maîtrise.

### LIEUX D'OBSERVATION ET STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE - REPHY OCCITANIE - 15 LIEUX DE SURVEILLANCE



Leucate



Narbonne



Thau



Palavasians



Alerte : toutes les semaines  
Surveillance : tous les 15 jours

#### REPHY Sanitaire

- phytoplancton toxique
- salinité, température

Moy. 2016-2020: 335 / an



ifremer



Tous les 15 jours  
REPHY Observation => Surveillance & Recherche

- phytoplancton total
- salinité, température, oxygène dissous (été), turbidité, chlorophylle *a*, nutriments

Moy. 2016-2020: 130 / an



LES AGENCES DE L'EAU

ifremer

En Occitanie, le REPHY comprend 15 lieux de surveillance répartis entre le milieu lagunaire et littoral. Les prélèvements sont effectués tous les 15 jours, voire toutes les semaines en cas d'alerte. Les prélèvements effectués pour la recherche (points verts) observent le phytoplancton total avec des mesures hydrologiques très poussées : flores totales, salinité, température, oxygène dissous (été), turbidité, chlorophylle *a* et nutriments.

La présence de nutriments, et le taux de chlorophylle A sont analysés dans un laboratoire spécialisé. Ces mesures complexes s'étalent sur un trimestre et viennent alimenter les travaux de recherche sur les grandes tendances de fonctionnement de la lagune.

Sur le plan sanitaire, il faut plus de réactivité car la recherche des espèces toxiques ne démarre qu'après 24 heures de décantation. Ainsi, dès le jeudi, le bulletin est envoyé et le programme de prélèvement d'eau et de coquillages de la semaine suivante est établi.

Comme pour le REMI, les données acquises dans le cadre du réseau REPHY sont bancarisées dans Quadrige 2 et accessibles sur le site Surval. Elles alimentent le rapport annuel sur la qualité du milieu marin littoral.

### En savoir plus :

Phénomène d'Eaux Vertes à Picochlorum en lagune de Thau pendant les années 2018 et 2019. Observations environnementales. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00689/80087/#>

## ALLER PLUS LOIN : les remarques des auditeurs

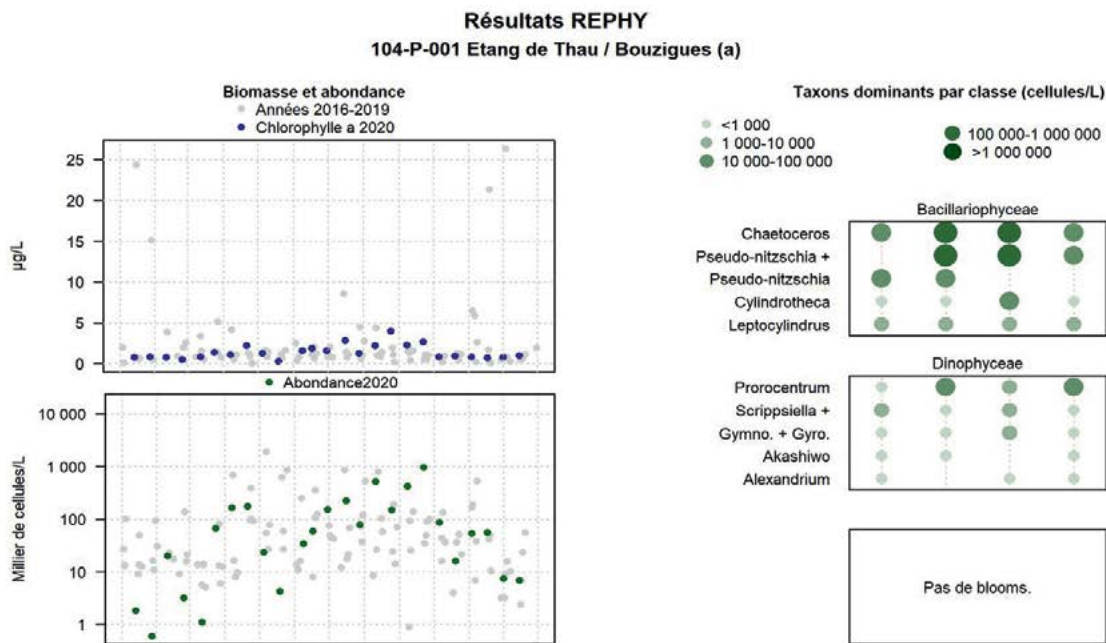
### ► On a remarqué selon les années des croissances plus ou moins fortes des coquillages. Est-ce lié au phytoplancton ? Au Picochlorum ?

Le Picochlorum est un petit phytoplancton, inférieur à 3 microns. Des expériences ont été menées avec différentes espèces de coquillages (moules, huîtres plates et creuses) et il s'avère que seules les moules sont capables de le filtrer, ce qui explique qu'elles ont survécu au bloom (eaux vertes), tandis que les huîtres se sont amaigries.

(Voir compte rendu table-ronde #2-2021).

Mais les différences de croissance des coquillages semblent plus liées aux précipitations. Lors des années pluvieuses, le lessivage des sols favorise l'arrivée de nutriments dans l'étang, qui alimentent le phytoplancton facilitant la croissance des coquillages.

## REPHY - SUIVI DU PHYTOPLANCTON ET DE L'HYDROLOGIE DANS LES EAUX LITTORALES



Présentation de la variation des niveaux de concentration de chlorophylle A dans l'année sur le point de prélèvement Bouzigues A, ainsi que les abondances totales de phytoplancton.

## Surveiller la contamination chimique du milieu marin : le réseau ROCCH

**Le Réseau d'Observation de la Contamination CHimique du milieu marin (ROCCH) est un réseau national de surveillance environnementale et sanitaire. Si les indicateurs sont bons sur l'étang de Thau, certains éléments comme le cuivre sont aujourd'hui en augmentation.**

### Le contexte

Depuis 1974, le réseau ROCCH surveille la contamination chimique du milieu marin dans les coquillages et les sédiments. Ce réseau permet d'évaluer les niveaux de contamination, de les comparer à des normes sanitaires (dans les zones de production) et de dégager des tendances dans le temps afin de protéger les consommateurs et d'évaluer la qualité du milieu. Il a donc à la fois une vocation sanitaire et environnementale.

### Comment est effectuée la surveillance ?

Financée par le ministère en charge de l'Écologie, la surveillance sanitaire se fait grâce aux analyses menées sur les coquillages en élevage, tous les ans au mois de février. L'accumulation de contaminants dans les coquillages dépend à la fois de la contamination ambiante et de l'état physiologique des coquillages, ces deux facteurs évoluant de manière saisonnière. Aussi, ce rythme annuel de prélèvement hivernal assure une protection optimale du consommateur en plaçant les coquillages dans des conditions de concentration maximale pour les contaminants de la réglementation sanitaire. Une vingtaine de points de mesure sont répartis en Occitanie dont deux sur l'étang de Thau (Bouzigues et Marseillan). Les coquillages en élevage (huîtres, moules, palourdes/tellines selon les zones) sont prélevés et calibrés, puis sont analysés à l'Ifremer à Nantes (éléments traces métalliques) et dans un laboratoire accrédité partenaire (substances organiques). Les mesures concernent les 3 métaux (mercure, cadmium, plomb) et les polluants organiques persistants (hydrocarbures, PCB, dioxines) qui sont réglementés au niveau sanitaire.

La santé des écosystèmes étant étroitement liée à la santé humaine (concept « One Health »), le ROCCH comprend également un volet environnemental, qui suit des contaminants chimiques supplémentaires dans les coquillages (contaminants non réglementés à ce jour) ainsi que dans les sédiments où ils peuvent entraîner des impacts sur la biodiversité et sur le fonctionnement des écosystèmes. Les sédiments fonctionnent comme

Les prélèvements effectués dans le cadre de ROCCH illustrent le concept de One Health



### Dominique MUNARON

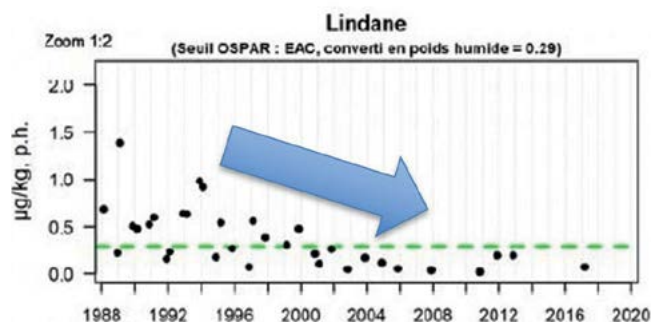
Chercheur à l'Ifremer à Sète, au sein de l'UMR MARBEC

*Il travaille sur la chimie environnementale et l'évaluation du risque chimique sur les milieux lagunaires. Il pilote le réseau ROCCH en Occitanie.*

une archive temporelle et spatiale des contaminations passées et présentes. Des prélèvements y sont effectués tous les 5 à 10 ans sur l'ensemble du littoral d'Occitanie (en lagune et en mer), à partir des 5 premiers centimètres de sédiments superficiels. En ce qui concerne l'étang de Thau, 3 à 6 points sont échantillonnés dans et hors de la zone conchylicole. La prochaine campagne de suivi dans les sédiments lagunaires est prévue en 2023. Ce suivi environnemental est financé par l'Agence de l'Eau et l'Ifremer. Le laboratoire Ifremer à Sète en assure la mise en œuvre et le suivi.

### Les principaux résultats

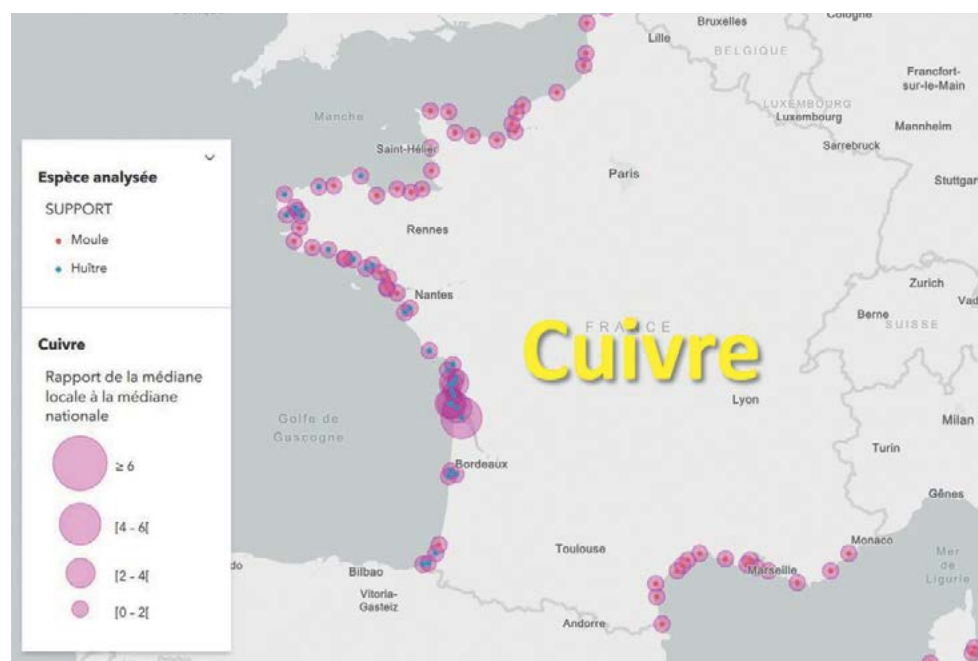
Aucun dépassement des seuils sanitaires n'est observé en Occitanie. Les coquillages sont d'excellente qualité vis-à-vis des contaminants réglementés. De même l'Occitanie n'est pas un littoral particulièrement contaminé par rapport aux polluants chimiques persistants suivis dans le ROCCH. Pour autant, ces derniers ne représentent qu'une partie des contaminants chimiques présents dans le milieu. →



Dans le cadre du volet environnemental de ROCCH, de nombreux contaminants sont suivis. Ce graphique montre la diminution progressive du Lindane (insecticide organo-chloré interdit en 1998) dans les moules de l'étang de Thau, passé sous le seuil environnemental de qualité depuis 20 ans.



## PRÉSENCE DE CUIVRE DANS LES COQUILLAGES DU LITTORAL FRANÇAIS



Comparaison de la médiane locale 2003-2007 à la médiane nationale. Plus un point est gros plus les teneurs sont élevées par rapport à la valeur de la médiane nationale (la médiane étant la valeur qui sépare la moitié inférieure, de la moitié supérieure de l'ensemble des observations). Elle permet de comparer le littoral occitan au reste de la France.

La plupart des contaminants (métaux, hydrocarbures...) suivis dans ce réseau sont très rémanents dans le milieu, ce sont de « vieux » contaminants très toxiques, interdits de longue date, et qui tendent fort heureusement tous à diminuer sur l'étang de Thau, sauf le cuivre. Après une période de décroissance dans les années 80, ses teneurs semblent augmenter ces dernières années. L'étang de Thau est loin d'être le site le plus contaminé par le Cuivre du littoral français mais cette tendance devra néanmoins être surveillée. C'est en effet un métal de plus en plus utilisé et dont les sources sont variées : protection phytosanitaire (la bouillie bordelaise est du sulfate de cuivre), biocide (antifouling sur les coques des bateaux), usages urbains et industriels (électricité...).

L'analyse des sédiments révèle également les usages industriels passés. On observe ainsi une poly-contamination métallique et organique (hydrocarbures, PCB, DDT, DDE) toujours présente sur les étangs de la Peyrade ou du Bolmon, liée aux activités des raffineries de Frontignan (La Peyrade) et de Fos (Bolmon).

### En conclusion

La contamination chimique touche tous les littoraux, et tous les compartiments des écosystèmes, elle est avant tout le reflet des activités humaines passées et présentes. Dans ce contexte, les coquillages de la lagune de Thau sont de bonne qualité sanitaire.

Comme le réseau ROCCH ne s'intéresse pas à tous les contaminants, l'Ifremer a mis en place d'autres suivis, dont un focalisé sur les lagunes, OBSLAG (Observatoire des Lagunes), de manière à apporter de l'information complémentaire aux réseaux réglementaires sur la présence et les effets sur les écosystèmes d'autres types de contaminants comme par exemple les pesticides utilisés actuellement.

### ALLER PLUS LOIN : les remarques des auditeurs

#### ► Quel effet a le cuivre sur la santé de la lagune ?

Il n'a pas été mis en évidence d'effets du cuivre sur la santé de la lagune jusqu'à présent, aux doses rencontrées. Nous savons néanmoins que le cuivre a des effets biocides sur les écosystèmes à forte dose, il convient donc de le surveiller. D'autant plus que les substances chimiques sont souvent présentes de manière simultanée dans les milieux et le cuivre est rarement isolé. Il est donc possible que des effets conjoints ou cumulés liés à des poly-contaminations, puissent perturber les écosystèmes lagunaires. Cela constitue un vaste sujet d'investigation pour les années à venir.

### En savoir plus :

L'ensemble de ces analyses a fait l'objet de rapports, téléchargeables sur le site de l'Ifremer : Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2020. Région Occitanie - Départements des Pyrénées Orientales, de l'Aude, de l'Hérault, du Gard. Ref : LERLR/21.007. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00718/82982/>

Contamination chimique des sédiments des lagunes méditerranéennes françaises - Bilan de la Campagne ROCCHSED 2017. Ref : BE-2018-01. <https://doi.org/10.13155/57885>

## Performance des coquillages en élevage sur la lagune de Thau :

des réseaux pour évaluer le rôle des origines génétiques

**Issu de l'ancien réseau Sentinelle, le SIPEN suit chaque année la croissance et la mortalité des huîtres creuses sur tout le littoral français en lien avec leur origine génétique. Il est complété sur la lagune de Thau par un dispositif mensuel qui suit également les huîtres plates et les moules dans le cadre du Réseau d'observation lagunaire (ROL).**

Après avoir rappelé les missions du Centre d'Études pour la PRomotion des Activités Lagunaires et MARitimes (CEPRALMAR), Camille GROSJEAN a présenté l'équipe impliquée dans le suivi de la croissance des coquillages sur la lagune de Thau.

### SIPEN : un réseau national pour suivre les huîtres creuses

Un premier suivi est effectué tous les ans sur l'ensemble du littoral dans le cadre du réseau SIPEN (Suivi interrégional des performances d'élevage de naissain d'huître creuse), mis en œuvre par les différents centres techniques depuis plusieurs années. L'objectif est d'évaluer les performances des naissains disponibles sur le marché (aussi bien en éclosérie qu'en captage naturel) dans les différents bassins de production (Normandie, Marennes-Oléron, Arcachon, Pays de la Loire, Méditerranée).

Ainsi, huit lots provenant des naissains diploïdes et triploïdes de trois écloséries différentes et du captage naturel d'Atlantique sont mesurés (mortalité et croissance) en fin de phase de pré-grossissement, puis après une année sur corde, aux mêmes dates dans tous les bassins de production. Trois zones concernent la lagune de Thau : Bouzigues, Mèze et Marseillan. Elles font apparaître un taux de mortalité sur la dernière année de 34,5 % sur la phase de pré-grossissement, avec des différences en fonction des zones et des origines.



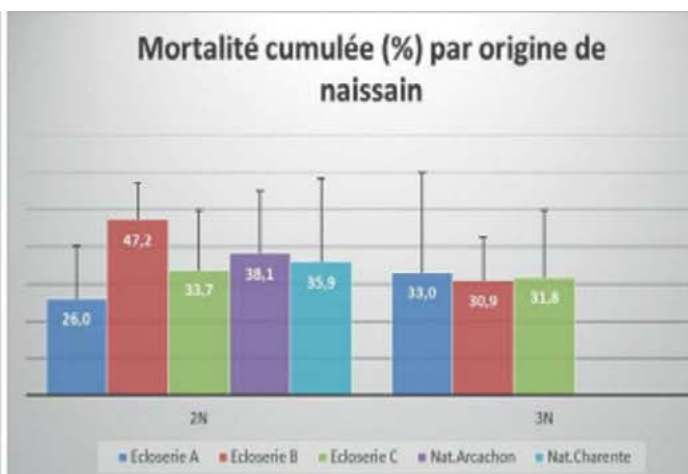
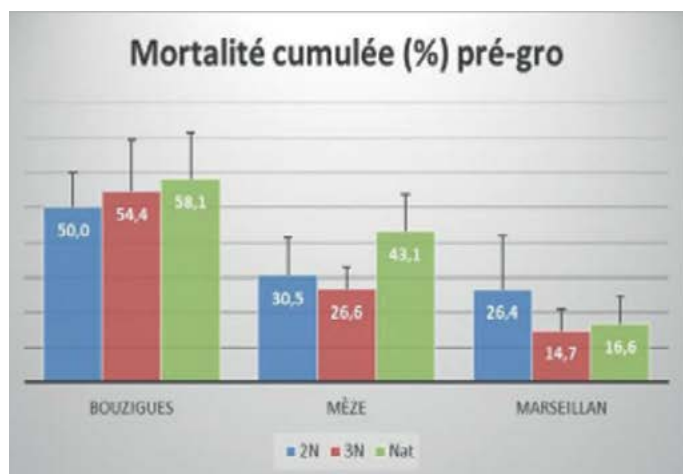
**Camille GROSJEAN**

Ingénieure agronome  
spécialiste en aquaculture

*Elle travaille au Ceparlmar comme chargée de mission cultures marines. Elle rédige les protocoles, analyse les données et assure la valorisation du suivi des coquillages.*

### Des mesures complémentaires dans le cadre du ROL

Depuis un an, un second dispositif régional, intégré au Réseau d'Observation Lagunaire (ROL), a été mis en place. Les mêmes coquillages de base (huîtres plates et creuses) sont suivis sur des tables expérimentales implantées en trois endroits de la lagune, et sont mesurés tous les mois : mortalité, croissance du naissain ainsi que des huîtres sur corde (huîtres creuses) et en panier (huîtres plates), indice de qualité des huîtres marchandes. En collant au plus près des pratiques des conchyliculteurs (pose de filets anti-dorades pour limiter les pertes, exondations des lanternes pour éviter que le fouling n'affecte les taux de croissance, collage sur corde des huîtres...), ce réseau permet d'effectuer des comparaisons chiffrées plus rigoureuses que si les prélèvements étaient effectués sur les huîtres des professionnels, qui ont tous des pratiques d'élevage sensiblement différentes. D'autres informations, issues



d'enquêtes et de relevés environnementaux effectués dans le cadre du ROL, permettront de mieux comprendre les causalités des observations. Certains des points de mesure de SENSITHAU (présenté le 8 juin 2022) sont sur les mêmes tables, ce qui permettra de croiser ces informations avec des données environnementales.

Enfin, les moules sont intégrées au dispositif depuis cette année, *via* un suivi de l'indice de remplissage en lagune et en mer entre mai et septembre.

Des bulletins, sont édités tous les trimestres et présentent les moyennes sur l'ensemble des zones, ainsi que le détail par ploïdie (diploïde, triploïde, naturelle) et par origine sur chacune des zones. Les trois premiers bulletins « printemps 2021 », « été 2021 », « automne 2021 » sont téléchargeables sur le site du CEPRALMAR et diffusés *via* la newsletter du CRCM. Leur format peut encore évoluer afin de répondre pleinement aux attentes des professionnels.

### En savoir plus :

<http://www.cepralmar.org>

Contact : Camille Grosjean : [grosjean@cepralmar.org](mailto:grosjean@cepralmar.org)

## Les dernières analyses, cohérentes avec les résultats du SIPEN révèlent des mortalités autour de 30 %

- ▶ À l'issue de la phase de prégrossissement : on observe une mortalité cumulée de **27 %** sur le naissain. La mortalité la plus importante a été observée sur le **naissain issu du captage naturel d'Atlantique dans la zone de Bouzigues**.
- ▶ La croissance des huîtres sur cordes sur la fin du cycle d'élevage a été bonne, avec un poids individuel moyen au moment du détroquage de **107 g** et un taux de remplissage de **16,5**.
- ▶ **Des fortes mortalités ont été observées chez les huîtres adultes** (de l'ordre de **30 %**), plus particulièrement sur la zone de **Bouzigues** pour les huîtres triploïdes ainsi que pour les **huîtres plates** toutes zones confondues (essentiellement Mèze et Marseillan) et sur toutes les classes d'âge.

## ALLER PLUS LOIN : les remarques des auditeurs

### ▶ Observez-vous une différence de mortalité selon la méthode de prégrossissement ?

Les mesures de croissance en phase de prégrossissement sont effectuées en lanterne. La mortalité, elle, est mesurée sur des Pearl-nets. Pour l'instant, nous n'avons pas effectué de comparatifs de mortalité entre les deux méthodes.

### ▶ Nous avons compris que les professionnels allaient alimenter le ROL en données et connaissances grâce au suivi de leur propre cheptel. Les huîtres en poches et en corde ont effectivement des taux de croissance différents, ce serait intéressant à intégrer dans le ROL.

Les deux types d'approche ne s'excluent pas. Le ROL va agréger de nombreuses données complémentaires, notamment celles issues des observations menées par les professionnels sur leur cheptel ainsi que les résultats d'enquêtes. Ici, nous essayons d'isoler ce qui vient de la pratique, de l'origine du naissain, de la localisation de

la table. Toutes ces données sont intéressantes, mais accumuler des données significatives va prendre du temps. Une plateforme permettant d'assembler toutes ces données est en cours de développement par le SMBT dans le cadre du ROL. Il faudra plusieurs années d'observations pour identifier les causes (origine, pratiques, qualité du milieu...)

Le projet PATHOGEN va également apporter des informations importantes. Il est présenté le 16 mars 2022 dans le cadre des Tables rondes.

### ▶ Comment l'indice de remplissage pour les moules est-il calculé ?

Il s'agit de l'indice de micro-ondes (taux simplifié), utilisé par les autres centres techniques. Nous mesurons le poids des chairs d'un échantillon de 40 moules après cuisson au micro-onde par rapport au poids total avant cuisson.



Différentes manipulations effectuées tout au long du suivi permettent de coller au plus près des pratiques des professionnels

# 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, Serais Ophélie, Scotto Fabienne, Keck Nicolas, Munaron Dominique, Grosjean Camille. *Table Ronde Recherche & Conchyliculture #1/2022 : Les réseaux de surveillance sanitaire, environnementale et de suivi de la performance des coquillages*. IFREMER-CRCM, Mèze, 2022, 12 p.



**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**