

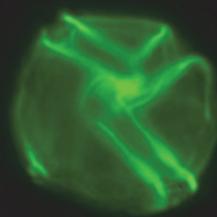
Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2021

Région Occitanie - Départements des Pyrénées
Orientales, de l'Aude, de l'Hérault et du Gard

Alexandrium tamarense

©Ifremer/E.Caillard



10 µm

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2021

Laboratoire Environnement et Ressources du Languedoc-Roussillon

Région Occitanie - Départements des Pyrénées Orientales, de l'Aude, de l'Hérault, du Gard

Station Ifremer Sète

Ifremer - Laboratoire Environnement et Ressources du Languedoc-Roussillon (LER/LR)

UMR MARBEC

Avenue Jean Monnet – CS 30171

34203 Sète cedex

Tél : 04 99 57 32 77

Courriel : littoral.lerlr@ifremer.fr

Fiche documentaire

Titre du rapport : Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2021. Région Occitanie - Départements des Pyrénées Orientales, de l'Aude, de l'Hérault, du Gard.	
Référence interne : ODE/UL/LER/LR/22.002	Date de publication : 11/07/2022
Diffusion : <input checked="" type="checkbox"/> libre (internet) <input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d'embargo : AAA/MM/JJ <input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ	Version : 1.0.0 Référence de l'illustration de couverture Photo d' <i>Alexandrium tamarense</i> observé au microscope à épifluorescence dans un échantillon d'eau REPHY Observation – source : Elise Caillard-Ifremer Langue(s) : français
Résumé/ Abstract : L'Ifremer coordonne, sur l'ensemble du littoral métropolitain, la mise en œuvre des réseaux d'observation et de surveillance de la mer côtière. Ce bulletin contient une synthèse et une analyse des données collectées par l'ensemble des réseaux : de contrôle microbiologique (REMI), d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales (REPHY), de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins (REPHYTOX), d'observation de la contamination chimique (ROCCH), d'observations conchylicoles (ECOSCOPA) des départements des Pyrénées Orientales, de l'Aude, de l'Hérault, du Gard du littoral de la région Occitanie en 2021. Des représentations graphiques homogènes, assorties de commentaires, donnent des indications sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés.	
Mots-clés/ Key words : Observation, surveillance, microbiologique, phytoplancton, phycotoxines, contamination chimique, coquillages, REPHY, REPHYTOX, REMI, ROCCH, ECOSCOPA, littoral, Occitanie, lagunes	
Comment citer ce document : O. Serais, D. Munaron, E. Caillard, N. Cimiterra, C. Gianaroli, F. Lagarde. Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2021. Région Occitanie - Départements des Pyrénées Orientales, de l'Aude, de l'Hérault, du Gard. Ifremer/ODE/LITTORAL/LERLR/22.02/Laboratoire Environnement Ressources Languedoc-Roussillon, 164 p.	
Auteur(s) Ophélie SERAIS Dominique MUNARON Elise CAILLARD Nicolas CIMITERRA Camille GIANAROLI Franck LAGARDE	Laboratoire PDG/ODE/UL/LER/LR
Contributeurs : ensemble de l'équipe	
Validé par: Yann REYNAUD (coordination REMI), Nadine NEAUD (coordination REPHY), Anne GROUHEL (Coordination ROCCH), Dominique SOUDANT (VIGIES), Emeric GAUTIER (VIGIES), Yannick GUEGUEN (Responsable du LER/LR)	

Sommaire

Avant-propos	5
1. Résumé et faits marquants.....	7
2. Présentation des réseaux de surveillance	13
3. Localisation et description des points de surveillance	14
4. Conditions environnementales	29
5. Réseau de contrôle microbiologique.....	33
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	33
5.2. Documentation des figures	36
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	38
6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX	61
6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	61
6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX	62
6.3. Documentation des figures	64
6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires	68
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	95
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	95
7.2. Documentation des figures	101
7.3. Grilles de lecture	103
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	105
8. Réseau d'observations conchyliques	135
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre d'ECOSCOPA (Réseau d'observation du cycle de vie de l'huître creuse en lien avec les facteurs environnementaux)	135
8.2. Documentation des figures	138
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	140
9. Directive Cadre sur l'Eau	143
9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre	143
9.2. La DCE Lagunes en Méditerranée	144
10. Pour en savoir plus	145
11. Glossaire	147
12. ANNEXE 1 : Equipe du LER au 31 mai 2022	149
13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques.....	150
13.1. Température	152
13.2. Salinité.....	154
14. ANNEXE 3 : Classement des zones de production en Occitanie	156
14.1. Groupe 2	156
14.2. Groupe 3	161

Avant-propos

L'Ifremer coordonne, sur l'ensemble du littoral métropolitain, la mise en œuvre des réseaux d'observation et de surveillance de la mer côtière. Ces outils de collecte de données sur l'état du milieu marin répondent à deux objectifs :

- servir des besoins institutionnels en fournissant aux pouvoirs publics des informations répondant aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), de la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM), des conventions de mers régionales (OSPAR et Barcelone) et de la réglementation sanitaire relative à la salubrité des coquillages de production conchylicoles ou de pêche ;
- acquérir des séries de données nourrissant les programmes de recherche visant à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes côtiers et à identifier les facteurs à l'origine des changements observés dans ces écosystèmes.

Le dispositif comprend : le réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales (REPHY), le réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins (REPHYTOX), le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH), le réseau de contrôle microbiologique (REMI) et les réseaux de surveillance benthique pour la DCE (DCE Benthos).

Les Laboratoires Environnement et Ressources (LER) de l'Ifremer et le Laboratoire Physiologie des Invertébrés (LPI) opèrent également des observatoires de la ressource conchylicole : ECOSCOPA (observatoire national de référence du cycle de vie de l'huître creuse dans les écosystèmes conchylicoles français, ayant pour but d'évaluer la qualité des écosystèmes Côtiers Ostréicoles en lien avec les Pressions climatiques et Anthropiques) pour l'huître creuse, MYTILOBS (réseau national d'observation de la moule bleue) pour la moule bleue.

Pour approfondir les connaissances sur certaines zones particulières et enrichir le diagnostic de la qualité du milieu, plusieurs LER mettent aussi en œuvre des réseaux régionaux renforcés sur l'hydrologie et le phytoplancton : sur la côte d'Opale (SRN), sur le littoral normand (RHLN), dans le bassin d'Arcachon (ARCHYD) et dans les lagunes méditerranéennes (RSLHYD/OBSLAG).

Les prélèvements et les analyses sont effectués sous assurance qualité. Les analyses des nutriments pour la DCE sont toutes réalisées par des laboratoires Ifremer accrédités. Toutes les données obtenues intègrent la base de données Quadriges² qui est le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales et forme une composante du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

Les bulletins régionaux annuels contiennent une synthèse et une analyse des données collectées par l'ensemble des réseaux pour les différentes régions côtières. Des représentations graphiques homogènes pour tout le littoral français, assorties de commentaires, donnent des indications sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés.

Ces documents sont téléchargeables sur le site : <https://archimer.ifremer.fr/>

Les stations d'observation et de surveillance figurant sur les cartes et les tableaux de ces bulletins régionaux s'inscrivent dans un schéma national. Les cartes des stations en cours de surveillance sont consultables sur le site : <https://surval.ifremer.fr/>

Les LER de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés sur le littoral. Ils sont particulièrement ouverts à vos remarques et suggestions d'amélioration de ces bulletins.

Philippe RIOU

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants



Suivi hydrologique

Le **suivi météorologique du littoral de la région Occitanie** est effectué grâce aux données collectées sur les stations Météo-France d'Aigues-Mortes, Leucate, Montpellier, Narbonne, Perpignan et Sète. Après deux années marquées par la prédominance d'une grande douceur, la température moyenne de l'air de 15,7°C sur le littoral de l'Occitanie en 2021 est plus basse que celle des 10 années précédentes de 0,3°C. Les mois de février, juin et septembre sont cependant caractérisés pour les six stations littorales par des températures élevées en 2021 comparativement aux années précédentes, tandis que les autres mois de l'année sont plus frais ; notamment janvier, avril et novembre. **Les mesures hydrologiques** de températures et salinité ont été effectuées en Occitanie au niveau de cinq stations REPHY Observation localisées dans les lagunes de Thau et Leucate, et en mer au large de Sète et Barcarès. **Les températures de l'eau en surface** suivent globalement les mêmes évolutions que celles de l'air. La température moyenne annuelle de l'eau en surface 2021 au niveau de ces cinq stations est de 15,9°C. Comme les années précédentes, les amplitudes thermiques entre les températures moyennes mensuelles sont plus prononcées en lagune (de 19,4°C et 18,7°C respectivement dans les lagunes de Thau et Leucate) qu'en mer (11,2°C).

En 2021, les **cumuls annuels de précipitations** se situent entre 435 mm à Leucate et 600 mm à Montpellier, et sont en moyenne déficitaires sur les six stations du littoral de la région Occitanie de 9,6 % par rapport aux dix dernières années. Plusieurs épisodes méditerranéens intenses ont touché le littoral à l'automne, conduisant à un excédent de pluviométrie sur cette saison. A la station Météo-France de Leucate, les pluies diluviennes du 23 novembre (cumul journalier de 109,9 mm) représentent 25 % du cumul annuel. En mer, la **salinité annuelle moyenne en 2021 en surface** est de 37,1 proche de celle de la moyenne des 10 dernières années. Dans la lagune de Thau, en lien avec le déficit pluviométrique observé sur le bassin versant, la salinité moyenne annuelle de 39,0 est élevée, supérieure de 1,2 à celle de la période 2011-2020 (37,8). Dans la lagune de Leucate, comme en 2020, les variations mensuelles de la salinité sont très importantes, et atteignent 9,5 entre le mois de janvier (32,8) et de septembre (42,3).



Suivi microbiologique

La surveillance microbiologique i) des huîtres et des moules élevées dans les lagunes de Thau, Leucate et du Prévost et sur des filières en mer, et ii) des gisements naturels de tellines des bandes côtières sableuses, de palourdes et moules en milieu lagunaire, a été réalisée dans le cadre du REMI en 2021 en Occitanie au travers de 29 points.

L'année 2021 est marquée par un nombre d'épisodes de contamination fécale des coquillages, caractérisés par des dépassements en surveillance régulière du seuil de 4 600 *Escherichia coli*/100g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (CLI), faible comparativement aux années précédentes. Au total, **14 épisodes de contamination** ont dégradé la qualité microbiologique des zones de pêche et d'élevage du littoral de l'Occitanie. Parmi les 29 points suivis, ces épisodes de pollution concernent neuf points localisés dans les zones de pêche à pied de **tellines du littoral de l'embouchure**

du Tech au grau d'Agde et de palourdes des lagunes de Thau, Vic et Prévost, ainsi que la zone d'élevage de moules du Prévost.

Pour les 28 points bénéficiant d'un nombre suffisant de données, les évaluations de la qualité microbiologique¹ des coquillages réalisées sur la période 2019-2021 révèlent :

- une **bonne qualité microbiologique pour trois points de suivi (11%)** : i) des moules au large en mer sur les filières des Aresquiers et Sète-Marseillan et ii) des huîtres dans la lagune de Thau (un des sept points suivis),
- une **qualité moyenne pour 20 points de suivi (71%)** localisés i) dans les zones d'élevage d'huîtres et de moules des lagunes de Leucate et Thau (six des sept points suivis) et ainsi qu'en mer sur les filières de Gruissan et Fleury d'Aude, ii) dans les zones de pêche de tellines sur les bandes côtières (six des sept points suivis) et de palourdes dans les lagunes d'Ayguades, Ayrolle, Vic et dans l'avant-port de Leucate,
- une **mauvaise qualité pour trois points de suivi (11%)** : i) des tellines au point « Valras – Beau Séjour » sur la bande littorale de l'embouchure de l'Aude au Grau d'Agde impactées notamment par les apports de la Grande Maïre et de la Rivierette lors des ouvertures des graus ou ouvrages, ii) et des moules et palourdes de la lagune du Prévost exposées par temps sec et suite à des épisodes pluvieux de moyenne à forte intensité à des pics récurrents de contamination,
- et une **très mauvaise qualité pour deux points de suivi (7%)** : i) des palourdes dans le secteur des eaux blanches de la lagune de Thau, et ii) des moules dans la lagune du Grazel. Pour ce dernier point seul un résultat fait basculer la qualité de moyenne à très mauvaise.

L'analyse de tendance réalisée sur les 22 points bénéficiant d'un historique de 10 années de suivi ne montre pas de tendance monotone croissante ou décroissante des niveaux de contamination pour 86% d'entre eux.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

En 2021, le suivi des évolutions des biomasses chlorophylliennes et des abondances du microphytoplancton a été poursuivi au niveau des cinq points positionnés en Occitanie dans les lagunes de Thau et de Leucate, ainsi qu'en mer sur les côtes languedociennes et audoises. La classe des Bacillariophyceae, représentée principalement et très largement cette année par le genre *Chaetoceros*, domine la communauté microphytoplanctonique sur les cinq points du REPHY Observation. Comme les années précédentes, l'année 2021 est rythmée par des périodes d'efflorescences très marquées au printemps, en été et en automne.

La surveillance du phytoplancton toxique et des phycotoxines dans les coquillages s'est appuyée en 2021 en Occitanie sur un réseau de 16 points eau et 23 points coquillages. Suite à une mesure préfectorale liée à une mauvaise qualité microbiologique, les palourdes de la lagune de Vic ne sont plus exploitées par les professionnels depuis mars 2021. Le suivi des phycotoxines est donc interrompu dans cette lagune exposée à de longs épisodes et de fortes toxicités en lipophiles.

¹ L'estimation de la qualité microbiologique est basée sur les résultats des trois dernières années calendaires selon quatre niveaux (bon, moyen, mauvais, très mauvais) définis au § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** du présent rapport.

Parmi les trois genres de phytoplancton potentiellement toxiques observés, *Dinophysis* est celui qui impacte le plus fréquemment les activités de pêche et d'élevage dans les eaux lagunaires et littorales d'Occitanie. Ce genre qui est généralement présent à de faibles concentrations cellulaires est, comme les années précédentes, fréquemment observé au cours de l'année 2021 en Occitanie. Il est détecté plusieurs fois sur tous les points de suivi, et présent quasiment tout au long de l'année dans les lagunes de Thau, Leucate, Vic et Ayguades. Des développements importants pour ce genre, au-delà de 1 000 cellules/L sont observés i) régulièrement entre mars et décembre dans les lagunes de Vic et Thau où les efflorescences de *Dinophysis* sont, sur la période 2017-2021, chaque année de plus en plus fréquentes ii) ponctuellement en fin d'année dans les lagunes des Ayguades et de Leucate et de son avant-port, ainsi que sur le littoral héraultais où les dénombrements atteignent en juillet 4 100 Cellules/L, ce qui représente le maximum observé en Occitanie en 2021. Dans la lagune de Leucate, ces efflorescences de *Dinophysis* ont donné lieu à de longs épisodes automnaux et hivernaux de toxicité des moules des parcs caractérisés par des dépassements du seuil réglementaire en toxines lipophiles du groupe Acide Okadaïque, Dinophysis toxines et Pectenotoxines (périodes novembre 2020-février 2021, et décembre 2021-mars 2022), et qui ont conduit le Préfet de l'Aude à interdire l'exploitation de cette espèce pendant 69 jours en 2021. Ces toxines lipophiles ont également touché fugacement, mais au-delà du seuil réglementaire : i) en juin les tellines de la côte languedocienne au point « Valras-Beau Séjour » et ce pour la première fois depuis la mise en place du suivi au niveau de ce point, ainsi que ii) les moules de la lagune de Thau au point « Bouzigues (a) » lors de l'efflorescence printanière. Depuis 2010, année du passage du bio-essai souris à la méthode chimique pour le dosage officiel des toxines lipophiles dans les coquillages, le seuil réglementaire dans les parcs conchylicoles de la lagune de Thau avait été dépassé dans les moules lors de deux épisodes toxiques survenus en juin 2014 au point « Bouzigues (a) » et novembre 2018 au point « Marseillan (a) ».

Pour le genre *Alexandrium*, l'année 2021 se caractérise, par une absence d'efflorescence significative dans la lagune de Thau, qui a connu depuis 1998, neuf épisodes de toxicité liés aux toxines paralysantes de la famille des saxitoxines (PSP), le dernier remontant à l'automne 2017. Plus largement en Occitanie, ce genre potentiellement toxique est peu fréquemment observé en 2021 sur l'ensemble des lieux suivis, et toujours à de faibles concentrations (maximum annuel en Occitanie de 800 Cellules/L dans la lagune de Leucate en août). Aucun épisode de toxicité PSP n'est détecté en 2021 en Occitanie.

Le genre potentiellement toxique le plus abondant en Occitanie demeure *Pseudo-Nitzschia*, présent tout au long de l'année en 2021 sur la bande littorale en mer ainsi que dans la lagune de Thau. En 2021, des proliférations importantes de ce genre, au-delà du seuil d'alerte de 300 000 Cellules/L, non associées à des épisodes de toxicité, sont observées ponctuellement : d'avril à juillet sur les bandes littorales du Nord de Port La Nouvelle à l'Espiguette et en septembre dans les lagunes de Thau et du Grazel. Le dernier épisode toxique ASP lié aux efflorescences de *Pseudo-Nitzschia* sur la côte Méditerranéenne remonte à 2006.



Suivi des contaminants chimiques

En 2021, tous les résultats liés aux contaminants chimiques sont conformes aux seuils réglementaires dans les coquillages suivis du littoral d'Occitanie, que ce soit des seuils sanitaires (protection de la consommation) ou OSPAR (protection de l'environnement). Aucune pollution ponctuelle n'est à noter

par rapport aux contaminants du ROCCH. La tendance globale est à la diminution des teneurs, et elle se poursuit pour la majorité des contaminants suivis. Les points particuliers à souligner sont :

- i) Le suivi des insecticides organochlorés (lindane et DDT et ses métabolites) sera stoppé dans le cadre du ROCCH en raison de l'absence de financements. Les teneurs de ces substances dangereuses prioritaires (substances faisant partie des listes prioritaires DCE, OSPAR et MEDPOL) interdites de longue date semblent aujourd'hui relativement stables dans les coquillages d'Occitanie. Ces substances restent toutefois suivies dans le cadre de la surveillance DCE une fois tous les trois ans, dans des moules encagées, mais pas systématiquement sur les mêmes points que le ROCCH. Aussi, une attention particulière devra être apportée au lindane dont les teneurs restent relativement proches du seuil OSPAR sur plusieurs points ROCCH du littoral d'Occitanie (le lindane est par ailleurs passé sous le seuil OSPAR depuis peu).
- ii) L'étang de Leucate est une lagune peu touchée par la problématique de la contamination chimique vis-à-vis des contaminants pris en compte dans les réglementations et présente pour plusieurs contaminants les concentrations les plus basses enregistrées par le ROCCH dans les huîtres en 2021. Parmi les contaminants les plus « concentrés » sur cette lagune, toutes proportions gardées, cadmium et zinc ont atteint des teneurs plus élevées entre 2014 et 2019 sur cette lagune, mais leurs niveaux se rapprochent nettement depuis deux ans des médianes nationales.
- iii) L'étang de Bages est lui historiquement contaminé par le cadmium. Même si les niveaux ont fortement chuté, ils semblent se stabiliser ces dernières années en-deçà des seuils sanitaires dans les moules. Ces teneurs peuvent toutefois évoluer en fonction de particularités climatiques, certaines années chaudes ou très ventées/orageuses pourraient favoriser la remise en suspension des stocks sédimentaires enfouis. La teneur 2021 en Cd reste une des plus fortes enregistrée dans des moules méditerranéennes.
- iv) Les moules de l'étang du Grazel, dont le suivi a débuté depuis deux ans, montrent des niveaux en cuivre plus de 2.5 fois supérieurs aux médianes nationales triennales sur ce taxon.
- v) L'embouchure de l'Hérault se singularise par des teneurs en plomb élevées, qui même si elles sont sur une tendance décroissante, restent toujours presque trois fois plus élevées que la médiane nationale triennale sur les moules, vraisemblablement en lien avec le passé minier de son bassin versant.
- vi) A noter la présence de cuivre dans les huîtres de l'étang de Thau (au niveau du point Bouzigues a) avec des teneurs 1.5 fois supérieures à celles des médianes nationales (2019-21) sur ce taxon.
- vii) L'étang du Prévost se singularise toujours des autres points du littoral d'Occitanie par ses teneurs en mercure (vif argent) et en argent relativement élevées dans les moules, qui dépassent la médiane nationale (2019-21) de près d'un facteur 1,4 et qui semblaient jusqu'à 2020 indiquer une tendance à l'augmentation dans le biote. Les teneurs 2020 et 2021 marquent un arrêt dans cette tendance en se rapprochant des médianes nationales, mais restent toutefois dans des gammes relativement élevées à l'échelle nationale.
- viii) Les palourdes de l'étang d'Ingril sont parmi les coquillages fousseurs les plus « sains » de France, en matière de contamination chimique (sauf pour le cuivre).

- ix) Enfin, l'ensemble des points du littoral d'Occitanie se singularisent des autres points français de métropole par des teneurs en insecticide DDT et ses métabolites (ΣDDx) largement supérieures aux médianes nationales (jusqu'à sept fois ces médianes). Même si tous les points sont aujourd'hui sur des tendances décroissantes très stables depuis de nombreuses années, cela vient rappeler l'histoire "récente" (Mission Racine) du développement de notre littoral et l'impact que celui-ci a encore sur l'environnement.



Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

Après deux années de suivis interrompus (2019 et 2020), l'année 2021 a signé la relance du réseau ECOSCOPA au niveau national, via le déploiement de nouveaux lots NSI sur les huit sites nationaux français. Le réseau ayant subi un arrêt de deux ans, seule la classe d'âge « naissain de six mois » a pu être suivie cette année. Les deux autres classes d'âge (« adultes 18 mois » et « adultes 30 mois ») seront suivies en 2022 et 2023 (les lots étant conservés sur site durant trois ans). Cependant en Occitanie, les « adultes 18 mois » ont pu être redéployés sur le point « Lagune de Thau-Marseillan Est » pour assurer le diagnostic zootechnique post-crise des eaux vertes à *Picochlorum*. Les données sont disponibles sur Quadrige² mais ne sont pas mises à disposition sur la plateforme web d'ECOSCOPA dans un souci d'homogénéité au niveau nationale. Les données « adultes 18 mois » sont présentées dans le présent rapport.

Pour la classe d'âge naissain, déployée sur l'ensemble des sites le 3 mars 2021, le constat national fait état de mortalité généralement plus faible que les années antérieures, notamment sur les sites de l'étang de Thau ou du bassin d'Arcachon. Un hiver plutôt frais a également influencé la date d'apparition des premières mortalités, qui sont arrivées un peu plus tard que les années précédentes (environ 15 jours un mois de décalage). Enfin, si la mortalité au niveau national est apparue plus faible, la croissance observée de ce naissain sur les différents sites est également inférieure aux autres années. Des conditions environnementales atypiques caractérisant cette année 2021 sont à l'origine de ces phénomènes. Un fait remarquable est à noter pour cette année 2021 sur cette classe d'âge naissain en lagune de Thau : l'absence de mortalité en mai-juin pour la première fois depuis 2008.



Directive Cadre Eau Lagunes en Méditerranée

Malgré la crise sanitaire que nous avons traversé ces deux dernières années, la campagne DCE Lagunes a bien été réalisée en 2020 et 2021 sur 17 masses d'eau lagunaires méditerranéennes réparties sur la façade continentale et corse. Ces derniers suivis ponctuent ainsi le deuxième plan de gestion de la directive, s'étalant de 2016-2021. De nombreux réajustements calendaires et financiers ont été réalisés afin de faire face aux difficultés rencontrées, toutefois les équipes des laboratoires Environnement Ressources de PACA et d'Occitanie, les partenaires scientifiques et les bureaux d'étude ont su travailler ensemble afin d'atteindre les objectifs fixés.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources en région Occitanie opère, sur le littoral des départements des Pyrénées Orientales, de l'Aude, de l'Hérault et du Gard, les réseaux de surveillance nationaux de l'Ifremer dont une description succincte est présentée ci-dessous ainsi que les réseaux régionaux. Les résultats figurant dans ce bulletin sont obtenus à partir de données validées extraites de la base Ifremer Quadrige² (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2021.

REMI	Réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchylicoles
REPHY	Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales
REPHYTOX	Réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins
ROCCH	Réseau d'observation de la contamination chimique
ECOSCOPA	Réseau d'observation du cycle de vie de l'huître creuse en lien avec les facteurs environnementaux

	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
Date de création	1989	1984		1974 (1979 volet mollusques)	1993
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées.	Suivi spatio-temporel de la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, ainsi que du contexte hydrologique. Dispositif complété pour la surveillance du phytoplancton toxique ou nuisible.	Détection, quantification et suivi des phycotoxines réglementées dans les organismes marins, en particulier dans les mollusques bivalves de consommation exploités professionnellement.	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique. Surveillance chimique sanitaire des zones de production conchylicole classées.	Evaluation des performances de survie, de croissance et de maturation de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> en élevage, en lien avec les paramètres environnementaux (anciennement réseaux REMORA puis RESCO)
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i> .	Flores totales, indicatrices ou partielles. Chlorophylle <i>a</i> . Genres toxiques cibles : <i>Dinophysis</i> , <i>Pseudo-nitzschia</i> et <i>Alexandrium</i> . Température, salinité, turbidité, oxygène et nutriments.	Toxines réglementées. Toxines lipophiles : AO + DTxs + PTxs, AZAs et YTXs. Toxine paralysante PSP (saxitoxine). Toxine amnésiante ASP (acide domoïque).	Métaux réglementés : Cd, Pb, Hg. Autres métaux : Cu, Zn, Ni, Ag. Contaminants organiques : fluoranthène, CB153, lindane, Somme DDT+DDD+DDE, Somme PCDD+PCDF, Somme PCDD+PCDF+PCBdl, TBT, PBCnondl, PBDE.	Poids et taux de mortalité, chez des huîtres de trois classes d'âge (NSI de 6 mois, lot de 18 mois et lot de 30 mois issues d'une même cohorte)
Nombre de points 2021 (métropole)	410	234 lieux <i>24 hydro strict</i> <i>210 avec phyto</i>	302	148	8
Nombre de points 2021 du laboratoire ²	29	16	23	16	1

² Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour les réseaux REPHY et le REPHYTOX, il s'agit des points actifs en 2021. Pour le réseau REMI, certains points à fréquence adaptée sont échantillonnés en fonction de la présence de coquillages sur le site ou en période signalée d'ouverture de pêche. Pour le réseau ROCCH, certains points sont échantillonnés une fois tous les trois ans.

3. Localisation et description des points de surveillance

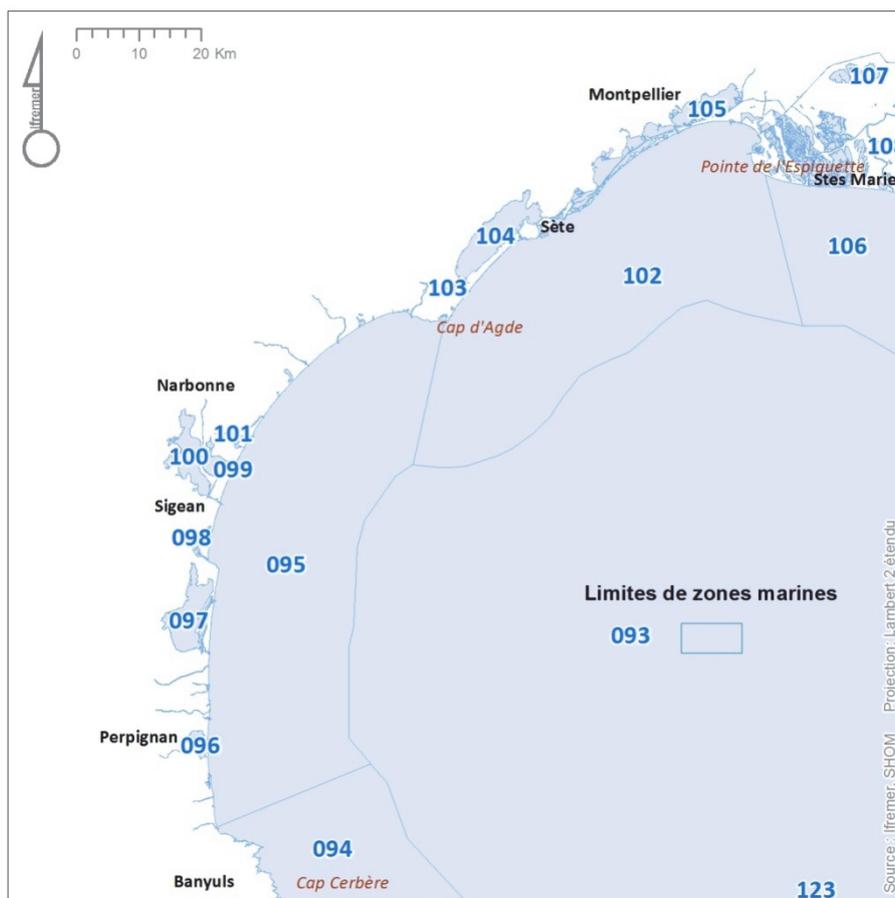
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin.

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>	
Donace (ou Olive, Telline) <i>Donax trunculus</i>	
Eau de mer (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie, dont les nutriments)	

Selon la terminologie utilisée dans la base de données Quadrige², les lieux de surveillance sont inclus dans des « zones marines ».

Un code est défini pour identifier chaque lieu : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ». La lettre « P » correspond à un point, le « S » identifie un lieu surfacique.

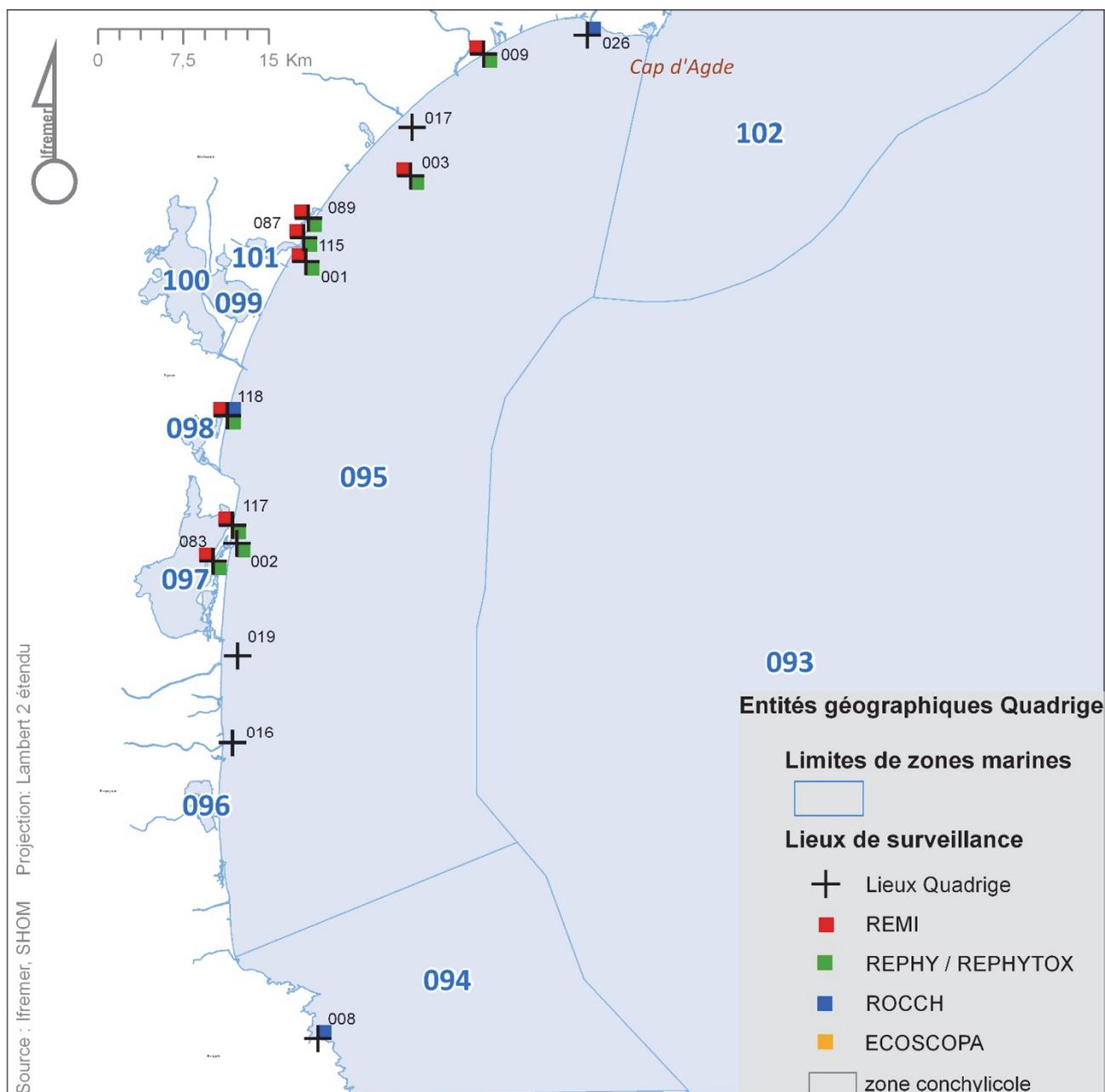
Localisation générale Découpage Quadrige² – Zones marines



Zones marines Quadrige ²			
093	Méditerranée	101	Etang Gruissanais
094	Côte catalane	102	Côte Languedocienne
095	Littoral de l'embouchure du Tech au grau d'Agde	103	Etang du Grand Bagnas
096	Etang de Canet	104	Etang de Thau
097	Etang de Salses-Leucate	105	Etangs Palavasiens
098	Etang de La Palme	106	Côte camarguaise
099	Etang de l'Ayrolle	107	Etangs de la Camargue Ouest
100	Etangs Narbonnais		

Zone N°094–Côte catalane

Zone N°095 –Littoral de l’embouchure du Tech au Grau d’Agde



Zone N° 094 - Côte catalane

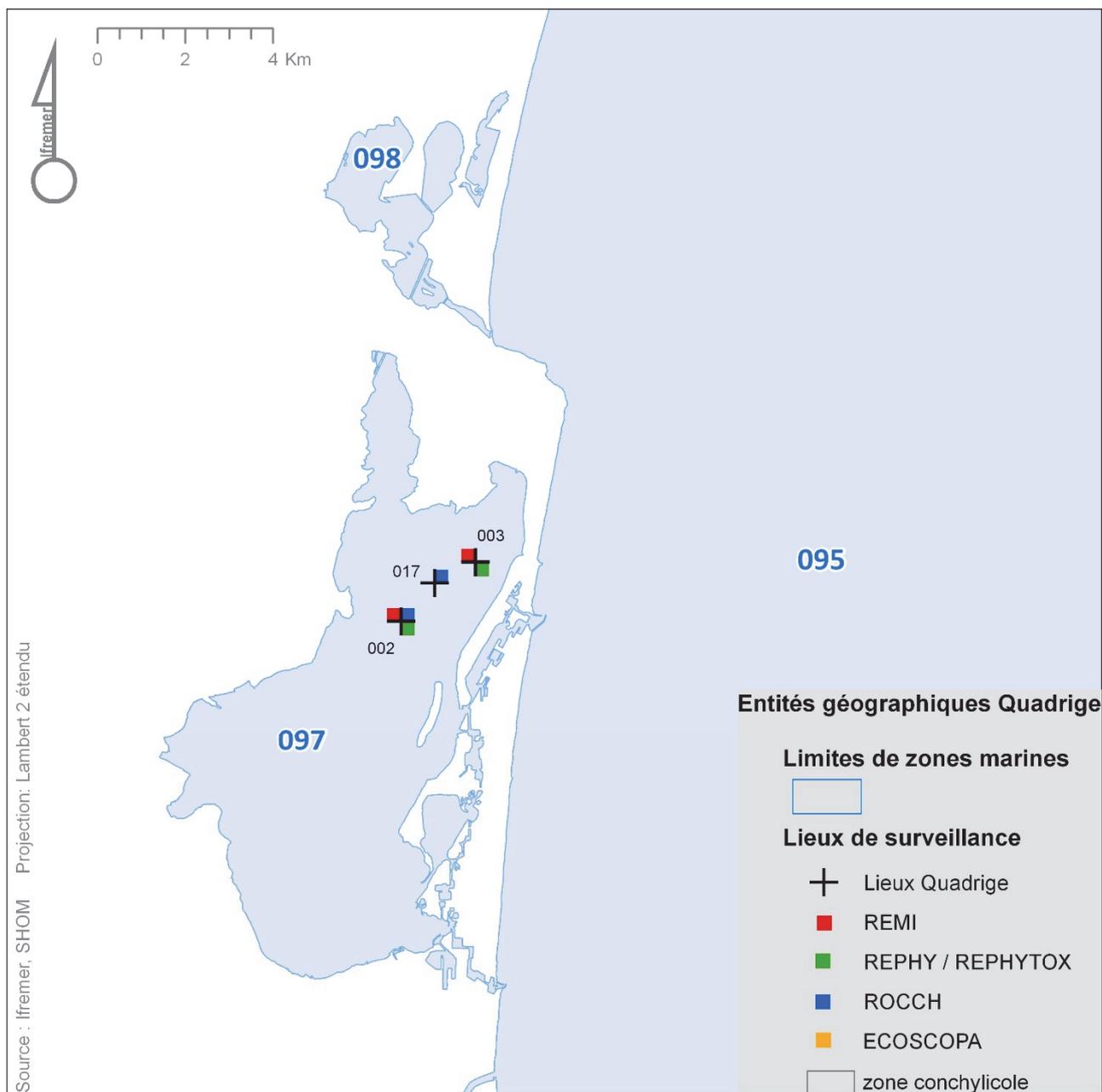
Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
094-P-008	Banyuls - Labo Arago					

Zone N° 095 - Littoral de l'embouchure du tech au Grau d'Agde

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
095-P-001	Filières de Gruissan					
095-P-002	Barcares					
095-P-003	Filières de Fleury d'Aude					
095-P-009	Valras - Beau Séjour					
095-P-026	Embouchure de l'Hérault					
095-P-083	Avant port de Leucate - Sud					
095-P-089	Etang d'Ayguades - Ciné					
095-P-115	Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1					
095-P-117	Bande Littorale Aude - Leucate 1					
095-P-118	Bande Littorale Aude - Sud de Port La Nouvelle 1					

Zone N°097–Etang de Salses-Leucate

Zone N°098–Etang de La Palme



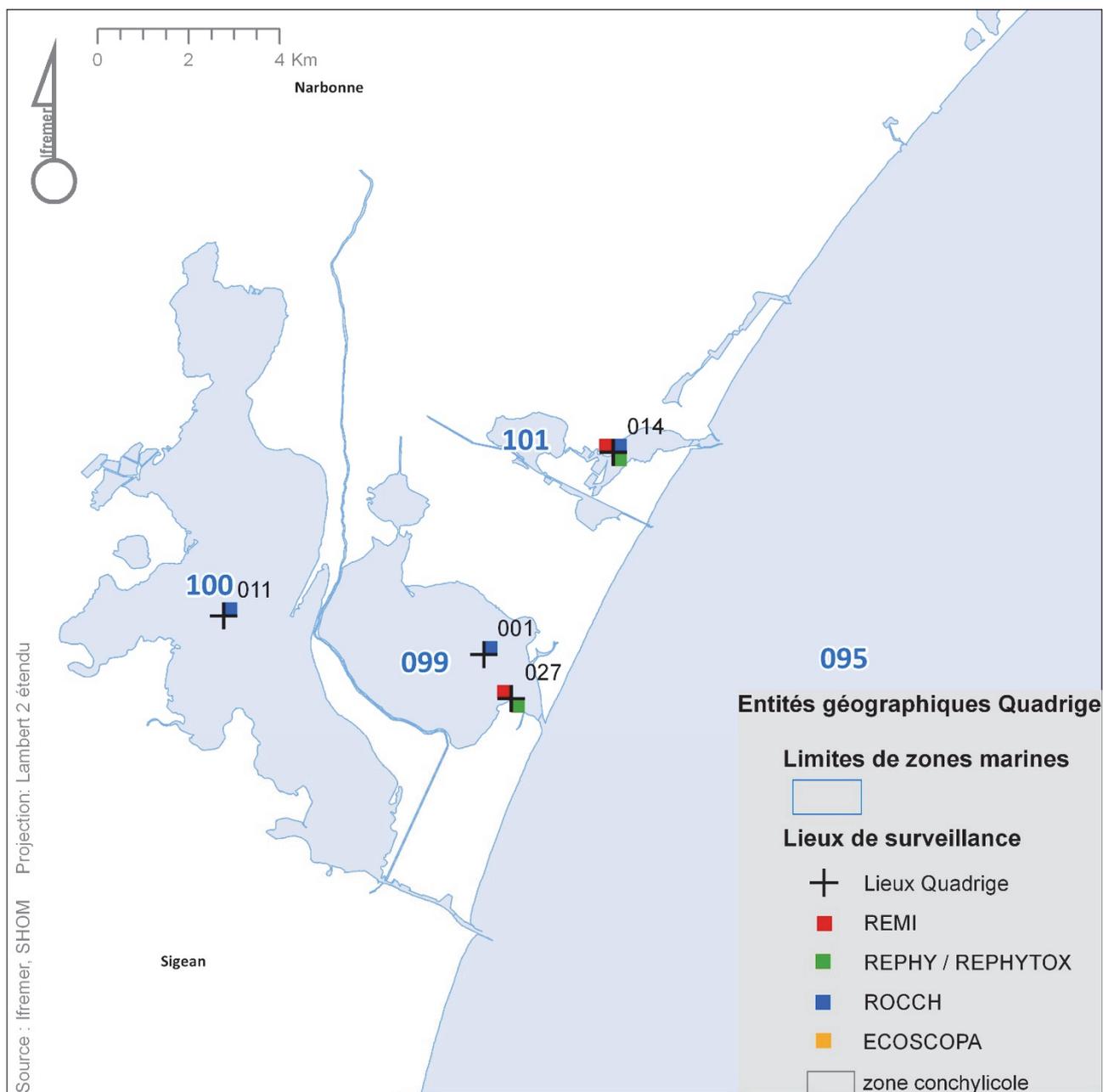
Zone N° 097 - Etang de Salses-Leucate

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
097-P-002	Parc Leucate 2					
097-P-003	Grau Leucate					
097-P-017	Etang de Leucate					

Zone N° 099 - Etang de l'Ayrolle

Zone N° 100 - Etangs narbonnais

Zone N° 101 - Etangs gruissanais



Zone N° 099 - Etang de l'Ayrolle

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
099-P-001	Etang de l'Ayrolle					
099-P-027	Etang de l'Ayrolle - Grau					

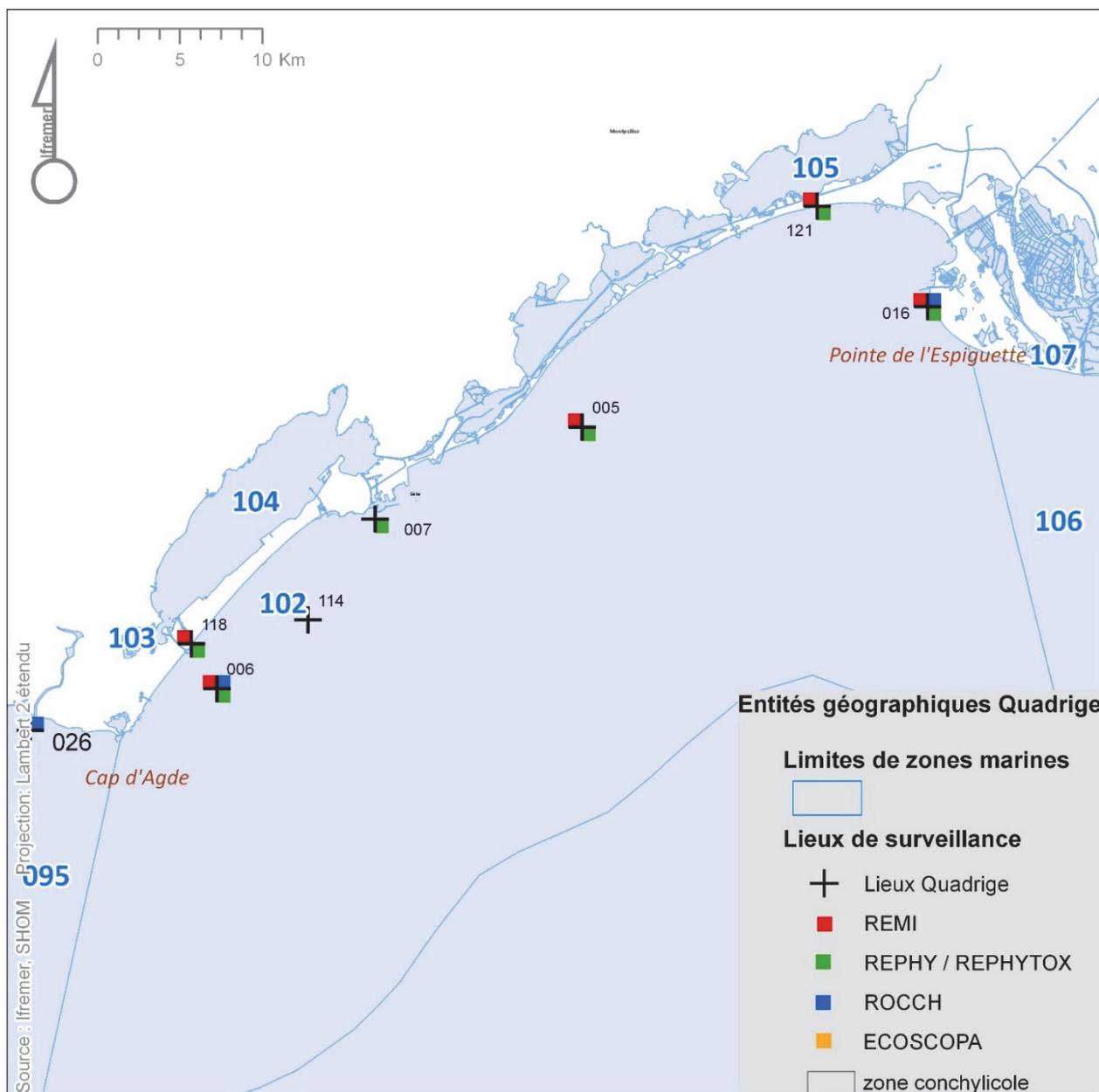
Zone N° 100 - Etangs narbonnais

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
100-P-011	Etang de Bages					

Zone N° 101 - Etangs gruissanais

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
101-P-014	Grazel - Ile					

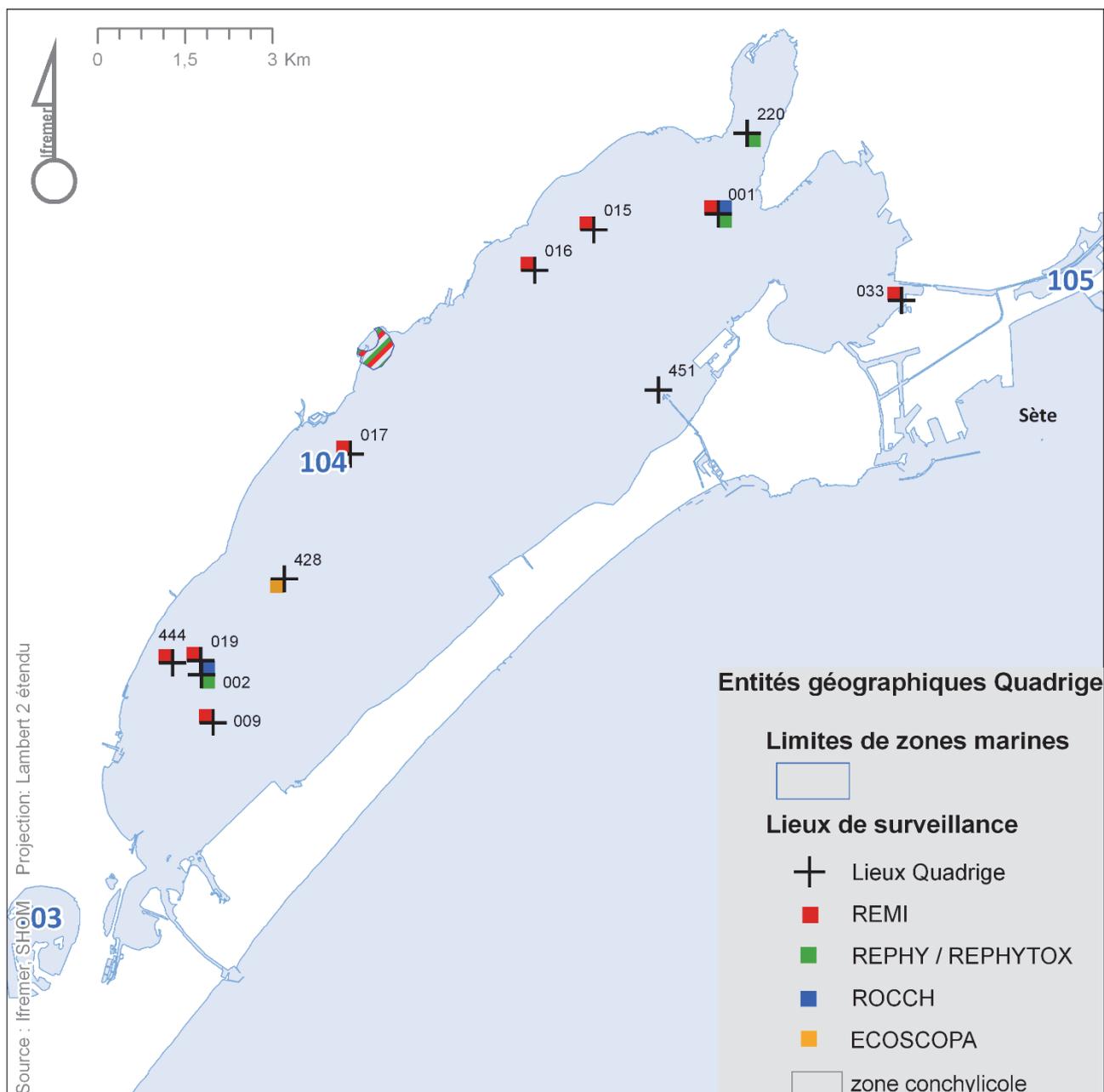
Zone N° 102 - Côte languedocienne



Zone N° 102 - Côte languedocienne

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
102-P-005	Filières des Aresquiers					
102-P-006	Filières de Sète-Marseillan					
102-P-007	Sète mer					
102-P-016	Espiguette					
102-P-118	Marseillan plage-est					
102-P-121	Le Grand Travers Ouest					

Zone N° 104 - Etang de Thau

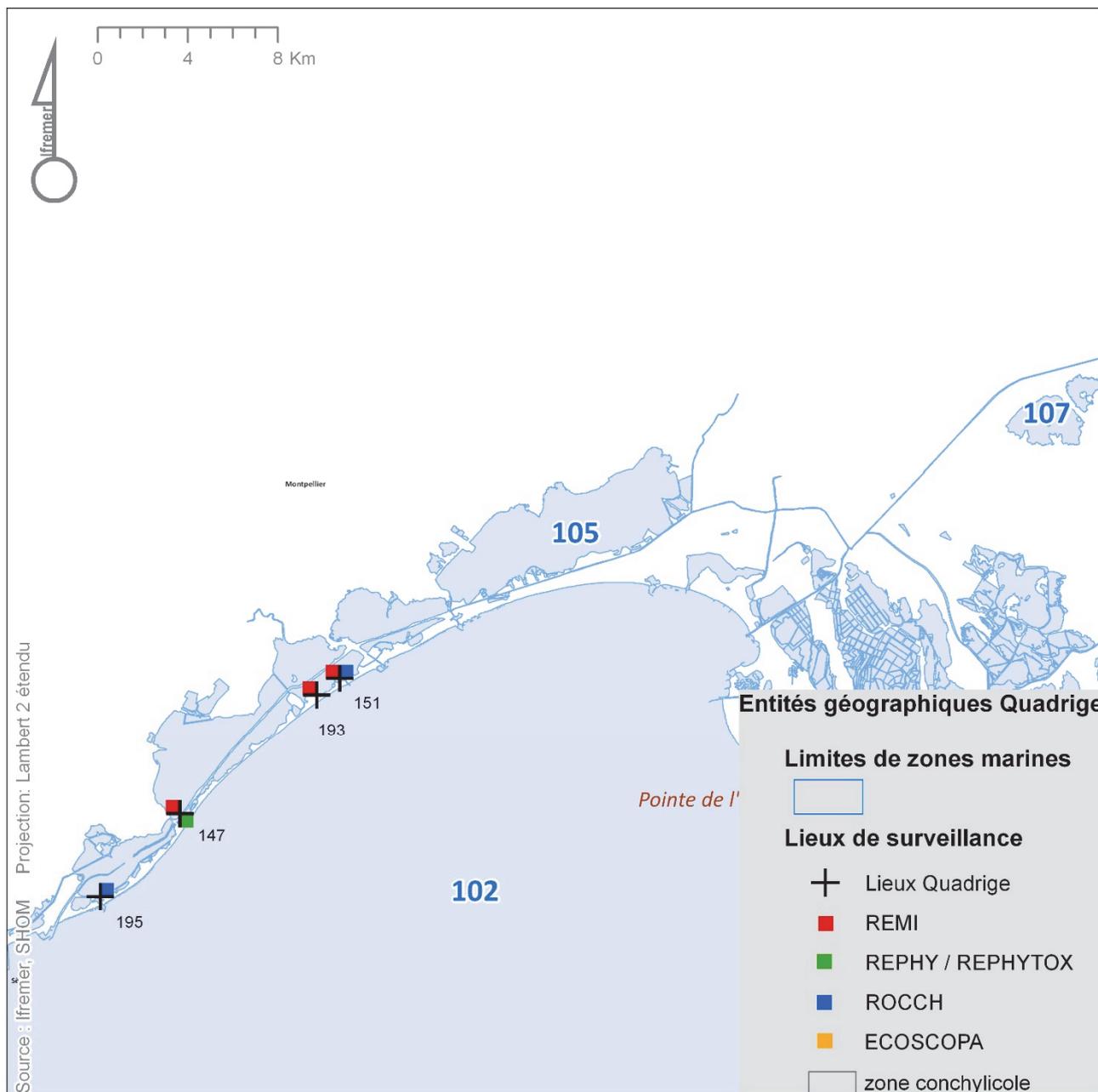


Zone N° 104 - Etang de Thau

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
104-P-001	Bouzigues (a)			 	 	
104-P-002	Marseillan (a)			 		
104-P-009	Marseillan large					
104-P-015	Port de Loupian (b)					
104-P-016	Mèze zone a					
104-P-017	Mèze zone b					
104-P-019	La Fadèze					
104-P-033	Creusot					
104-P-220	Thau - Crique de l'Angle					
104-P-428	Marseillan est					
104-P-444	La Bézarde					
104-S-450	La conque de Mèze					

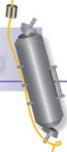
Zone N° 105 - Etangs Palavasiens

Zone N° 107 - Etangs Camargue Ouest



Zone N° 105 - Etangs Palavasiens

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
105-P-147	Etang de Vic - Passe					
105-P-151	Etang du Prévost					
105-P-193	Etang du Prévost - Ouest 1					
105-P-195	Etang d'Ingril Sud – Plan du Grau 1					



4. Conditions environnementales

Le suivi météorologique du littoral de la région Occitanie est effectué grâce aux données collectées sur les stations Météo-France d'Aigues-Mortes, Leucate, Montpellier, Narbonne, Perpignan et Sète. Toutes ces stations sont caractérisées par un climat méditerranéen.

Selon le bilan climatique de Météo-France sur la France Métropolitaine³, l'année 2021 est en moyenne plus conforme à la normale que les années précédentes. La température annuelle moyennée sur le pays de 12,9°C a dépassé la normale de 0,4°C (moyenne de référence 1981-2010). Les températures ont été très contrastées, la douceur a alterné avec des périodes de froid assez marqué. Les mois de février, juin et septembre, particulièrement chauds, se sont classés parmi les 10 plus chauds depuis 1900.

Ce constat est également vérifié sur le littoral de l'Occitanie, avec une température moyenne de 15,7°C sur les six stations suivies pour l'analyse des données de la surveillance, inférieure de 0,3°C à la température moyenne sur la période 2011 à 2020. Localement, la moyenne annuelle de température de l'air en 2021 est comprise entre 15,1°C à Narbonne à 16,2°C à Perpignan (Figure 1). Les mois de février, juin et septembre sont caractérisés pour l'ensemble des stations par une grande douceur, dépassant en moyenne respectivement de 2,2°C, 1,6°C et 0,4°C la température moyenne mensuelle calculée sur les dix dernières années. Les autres mois de l'année sont plus frais que ceux des dix années précédentes ; les écarts sont le plus marqués en avril, novembre et janvier, pour lesquels la différence est respectivement de - 1,8°C, - 1,3°C et - 1,2°C.

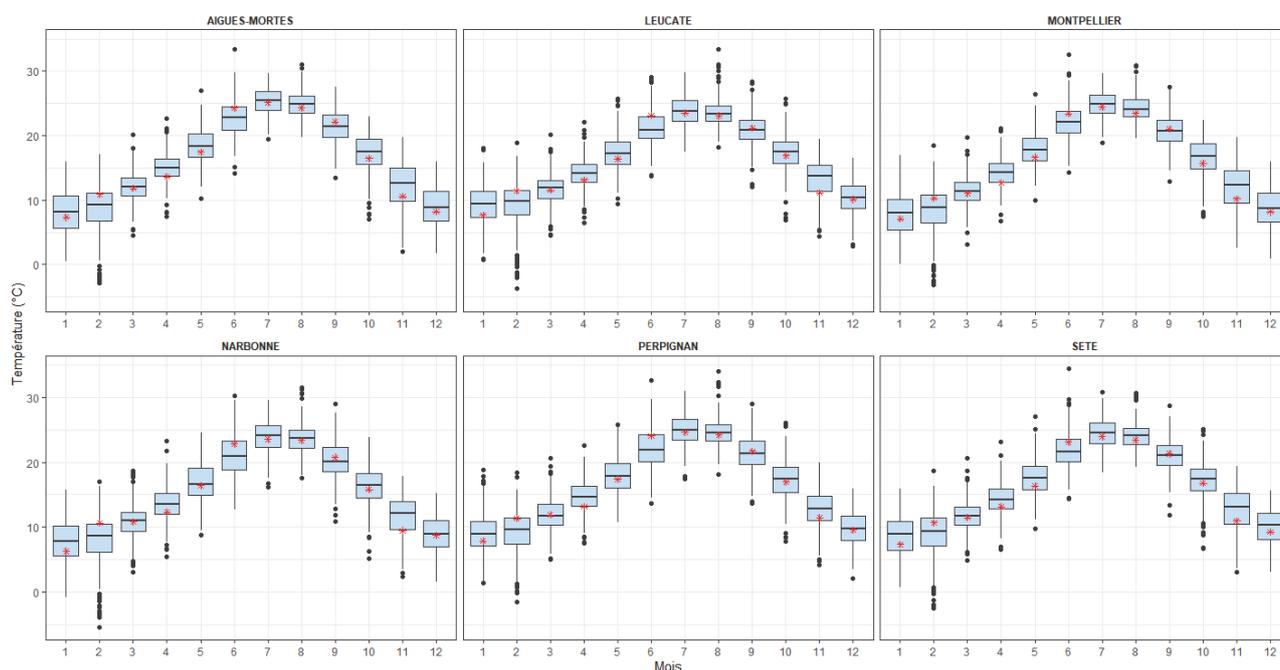
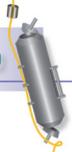


Figure 1. Températures mensuelles de l'air en degrés Celsius par station météorologique des années 2011 à 2020 (en rouge les températures moyennes mensuelles de l'année 2021) - données Météo France.

³ <https://meteofrance.fr/actualite/publications/les-publications-de-meteo-france/2021-les-bilans-climatiques>



Selon le bilan climatique de l'année 2021 de Météo-France, si les cumuls des précipitations ont été proches de la normale (moyenne de référence 1981-2010) sur une grande partie du pays, le déficit a atteint 20 à 30 % dans l'Hérault, ainsi que sur le Roussillon et la Camargue.

Localement, les cumuls annuels de précipitations en 2021 se situent entre 435 mm à Leucate et 600 mm à Montpellier (Figure 2). Ils sont en moyenne déficitaires sur les six stations du littoral de la région Occitanie de 9,6 % par rapport à la moyenne de la période 2011-2020 de 526,6 mm. Ces cumuls sont relativement proches de la moyenne des dix dernières années à Leucate, Narbonne, Montpellier et Sète. Le déficit pluviométrique concerne en 2021 Aigues-Mortes et Perpignan, où il est respectivement de 17,2 et 28,2% (Figure 2).

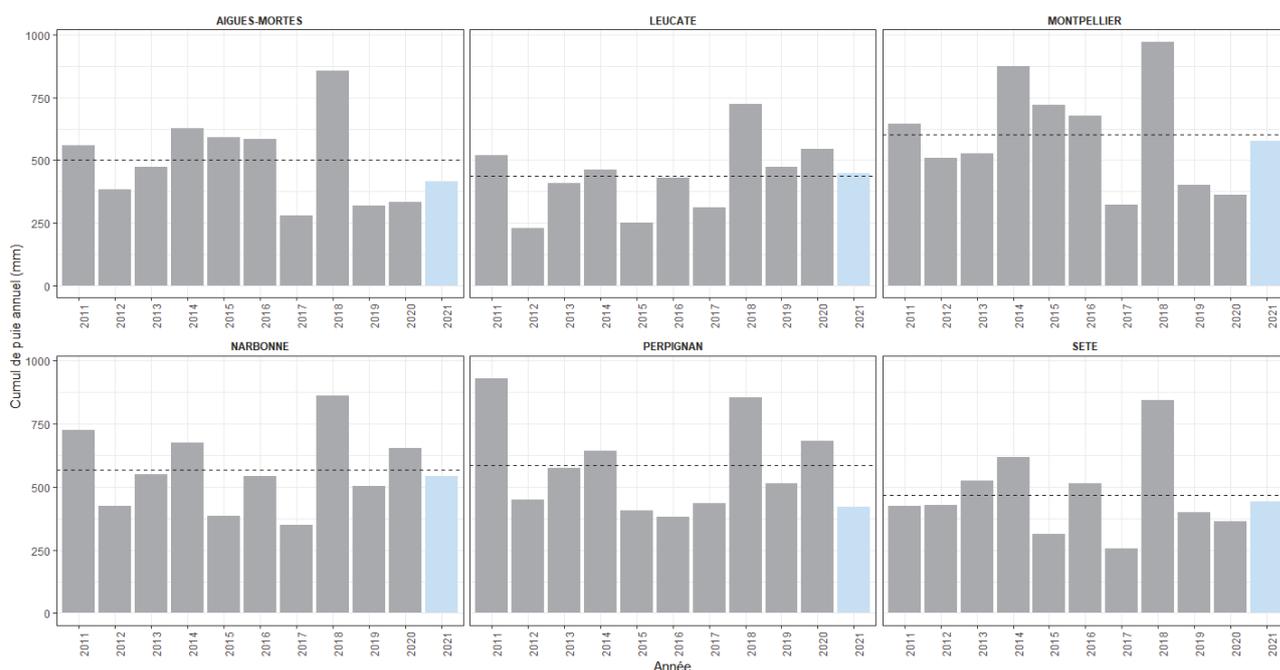
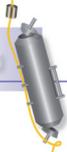


Figure 2. Cumuls de précipitations annuels en mm par station météorologique de 2011 à 2021 calculés à partir des cumuls quotidiens Météo France. Le trait représente la moyenne de 2011 à 2020.

Le déficit pluviométrique de l'année 2021 est notamment lié aux mois de janvier, mars et avril, tandis que l'automne est excédentaire en pluviométrie par rapport à la moyenne de la période 2011-2020 (Figure 3).

Les cumuls excédentaires à l'automne s'expliquent par plusieurs épisodes méditerranéens intenses qui ont touché le littoral, le 08/09 dans l'Aude, les 30 et 31/10 à Aigues-Mortes, le 23/11 dans l'Aude (maxima journalier de 109,9 mm à la station Météo-France de Leucate) et 24/11 dans l'Hérault.



Conditions environnementales

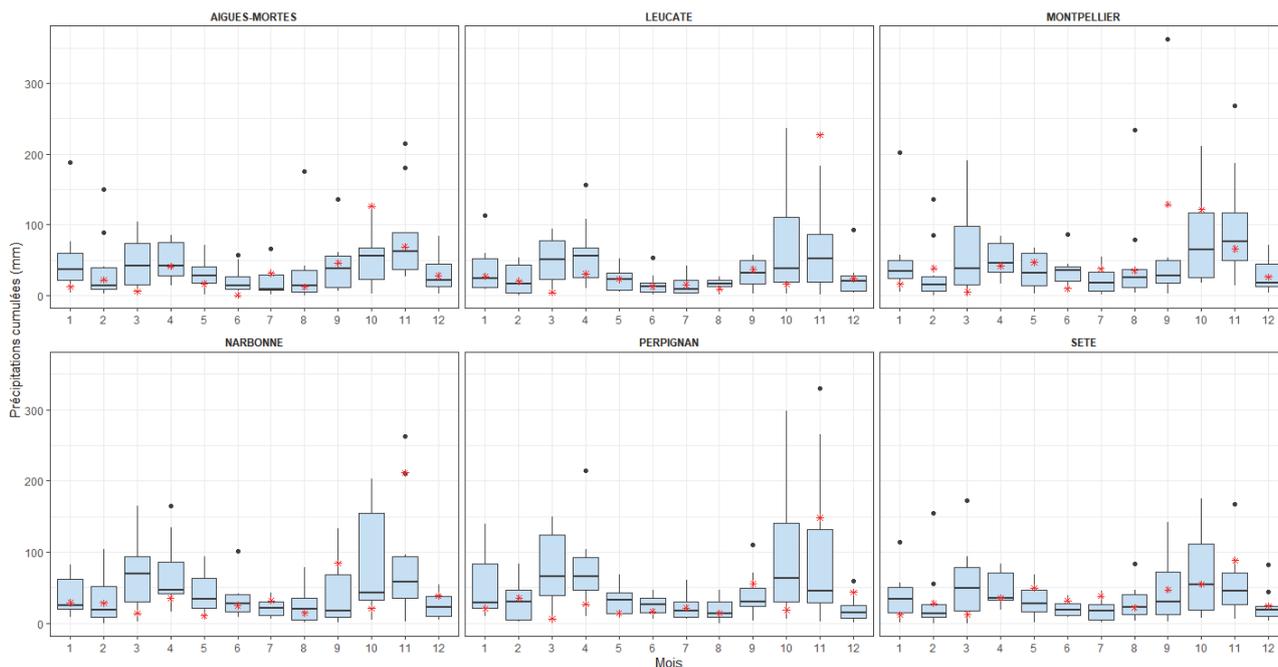
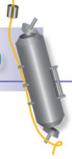


Figure 3. Cumuls de précipitation mensuels en mm par station météorologique de 2011 à 2020 (en rouge les cumuls mensuels de l'année 2021) calculés à partir des cumuls quotidiens Météo France.

Les mesures de salinité et de température de l'eau acquises en surface dans le cadre du REPHY Observation⁴ sur les deux stations littorales « Sète Mer » et « Barcarès » et les trois stations lagunaires localisées à Thau (« Bouzigues a » et « Marseillan a ») et Leucate (« Parc Leucate 2 ») sont représentées graphiquement en annexe 2.

Les températures moyennes de l'eau en mer et en lagune, mesurées au niveau des cinq stations REPHY Observation en surface tout au long de l'année 2021, suivent globalement les mêmes évolutions que celles de l'air. La température moyenne annuelle de l'eau en 2021 au niveau de ces cinq stations est de 15,9°C, ce qui est proche de la température moyenne de l'air du littoral de la région Occitanie (moy. six stations de 15,7°C). Comparativement à 2020, les températures de l'eau en mer et en lagune sont plus conformes à la moyenne mensuelle de la période 2011-2020. Les mois de janvier, avril, août, novembre et décembre sont caractérisés par des eaux froides, avec des températures en moyenne inférieures de 1,2°C (maxima de -1,9°C en janvier), tandis que les mois de juin et septembre sont caractérisés par des températures de l'eau plus chaudes que les années précédentes. En mer, les températures moyennes mensuelles évoluent entre le minimum de +10,8°C en février et le maximum de +22°C en septembre, enregistrés au point « Sète mer » (amplitude de 11,2°C). Comme les années précédentes, les amplitudes thermiques entre le mois le plus frais et le mois le plus chaud sont plus prononcées en lagune (de 19,4°C et 18,7°C respectivement dans les lagunes de Thau et Leucate). Dans la lagune de Thau, les températures moyennes mensuelles de l'eau en surface évoluent en moyenne aux points « Bouzigues (a) » et « Marseillan (a) » entre +25,2°C en juillet et +5,8°C en janvier ; elles atteignent en moyenne 15,7°C en 2021 (-1,3°C par rapport à la période 2011-2020). Dans la lagune de Leucate, les températures moyennes mensuelles de l'eau en surface évoluent au point « Parc Leucate 2 » entre +5,5°C en janvier et +24,1°C en août. La température moyenne annuelle à Leucate de +15,9°C

⁴ Les objectifs nationaux et la mise en œuvre en Occitanie du réseau REPHY Observation sont présentés au § 6.1 du présent rapport.



en 2021 est proche de celle enregistrée les 10 années précédentes (+0,1°C par rapport à la période 2011-2020).

En mer, la salinité moyenne en 2021 aux points « Sète mer » et « Barcarès » en surface est respectivement de 37,3 et 37,0, proche de celle de la moyenne des 10 dernières années. Les amplitudes entre le minimum et le maximum de salinité mensuelle moyenne sont moins marquées qu'en 2020, de 2.9 au point « Sète mer » et 4.2 au point « Barcarès ». Les salinités mensuelles moyennes en mer fluctuent entre le minimum de 35,1 en mars et le maximum de 39,3 en septembre, enregistrés au point « Barcarès ».

Dans la lagune de Thau, en lien avec le déficit pluviométrique observé sur le bassin versant, la salinité annuelle de 39,0 en moyenne aux points « Bouzigues a » et « Marseillan a » est élevée, supérieure de 1,2 à celle de la période 2011-2020 (37,8). L'amplitude annuelle de salinité de 3,9 calculée sur les salinités moyennes du mois de mars (37,1) et du mois de septembre (41,0), demeure proche de celle calculée sur la période 2011-2020 (4,2).

Dans la lagune de Leucate, la situation est plus contrastée. Les variations mensuelles de la salinité sont très importantes en 2021, comme en 2020, et atteignent 9,5 entre la salinité moyenne mensuelle du mois de janvier (32,8) et le mois de septembre (42,3).

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



Figure 4. Les sources de contamination microbiologique du milieu littoral. Source REMI-Ifremer.

Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes présents dans le milieu. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou de virus potentiellement pathogènes pour l'Homme (*Salmonella*, *Vibrio* spp, norovirus, virus de l'hépatite A etc.) peut constituer un risque sanitaire lors de la consommation de coquillages (notamment gastro-entérites, hépatites virales). Le temps de survie des microorganismes d'origine fécale en mer varie suivant l'espèce considérée (deux à trois jours pour *Escherichia coli*, à un mois ou plus pour les virus) et suivant les caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement).

Depuis 1939, il existe en France une obligation de classement des zones de production de coquillages selon leur qualité microbiologique dans un objectif de protection de la santé des consommateurs. Aujourd'hui, l'article 52 du règlement d'exécution (UE) n° 2019/627 prévoit un classement des zones de production et de reparcage des coquillages vivants selon trois classes différentes (A, B et C) en fonction du niveau de contamination fécale (Figure 5). Ce classement est établi selon des critères de concentration de la bactérie indicatrice de contamination fécale *E. coli* dans les coquillages. Le classement conditionne la commercialisation des coquillages : ceux issus de zones classées A peuvent être commercialisés directement, ceux issus de zones B doivent être purifiés avant commercialisation, ceux issus de zones C doivent être reparcés pendant une longue durée dans une zone agréée ou traités thermiquement.

Le REMI permet :

- D'estimer la qualité microbiologique des zones de production de coquillages afin de réviser le classement des zones de production ;
- De détecter et suivre les épisodes inhabituels de contamination de coquillages.

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement (<i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		230	700	4 600	46 000
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparcage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classée	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

Figure 5. Critères microbiologiques réglementaires pour le classement des zones (Règlement d'exécution (UE) 2019/627⁵, arrêté du 6 novembre 2013⁶ pour les groupes de coquillages)

Sur la base de l'arrêté du 6 novembre 2013 relatif au classement, à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparcage de coquillages vivants, le classement est défini par groupe de « coquillage », tel que défini par la réglementation :

- **groupe 1** : les gastéropodes (filtreurs), échinodermes et tuniciers ;
- **groupe 2** : les bivalves fouisseurs ;
- **groupe 3** : les bivalves non fouisseurs.

La surveillance REMI ne s'exerce pas dans les cas suivants :

- les zones de pêche de loisir (celles-ci peuvent être suivies par ailleurs par les Agences Régionales de Santé (ARS)). Les zones de pêche de loisir situées dans les limites des zones classées peuvent bénéficier du suivi REMI ;
- les zones non classées où le naissain peut être récolté à titre exceptionnel, après une autorisation du préfet, dans les conditions prévues par l'arrêté du 6 novembre 2013 fixant les tailles maximales des coquillages juvéniles récoltés en zone C et les conditions de captage et de récolte du naissain en dehors des zones classées ;
- les zones de production situées sur le domaine privé (exemple des claires insubmersibles, celles-ci sont suivies par un autre dispositif de surveillance) ;
- les zones de production de gastéropodes marins non-filtreurs et échinodermes, pour lesquelles le classement n'est pas obligatoire ;
- les zones de production de pectinidés lorsqu'elles se situent au large (dans une zone éloignée de toute source de contamination), pour lesquelles le classement n'est pas obligatoire.

⁵ Règlement d'exécution (UE) 2019/627 de la Commission du 15 mars 2019 établissant des modalités uniformes pour la réalisation des contrôles officiels en ce qui concerne les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine conformément au règlement (UE) 2017/625 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le règlement (CE) n°2074/2005 de la Commission en ce qui concerne les contrôles officiels.

⁶ Arrêté du 6 novembre 2013 relatif au classement à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.

La mise en œuvre du REMI est assurée par les laboratoires départementaux d'analyses (LDA), sous la responsabilité des préfets de départements en lien avec les Directions Départementales Interministérielles (DDTM et DDPP). L'Ifremer apporte un appui scientifique à l'Etat pour cette surveillance à travers une assistance à maîtrise d'ouvrage (AMOA). Cette AMOA comprend (i) un appui à l'élaboration d'un dispositif pertinent et répondant à la réglementation et à ses évolutions, (ii) un soutien au maître d'ouvrage pour l'accompagnement des opérateurs chargés des prélèvements et des analyses et (iii) la gestion des données et leur interprétation. A l'échelle nationale, la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du ministère de l'agriculture et l'alimentation pilote et finance le dispositif.

La surveillance est organisée en deux volets :

- **Surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106⁷ ou NF EN ISO 16 649-3⁸. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les dix dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination au travers d'une analyse de tendance.

En plus de l'aspect sanitaire, les données REMI reflètent les contaminations microbiologiques auxquelles sont soumises les zones. Le maintien ou la reconquête de la qualité microbiologique des zones implique une démarche environnementale de la part des décideurs locaux visant à maîtriser ou réduire les émissions de rejets polluants d'origine humaine ou animale en amont des zones. Ainsi, la décroissance des niveaux de contamination témoigne d'une amélioration de la qualité microbiologique sur les dix dernières années, elle peut résulter d'aménagements mis en œuvre sur le bassin versant (ouvrages et réseaux de collecte des eaux usées, stations d'épuration, systèmes d'assainissement autonome...). A l'inverse, la croissance des niveaux de contamination témoigne d'une dégradation de la qualité dans le temps. La multiplicité des sources rend souvent complexe l'identification de l'origine de cette évolution. Elle peut être liée par exemple à l'évolution démographique qui rend inadéquats les ouvrages de traitement des eaux usées existants, ou à des dysfonctionnements du réseau liés aux fortes pluviométries, aux variations saisonnières de la population (tourisme), à l'évolution des pratiques agricoles (élevage, épandage...) ou à la présence de la faune sauvage.

- **Surveillance en alerte**

Trois niveaux d'alerte sont définis correspondant à un état de contamination.

- **Niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement du réseau d'assainissement...)
- **Niveau 1** : contamination détectée
- **Niveau 2** : contamination persistante ou > 46 000 *E. coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (CLI)

⁷ Norme NF V 08-106. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E. coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

⁸ Norme NF EN ISO 16 649-3. Microbiologie de la chaîne alimentaire - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* bêta-glucuronidase-positives - Partie 3 : Recherche et technique du nombre le plus probable utilisant le bromo-5-chloro-4-indolyl-3 bêta-D-glucuronate

Le dispositif se traduit par l'information immédiate de l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en matière de protection de la santé des consommateurs, et par une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte (par la réalisation de prélèvements et d'analyses supplémentaires).

Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est **défini pour chaque classe de qualité** (classe A : 230 *E. coli*/100 g de CLI ; classe B : 4 600 *E. coli*/100 g de CLI ; classe C : 46 000 *E. coli*/100 g de CLI).

Les documents de référence détaillant la mise en œuvre du REMI, ainsi que le plan d'échantillonnage au niveau national, sont actualisés chaque année et diffusés librement :

- Piquet Jean-Come, Rocq Sophie, Kaelin Gaele (2022). Procédure nationale de la surveillance sanitaire microbiologique des zones de production de coquillages. Prescriptions du réseau de surveillance microbiologique des zones de production (REMI). Version 2 (08/02/2022). <https://archimer.ifremer.fr/doc/00750/86243/>
- Neaud-Masson Nadine, Piquet Jean-Come, Lemoine Maud (2020). Procédure de prélèvement pour la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages. Prescriptions des réseaux de surveillance microbiologique (REMI) et phycotoxinique (REPHYTOX). ODE/VIGIES/20-08 - RBE/SGMM/LSEM/20-04. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00640/75229/>

De plus, les données issues du REMI sont accessibles via Seanoe :

<https://doi.org/10.17882/47157>

5.2. Documentation des figures

Les données représentées sont obtenues dans le cadre de la **surveillance régulière**.

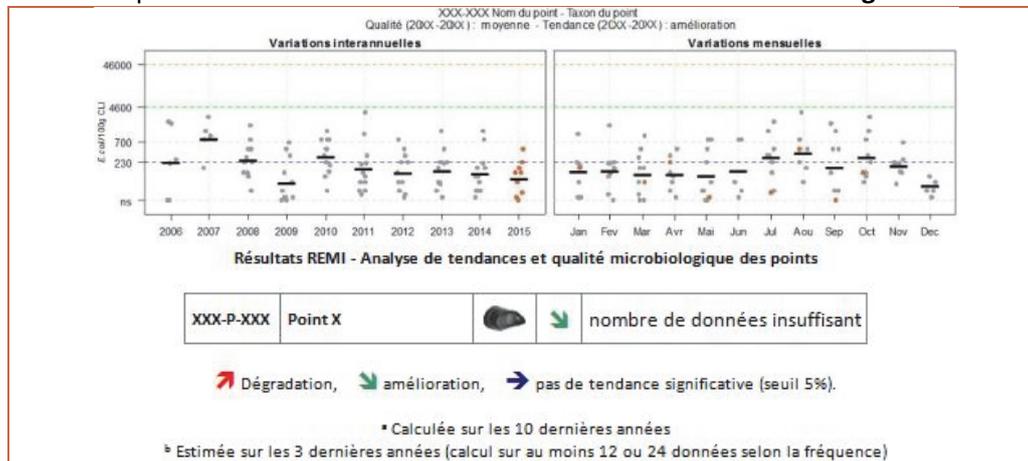


Figure 6. Modèle de graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution

Les résultats de dénombrement des *E. coli* dans 100 g de CLI obtenus en surveillance régulière sur les dix dernières années sont présentés pour chaque point de suivi et espèce selon deux graphes complémentaires :

- Variation interannuelle : chaque résultat est présenté par année. La moyenne géométrique des résultats de l'année, représentée par un trait noir horizontal, caractérise le niveau de contamination microbiologique du point. Cela permet d'apprécier visuellement les évolutions au cours du temps.

- Variation mensuelle : chaque résultat obtenu sur les dix dernières années est présenté par mois. La moyenne géométrique mensuelle, représentée par un trait noir horizontal, permet d’apprécier visuellement les évolutions mensuelles des niveaux de contamination.

Les résultats de l’année 2021 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont grisés. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par la réglementation (Règlement d’exécution (UE) 2019/627, Arrêté du 06 novembre 2013).

Au-dessous de ces deux graphes sont présentés deux résultats de traitement des données :

- **L’estimation de la qualité microbiologique** ; elle est exprimée ici par point. La qualité est déterminée sur la base des résultats des trois dernières années calendaires (au minimum 24 données sont nécessaires lorsque le suivi est mensuel ou adapté, ou 12 lorsque le suivi est bimestriel). Quatre niveaux sont définis :
 - Qualité bonne (classement A) : au moins 80 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 230 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 700 E. coli/100 g CLI ;
 - Qualité moyenne (classement B) : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 E. coli/100 g CLI ;
 - Qualité mauvaise (classement C) : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 E. coli/100 g CLI ;
 - Qualité très mauvaise : dès qu’un résultat dépasse 46 000 E. coli/100 g CLI.
- Une analyse de **tendance** est faite sur les données de surveillance régulière : le test non paramétrique de Mann-Kendall. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l’ensemble de la période de dix ans. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l’ensemble des points.

5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Les résultats sont présentés par zones marines Quadrige (cf. §.3). Au sein de chaque zone marine, des regroupements sont faits par type d'exploitation. Afin de garder une cohérence géographique, les résultats pour les étangs Gruissanais, dont les points de surveillance sont répartis sur trois zones marines, sont présentés ensemble.

Zone marine n°095 : Littoral de l'embouchure du Tech au Grau d'Agde

Points 095-P-001 et 095-P-003 : moules sur filières au large en mer dans l'Aude

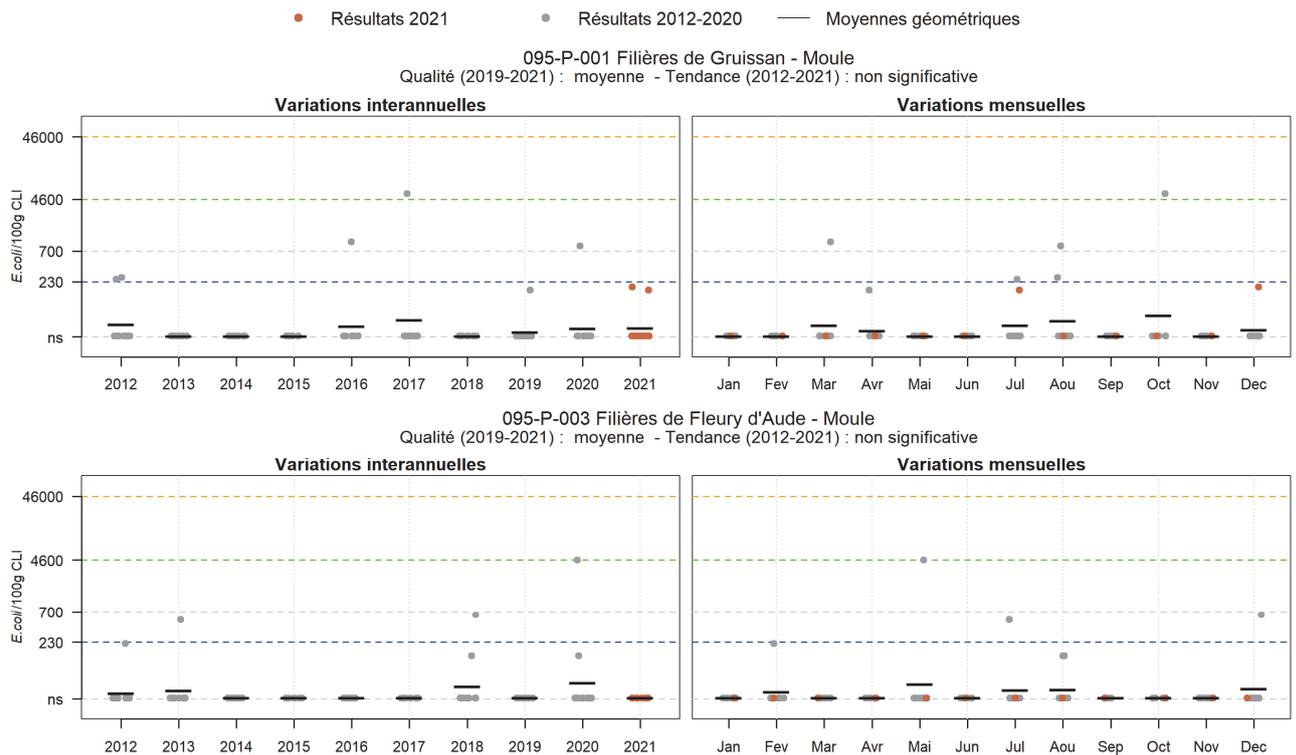


Figure 7. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrées en surveillance régulière dans les moules des filières en mer de l'Aude sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifrermer, banque Quadrige².

Parmi l'ensemble des 29 points coquillages échantillonnés en 2021 dans le cadre du REMI en Occitanie (§.3), les quatre points moules localisés sur les filières en mer de l'Aude et l'Hérault présentent les plus faibles niveaux moyens de contamination microbiologique sur la période 2012-2021 (Figure 7 et Figure 15).

La production annuelle sur les lotissements conchylicoles de Fleury d'Aude et de Gruissan est estimée par le Comité Régional de Conchyliculture de Méditerranée (CRCM) à 500 tonnes de moules et 150 tonnes d'huîtres (Cépralmar, 2021). Situées au large en pleine mer, les filières de la côte Audoise sont peu exposées aux contaminations microbiologiques d'origine fécale. Comme les années précédentes, **les niveaux en *E. coli* dans les moules en 2021 aux points « Filières de Fleury d'Aude » et « Filières de Gruissan » sont faibles**, tous les résultats sont inférieurs ou proches du seuil de détection de la méthode de 67 *E. coli*/100 g CLI (Figure 7).

La qualité microbiologique des moules au niveau des « **Filières de Fleury d’Aude** » et « **Filières de Gruissan** » n’a pas évolué de manière significative sur les 10 dernières années (↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

Figure 8). Pour les deux points, seul un dépassement du seuil de 700 *E. coli* / 100 g CLI fait basculer l’estimation de la qualité de bonne à moyenne sur la période 2019-2021.

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Qualité microbiologique
095-P-001	Filières de Gruissan		→	moyenne
095-P-003	Filières de Fleury d'Aude		→	moyenne
095-P-009	Valras - Beau Séjour		→	mauvaise
095-P-083	Avant port de Leucate - Sud		→	moyenne
095-P-089	Etang d'Ayguades - Ciné		→	moyenne
095-P-115	Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1		→	moyenne
095-P-117	Bande Littorale Aude - Leucate 1		Moins de 10 ans de données	moyenne
095-P-118	Bande Littorale Aude - Sud de Port La Nouvelle 1		→	moyenne
097-P-002	Parc Leucate 2		→	moyenne
097-P-003	Grau Leucate		↘	moyenne
099-P-027	Etang de l'Ayrolle - Grau		→	moyenne
101-P-014	Grazel - Ile		Moins de 10 ans de données	très mauvaise

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

Figure 8. Analyse de tendances sur la période 2012-2021 (test non paramétrique de Mann-Kendall) et qualité microbiologique sur la période 2019-2021, des données de surveillance régulière REMI acquises dans les zones marines n°95, 97, 99 et 101. Source REMI -Ifremer, banque Quadrige².

Points 095-P-009, 095-P-115, 095-P-117 et 095-P-118 : tellines sur la bande littorale

Les bancs de sable de la bande littorale de l'embouchure du Tech au Grau d'Agde sont exploités par des petits métiers qui pratiquent la pêche professionnelle de tellines. Cette pêche est opérée à l'aide d'un tellinier ou en patois en "tellinaïre", drague à bras, plantée dans le sable par le pêcheur, soutenue par son harnais et tractée en marche arrière afin de ratisser la couche sableuse supérieure et retenir les tellines dans le filet. La production annuelle pour les quatre zones de pêche classées et exploitées sur cette bande littorale (§.13- Annexe2) est estimée à 4,3 tonnes de tellines par les Délégations à la mer et au littoral (DML) de l'Hérault et de l'Aude⁹.

Parmi les quatre points de suivi des tellines de la zone marine n°95, le point « **Valras – Beau Séjour** » pour le suivi de la bande littorale de l'embouchure de l'Aude au Grau d'Agde, présente sur la période 2012-2021 le profil de contamination microbiologique le plus dégradé (Figure 9). La qualité microbiologique au niveau de ce point estimée sur les trois dernières années est **mauvaise**. L'étude statistique ne révèle aucune tendance significative d'évolution de la qualité microbiologique des tellines au niveau du point « **Valras – Beau Séjour** » au cours des dix dernières années (↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

(Figure 8).

Le profil de contamination du point « **Valras – Beau Séjour** », sensible aux épisodes pluvieux, mais également exposé à des contaminations par temps sec, présente un caractère saisonnier, avec des niveaux moyens de contamination plus élevés pendant les périodes hivernales et automnales (de novembre à mars). En 2021, deux épisodes de contamination microbiologique sont enregistrés en surveillance régulière au niveau de ce point en l'absence d'épisode pluvieux intense les jours précédant le prélèvement. Le premier, détecté le 10 mars (6 000 *E.coli*/100 g CLI), est persistant, ce qui a donné lieu à une alerte de niveau 2 et un arrêté préfectoral de fermeture d'une durée de huit jours¹⁰. Le second épisode, détecté le 9 décembre (14 000 *E.coli*/100 g CLI), est ponctuel et survient le lendemain de l'ouverture manuelle du clapet de La Rivierette, vanne de gestion hydraulique des niveaux des lagunes du site Natura 2000 des secteurs de la « Maïre » et la « Rivierette ». La vidange des eaux de ces zones humides vers la bande littorale suite aux ouvertures mécaniques ou naturelles (crues ou forte houle) des graus ou ouvrages représente l'une des voies de transfert des sources de contaminations des tellines du point « **Valras – Beau Séjour** »¹¹. Suite à des épisodes pluvieux, les crues de l'Orb constituent une autre voie de transfert des sources de contamination de la bande littorale de l'embouchure de l'Aude au Grau d'Agde.

⁹ Serais Ophélie, Gianaroli Camille, Cimiterra Nicolas, Munaron Dominique, Gueguen Yannick, Gautier Emeric, Grouhel-Pellouin Anne, Rocq Sophie (2022). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Région Occitanie. Edition 2022. ODE/UL/LER/LR/22.03 - 107p. <https://doi.org/10.13155/88103>

¹⁰ Arrêté préfectoral n°DDPP34-21-XIX-024 du 15/03/2021

¹¹ Serais Ophélie, Gianaroli Camille, Cimiterra Nicolas, Munaron Dominique, Gueguen Yannick, Gautier Emeric, Grouhel-Pellouin Anne, Rocq Sophie (2022). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Région Occitanie. Edition 2022. ODE/UL/LER/LR/22.03 - 107p. <https://doi.org/10.13155/88103>

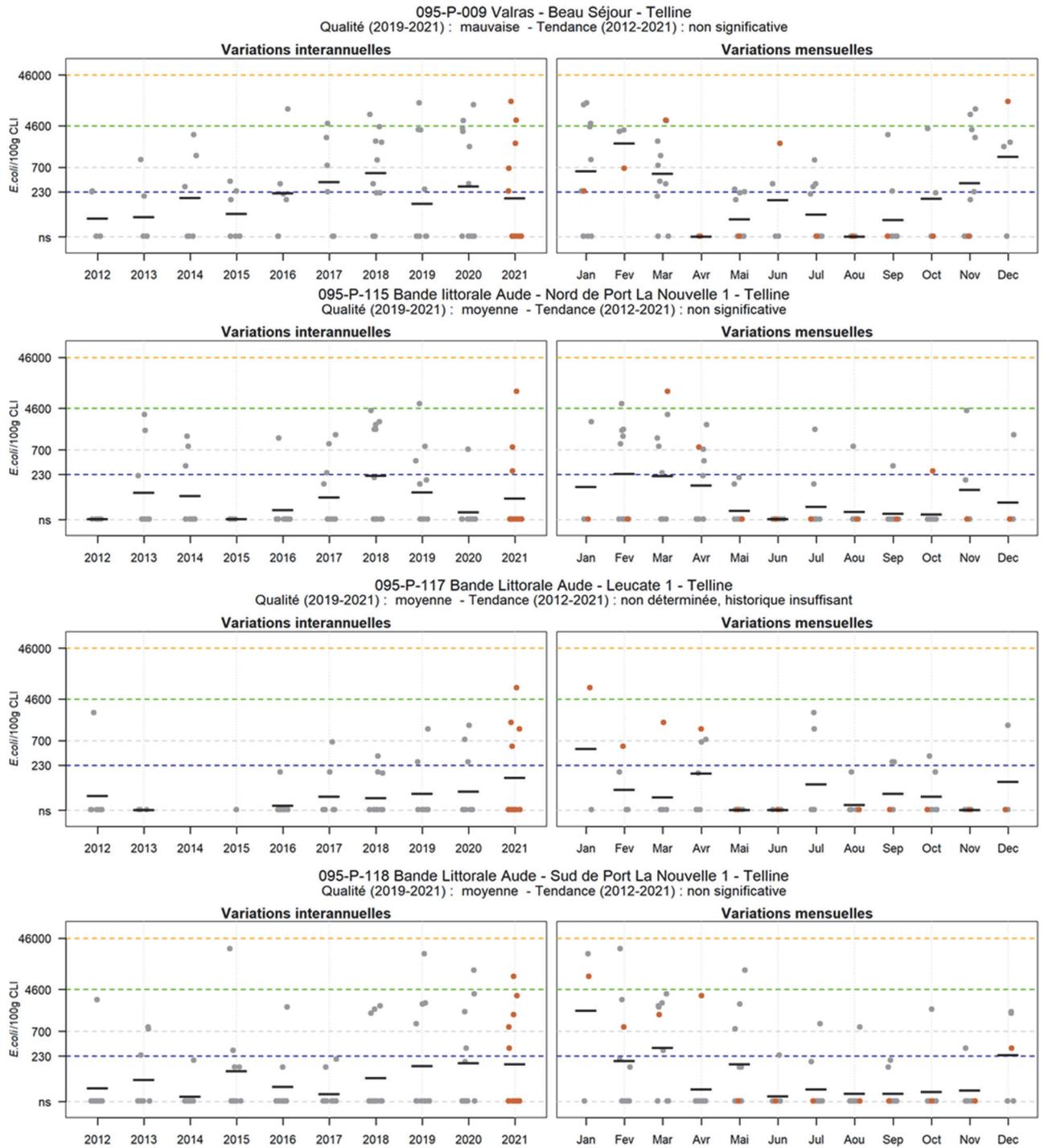


Figure 9. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les tellines de la bande littorale de l’embouchure du Tech au Grau d’Agde sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé².

La qualité microbiologique des trois autres points de suivi des tellines du littoral de l'embouchure du Tech au Grau d'Agde est **moyenne** sur la période 2019-2021, ainsi que sur les deux périodes de trois ans précédentes. Au cours des dix dernières années, cette qualité n'a pas évolué de manière significative aux points « **Bande littorale Aude – Sud de Port la Nouvelle 1** » et « **Bande littorale Aude – Nord de Port la Nouvelle 1** », et le nombre de données acquises au niveau du point « **Bande littorale Aude Leucate 1** » est insuffisant pour étudier la tendance (↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

Figure 8).

En 2021, un pic de contamination des tellines au niveau du point « **Bande littorale Nord de Port-la-Nouvelle 1** » est détecté en mars (10 000 *E.coli*/100 g de CLI le 10/03) en l'absence d'épisode pluvieux intense. Cette contamination est non persistante. Hormis cette contamination dont l'origine n'a pas été identifiée par les services de l'Etat, les niveaux de contamination enregistrés au cours de l'année dans cette zone sont faibles.

Le point « **Bande Littorale Aude – Leucate 1** » est généralement le moins exposé à des sources de contamination microbiologique d'origine fécale. L'année 2021 présente cependant le profil de contamination le plus dégradé depuis la mise en place du suivi en 2010 (Figure 9). **Pour la première fois, ce lieu est impacté par un épisode inhabituel de contamination** caractérisé par un dépassement du seuil d'alerte de 4 600 *E. coli*/100 g CLI, détecté en surveillance régulière le 12 janvier 2021 (7 700 *E. coli*/100 g CLI) en l'absence d'épisode pluvieux significatif (cumul de 12,1 mm à la station Météo-France de Leucate les sept jours précédant le prélèvement).

Sur les dix dernières années, une saisonnalité des contaminations des tellines au point « **Bande littorale Aude – Sud de Port la Nouvelle 1** » se dessine, avec des niveaux moyens de concentration plus élevés de décembre à mars (Figure 9). Les niveaux moyens annuels de contamination enregistrés en surveillance régulière sont plus élevés depuis 2019 (Figure 9), ce qui concorde avec le démarrage des travaux d'extension portuaire de Port-La-Nouvelle. Ce lien n'étant pas clairement établi, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Occitanie a prévu de mener des investigations en 2022 pour qualifier les rejets du Grau de Port-La-Nouvelle. **En 2021, un pic de contamination est détecté en surveillance régulière** le 12 janvier (8 300 *E. coli*/100 g CLI) dans les tellines au niveau de ce point, **simultanément à celui observé dans celles du point « Bande Littorale Aude – Leucate 1 »**. Aucun dysfonctionnement n'a été communiqué à la DREAL par les exploitants des systèmes épuratoires littoraux du secteur pendant cette période.

Point 095-P-083 : palourdes de l'Avant-port de Leucate - Sud

La zone de pêche de palourdes localisée dans le Sud de l'avant-port de Leucate est très faiblement exploitée selon les dernières déclarations des fiches de pêche transmises à la Délégation à la mer et au littoral de l'Aude (DML11)¹².

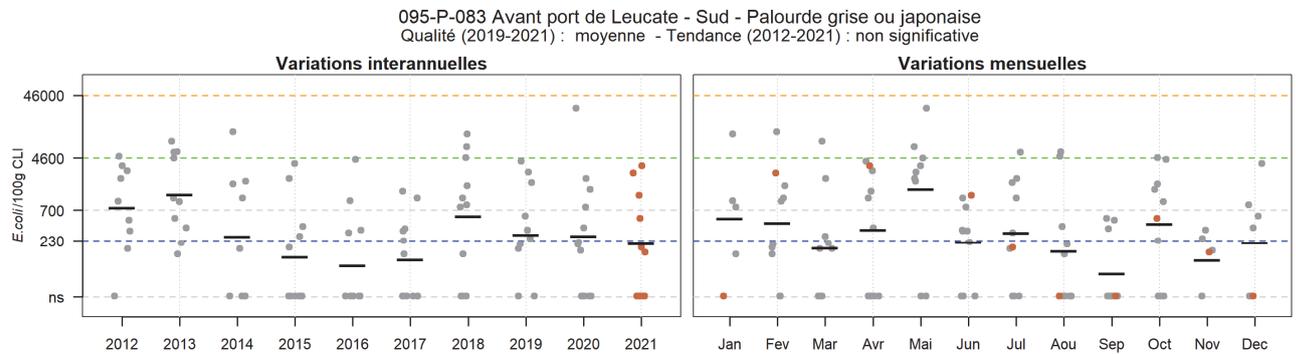


Figure 10. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les palourdes au point « Avant-port de Leucate – Sud » sur la période 2012-2021. Source REMI-lfremmer, banque Quadrige².

Comparativement aux tellines de la bande littorale et aux moules des filières, les palourdes au point « **Avant-port de Leucate – sud** » présentent des niveaux élevés de contamination. La qualité microbiologique n'a pas évolué de manière significative au cours des 10 dernières années au niveau de ce point (↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

Figure 8). En 2021, contrairement aux trois années précédentes, aucun dépassement du seuil d'alerte de 4 600 *E. coli*/100 g CLI n'est détecté. Ces résultats permettent un retour à une estimation moyenne de la qualité microbiologique sur la période 2019-2022.

Zone marine n°97 – Etang de Salses-Leucate

Points 097-P-002 et 097-P-003 : huîtres en élevage dans la lagune de Salses-Leucate

La zone d'élevage de la lagune de Leucate est exploitée par 23 entreprises produisant chaque année environ 700 tonnes d'huîtres et 200 tonnes de moules (Cepalmar, 2021).

La qualité microbiologique des huîtres prélevées dans les parcs conchylicoles de la lagune de Leucate est homogène entre les deux points de suivi « **Parc Leucate 2** » et « **Grau Leucate** », et estimée **moyenne** sur la période 2019-2021.

Depuis quatre ans, l'analyse de tendance sur les périodes des dix dernières années (2009-2018, 2010-2019, 2011-2020 et 2012-2021) met en évidence une amélioration de la qualité microbiologique au point « **Grau Leucate** ». Aucune tendance significative d'évolution de la qualité microbiologique des coquillages au point « **Parc Leucate 2** » n'est en revanche observable (↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

¹² Serais Ophelie, Gianaroli Camille, Cimiterra Nicolas, Munaron Dominique, Gueguen Yannick, Gautier Emeric, Grouhel-Pellouin Anne, Rocq Sophie (2022). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Région Occitanie. Edition 2022. ODE/UL/LER/LR/22.03 - 107p. <https://doi.org/10.13155/88103>

Figure 8).

En 2021, les niveaux de contamination dans les huîtres aux points « **Parc Leucate 2** » et « **Grau Leucate** » demeurent faibles (maxima annuel de 950 *E. coli*/100g de CLI le 17 mai 2021 au point « Grau Leucate »). Les épisodes de contaminations microbiologiques des coquillages de la zone d'élevage de Leucate caractérisés par un dépassement du seuil d'alerte de 4 600 *E. coli*/100 g CLI sont peu fréquents. Aucun n'a été détecté en 2021. Vis-à-vis du risque de contamination des coquillages de la zone d'élevage, la DREAL a identifié, suite à des épisodes pluvieux intenses, les secteurs de Leucate Village pour le ruissellement et l'absence de bassin d'orage et de Fitou pour le ruissellement, comme étant les plus sensibles.

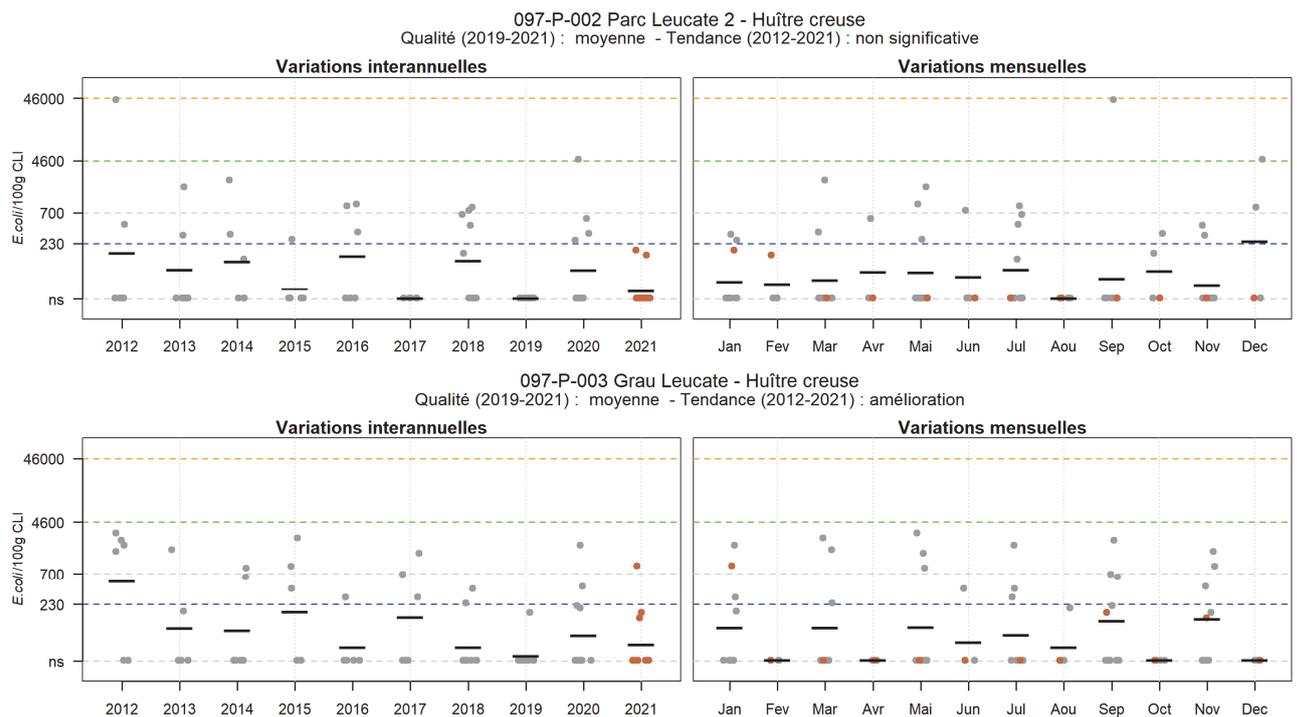


Figure 11. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les huîtres des parcs conchylicoles de la lagune de Leucate sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé².

Etangs Gruissanais - zones marines n°99, n°95 et n°101

Les coquillages des lagunes gruisanaises (Ayrolle, Gruissan, Grazel, Mateille et Ayguades) sont exposés à des épisodes récurrents de dégradation marquée de leur qualité microbiologique suite à des épisodes pluvieux, mais également par temps sec. C'est la raison pour laquelle, la pêche de coquillages fouisseurs n'est actuellement autorisée que dans deux des cinq zones de production délimitées dans ce secteur, les lagunes de l'Ayrolle et des Ayguades (§.14- Annexe2).

Concernant les gisements naturels de moules, seule l'exploitation de ceux de la lagune du Grazel est autorisée. Cette situation est pénalisante pour les petits métiers de la Prud'homie de Gruissan qui exercent une activité de pêche professionnelle polyvalente, en mer ou en lagune.

Point 099-P-027 : palourdes de la lagune de l'Ayrolle

La quantité de palourdes pêchées par les professionnels dans la lagune de l'Ayrolle est faible, ne dépassant pas 0,5 tonnes par an selon la DML11.

Comparativement aux années précédentes, les niveaux de contamination des palourdes du point « Etang de l'Ayrolle – Grau » sont faibles en 2021 (Figure 12). Aucun dépassement du seuil d'alerte de 4 600 *E. coli*/100 g CLI n'est enregistré, contrairement aux années précédentes marquées par des épisodes de contamination ayant conduit à des mesures de gestion. Ces résultats permettent un retour à une estimation de la qualité des palourdes du point « Etang de l'Ayrolle – Grau » moyenne sur la période 2019-2021.

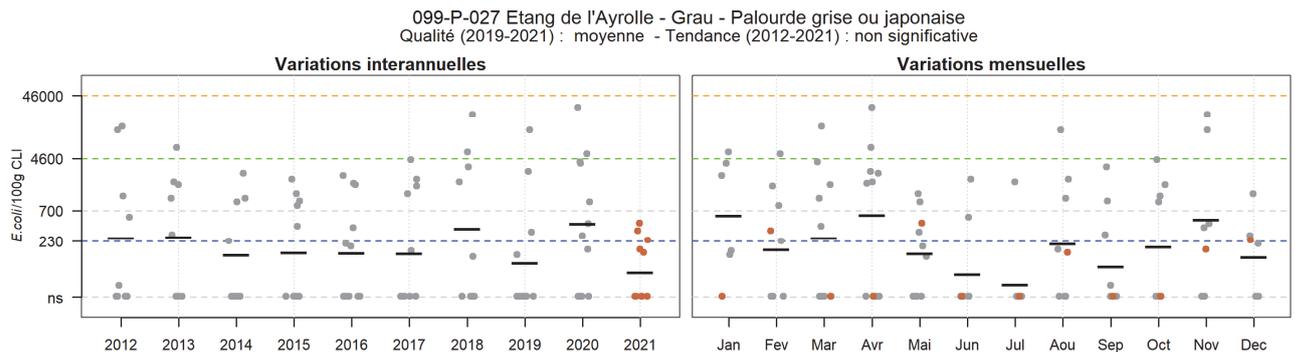


Figure 12. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les palourdes de la lagune de l'Ayrolle sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifremer, banque Quadrige².

Les sources de contaminations des palourdes de l'Ayrolle ne sont pas clairement identifiées. Deux études, la première réalisée par G2C Environnement pour la commune de Gruissan¹³ et la seconde par Safège pour le Syndicat Mixte du Delta de l'Aude (SMDA), l'Agence de l'Eau RMC et la Région Occitanie¹⁴, complétées par les observations de la DREAL d'Occitanie permettent d'identifier les principales hypothèses de contamination ou de transfert des contaminations vers la lagune de l'Ayrolle :

- par temps de pluie : l'influence des secteurs urbains de Narbonne pourrait être prépondérante. Le canal de la Réunion dont l'exutoire est l'étang de Campagnol est alimenté par les canaux de la basse plaine de l'Aude, qui reçoivent les eaux du fleuve Aude chargé en pollution bactérienne par le lessivage des sols ou des dysfonctionnements urbains amont. Les campagnes de terrain de 2018 n'ont pas permis de vérifier cette hypothèse. Seules des enquêtes de terrain complémentaires, avec des prélèvements par temps sec et par temps de pluies pourront la confirmer ou l'infirmer.
- par temps sec, les principales sources de contamination seraient proches des étangs gruisannais et proviendraient de rejets d'assainissements autonomes ou de rejets directs d'habitats sommaires (cabanisation). Les activités d'élevage participeraient au contexte sans être prédominantes.

Un projet est actuellement porté par le Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée (PNRNM) sur l'étang de Campagnol, qui communique avec l'Ayrolle, dans un objectif de lutte contre

¹³ G2C Environnement (mai 2013). Etude des sources de pollution bactériologiques à l'échelle des bassins versants des étangs Guissannais – Phase III – Version B. 42p.

¹⁴ Safège (janvier 2018). Caractérisation des sources de contaminations bactériennes sur les étangs de Gruissan. Bilan des prospections et analyse, propositions d'action sur le secteur central du Canal de la Réunion. V2. 55p.

les pollutions. Après une phase d'acquisition de données entre septembre 2020 et septembre 2021, il permettra de préciser les échanges d'eau et de nutriments entre ces deux lagunes, déterminer les Flux Maximaux Admissibles en nutriments pour la lagune de Campagnol et tester différents scénarios de gestion de l'eau. Cette étude, qui sera restituée en 2023, pourra également orienter les gestionnaires sur les hypothèses de contamination microbiologique des palourdes de la lagune de l'Ayrolle.

Depuis l'automne 2020, un ouvrage, de type martelière, qui permettait aux eaux des lagunes de Gruissan et Grazel de remonter dans le canal de la Réunion et potentiellement d'influencer les lagunes de Campagnol puis Ayrolle est officiellement fermé. Si les niveaux de concentration au point « **Etang de l'Ayrolle – Grau** » enregistrés en 2021 sont plus faibles que ceux observés les années précédentes, aucune tendance statistique d'évolution sur les 10 dernières années ne se dégage (↗ dégradation, ↘ amélioration, ➡ pas de tendance significative (seuil 5%).

Figure 8). Si une tendance à l'amélioration est détectée dans les années à venir, elle devra être interprétée sous le prisme de cette mesure de gestion.

Point 101-P-014 : lagune du Grazel

Selon les estimations de la DML11 à partir des fiches de pêche à pied, la pêche de coquillages filtreurs non fouisseurs serait nulle dans la lagune du Grazel sur les deux dernières années pour lesquelles les fiches de pêches ont été analysées (2019 et 2020). Le suivi est effectué dans cette lagune sur des moules au point « **Grazel-Ile** » (§.3). En 2021, aucun pic de contamination caractérisé par un dépassement du seuil d'alerte de 4 600 *E. coli*/100 g CLI n'est enregistré en surveillance régulière au niveau de ce point (Figure 13). Pour la seconde année consécutive depuis la mise en œuvre de la surveillance de ce point en 2013, la qualité microbiologique est estimée **très mauvaise** (périodes 2018-2020 et 2019-2021). Seul un résultat fait basculer l'estimation de la qualité sur ces périodes de moyenne à très mauvaise. Il s'agit du pic de contamination, exceptionnel par son niveau, de 130 000 *E. coli*/100 g CLI, enregistré en surveillance régulière en mai 2020 par temps sec deux semaines après la fin d'un épisode pluvieux intense.

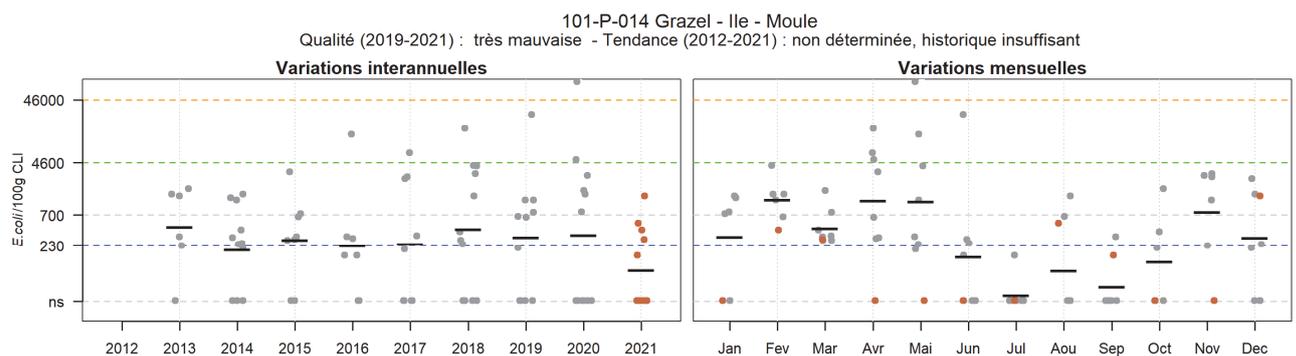


Figure 13. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les moules de la lagune du Grazel sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifrermer, banque Quadrigé².

Sur la période 2012-2021, les niveaux de contamination enregistrés pendant la saison estivale, de juillet à septembre, sont faibles comparativement aux autres mois de l'année (Figure 13).

Aucune tendance d'évolution ne peut être déterminée statistiquement concernant la qualité microbiologique des coquillages au niveau du point de suivi actuel « **Grazel-Ile** », déplacé au cours des dix dernières années vers des gisements plus productifs pour pérenniser le suivi.

Les résultats acquis dans le cadre du volet « alerte » du REMI mettent en évidence une sensibilité des moules de la lagune du Grazel aux épisodes pluvieux intenses¹⁵. En 2021, un épisode de dégradation marquée de la qualité des moules du Grazel détecté dans le cadre d'une alerte préventive « Météorologie » suite aux fortes précipitations du 24 novembre (80,7 mm à la station Météo France de Narbonne) a donné lieu à un arrêté préfectoral d'interdiction de la pêche de coquillages du groupe 3 dans cette zone d'une durée de 21 jours¹⁶.

Dans cette lagune, les sources de contamination identifiées par l'étude G2C Environnement¹⁷ sont locales et ponctuelles. Les actions principales de lutte contre les pollutions bactériennes préconisées concernent les réseaux d'eaux pluviales, les rejets des plaisanciers vivant à bord et les colonies de goélands.

¹⁵ Piquet Jean-Come, Rocq Sophie, Kaelin Gaelle (2022). Eléments d'aide à la décision pour le déclenchement d'alertes préventives dans le cadre du REMI. Prescription du réseau de surveillance microbiologique des zones de production (REMI) Version 1 (15/03/2022). <https://archimer.ifremer.fr/doc/00755/86740/>

¹⁶ Serais Ophelie, Gianaroli Camille, Cimiterra Nicolas, Munaron Dominique, Gueguen Yannick, Gautier Emeric, Grouhel-Pellouin Anne, Rocq Sophie (2022). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Région Occitanie. Edition 2022. ODE/UL/LER/LR/22.03 - 107p. <https://doi.org/10.13155/88103>

¹⁷ G2C Environnement (mai 2013). Etude des sources de pollution bactériologiques à l'échelle des bassins versants des étangs Guissannais – Phase III – Version B. 42p

Point 095-P-089 : lagune des Ayguades

Selon les estimations de la DML11, les coquillages des gisements naturels de la lagune des Ayguades seraient pas ou très faiblement exploités. Au point « **Etang d'Ayguades – ciné** », la qualité microbiologique demeure **moyenne**. Les niveaux de contamination microbiologique des palourdes n'ont pas évolué de manière significative sur les 10 dernières années.

Si aucun pic de contamination n'est détecté en surveillance régulière en 2021 dans les palourdes de la lagune des Ayguades (Figure 14), leur qualité a été dégradée suite aux très fortes précipitations du 24 au 25 novembre (cumul de 166,2 mm à la station Météo France de Narbonne). Le 30 novembre, le niveau de contamination des palourdes atteint dans le cadre du dispositif d'alerte la valeur de 23 000 *E.coli*/100 g CLI, ce qui a donné lieu à un arrêté préfectoral d'interdiction de la pêche de palourdes dans ce secteur d'une durée de 16 jours¹⁸.

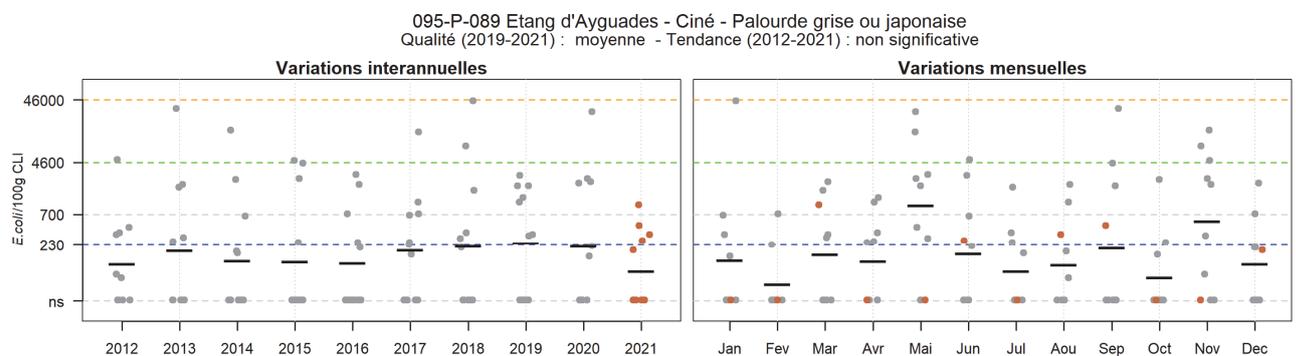


Figure 14. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les palourdes de la lagune des Ayguades sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifrermer, banque Quadrigé².

La lagune des Ayguades (superficie 0.17 km²) communique avec l'étang du Grazel via la lagune de Mateille et en 2021, uniquement à l'occasion d'épisodes marins suite à la formation d'un bouchon sableux dans le canal, avec la mer au travers du Grau de Pech. Selon l'étude réalisée en 2012-2013 par G2C, les principales actions identifiées pour réduire les pollutions visent à lutter contre les déjections canines, les rejets « sauvages » (vidanges des camping-cars) et les pollutions accidentelles du système d'assainissement, au niveau des postes de relevage mais également de la conduite principale du réseau d'eaux usées (refoulement et gravitaire) localisée le long de la plage de l'étang de Mateille.

¹⁸ Serais Ophelie, Gianaroli Camille, Cimiterra Nicolas, Munaron Dominique, Gueguen Yannick, Gautier Emeric, Grouhel-Pellouin Anne, Rocq Sophie (2022). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Région Occitanie. Edition 2022. ODE/UL/LER/LR/22.03 - 107p. <https://doi.org/10.13155/88103>

Zone marine n°102 – Côte languedocienne

Points 102-P-005 et 102-P-006 : moules des filières en mer de l’Hérault

Les lotissements conchylicoles des filières des Aresquiens et de Sète-Marseillan, situés au large de la côte Languedocienne, sont très peu soumis aux contaminations microbiologiques, comme en témoigne la **bonne qualité** microbiologique des moules aux points « **Filière des Aresquiens** » et « **Filières de Sète-Marseillan** » sur la période 2019-2021. Comme les années précédentes, les concentrations en 2021 en *Escherichia coli* mesurées dans les moules au niveau de ces deux points sont très faibles (Figure 15). Tous les résultats acquis au cours de l’année sont inférieurs au seuil de détection de la méthode d’analyse de 67 *E. coli*/100g de CLI.

Au regard des dix dernières années de suivi, la qualité microbiologique des moules n’a pas évolué de manière significative au niveau « **Filière des Aresquiens** » et une tendance à l’amélioration se dégage pour le point « **Filières de Sète-Marseillan** ».

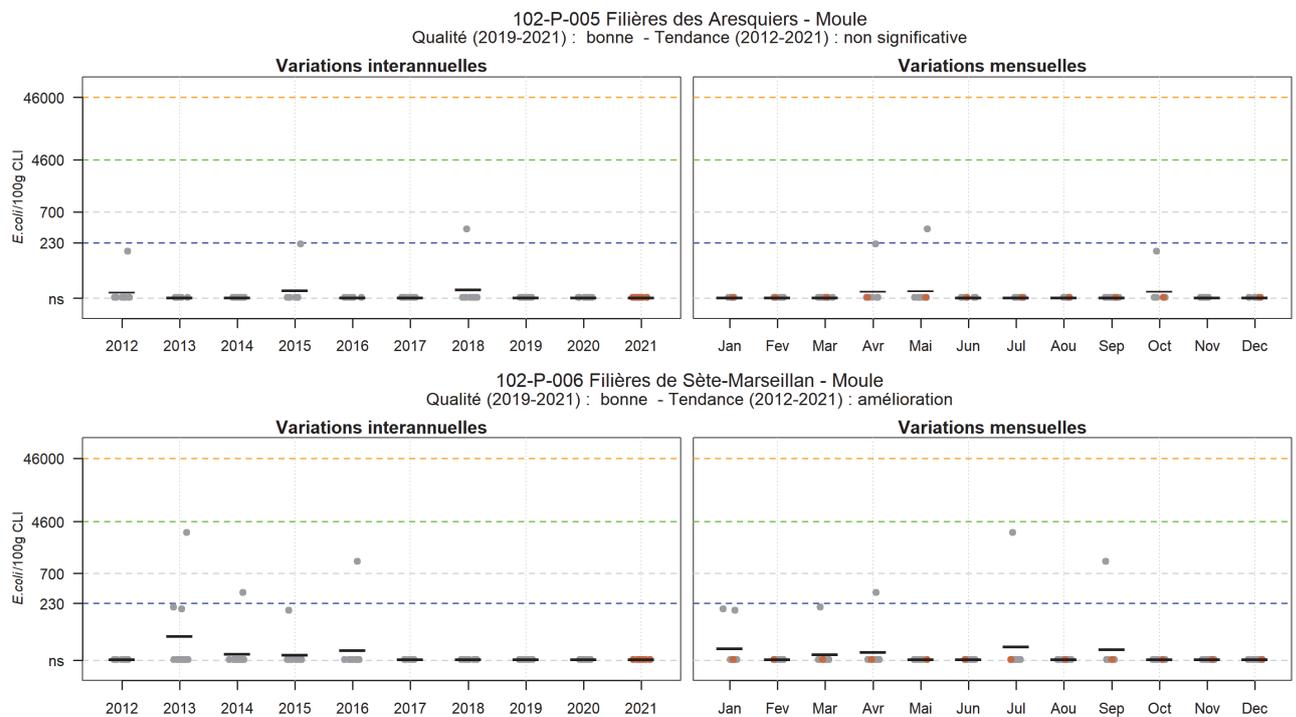


Figure 15. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les moules des filières en mer de l’Hérault sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé².

Points 102-P-016, 102-P-118 et 102-P-121 : tellines sur la bande littorale

Les quantités de tellines pêchées au tellinier par les petits métiers dans les bandes littorales sableuses de l’Hérault et du Gard sont, selon la DML30-34, très variables d’une année à l’autre. L’activité de pêche de tellines se concentre sur la côte gardoise où en moyenne huit tonnes sont pêchées chaque année¹⁹. Les bandes littorales classées et suivies dans l’Hérault (§.14- Annexe2) seraient peu ou pas exploitées.

Sur la période 2019-2021, la **qualité microbiologique des tellines est moyenne** au niveau des trois points de suivi « **Marseillan Plage Est** », « **Le Grand Travers Ouest** » et « **Espiguette** » localisés sur la côte Languedocienne s'étendant du Grau d'Agde à la pointe de l'Espiguette. Comme en 2019 et 2020, aucun dépassement du seuil de 4 600 *E. coli*/100 g CLI n'est enregistré en 2021 sur cette bande littorale (Figure 16). Les épisodes pluvieux intenses survenus à l'automne n'ont pas dégradé la qualité sanitaire de ces zones de production¹⁹.

Aucune tendance significative d'évolution de la qualité microbiologique n'est mise en évidence sur les dix dernières années au niveau des points « **Espiguette** » et « **Le Grand travers Ouest** » (Figure 16). Cette tendance ne peut être calculée pour le point « **Marseillan plage-est** » dont le suivi a été initié en 2013.



Figure 16. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les tellines de la bande littorale languedocienne sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifrémer, banque Quadrigé².

¹⁹ Serais Ophélie, Gianaroli Camille, Cimiterra Nicolas, Munaron Dominique, Gueguen Yannick, Gautier Emeric, Grouhel-Pellouin Anne, Rocq Sophie (2022). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Région Occitanie. Edition 2022. ODE/UL/LER/LR/22.03 - 107p. <https://doi.org/10.13155/88103>

Zone marine n°104 – Etang de Thau

Points 104-P-001, 104-P-009, 104-P-015, 104-P-016, 104-P-017, 104-P-019 et 104-P-444 : huîtres et moules des parcs conchylicoles

Avec 2 800 tables et environ 500 producteurs, la lagune de Thau est la plus importante zone conchylicole de Méditerranée. La production conchylicole dans la lagune de Thau est d'environ 6 400 tonnes d'huîtres et 1 700 tonnes de moules (moy. 2016-2020, source DDTM34).

En décembre 2018, suite à la restitution de l'étude sanitaire²⁰, l'ancienne unique zone de production de la lagune de Thau est découpée administrativement par le préfet de l'Hérault en deux nouvelles zones de production, celle de « Mèze – Marseillan » d'une part et de « Bouzigues - Loupian » d'autre part (§.14- Annexe2). Ce découpage permet une gestion sectorisée vis-à-vis du risque microbiologique (hors norovirus) des zones en élevage de la lagune de Thau par la DDPP34.

La stratégie d'échantillonnage actuelle des deux zones d'élevage s'appuie sur six points « historiques » suivis depuis 1989, auxquels s'ajoute le nouveau point « **La Bézarde** » suivi depuis 2019. Le suivi est donc trop récent au niveau de ce point pour permettre une analyse de tendance. Les données collectées ces dix dernières années ne montrent aucune évolution significative de la qualité microbiologique aux points de suivi moule « **Bouzigues (a)** » et huître « **Mèze zone b** », « **Mèze zone a** », « **Marseillan large** », « **Port de Loupian (b)** » et « **La Fadèze** » (Figure 21).

Sur la période 2019-2021, la qualité microbiologique estimée par point de suivi « huîtres » est **moyenne pour les points « Marseillan large », « La Fadèze » et « La Bézarde », et bonne pour le point « Mèze zone b »**. Contrairement aux années précédentes, aucun de ces quatre points de suivi de la zone d'élevage de Mèze-Marseillan n'a été marqué par un épisode de contamination (Figure 17). Le niveau maximal de contamination enregistré en 2021 atteint 1 000 *E.coli*/100g de CLI le 21 avril au point « Marseillan large ». Les coquillages de ce secteur de la lagune sont exposés à des contaminations microbiologiques enregistrées par temps sec dont une origine aviaire est suspectée et liée à la présence nocturne d'oiseaux marins sur les tables conchylicoles constituant des dortoirs pour certaines espèces²¹. Parmi les points de suivi de ce secteur, le point « Marseillan large » est le plus exposé à ces contaminations par temps sec, notamment entre novembre et avril²².

²⁰ Marzin Anahita, Crottier Anais, Piquet Jean-Come, Abadie Eric, Roque D'Orbcastel Emmanuelle, Fiandrino Annie (2018). Etude sanitaire de la zone n° 34.39 "Lotissements conchylicoles de la lagune de Thau" Groupe III. Département de l'Hérault. ODE/UL/LER/LR/18.14. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00459/57056/>

²¹ Derolez Valerie, Serais Ophelie, Caprais Marie-Paule, Le Saux Jean-Claude, Messiaen Gregory (2009). Investigating an avian source of shellfish faecal contamination in the Thau lagoon (the Mediterranean, France). 7th International Conference on Molluscan Shellfish Safety, 14-19 June 2009. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00025/13593/>

²² Fiandrino Annie, Serais Ophelie, Caillard Elise, Munaron Dominique, Cimiterra Nicolas (2021). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2020. Région Occitanie - Départements des Pyrénées Orientales, de l'Aude, de l'Hérault, du Gard. ODE/LITTORAL/LERLR/21.007. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00718/82982/>

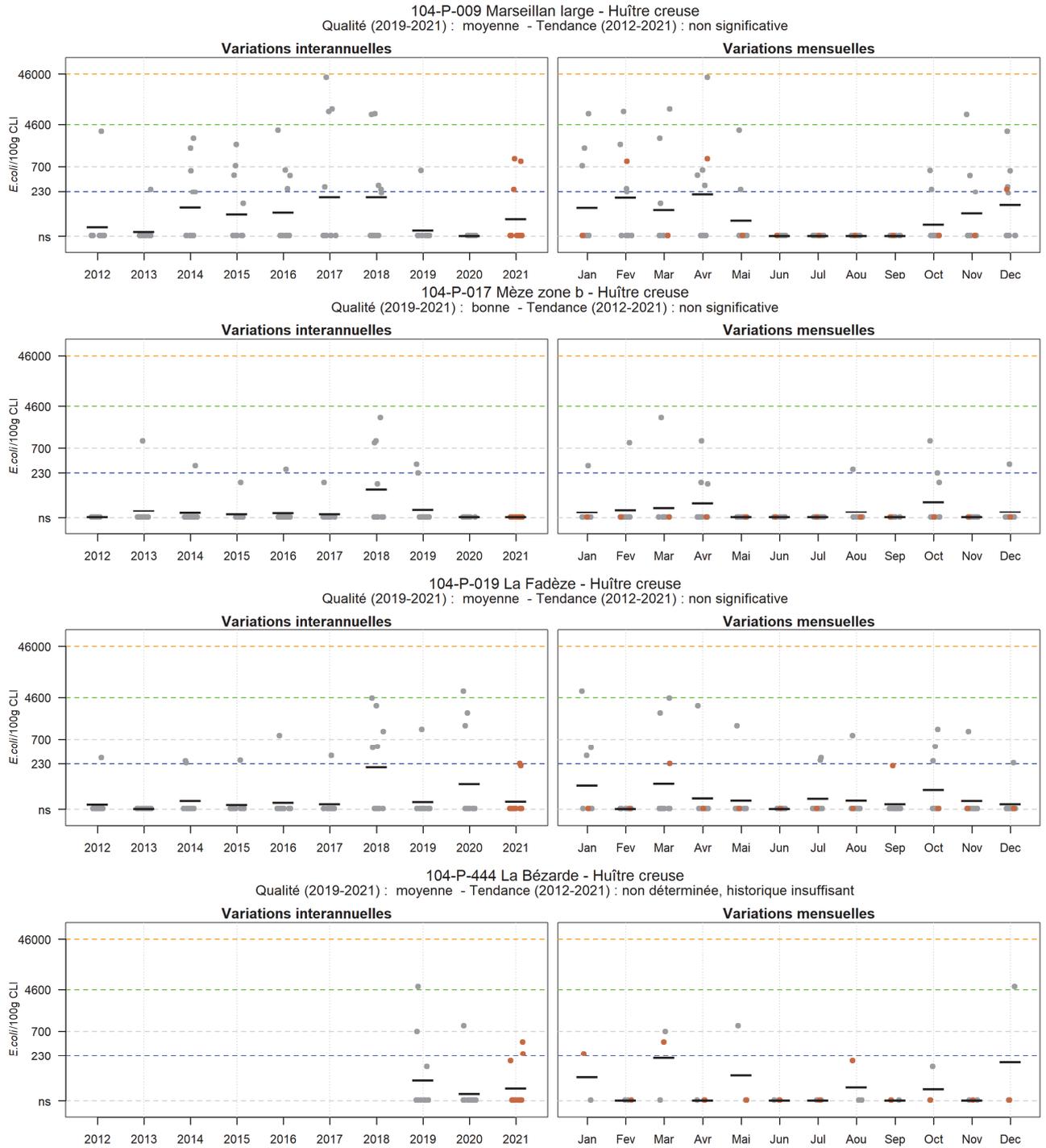


Figure 17. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les coquillages des lotissements conchylicoles de l'Etang de Thau - Zone Mèze-Marseillan sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé².

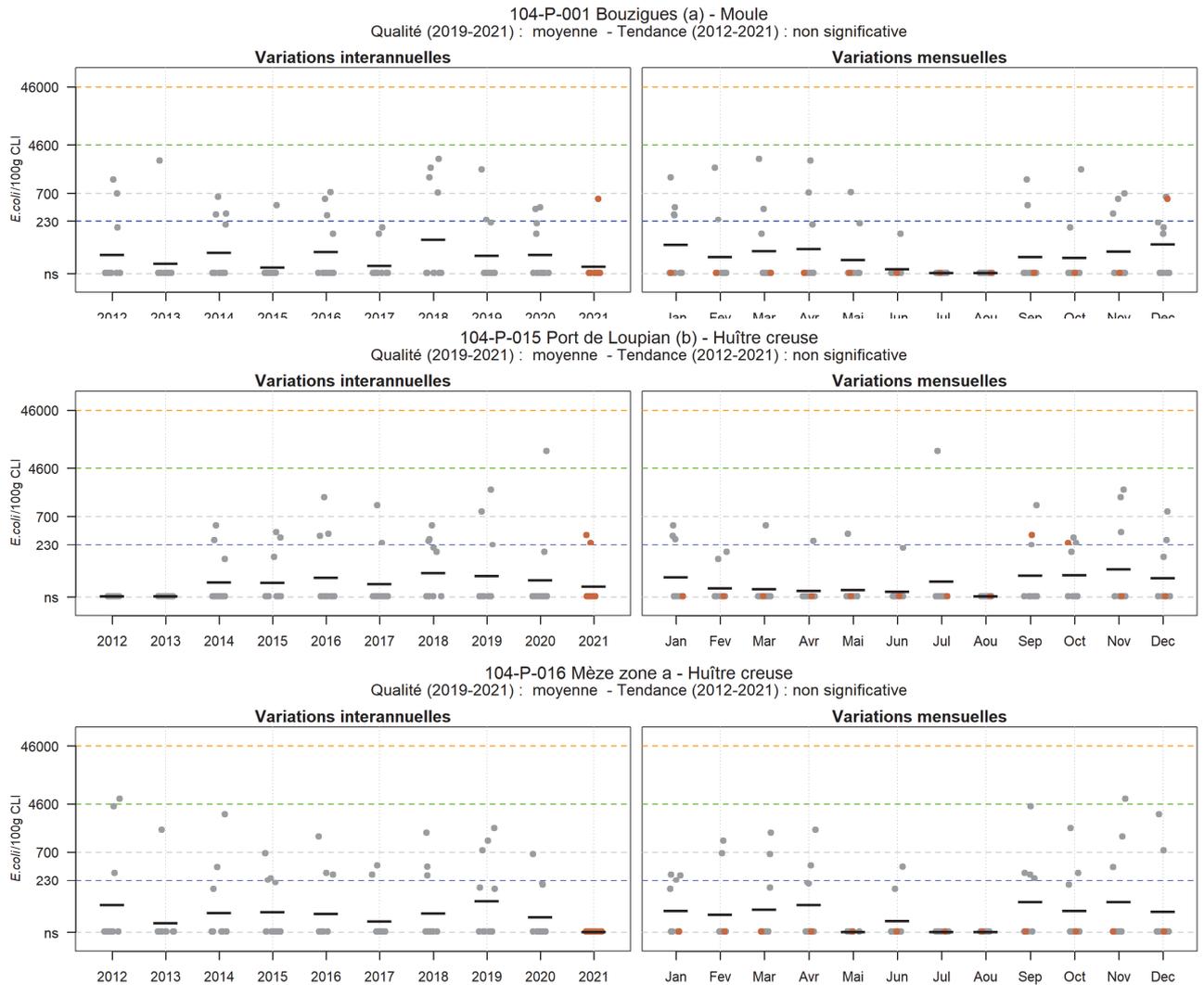


Figure 18. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les coquillages des lotissements conchylicoles de l'Etang de Thau - Zone Bouzigues-Loupian sur la période 2012-2021. Source REMI-Iframer, banque Quadrigé².

Pour les trois points de suivi du secteur de Bouzigues-Loupian, la qualité microbiologique est **moyenne** sur la période 2019-2021 (Figure 39).

Comme dans le secteur de Mèze-Marseillan, aucun pic de contamination dépassant le seuil de 4 600 *E.coli*/100g CLI n'est enregistré au cours de l'année 2021 dans le secteur de Bouzigues-Loupian au niveau des trois points « Mèze zone a - huîtres », « Bouzigues (a) – moules » et « Port de Loupian (b) - huîtres » (Figure 38). Les niveaux de contamination en 2021 sont faibles, le maximum étant de 570 *E.coli*/100g CLI le 8 décembre au point « Bouzigues (a) ».

L'épisode le plus significatif de l'année en termes de cumuls enregistrés à la station Météo-France de Sète (65,3 mm le 24 novembre 2021), suivi dans le cadre d'une alerte préventive, n'a pas dégradé significativement la qualité des coquillages des deux zones d'élevage de la lagune de Thau²³.

²³ Serais Ophelie, Gianaroli Camille, Cimiterra Nicolas, Munaron Dominique, Gueguen Yannick, Gautier Emeric, Grouhel-Pellouin Anne, Rocq Sophie (2022). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Région Occitanie. Edition 2022. ODE/UL/LER/LR/22.03 - 107p. <https://doi.org/10.13155/88103>

Le dernier pic de contamination enregistré dans le cadre du REMI **dans les coquillages de la lagune de Thau**, caractérisé par un dépassement du seuil de de 4 600 *E.coli*/100g CLI, **associé à un épisode pluvieux intense remonte à 2016**. Ces résultats traduisent les efforts réalisés sur le bassin versant de la lagune de Thau pour réduire drastiquement les apports des systèmes d'assainissement par temps de pluie. Les actions récentes les plus significatives pilotées par Sète Agglopolè Méditerranée²⁴ sont i) la création d'un bassin d'orage à Marseillan qui permet de stocker, et donc d'éviter le déversement de 2400 m³ à chaque épisode pluvieux, ii) la création de deux bassins à Loupian et Mèze, iii) la construction d'une nouvelle station d'épuration (STEP) à Sète de type ultrafiltration avec bassin d'orage pour une capacité de 165 000 Equivalent Habitant contre 135 000 aujourd'hui, iv) la réparation de l'émissaire en mer sur la partie terrestre, v) la pose de vannes de régulation sur le réseau unitaire à Sète pour limiter les déversements par temps de pluie dans le canal royal et vi) la construction d'une nouvelle STEP à Villeveyrac.

Points 104-S-450 et 104-P-033 : palourdes des zones de pêche

Quatre zones de pêche de palourdes sont délimitées par arrêté préfectoral dans la lagune de Thau (§.14- Annexe2). En raison de l'effondrement des stocks de palourdes dans cette lagune, deux d'entre-elles sont classées par le Préfet de l'Hérault « en zone à éclipse à exploitation occasionnelle » et non suivies dans le cadre du REMI. La surveillance de la qualité microbiologique des palourdes est réalisée au travers du point « **Creusot** » localisé dans la « Zone des eaux blanches » et du point « **La conque de Mèze** »²⁵, localisé dans la lagune de Thau dans la conque au droit des Salins de Mèze.

Les palourdes au point « **Le Creusot** » ont un niveau moyen de contamination en surveillance régulière très élevé sur la période 2012-2021, ce qui situe le lieu de surveillance parmi les plus contaminés de la région Occitanie. En 2021, la valeur maximale de contamination est enregistrée le 6 juillet (13 000 *E. coli*/100g CLI), deux jours après la fin d'un épisode pluvieux (cumul de 30,4 mm les 03 et 04/07 enregistré à la station Météo-France de Sète). Le bulletin VigiThau²⁶ du 6 juillet du Syndicat Mixte du Bassin de Thau (SMBT) indique que cet évènement pluvieux, d'une période de retour de six mois, a entraîné des déversements ayant dépassé les Flux Maximaux Admissibles (FMA) fixés dans le cadre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) dans le secteur du Canal Royal, qui influence directement par courant entrant (de la mer vers l'étang) la zone de production des Eaux Blanches.

Si la qualité de cette zone est fréquemment dégradée suite à des pluies, elle est également exposée à des apports de bactéries fécales par temps sec²⁷. Les pics de contamination microbiologique récurrents enregistrés au niveau des palourdes du point « **Le Creusot** » (Figure 19) conduisent depuis quatre années consécutives à une **estimation de la qualité en « très mauvaise »**. Les données collectées ces dix dernières années montrent une **dégradation de la qualité microbiologique** des palourdes au niveau de ce point (Figure 39).

²⁴ Rapport d'Activité 2019-2020. Sète Agglopolè Méditerranée. 72 p. (<https://www.agglopolo.fr/ressources-publiques/rapports-dactivites/>)

²⁵ Serais Ophelie, Fiandrino Annie, Piquet Jean-Come (2019). Avis sur la stratégie d'échantillonnage REMI des coquillages du groupe 2 dans la zone de production n° 34.38 "Lagune de Thau". DPP 34 - Direction de la Protection des Populations de l'Hérault, Unité territoriale de Sète, Montpellier, Ref. Avis Ifremer n°19-081 - votre courriel du 14 octobre 2019, 20p.

²⁶ <https://www.smbt.fr/outil/vigithau-qualite/>

²⁷ Serais Ophelie, Gianaroli Camille, Cimiterra Nicolas, Munaron Dominique, Fiandrino Annie, Piquet Jean-Come, Rocq Sophie, Grouhel-Pellouin Anne (2020). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Région Occitanie. Edition 2020. ODE/UL/LER/LR/20.04. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00631/74282/>

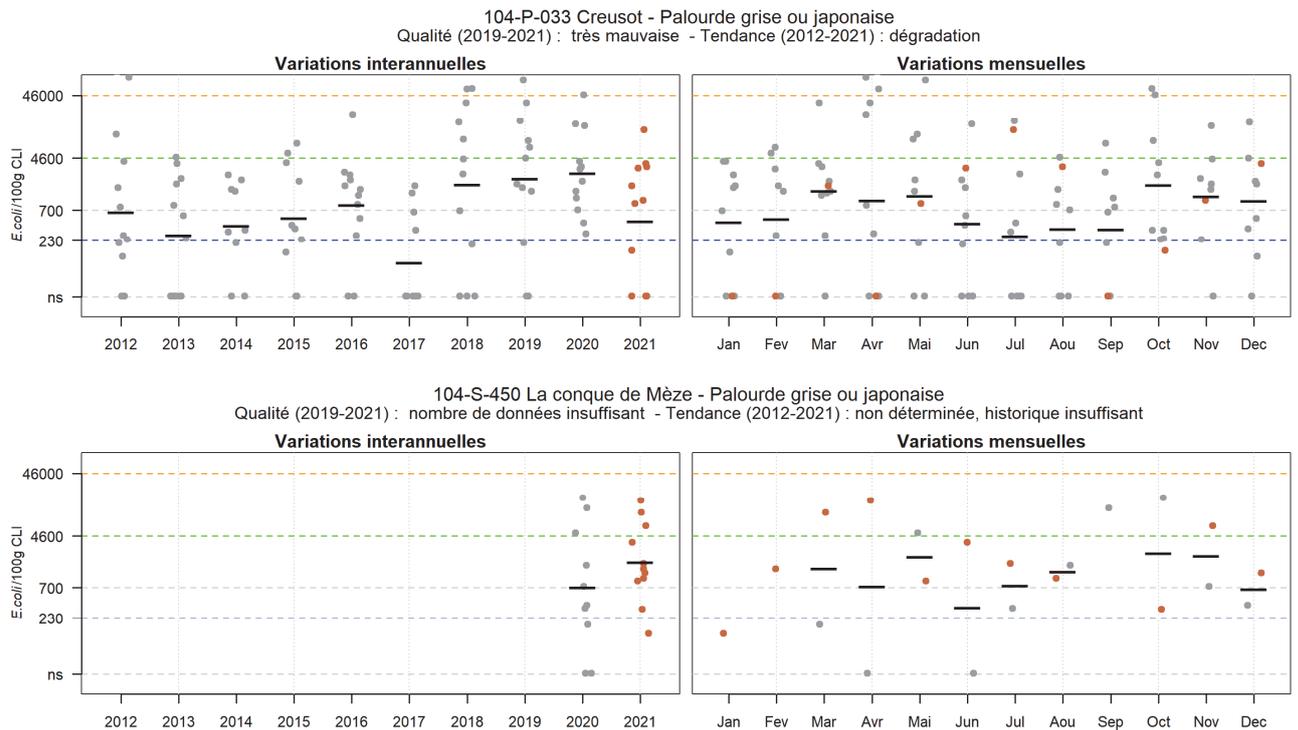


Figure 19. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les palourdes de la lagune de Thau sur la période 2012-2021. Source REMI-Iframer, banque Quadrigé².

Bien que la ressource en palourdes soit faible dans le secteur de la Conque de Mèze, elle est suffisamment abondante pour permettre la réalisation en apnée de prélèvements réguliers au point « **La conque de Mèze** », depuis le démarrage du suivi en mars 2020. Si le nombre de résultats acquis dans cette zone de pêche est insuffisant pour permettre une estimation de la qualité sur la période 2019-2021, les deux premières années de suivi mettent en évidence des dégradations récurrentes de la qualité microbiologique des palourdes au niveau de ce point (Figure 19). Sur les 21 résultats acquis en surveillance régulière depuis mars 2020, six dépassent le seuil d’alerte de 4 600 *E. coli*/100 g CLI (soit 29% des résultats).

En 2021, le premier pic de contamination enregistré par temps sec le 3 mars (11 000 *E. coli*/100 g CLI) est persistant. Il a donné lieu à un suivi en alerte de niveau 2 de sept semaines consécutives (maximum de 80 000 *E. coli*/100 g CLI le 08/03), et à la prise par le Préfet d’une fermeture d’une durée de 49 jours²⁸. Le rapport d’enquête de la police des eaux littorales DREAL Occitanie, qui s’appuie sur les résultats d’une campagne d’analyses bactériologiques des eaux des rejets de la STEP de Mèze, du lagunage et du canal de Salins qui débouche dans la Conque de Mèze ainsi que sur l’historique des analyses mensuelles au point P8 dans le canal des Salins²⁹, indique que lors de cet épisode : i) le rejet de la STEP de Mèze ne présente pas de contamination (désinfection UV efficace), ii) il y a une légère contamination chronique des eaux du rejet du lagunage et du canal des Salins. En complément,

²⁸ Arrêtés disponibles sur le site : <http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/>

²⁹ DREAL Occitanie – Rejet STEP Mèze – Canal des Salins – Qualité bactériologique de l’eau - Rapport de campagne de mesure du 6 avril 2021 – Données P8 2017-2021. 3p.

l'analyse des données environnementales (déversoirs, trop pleins) et des données d'exploitation du secteur de Mèze, par le Syndicat Mixte du Bassin de Thau (SMBT), ne met pas en évidence de dysfonctionnement majeur sur les 10 derniers jours précédant le déclenchement de l'alerte REMI. L'hypothèse d'une origine aviaire de cet épisode de contamination des palourdes est avancée par la DREAL Occitanie. A cette période de l'année, le secteur est le siège d'oiseaux migrateurs.

Le second épisode de contamination détecté en 2021 est non persistant, et survient trois jours après un épisode pluvieux de moyenne intensité (6 700 *E. coli*/100 g CLI le 03/11, et cumul pluviométrique à la station Météo France de Sète le 31/10 de 30,4mm), ayant généré ponctuellement des déversements d'eaux usées avec dépassements des Flux Maximaux Admissibles (FMA) au niveau des exutoires du Pallas et sur le secteur Bourbou (Bulletin VigiThau³⁰ du 2 novembre 2021).

Zone marine n°105 – Etangs Palavasiens

Depuis l'arrêt des suivis dans la lagune d'Ingril (cf. Edition 2020), la qualité microbiologique des coquillages de la zone marine n°105 « Etangs palavasiens » n'est plus suivie qu'au travers de deux points « palourdes » et un point « moules » répartis dans les lagunes de Vic et du Prévost.

Point 105-P-147 : palourdes de la lagune de Vic

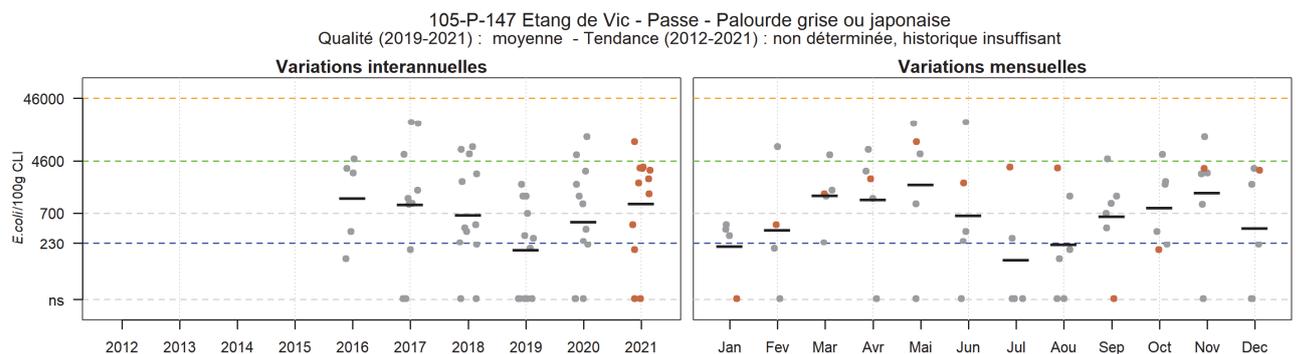


Figure 20. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les palourdes de la lagune de Vic sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé².

Suite à la troisième année consécutive d'estimation de la qualité microbiologique des palourdes (périodes 2016-2018, 2017-2019 et 2018-2020) en **mauvaise** au point « **Etang de Vic - passe** », la zone de pêche de palourdes de la lagune de Vic n°34.22 a été déclassée de B en C par arrêté préfectoral en février 2021 (§.14- Annexe2). Malgré l'absence d'une filière rentable permettant la commercialisation après traitement thermique ou reparcage des palourdes issues d'une zone C en Occitanie, les services de l'Etat ont décidé de maintenir, à la demande des pêcheurs, la surveillance REMI de cette zone à une fréquence mensuelle. Cette décision permet de suivre l'évolution de la qualité, comme c'est le cas sur la période 2019-2021 où la qualité est estimée « moyenne ». Cette évolution de l'estimation de la qualité est liée à une baisse du nombre annuel de dépassements du seuil de 4 600 *E.coli*/100 g de CLI depuis 2019, comparativement aux années 2017 et 2018.

³⁰ <https://www.smbt.fr/outil/vigithau-qualite/>

Réseau de contrôle microbiologique

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Qualité microbiologique
102-P-005	Filières des Aresquiers		→	bonne
102-P-006	Filières de Sète-Marseillan		↘	bonne
102-P-016	Espiguette		→	moyenne
102-P-118	Marseillan plage-est		Moins de 10 ans de données	moyenne
102-P-121	Le Grand Travers Ouest		→	moyenne
104-P-001	Bouzigues (a)		→	moyenne
104-P-009	Marseillan large		→	moyenne
104-P-015	Port de Loupian (b)		→	moyenne
104-P-016	Mèze zone a		→	moyenne
104-P-017	Mèze zone b		→	bonne
104-P-019	La Fadèze		→	moyenne
104-P-033	Creusot		↗	très mauvaise
104-P-444	La Bézarde		Moins de 10 ans de données	moyenne
104-S-450	La conque de Mèze		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
105-P-147	Etang de Vic - Passe		Moins de 10 ans de données	moyenne
105-P-151	Etang du Prévost		→	mauvaise
105-P-193	Etang du Prévost - Ouest 1		Moins de 10 ans de données	mauvaise

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

Figure 21. Analyse de tendances (test non paramétrique de Mann-Kendall) sur la période 2012-2021 et qualité microbiologique estimée sur la période 2019-2021 (sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence) - Surveillance régulière REMI - Lieux localisés dans les zones marines n°102, 104 et 105. Source REMI -Ifremer, banque Quadrigé².

Si seul un dépassement du seuil de 4 600 *E.coli*/100 g de CLI est enregistré en surveillance régulière en 2021 dans les palourdes prélevées au point « Etang de Vic -passe » (9 300 *E. coli*/100 g CLI le 4 mai), le profil de contamination de ce point est relativement dégradé et comparable à celui des années précédentes (Figure 20). Le point « **Etang de Vic - passe** » fait partie des points de suivi en Occitanie qui présentent les plus hauts niveaux de contamination sur la période 2012-2021.

Aucune tendance d'évolution au cours des dix dernières années ne peut être déterminée statistiquement concernant la qualité microbiologique des palourdes au niveau du point « Etang de Vic -passe » suivi depuis 2016 (Figure 21).

Points 105-P-151 et 105-P-193 : lagune du Prévost

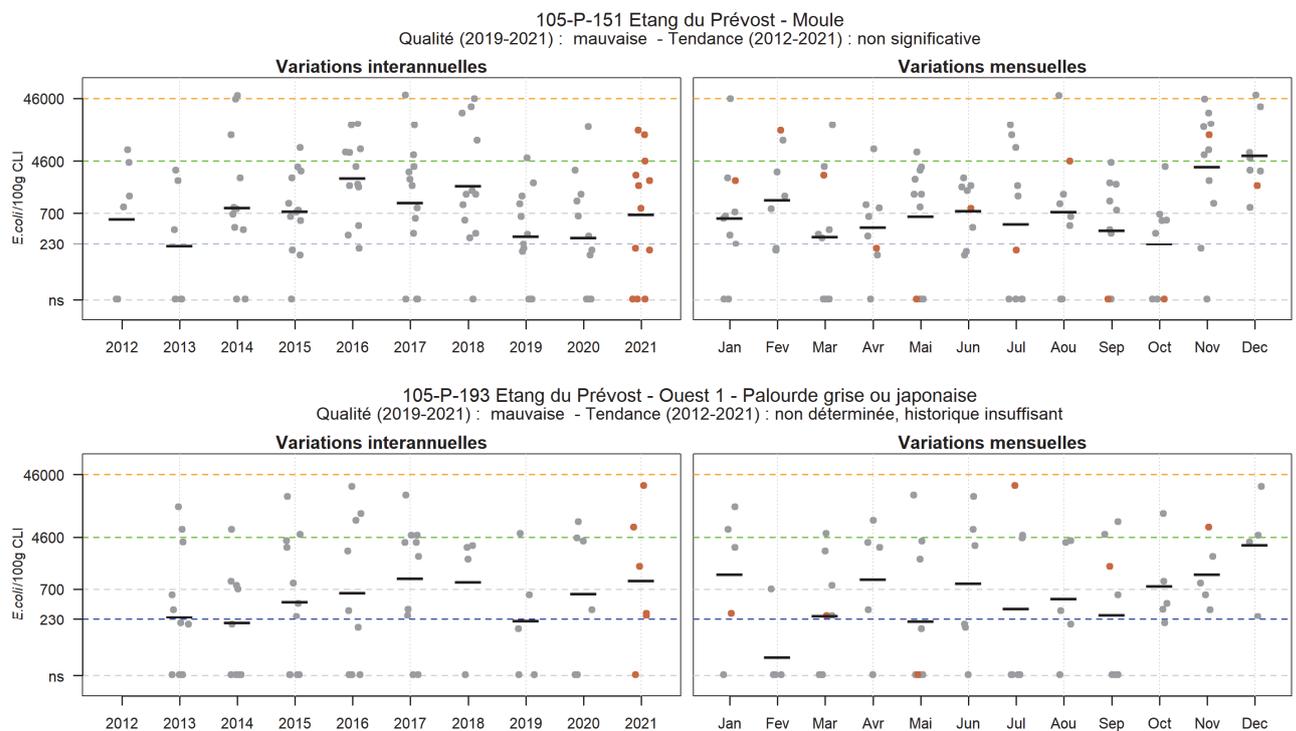


Figure 22. Evolution interannuelle et mensuelle des concentrations en *Escherichia coli* enregistrés en surveillance régulière dans les moules et palourdes de la lagune du Prévost sur la période 2012-2021. Source REMI-Ifremer, banque Quadrige².

En 2019, la zone d'élevage de la lagune du Prévost, qui était exploitée depuis de longues années par l'Établissement et Service d'Aide par le Travail (ESAT) « Les compagnons de Maguelone » a été déclassée de B en C pour le groupe 3 des coquillages filtreurs non fouisseurs par le Préfet de l'Hérault. Cette mesure s'appuie sur cinq années consécutives d'estimation de la qualité très mauvaise (périodes 2012-2014 à 2017-2019) résultant de dépassements récurrents du seuil de 4 600 *E. coli*/100g de CLI, observés dans les moules du point « **Etang de Prévost** » suite à des pluies mais aussi par temps sec. Cette révision de classement a eu des répercussions lourdes sur les travailleurs en situation de handicap de l'ESAT affectés au travail ostréicole. Le suivi de ce point est maintenu pour évaluer l'évolution de la qualité de cette zone, suite notamment aux travaux sur la station d'épuration de MAERA et son réseau.

La zone n°34.27 « Partie ouest de l'étang du Prévost et Sarrazine » de pêche de palourdes de la lagune du Prévost est également classée en C. La surveillance REMI est également maintenue dans cette zone malgré l'absence d'une filière rentable de commercialisation des palourdes issues d'une zone de mauvaise qualité en Occitanie.

La **qualité microbiologique** est **mauvaise** sur la période 2019-2021 pour les deux points de suivi localisés dans la lagune du Prévost, « **Etang du Prévost -moules** » suivi à une fréquence mensuelle et « **Etang de Prévost – Ouest 1 – palourdes** » suivi bimestriellement.

Dans la zone d'élevage, le profil de contamination de l'année 2021 du point « **Etang du Prévost - moules** » est plus dégradé que celui des deux années précédentes (Figure 22). Deux dépassements du seuil de 4 600 *E.coli*/100 g de CLI sont enregistrés en 2021 en surveillance régulière :

- le 25 février (14 000 *E. coli*/100 g CLI) trois jours après un évènement pluvieux caractérisé par un cumul de 17 à 20 mm le 22/02 sur le bassin de collecte de MAERA, ayant conduit à des rejets de 10 000 m3 d'eaux usées non traitées déversées au Lez au bypass de la station d'épuration, et de 6 400 m3 d'eaux usées non traitées déversées dans la Lez à Montpellier par les déversoirs d'orage le 22/02, soit un flux d'*E. coli* de l'ordre de 14,2 Log₁₀, auquel s'ajoute le lessivage pluvial urbain (informations communiquées par la DREAL Occitanie),
- le 18 novembre (12 000 *E. coli*/100 g CLI) dans des conditions de temps sec, et en l'absence de déversement enregistrés par la Métropole les jours précédents.

Une saisonnalité des niveaux de contamination des moules **au point « Etang du Prévost »** se dégage sur la période 2012-2021 ; les concentrations en *E. coli* étant plus élevées au cours des mois novembre et décembre (Figure 22).

Dans la zone de pêche de palourdes, deux dépassements du seuil de 4 600 *E.coli*/100g CLI sont également enregistrés en surveillance régulière en 2021 suite à des épisodes pluvieux de moyenne intensité : le 6 juillet (31 000 *E.coli*/100 g CLI) deux jours après un cumul de 23,8 mm à la station MF de Fréjorgues les 3 et 4 juillet 2021) et le 11 novembre (6 700 *E.coli*/100 g CLI) suite à un cumul de 20,9 mm à la station MF de Fréjorgues le 10 novembre.

Selon la DREAL Occitanie, les principaux pics de contamination de la lagune du Prévost observés par temps de pluies sont liés au lessivage pluvial urbain et à des rejets d'eaux usées qui transitent via l'étang de l'Arnel, Le Lez ou le canal du Rhône à Sète avant d'être exportés vers la mer via le Grau du Prévost. L'essentiel de la contamination provient des rejets d'eaux usées non traitées conséquents constatés en temps de pluie dans le Lez par le réseau de collecte en amont de Lattes et au niveau de la station d'épuration MAERA (Montpellier Métropole Méditerranée) qui est en surcharge hydraulique depuis plusieurs années. Les contaminations des coquillages par temps sec observées en 2018 pourraient être à rapprocher des fuites ponctuelles d'eaux usées traitées constatées dans l'étang, issues de défauts dans la canalisation de l'émissaire en mer de la station MAERA. La canalisation a été réparée et sécurisée en novembre 2018. Aucun incident n'est survenu sur l'émissaire depuis cette date. En 2021, environ 5 kms de réseaux d'eaux usées ont été renouvelés (et renforcés pour certains) sur le bassin de collecte de MAERA permettant de limiter les mises en charge des réseaux et les intrusions d'eaux claires parasites, contribuant ainsi à réduire les déversements d'eaux usées en temps de pluie. En parallèle, la Métropole a poursuivi plusieurs études complexes (étude relative au déversoir d'Orage du ruisseau des vaches par exemple) visant à réduire les déversements d'eaux usées au milieu naturel en temps de pluie. Dans les actions de modernisation majeures à venir, la Métropole prévoit le dimensionnement de la station de 6 à 7 m³/s ainsi que le rajout d'un bassin d'orage supplémentaire

de 10 000 m³. Ces actions vont contribuer à réduire le nombre et le volume des déversements au Lez : il n'y aura plus de déversement en entrée de MAERA pour des pluies d'occurrence 2 mois.

L'analyse statistique des données acquises au cours des 10 dernières années ne met pas en évidence d'évolution de la qualité microbiologique des moules au niveau du point « Etang du Prévost », et le nombre d'années suivies est insuffisant pour analyser la tendance d'évolution au niveau du point de suivi palourdes « **Etang de Prévost – Ouest 1** » (Figure 21).

6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX

Les deux réseaux REPHY « réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales » et REPHYTOX « réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins », bien que distincts, sont étroitement associés, puisque la surveillance du phytoplancton toxique dans l'eau, toujours assurée par le REPHY, est utilisée pour le déclenchement d'analyses de toxines dans les organismes marins dans le cadre du REPHYTOX, et pour une meilleure compréhension des épisodes de contamination des organismes marins.

Les stratégies, les procédures d'échantillonnage, la mise en œuvre de la surveillance pour tous les paramètres et les références aux méthodes sont décrites dans les documents de procédures REPHY et REPHYTOX et autres documents de prescriptions associés :

Belin Catherine, Neaud-Masson Nadine (2017). **Cahier de Procédures REPHY. Document de prescription. Version 1.** ODE/VIGIES/17-01. <https://doi.org/10.13155/50389>

Neaud-Masson Nadine, Lemoine Maud (2020). **Procédure nationale de la surveillance sanitaire des phycotoxines réglementées dans les zones de production de coquillages. Prescriptions du réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins (REPHYTOX).** Novembre 2020. ODE/VIGIES/20-11. <https://doi.org/10.13155/56600>

Neaud-Masson Nadine, Piquet Jean-Come, Lemoine Maud (2020). **Procédure de prélèvement pour la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages. Prescriptions des réseaux de surveillance microbiologique (REMI) et phycotoxinique (REPHYTOX).** ODE/VIGIES/20-08 - RBE/SGMM/LSEM/20-04. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00640/75229/>

De plus, les données issues de ces réseaux sont désormais également accessibles via Seanoe, aux adresses suivantes :

REPHY : <http://doi.org/10.17882/47248>

REPHYTOX : <http://doi.org/10.17882/47251>

6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY

Le REPHY, via le suivi de la biomasse, de l'abondance et de la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, ainsi que du contexte hydrologique afférent, est structuré en trois composantes, permettant de répondre respectivement à trois problématiques.

- **SURVEILLANCE**

Le **REPHY surveillance** permet de répondre aux exigences de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (**DCE**) relatives à l'évaluation de la qualité des masses d'eau du point de vue de l'élément phytoplancton et des paramètres physico-chimiques associés. Ce réseau permet également de déterminer l'état d'eutrophisation des zones marines de la convention d'Oslo et de Paris (OSPAR) dans le cadre de la révision de la Procédure Commune pour les façades Manche et Atlantique. Les objectifs de ce réseau sont :

- acquérir une série de données relatives à la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton, ainsi que la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques le long des côtes françaises ;
- évaluer la qualité de l'eau via le calcul des indicateurs DCE (et DCSMM) ;

- établir des liens avec les phénomènes liés à l'eutrophisation ou à une dégradation de l'écosystème ;
- détecter et suivre dans l'eau des espèces phytoplanctoniques proliférantes (blooms) (nécessaire pour le calcul de l'indicateur DCE), mais aussi celles productrices de toxines, en relation avec les concentrations de toxines dans les coquillages.

La fréquence d'échantillonnage est mensuelle, avec une liste ciblée de taxons identifiés et dénombrés : ceux qui sont en concentration importante (au-delà de 100 000 cellules par litre), et ceux qui sont avérés toxiques.

Le financement de la surveillance à visée DCE relève des Conventions avec les Agences de l'Eau

- **RECHERCHE via le réseau d'Observation**

Le **REPHY Observation** correspond aux lieux faisant l'objet de l'identification et du dénombrement de la totalité des taxons phytoplanctoniques présents et identifiables dans les conditions d'observation au microscope optique (flores totales). Ces suivis sont réalisés toute l'année à une fréquence d'échantillonnage bimensuelle, accompagnés de nombreux paramètres physico-chimiques. Ce réseau a pour objectifs d'acquérir des connaissances sur l'évolution des abondances (globales et par taxon), sur les espèces dominantes et les grandes structures de la distribution des populations phytoplanctoniques afin de répondre au mieux aux questions de recherche telle que l'analyse des réponses des communautés phytoplanctoniques aux changements environnementaux, la définition des niches écologiques du phytoplancton, la détection des variations de phénologie, ...

Une partie de ces lieux contribuent à l'évaluation de la qualité des masses d'eau dans le cadre de la DCE. 17 de ces lieux sont labellisés depuis 2018 par l'INSU dans le cadre du SNO PHYTOBS (Service National d'Observation du Phytoplancton) porté par l'Infrastructure de Recherche ILICO.

Pour ces deux premières composantes du réseau, des données hydrologiques (température, salinité, turbidité, oxygène dissous, chlorophylle-*a* et nutriments) sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

- **SANITAIRE**

Les réseaux de surveillance et d'observation sont complétés par un réseau de lieux complémentaires pour assurer une couverture géographique de suivi des espèces toxiques en lien avec les zones de production des coquillages destinés à la consommation. Ils sont échantillonnés régulièrement ou pendant des alertes, des épisodes toxiques ou des périodes à risque et seulement pour rechercher les espèces productrices de toxines. Le REPHY sanitaire a donc pour objectif d'affiner le déclenchement de prélèvements de coquillages effectués dans le cadre du REPHYTOX, en complétant les deux autres composantes Observation et Surveillance.

Un seuil d'alerte est défini pour chaque groupe d'espèces phytoplanctoniques toxiques actuellement présentes sur les côtes françaises. La mise en évidence d'espèces toxiques à partir et au-delà des seuils préconisés (cf. tableau de figures phytoplancton toxique), déclenche la recherche des toxines concernées dans les coquillages, si cette dernière n'est pas déjà effective (comme c'est le cas par exemple sur les lieux en période à risque toxines lipophiles).

Le financement de la surveillance sanitaire REPHY relève de la Convention de surveillance de la DGAL.

6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX

Depuis janvier 2018, la mise en œuvre du REPHYTOX est sous la responsabilité des Préfets qui s'appuient sur les services de l'Etat (DDTM et/ou DD(CS)PP). L'Ifremer conserve son rôle d'Assistance à Maîtrise d'ouvrage (AMOA).

Le REPHYTOX comporte de nombreux points de prélèvement de coquillages destinés à la recherche des phycotoxines et situés exclusivement dans leur milieu naturel (parcs, gisements) : seules les zones de production et de pêche professionnelle sont concernées. En France, trois familles de toxines sont suivies actuellement, permettant de répondre aux problématiques de santé humaine et d'intégrer les phycotoxines réglementées :

- les toxines lipophiles incluant les diarrhéiques ou DSP (Diarrheic Shellfish Poisoning) ;
- les toxines paralysantes ou PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) ;
- les toxines amnésiantes ou ASP (Amnesic Shellfish Poisoning).

La stratégie actuelle de surveillance des toxines peut se décliner en trois grandes catégories.

- La recherche ciblée des trois familles de toxines (toxines lipophiles, PSP ou ASP) en fonction du contexte phytoplancton est fondée sur l'hypothèse que l'observation de certaines espèces phytoplanctoniques toxiques dans l'eau, au-dessus d'un seuil d'alerte, est un indicateur qui permet d'anticiper la contamination des coquillages. Le dépassement du seuil d'alerte phytoplancton déclenche le plus rapidement possible la recherche des toxines correspondantes dans les coquillages. Cette stratégie est parfaitement adaptée à la surveillance des toxines dans les élevages et les gisements côtiers, et est fiable particulièrement pour la surveillance des PSP et ASP.
- La recherche systématique des toxines lipophiles, appliquée dans tous les cas où l'hypothèse du phytoplancton comme indicateur d'alerte n'est pas vérifiée ou pas fiable. Un suivi systématique est alors assuré sur les lieux à risque et en période à risque. Celles-ci sont définies à partir des données historiques sur les trois années précédentes et réactualisées tous les ans. Ce dispositif de surveillance des toxines lipophiles est complété par un système de veille d'émergence des biotoxines marines qui consiste en l'échantillonnage et l'analyse mensuelle, toute l'année, de coquillages (généralement des moules) sur douze points de référence répartis sur tout le littoral.
- La recherche systématique des trois familles de toxines (lipophiles, PSP, ASP) sur les coquillages des gisements au large, avant et pendant la période de pêche. Cette surveillance existe depuis 2003 et se base sur l'hypothèse que les prélèvements de phytoplancton ne sont pas représentatifs des contaminations pouvant survenir au fond.

6.3. Documentation des figures

6.3.1. REPHY

Les éléments sur la **biomasse**, l'**abondance** et la **composition** du phytoplancton sont présentés par lieu de surveillance (exemple Figure 23).

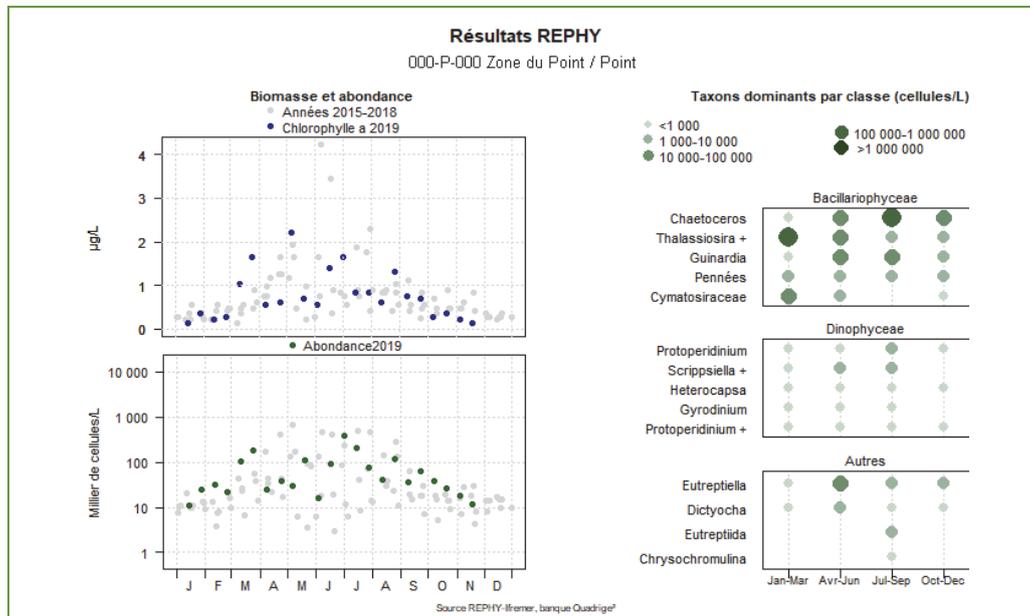


Figure 23. Modèle de représentation de la biomasse, l'abondance et des taxons dominants par lieu de surveillance

Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour l'abondance, la **somme des cellules phytoplanctoniques** dénombrées dans une flore totale sur les cinq dernières années, est représentée avec des points verts pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour la composition, les **taxons dominants** sont divisés en trois familles (Bacillariophyceae -ex diatomées-, Dinophyceae -ex dinoflagellés-, et Autres renfermant les Cryptophyceae, Prymnesiophyceae, Chrysophyceae, Dictyochophyceae, Euglenoidea, Prasinophyceae, Raphidophyceae, Chlorophyceae, etc.). Pour classer les cinq taxons dominants par famille, on calcule la proportion de chaque taxon dans l'échantillon par rapport à l'abondance totale, puis on effectue la somme des proportions par taxon sur l'ensemble des échantillons. La concentration maximale par taxon et par trimestre est présentée sur le graphique. La correspondance entre le libellé court affiché sur le graphique et le libellé courant du taxon est donnée dans un tableau.

Les abondances des **principaux genres toxiques** sont présentées soit par lieu de surveillance soit par **zone marine**. Dans ce dernier cas, chaque graphique est représentatif de **toutes** les données phytoplancton sur **tous** les points de la zone marine (exemple Figure 24).

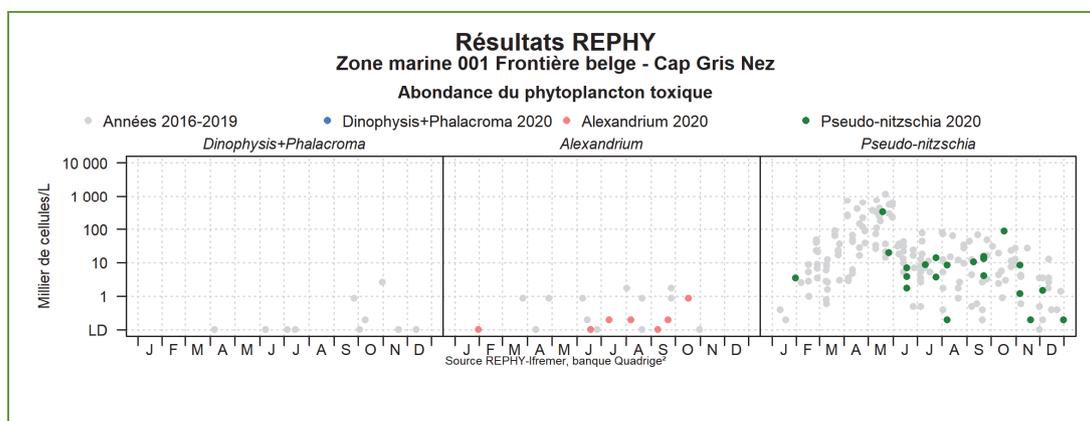


Figure 24. Modèle de représentation des abondances des taxons toxiques par zone marine ou par lieu de surveillance

Les dénombrements de **phytoplancton toxique** (genres *Dinophysis* + *Phalacroma*, *Alexandrium*, *Pseudo-nitzschia*) sont représentés en couleurs pour ceux de l'année courante et en gris pour les quatre années précédentes. Sur l'axe des ordonnées, la limite de détection (LD) est de 100 cellules par litre.

Un seuil d'alerte est défini pour chaque groupe d'espèces phytoplanctoniques toxiques actuellement présentes sur les côtes françaises. La mise en évidence d'espèces toxiques à partir et au-delà des seuils préconisés dans le tableau ci-dessous, doit déclencher la recherche des toxines concernées dans les coquillages, si cette recherche n'est pas déjà effective (comme c'est le cas par exemple sur les zones en période à risque toxines lipophiles).

En 2020, le genre *Phalacroma* a été ajouté aux *Dinophysis* car certaines espèces de *Phalacroma* sont productrices de toxines lipophiles. Il s'agit de *P. mitra*, *P. rapa* et *P. rotundatum*. Ainsi ces espèces sont cumulées aux *Dinophysis* pour déclencher les alertes et sont donc incluses dans les graphiques.

Seuils définis pour la région Occitanie :

Genres cibles	<i>Dinophysis</i> + <i>Phalacroma</i> Producteurs de toxines lipophiles (incluant les toxines diarrhéiques DSP)	<i>Alexandrium</i> Producteurs de toxines paralysantes (PSP)	<i>Pseudo-nitzschia</i> Producteurs de toxines amnésiantes (ASP)
Seuils d'alerte	Dès présence	<ul style="list-style-type: none"> <i>Alexandrium catenella</i> / <i>tamarense</i> : 5 000 cellules par litre (excepté dans l'étang de Thau : 1 000 cellules par litre) Autres <i>Alexandrium</i> : 10 000 cellules par litre 	<ul style="list-style-type: none"> Groupe des fines : 300 000 cellules par litre Groupe des larges : 100 000 cellules par litre

6.3.2. REPHYTOX

Les résultats des analyses des toxines **lipophiles** (incluant **DSP**), **PSP** et **ASP** dans les coquillages sont représentés dans un tableau donnant le niveau maximum obtenu par semaine, par point et par coquillage pour l'année présentée (exemple Figure 56).

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
000 -P-000	Aaaaaaa													

Figure 25. Modèle de tableau de rendu des résultats des analyses des toxines par lieu et par semaine

La **toxicité des toxines lipophiles** est évaluée par une analyse chimique selon la Méthode Anses/LSAI/LSA-INS-0147 en vigueur : détermination des biotoxines marines lipophiles dans les mollusques par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS). Les résultats d'analyses pour les toxines lipophiles sont fournis sur la base d'un regroupement par famille de toxines. Conformément à l'avis de l'EFSA (European Food Safety Authority Journal (2009) 1306, 1-23), les facteurs d'équivalence toxiques (TEF) sont pris en compte dans l'expression des résultats.

La **toxicité PSP** est évaluée selon la Méthode Anses/LSAI/LSA-INS-0143 en vigueur : Détermination des phycotoxines paralysantes (saxitoxine et analogues) dans les coquillages par bio-essai sur souris. Suite à l'évolution de la réglementation européenne qui préconise l'arrêt des bio-essais sur souris, à partir de fin mars 2021, la méthode officielle d'analyse des PSP a été remplacée par la méthode d'analyse chimique de référence (EURLMB SOP for the analysis of Paralytic shellfish toxins (PST) by precolumn HPLC-FLD according to OMA AOAC 2005.06, version 1 June 2020).

La **toxicité ASP** est évaluée selon la Méthode Anses/LSAI/LSA-INS-0140 en vigueur : Détermination de l'acide domoïque dans les mollusques, les échinodermes et les tuniciers par Chromatographie Liquide Haute Performance couplée à la détection UV (CLHP-UV).

Les toxines réglementées sont présentées dans les tableaux, avec pour chacune d'entre elles un découpage en trois classes, basé sur le seuil de quantification et sur le seuil réglementaire en vigueur dans le Règlement européen³¹. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

³¹ Règlement (CE) N°853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale Journal officiel de l'Union européenne L226/61

Règlement (UE) N°786/2013 de la commission du 16 août 2013 modifiant l'annexe III du règlement (CE) N°853/2004 du Parlement Européen et du Conseil en ce qui concerne les limites autorisées de yessotoxines dans les mollusques bivalves vivants.

Famille de toxines	AO + DTXs + PTXs <i>Acide Okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines</i>	AZAs <i>Azaspiracides</i>	YTXs <i>Yessotoxines</i>	PSP <i>Groupe de la saxitoxine</i>	ASP <i>Groupe de l'acide domoïque</i>
Unité	µg d'équ. AO par kg de chair	µg d'équ. AZA1 par kg de chair	µg d'équ. YTX par kg de chair	µg d'équ. STX par kg de chair	mg d'AD par kg de chair
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat ≤ LQ*	Résultat ≤ LQ	Résultat ≤ LQ	Résultat ≤ LD*	Résultat ≤ LQ
Toxines en faible quantité ≤ seuil réglementaire	Résultat > LQ et ≤ 160	Résultat > LQ et ≤ 160	Résultat > LQ et ≤ 3 750	Résultat > LD et ≤ 800	Résultat > LQ et ≤ 20
Toxines > seuil réglementaire	Résultat > 160	Résultat > 160	Résultat > 3750	Résultat > 800	Résultat > 20

*LQ : Limite de Quantification, LD : Limite de Détection.

6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

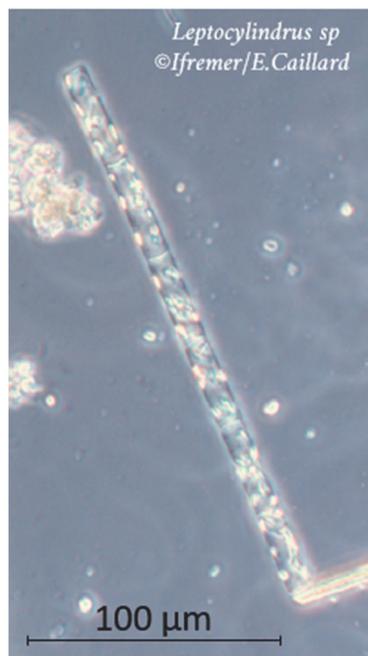
6.4.1. Flores totales

En Occitanie, des listes floristiques complètes sont réalisées dans le cadre du REPHY Observation sur cinq lieux positionnés dans la lagune de Thau aux points « Bouzigues (a) » et « Marseillan (a) » et dans la lagune de Leucate au point « Parc Leucate 2 », ainsi qu'en mer sur la côte languedocienne au point « Sète mer » et audoise au point « Barcarès » (§.3).

Sur « Barcarès », point situé en mer au large du Port de Leucate, l'évolution des concentrations en chlorophylle *a* (proxy de la biomasse phytoplanctonique), est similaire aux années passées : les concentrations sont les plus élevées au printemps (1,5 µg Chl*a*/L le 25 mai et le 21 juin 2021 où le maxima de l'année est atteint) ainsi qu'en fin d'automne (1,0 µg Chl*a*/L le 20 décembre 2021) et demeurent globalement faibles le reste du temps (Figure 26).

L'évolution des abondances phytoplanctoniques sur l'année 2021 est corrélée aux pics de chlorophylle *a*. Ainsi, les abondances maximales sont observées aux mêmes dates que les principaux pics de biomasse, c'est-à-dire le 25 mai avec 633 600 cellules/L et le 21 juin avec 3 007 800 cellules/L. Ces deux efflorescences sont liées à la prolifération du genre *Chaetoceros* qui représente pour le 25 mai et le 21 juin respectivement 85% et 78% des abondances totales.

La classe des Bacillariophyceae domine largement la communauté phytoplanctonique tout au long de l'année et est représentée principalement par les genres *Chaetoceros*, *Leptocylindrus*, *Cylindrotheca* + *Nitzschia longissima* et *Pseudo-nitzschia* qui figurent parmi les taxons les plus dominants en Méditerranée³² (Figure 26 et Tableau 1).



³² Belin Catherine, Soudant Dominique (2018). Trente années d'observation des microalgues et des toxines d'algues sur le littoral. Editions QUAE. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00478/58981/>

Résultats REPHY

095-P-002 Littoral de l'embouchure du tech au Grau d'Agde / Barcares

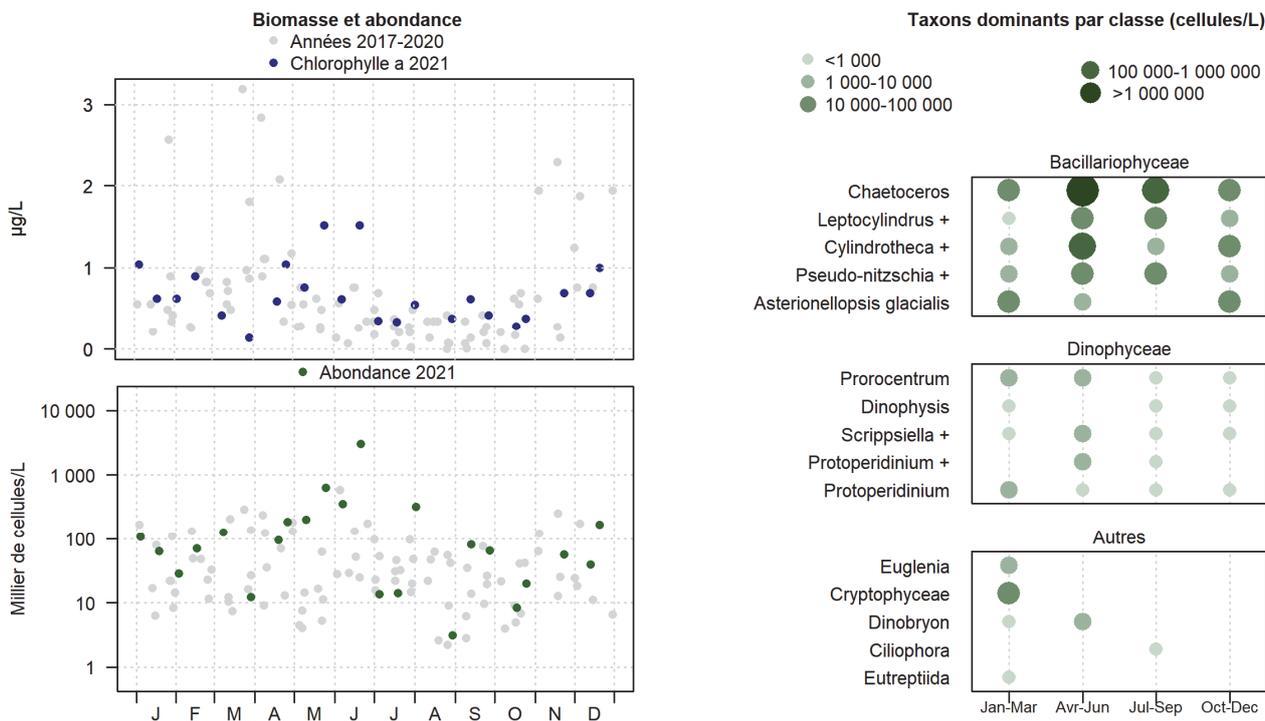


Figure 26. Biomasse, abondance et taxons dominants au point « Barcares » en 2021. Source REPHY- Ifremer, banque Quadrigé².

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus +	<i>Leptocylindrus complexe danicus groupe des larges</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca +	<i>Cylindrotheca closterium + Nitzschia longissima</i>	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia, complexe delicatissima, groupe des fines (calliantha + delicatissima + pseudodelicatissima + subcurvata)</i>	Bacillariophyceae
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum</i>	Dinophyceae
Dinophysis	<i>Dinophysis</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae
Protoperdinium +	<i>Protoperdinium + Peridinium</i>	Dinophyceae
Protoperdinium	<i>Protoperdinium</i>	Dinophyceae

Tableau 1. Taxons dominants du point de surveillance « Barcarès » en 2021 - Source REPHY Observation- Ifremer.

Résultats REPHY

097-P-002 Etang de Salses-Leucate / Parc Leucate 2

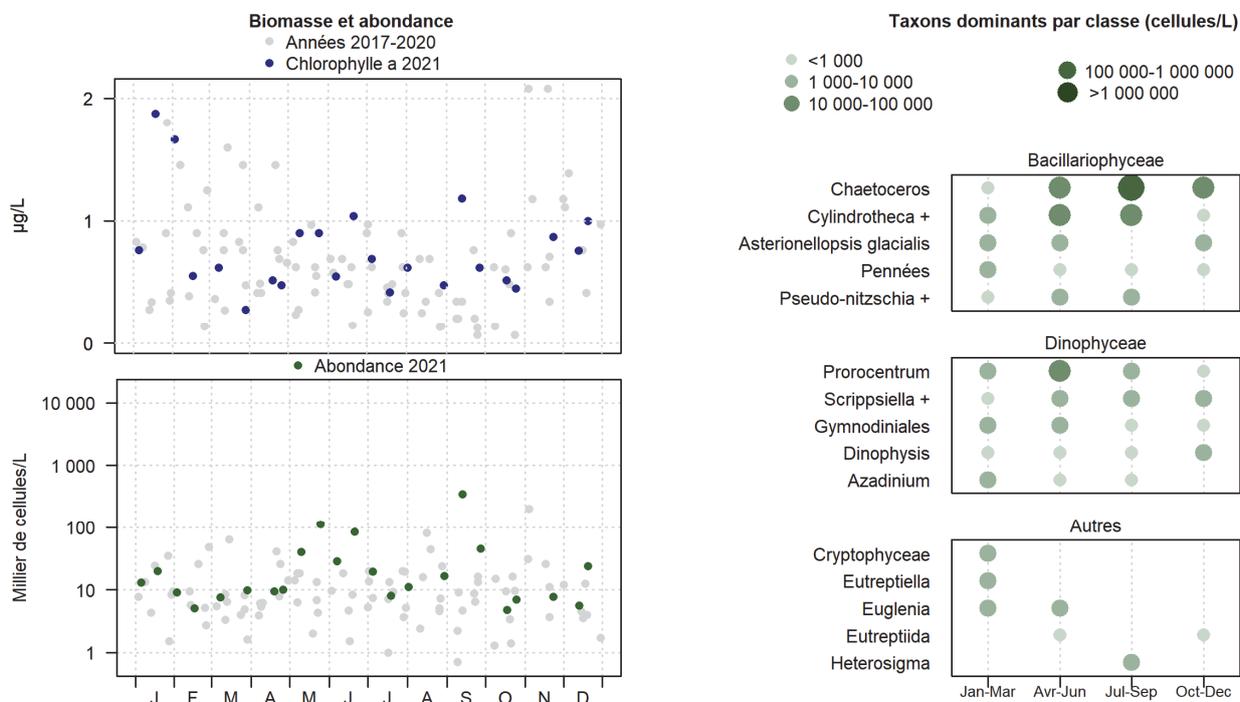


Figure 27. Biomasse, abondance et taxons dominants au point « Parc Leucate 2 » en 2021. Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige².

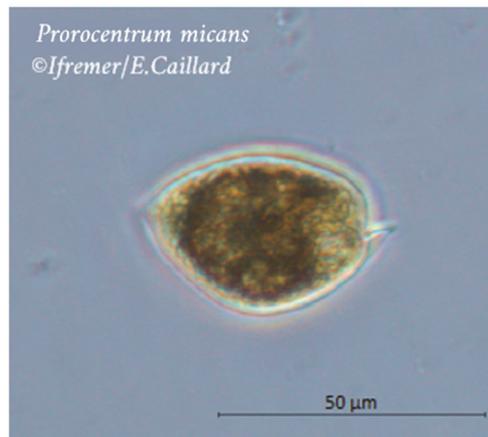
Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca +	<i>Cylindrotheca closterium + Nitzschia longissima</i>	Bacillariophyceae
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
Pennées	<i>Pennées</i>	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia, complexe americana (americana+brasiliiana)</i>	Bacillariophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae
Gymnodiniales	<i>Gymnodiniales</i>	Dinophyceae
Dinophysis	<i>Dinophysis</i>	Dinophyceae
Azadinium	<i>Azadinium</i>	Dinophyceae

Tableau 2. Taxons dominants du point de surveillance « Parc Leucate 2 » en 2021 - Source REPHY Observation-Ifremer.

Dans la lagune de Leucate, au point « Parc Leucate 2 » (§.3) localisé dans les parcs conchylicoles, les concentrations de chlorophylle *a* sont du même ordre de grandeur que les années précédentes. L'année 2021 à « Parc Leucate » est rythmée par trois pics de chlorophylle *a* : un pic hivernal le 18 janvier 2021 où le maximum de l'année est atteint comme en 2020, un pic à la fin du printemps-début d'été le 21 juin 2021 et un pic fin été-début automne le 13 septembre 2021 où les concentrations atteignent respectivement 1,9 µg Chl*a*/L, 1,0 µg Chl*a*/L et 1,2 µg Chl*a*/L. Le reste de l'année, les concentrations se situent en dessous d'1 µg Chl*a*/L (Figure 27).

Les abondances totales de phytoplancton sont plus élevées en 2021 qu'en 2020. Elles se situent majoritairement entre 10 000 et 100 000 cellules/L. Les abondances les plus élevées sont observées le 25 mai avec 111 800 cellules/L lors de la prolifération de *Chaetoceros* (97 000 cellules/L), le 21 juin avec 84 200 cellules/L lors de la prolifération de *Chaetoceros* (55 200 cellules/L) et de *Prorocentrum* (23 400 cellules/L) et le 13 septembre avec 342 500 cellules/L, maxima de l'année, lors de la prolifération, une nouvelle fois, de *Chaetoceros* (321 200 cellules/L). Comme en 2020, il est à noter que le pic de chlorophylle *a* du mois de janvier n'est pas associé à un bloom de microphytoplancton (Figure 27). Comparativement, les abondances totales au point « Parc Leucate 2 » sont plus faibles qu'au point « Barcarès » localisé en mer ouverte au large de la lagune de Salses-Leucate.

La classe des Bacillariophyceae (ex-diatomées) domine la communauté phytoplanctonique sur l'année avec en genres les plus représentés *Chaetoceros* et *Cylindrotheca + Nitzschia longissima* (Figure 27 et Tableau 2). La classe des Dinophyceae (ex-dinoflagellés) est également présente tout au long de l'année avec comme genre principal *Prorocentrum* qui est abondant sur la période Avril-Juin.



Résultats REPHY

102-P-007 Côte languedocienne / Sète mer

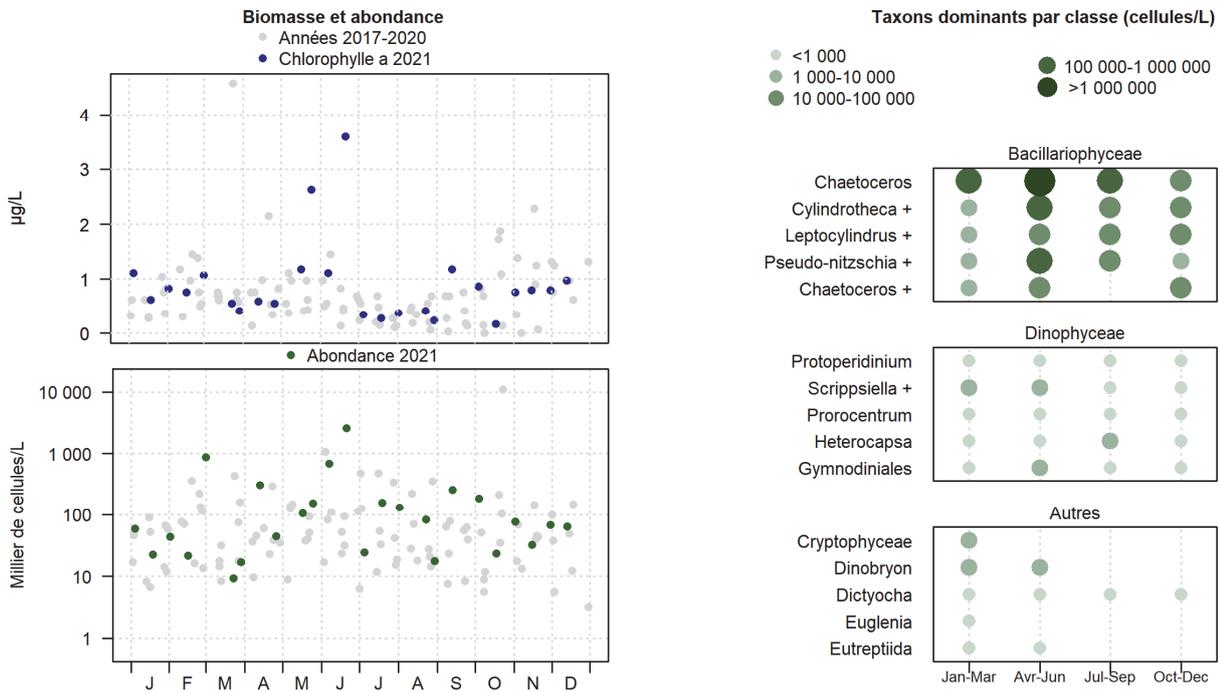


Figure 28. Biomasse, abondance et taxons dominants au point « Sète Mer » en 2021. Source REPHY- Ifremer, banque Quadrigé².

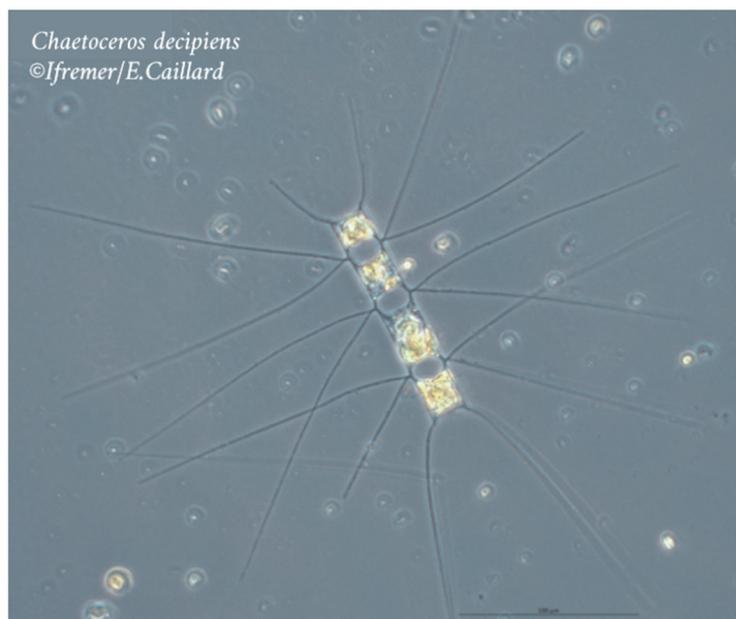
Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca +	<i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus +	<i>Leptocylindrus</i> , complexe <i>danicus</i> groupe des larges (<i>danicus</i> + <i>curvatus</i> + <i>mediterraneus</i> + <i>aporus</i> + <i>convexus</i> + <i>hargravesii</i> + <i>adriaticus</i>)	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia</i> , complexe <i>delicatissima</i> , groupe des fines (<i>calliantha</i> + <i>delicatissima</i> + <i>pseudodelicatissima</i> + <i>subcurvata</i>)	Bacillariophyceae
Chaetoceros +	<i>Chaetoceros curvisetus</i> + <i>debilis</i> + <i>pseudocurvisetus</i>	Bacillariophyceae
Protoperidinium	<i>Protoperidinium</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i> + <i>Enciculifera</i> + <i>Pentaparsodinium</i>	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum</i>	Dinophyceae
Heterocapsa	<i>Heterocapsa</i>	Dinophyceae
Gymnodiniales	<i>Gymnodiniales</i>	Dinophyceae

Tableau 3. Taxons dominants du point de surveillance « Sète mer » en 2021 - Source REPHY Observation- Ifremer.

La biomasse phytoplanctonique du point « Sète mer » (§.3) situé au large du port de Sète, suit un schéma comparable aux années précédentes. Les concentrations en chlorophylle *a* sont en effet élevées en période printanière - estivale (où le maximum de la biomasse de l'année est atteint avec 3,6 µg Chl*a*/L le 21 juin 2021) et au début de l'automne (1,2 µg Chl*a*/L le 13 septembre 2021) et demeurent faibles le reste de l'année avec la plupart des valeurs inférieures à 1 µg Chl*a*/L (Figure 28).

Les abondances totales maximales de phytoplancton sont enregistrées le 1^{er} mars avec 876 300 cellules/L et le 21 juin avec 2 595 600 cellules/L. Il est à noter que ce bloom hivernal n'est pas associé à un pic important de chlorophylle *a*. Une nouvelle fois, ces abondances correspondent, en mars, au bloom du genre *Chaetoceros* (91% des abondances totales) et en juin, au bloom de *Chaetoceros* (51% des abondances totales) associé, en moindre mesure, avec les genres *Cylindrotheca* + *Nitzschia longissima* (21% des abondances totales) et *Pseudo-nitzschia* (20% des abondances totales).

La classe des Bacillariophyceae (diatomées) domine très largement, comme en 2020, la communauté microphytoplanctonique tout au long de l'année et est majoritairement représentée par les genres *Chaetoceros*, *Cylindrotheca* + *Nitzschia longissima* et *Pseudo-nitzschia* (Figure 28 et Tableau 3).



Les profils de biomasse phytoplanctonique des deux points de suivi « Marseillan (a) » et « Bouzigues (a) » (§.3), localisés dans les parcs conchylicoles de la lagune de Thau, sont atypiques en raison d'un pic exceptionnel enregistré en fin d'année 2018, lié à un phénomène d'eaux colorées vertes provoqué par le genre *Picochlorum*. Les concentrations en chlorophylle *a* ont atteint cette année-là près de 26 µg Chl*a*/L. Le projet OVERTÉ, a été mis en place en 2019 afin de suivre ce phénomène inédit survenu fin 2018 dans la lagune de Thau a été restitué en 2021³³. Après cet épisode, les biomasses phytoplanctoniques ont ensuite diminué peu à peu pour retrouver un schéma annuel classique en 2020.

En 2021, les concentrations en chlorophylle *a* sont plus élevées sur « Bouzigues (a) » que sur « Marseillan (a) » (Figure 29). Deux pics de chlorophylle *a* sont observés sur « Bouzigues (a) » au cours de l'année : un pic au début de l'été, le 21 juin 2021, avec 3,2 µg Chl*a*/L et un pic au début de l'automne, le 20 septembre 2021, où le maxima de l'année est atteint avec 4,3 µg Chl*a*/L. Au point « Marseillan (a) », deux pics sont observés au cours de l'été, un le 5 juillet 2021 correspondant au maxima de l'année (2,3 µg Chl*a*/L) et l'autre le 23 août 2021 avec 2,1 µg Chl*a*/L. Le reste de l'année, les concentrations restent faibles et sont inférieures à 1 µg Chl*a*/L. Pour ces deux points de suivi, la biomasse maximale est atteinte en été : les fortes chaleurs enregistrées pendant l'été engendrent différents phénomènes qui conduisent à une augmentation des flux (sédiment – eau) de phosphates et d'ammonium, éléments servant à la croissance du phytoplancton³⁴.

Les abondances de phytoplancton au niveau des deux points de suivi de la lagune de Thau suivent le schéma de la biomasse tout au long de l'année et sont, comme les années précédentes, globalement plus importantes au point « Bouzigues (a) » qu'au point « Marseillan (a) ». Les abondances les plus élevées au point « Bouzigues (a) » sont enregistrées le 2 août avec 1 598 900 cellules/L, et le 13 septembre avec 2 118 500 cellules/L. Le 2 août, l'efflorescence importante de *Chaetoceros* (75% des abondances totales) et le 13 septembre (abondance maximale de l'année), les efflorescences des genres *Pseudo-nitzschia* complexe americana (33% des abondances totales), *Cylindrotheca + Nitzschia longissima* (33% des abondances totales) et *Pseudo-nitzschia* groupe des larges (15% des abondances totales) sont responsables des pics de biomasse observés. Au point « Marseillan (a) », les abondances les plus élevées de l'année ont été enregistrées le 5 juillet (643 900 cellules/L), le 23 août (1 558 500 cellules/L) et le 13 septembre (1 387 100 cellules/L). Ces abondances correspondent en juillet, août et septembre au bloom de *Chaetoceros* qui représente respectivement 87%, 93% et 75% des abondances totales. Comme la biomasse, les abondances maximales sont atteintes en été, phénomène qui s'explique par les conditions environnementales propices au développement des diatomées.

Pour les deux points de suivi, la classe des Bacillariophyceae (diatomées) domine la communauté microphytoplanctonique tout au long de l'année même si sur le point « Bouzigues (a) », les Dinophyceae et notamment les genres *Prorocentrum* et *Azadinium* sont également très présents sur

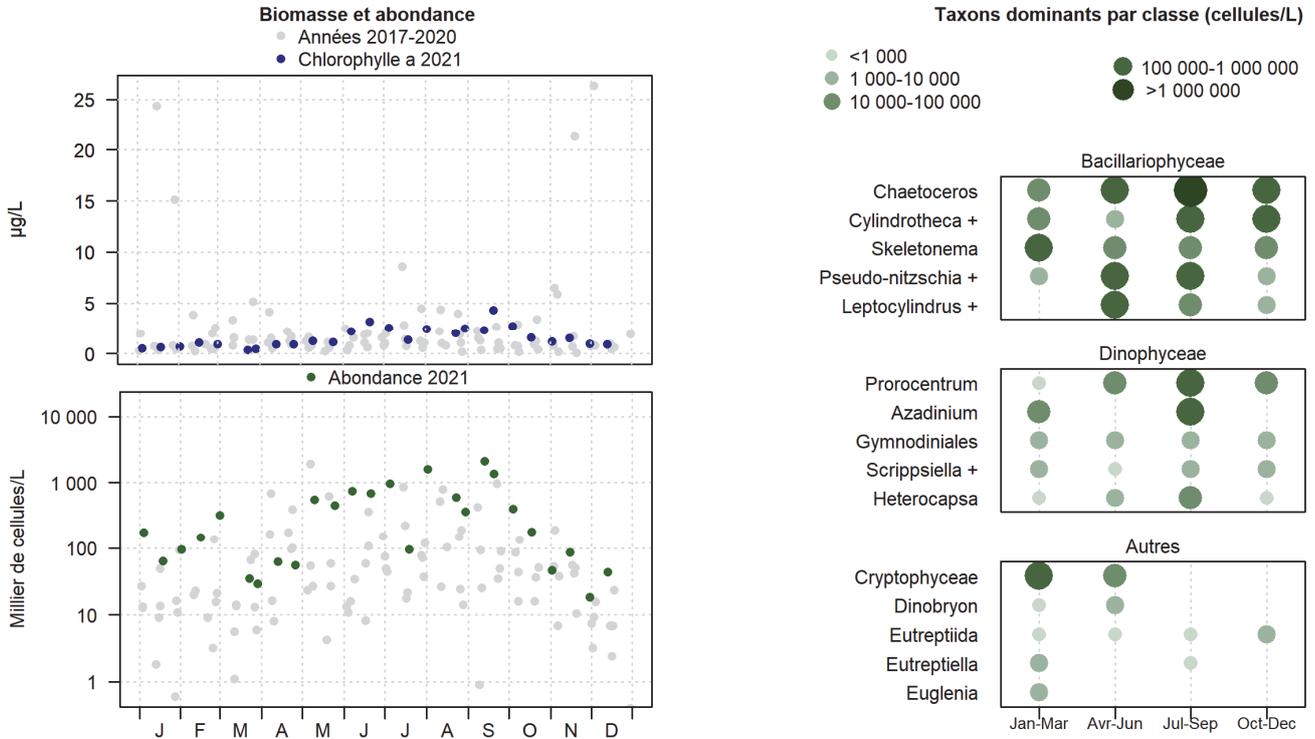
³³ Lagarde Franck, Atteia Van Lis Ariane, Gobet Angélique, Richard Marion, Mostajir Behzad, Roques Cécile, Foucault Elodie, Messiaen Gregory, Hubert Clarisse, Cimiterra Nicolas, Derolez Valerie, Bec Beatrice (2021). Phénomène d'Eaux Vertes à Picochlorum en lagune de Thau pendant les années 2018 et 2019. Observations environnementales. RST.ODE/UL/LERLR 21-15. <https://doi.org/10.13155/80087>

³⁴ Derolez Valerie, Bec Béatrice, Cimiterra Nicolas, Foucault Elodie, Messiaen Gregory, Fiandrino Annie, Malet Nathalie, Munaron Dominique, Serais Ophélie, Connes Coralie, Gautier Emeric, Hately Elise, Giraud Anaïs (2021). OBSLAG 2020 - volet eutrophisation Lagunes méditerranéennes (période 2015-2020). Etat DCE de la colonne d'eau et du phytoplancton, tendance et variabilité des indicateurs. RST/LER/LR/21.16. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00696/80768/>

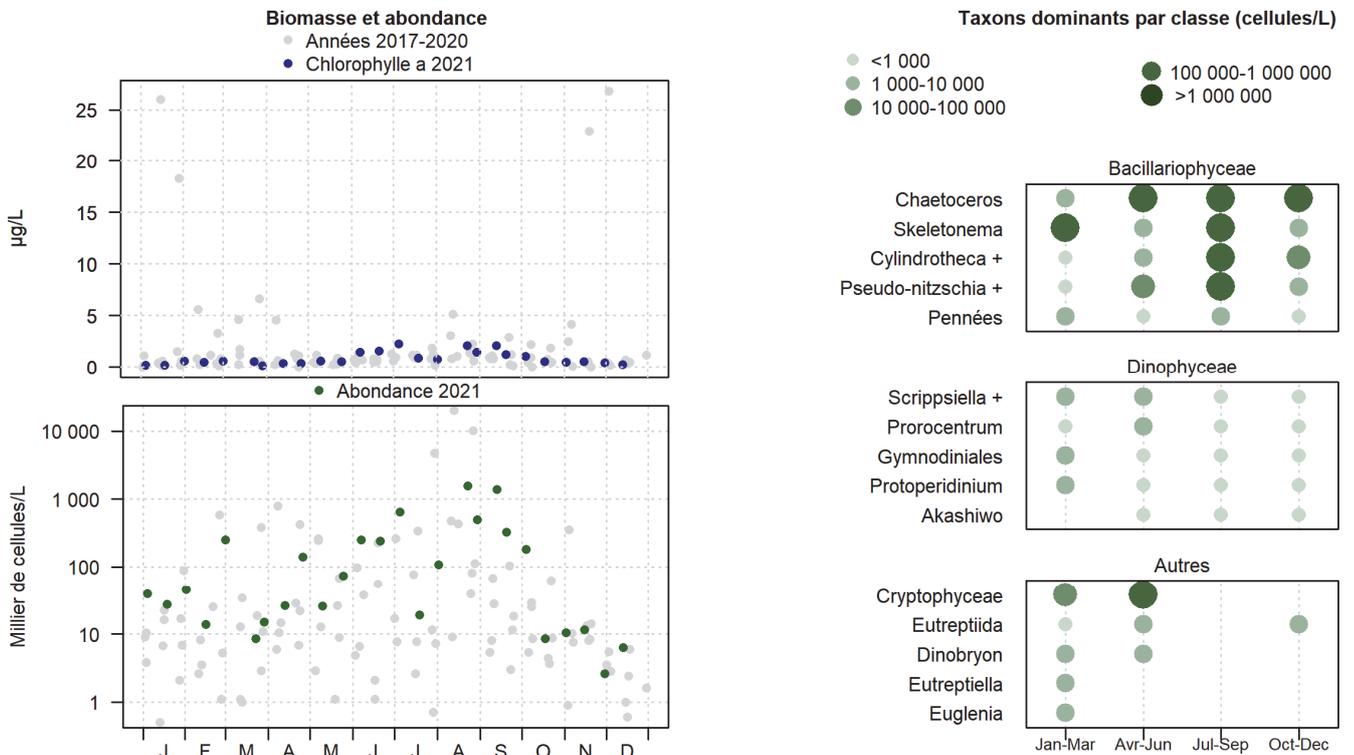
la période Juillet-Septembre. On ne constate pas cette dynamique sur le point « Marseillan (a) » où les Dinophyceae sont très peu représentés (Figure 29 et Tableau 4).

Résultats REPHY

104-P-001 Etang de Thau / Bouzigues (a)



104-P-002 Etang de Thau / Marseillan (a)



Source REPHY-Ifrermer, banque Quadrigé²

Figure 29. Biomasse, abondance et taxons dominants aux points de surveillance de la lagune de Thau : en haut « Bouzigues a » et en bas « Marseillan a » en 2021. Source REPHY- Ifremer, banque Quadrigé².

« Bouzigues (a) »

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca +	<i>Cylindrotheca closterium + Nitzschia longissima</i>	Bacillariophyceae
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia, complexe seriata, groupe des larges (australis + fraudulenta + seriata + subpacific)</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus +	<i>Leptocylindrus, complexe danicus groupe des larges (danicus + curvatus + mediterraneus + aporus + convexus + hargravesii + adriaticus)</i>	Bacillariophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum</i>	Dinophyceae
Azadinium	<i>Azadinium</i>	Dinophyceae
Gymnodiniales	<i>Gymnodiniales</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae
Heterocapsa	<i>Heterocapsa</i>	Dinophyceae

« Marseillan (a) »

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca +	<i>Cylindrotheca closterium + Nitzschia longissima</i>	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia, complexe americana (americana + brasiliiana)</i>	Bacillariophyceae
Pennées	<i>Pennées</i>	Bacillariophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum</i>	Dinophyceae
Gymnodiniales	<i>Gymnodiniales</i>	Dinophyceae
Protoperidinium	<i>Protoperidinium</i>	Dinophyceae
Akashiwo	<i>Akashiwo</i>	Dinophyceae

Tableau 4. Taxons dominants des points de surveillance de la lagune de Thau « Bouzigues a » (en haut) et « Marseillan a » (en bas) en 2021. Source REPHY- Ifremer, banque Quadrigé².

6.4.2. Genres toxiques et toxines

Le graphe des abondances des principaux genres de phytoplancton toxique observés dans la « zone marine n°95 – Littoral de l’embouchure du Tech au Grau d’Agde » (Figure 30), intègre les observations du point « Barcarès » localisé en mer au large de Port Leucate et du point « Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1 » suivi depuis mars 2019 (§.3). Dans cette zone marine, des moules et des huîtres sont élevées sur les filières au large en mer et des tellines sont pêchées sur les gisements naturels de la bande littorale sableuse. Ces coquillages sont suivis dans le cadre du REPHYTOX au travers de cinq lieux de suivis.

En raison d’un manque de ressource en tellines, les prélèvements programmés dans cette zone marine suite au déclenchement des alertes *Dinophysis* et *Pseudo-Nitzschia* n’ont pas été réalisés en 2021 au niveau du point « Bande Littorale Aude Leucate 1 ».

Parmi les trois principaux genres toxiques suivis dans les lagunes et sur la bande côtière de l’Occitanie, *Pseudo-Nitzschia* est le plus abondant. Comme les années précédentes, il est présent sur le littoral de l’embouchure du Tech au Grau d’Agde tout au long de l’année. Les efflorescences les plus importantes sont observées en 2021 à la fin du printemps et pendant l’été. Le seuil d’alerte n’est cependant dépassé qu’une seule fois au cours de l’année en juillet au point « Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1 » (518 000 cellules/L le 27 juillet 2021 pour le groupe des fines de *Pseudo-Nitzschia*), sans toutefois être associé à une contamination en toxines amnésiantes (ASP) des moules ou des tellines. Le dernier épisode toxique ASP sur la côte audoise date d’avril 2004 et concerne les moules des filières en mer.

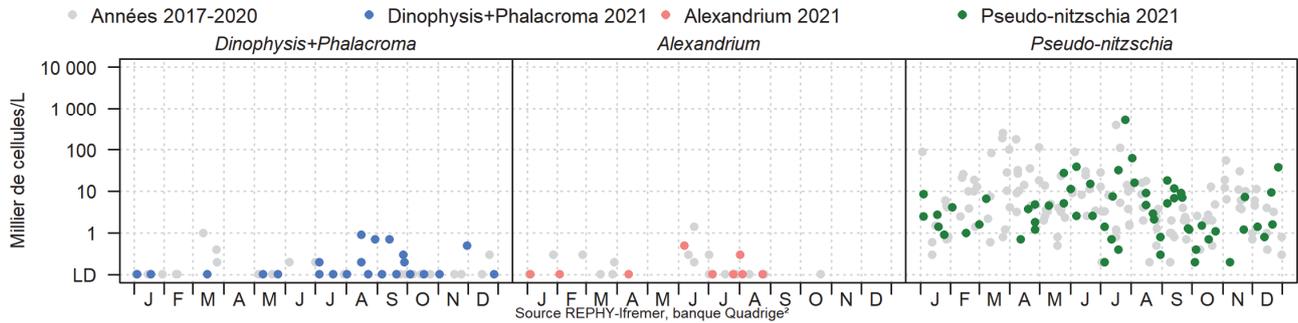
Comparativement à la période 2017-2020, *Dinophysis* est plus fréquemment observé en 2021 sur la bande côtière audoise. Il est présent quasiment tout au long de l’année, seuls les mois de février et avril sont exempts de sa présence. Les concentrations les plus élevées dans l’eau sont observées en août (maximum de 900 Cellules/L au point « Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1 »). Les niveaux de concentrations en toxines lipophiles (Acide Okadaïque, *Dinophysis* toxines et Pectenotoxines) détectés en 2021 dans les tellines de la bande littorale audoise sont régulièrement élevés, sans toutefois dépasser le seuil réglementaire (Figure 30). Le ½ seuil réglementaire est dépassé à huit reprises dans les tellines aux points « Bande Littorale Aude - Sud de Port La Nouvelle 1 » en janvier, mars (n=2) et août et « Bande Littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1 » en juillet (n=2) et août (n=2), et une seule fois dans les moules au point « Filière de Fleury d’Aude » début septembre. Le pic de toxicité en toxines lipophiles est observé en août, pendant l’efflorescence estivale de *Dinophysis* (154 µg d’équ. AO / kg de chair le 24 août 2021 dans les tellines du point « Bande Littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1 »).

Pour les deux autres groupes de toxines lipophiles réglementées en France, constitués par les Azaspiracides (AZAs) et les Yessotoxines (YTXs), seules des traces d’YTXs sont détectées régulièrement en 2021 dans les moules des filières.

Le genre *Alexandrium* a été sporadiquement observé dans les échantillons d’eau prélevés en 2021 au niveau des deux points de suivi à des concentrations cellulaires faibles, bien en dessous du seuil d’alerte (maxima de 500 Cellules/L le 7 juin au point « Barcarès »).

Résultats REPHY

Zone marine 095 Littoral de l'embouchure du tech au Grau d'Agde
 (Points : 095-P-002 Barcares / 095-P-115 Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1)
Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY 2021 - Phycotoxines

	pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité
--	-------------------	--	---------------------	--	------------------------------------	--	----------

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
095-P-001	Filières de Gruissan	AO+DTXs+PTXs													
095-P-001	Filières de Gruissan	AZAs													
095-P-001	Filières de Gruissan	YTXs													
095-P-003	Filières de Fleury d'Aude	AO+DTXs+PTXs													
095-P-003	Filières de Fleury d'Aude	AZAs													
095-P-003	Filières de Fleury d'Aude	YTXs													
095-P-115	Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1	AO+DTXs+PTXs													
095-P-115	Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1	AZAs													
095-P-115	Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1	YTXs													
095-P-118	Bande Littorale Aude - Sud de Port La Nouvelle 1	AO+DTXs+PTXs													
095-P-118	Bande Littorale Aude - Sud de Port La Nouvelle 1	AZAs													
095-P-118	Bande Littorale Aude - Sud de Port La Nouvelle 1	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
095-P-001	Filières de Gruissan													
095-P-003	Filières de Fleury d'Aude													
095-P-115	Bande littorale Aude - Nord de Port La Nouvelle 1													

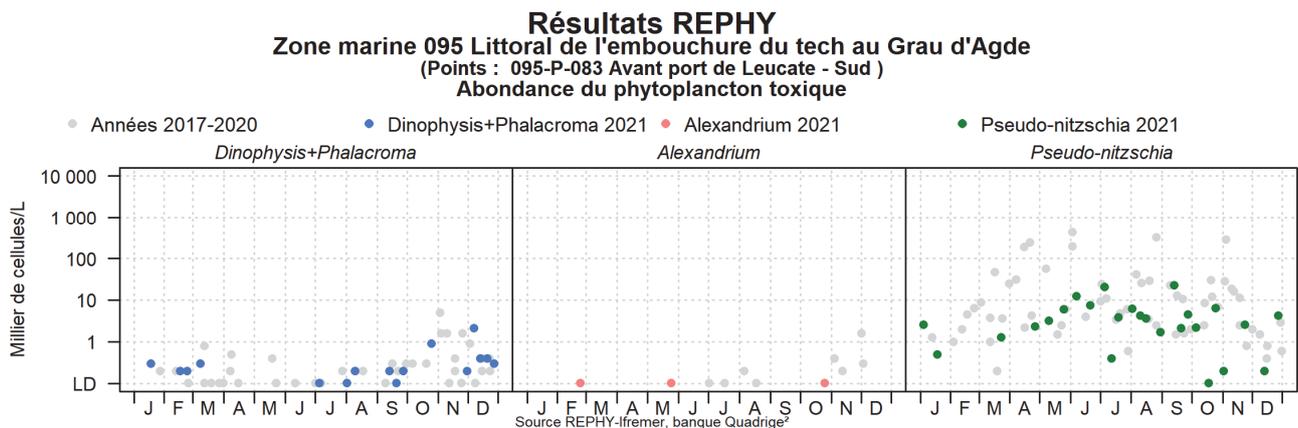
Figure 30. Abondances du phytoplancton toxique et résultats des toxines dans les coquillages par lieu et par semaine sur la côte audoise en 2021. Source REPHY-REPHYTOX Ifremer, banque Quadrige².

La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX

La surveillance REPHY et REPHYTOX est effective depuis 2019 dans l'avant-port de Leucate, où la pêche professionnelle de palourdes est pratiquée. Le genre *Pseudo-Nitzschia* est observé en 2021 sporadiquement au cours du premier trimestre puis tout au long du reste de l'année (Figure 31). Comparativement aux deux années précédentes, les abondances des efflorescences printanières et automnales sont faibles. L'abondance maximale en 2021 de 22 200 cellules/L pour le groupe des fines le 13 septembre au point « Avant-port de Leucate » (§.3) est bien inférieure au seuil d'alerte de 300 000 cellules/L. Aucune analyse ASP n'a donc été programmée en 2021 dans ce secteur.

Le genre *Dinophysis* est régulièrement détecté dans l'avant-port de Leucate. En 2021, seul le second trimestre est exempt de sa présence. En raison d'un manque de ressource en palourdes dans ce secteur, un grand nombre de prélèvements programmés en vue d'analyses lipophiles suite au déclenchement des alertes *Dinophysis* n'ont pas été réalisés en 2021 au niveau du point « Avant-port de Leucate - Sud ». Ainsi, l'impact des efflorescences les plus importantes d'octobre et décembre n'a pas été évalué (maximum de 2 100 cellules/L le 7 décembre au point « Avant-port de Leucate »). Dans les échantillons de palourdes prélevés en 2021, les concentrations en toxines lipophiles sont faibles et inférieures au 1/2 seuil réglementaire (Figure 31). Contrairement aux années 2019 et 2020, aucun épisode toxique ne s'est produit en 2021.

Comme les années précédentes, le genre *Alexandrium* est ponctuellement observé dans les échantillons d'eau prélevés au niveau du point « Avant-port de Leucate - Sud » à des faibles niveaux de concentrations (100 Cellules/L en 2021).



Résultats REPHY 2021 - Phycotoxines

	<input type="checkbox"/> pas d'information	<input checked="" type="checkbox"/> toxine non détectée	<input type="checkbox"/> toxine présente en faible quantité	<input type="checkbox"/> toxicité
--	--	---	---	-----------------------------------

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
095-P-083	Avant port de Leucate - Sud	AO+DTXs+PTXs		■	■	■									
095-P-083	Avant port de Leucate - Sud	AZAs		■	■	■									
095-P-083	Avant port de Leucate - Sud	YTXs		■	■	■									

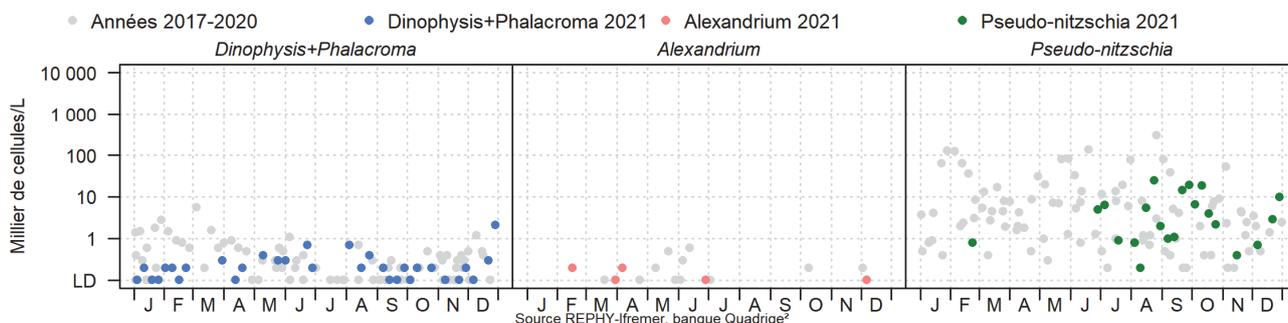
Figure 31. Abondances du phytoplancton toxique et résultats des toxines dans les coquillages par lieu et par semaine dans l'avant-port de Leucate en 2021. Source REPHY-REPHYTOX Ifremer, banque Quadrigé².

Pseudo-Nitzschia peut être observé tout au long de l'année dans la lagune des Ayguades, située dans le complexe des étangs gruisanais (Figure 32). En 2021, ce genre n'est régulièrement observé qu'à partir de l'été à des concentrations cellulaires relativement faibles ne dépassant pas le seuil de mise en alerte (maximum en 2021 de 25 100 Cell/L au point « Etang d'Ayguades – Ciné »).

Comme les années précédentes, le genre *Alexandrium* est observé ponctuellement dans les échantillons d'eau prélevés en 2021 au niveau du point « Etang d'Ayguades – Ciné » (§.3) et à de faibles concentrations cellulaires. Depuis la mise en place en 2014 du suivi REPHYTOX sur cette lagune, seule une alerte *Alexandrium* non associée à un épisode de toxicité PSP, a été déclenchée dans cette lagune. L'analyse de PSP réalisée fin septembre 2021 a été programmée par mesure de précaution suite à la détection d'une efflorescence de cellules en chaînes (9 000 Cell/L) du genre *Gymnodinium*, avec suspicion de l'espèce *catenatum* productrice de PSP. Après identification, l'espèce s'est avérée être *Gymnodinium impudicum*, non productrice de cette toxine.

En 2021, le genre *Dinophysis* est observé très fréquemment dans la lagune des Ayguades, seuls les mois de mars et juillet sont exempts de sa présence. Fin décembre, l'efflorescence est importante (2 100 Cell/L) pour ce genre qui prolifère généralement à de faibles concentrations cellulaires. Des toxines lipophiles sont détectées au cours du premier semestre dans les palourdes, sans toutefois dépasser le seuil réglementaire en 2021. L'impact de l'efflorescence de *Dinophysis* de décembre sur la toxicité des palourdes n'a pas pu être évalué en raison de la non réalisation des prélèvements par manque de ressource à cette période. Le dernier épisode toxique lié aux toxines lipophiles dans la lagune des Ayguades date de mai 2017.

Résultats REPHY Zone marine 095 Littoral de l'embouchure du tech au Grau d'Agde (Points : 095-P-089 Etang d'Ayguades - Ciné) Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY 2021 - Phycotoxines

	pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité
--	-------------------	--	---------------------	--	------------------------------------	--	----------

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
095-P-089	Etang d'Ayguades - Ciné	AO+DTXs+PTXs		Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert						
095-P-089	Etang d'Ayguades - Ciné	AZAs		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert						
095-P-089	Etang d'Ayguades - Ciné	YTXs		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert						

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
095-P-089	Etang d'Ayguades - Ciné	PSP_Semi_quantit													

Figure 32. Abondances du phytoplancton toxique et résultats des toxines dans les coquillages par lieu et par semaine dans la lagune des Ayguades en 2021. Source REPHY-REPHYTOX Ifremer, banque Quadrigé².

Le graphe des abondances des principaux genres du phytoplancton toxique observés dans la « zone marine n°97 – Etang de Salses-Leucate » (Figure 33), intègre les observations des points « Parc Leucate 2 » et « Grau Leucate » localisés dans les parcs conchylicoles (§.3).

L’activité d’élevage d’huîtres et moules dans la lagune de Salses-Leucate est régulièrement affectée par de longs épisodes toxiques liés au développement de phytoplancton du genre *Dinophysis*, qui peut être potentiellement présent tout au long de l’année dans cette lagune. En 2021, seul le mois d’avril est exempt de ce genre. Les concentrations maximales du genre *Dinophysis* dans l’eau sont observées en 2021, comme les années précédentes, pendant la saison automnale, à partir du mois de novembre au cours duquel le maximum de 2 200 Cellules/L est atteint (le 23 novembre 2021 au point « Parc Leucate 2 »).

Ces efflorescences de *Dinophysis* sont associées en 2021 à deux épisodes de toxicité en lipophiles des moules des parcs de Leucate qui se caractérisent par leur longue durée (périodes novembre 2020-février 2021, et décembre 2021-mars 2022). Au total, les moules auront été impactées en 2021 par huit semaines de résultats supérieurs au seuil réglementaire en toxines lipophiles et 11 semaines de résultats compris entre le ½ et le seuil réglementaire. Ces épisodes de toxicité ont conduit le Préfet de l’Aude à interdire l’exploitation des moules de la lagune de Leucate pendant 69 jours en 2021³⁵. En 2021, les toxines lipophiles ont été détectées tous les mois de l’année 2021 dans les moules. La valeur maximale évaluée dans les moules est deux fois plus élevée que le seuil réglementaire (318,1 µg d’équ. AO par kg de chair le 13 décembre 2021 dans les moules au point « Parc Leucate 2 »).

En 2021, suite à une dérogation accordée par la Direction Générale de l’Alimentation (DGAL) aux professionnels, en novembre et décembre les toxines lipophiles sont quantifiées de manière systématique dans les huîtres, et ce quel que soit le résultat dans les moules.

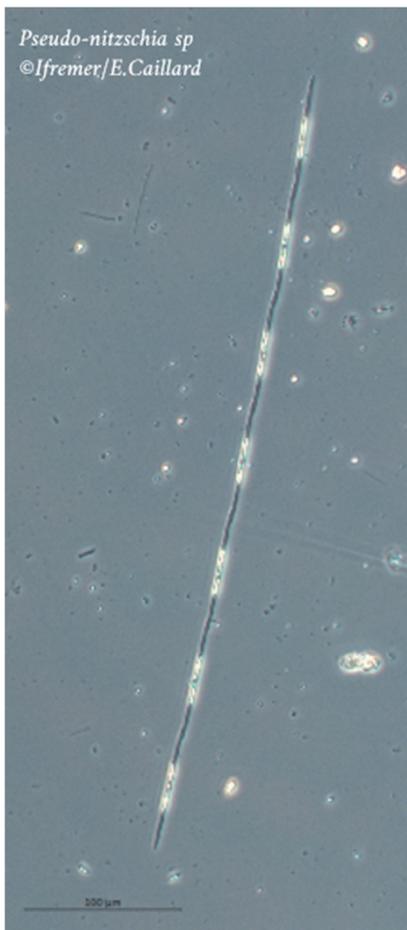
Comme les années précédentes, les huîtres des parcs de Leucate se sont contaminées en toxines lipophiles à de plus faibles niveaux de concentration en 2021 comparativement aux moules (rapport de concentration moules/huîtres en moy. de 3,2 en 2021). Si le ½ seuil réglementaire a été dépassé à cinq reprises dans les huîtres lors des deux épisodes de toxicité en lipophiles, aucun dépassement du seuil réglementaire n’est détecté en 2021 (maxima de 150,0 µg d’équ. AO par kg de chair le 13 décembre 2020 dans les huîtres au point « Parc Leucate »). Depuis 2010, année du passage du bio-essai souris à la méthode chimique pour le dosage officiel des toxines lipophiles dans les coquillages, seules les années 2016, 2019 et 2021 sont indemnes d’épisodes de toxicité en lipophiles des huîtres au-delà du seuil réglementaire contrairement aux moules qui ont été marquées chaque année par au moins un dépassement de ce seuil.

Parmi les genres toxigènes, *Alexandrium* est également régulièrement observé dans la lagune de Salses Leucate. Comme les années précédentes, les concentrations cellulaires observés en 2021 sont relativement basses (concentration maximale de 800 Cellules d’*Alexandrium*/L le 2 août 2021 au point

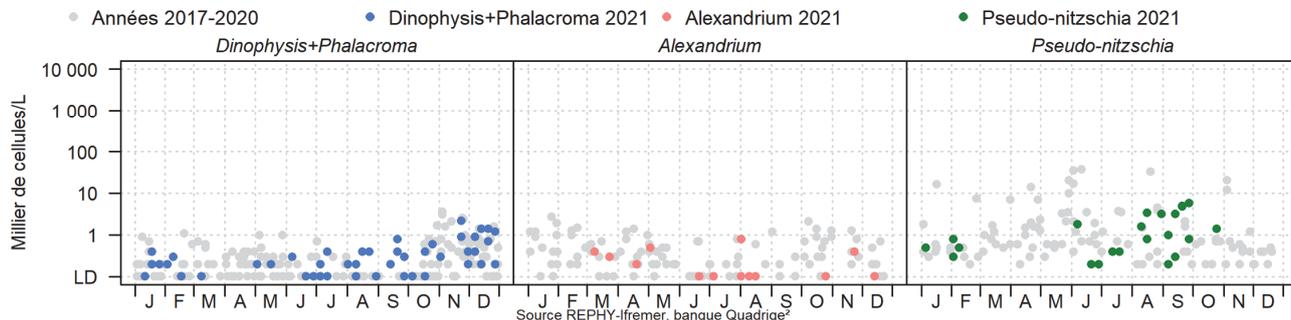
³⁵ <http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/fr/content/t%C3%A9l%C3%A9chargements>

« Parc Leucate 2 ») comparativement au seuil d’alerte de 10 000 Cellules/L, et proches de celles enregistrées les années précédentes (Figure 33). Depuis avril 2007, les coquillages des parcs de Leucate n’ont plus été impactés par un épisode de toxicité PSP.

Le genre *Pseudo-nitzschia* est présent en 2021 dans la « zone marine n°97 – Etang de Salses-Leucate » en janvier et février, puis de juin à octobre, à des concentrations faibles et du même ordre de grandeur que celles des années précédentes (Figure 33). Le seuil d’alerte de 300 000 Cellules/L pour le groupe des fines n’a plus été dépassé depuis l’automne 2014 dans cette lagune. En outre, la lagune de Salses-Leucate n’a jamais été touchée par un épisode de toxicité ASP depuis la mise en œuvre du REPHY.



Résultats REPHY Zone marine 097 Étang de Salses-Leucate (Points : 097-P-002 Parc Leucate 2 / 097-P-003 Grau Leucate) Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY 2021 - Phycotoxines

	pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité
--	-------------------	--	---------------------	--	------------------------------------	--	----------

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
097-P-002	Parc Leucate 2	AO+DTXs+PTXs		orange	orange	orange					orange		orange	orange	orange
097-P-002	Parc Leucate 2	AZAs		green	green	green					green		green	green	green
097-P-002	Parc Leucate 2	YTXs		green	green	green					green		green	green	green
097-P-002	Parc Leucate 2	AO+DTXs+PTXs		red	orange	orange	orange	orange		orange	orange	orange	orange	orange	orange
097-P-002	Parc Leucate 2	AZAs		green	green	green	green	green		green	green	green	green	green	green
097-P-002	Parc Leucate 2	YTXs		green	green	green	green	green		green	green	green	green	green	green

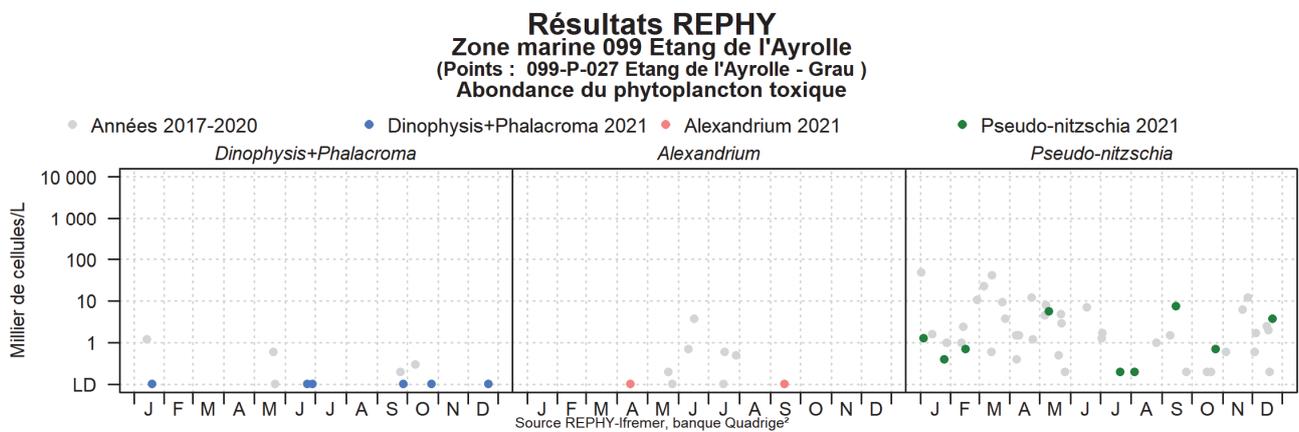
Figure 33. Abondances du phytoplancton toxique et résultats des toxines dans les coquillages par lieu et par semaine dans la lagune de Leucate en 2021. Source REPHY-REPHYTOX Ifremer, banque Quadrige².

Le graphe des abondances des principaux genres du phytoplancton toxique observés dans la « zone marine n°99 – Etang de l’Ayrolle » (Figure 33), correspond aux observations du point « Etang de l’Ayrolle - Grau » (§.3).

En 2021, les concentrations dans l’eau des trois genres de phytoplancton potentiellement toxiques ont été similaires à celles des années précédentes.

Le genre *Dinophysis* est sporadiquement observé et généralement à de très faibles concentrations, au cours des cinq dernières années. En 2021, il est détecté cinq fois (100 Cell/L), et est associé à des traces de toxines lipophiles dans les palourdes.

Les genres *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia* sont ponctuellement présents à des concentrations inférieures aux seuils d’alerte.



Résultats REPHY 2021 - Phycotoxines

	pas d'information	toxine non détectée	toxine présente en faible quantité	toxicité
--	-------------------	---------------------	------------------------------------	----------

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
099-P-027	Etang de l’Ayrolle - Grau	AO+DTXs+PTXs													
099-P-027	Etang de l’Ayrolle - Grau	AZAs													
099-P-027	Etang de l’Ayrolle - Grau	YTXs													

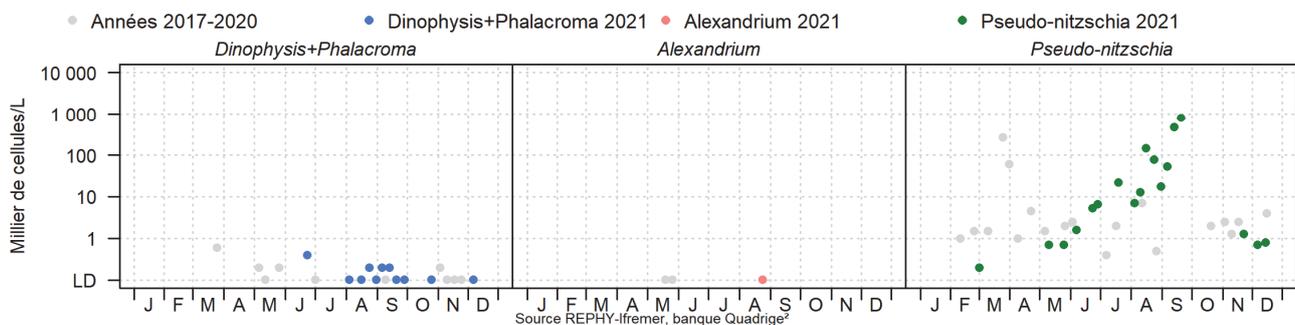
Figure 34. Abondances du phytoplancton toxique et résultats des toxines dans les coquillages par lieu et par semaine dans la lagune de l’Ayrolle en 2021. Source REPHY-REPHYTOX Ifremer, banque Quadrige².

Le graphe des abondances des principaux genres du phytoplancton toxique observés dans la « zone marine n°101 – Etangs Gruissanais », correspond aux observations réalisées dans la lagune du Grazel au point « Grazel – Ile » (§. 3) en 2020 et 2021. Les résultats acquis au niveau du point « Etang du Grazel Ouest » suivis de 2017 à 2019 ne sont pas représentés. La surveillance du phytoplancton toxique dans la lagune de Gruissan est interrompue depuis 2018 suite au déclassement sanitaire des zones de pêche de cette lagune en C et donc de l'arrêt d'exploitation des gisements de palourdes par les pêcheurs de la prud'homie de Gruissan.

En 2021, les concentrations dans l'eau des genres de phytoplancton potentiellement toxique *Dinophysis* et *Alexandrium* sont similaires à celles des années précédentes. Le genre *Dinophysis* est présent en 2021 ponctuellement dans la lagune du Grazel à partir de juin à des concentrations cellulaires relativement faibles, et de manière régulière en août et septembre. Le maximum est mesuré en 2021 le 23 juin et atteint 400 Cell/L. Les concentrations en toxines lipophiles pendant ces efflorescences demeurent faibles et ne dépassent pas le ½ seuil réglementaire. Aucun épisode toxique en lipophiles n'a été observé dans la lagune du Grazel depuis le démarrage du suivi en 2013.

Le genre *Alexandrium* est détecté en 2021 dans la lagune du Grazel une seule fois en août à une très faible concentration cellulaire (100 Cell/L). Le genre *Pseudo-nitzschia* potentiellement producteur de toxines amnésiantes (ASP) est régulièrement présent de mai à septembre à des concentrations cellulaires supérieures à celles observées les années précédentes lors de l'efflorescence de la fin de l'été. En septembre, pendant deux semaines consécutives, les abondances du groupe des fines sont supérieures au seuil d'alerte de 300 000 Cellules/L (maximum annuel de 813 400 Cell/L le 20 septembre). Ce seuil n'avait pas été atteint depuis 2010 dans cette zone marine. Ces fortes abondances de *Pseudo-nitzschia* ne sont pas associées à un épisode de toxicité ASP des coquillages.

Résultats REPHY Zone marine 101 Etangs gruisanais (Points : 101-P-014 Grazel - Ile) Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY 2021 - Phycotoxines

	pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité
--	-------------------	--	---------------------	--	------------------------------------	--	----------

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
101-P-014	Grazel - Ile	AO+DTXs+PTXs													
101-P-014	Grazel - Ile	AZAs													
101-P-014	Grazel - Ile	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
101-P-014	Grazel - Ile													

Figure 35. Abondances du phytoplancton toxique et résultats des toxines dans les coquillages par lieu et par semaine dans la lagune du Grazel en 2021. Source REPHY-REPHYTOX Ifremer, banque Quadrigé².

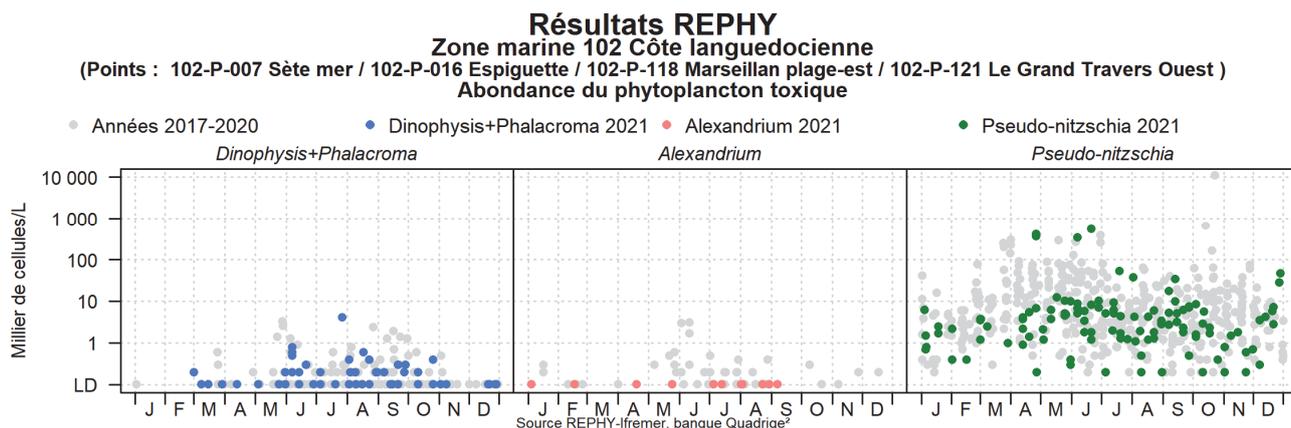


Figure 36. Abondances du phytoplancton toxique sur la côte languedocienne en 2021. Source REPHY-Iframer, banque Quadrigé².

Le graphe des abondances des principaux genres du phytoplancton toxique observés dans la zone marine n°102 (Figure 36) qui s’étend du Grau d’Agde à la pointe de l’Espiguette, intègre les observations de quatre points localisés en mer sur la bande côtière languedocienne, d’ouest en est : « Marseillan plage-est », « Le Grand Travers Ouest », « Sète Mer » et « Espiguette » (§.3).

Parmi les trois taxons potentiellement toxiques, *Pseudo-nitzschia* est le plus abondant dans la zone marine n°102. En 2021, comme les années précédentes, ce genre est présent tout au long de l’année, à des concentrations cellulaires proches de celles observées sur la période 2017-2020. Les abondances sont ponctuellement très importantes au cours de l’efflorescence printanière durant laquelle le seuil d’alerte de 300 000 Cellules/L pour le groupe des fines est dépassé fin avril aux points « Espiguette » (420 000 Cell/L) et « Le Grand Travers » (360 900 Cell/L) et en juin au point « Sète mer » (maximum annuel de concentration le 21 juin de 547 100 Cell/L). Les moules élevées au large en mer sur les filières des Aresquiers et les tellines naturellement présentes dans la bande littorale sableuse de l’Espiguette dans le Gard n’ont pas été contaminées significativement en toxines ASP lors de l’efflorescence d’avril (Figure 37). Les huîtres au point « Filières des Aresquiers » et les tellines au point « Le Grand Travers Ouest » n’ont pas été échantillonnées suite à cet épisode pour raison de ressource manquante. Les coquillages de cette bande littorale n’ont pas été touchés par un épisode de toxicité ASP depuis 2006.

Parmi les trois genres de phytoplancton potentiellement toxique observés sur la côte Languedocienne, le genre *Dinophysis* est celui qui impacte le plus l’exploitation des coquillages de la bande littorale Languedocienne. En 2021, *Dinophysis* est présent régulièrement de début mars à fin décembre au niveau des quatre points de suivis. Les concentrations cellulaires les plus importantes sont observées de juin à juillet, période au cours de laquelle le maxima de la période 2017-2021 dans cette zone marine est enregistré au point « Le Grand Travers Ouest » (4 100 Cellules/L de *Dinophysis* le 27 juillet 2021). Ces efflorescences ont donné lieu à 74 analyses de toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques (Figure 37). Contrairement à l’année 2020 où le ½ seuil réglementaire n’avait jamais été dépassé, en 2021 les résultats dépassent à 12 reprises ce ½ seuil dans les tellines des quatre points suivis, et le seuil réglementaire est dépassé ponctuellement le 28 juin dans les tellines au point « Valras-Beau Séjour » (175,3 µg d’équ. AO par kg de chair). Cet épisode fugace de toxicité est le premier enregistré au niveau de ce point depuis la mise en place du suivi. Il a donné lieu à un arrêté préfectoral d’interdiction de la pêche des coquillages des groupes 2 et 1 d’une durée de 18 jours³⁶ dans la zone de production n°34 .02 « Bande littorale de l’embouchure de l’Aude ». Jusqu’à ce jour, les

³⁶ <http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/fr/content/t%C3%A9m%C3%A9rations>

épisodes toxiques en lipophiles AO+DTXs+PTXs sur la côte languedocienne avaient touché exclusivement les tellines aux points « Espiguette » en 2013, 2014, 2015 et 2017, « Le Grand Travers Ouest » en 2015 et 2017, et « Marseillan-plage-est » en 2013, 2015, 2017, 2018 et 2019.

Résultats REPHY 2021 - Phycotoxines

	pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité
---	-------------------	---	---------------------	---	------------------------------------	---	----------

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
102-P-005	Filières des Aresquiers	AO+DTXs+PTXs													
102-P-005	Filières des Aresquiers	AZAs													
102-P-005	Filières des Aresquiers	YTXs													
102-P-006	Filières de Sète-Marseillan	AO+DTXs+PTXs													
102-P-006	Filières de Sète-Marseillan	AZAs													
102-P-006	Filières de Sète-Marseillan	YTXs													
102-P-016	Espiguette	AO+DTXs+PTXs													
102-P-016	Espiguette	AZAs													
102-P-016	Espiguette	YTXs													
102-P-118	Marseillan plage-est	AO+DTXs+PTXs													
102-P-118	Marseillan plage-est	AZAs													
102-P-118	Marseillan plage-est	YTXs													
102-P-121	Le Grand Travers Ouest	AO+DTXs+PTXs													
102-P-121	Le Grand Travers Ouest	AZAs													
102-P-121	Le Grand Travers Ouest	YTXs													
095-P-009	Valras - Beau Séjour	AO+DTXs+PTXs													
095-P-009	Valras - Beau Séjour	AZAs													
095-P-009	Valras - Beau Séjour	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
102-P-005	Filières des Aresquiers													
102-P-016	Espiguette													

Figure 37. Résultats des toxines dans les coquillages par lieu et par semaine sur la côte languedocienne en 2021. Source REPHYTOX Ifremer, banque Quadrigé².

Pour les deux autres groupes de toxines lipophiles réglementées en France, constitués par les Azaspiracides (AZAs) et les Yessotoxines (YTXs) :

- des traces d'YTXs sont détectées en 2021 régulièrement dans les moules des filières et très ponctuellement dans les tellines de la bande littorale de l'Hérault,
- des traces d'AZAs sont rarement détectées en 2021 dans les coquillages de la zone marine n°102.

Le genre *Alexandrium* a été ponctuellement observé dans les échantillons d'eau prélevés en 2021 au niveau des quatre points suivis de cette zone marine de janvier à septembre à des concentrations cellulaires très faibles (maximum de 100 Cellules/L), ne dépassant pas le seuil d'alerte (Figure 36).

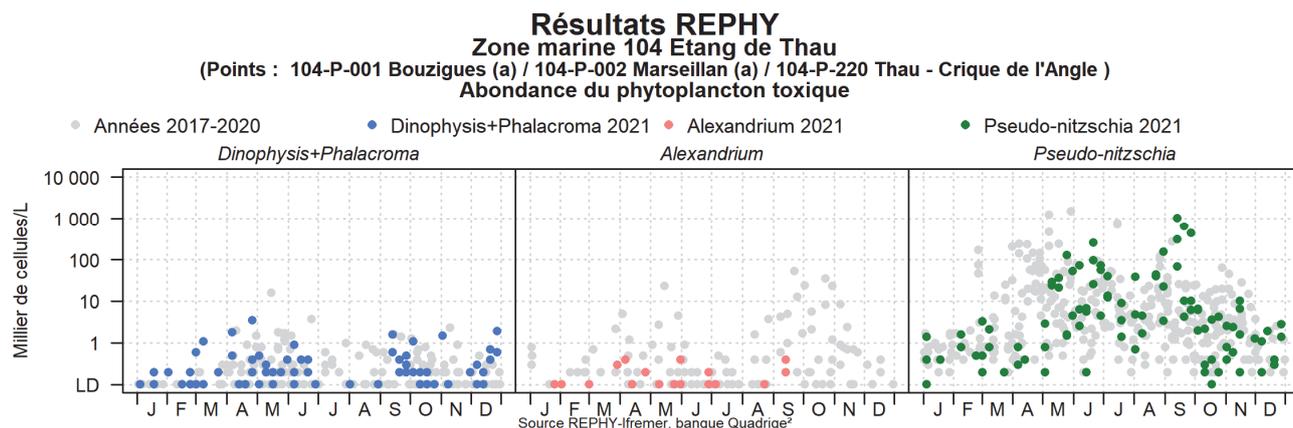


Figure 38. Abondances du phytoplancton toxique dans la lagune de Thau en 2021. Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé².

Le graphe des abondances des principaux genres du phytoplancton toxique observés dans la lagune de Thau intègre les observations des points « Bouzigues (a) » et « Marseillan (a) » localisés dans les parcs conchylicoles, et « Thau – Crique de l'Angle » (Figure 38).

Les coquillages de la lagune de Thau sont exposés aux trois risques phycotoxiniques majeurs évalués sur le littoral français.

Dinophysis est présent en 2021 tout au long de l'année dans la lagune de Thau (Figure 38). En 2021, comme les années précédentes, un gradient décroissant de la fréquence des observations et des abondances se dessine d'est en ouest entre les points « Crique de l'Angle », « Bouzigues (a) » et « Marseillan (a) ». *Dinophysis* est observé à de faibles concentrations cellulaires en janvier et février, puis des concentrations élevées sont observées en 2021 dès le début du mois de mars, précocement comparativement à la période 2017-2020. Les maxima annuels de concentrations, importants pour ce genre, sont mesurés au cours des efflorescences printanières en mars et avril (maximum annuel de 3 500 Cellules/L le 26 avril au point « Thau Crique de l'Angle ») et automnales en septembre et novembre. Sur la période 2017-2021, les efflorescences de *Dinophysis* sont chaque année de plus en plus fréquentes dans la lagune de Thau au niveau des trois points de suivi. Avec en moyenne par année 3,5 détections de *Dinophysis* supplémentaires par point, le nombre de détection annuel, et donc de dépassements du seuil d'alerte, est passé respectivement aux points « Crique de l'Angle », « Bouzigues a » et « Marseillan a » de 15, 9, et 4 en 2017 à 30, 27 et 12 en 2021.

L'année 2020 avait été caractérisée au printemps par un nombre important et inédit de dépassements du ½ seuil réglementaire en toxines lipophiles dans les moules de la lagune de Thau (Ifremer, 2021). Si le nombre d'alertes REPHYTOX est comparativement faible en 2021, l'année est marquée par un épisode fugace de toxicité des moules survenu pendant l'efflorescence printanière de *Dinophysis*. Le 10 mai, soit deux semaines après le pic de concentration de *Dinophysis* observé dans la Crique de l'Angle, le seuil réglementaire est dépassé dans les moules au point « Bouzigues (a) » (160,9 µg d'équ. AO par kg de chair). Simultanément, les concentrations en lipophiles dans les huîtres et les moules prélevées au point « Marseillan (a) » et dans les huîtres au point « Bouzigues (a) » demeurent faibles (Figure 39). Cet épisode de toxicité a donné lieu à une mesure préfectorale d'interdiction d'exploitation des moules de la lagune de Thau d'une durée de 14 jours³⁷. Depuis 2010, année du passage du bio-essai souris à la méthode chimique pour le dosage officiel des toxines

³⁷ <http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/fr/content/t%C3%A9%91%C3%A9chargements>

lipophiles dans les coquillages, le seuil réglementaire dans les parcs conchylicoles de la lagune de Thau avait été dépassé dans les moules lors de deux épisodes toxiques survenus en juin 2014 au point « Bouzigues (a) » et novembre 2018 au point « Marseillan (a) ». Les huîtres de la lagune de Thau n'ont à ce jour jamais été impactées par un épisode de toxicité lié aux lipophiles. Le risque sanitaire lié à la présence du genre *Dinophysis* évolue, et tend à s'accroître dans la lagune de Thau, comme en témoigne ces différentes observations.

Résultats REPHY 2021 - Phycotoxines

	pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité
---	-------------------	---	---------------------	---	------------------------------------	---	----------

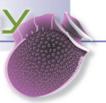
Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
104-P-001	Bouzigues (a)	AO+DTXs+PTXs													
104-P-001	Bouzigues (a)	AZAs													
104-P-001	Bouzigues (a)	YTXs													
104-P-001	Bouzigues (a)	AO+DTXs+PTXs													
104-P-001	Bouzigues (a)	AZAs													
104-P-001	Bouzigues (a)	YTXs													
104-P-002	Marseillan (a)	AO+DTXs+PTXs													
104-P-002	Marseillan (a)	AZAs													
104-P-002	Marseillan (a)	YTXs													
104-P-002	Marseillan (a)	AO+DTXs+PTXs													
104-P-002	Marseillan (a)	AZAs													
104-P-002	Marseillan (a)	YTXs													
104-S-450	La conque de Mèze	AO+DTXs+PTXs													
104-S-450	La conque de Mèze	AZAs													
104-S-450	La conque de Mèze	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
104-P-001	Bouzigues (a)													
104-P-001	Bouzigues (a)													
104-P-002	Marseillan (a)													
104-P-002	Marseillan (a)													

Figure 39. Résultats des toxines dans les coquillages par lieu et par semaine dans la lagune de Thau en 2021. Source REPHYTOX Ifremer, banque Quadrige².



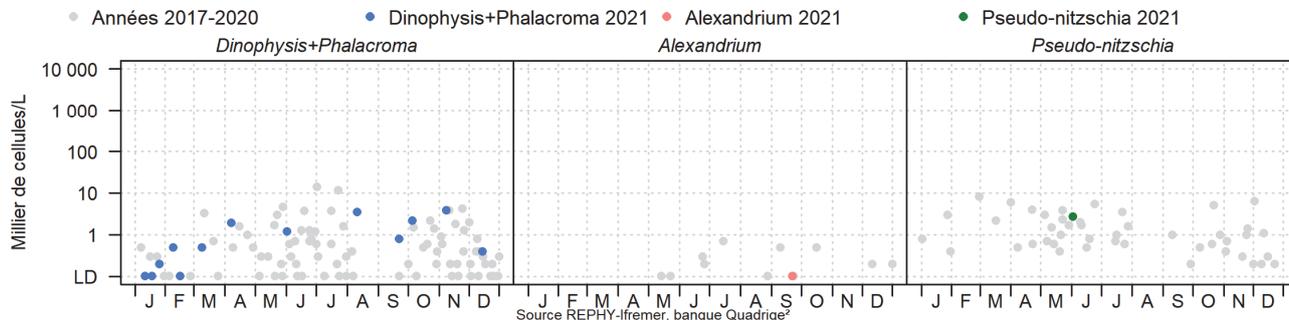
Pour les deux autres groupes de toxines lipophiles réglementées en France, constitués par les Azaspiracides (AZAs) et les Yessotoxines (YTXs), seules des traces sont ponctuellement détectées dans les parcs conchylicoles.

L'année 2021 se caractérise par une absence d'efflorescence d'*Alexandrium* dans la lagune de Thau. Dans les parcs conchylicoles, ce genre n'est observé qu'une fois en janvier au point « Marseillan (a) » et ponctuellement au point « Bouzigues (a) » de mai à septembre, et toujours à de faibles concentrations cellulaires (maximum annuel dans les parcs de 200 Cell/L). *Alexandrium* est plus fréquemment observé dans la Crique de l'Angle, zone de départ connue des blooms d'*Alexandrium*, de février à septembre à de faibles concentrations (maximum annuel de 400 Cell/L au point « Thau - Crique de l'Angle »). Les concentrations maximales d'*Alexandrium* enregistrées en 2021 sont donc bien en dessous du seuil d'alerte de 1 000 Cellules/L pour les trois points de suivi, qui n'a plus été dépassé dans les parcs depuis août 2018. La lagune de Thau a connu depuis 1998, neuf épisodes de toxicité PSP, le dernier remonte à l'automne 2017.

Pseudo-nitzschia a été détecté tout au long de l'année 2021 dans la lagune de Thau à des niveaux globalement comparables aux années précédentes (Figure 38). Les abondances les plus importantes sont observées en 2021 en septembre, mois au cours duquel le seuil de déclenchement d'alerte ASP a été dépassé trois semaines consécutives au point « Bouzigues a » (maximum de 1 024 900 Cellules/L le 13 septembre). Ces efflorescences automnales n'ont pas engendré de contaminations ASP des coquillages (Figure 39). Les fortes abondances de *Pseudo-nitzschia* détectées dans la lagune de Thau n'ont jamais été jusqu'à ce jour associées à des épisodes de toxicité ASP des coquillages.

Les résultats du projet de recherche SEXTOX seront restitués en 2022. Ils apporteront de la connaissance sur la dynamique spatio-temporelle des efflorescences d'*Alexandrium* et *Dinophysis* et des contaminations par les phycotoxines paralysantes et lipophiles des huîtres creuses et des moules dans la lagune de Thau.

Résultats REPHY Zone marine 105 Etangs Palavasiens (Points : 105-P-147 Etang de Vic - Passe) Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY 2021 - Phycotoxines

	pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité
--	-------------------	--	---------------------	--	------------------------------------	--	----------

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
105-P-147	Etang de Vic - Passe	AO+DTXs+PTXs													
105-P-147	Etang de Vic - Passe	AZAs													
105-P-147	Etang de Vic - Passe	YTXs													

Figure 40. En janvier et février 2021 : Abondances du phytoplancton toxique et résultats des toxines dans les coquillages par lieu et par semaine dans la lagune de Vic. A partir de mars 2021 : abondances du phytoplancton toxique dans la lagune de Vic. Source REPHY-EMERGTOX-REPHYTOX Ifremer, banque Quadrigé².

Les années 2019 et 2020 ont été marquées par une succession de mesures de gestion préfectorales ayant conduit à un arrêt progressif de l'activité de pêche et d'élevage dans les lagunes palavasiennes, et par conséquent à la suspension de la surveillance du phytoplancton toxique et des phycotoxines dans ce secteur à partir de mars 2021. Dans les lagunes du Prévost et de Vic, les zones de pêche de palourdes et d'élevage sont déclassées en C (§.14- Annexe2) ce qui, en l'absence de filière rentable en Occitanie de traitement thermique des coquillages ou de zone de reparcage, ne permet pas l'exploitation des coquillages. Dans la lagune d'Ingril, la pêche, l'élevage et le ramassage de tous les coquillages des groupes 1, 2 et 3 sont interdits en raison du risque sanitaire lié à la présence de phytoplancton dinoflagellé benthique *Vulcanodinium rugosum* producteur de pinnatoxines (PnTx). Cette décision repose sur l'avis « Risques liés aux pinnatoxines dans les coquillages » de l'ANSES (Anses, mars 2019). *Vulcanodinium rugosum* a été identifié pour la première fois en 2011 dans la lagune d'Ingril par l'Ifremer. La biologie de cette nouvelle espèce productrice de pinnatoxines, ses capacités de contamination des mollusques et sa distribution géographique dans les lagunes limitrophes ont été étudiées sur des cultures au laboratoire et via des suivis environnementaux dans le cadre d'une thèse (E. Abadie, 2015). Les travaux de recherche sur cette espèce se poursuivent dans le cadre d'une thèse de l'UMR MARBEC intitulée « Etude du dinoflagellé benthique toxique *Vulcanodinium rugosum* dans les lagunes méditerranéennes soumises au changement global : caractérisation morphogénétique,

toxinique et dynamique *in situ*, cycle de vie, transfert des toxines dans les maillons trophiques supérieurs ».

La « zone marine n°105 – Etangs Palavasiens » n'est donc plus suivie dans le cadre du REPHY et REPHYTOX. Les dernières observations sont antérieures à mars 2021, et concernent la lagune de Vic. Des observations du phytoplancton toxique sont réalisées mensuellement au point « Etang de Vic - Passe » dans le cadre du projet EMERGTOX « Veille d'émergence des biotoxines marines dans les coquillages » (Figure 40). Dans cette lagune, *Dinophysis* est régulièrement observé à des concentrations qui peuvent être très élevées comparativement aux autres sites suivis en Occitanie, tandis que les genres *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia* sont ponctuellement présents à des concentrations bien inférieures aux seuils d'alerte.



7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

Le ROCCH est un outil de connaissance des niveaux de contamination chimique du littoral français depuis 1974. Il s'appuie sur des matrices intégratrices qui concentrent les contaminants présents dans l'eau, ce qui en facilite l'analyse. Les particules sédimentaires captent les molécules chimiques sur leur fraction argileuse (forte affinité des éléments traces métalliques pour cette fraction) ou organique (forte affinité de certains polluants organiques) et les mollusques marins, par filtration, retiennent et assimilent les contaminants chimiques. Les niveaux de concentrations détectés sur ces matrices alimentent les évaluations périodiques de la qualité de l'environnement marin dans le contexte des conventions de mer régionale et des directives européennes.

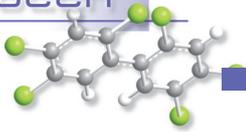
Depuis 1979, le ROCCH mesure les concentrations dans les tissus des moules et des huîtres. Ces mollusques, largement présents sur l'ensemble des côtes de France métropolitaine, possèdent en effet, comme d'autres organismes vivants, la propriété de concentrer certains contaminants présents dans le milieu où ils vivent (métaux, contaminants organiques hydrophobes) de manière proportionnelle à leur exposition. Les concentrations mesurées dans les tissus traduisent l'état chimique chronique du milieu en permettant de s'affranchir des fluctuations rapides de celui-ci. C'est pourquoi de nombreux pays ont développé des réseaux de surveillance basés sur cette technique sous le terme générique de «Mussel Watch».

Le phénomène de bioaccumulation est lent et nécessite plusieurs mois de présence du coquillage sur le site pour que la concentration en contaminant des tissus soit à l'équilibre avec celle du milieu ambiant. Le ROCCH utilise donc des mollusques d'élevage dont la durée de présence sur site est connue et maîtrisée, ou des mollusques sauvages présents naturellement de manière pérenne sur le site d'observation. Dans certains cas particuliers d'absence de ressources, on aura recours à des coquillages placés volontairement sur un site à suivre (station dite artificielle) en veillant à ce que le séjour sur site soit de six mois à minima avant le prélèvement pour analyse.

Le facteur de bioaccumulation (rapport entre la concentration dans les tissus et la concentration ambiante) est dépendant de l'espèce et de l'état physiologique du mollusque pris comme indicateur de la contamination chimique. Afin de suivre l'évolution de la contamination au fil des années, le réseau s'appuie donc, pour un point donné, sur l'échantillonnage d'une même espèce de mollusque, prélevée à la même saison d'une année sur l'autre. Les niveaux de concentration entre points sont alors comparés sur la base du rapport à la valeur médiane nationale pour l'espèce considérée.

Depuis le démarrage du réseau en 1979, le suivi a concerné les métaux (cadmium, cuivre, mercure, plomb, zinc et plus récemment argent, chrome, nickel et vanadium), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le lindane, les résidus de DDT et les polychlorobiphényles (PCB). La liste de ces contaminants doit permettre de répondre aux conventions internationales pour la protection des océans dont la France est partie prenante (convention OSPAR pour l'Atlantique du Nord-est et convention de Barcelone pour la Méditerranée). La liste des contaminants à suivre s'est élargie aux polybromodiphényléthers à partir de 2013 pour les points suivis au titre de la convention OSPAR. A l'inverse, les pesticides organochlorés interdits de longue date et qui ne sont pratiquement plus retrouvés dans l'environnement marin ont été retirés de cette liste à partir de 2016.

En 2008, avec la mise en œuvre de la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) la surveillance des contaminants chimiques a été révisée sur certains points du ROCCH pour s'adapter au réseau de



contrôle de surveillance (RCS) des masses d'eau au sein des bassins hydrographiques et intégrer de nouvelles molécules non suivies précédemment.

En 2008 également, le dispositif de surveillance chimique a été adapté pour répondre aussi à la réglementation européenne (en particulier le règlement d'exécution (UE) n° 2019/627 titre V) concernant la qualité des zones conchylicoles. Cette réglementation ne concerne que les points du ROCCH utilisés pour le suivi de la qualité d'une zone conchylicole classée. Elle porte sur trois métaux (cadmium, mercure et plomb) ainsi que sur certains contaminants organiques : HAP, PCB et dioxines. L'évaluation de la qualité chimique d'une zone conchylicole est basée sur les concentrations de ces contaminants, mesurées en février dans la chair des mollusques exploités. La mesure des contaminants organiques d'intérêt sanitaire n'est réalisée que sur une partie des points.

Les suivis réalisés sur un point ROCCH permettent donc de répondre à un ou plusieurs de ces objectifs, selon les points et les espèces de mollusques échantillonnées.

Les substances faisant l'objet d'une présentation graphique dans le document sont décrites ci-dessous, essentiellement à partir des fiches de données toxicologiques et environnementales publiées par l'Ineris (<http://www.ineris.fr/substances/fr/>) :

- les métaux : cadmium, mercure, plomb, zinc, cuivre, nickel, argent,
- les HAP (représentés par le fluoranthène) ,
- les composés organochlorés : PCB (représentés par le congénère 153), lindane, DDT et ses isomères DDD et DDE,
- les composés organostanniques (représentés par le TBT, sur certains points seulement),
- les dioxines et composés de type dioxines (représentées par l'indice de toxicité équivalente totale résultant de l'ensemble des composés dosés)
- les polybromodiphényléthers (PBDE).

Les séries temporelles des contaminants chimiques sont consultables à partir du site surval de l'Ifremer (<https://wwz.ifremer.fr/surval>).

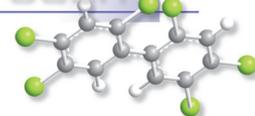
De plus, les données issues de ce réseau sont accessibles via Seanoe : <https://doi.org/10.17882/79255>

Cadmium (Cd)

Le cadmium est un élément relativement rare qui n'existe pas naturellement à l'état natif. Il est présent dans la croûte terrestre à des concentrations d'environ un à deux milligrammes par kilogramme de roche, où il est souvent associé au zinc et au plomb. Il est obtenu comme sous-produit de raffinage du plomb, du zinc et du cuivre. Le cadmium retrouvé dans l'eau est issu de l'érosion des sols, ou d'activités anthropiques comme les décharges industrielles.

Les principales utilisations du cadmium sont la fabrication des accumulateurs électriques, la production de pigments colorés surtout destinés aux matières plastiques et les traitements de surface (cadmiage). A noter que les pigments cadmiés sont désormais interdits dans les plastiques alimentaires.

Le renforcement des réglementations de l'usage du cadmium et l'arrêt de certaines activités notoirement polluantes se sont traduits par une baisse générale des niveaux de présence observés dans l'environnement.



Mercure (Hg)

Le mercure élémentaire est un métal liquide à température ambiante. La principale source dans l'environnement provient du dégazage de l'écorce terrestre. Les rejets anthropogéniques sont principalement dus à l'exploitation des minerais (mines de plomb et de zinc), à la combustion des produits fossiles (charbon - fioul), aux rejets industriels (industrie du chlore et de la soude...) et à l'incinération de déchets. Il intervient au cours de plusieurs types de procédés industriels (peintures, batteries, industries chimiques, etc...) et on le retrouve aussi dans les amalgames dentaires ainsi qu'en faible quantité dans les ampoules à économie d'énergie.

Du fait de sa très forte toxicité, il est soumis à de nombreuses réglementations d'utilisation et de rejet.

Plomb (Pb)

Le plomb est un élément naturel, présent dans la croûte terrestre et dans tous les compartiments de la biosphère, rarement sous forme libre. Il existe majoritairement sous forme inorganique. Il est principalement utilisé dans les batteries automobiles, mais également dans les pigments, les munitions, les alliages, l'enrobage de câbles, la protection contre les rayonnements (feuille de plomb), la soudure... et anciennement dans les carburants et les peintures.

Les rejets atmosphériques sont principalement anthropiques, ils proviennent d'abord des industries d'extraction, de première et deuxième fusion du plomb.

Les composés du plomb sont généralement classés reprotoxiques, nocifs par inhalation et dangereux pour l'environnement (Règlement CE n° 1272/2008).

Zinc (Zn)

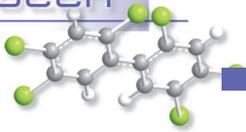
Le zinc est présent dans l'écorce terrestre principalement sous forme de sulfure (blende). Le zinc provient également des minerais de plomb dans lesquels il est toujours associé au cadmium.

Le zinc a des usages voisins de ceux du cadmium (protection des métaux contre la corrosion) et entre dans la composition de divers alliages (laiton, bronze ...) utilisés dans la construction. Il est utilisé également comme intermédiaire de fabrication ou réactif en chimie et dans l'industrie pharmaceutique. Il est peu toxique pour l'homme mais peut perturber la croissance des larves d'huîtres. Les sources de zinc dans les milieux aquatiques peuvent être industrielles, urbaines et domestiques, mais également agricoles car il est présent en quantités significatives comme impureté dans certains engrais phosphatés.

Cuivre (Cu)

Le cuivre existe à l'état natif. Il se rencontre surtout sous forme de sulfures.

C'est l'un des métaux les plus employés à cause de ses propriétés physiques, en particulier de sa conductibilité électrique et thermique. Il est utilisé en métallurgie dans la fabrication d'alliages (bronze avec l'étain, laiton avec le zinc, alliages de joaillerie avec l'or et l'argent...). Il est très largement employé dans la fabrication de matériels électriques (fils, enroulements de moteurs, dynamos, transformateurs), dans la plomberie, dans les équipements industriels, dans l'automobile et en chaudronnerie. Il est utilisé comme catalyseur (sous forme d'acétate ou de chlorures), comme pigment, comme insecticide, fongicide.



Les principales sources anthropiques sont l'industrie du cuivre et des métaux, l'industrie du bois, l'incinération des ordures ménagères, la combustion de charbon, d'huile et d'essence et la fabrication de fertilisants (phosphate).

Nickel (Ni)

Le nickel est issu de minerais de nickel sulfurés dans lesquels sont également présents le fer et le cuivre. La présence de nickel dans l'environnement est naturelle (croûte terrestre) et anthropique.

Les principales sources anthropiques sont la combustion de charbon ou de fuel, l'incinération des déchets, l'épandage des boues d'épuration, l'extraction et la production de nickel, l'industrie des métaux : production d'aciers inoxydables et d'aciers spéciaux, dans la production d'alliages ferreux (associé au fer, au cuivre, au manganèse, au chrome, à l'aluminium, au soufre) ou non ferreux (associé au cuivre et au zinc). Il est utilisé dans les batteries alcalines, dans la fabrication de pigments, et comme catalyseur chimique.

Argent (Ag)

L'argent existe naturellement sous plusieurs degrés d'oxydation, les plus courants étant le degré 0 (Ag métal) et le degré +1 (sels AgCl, Ag₂S, AgNO₃, ...).

La majeure partie (environ 70 %) de l'argent extrait est un sous-produit issu de l'extraction d'autres métaux tels le cuivre, le plomb ou le zinc. Il existe par ailleurs une filière de recyclage. Les secteurs d'utilisation de l'argent sont variés : monnaie (mais plutôt pour les pièces de collection), électrique et électronique, bijouterie, alliage, photographie (en déclin). Le nano-argent présente aussi une grande variété d'utilisations : biocide, textile, électronique et électroménager, emballages alimentaires et traitement de l'eau.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont le fluoranthène pris comme représentatif de l'ensemble des HAP

Les HAP entrent pour 15 à 30% dans la composition des pétroles bruts. Moins biodégradables que les autres hydrocarbures, ils restent plus longtemps dans le milieu. S'ils existent à l'état naturel dans l'océan, leur principale source est anthropique et provient de la combustion des produits pétroliers, sans oublier les déversements accidentels. Les principaux HAP sont cancérigènes à des degrés divers, le plus néfaste étant le benzo(a)pyrène. Le groupe des HAP est représenté ici par le fluoranthène.

Le fluoranthène fait partie des principaux constituants des goudrons lourds issus du charbon ; il est obtenu par distillation à haute température (353 à 385 °C) d'huile d'antracène ou de brai. Il est également formé lors de la combustion incomplète du bois et du fioul. Il fait partie des HAP prédominants dans les émissions des incinérateurs d'ordures ménagères. Le fluoranthène est utilisé en revêtement de protection pour l'intérieur des cuves et des tuyaux en acier servant au stockage et à la distribution d'eau potable. Il est utilisé comme intermédiaire dans la fabrication de teintures, notamment de teintures fluorescentes. Il est également employé dans la fabrication des huiles diélectriques et comme stabilisant pour les colles époxy. En pharmacie, il sert à synthétiser des agents antiviraux.

Polychlorobiphényles (PCB) dont le congénère CB 153 pris comme représentatif de l'ensemble des PCB.

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains sont dits de type dioxine (PCB dl). Sept PCB (PCB indicateurs) parmi les 209 congénères ont



été sélectionnés par le Bureau Communautaire de Référence de la Commission Européenne du fait de leur persistance et de leur abondance dans l'environnement ainsi que de leurs propriétés toxicologiques. Les « PCB indicateurs » (congénères 118, 138, 153, 180, 28, 52 et 101) représentent près de 80 % des PCB totaux.

Ils ont été largement utilisés comme fluide isolant ou ignifugeant dans l'industrie électrique, et comme fluidifiant dans les peintures. Leur rémanence, leur toxicité et leur aptitude à être bioaccumulés ont conduit à restreindre leur usage en France à partir de 1987. Depuis lors, ils ne subsistent plus que dans des équipements électriques anciens, transformateurs et gros condensateurs. Un arrêté de février 2003 (en application d'une directive européenne de 1996) planifie l'élimination de tous les appareils contenant des PCB d'ici fin 2010. La convention de Stockholm prévoit leur éradication totale pour 2025.

Lindane (γ -HCH, isomère de l'hexachlorocyclohexane)

Le lindane (γ -HCH) est l'un des isomères de l'hexachlorocyclohexane synthétisé à partir de benzène et de chlore. Il est utilisé comme insecticide depuis 1938 dans des applications agricoles et pour la protection de bois d'œuvre, comme antiparasitaire en médecine vétérinaire et humaine.

Il est interdit (production comme utilisation) par le règlement européen 850/2004 depuis le 31 décembre 2007 mais encore homologué dans une cinquantaine de pays.

DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane)

Le DDT est un insecticide de la famille des organochlorés utilisé depuis 1939, dont le DDE et le DDD sont des impuretés et des produits de dégradation. Il est interdit pour usage agricole depuis les années 1970 et aujourd'hui uniquement toléré pour la lutte contre le paludisme.

TBT (tributylétain)

Le TBT appartient à la famille des organostanniques. Il se dégrade dans l'environnement en MBT (monobutylétain) et DBT (dibutylétain), substances moins toxiques que le TBT. C'est un composé biocide à large spectre d'activité qui a été utilisé dans les produits anti-salissures et les produits de traitement du bois. Sa grande toxicité sur les espèces non-cible a entraîné une limitation de son usage en France dès 1981 puis son interdiction dans les peintures marines anti-salissures depuis le 1er janvier 2003 avec obligation d'éliminer ce produit des coques de navire à partir du 1er janvier 2008. Il en reste un usage résiduel comme biocide dans l'industrie du papier, du textile et du cuir et dans les circuits de refroidissement. Le MBT et DBT sont utilisés comme additifs dans le PVC. On retrouve le TBT dans l'eau de mer essentiellement sous forme dissoute, alors qu'il est signalé fortement adsorbé sur les matières en suspension en eau douce.

Les atteintes toxiques touchent plusieurs fonctions biologiques chez les mollusques même à faibles concentrations : reproduction, survie du stade larvaire, croissance, respiration, alimentation, calcification, immunité

PBDE (polybromodiphényléthers)

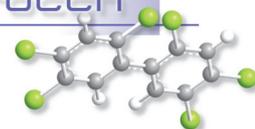
Les PBDE sont des retardateurs de flamme bromés utilisés dans les plastiques, les textiles, l'électronique, les équipements domestiques. La famille comprend un ensemble de 209 congénères théoriques en fonction du nombre d'atomes de brome (1 à 10). On les trouve sous formes de mélanges techniques penta-, octa- et déca-bromés selon le degré de bromation des différents congénères constituant le mélange. Il existe trois principaux PBDE commerciaux :



- le pentabromodiphényléther (PeBDE) commercial qui contient principalement des PBDE à 4, 5, ou 6 atomes de brome,
- l'octabromodiphényléther commercial qui contient des PBDE à 7 et 8 atomes de brome,
- et le décabromodiphényléther commercial (qui contient des PBDE à 9 et 10 atomes de brome.

Ces substances, détectées dans l'environnement dès la fin des années 70, présentent un caractère lipophile et une faible dégradabilité qui font d'eux des Polluants Organiques Persistants (POP), toxiques pour l'homme et l'environnement. Les PBDE sont présents dans l'air, dans les matières en suspension et les sédiments plus que dans l'eau du fait de leur faible solubilité. De nombreuses études ont mis en évidence la présence de PBDE dans le biote et chez les mammifères terrestres avec une contamination due à la fois à l'exposition directe et à la bioaccumulation.

La production mondiale des PBDE a augmenté de façon exponentielle depuis les années 80. Depuis août 2004, les mélanges techniques penta-bromés et octa-bromés sont interdits d'utilisation en Europe puis interdits par la Convention de Stockholm en mai 2009. Aujourd'hui les PBDE ne sont plus produits en France et en Europe. Le PeBDE (BDE-28, BDE-47, BDE-99, BDE-100, BDE-153, et BDE-154) est classé en tant que substance dangereuse prioritaire et les PBDE ont été intégrés à l'annexe X de la DCE.



7.2. Documentation des figures

7.2.1. Chroniques des concentrations

Pour chaque point de surveillance une figure (exemple : Figure 41) représente l'évolution temporelle de la concentration d'un contaminant, avec l'indication d'une référence (seuil ou plage de valeurs) permettant de juger de la qualité chimique associée à ce paramètre.

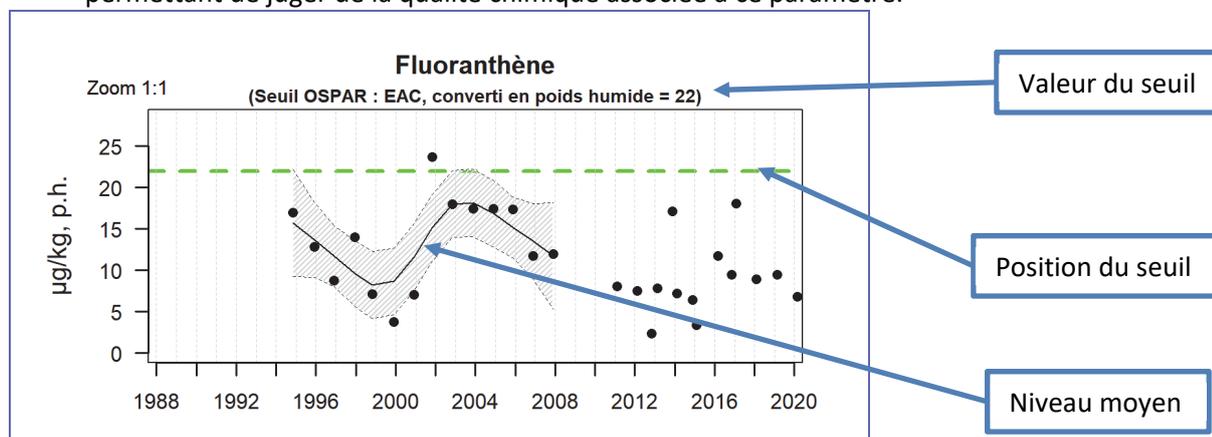


Figure 41 : Modèle de série chronologique des concentrations en contaminant chimique mesurées sur un point ROCCH.

- Les seuils (voir §7.3) sont matérialisés selon leur nature par :

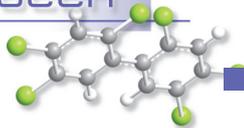
- — — — — Seuil de classement des zones conchylicoles
- — — — — Seuil EAC (critère d'écotoxicologie)

Lorsque le seuil de classement des zones conchylicoles est utilisé, une *plage de valeurs* est précisée au-dessus du graphe, comprise entre une valeur haute (valeur du seuil + incertitude analytique) et une valeur basse (valeur du seuil). Elle est figurée sous forme de bande lorsque les valeurs mesurées se rapprochent de cette zone.

- Pour les séries chronologiques de plus de dix ans sans interruption, une ligne continue (niveau moyen) est ajustée pour visualiser l'évolution de la concentration, entourée d'une enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué (zone grisée délimitée par des pointillés).

Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements dans le nombre d'échantillons prélevés sur un point au cours de l'année :

- 1979-2002 : quatre échantillons par an (février – mai – août – novembre), dosages des contaminants organiques seulement sur l'échantillon de novembre ;
- 2003-2007 : deux échantillons par an (février – novembre) dosages des contaminants organiques seulement sur l'échantillon de novembre ;
- 2008 – 2016 : deux échantillons par an (février – novembre) dosages des contaminants métalliques et organiques sanitaires (métaux, HAP, PCB et dioxines) sur l'échantillon de février, dosages de l'ensemble des contaminants sur l'échantillon de novembre ;
- à partir de 2017 : un seul échantillon par an, au premier trimestre (février), pour tous les paramètres suivis.



Les graphiques reprennent l'ensemble des données ; celles qui ont été intégrées au calcul de la régression sont colorées en noir, les autres en gris.

Afin de ne pas interférer avec les variations saisonnières, le niveau moyen est calculé à partir des seules données du premier trimestre de chaque année pour les métaux et des données des premiers et quatrièmes trimestres pour les contaminants organiques (sauf entre 2008 et 2012 : seul l'échantillon du premier trimestre a été pris en compte).

- *Echelles et valeurs exceptionnelles* : les points extrêmes, hors échelle, sont figurés par des flèches

Pour chaque contaminant, l'étendue de l'axe vertical est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale, un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales deux fois plus faibles, ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.

7.2.2. Comparaison spatiale des niveaux

Pour les suivis réalisés sur les moules ou les huîtres, un graphique permet de comparer le niveau de contamination chimique d'un lieu de surveillance au *niveau de concentration médian national*, pour une espèce donnée et un paramètre donné.

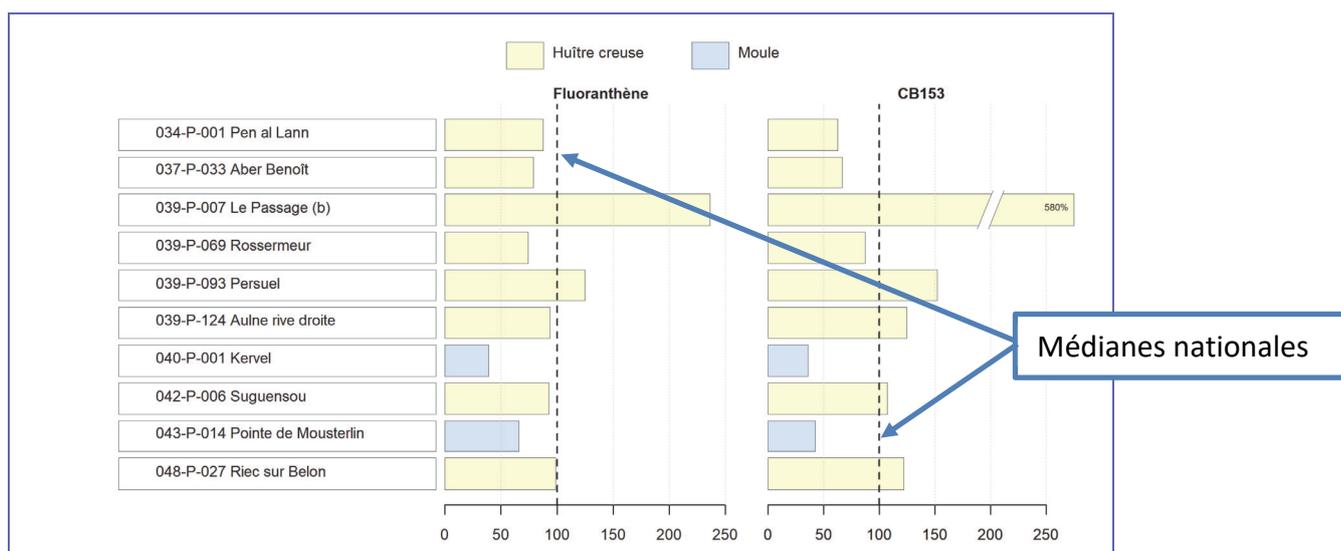
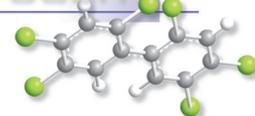


Figure 42 : Modèle de représentation de la médiane des niveaux de concentration par point rapportée à la valeur médiane nationale. Echelle commune : pourcentage par rapport à la valeur médiane nationale.

La concentration médiane d'un contaminant chimique, calculée pour chaque point suivi, à partir des observations sur les trois dernières années est *exprimée en pourcentage* de la concentration médiane nationale calculée à partir de l'ensemble des points suivis sur le littoral français sur la même période et pour la même espèce. Dans la Figure 42, les médianes pour le point « le Passage » représentent respectivement près de 2,5 fois (ou 250 %) la concentration médiane nationale en fluoranthène dans les huîtres creuses et 5,8 fois (ou 580 %) celle du CB153.

Pour les valeurs extrêmes, une « cassure » est effectuée dans la barre considérée et sa longueur ne correspond donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie est affichée.



- *Calcul de la médiane* : Les huîtres et les moules présentent des taux d'accumulation différents pour une même molécule chimique. Le calcul de la valeur médiane nationale est donc réalisé par paramètre et par espèce de mollusque. Chaque espèce est identifiée par un figuré spécifique sur le graphique

Pour l'argent, le suivi généralisé à l'ensemble des points du réseau date de 2020 ; la médiane n'est donc calculée que sur les années 2020 et 2021.

7.3. Grilles de lecture

7.3.1. Mode d'expression des résultats et des seuils

Après une longue période pendant laquelle il était d'usage d'exprimer les concentrations mesurées par référence au poids sec (concentration dans l'échantillon après séchage), indépendant de toutes variations de l'humidité de l'échantillon, l'usage actuel privilégie l'expression de la concentration rapportée au poids frais (concentration dans l'échantillon brut), indépendante des variations d'efficacité des techniques de séchage.

Le mode de représentation choisi pour les contaminants chimiques s'appuie désormais sur des concentrations rapportées au poids frais, permettant ainsi une lecture plus aisée des résultats que ce soit dans le contexte sanitaire ou dans le contexte environnemental. Les seuils encore exprimés par référence au poids sec dans les textes de référence, ont été convertis ici en poids humide, en retenant une teneur théorique en matière sèche de la chair de coquillage de 20%.

7.3.2. Seuils de classement des zones conchylicoles

De tels seuils existent pour les produits de la pêche (mollusques notamment) pour certains contaminants, fixés par le règlement européen CE n° 1881/2006 (modifié par le règlement CE n° 1259/2011). Pour les métaux, les PCB et les HAP, les concentrations mesurées sont comparées à ces seuils sanitaires. Pour les dioxines, les concentrations sont pondérées par la toxicité relative de chaque molécule du groupe grâce à un coefficient (TEF ou facteur d'équivalence toxique) fixé par l'OMS pour chaque molécule. La somme de ces concentrations toxiques équivalentes permet de calculer une toxicité équivalente de l'échantillon (TEQ) qui est comparée aux seuils sanitaires.

Par ailleurs, chaque mesure de concentration étant entachée d'une incertitude liée au protocole d'analyse, les textes réglementaires sanitaires prévoient de considérer la valeur minimale de la concentration mesurée (concentration mesurée minorée de cette incertitude), pour la comparer au seuil. Pour tenir compte de cette lecture, la plage de valeurs de référence mentionnée est majorée de la valeur de l'incertitude. L'évaluation de la qualité sanitaire des zones de production conchylicole fait l'objet d'une synthèse annuelle dans chaque département. Elles sont disponibles sur le site des archives institutionnelles de l'Ifremer (Archimer).

7.3.3. Seuils de qualité environnementale

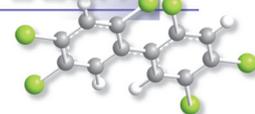
Des valeurs de référence pour la qualité environnementale existent ou sont en cours d'élaboration dans le cadre des conventions internationales (OSPAR pour la protection de l'océan atlantique nord et MEDPOL pour celle de la mer Méditerranée) et des directives européennes concernant le milieu marin (DCE et DCMM).

Les travaux des groupes d'experts de la convention OSPAR ont permis de fixer des EAC (Ecotoxicological Assessment Criteria) correspondant à la teneur maximale associée à aucun effet



chronique sur les espèces marines, notamment les plus sensibles. On considèrera ces seuils pour l'ensemble des côtes françaises, y compris pour la Méditerranée.

Les travaux français en cours pour la directive cadre européenne sur l'eau visent à fixer des valeurs guide environnementales (VGE) qui traduisent une valeur maximale de concentration dans la chair de mollusque équivalente à la norme de qualité environnementale (NQE) fixée pour l'eau, définie comme la « concentration [...] qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement ».



7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

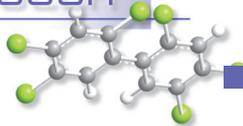
Zone marine n°94 : Côte catalane

Depuis 1979, le point ROCCH « Banyuls-Labo-Arago » (094-P-008) permet le suivi des contaminants chimiques sur les moules de la zone marine n°094, avec un objectif environnemental. Depuis 2017, Ce suivi s'effectue une fois par an au mois de février. Les résultats concernant les métaux et les contaminants organiques sont présentés graphiquement sur les pages suivantes.

Les niveaux de contamination en éléments traces métalliques (ETM) suivis dans les moules de Banyuls-labo-Arago sont toujours très stables depuis 20 ans (Figure 43). Ces teneurs sont parfois stabilisées au-dessus de la médiane nationale pour la période 2019-2021 sur le taxon moule, comme par exemple pour le plomb ou le cadmium (environ 150 % de la médiane nationale), et parfois au-dessous, comme pour le mercure et le nickel (moins de 70% de la médiane nationale) (Figure 44). Même si ce point ne fait pas l'objet d'une surveillance sanitaire, on peut noter que les concentrations en Pb, Cd et Hg sont nettement en deçà des seuils sanitaires de près d'un facteur 20 pour le mercure, cinq pour le cadmium et trois pour le plomb. En revanche les concentrations en vanadium, arsenic et molybdène (paramètres non présentés ici mais suivis depuis plus ou moins longtemps dans le cadre du ROCCH) présentent des niveaux particulièrement remarquables (aucun ne dispose toutefois de seuil de qualité sanitaire ou environnementale).

Les teneurs en contaminants organiques sur ce point sont également toujours en deçà des seuils OSPAR ou sanitaires, lorsqu'ils sont définis. Ces teneurs varient globalement assez peu depuis une vingtaine d'années. Elles semblent diminuer pour les PCBs ndl et le CB153, même s'il n'est pas possible de dégager une tendance statistique (Figure 45). Les teneurs en fluoranthène, CB153 et PBDE sont également en-deçà des médianes nationales du ROCCH (2019-2021) (Figure 46). Concernant le lindane, et le DDT et ses métabolites (Σ DDx), il n'y a pas eu de mesure effectuée en 2021. Les irrégularités de mesure concernant ces « vieux » insecticides organochlorés interdits depuis plus de 20 ans, sont liées à leur absence de financement (les dernières mesures réalisées l'ayant été sur fonds propres Ifremer). Ces irrégularités ne permettent pas de valider des tendances, pour autant, sur la base des dernières valeurs obtenues, les niveaux semblent stables ou en diminution au cours des 20 dernières années. La dernière valeur obtenue de lindane est proche de la médiane nationale (0,2 $\mu\text{g}/\text{kg ph}$) qui est elle-même proche mais en-deçà du seuil OSPAR (0,29 $\mu\text{g}/\text{kg ph}$). La dernière valeur obtenue de Σ DDx réalisée en 2019, a atteint sa plus faible teneur depuis le début du suivi sur ce point (2,4 $\mu\text{g}/\text{kg ph}$). Malgré cela, elle reste encore trois fois plus élevée que la médiane nationale du ROCCH sur la période 2019-2021 pour le taxon « moule » (0,81 $\mu\text{g}/\text{kg ph}$) (Figure 46). Interdit en France depuis les années 70s, la forte rémanence du DDT et de ses métabolites dans l'environnement explique qu'on les retrouve encore sur le littoral méditerranéen français où le DDT a été utilisé massivement pour assainir les zones humides par exemple dans le cadre de la mission Racine.

Hormis l'insecticide DDT et ses métabolites, sur lesquels il n'est pas possible d'agir (car déjà interdit depuis les années 70s), le point Banyuls-Labo Arago-moules ne présente pas de problématique par rapport aux contaminants chimiques suivis dans le cadre du ROCCH.



Résultats ROCCH
094-P-008 Côte catalane / Banyuls - Labo Arago - Moule

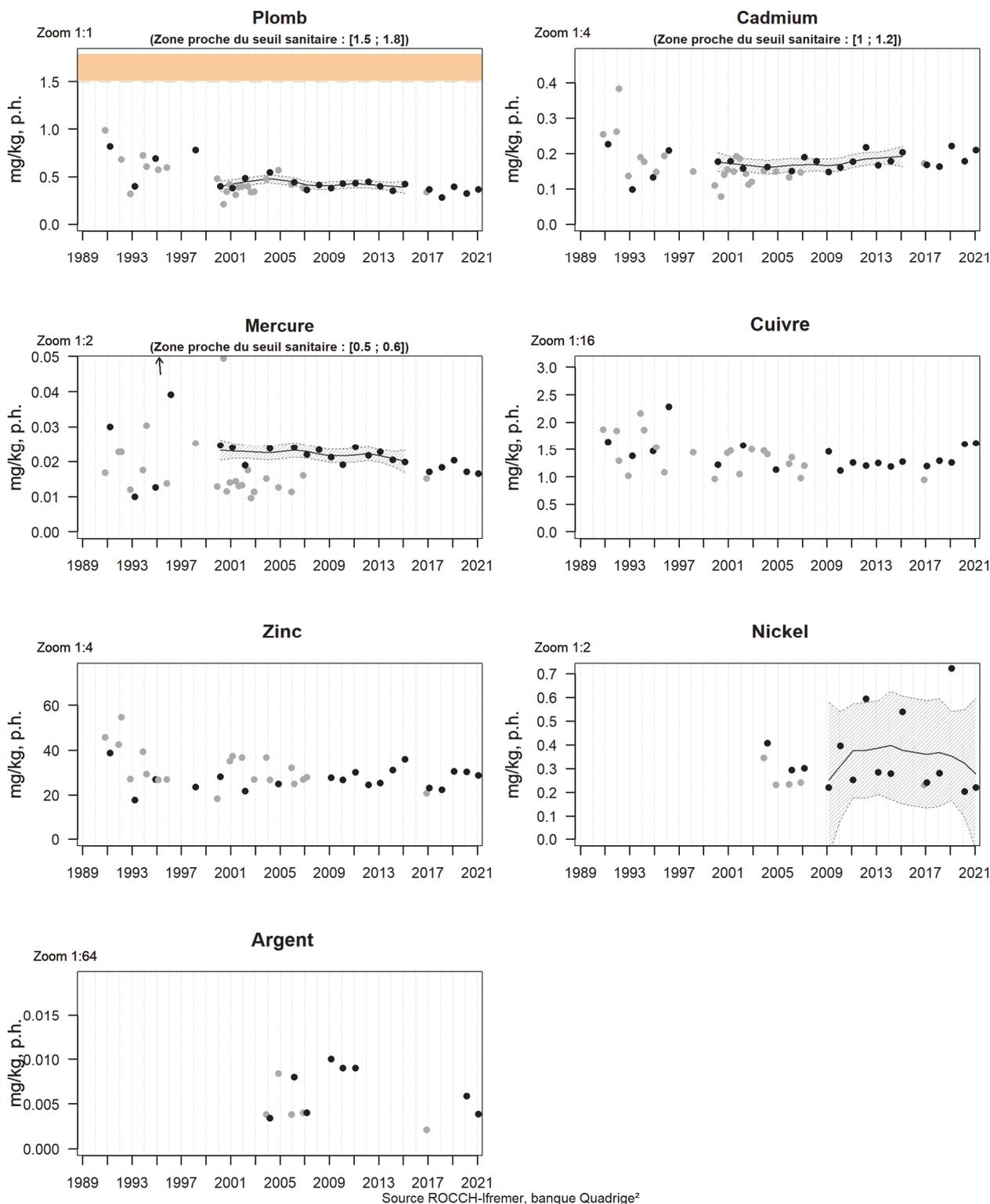
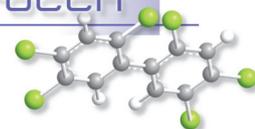


Figure 43 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les moules du point 094-P-008 : Côte Catalane / Banyuls - Labo Arago.



Réseau d'observation de la contamination chimique

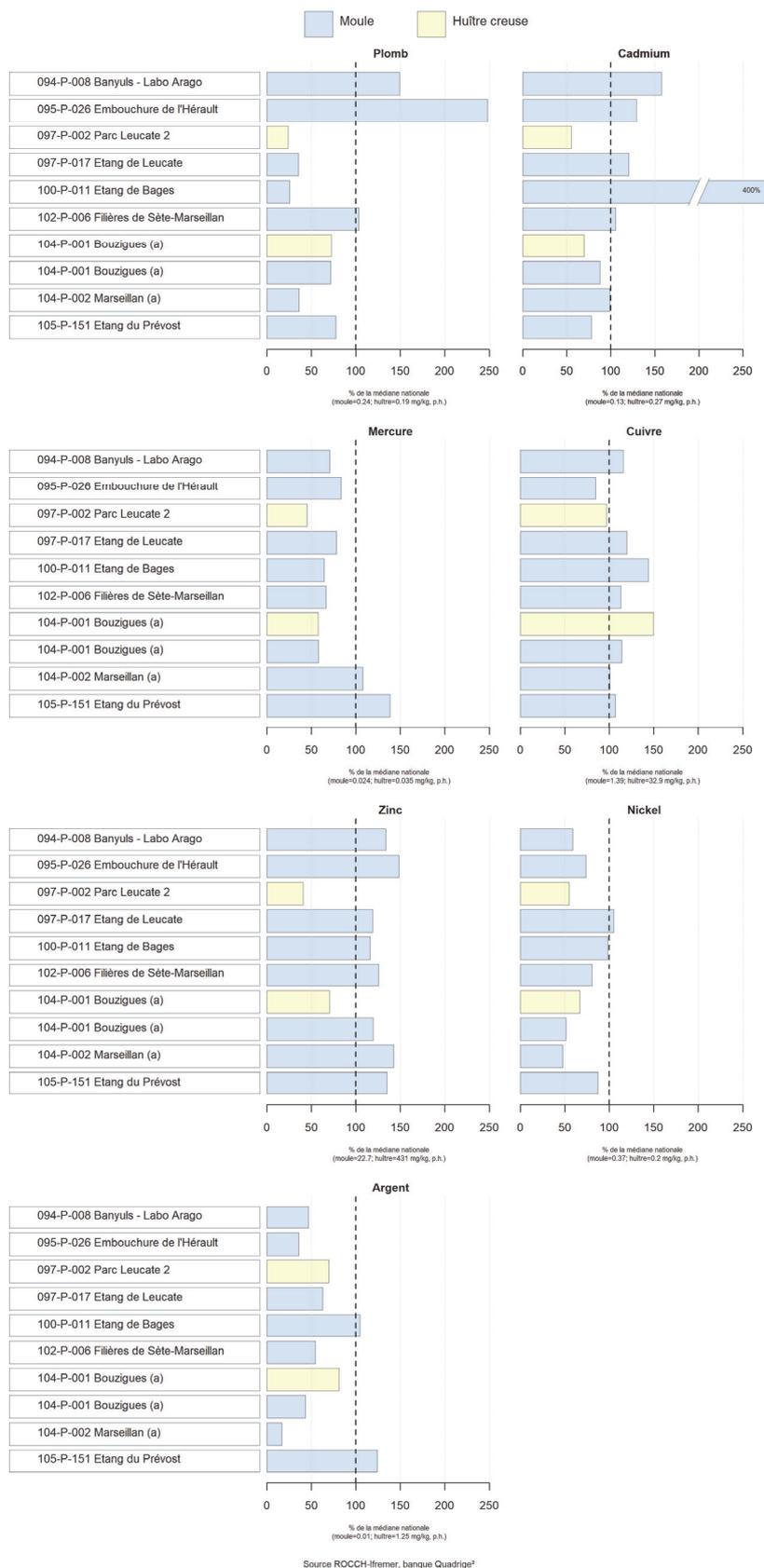


Figure 44 : Comparaisons relatives des concentrations en éléments traces métalliques observées en 2021 sur les points ROCCH du littoral d'Occitanie avec les médianes nationales du ROCCH sur la période 2019-21. En bleu : moules ; En jaune : huîtres.

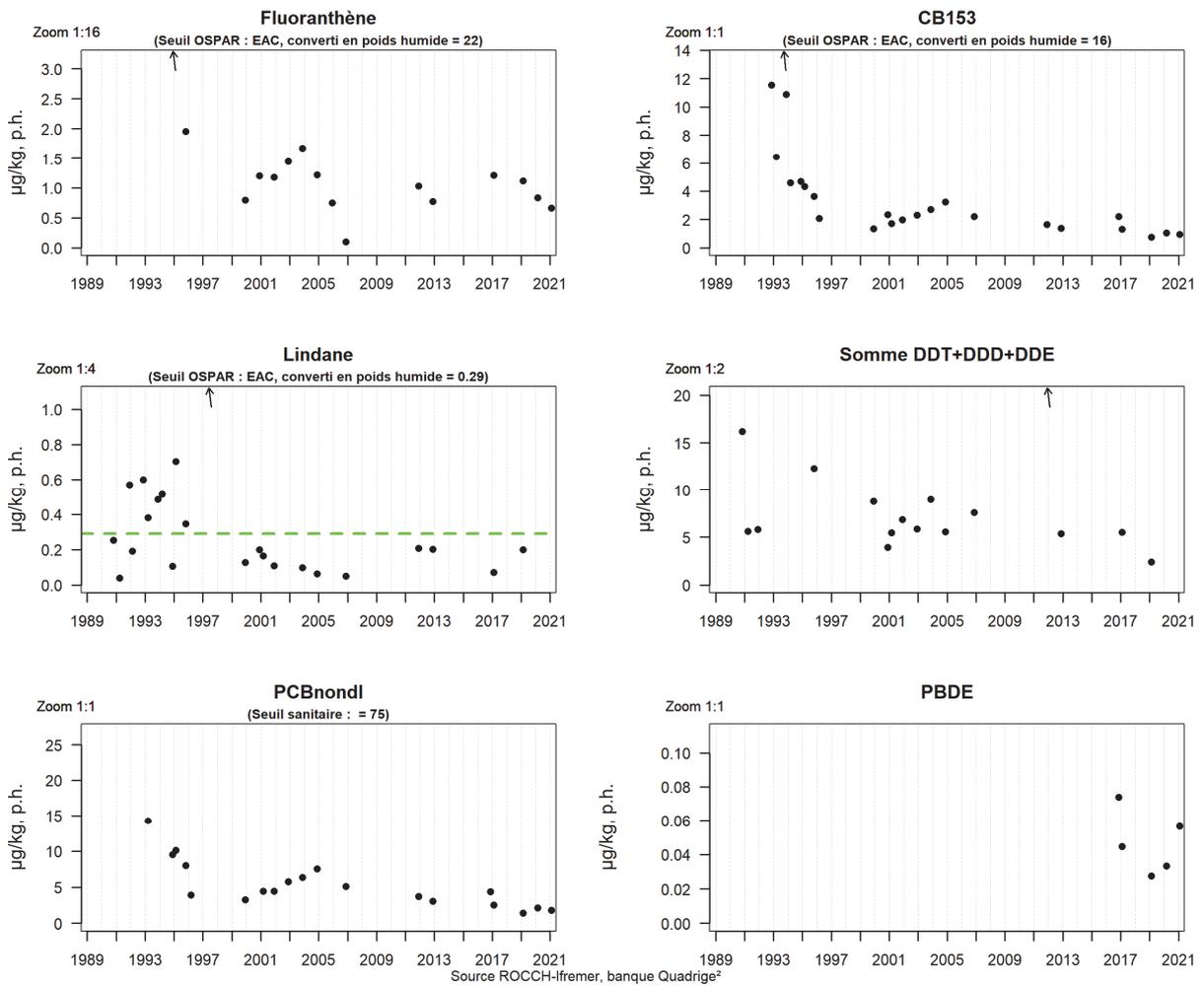
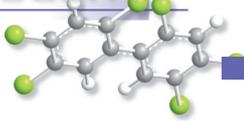


Figure 45 : Résultats ROCCH concernant les contaminants organiques suivis dans les moules du point 094-P-008 : Côte Catalane / Banyuls - Labo Arago.

Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
 pour la période 2019 - 2021

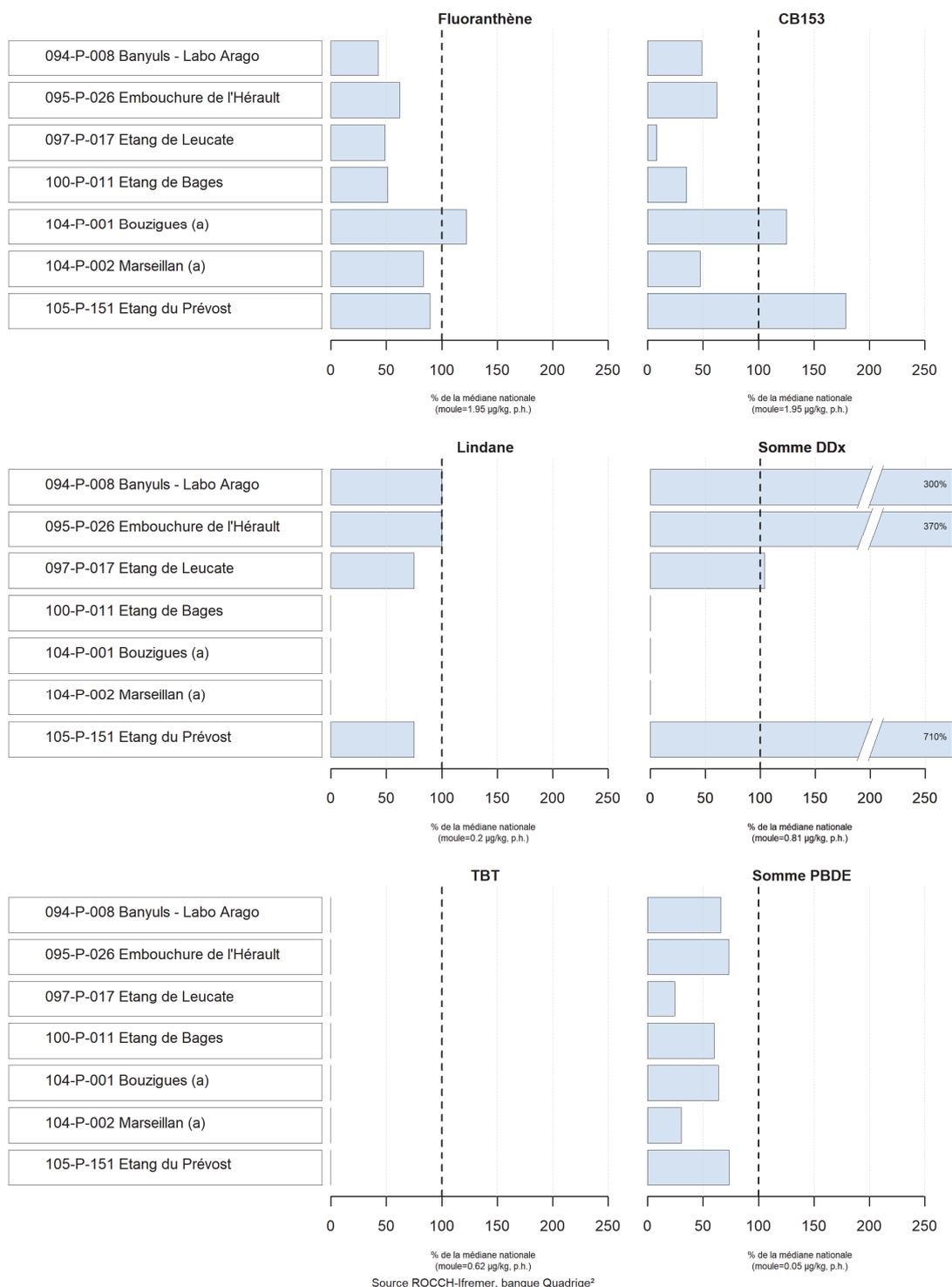
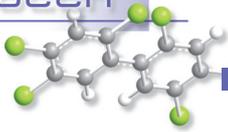


Figure 46 : Comparaisons relatives des concentrations en contaminants organiques observées en 2021 sur les points ROCCH du littoral d'Occitanie avec les médianes nationales du ROCCH au cours de la période 2019-21. En bleu : taxon « Moules ».



Zone marine n°95 : Littoral de l'embouchure du Tech au grau d'Agde

Deux points ROCCH permettent aujourd'hui le suivi des contaminants chimiques dans la zone marine n°095 : Littoral de l'embouchure du Tech au grau d'Agde. Les moules du point « Embouchure de l'Hérault » (095-P-026) sont suivies depuis 1984, avec un objectif de suivi environnemental. Depuis 2017, elles le sont avec une fréquence annuelle (au mois de février). Les tellines du point « Bande littorale Aude – Sud de Port la Nouvelle 1 » (095-P-118) sont suivies depuis 2009, et depuis 2016, à raison d'un prélèvement tous les trois ans. Ce dernier point n'ayant pas fait l'objet d'un échantillonnage cette année, ces résultats ne seront pas présentés. Les résultats concernant les éléments traces métalliques (ETM) et les contaminants organiques dosés dans les moules du point « Embouchure de l'Hérault » sont présentés ci-dessous (Figure 47 ; Figure 48).

Les teneurs de la majorité des ETM suivis dans le cadre du ROCCH dans les moules du point « Embouchure de l'Hérault » sont soit en diminution (plomb, nickel, argent), soit stables depuis une vingtaine d'années (mercure, cuivre, zinc). En ce qui concerne le cadmium, une décroissance lente des teneurs était observée jusqu'en 2016-2017, mais une rupture de cette dynamique s'est produite il y a trois ans, avec des teneurs plus élevées observées, elles aussi décroissantes au cours des trois dernières années. Celles-ci restent toutefois largement en-deçà du seuil sanitaire (inférieure de plus d'un facteur 5) et dans la gamme des teneurs médianes (2019-2021) observées dans les moules à l'échelle nationale (Figure 44). Ces valeurs récentes plus élevées en cadmium posent question. Les épisodes méditerranéens exceptionnels survenus fin 2018 et fin 2019- début 20 (tempête Gloria) dans l'Aude et l'Hérault pourraient y avoir contribué, mais cela reste difficile à assurer compte tenu que parmi les ETM suivis dans le ROCCH, seul le cadmium suit cette dynamique. La problématique du plomb reste d'actualité sur ce point. Malgré sa diminution en 2019 puis 2020 (respectivement 0,77 puis 0,57 mg/kg ph), la teneur en plomb du point Embouchure de l'Hérault reste dans la même gamme en 2021 (0,61 mg/kg ph), mais toujours près de trois fois supérieure à la médiane nationale sur la période 2019-2021 sur le taxon « moules » (0,24 mg/kg ph). Ceci est sans doute à relier à la forte activité minière historique du bassin versant du fleuve Hérault. En effet, plusieurs anciennes mines d'uranium étaient situées sur le sous-bassin versant de la Lergue et des mines de plomb et de zinc étaient exploitées depuis l'antiquité autour de St-Laurent-le-Minier sur le sous-bassin versant de la Vis, deux affluents rive droite de l'Hérault. Toutes ces mines ont été fermées dans les années 90, mais de nombreux terrils miniers sont encore à ciel ouvert et entraînent des contaminations polymétalliques des terres environnantes³⁸ et des eaux de lessivage³⁹. Aucun des trois métaux réglementaires ne dépasse aujourd'hui les normes sanitaires dans les moules de l'embouchure de l'Hérault (même si ce point n'a pas pour vocation la production conchylicole). Les teneurs de 2021 des autres métaux recherchés dans les moules sont dans les mêmes gammes que précédemment et toutes sont inférieures aux médianes nationales 2019-2021 sur le taxon « moules », à l'exception du zinc (dont la teneur est égale à 1,4 fois la médiane nationale), sans doute pour les mêmes raisons que le cadmium et le plomb. Comme pour Banyuls, l'embouchure de l'Hérault se caractérise par des teneurs plus fortes qu'ailleurs en France, en vanadium, arsenic et molybdène (peut-être la même source que pour Banyuls et que pour les autres métaux ?) – résultats non présentés ici.

³⁸ D. Maton, V. Laperche, avec la collaboration de P. Le Strat, 2008. Recherche d'une zone «témoin» dans le cadre de la démarche IEM sur la commune de Saint-Laurent-le-Minier (30), Contexte géologique et gîtologique de la minéralisation en Pb-Zn de la bordure sous-cévenole. BRGM/RP-56454-FR – 95 p

³⁹ MidiLibre.fr du 19/01/2013 : <https://www.midilibre.fr/2013/01/19/ces-plantes-miracle-qui-recyclent-du-poison,629328.php>

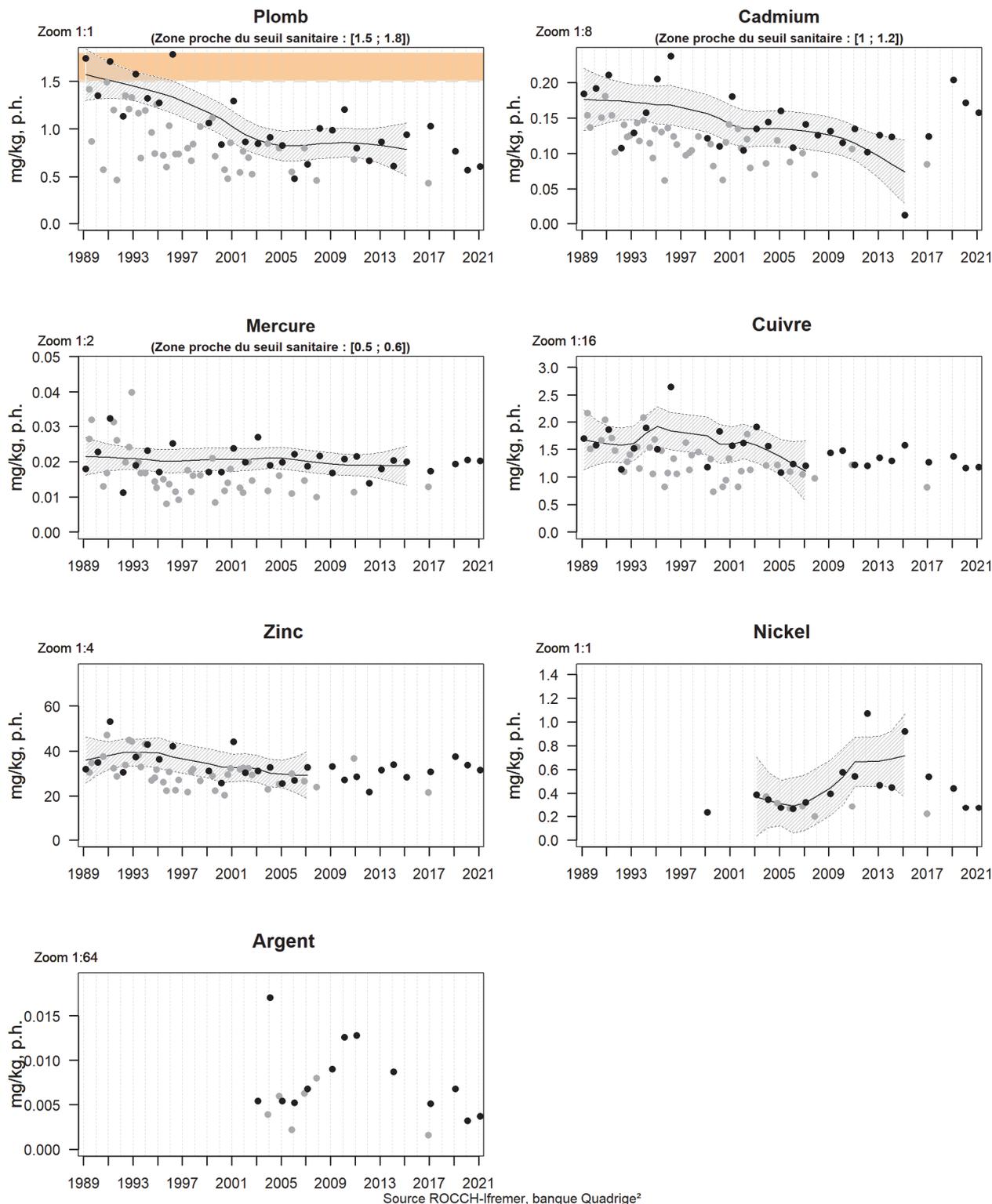
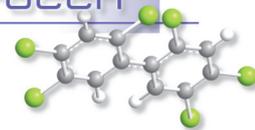
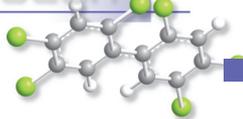


Figure 47 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les moules du point 095-P-026 : Embouchure de l'Hérault.



Concernant les contaminants organiques, les teneurs 2021 sont en deçà des seuils OSPAR ou sanitaires, lorsqu'ils sont définis, et dans la continuité des valeurs obtenues ces dernières années (Figure 48). Ces teneurs sont en diminution dans les moules au cours des 30 dernières années pour les HAP et les PCB, et depuis 2009-2010 (date du début de leur suivi) pour les PBDE. Concernant le lindane, et le DDT et ses métabolites (Σ DDx), il n'y a pas eu de mesure effectuée en 2021. Les irrégularités de mesure concernant ces « vieux » insecticides organochlorés interdits depuis plus de 20 ans, sont liées à leur absence de financement (les dernières mesures réalisées l'ayant été sur fonds propres Ifremer). Ces irrégularités ne permettent pas de valider des tendances, pour autant, sur la base des dernières valeurs obtenues, les niveaux semblent stables ou en diminution au cours des 20 dernières années. Fluoranthène, CB153 et lindane possèdent des valeurs en deçà ou proches des médianes nationales (2019-2021) dans les moules (Figure 46). La dernière valeur de Σ DDx obtenue dans les moules du point Embouchure de l'Hérault dépasse toujours largement la valeur médiane nationale sur les trois dernières années pour le taxon « moules » (3,7 fois plus élevée). Comme au point Banyuls, et pour les mêmes raisons, elle est en diminution lente et relativement constante.

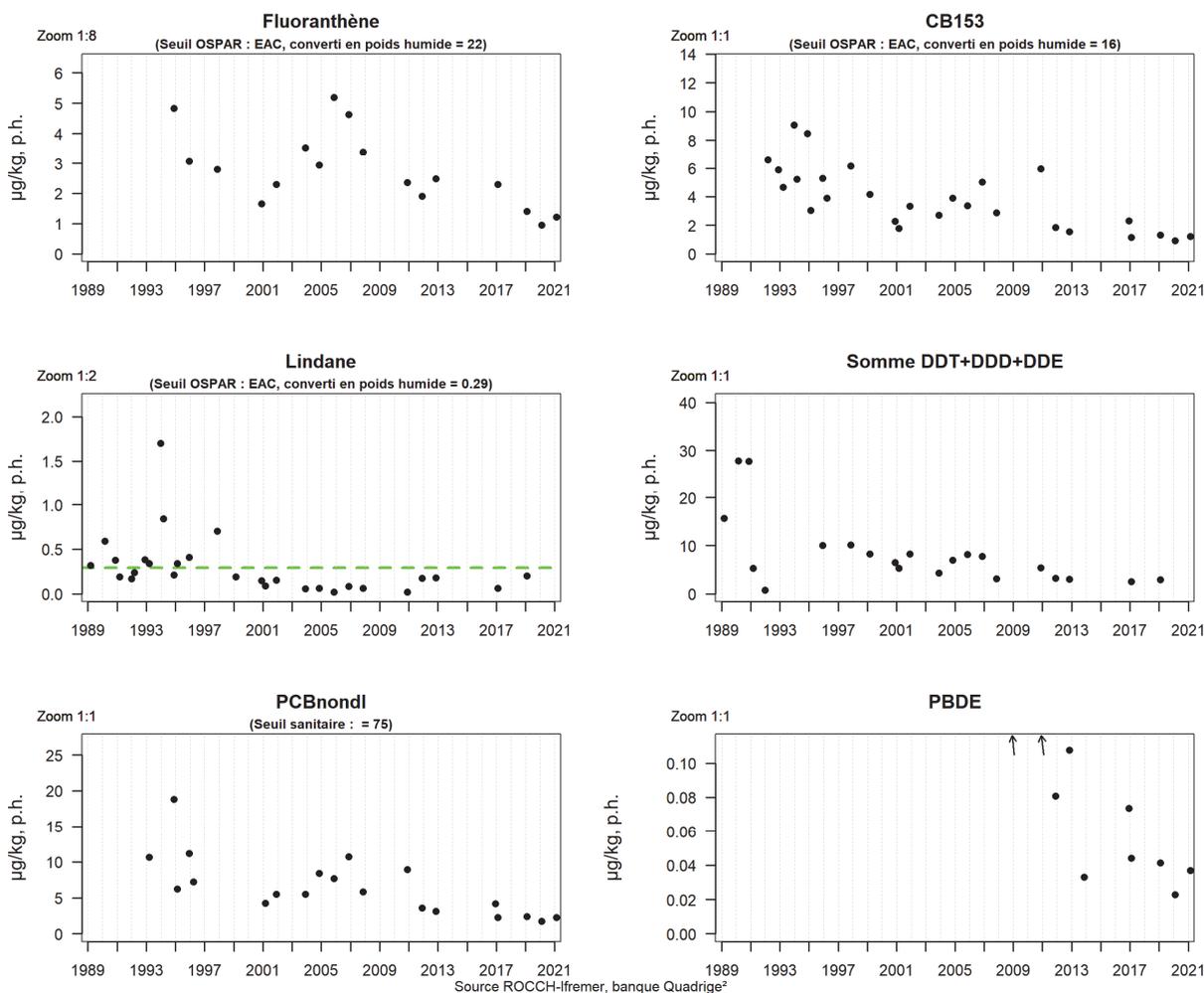


Figure 48 : Résultats ROCCH concernant les contaminants organiques suivis dans les moules du point 095-P-026 : Embouchure de l'Hérault.

Zone marine n°97 : Etang de Salses-Leucate

Depuis 1981, le point ROCCH « Etang de Leucate » (097-P-017) permet le suivi de la contamination chimique des moules de la zone marine n°97, avec un objectif mixte, à la fois sanitaire (la zone étant une zone de production conchylicole), et environnemental. Depuis 2017, cette zone fait également l'objet d'un suivi de la contamination des huîtres *Crassostrea gigas*, au niveau du point « Parc Leucate 2 » (097-P-002), avec un objectif sanitaire. Depuis 2017, ces suivis s'effectuent une fois par an au mois de février. Les résultats sont présentés ci-dessous.

Aucun dépassement des seuils sanitaires n'a été enregistré sur cette lagune que ce soit sur les moules ou les huîtres, pour les éléments traces métalliques (ETM) comme pour les contaminants organiques (Figure 49, Figure 50, Figure 51).

Concernant le point « Etang de Leucate » (097-P-017), tous les ETM enregistrent leur plus faible concentration dans les moules (ou 2ème plus faible) depuis au moins 10 ans (Figure 49). Toutes les tendances sont stables ou en diminution. Le plomb enregistre même sa 6^e valeur décroissante consécutive dans les moules de ce point. Compte tenu de ces valeurs, les écarts aux médianes nationales (2019-2021) sont faibles et les moules du point « Etang de Leucate » voient leurs teneurs globalement dans les mêmes gammes de concentration que ces dernières (Figure 44). Cadmium et zinc, qui avaient tendance à être un peu plus concentrés entre 2014 et 2019 sur ce point, se rapprochent ainsi depuis deux ans des valeurs nationales. L'origine du zinc « local » provient en partie d'un phénomène contextuel régional, à l'échelle du bassin ouest-méditerranéen, en relation avec la géologie des bassins versants et/ou avec les apports par voie atmosphérique (Andral et al, 2004), et/ou d'une particularité des moules méditerranéennes : l'espèce *Mytilus galloprovincialis* accumulerait peut-être plus le Zn, toutes choses égales par ailleurs, que l'espèce *Mytilus edulis*. En effet, presque tous les points du suivi méditerranéen du ROCCH dépassent la médiane nationale pour ce métal. De plus, la présence d'anciens sites miniers situés dans l'arrière-pays audois et héraultais (par exemple l'ancienne mine d'or de Salsigne)⁴⁰, dont certains terrils sont encore à ciel ouvert, pourraient également constituer des sources potentielles d'ETM pour la zone littorale bordant cette lagune, et indirectement celle-ci.

Concernant les contaminants organiques sur ce même point « Etang de Leucate » (097-P-017), aucun ne dépasse les seuils OSPAR ou sanitaires dans les moules (Figure 50). Mêmes interdits depuis de nombreuses années, on retrouve toujours ces polluants organiques persistants (POPs) dans les coquillages en raison de leur extrême persistance environnementale. Leurs teneurs ont toutefois largement diminué au cours de ces 20 dernières années et elles tendent aujourd'hui à se stabiliser aussi bien pour les HAPs que pour les PCBs. Les autres substances étant dosées depuis moins longtemps, on dispose de moins de recul si bien qu'il n'est pas encore possible de parler de tendance d'évolution. L'étang de Leucate est un point du littoral d'Occitanie particulièrement peu impacté par la problématique des « vieux » POPs (suivis dans le cadre du ROCCH), lesquels sont nettement en deçà des médianes nationales 2019-2021 dans les moules (Figure 46). Seul \sum DDx, non dosé en 2021 pour les mêmes raisons que les points précédents, atteint le niveau de la médiane nationale 2019-2021 sur ce taxon, ce qui est assez étonnant eu égard aux fortes valeurs observées sur plusieurs autres points du littoral d'Occitanie.

⁴⁰ Girardeau I., 2019. Investigations des sites sensibles de la vallée de l'Orbiel en aval du district minier de Salsigne. Rapport final BRGM/RP 69224 FR, 189p. https://www.occitanie.ars.sante.fr/system/files/2019-10/Rapport_BRGM_RP-69224-FR_092019.pdf

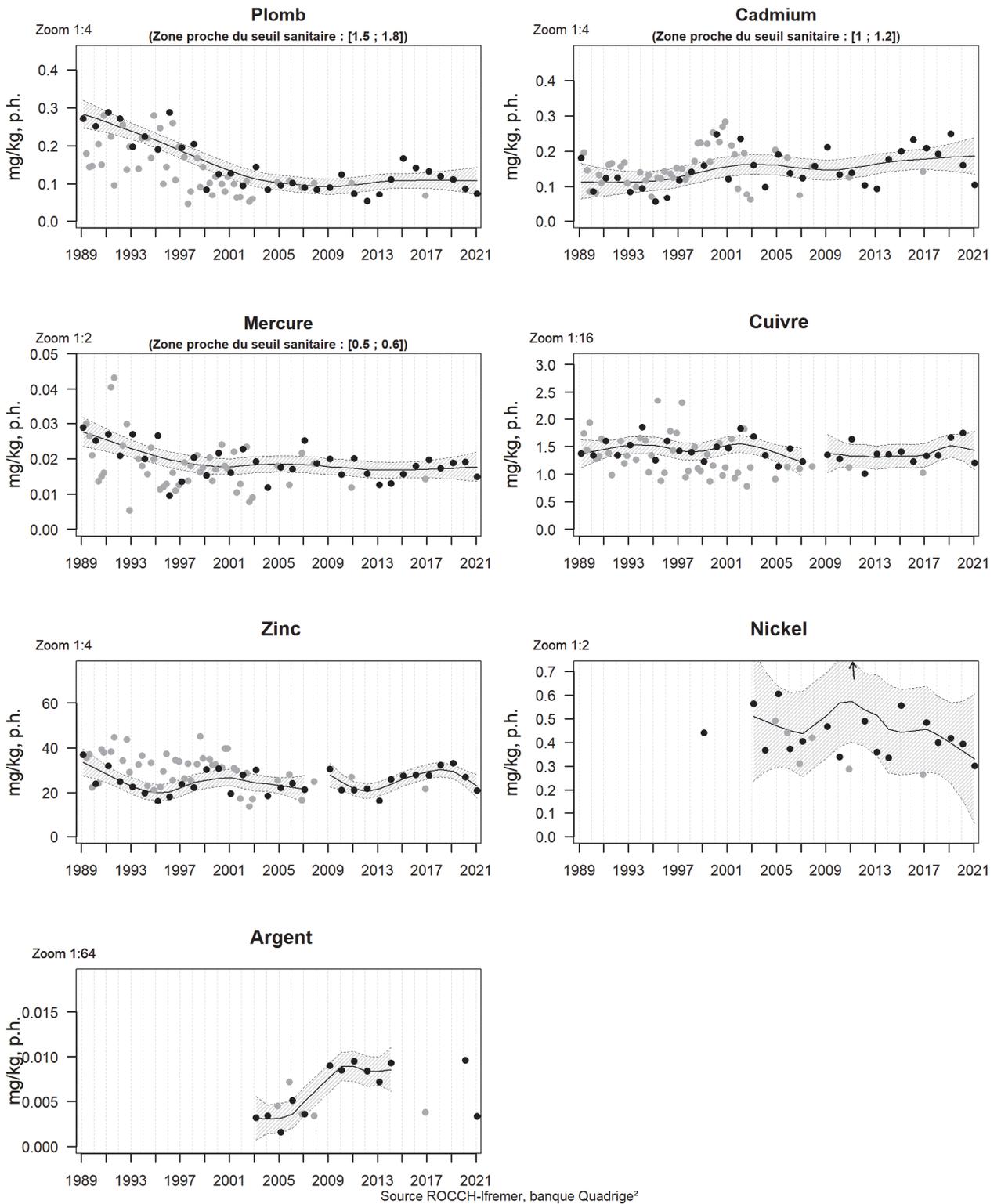
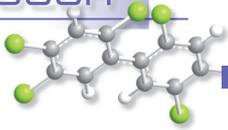


Figure 49 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les moules du point 097-P-017 : Etang de Leucate.

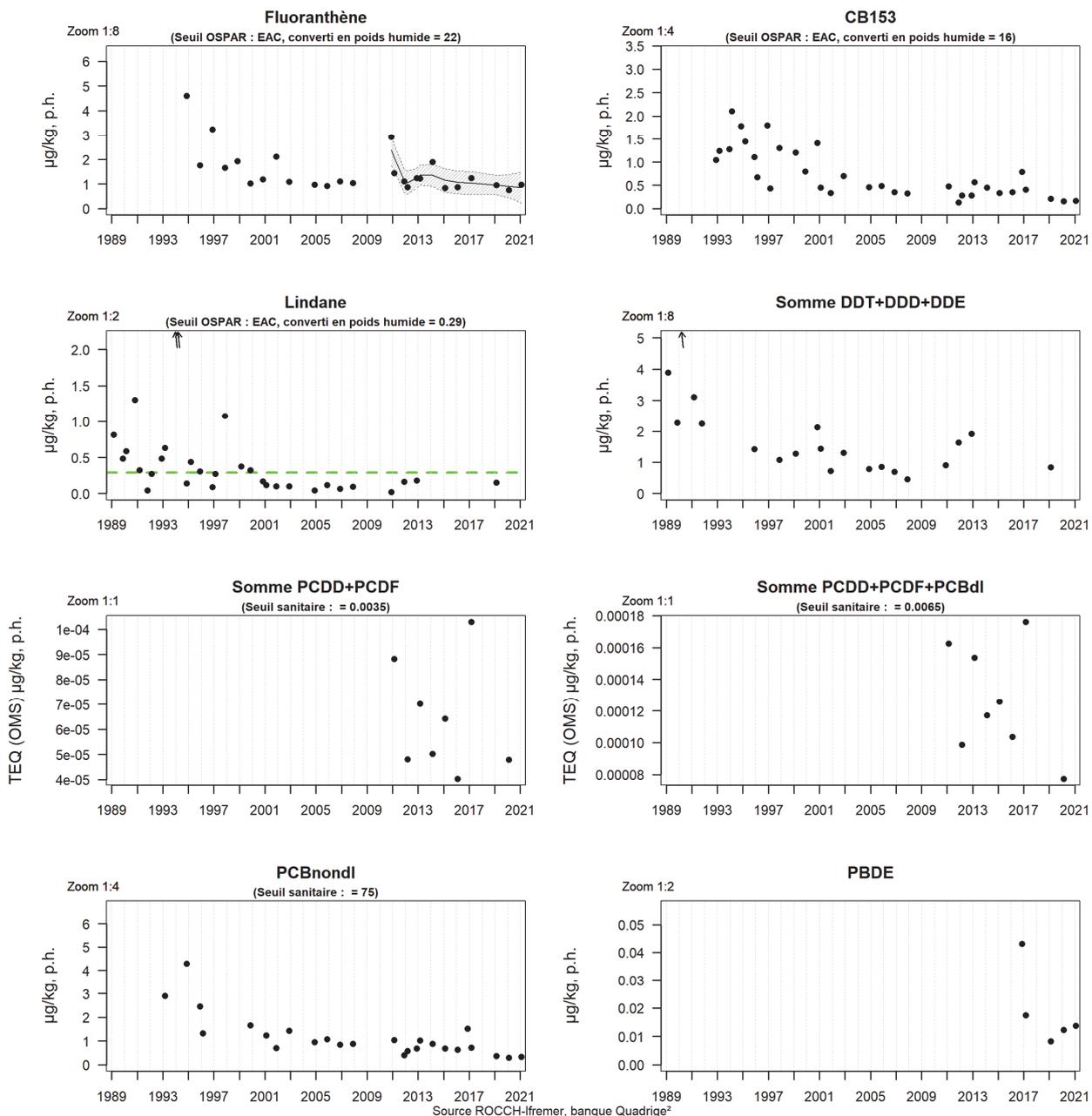
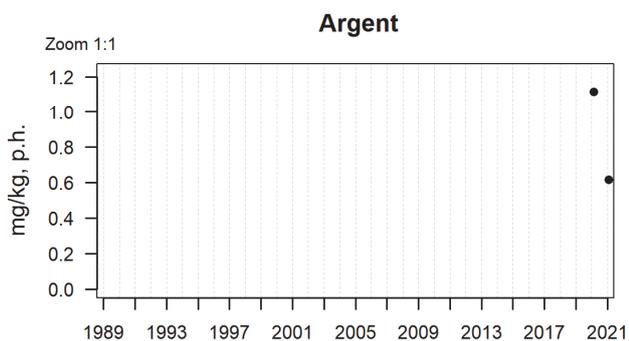
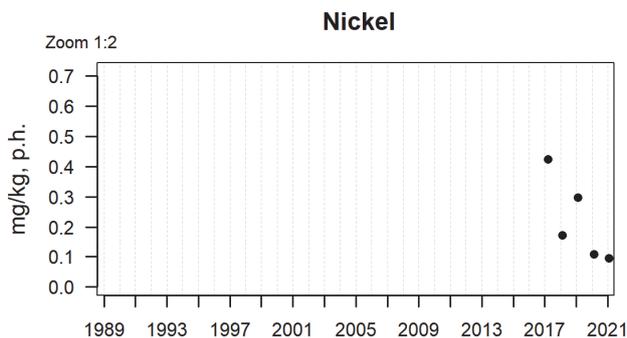
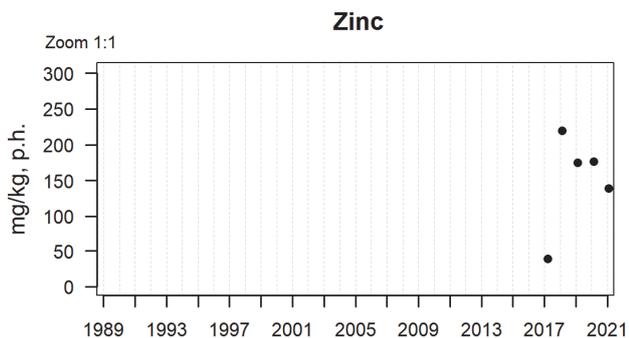
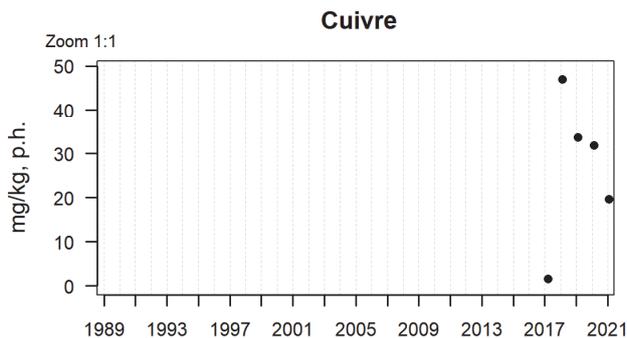
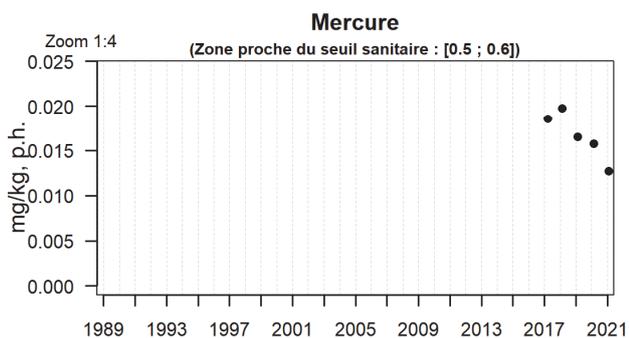
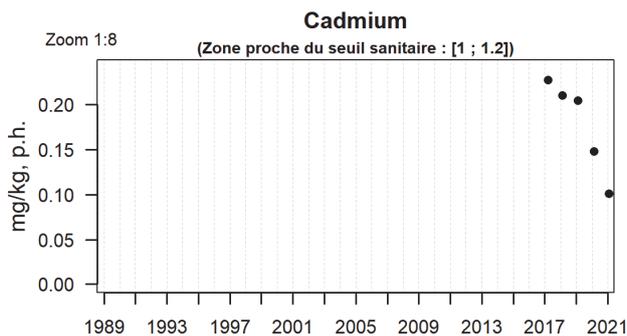
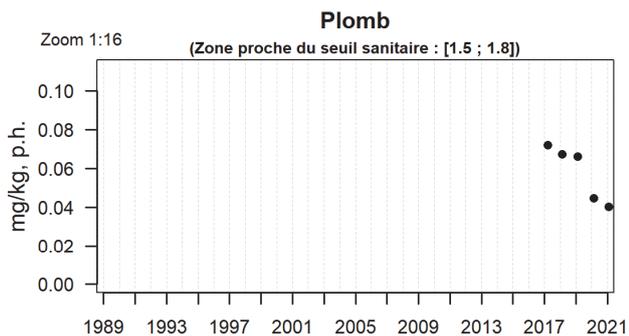
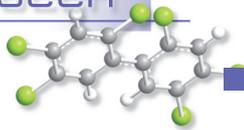


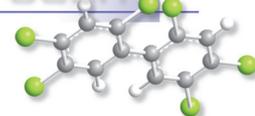
Figure 50 : Résultats ROCCH concernant les contaminants organiques suivis dans les moules du point 097-P-017 : Etang de Leucate.

Les teneurs en mercure, plomb et cadmium dans les huîtres du point « Parc Leucate 2 » (097-P-002) sont du même ordre de grandeur que celles enregistrées dans les moules au point « Etang de Leucate » (097-P-017) et aucune ne dépasse les seuils sanitaires (Figure 51). Les teneurs en métaux dans les huîtres de cette lagune sont quasi-systématiquement en deçà des médianes nationales 2019-2021 sur ce taxon ou proches de ces dernières (cuivre), soulignant l'absence de problématique par rapport aux ETM sur cette lagune (Figure 44). Les différences observées de teneurs entre les taxons huîtres et moules sur cette lagune sont tout à fait cohérentes avec les connaissances actuelles de la physiologie de ces coquillages (régulation du Cu et Zn par les moules). Les teneurs en Pb, Cd et Zn dans les huîtres de Leucate sont par ailleurs parmi les plus faibles enregistrées à l'échelle nationale.



Source ROCCH-Iframer, banque Quadrigé²

Figure 51 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les huîtres du point 097-P-002 : Parc Leucate 2.



Zone marine n°99 : Etang de l'Ayrolle

Le point ROCCH « Etang de l'Ayrolle » (099-P-001) permet le suivi de la contamination chimique de la zone marine n°099 depuis 2009 à partir de palourdes et de moules, avec un objectif sanitaire. L'étang n'étant pas exploité pour les moules, la surveillance de ce taxon a été stoppée sur l'étang de l'Ayrolle en 2019 et transférée sur l'étang du Grazel à partir de 2021 (zone marine n°101). Les palourdes de l'étang de l'Ayrolle étant toujours exploitées, le suivi de ce taxon se poursuit à une fréquence triennale. Les derniers résultats obtenus datent de 2019 et ont été présentés dans le bulletin 2020. Le prochain suivi sera réalisé en 2022 et rapporté dans le bulletin de 2023.

Zone marine n°100 : Etangs du narbonnais

Depuis 1990, le point ROCCH « Etang de Bages » (100-P-011) permet le suivi de la contamination chimique des moules sauvages ou encagées de la zone marine n°100, avec un objectif environnemental. Après trois années blanches en termes de suivi (2017-2019) (absence de ressources autochtones, délais de croissance très longs des naissains de coquillages transplantés sur la lagune, et vol des poches mises en place), les prélèvements ont été réalisés normalement en 2020. Cependant les moules placées en 2021 sur ce point ont à nouveau été dérobées, ce qui va contraindre à l'arrêt du suivi ou à une modification de sa mise en œuvre dans les prochaines années. Le captage de moules sauvages en nombre et taille suffisantes sur les vieilles bouées situées sur le point a permis cette année de manière assez exceptionnelle de réaliser le prélèvement 2021. Les résultats des analyses issues de ce dernier sont présentés ci-dessous.

Aucune valeur mesurée en février 2021 ne dépasse les seuils sanitaires ou environnementaux dans cette zone (Figure 52, Figure 53). La problématique du cadmium reste toutefois prégnante sur cette lagune eu égard à la teneur encore relativement forte retrouvée dans les moules (0,44 mg/Kg ph). Même si elle est en diminution par rapport à l'année précédente, cette teneur reste quatre fois supérieure de la médiane nationale sur la période 2019-2021 sur ce taxon (Figure 44), mais bien en deçà des seuils sanitaires. Cette contamination historique a considérablement diminué dans les moules depuis les débuts du suivi ROCCH. Les teneurs semblent aujourd'hui se stabiliser en deçà du seuil sanitaire mais à un niveau relativement proche de ce dernier. Si bien que certaines années aux conditions météo défavorables pourraient ponctuellement voir ce seuil dépassé à nouveau. Pourtant, cette contamination au cadmium diminue dans les sédiments superficiels (données ROCCH sédiments 1996 – 2017) jusqu'à atteindre, en 2017, le même niveau que l'ensemble des autres lagunes (Grouhel et al., 2018). Malgré le curage du canal de Cadariège réalisé en 2012-2013 par le Parc Naturel Régional de la Narbonnaise (éliminant un important stock de cadmium sédimentaire) ces fluctuations des teneurs observées dans les coquillages semblent indiquer qu'il pourrait rester du cadmium potentiellement à disposition dans cet écosystème. Cette hypothèse a été confirmée par le travail réalisé dans le cadre du suivi du curage du canal de Cadariège, au cours duquel les teneurs dissoutes en Cd mesurées dans l'étang de Bages-Sigean étaient systématiquement supérieures à celles mesurées dans le canal et dans la Robine, que ce soit avant, pendant et après les travaux. Compte tenu du peu de mesures réalisées dans la lagune depuis la fin de ces travaux (fin 2013), la mise en évidence d'un possible impact (positif) des travaux de curage du canal de Cadariège sur les teneurs en cadmium dans la lagune reste difficile à mettre en évidence.

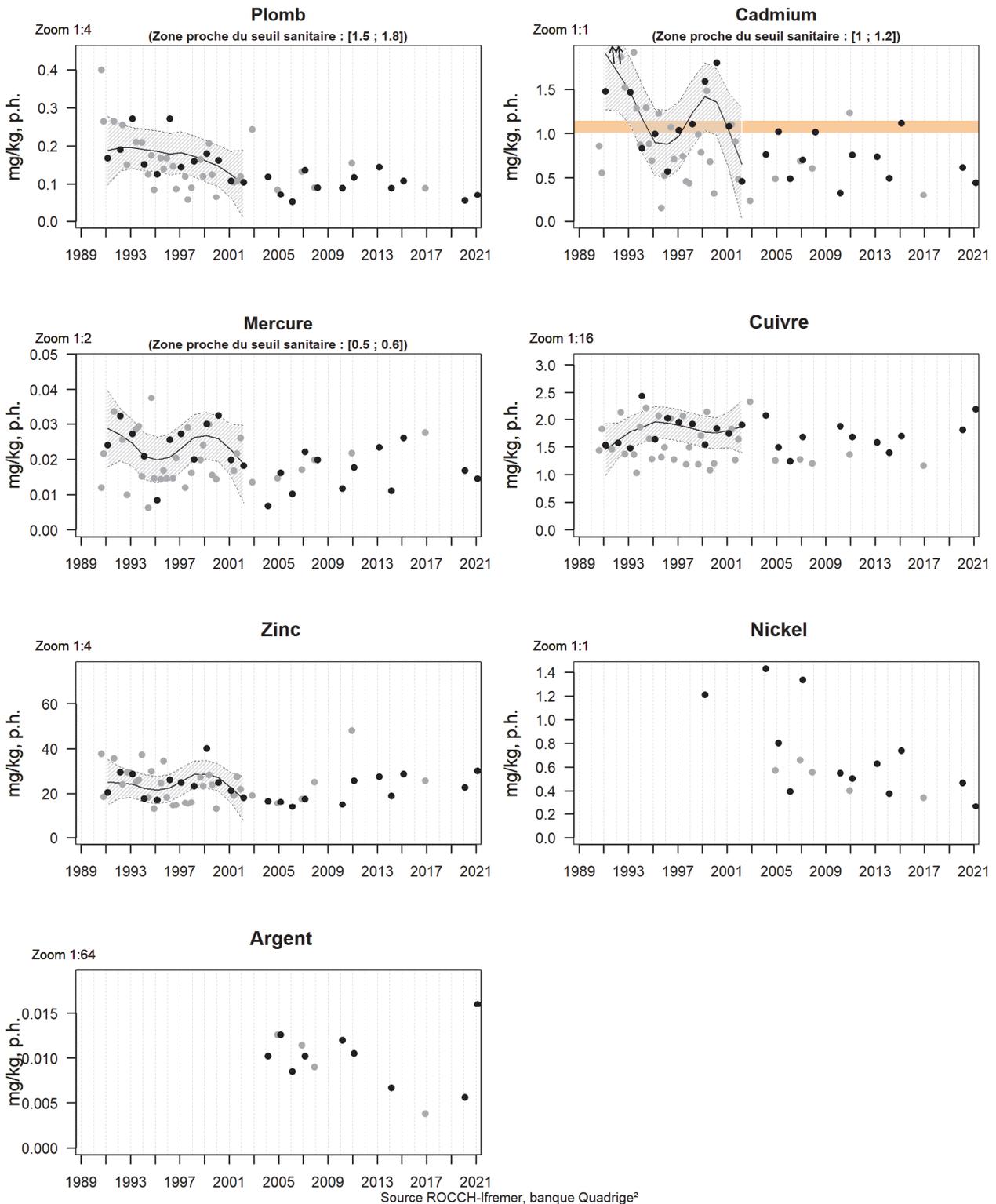
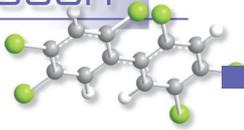


Figure 52 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les moules du point 100-P-011 : Etang de Bages.

Concernant les autres métaux et les contaminants organiques (Figure 53), les teneurs des moules du point étang de Bages sont systématiquement en-deçà des seuils sanitaires ou des seuils OSPAR, lorsque définis. Compte tenu des irrégularités dans les suivis ces dernières années sur cette lagune, il est difficile de se prononcer sur la mise en évidence de tendances. Toutefois les teneurs de l'étang de Bages sont quasi-systématiquement dans la gamme de celles des médianes nationales pour la période 2019-2021 dans les moules. Seul le cuivre présente une teneur 1,6 fois plus élevée que la médiane nationale 2019-21 sur le taxon moule, qui sera à surveiller à l'avenir. Les teneurs en plomb sur ce point sont à l'inverse parmi les plus basses enregistrées sur des moules méditerranéennes cette année. En outre, pour la deuxième année consécutive, la pollution en fluoranthène, indicateur de contamination par les hydrocarbures (HAPs), observée en novembre 2016 sur cette lagune (44,6 µg/kg ph, soit deux fois au-dessus du seuil OSPAR), n'a pas été confirmée. Ce qui semble souligner son caractère ponctuel.

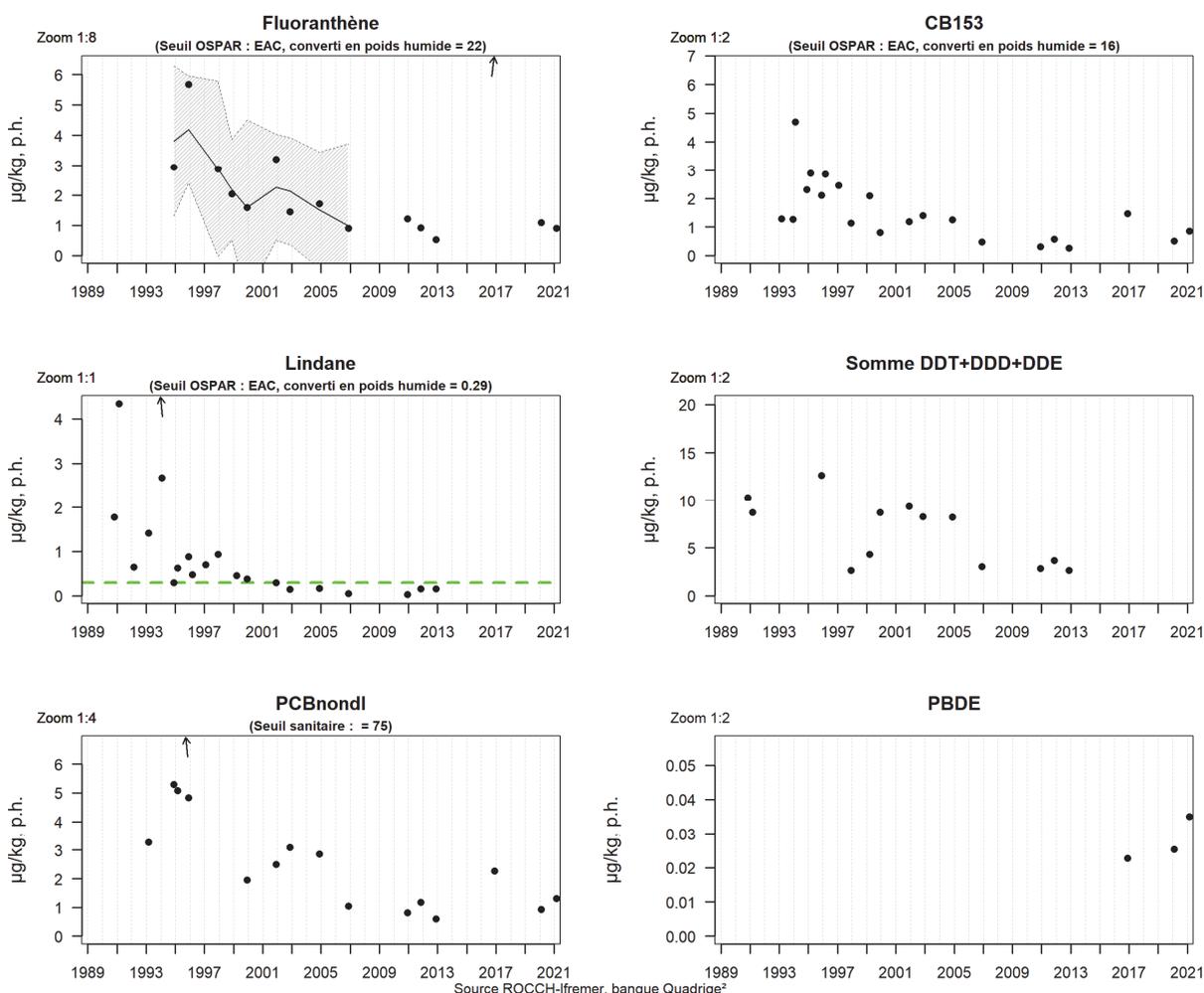


Figure 53 : Résultats ROCCH concernant les contaminants organiques suivis dans les moules du point 100-P-011 : Etang de Bages.

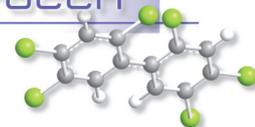


Zone marine n°101 : Etangs gruisanais

Depuis 2020, le point ROCCH « Etang du Grazel - ile » (101-P-014) permet le suivi de la contamination chimique des moules de la zone marine n°101, avec un objectif sanitaire et une fréquence annuelle. Seules deux mesures ont été réalisées depuis 2020, aussi les résultats ne seront pas présentés sous forme graphique. Aucun élément trace métallique ne dépasse les seuils sanitaires depuis le début du suivi sur ce point. Le cuivre, qui ne dispose pas de seuil sanitaire ou environnemental, est toutefois un élément à surveiller sur cette lagune. Bien que les moules régulent ce métal, l'étang du Grazel enregistre depuis deux ans des teneurs environ 2,5 fois supérieures aux médianes nationales pour ce métal et ce taxon. La zone n'étant plus classée pour l'exploitation de palourdes, son suivi a été arrêté en 2019.

Zone marine n°102 : Côte languedocienne

Deux points ROCCH permettent le suivi des contaminants chimiques dans la zone marine n°102 de la côte languedocienne. Le point « Espiguette » (102-P-016) était suivi annuellement depuis 2009 à partir de tellines et avec une vocation sanitaire. Depuis 2019 il est suivi avec une fréquence triennale. Les derniers résultats obtenus datent de 2019 et ont été présentés dans le bulletin 2020. Le prochain suivi sera réalisé en 2022. Depuis 2017, le point ROCCH "Filières de Sète-Marseillan" (102-P-006) permet le suivi de la contamination chimique à partir de moules, à une fréquence annuelle, également avec un objectif sanitaire. Seuls les métaux sont suivis sur ce point, les résultats sont présentés ci-après (Figure 54). Aucune teneur ne dépasse les seuils sanitaires et aucune tendance ne peut être dégagée, en raison d'un nombre encore trop faible de mesures. Les données obtenues sont proches de celles des années précédentes, et dans les mêmes gammes que les médianes nationales 2019-2021 pour des moules (Figure 44).



Réseau d'observation de la contamination chimique

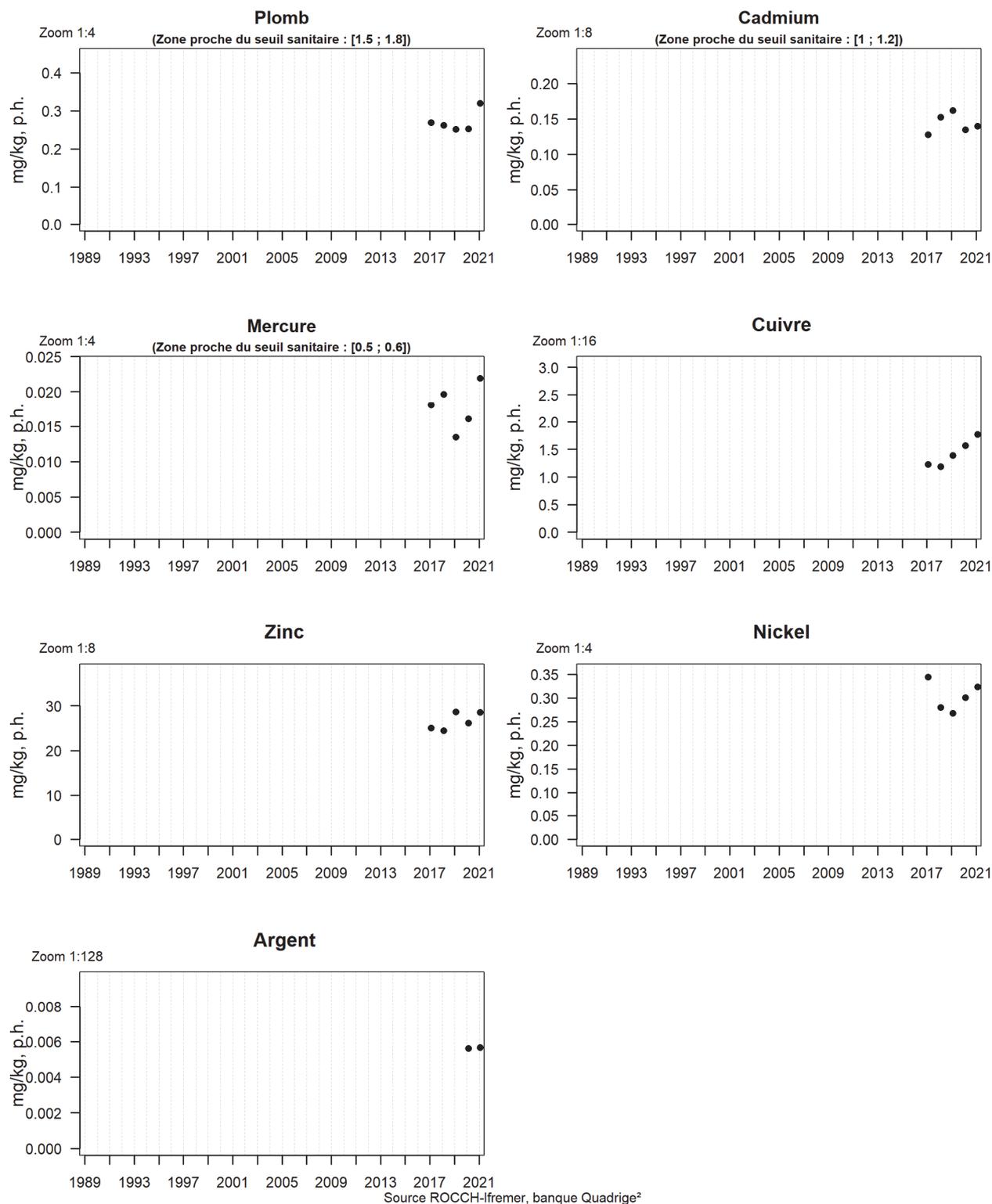


Figure 54 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les moules du point 102-P-006 : Filières de Sète - Marseillan.



Zone marine n°104 : Etang de Thau

Deux points ROCCH permettent le suivi des contaminants chimiques dans la zone marine n°104 : les points « Etang de Thau – Marseillan a » (104-P-002) et « Etang de Thau – Bouzigues a » (104-P-001). Ces points sont suivis annuellement depuis le début des années 1980 à partir de moules avec un objectif de suivi environnemental. Depuis 2017, le point « Etang de Thau – Bouzigues a » (104-P-001) fait également l'objet d'un suivi ROCCH annuel sur des huîtres *Crassostrea gigas* avec un objectif sanitaire. Les contaminants organiques n'ont toutefois été dosés qu'en février 2019 sur ce taxon.

Les résultats concernant les éléments traces métalliques (ETM) et les contaminants organiques dans les moules et les huîtres des deux points de suivi de l'étang de Thau sont présentés graphiquement sur les pages suivantes (Figure 55, Figure 56, Figure 57, Figure 58, Figure 59). Ces résultats sont conformes aux seuils sanitaires réglementaires vis-à-vis des trois métaux, cadmium, plomb et mercure, et des contaminants organiques (PCBs, dioxines et furanes).

Depuis 1979, cadmium et plomb ont connu une diminution nette de leurs concentrations dans les moules de l'étang de Thau, pour atteindre des niveaux qui tendent à se stabiliser ces dernières années, ceci de la même manière sur les deux points de suivi que comporte cette lagune (Figure 55, Figure 57). La dynamique des autres ETM suivis depuis 1979 dans les moules est également assez similaire entre les deux points de l'étang de Thau, avec des teneurs en mercure, zinc et cuivre qui restent relativement stables à l'échelle de ces 40 années de suivi sur cette lagune. Compte tenu du moindre recul dont on dispose sur les teneurs en nickel et en argent dans les moules, il est difficile de se prononcer sur des tendances dans cette lagune, pour ces deux ETM. A l'échelle nationale, les teneurs 2021 des moules et des huîtres de l'étang de Thau, sont dans les mêmes gammes ou inférieures aux teneurs médianes nationales 2019-2021, ceci pour tous les ETM à l'exception du cuivre dans les huîtres du point Bouzigues a dont la teneur 2021 est à l'inverse 1,5 fois plus élevée que la médiane nationale des trois dernières années sur ce taxon (Figure 44). Malgré cela, l'étang de Thau reste l'un des sites les moins contaminés du littoral Méditerranéen vis-à-vis du cadmium, du zinc, mais aussi d'autres ETM tels que l'aluminium, le fer, le chrome ou le baryum (données internes ROCCH), ce qui souligne le bon état de cette lagune vis-à-vis de la contamination en ETM de manière plus générale.

Concernant les contaminants organiques, et notamment le lindane et le DDT et ses métabolites (Σ DDx), il n'y a pas eu de mesure en 2021 et depuis plusieurs années. Cette irrégularité de suivi concernant ces « vieux » insecticides organochlorés interdits depuis plus de 20 ans, est liée à leur absence de financement (les dernières mesures réalisées l'ayant été sur fonds propres Ifremer). Ces irrégularités ne permettent bien sûr pas de valider des tendances, pour autant, sur la base des dernières valeurs obtenues, les niveaux semblent stables ou en diminution dans les moules au cours des 20 dernières années sur les deux points de la lagune. Sur la base des dernières valeurs obtenues, les coquillages de l'étang de Thau sont toujours marqués par le contexte historique de l'Occitanie. Les niveaux de Σ DDx dépassaient en effet d'un facteur 1,3 la médiane nationale dans les moules et d'un facteur 3,5 celle dans les huîtres en 2017. Pour autant, ces teneurs sont toujours en constante diminution dans les moules avec la valeur la plus faible de l'ensemble du suivi, obtenue en 2017 (1,09 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ph- dernière mesure réalisée) (Figure 56, Figure 58). Interdit en France depuis les années 70s, la demi-vie du DDT, de l'ordre de cinq à 20 ans, explique qu'on retrouve encore cet insecticide très persistant dans l'environnement et ses métabolites sur le littoral méditerranéen français où il a été utilisé massivement pour assainir les zones humides dans le cadre notamment de la mission Racine.

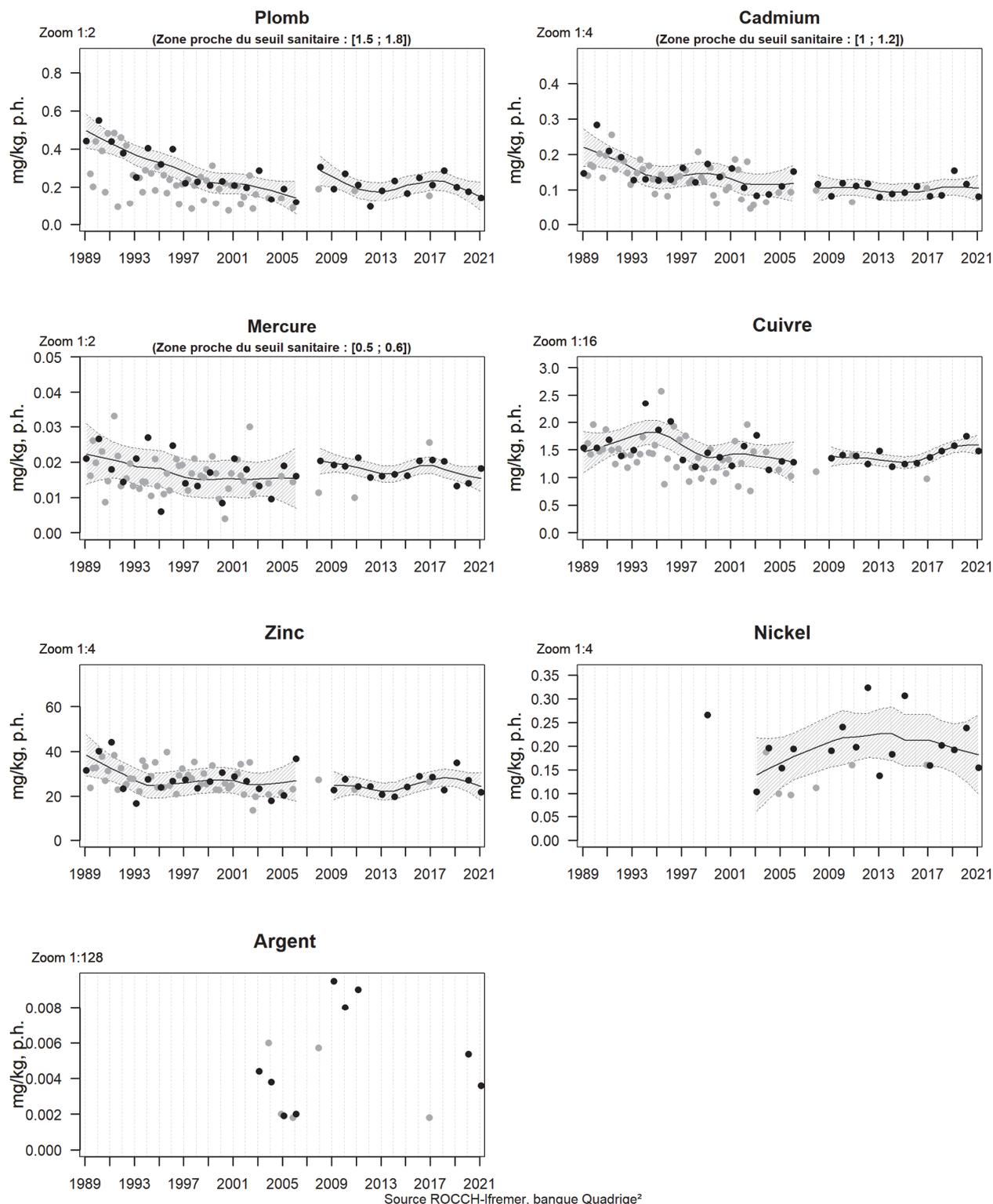
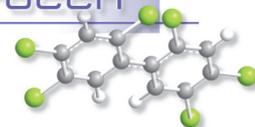


Figure 55 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les moules du point 104-P-001 : Etang de Thau, Bouzigues a.

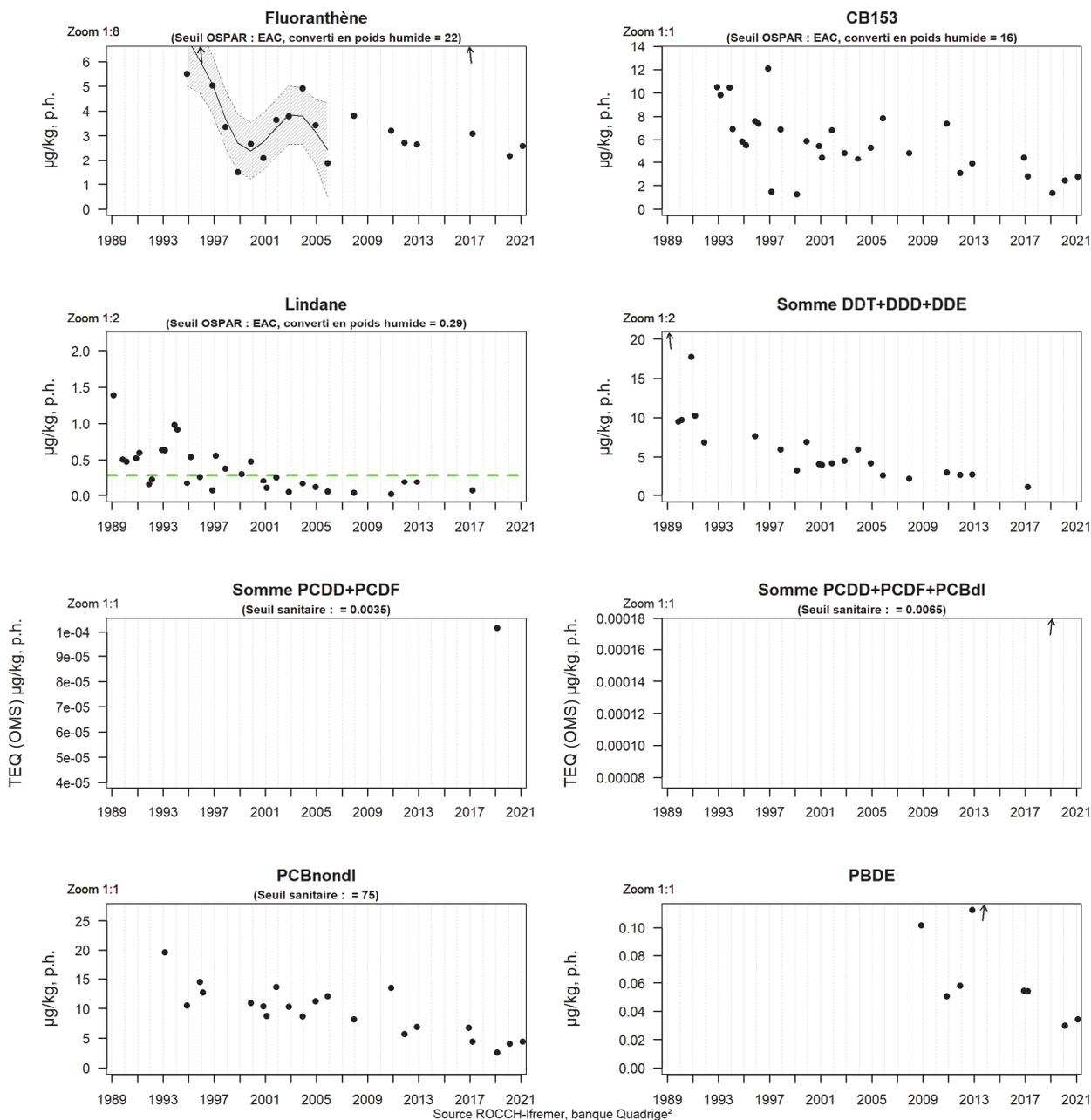
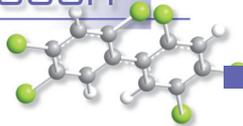
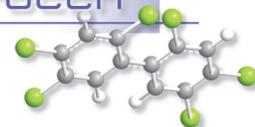


Figure 56 : Résultats ROCCH concernant les contaminants organiques suivis dans les moules du point 104-P-001 : Etang de Thau, Bouzigues a.



A l'exception de ces insecticides, les autres polluants organiques persistants dosés qui disposent de suffisamment de recul dans les suivis (fluoranthène, CB153, PCBs ndl), sont toujours dans les mêmes gammes que précédemment ou en diminution et les teneurs 2021 de ces derniers sont proches des médianes nationales 2019-21 dans les moules (Figure 46).

Les teneurs retrouvées dans les deux taxons (moules et huîtres), au niveau du point « Etang de Thau – Bouzigues a », sont proches et du même ordre de grandeur pour la plupart des contaminants, à l'exception : i) du cuivre et du zinc (respectivement 20 et neuf fois plus concentrées dans les huîtres que dans les moules), ii) du CB153 et de la Σ PCB non dl (respectivement deux et plus de 1,5 fois plus concentrées dans les huîtres que dans les moules). Aucun seuil sanitaire n'est cependant dépassé. L'origine de ces différences est sans doute à relier aux spécificités physiologiques de ces espèces. En effet, la régulation du cuivre et du zinc par les moules est un mécanisme décrit dans la littérature qui explique que, comme dans la lagune de Salse-Leucate, ces deux métaux sont moins concentrés dans les moules de Thau comparativement aux huîtres. Une capacité de détoxification des PCBs supérieure pour les moules par rapport aux huîtres n'est en revanche pas décrite dans la littérature. Le niveau de lipides étant également déterminant dans la capacité de bioaccumulation des contaminants organochlorés, on peut supposer des différences de ce point de vue-là entre les deux espèces. Toutefois ces mesures n'ont pas été traitées.

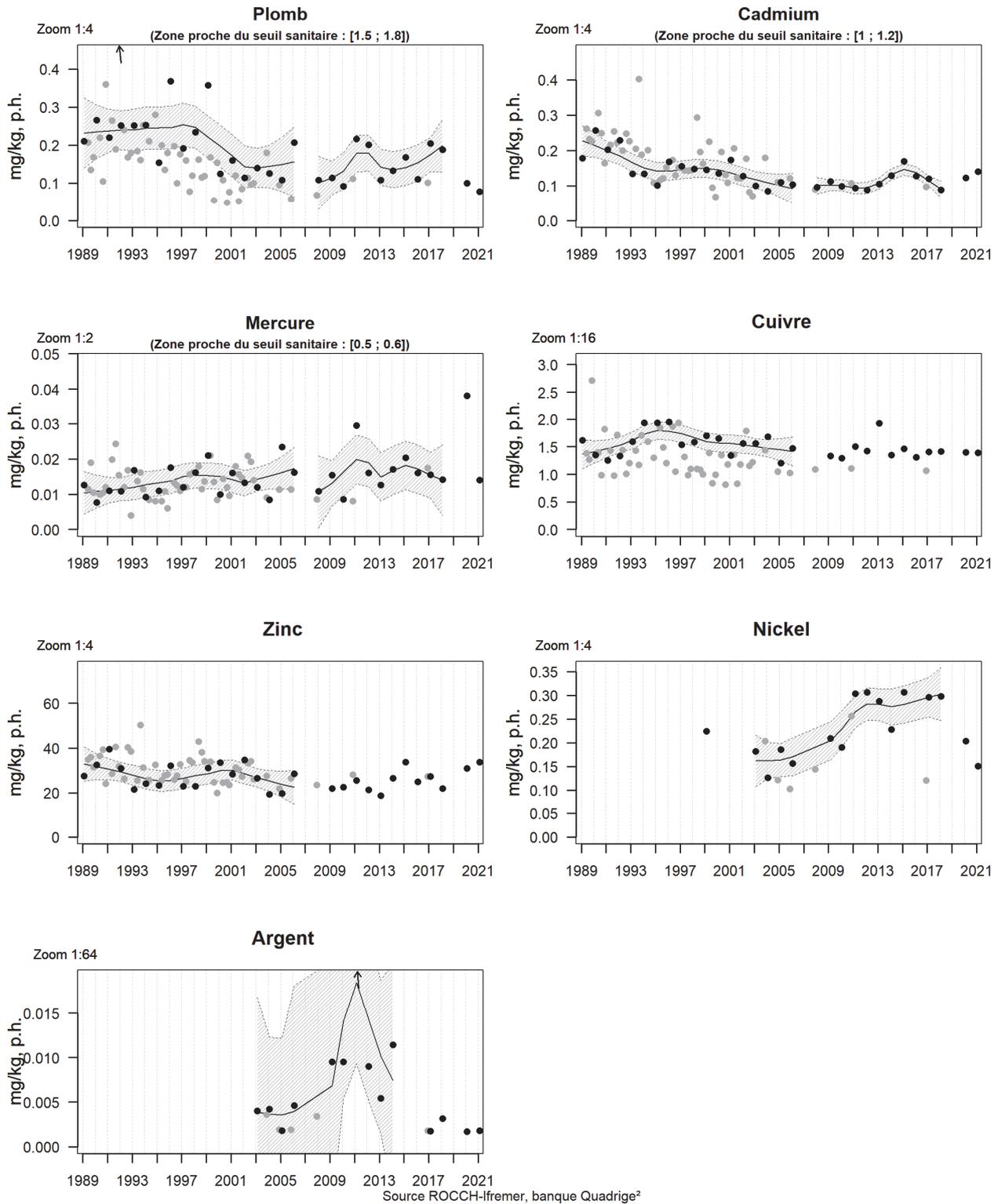
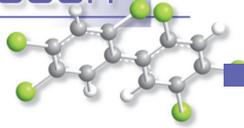


Figure 57 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les moules du point 104-P-002 : Etang de Thau, Marseillan a.

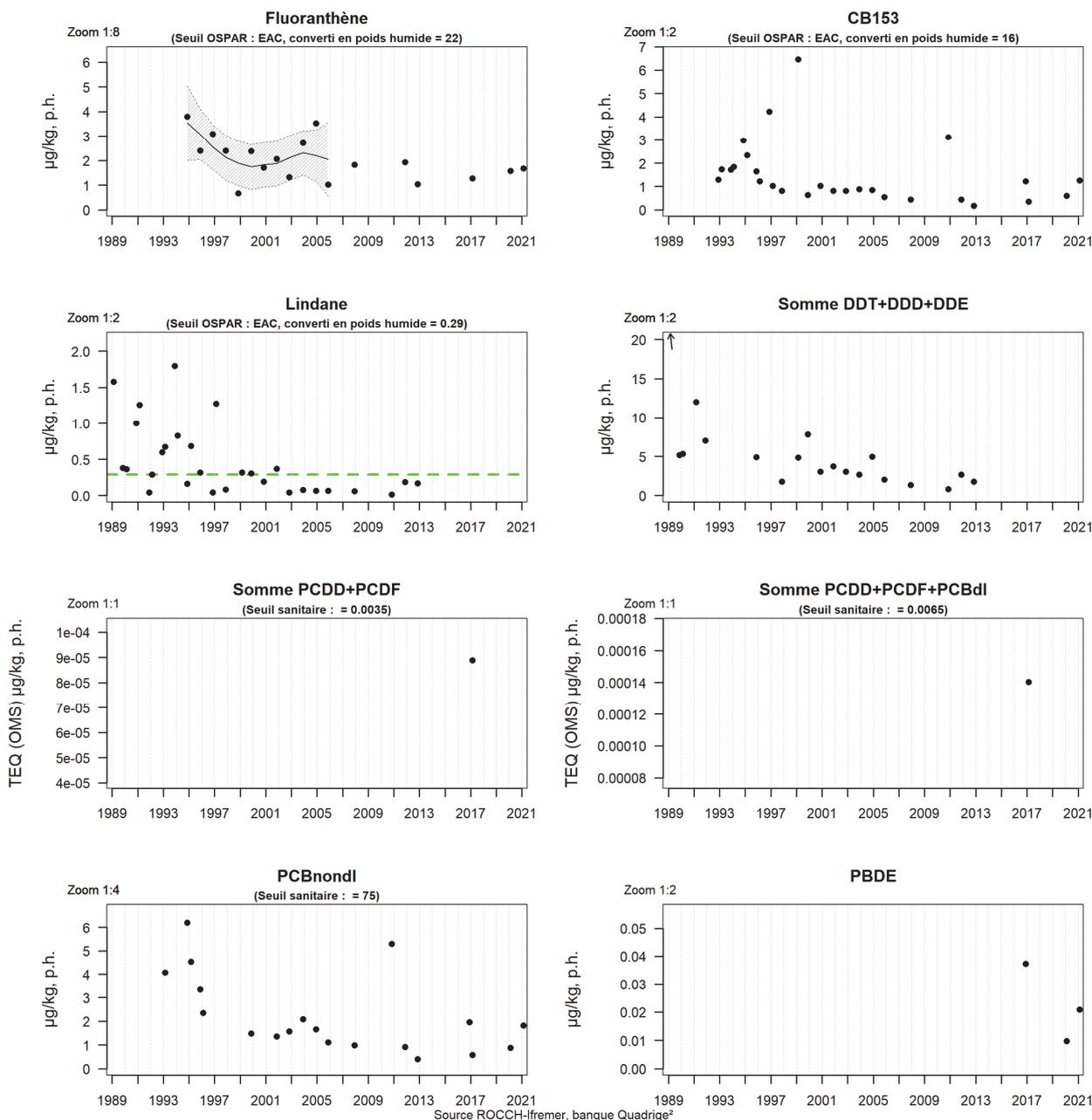
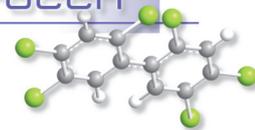


Figure 58 : Résultats ROCCH concernant les contaminants organiques suivis dans les moules du point 104-P-002 : Etang de Thau, Marseillan a.

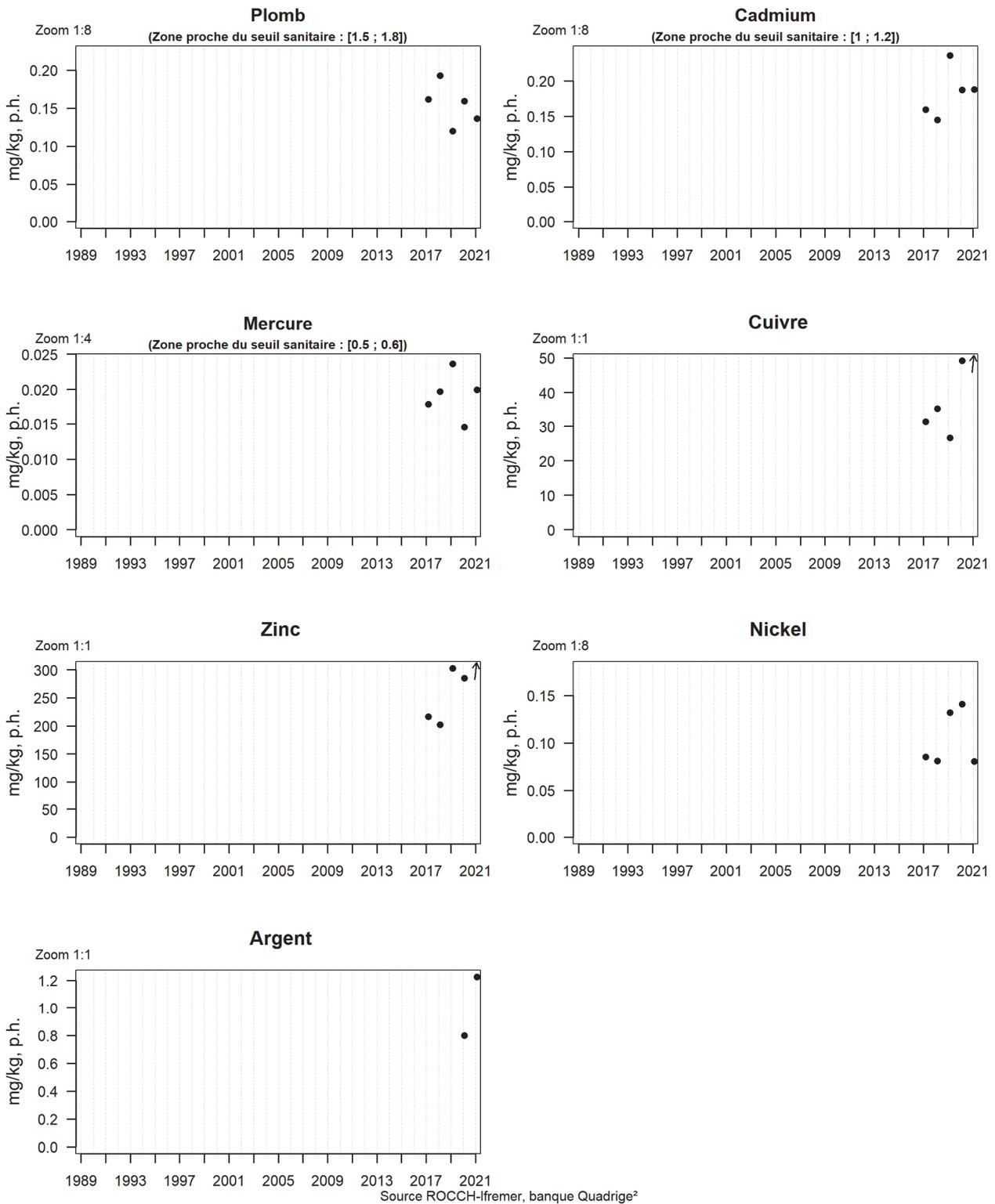
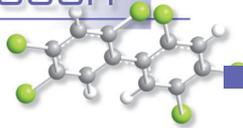
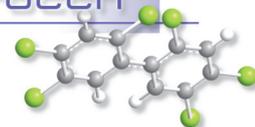


Figure 59 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les huîtres du point 104-P-001 : Etang de Thau, Bouzigues a.



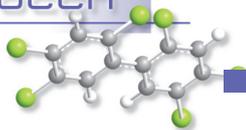
Zone marine n°105 : Etangs Palavasiens

Deux points ROCCH permettent aujourd'hui le suivi des contaminants chimiques dans la zone marine n°105 des étangs Palavasiens. Le point « Etang du Prévost » (105-P-151) est suivi depuis 1986 à une fréquence annuelle à partir de moules dans un objectif mixte, sanitaire et environnemental. L'objectif sanitaire n'est toutefois plus d'actualité depuis que la zone a été classée en C, en 2019, et ne permet plus la production de moules en vue de commercialisation. Le point « Etang d'Ingril Sud- Plan du Grau 1 » (105-P-195) est suivi depuis 2009 à partir de palourdes avec un objectif environnemental (la zone a été fermée à la pêche en 2019). Sa fréquence de suivi est dorénavant une fréquence triennale. Un prélèvement a été effectué en 2021, les résultats sont présentés ci-dessous.

Les résultats concernant les éléments traces métalliques (ETM) et les contaminants organiques dans les moules du point « Etang du Prévost » (105-P-151), sont présentés respectivement en Figure 60, et en Figure 61. Depuis le début du suivi, et c'est encore le cas cette année, les résultats ROCCH obtenus sur ce point sont conformes aux seuils sanitaires réglementaires, aussi bien vis-à-vis des ETM que des contaminants organiques.

Les teneurs mesurées sont dans les mêmes gammes que précédemment pour la plupart des ETM et ne présentent pas de tendances particulières à l'exception du plomb qui diminue dans les moules de cette lagune depuis la fin des années 80s. D'abord empreinte d'une variabilité interannuelle assez importante (écart type des teneurs en Pb sur la période 1989-1999 = 0.1 mg/kg ph), la variance de ces valeurs s'est progressivement réduite (écart type des teneurs en Pb sur la période 2000-2009 = 0.03 mg/kg ph), pour finalement devenir une tendance à la diminution extrêmement régulière avec une décroissance quasi-linéaire de -0.003 mg de Pb/kg ph/an dans les moules du Prévost entre 2004 et 2021 (Figure 60). Cette décroissance semble se stabiliser autour de 0.18 mg de Pb/kg ph au cours des cinq dernières années, soit à environ 80% de la valeur de la médiane nationale 2019-21 sur ce taxon (Figure 44). Parmi les ETM suivis, le mercure, le zinc et l'argent dépassent en 2021 la valeur de leur médiane triennale (2019-21) nationale respective (dans les moules) d'un écart compris entre +25 (argent) et +38% (mercure) (Figure 44). Ces écarts tendent à diminuer par rapport aux années précédentes. Si pour le zinc, ces teneurs sont du même ordre que la plupart des autres points ROCCH d'Occitanie (phénomène contextuel), en revanche, l'étang du Prévost se singularise par ses concentrations en argent et en mercure dans les moules, à la fois supérieures aux valeurs des points du littoral d'Occitanie et également supérieures à celles des médianes nationales, même si elles ne dépassent pas le seuil sanitaire (concernant le mercure). Cette contamination pourrait provenir de sources exogènes (activités passées et actuelles) et/ou endogènes, car les sédiments de cette lagune montrent des teneurs élevées en mercure comparativement aux autres lagunes d'Occitanie, en augmentation depuis 2005 (Grouhel et al, 2018). La thèse de Julie Regis, en cours de réalisation à l'Université de Nîmes (UMR CHROME), devrait apporter des éléments de connaissance sur cette question. Les flux de contaminants métalliques à l'interface eau-sédiment seront étudiés dans cette lagune à des échelles de temps courtes pour suivre les fluctuations nycthémérales et seront associés aux variations des paramètres environnementaux lors des épisodes d'anoxies.

Concernant les polluants organiques persistants, à l'exception des insecticides organochlorés lindane et DDT (non dosés ces dernières années car non financés), les teneurs 2021 dans les moules de cette lagune sont dans les mêmes gammes que précédemment, et toujours en diminution concernant le CB153, les PCB non dl, et les PBDEs (Figure 61). Assez largement inférieures aux seuils



sanitaires/OSPAR, seule la valeur du congénère CB153 dépasse la valeur des médianes nationales triennales (2019-21) dans les moules, d'un facteur 1.8 (Figure 44).

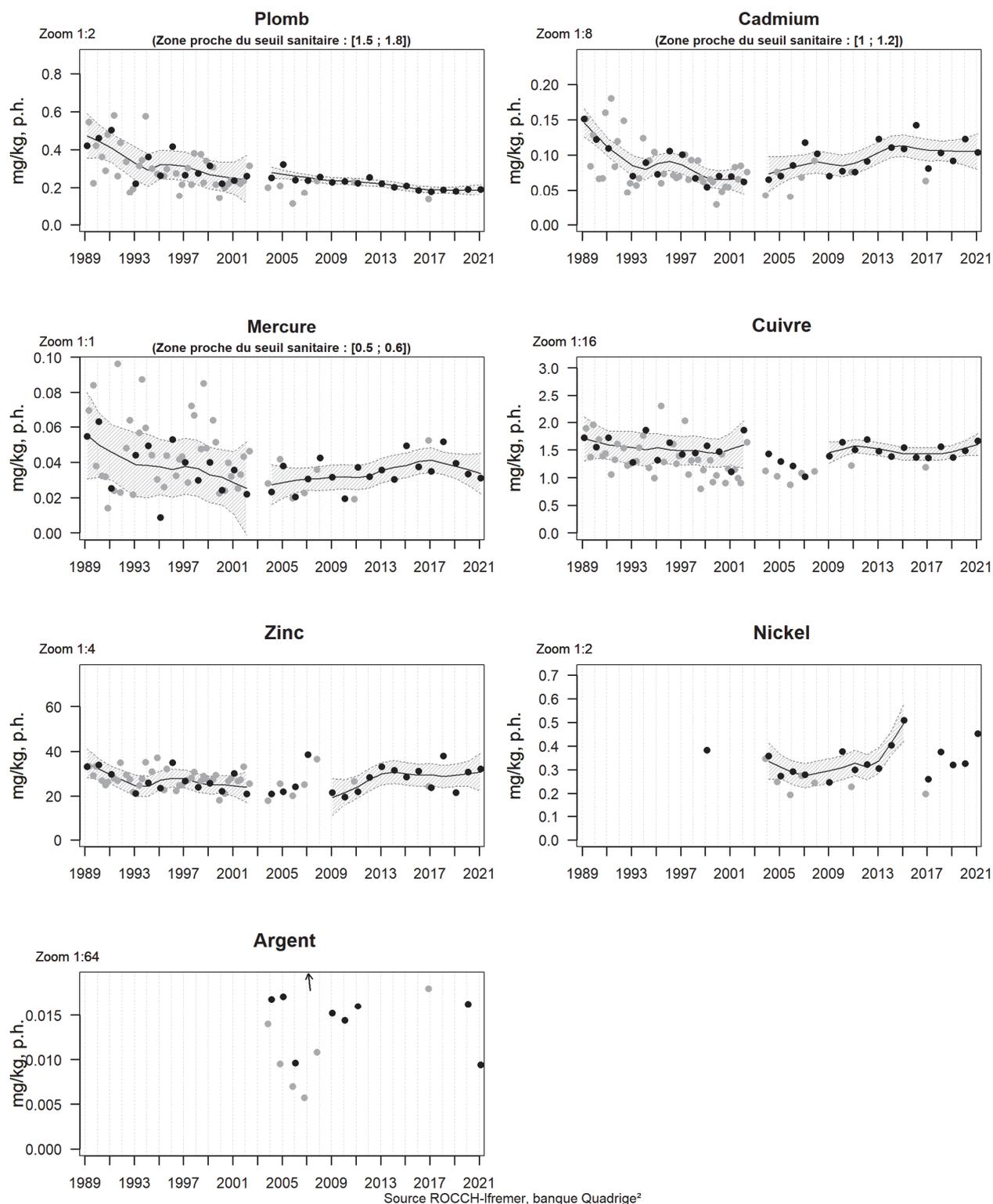


Figure 60 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les moules du point 105-P-151 : Etang de Prévost.

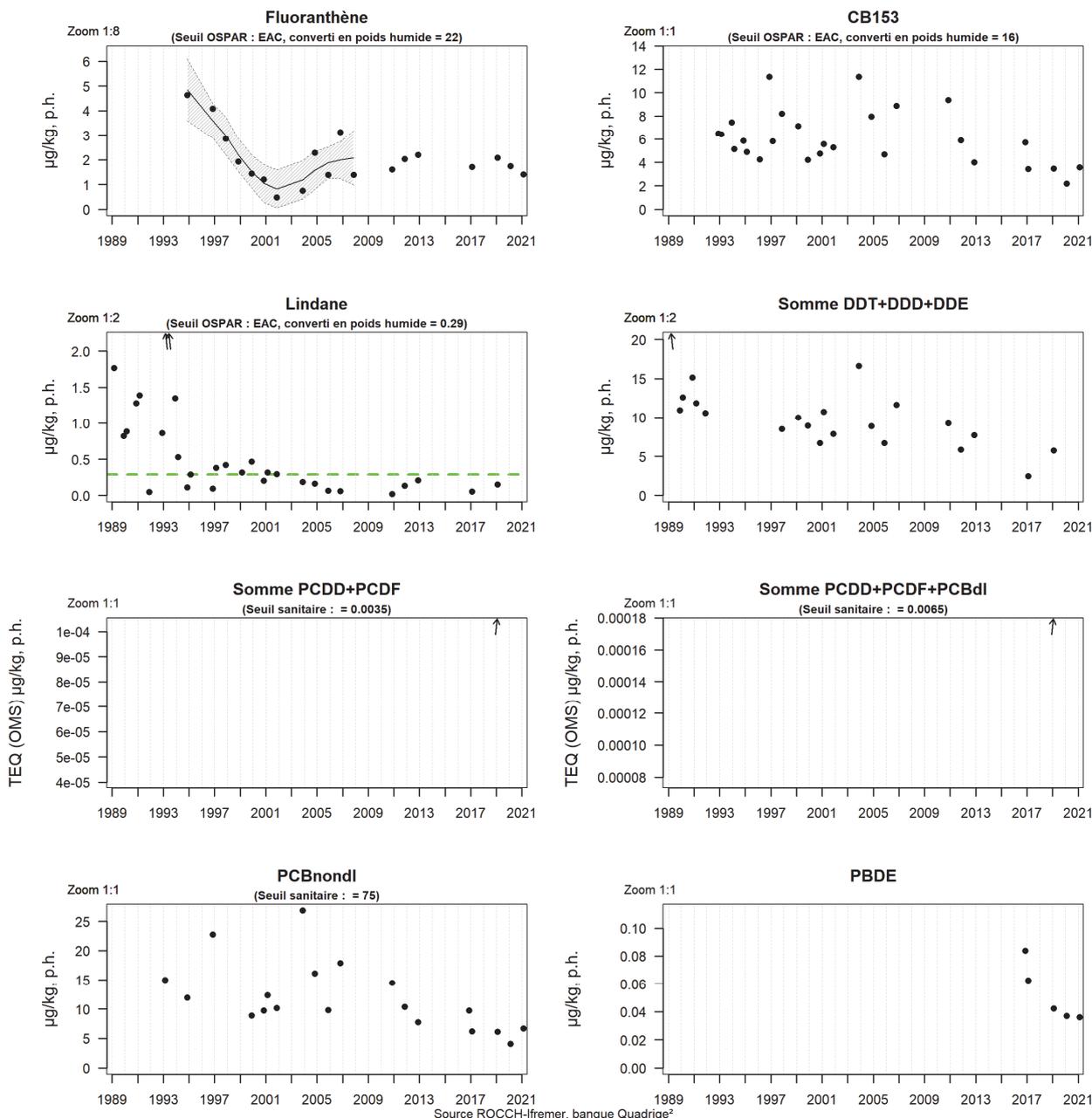
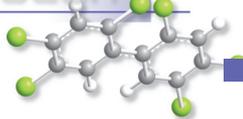


Figure 61 : Résultats ROCCH concernant les contaminants organiques suivis dans les moules du point 105-P-151 : Etang du Prévost.

L'étang du Prévost ne déroge cependant pas à la problématique historique du DDT dans les lagunes d'Occitanie, avec une valeur en ΣDDX (dosée en 2019, pas de dosage cette année) nettement au-dessus des médianes nationales triennales (7,1 fois plus élevée) et ce malgré la diminution progressive des concentrations de ces composés dans les moules (Figure 44). Interdit en France depuis les années 70, la demi-vie du DDT, de l'ordre de cinq à 20 ans, explique qu'on retrouve encore cet insecticide très persistant dans l'environnement et ses métabolites sur le littoral méditerranéen français où il a été utilisé massivement pour assainir les zones humides dans le cadre notamment de la mission Racine.

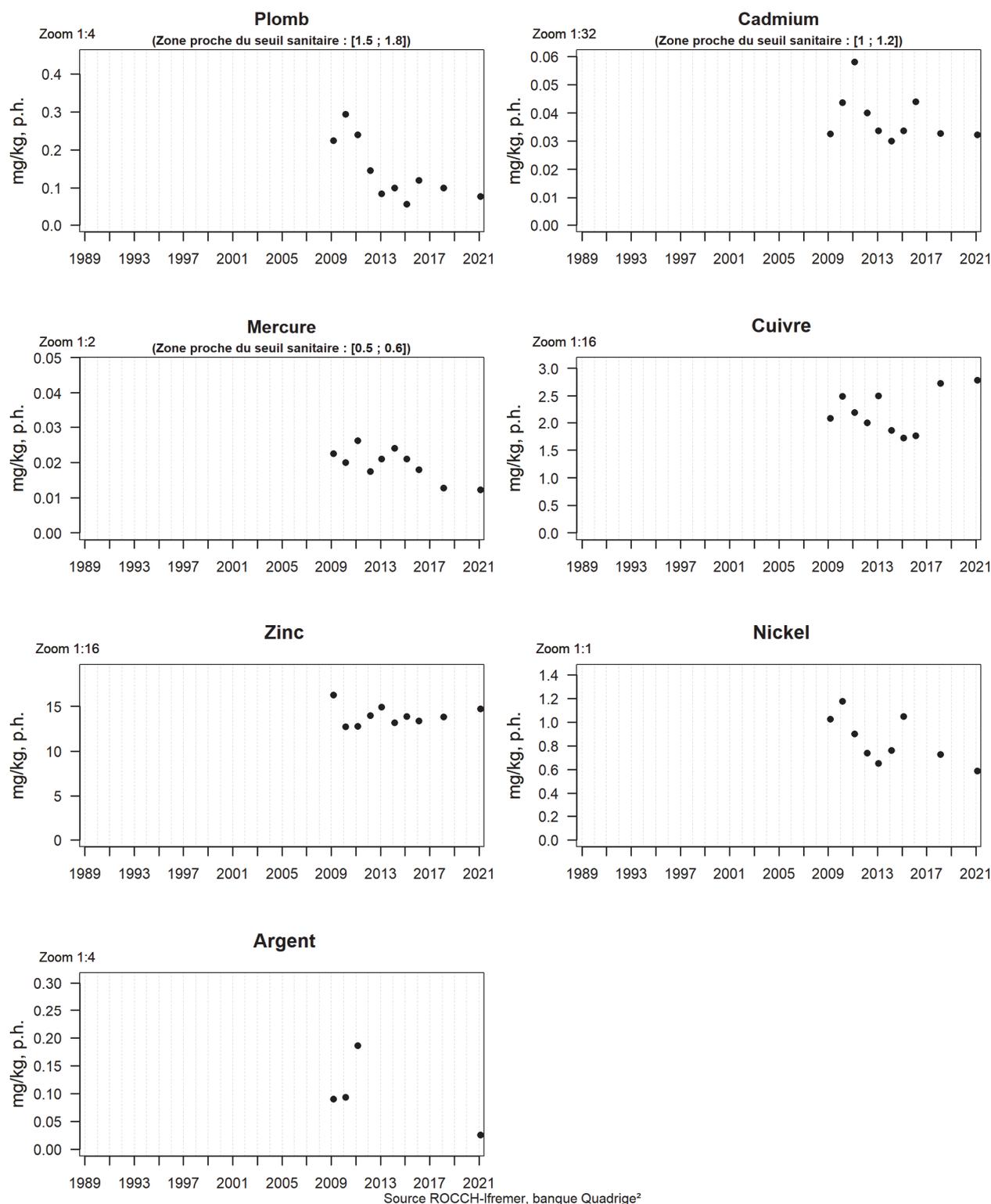
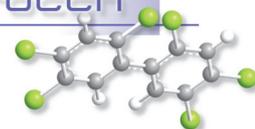


Figure 62 : Résultats ROCCH concernant les éléments traces métalliques suivis dans les palourdes du point 105-P-195 : Etang d'Ingril Sud – plan du grau 1.

Enfin, les teneurs en ETM dans les palourdes du point Ingril sud- plan du grau 1 sont également dans les gammes des teneurs mesurées précédemment sur ce point ou en diminution (plomb, mercure



nickel). Toutes sont bien sûr inférieures aux seuils sanitaires. Les palourdes de l'étang d'Ingril sont les coquillages fouisseurs les moins contaminés en plomb et cadmium de l'ensemble des coquillages fouisseurs suivis au niveau national en 2021. Il en est de même pour le fluoranthène et le CB153 (résultats non présentés graphiquement). Enfin, à titre comparatif au niveau des étangs palavasiens, en 2021, les palourdes de l'étang d'Ingril sont moins concentrées que les moules du Prévost en plomb, zinc et nickel d'un facteur deux et en cadmium et mercure d'un facteur trois, en revanche elles sont plus concentrées que ces dernières en cuivre (d'un facteur deux). Les teneurs en argent sont sensiblement similaires sur ces deux taxons. Les palourdes de l'étang d'Ingril sont donc globalement en excellente qualité du point de vue de leur contamination chimique.

8. Réseau d'observations conchyloles

8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre d'ECOSCOPA (Réseau d'observation du cycle de vie de l'huître creuse en lien avec les facteurs environnementaux)

Depuis 2009, le réseau préalablement nommé REMORA (1993) puis RESCO (2009) a permis l'acquisition de séries de données temporelles en lien avec la mortalité et de croissance, mesurées sur plusieurs lots sentinelles d'huîtres creuses, de différents âges (naissains de six mois et juvéniles de 18 mois), de différentes provenances (milieu naturel ou éclosérie), sur plusieurs sites nationaux. Ces suivis ont permis d'acquérir des connaissances sur l'évolution spatio-temporelle des performances conchyloles *in situ* et, plus précisément, des données concernant les conditions d'apparition des mortalités dans le milieu à l'échelle nationale. Pour optimiser ces suivis et s'adapter aux questions en lien avec le changement climatique, le réseau RESCO a évolué en 2014 et utilise désormais un **matériel biologique dont la production est réalisée selon un protocole standard et reproductible (Naissains Standardisés Ifremer nommé NSI)** en tant que lot sentinelle. Ce lot d'huître, produit sur le site expérimental Ifremer d'Argenton, puis stocké à la Plateforme Mollusques Marins de Bouin, possède une double spécificité : d'une part, il est réputé indemne de tout portage asymptotique du virus OsHV-1 et OsHV1 μ Var (principal agent responsable de la surmortalité des naissains d'huîtres depuis 2008) et d'autre part, il provient d'une ponte unique issue d'un large pool de géniteurs dont les traits d'histoire de vie sont connus (Captage naturel sur l'île d'Aix, bassin de Marennes-Oléron). En effet, ce lot subit initialement, et avant le déploiement sur les différents sites, une épreuve thermique visant à écarter l'hypothèse d'une infection potentielle du lot avant le début des suivis. Cette évolution scientifique a donc permis au réseau, de s'affranchir de la composante génétique propre à chaque lot de naissain ou de sa contamination au préalable dans le milieu naturel, et ainsi d'analyser plus finement **la variabilité interannuelle et l'influence de l'environnement** sur les traits de vie de l'huître. Enfin, le fonctionnement général du réseau en 2014 a également initié le suivi d'un lot d'une classe d'âge supérieure (lots adultes âgés de 30 mois) ainsi que la mise en œuvre d'un **suivi d'une même cohorte sur trois années consécutives**. Les lots de naissains NSI de l'année N ont donc été conservés sur site en année N+1 afin de constituer les lots juvéniles de 18 mois, et les lots 18 mois de l'année N sont devenus les lots adultes de 30 mois l'année N+1. Ce suivi continu sur trois ans a permis de **fiabiliser les comparaisons inter-âge**, de faciliter les tests associés à un éventuel affaiblissement physiologique au cours du temps, et d'obtenir des jeux de données utiles pour la modélisation de la croissance de l'huître en fonction des paramètres environnementaux.

L'évolution du réseau s'est poursuivie par l'attribution de nouveaux objectifs au réseau RESCO, ainsi rebaptisé **ECOSCOPA**. Ce réseau, financé par la DPMA, résulte de la fusion entre les réseaux RESCO et VELYGER, et a pour principal objectif de constituer un **observatoire national de référence du cycle de vie de l'huître creuse en lien avec les paramètres environnementaux**. Plus précisément, ce réseau d'observation, construit sur la base d'un réseau national de site atelier vise à produire des **descripteurs pertinents du cycle de vie de l'huître creuse**, tout en assurant la pérennité des séries temporelles de référence acquises depuis plusieurs années. Pour atteindre ces objectifs, l'Ifremer a proposé depuis 2016 un canevas à l'échelle nationale, s'appuyant sur les anciens réseaux RESCO et VELYGER, en termes de sites et de lots sentinelles suivis. Par conséquent, en 2018, le **fonctionnement de base** associé à l'ancien réseau RESCO a été **maintenu** (fréquences des suivis, sites et lots sentinelles).

Après deux années consécutives sans que le réseau puisse être réalisé du fait de : 1) la destruction par précaution des lots en 2019 suite à la détection du parasite *Haplosporidium costale* dans l'une des

infrastructures Ifremer, et 2- l'impossibilité d'accéder au terrain en Mars 2020 suite à la pandémie Covid, le réseau ECOSCOPA a repris en 2021. Pour ce faire, un lot de naissain de type NSI a été déployé simultanément sur l'ensemble des huit sites (et sera conservé en 2022 et 2023 pour obtenir les deux autres classes d'âge) le 3 mars 2021.

Ce lot a été suivi régulièrement (fréquence bi-mensuelle à mensuelle) tout au long de l'année 2021 sur huit sites ateliers nationaux (correspondant aux sites anciennement RESCO et VELYGER). Lors de chaque passage, des dénombrements ainsi que des pesées ont été effectués afin d'évaluer les taux de mortalité et de croissance. Parallèlement à ces suivis, les principaux **descripteurs environnementaux** associés ont été acquis via le déploiement sur chaque site de sondes d'enregistrement haute fréquence permettant l'acquisition des paramètres de température, de salinité et de pression.

Les huit sites constitutifs du réseau ECOSCOPA bénéficient de l'historique acquis depuis 1993 par les anciens réseaux REMORA, RESCO et VELYGER, et se répartissent comme suit :

- Un en Normandie (Baie des Veys);
- Deux en Bretagne Nord (Mont Saint Michel, Rade de Brest) ;
- Un en Bretagne Sud (Baie de Vilaine) ;
- Un en Pays de la Loire (Bourgneuf) ;
- Un dans les Pertuis Charentais (Marennes-Oléron) ;
- Un sur le bassin d'Arcachon (Arcachon) ;
- Un en Méditerranée (bassin de Thau).

Les sites du réseau ECOSCOPA se répartissent comme suit :

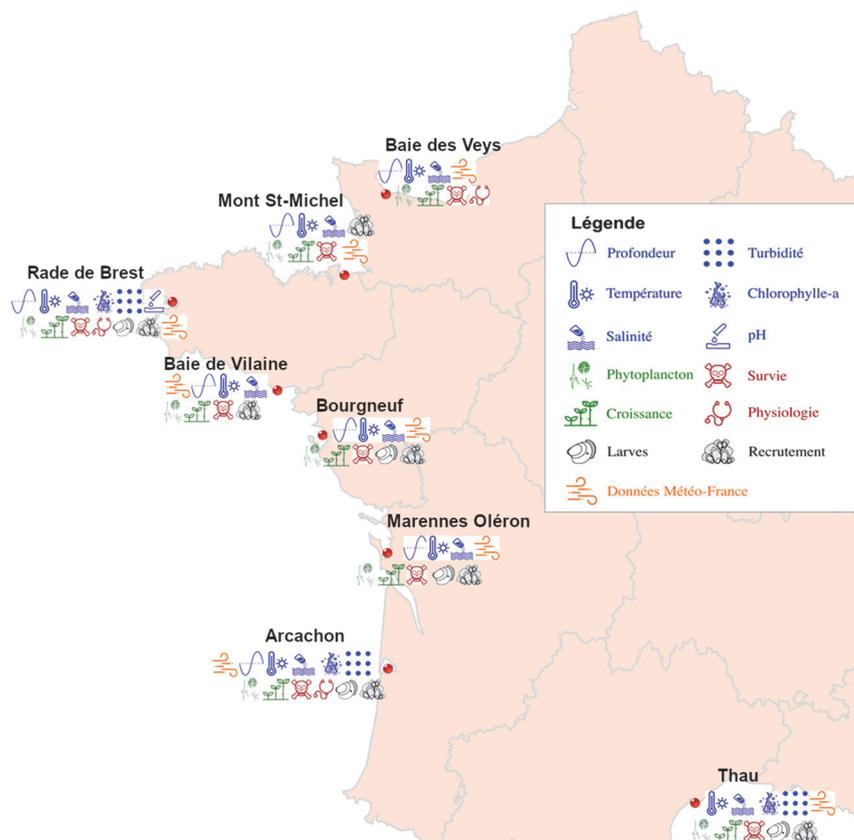


Figure 63. Implantation nationale des sites du réseau ECOSCOPA

Réseau d'observations conchylicoles

La plupart des sites sont positionnés sur l'estran, à des niveaux d'immersion comparables, à l'exception d'un site situé en zone non découvrante, positionné en Méditerranée dans le bassin de Thau, afin de répondre aux pratiques culturelles locales.

Le protocole utilisé pour les suivis réalisés dans le cadre d'ECOSCOPA fait l'objet d'un document national permettant un suivi homogène quel que soit le laboratoire intervenant.

Les données validées sont bancarisées dans la base de données Quadrige² et mises ainsi à disposition des acteurs et professionnels du littoral, des administrations décentralisées et de la communauté scientifique. De plus, en assurant le suivi de la ressource, ce réseau d'observations conchylicoles complète le suivi opéré par les réseaux de surveillance de l'environnement (REPHY, REMI, ROCCH) via l'acquisition de séries temporelles.

L'information relative à ces suivis est disponible en temps quasi-réel sur les sites internet dédiés :

- http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole pour les données de croissance et survie ;
- <http://wwz.ifremer.fr/velyger> pour les données de reproduction.

De plus, les données issues de ce réseau sont désormais également accessibles via **Seanoë**, via les adresses suivantes : <https://doi.org/10.17882/53007> et <https://doi.org/10.17882/41888>.

La coordination du réseau en 2021 a été assurée par le laboratoire de Physiologie des Invertébrés (PFOM-LPI) du centre Ifremer de Brest. Le suivi est réalisé par les Laboratoires Environnement Ressources (LER d'Ifremer en fonction de leur zone de compétence géographique, et le laboratoire PFOM-LPI (Centre Bretagne, Argenton) pour le site de Daoulas.

Pour en savoir plus :

La dernière édition du rapport annuel ECOSCOPA⁴¹ présente donc, pour l'année 2021, de façon successive : (1) les suivis des paramètres environnementaux sur les huit sites atelier ; (2) les suivis (partiels cette année) de croissance et de mortalités de lots sentinelles d'huîtres (Série RESCO) ; (3) une analyse exhaustive du cycle de reproduction et du recrutement de l'huître (Série VELYGER); (4) les résultats du suivi cytogénétique du naissain sauvage et (5) le développement de nouveaux outils et descripteurs écophysiologiques pertinents avec, cette année, une description plus fine du microenvironnement de l'animal et son impact sur ses performances physiologiques de croissance et de défense face aux pathogènes.

⁴¹ Fleury Elodie, Petton Sebastien, Benabdelmouna Abdellah, Corporeau Charlotte, Pouvreau Stephane (2021). Observatoire national du cycle de vie de l'huître creuse en France. Rapport annuel ECOSCOPA 2020. R.INT.BREST RBE/PFOM/PI 2021-1. <https://w3.ifremer.fr/archimer/doc/00771/88331>

8.2. Documentation des figures

Etant donnée le contexte des deux années précédentes, les graphes présentés dans ce bulletin correspondent aux performances enregistrées uniquement pour :

- le lot de **naissains** NSI (âgé de six à 18 mois durant la campagne 2021) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2020 ;

Les paramètres présentés dans ce rapport pour cette classe d'âge de lot sont :

- la **mortalité cumulée**, calculée sur la moyenne des trois poches suivies (en %) ;
- le **gain de poids moyen** (en g), calculé à partir du poids initial du lot de la classe d'âge concernée au début de la campagne 2021 (et donc par la soustraction du poids mesuré pour chaque temps par rapport au poids mesuré initialement) ;

Les fréquences des valeurs présentées sur les graphes sont calées sur quatre visites de référence (définies d'après l'ancien réseau REMORA), à savoir les visites P1 en mai (semaine 20), P2 en août (semaine 33), P3 en septembre (semaine 39) et P4 en décembre (semaine 49).

La valeur pour la dernière campagne est représentée par un point de couleur mauve. Les neuf années précédentes sont de couleur grise. La médiane de ces dix années est représentée par une barre horizontale orange.

Notons que, suite aux évolutions récentes du réseau, les comparaisons annuelles sont à nuancer du fait de l'évolution des lots sentinelles suivis depuis la campagne 2014.

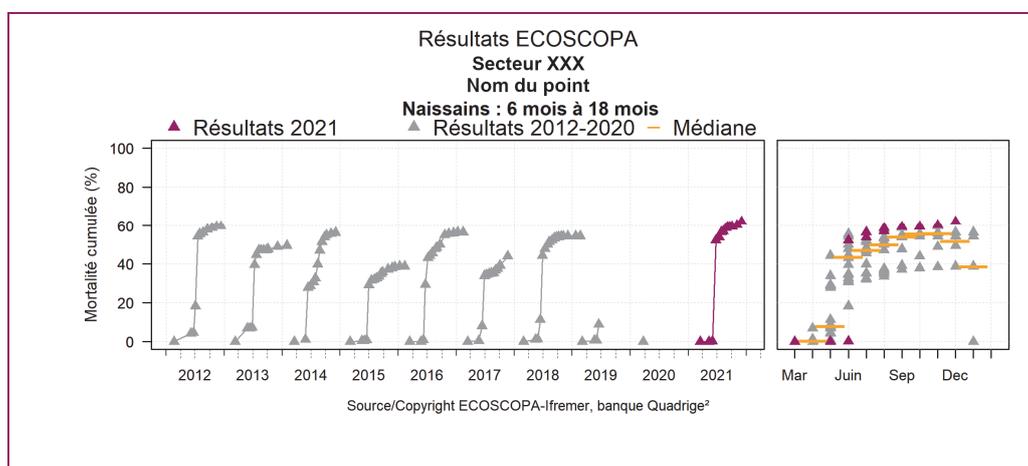


Figure 64 : Modèle de graphe des « Mortalités cumulées » pour le lot « juvéniles »

Réseau d'observations conchylicoles

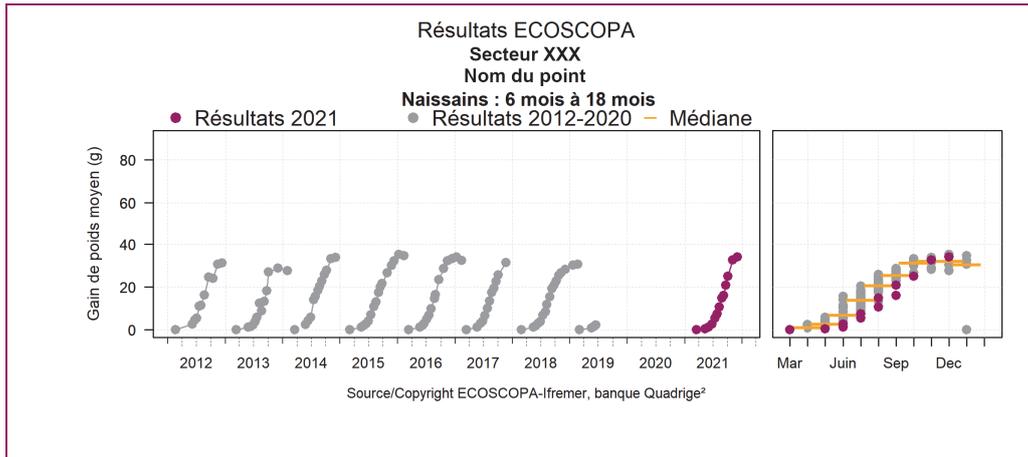


Figure 65. Modèle de graphe des « Poids moyens » pour le lot « juvéniles »

8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

8.3.1. Croissance

En 2021, le gain de poids du naissain annuel (11,4g) est environ de 1,4 à trois fois plus faible que les années antérieures (Figure 66, haut). Les gains de poids du naissain les plus marqués sont en juin 2021 (4,5g par individu en deux semaines) puis entre septembre et novembre 2021 (2,5g par individus sur trois mois).

En ce qui concerne les huîtres « adultes 18 mois », le gain de poids est représentatif d'une année moyenne (49,1 g par individu sur l'année, Figure 66, bas). La croissance pondérale est importante au printemps-été entre le 11 mai 2021 et le 20 juillet 2021 avec un gain de poids de 14,8 g par individu puis plus régulière entre le 24 août 2021 et le 20 décembre 2021 passant de 20,7 g par individu à 49,1 g par individu.

Le graphique pour les adultes de 30 à 42 mois n'est pas présenté en raison d'une absence de données en 2021.

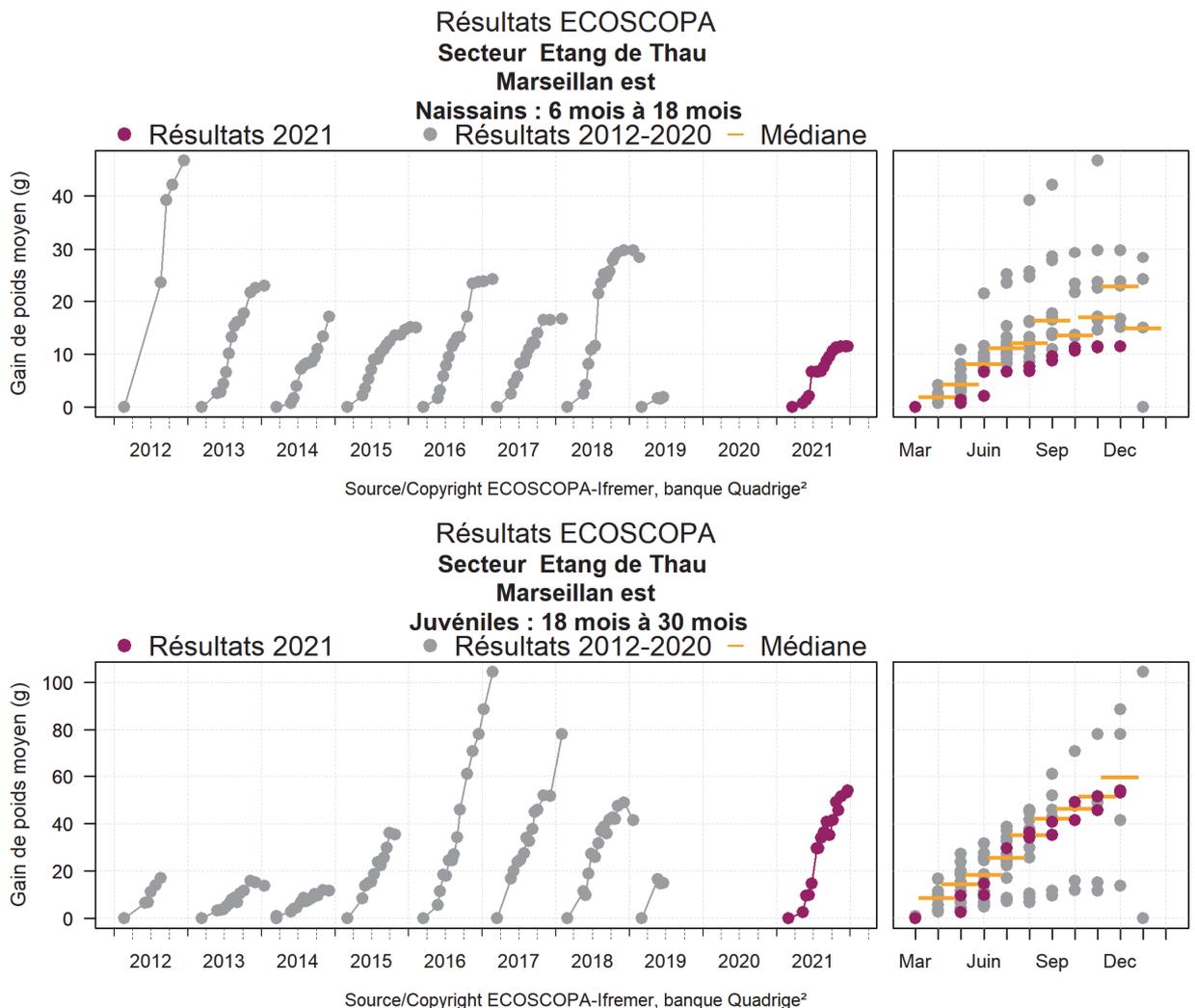


Figure 66 : Gain de poids moyen (en g), calculé à partir du poids initial du lot de la classe d'âge concernée au début de chaque campagne annuelle de 2012 à 2021, au point « Marseillan est », pour les naissains (en haut) et juvéniles (en bas). Source ECOSCOPA Ifremer, banque Quadrige².

8.3.2. Mortalités

L'année 2021 fait donc figure d'exception pour la mortalité des « naissains standardisés Ifremer » dans le bassin de Thau (Figure 67). En 2021, il n'y a pas eu d'événement de mortalités massives au printemps sur le NSI comme habituellement depuis 2008.

Finalement, après neuf mois d'élevage dans la lagune de Thau, le taux de mortalité annuelle des naissains en 2021 est de 7,9 % alors que ce taux ne cessait d'augmenter depuis 2012 passant de 50 % à 90 % en 2018. Entre mai et juin 2021, le taux de mortalité reste exceptionnellement faible de 1,2 % puis augmente faiblement mais régulièrement de juillet à décembre 2021 passant de 2,1 à 7.9 %.

Pour les "adultes de 18 mois", le taux de mortalité annuel de 11 % est représentatif des années précédentes bien qu'il se situe dans la fourchette basse.

En 2021, il n'y a pas eu de suivi de la mortalité sur les « adultes de 30 mois », le lot ayant été détruit pour des raisons sanitaires en 2019.

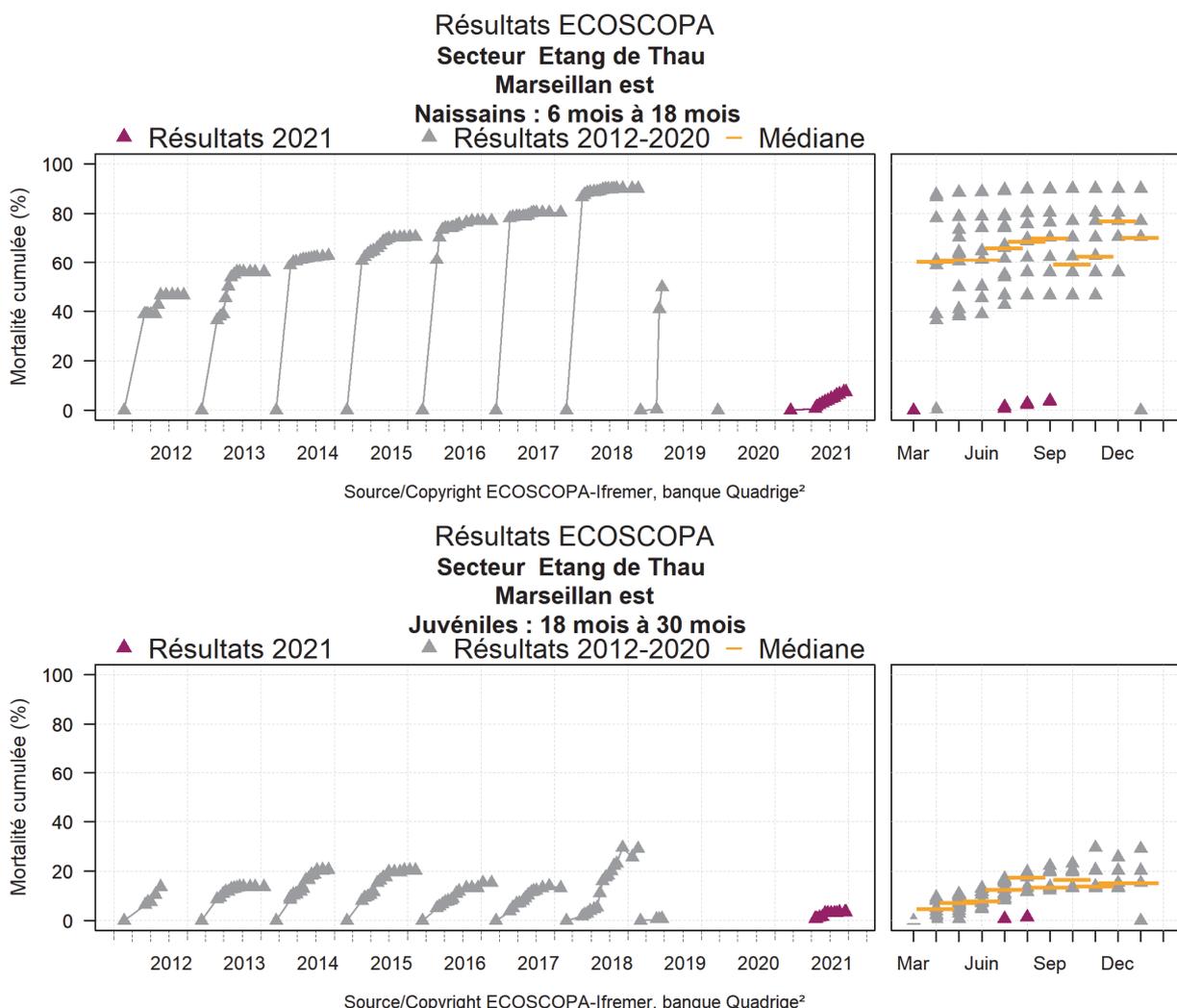


Figure 67 : Mortalité cumulée (%) calculée sur la moyenne des trois poches suivies pour chaque campagne annuelle de 2012 à 2021 au point « Marseillan est », pour les naissains (en haut) et juvéniles (en bas). Source ECOSCOPA Ifremer, banque Quadrige².

9. Directive Cadre sur l'Eau

9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE, 2000/60/CE) constitue le cadre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau en vue d'une meilleure gestion des milieux aquatiques. Elle reprend, complète, simplifie et intègre les législations communautaires antérieures relatives à l'eau, et met en place un calendrier commun aux Etats membres pour son application. Elle s'est fixée comme objectif général l'atteinte ou le maintien, à l'horizon 2015, d'un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraines et de surface, ces dernières incluant les eaux côtières et de transition (estuaires et lagunes méditerranéennes). Il existe toutefois, sous justifications, des possibilités de dérogations dans le temps avec une échéance fixée, au plus tard, en 2027. Les Etats membres doivent donc prévenir toute dégradation supplémentaire, préserver et améliorer l'état des écosystèmes aquatiques.

En métropole, cinq bassins hydrographiques sont concernés par les eaux littorales : Artois Picardie, Seine Normandie, Loire Bretagne, Adour Garonne, Rhône Méditerranée et Corse.

Le littoral de chaque bassin hydrographique est découpé en masses d'eau côtières et de transition qui sont des unités géographiques cohérentes définies sur la base de critères physiques (hydrodynamiques et sédimentologies) ayant une influence avérée sur la biologie.

L'article 8 de la DCE prévoit la mise en œuvre d'un programme de surveillance des masses d'eau pour évaluer leur état écologique (selon cinq classes de qualité) et chimique (selon deux classes de qualité), de manière à dresser une image d'ensemble cohérente au sein de chaque bassin hydrographique.

En s'appuyant sur les caractéristiques de chaque district hydrographique et sur un état des lieux effectué conformément à l'article 5 et l'annexe II de la DCE, le programme de surveillance est mis en œuvre de manière réglementaire⁴² sur une période couvrant la durée d'un plan de gestion (unité temporelle de base de la DCE d'une durée de six ans). Il est constitué de plusieurs types de suivis :

- le **contrôle de surveillance**, réalisé dans une sélection de masses d'eau représentatives de la typologie des masses d'eau au sein des bassins, pour permettre de présenter à l'Europe un rapport sur l'état des eaux de chaque district hydrographique,
- le **contrôle opérationnel**, réalisé dans toutes les masses d'eau risquant de ne pas atteindre les objectifs de qualité écologique, pour y suivre l'incidence des pressions exercées par les activités humaines,
- le **contrôle d'enquête**, mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel ou de bonne connaissance des pressions,
- les **contrôles additionnels**, qui vont s'attacher à vérifier les pressions qui affectent des zones dites protégées, parce que nécessitant une protection spéciale dans le cadre d'une législation communautaire spécifique (eaux de baignade et zones conchylicoles par exemple).

Les programmes du contrôle de surveillance fournissent des informations pour :

- compléter et valider la procédure d'état des lieux détaillée à l'annexe II de la DCE,
- concevoir de manière efficace et valable les futurs programmes de surveillance,
- évaluer les changements à long terme des conditions naturelles,
- évaluer les changements à long terme résultant d'une importante activité anthropique.

⁴² Arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000037604124>

Ils reposent sur plusieurs types de paramètres permettant de caractériser :

- la qualité biologique (algues, angiospermes, phytoplancton, macrofaune benthiques...),
- la qualité hydro-morphologique,
- la qualité physico-chimique (température, salinité, turbidité, oxygène dissous ...),
- les polluants de la liste de substances prioritaires qui sont rejetés dans le bassin ou le sous-bassin hydrographique.

9.2. La DCE Lagunes en Méditerranée

Les dernières campagnes DCE Lagunes en Méditerranée se sont déroulées en 2020 et 2021 sur 17 masses d'eau lagunaires méditerranéennes réparties sur la façade continentale et corse. Ces derniers suivis ponctuent ainsi le deuxième plan de gestion de la directive (s'étalant de 2016-2021).

L'objectif principal de ces campagnes consiste à évaluer l'état chimique et l'état écologique de chaque masse d'eau lagunaires (appelée aussi masse d'eau de transition) selon les modalités suivantes :

- état chimique « agrégé » à partir des substances prioritaires et dangereuses prioritaires (dans l'eau et dans le biote), avec une représentation en deux classes d'état chimique BON et MAUVAIS;
- état écologique « agrégé » à partir des différents éléments de qualité biologiques (Phytoplancton, Macrophytes et macrofaune benthique⁴³) et de paramètres hydro-morphologiques et physico-chimiques , avec une représentation en cinq classes d'état écologique, TRES BON, BON, MOYEN, MEDIOCRE et MAUVAIS déterminées au regard des conditions de référence du milieu étudié.

Cohérentes et comparables à l'échelle communautaire, ces évaluations, dont la mise en œuvre s'effectue selon un cycle de six ans, permettent de définir l'état général des masses d'eau et accompagnent les grandes orientations politiques locales, nationales et européennes sur l'eau.

Les résultats des campagnes sont publiés sur le site Archimer et sont restitués aux gestionnaires des lagunes dans le cadre des "Journées techniques Lagunes", organisées par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, co-financier de ce projet.

Le dernier rapport de campagne présentant les résultats des trois premières années du second plan de gestion est disponible via le lien ci-dessous : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00620/73224/>

Les résultats des trois dernières campagnes du plan de gestion 2016-2021 seront accessibles en ligne via le site de l'Ifremer Archimer dès le début de l'année 2023.

Un rapport approfondissant le diagnostic du compartiment macrophyte dans 17 masses d'eau de transition lagunaires de 2016 à 2021 sera également disponible dès le début de l'année 2023.

⁴³ Le suivi du compartiment macrofaune benthique est assuré par la STARESO (Station de Recherche Sous-marines et Océanographiques)

10. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Le site Ifremer	https://wwz.ifremer.fr/
Le site MARBEC	https://umr-marbec.fr/
Le site environnement	https://wwz.ifremer.fr/envlit
Le site ECOSCOPA	https://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole
Le site VELYGER	https://wwz.ifremer.fr/velyger
Le site REBENT	http://www.rebent.org/
Le site archimer	https://archimer.ifremer.fr/

Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires environnement ressources peuvent être téléchargés à partir du site archimer.

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

[https://surval.ifremer.fr/Les évaluations DCE](https://surval.ifremer.fr/Les_évaluations_DCE)

<https://wwz.ifremer.fr/envlit/DCE/La-DCE-par-bassin>

Produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

<https://wwz.ifremer.fr/envlit/Outils-de-synthese/Les-contaminants-chimiques-dans-les-huitres-et-les-moules-du-littoral-francais>

Produit de valorisation des données sur le phytoplancton toxique

<https://wwz.ifremer.fr/envlit/Outils-de-synthese/Le-phytoplancton-toxique>

Produit de valorisation des données sur la contamination microbiologique

<http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/microbio/index.html>

Bulletins d'information et d'alerte relatifs au phytoplancton toxique et aux phycotoxines

<https://envlit-alerte.ifremer.fr/accueil>

Autres adresses WEB utiles

Observations et prévisions côtières	https://marc.ifremer.fr/
Mesures <i>in situ</i>	https://data.coriolis-cotier.org/
Météo-France bilans climatiques	https://meteofrance.fr/actualite/publications/les-publications-de-meteo-france/2021-les-bilans-climatiques
Atlas sanitaire coquillages	http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/fr

11. Glossaire

Source : <http://envlit.ifremer.fr/infos/glossaire>

Benthique

Qualifie un organisme vivant libre (vagile) ou fixé (sessile) sur le fond.

Bloom ou « poussée phytoplanctonique »

Phénomène de forte prolifération phytoplanctonique dans le milieu aquatique résultant de la conjonction de facteurs du milieu comme température, éclairage, concentration en sels nutritifs). Suivant la nature de l'espèce phytoplanctonique concernée, cette prolifération peut se matérialiser par une coloration de l'eau (= eaux colorées).

Conchyliculture

Elevage des coquillages.

DCE

Directive Cadre sur l'Eau

DCSMM

Directive Cadre Stratégie Milieu Marin

Ecosystème

Ensemble des êtres vivants (Biocénose), des éléments non vivants et des conditions climatiques et géologiques (Biotopes) qui sont liés et interagissent entre eux et qui constitue une unité fonctionnelle de base en écologie.

Escherichia coli

Escherichia coli, anciennement dénommé colibacille, est une bactérie du groupe des coliformes découverte en 1885 par Théodore Escherich. Présente dans l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud, elle se classe dans la famille des entérobactéries. Cet habitat fécal spécifique confère ainsi à cette bactérie un rôle important de bio-indicateur d'une contamination fécale des eaux mais aussi des denrées alimentaires.

Intertidale

Se dit de la zone comprise entre les niveaux des marées les plus hautes et ceux des marées les plus basses. Cette zone de balancement des marées est dénommée aussi l'estran.

Médiane

La médiane est la valeur qui permet de partager une série de données numériques en deux parties égales.

Phytoplancton

Ensemble des organismes du plancton appartenant au règne végétal, de taille très petite ou microscopique, qui vivent en suspension dans l'eau; communauté végétale des eaux marines et des eaux douces, qui flotte librement dans l'eau et qui comprend de nombreuses espèces d'algues.

Phycotoxines

Substances toxiques sécrétées par certaines espèces de phytoplancton.

Subtidale

Qualifie la zone située en dessous de la zone de balancement des marées et ne découvre donc jamais à marée basse.

Taxon

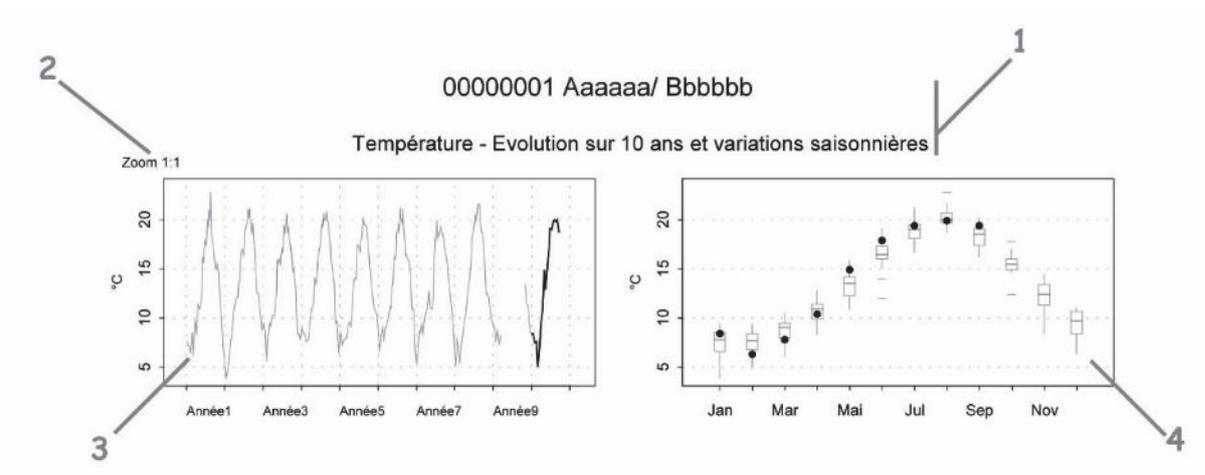
Groupe faunistique ou floristique correspondant à un niveau de détermination systématique donné : classe, ordre, genre, famille, espèce.

12. ANNEXE 1 : Equipe du LER au 31 mai 2022

Nom	Catégorie C : Cadre T : Technicien	Nature du contrat	Responsabilités thématiques
Elise BELLAMY	T	CDI	Hydrobiologiste - Analyste flores partielles, mesures physiques
Aurélien BOUQUET	C	Doctorant ENSV en accueil	Etude du dinoflagellé benthique toxique <i>Vulcanodinium rugosum</i> dans les lagunes méditerranéennes
Elise CAILLARD	T	CDI	Analyste du phytoplancton – Correspondante REPHY-REPHYTOX
Nicolas CIMITERRA	C	CDI	Ecologie benthique macrophytes – Responsable DCE Lagunes
Anaïs CROTTIER	T	CDI	<i>En congés longue durée - Microbiologiste - RT Microbiologie - correspondante Quadrige²</i>
Valérie DEROLEZ	C	CDI	Chercheur environnement littoral, écologie lagunaire Co- adjointe du LER/LR
Elodie FOUCAULT	T	CDI	Chimie des nutriments – Qualité - Métrologie
Camille GIANAROLI	T	CDD	Correspondante REMI, soutien technique réseaux
Yannick GUEGUEN	C	CDI	Responsable du LER/LR
Timothé GUILLOT	T	CDD	Ecologie/Environnement – Projet CHAMILA
Franck LAGARDE	C	CDI	Chercheur conchyliculture, Interactions aquaculture et environnement – ECOSCOPA - Co-adjoint du LER/LR
Julie LE RAY	C	Doctorante	Interactions aquaculture et environnement – projet ANOXITO
Danièle MARTIN	T	CDI	Assistante de direction
Grégory MESSIAEN	T	CDI	Chimie des nutriments et hydrologie Métrologie du laboratoire accrédité
Dominique MUNARON	C	CDI	Chercheur écologie lagunaire, biogéochimie des contaminants - Correspond ROCCH
Vincent OUISSE	C	CDI	Chercheur écologie benthique côtière
Marion RICHARD	C	CDI	Chercheur conchyliculture, Interactions aquaculture et environnement - Correspondante REPAMO
Emmanuelle ROQUE	C	CDI	Chercheur – Interactions aquaculture et environnement <i>(Détachée au COI Madagascar)</i>
Ophélie SERAIS	C	CDI	Réseaux de surveillance et l'AMOA – Correspondante REMI REPHY REPHYTOX - Planification campagnes terrain
Hervé VIOLETTE	T	CDI	Hydrobiologiste, conchyliculture, ECOSCOPA – VELLYGER, planification campagnes terrain

13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

Documentation des figures



1 Point (mnémorique) Zone marine (libellé) / Point (libellé)

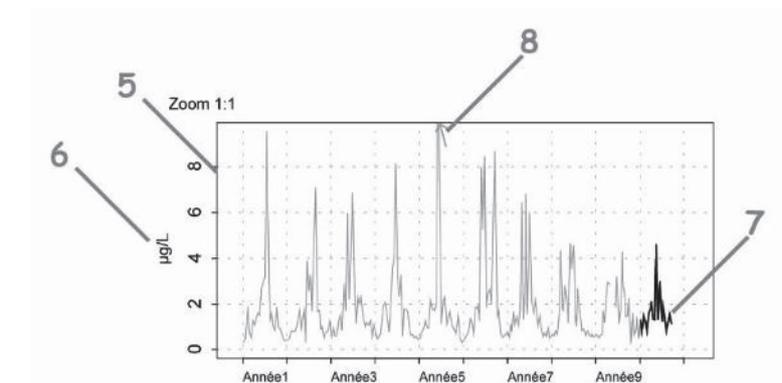
Paramètre (libellé).

2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale (aucun zoom n'est appliqué), un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales deux fois plus faibles (zoomé deux fois), ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.

L'indication de niveau de zoom est notée au-dessus de l'axe des Y.

3 Le graphique chronologique illustre l'évolution des paramètres hydrologiques sur les 10 dernières années. Une ligne bleue peut être présente pour la turbidité, elle indique alors à quel moment les valeurs sont passées de NTU à FNU.

4 Les boîtes de dispersion permettent de visualiser les variations saisonnières. Elles représentent pour chaque mois la distribution des valeurs obtenues au cours des 10 dernières années. Une boîte est dessinée uniquement si elle contient au moins 16 valeurs.



5 L'échelle verticale est linéaire.

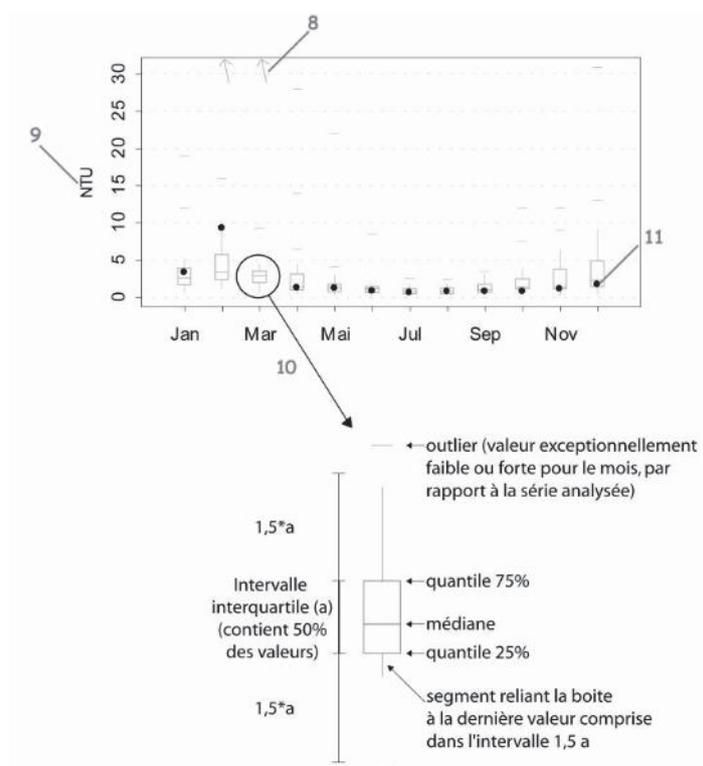
Cf. légende n°2.

6 L'unité, sur les graphes, est exprimée en :

- °C pour la température,
- sans unité pour la salinité,
- NTU pour la turbidité,
- µg/L pour la chlorophylle *a*.

7 Les observations correspondant à la dernière année sont figurées en noir (cf. légende n°12).

8 Les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.



9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.

11 Les points noirs représentent les valeurs du mois pour l'année 2009.

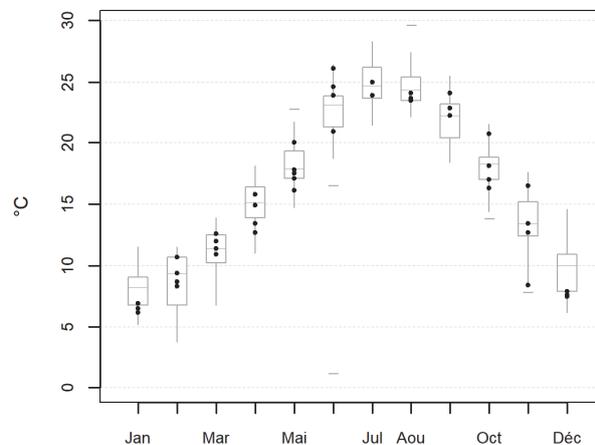
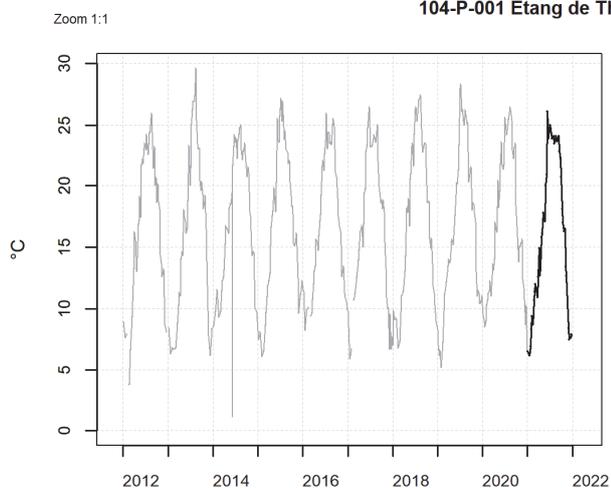
NB : Dans les graphes de droite, les points noirs figurent les valeurs médianes du paramètre pour chaque mois.

13.1. Température

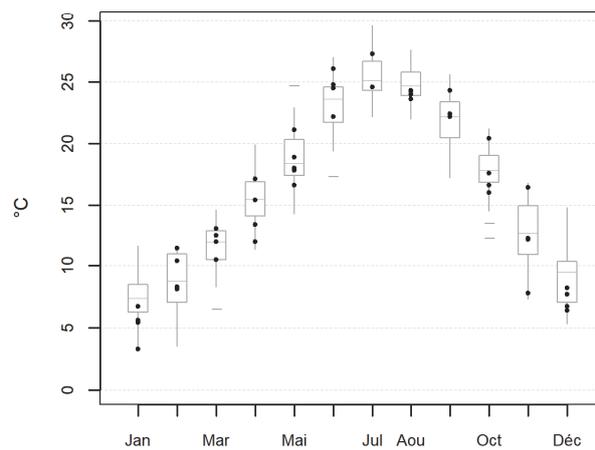
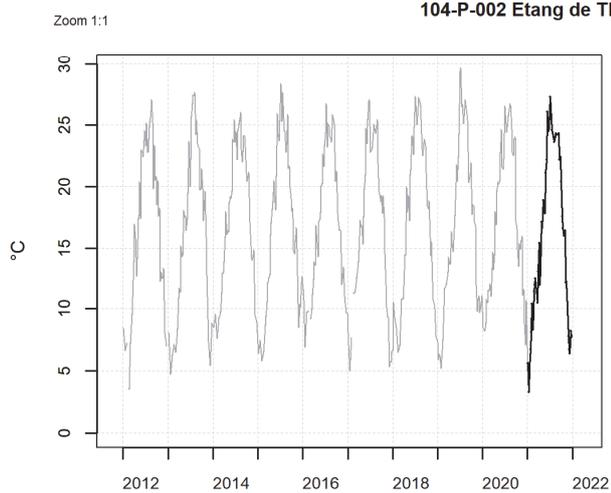
Résultats REPHY (hydrologie)

Température

104-P-001 Etang de Thau / Bouzigues (a) - Surface (0-1m)



104-P-002 Etang de Thau / Marseillan (a) - Surface (0-1m)

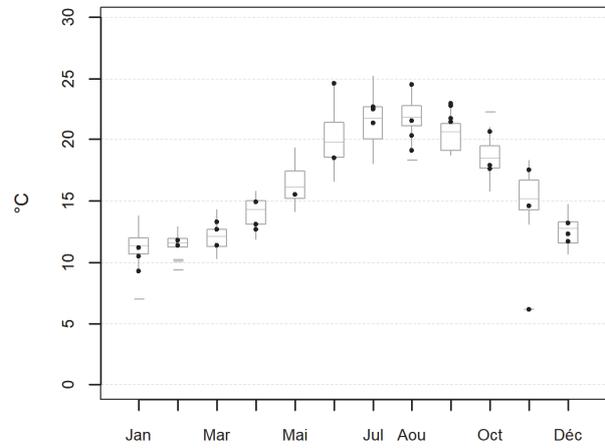
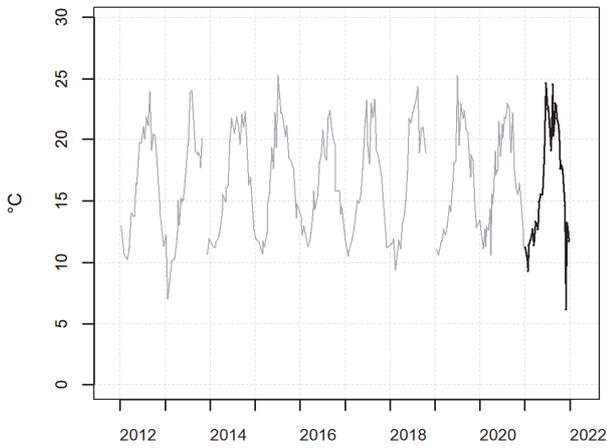


Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

Résultats REPHY (hydrologie)
Température

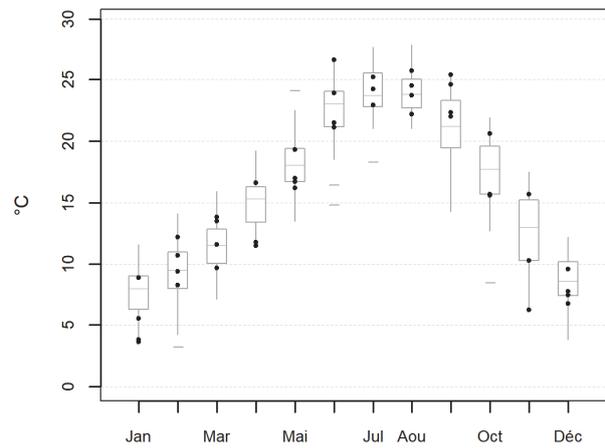
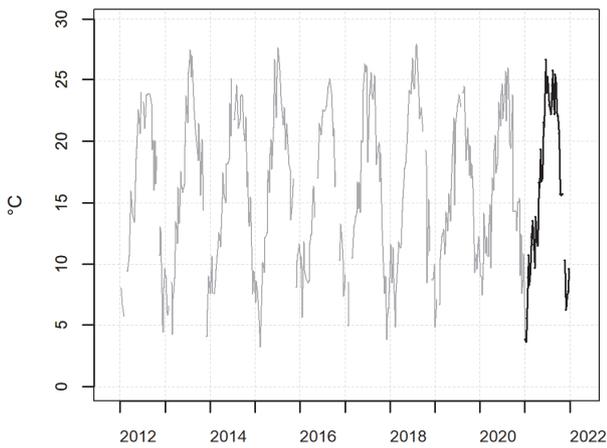
095-P-002 Littoral de l'embouchure du tech au Grau d'Agde / Barcares - Surface (0-1m)

Zoom 1:1



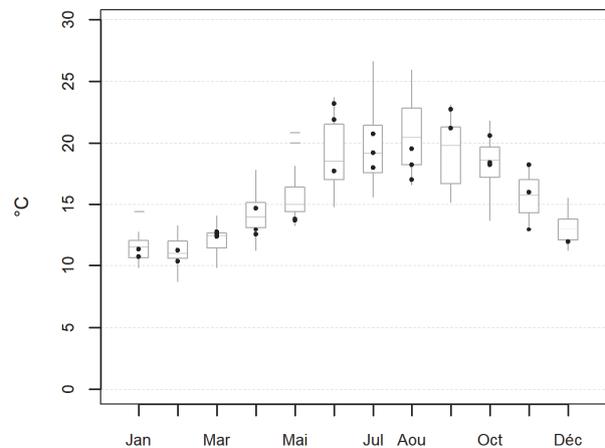
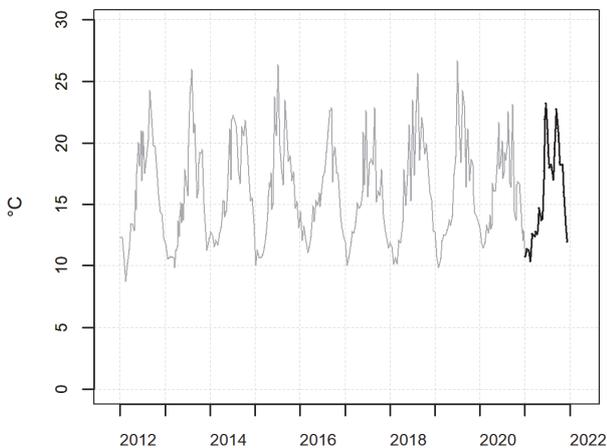
097-P-002 Etang de Saises-Leucate / Parc Leucate 2 - Surface (0-1m)

Zoom 1:1



102-P-007 Côte languedocienne / Sète mer - Surface (0-1m)

Zoom 1:1



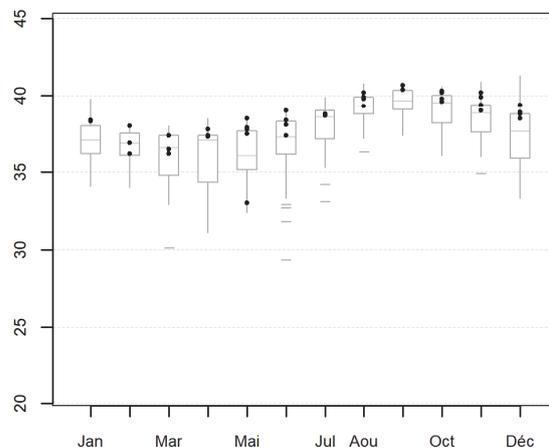
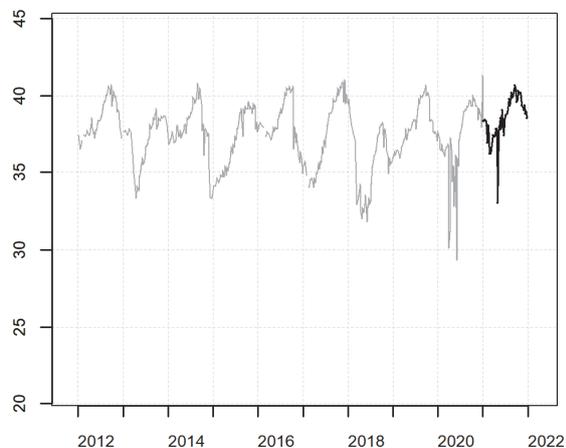
Source REPHY-Ifrermer, banque Quadrigé²

13.2. Salinité

Résultats REPHY (hydrologie) Salinité

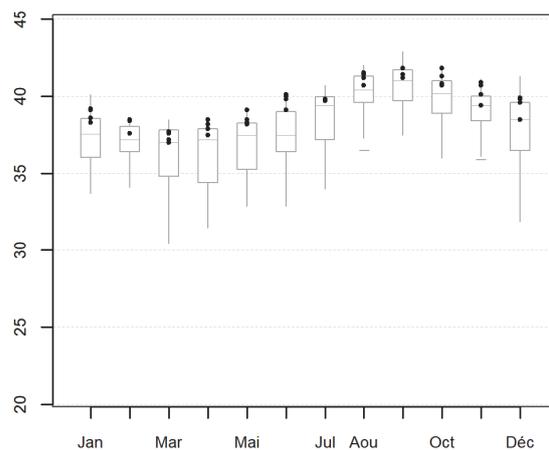
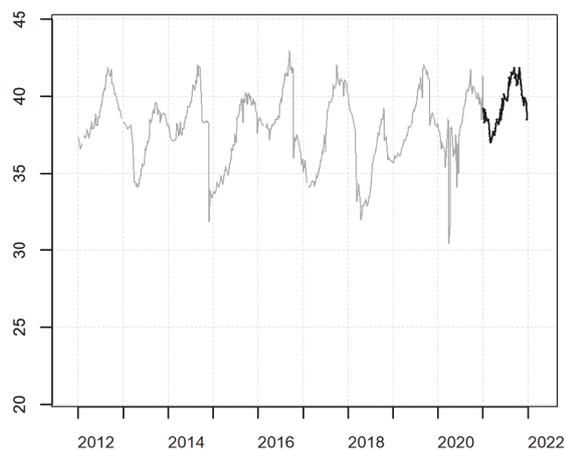
104-P-001 Etang de Thau / Bouzigues (a) - Surface (0-1m)

Zoom 1:1



104-P-002 Etang de Thau / Marseillan (a) - Surface (0-1m)

Zoom 1:1

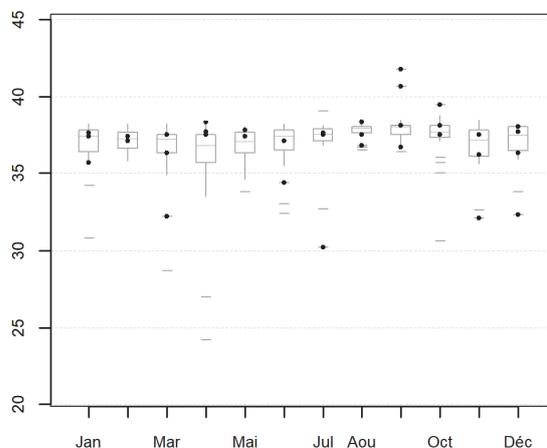
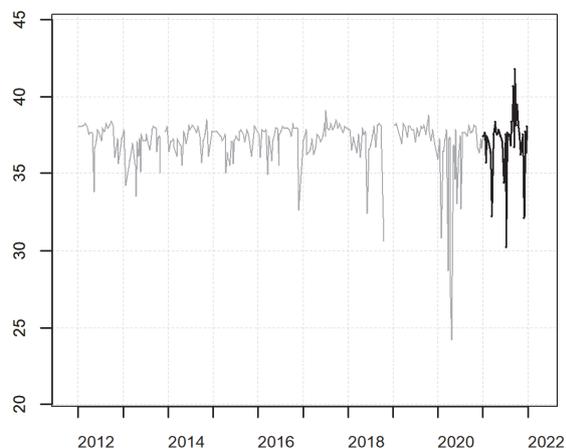


Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

Résultats REPHY (hydrologie)
Salinité

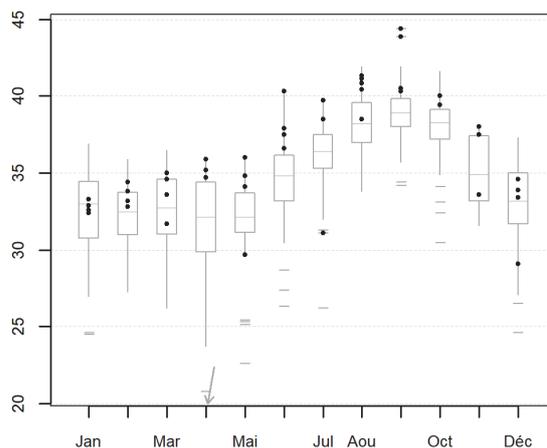
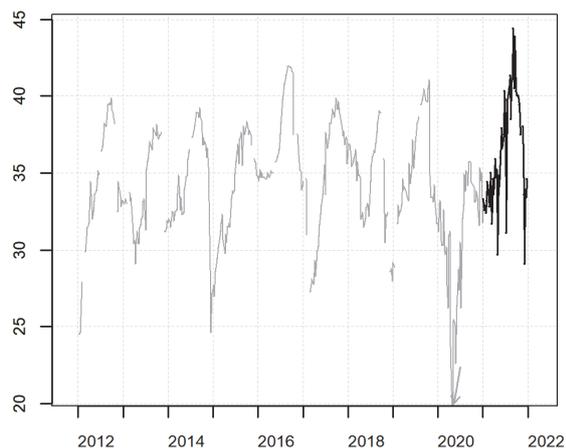
095-P-002 Littoral de l'embouchure du tech au Grau d'Agde / Barcares - Surface (0-1m)

Zoom 1:1



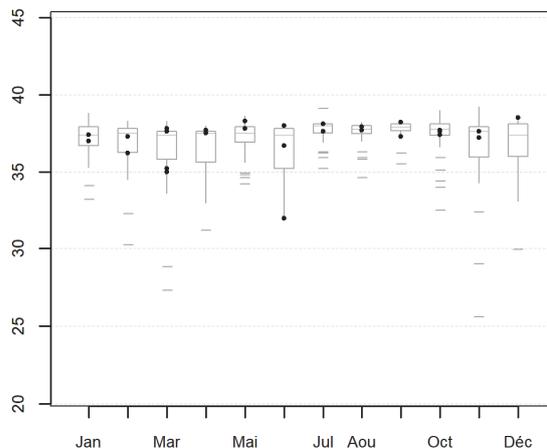
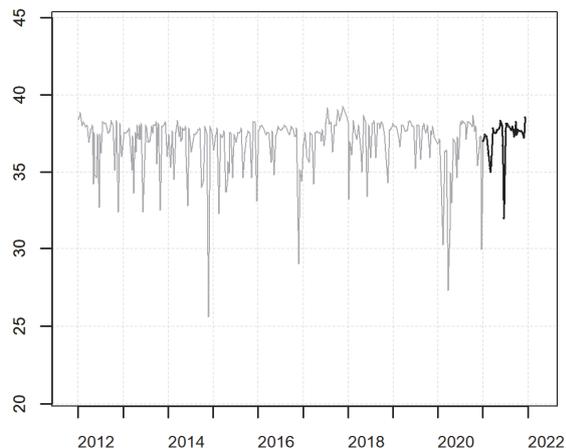
097-P-002 Etang de Saises-Leucate / Parc Leucate 2 - Surface (0-1m)

Zoom 1:1



102-P-007 Côte languedocienne / Sète mer - Surface (0-1m)

Zoom 1:1



Source REPHY-Iframer, banque Quadrige²

14. ANNEXE 3 : Classement des zones de production en Occitanie

Les cartes présentées ci-dessous ont été créées par l'Ifremer à partir des couches cartographiques du portail national d'accès aux zones de production et de reparcage de coquillages « Atlas des zones de production et de reparcage de coquillages » (<http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/classements-sanitaires>) disponibles à la date du 30 mars 2022. Elles sont présentées dans ce rapport à titre informatif, et n'ont pas de valeur administrative.

Légende

- Zones A** : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés et mis directement sur le marché pour la consommation humaine directe.

- Zones B** : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine qu'après avoir été traités dans un centre de purification ou après reparcage.

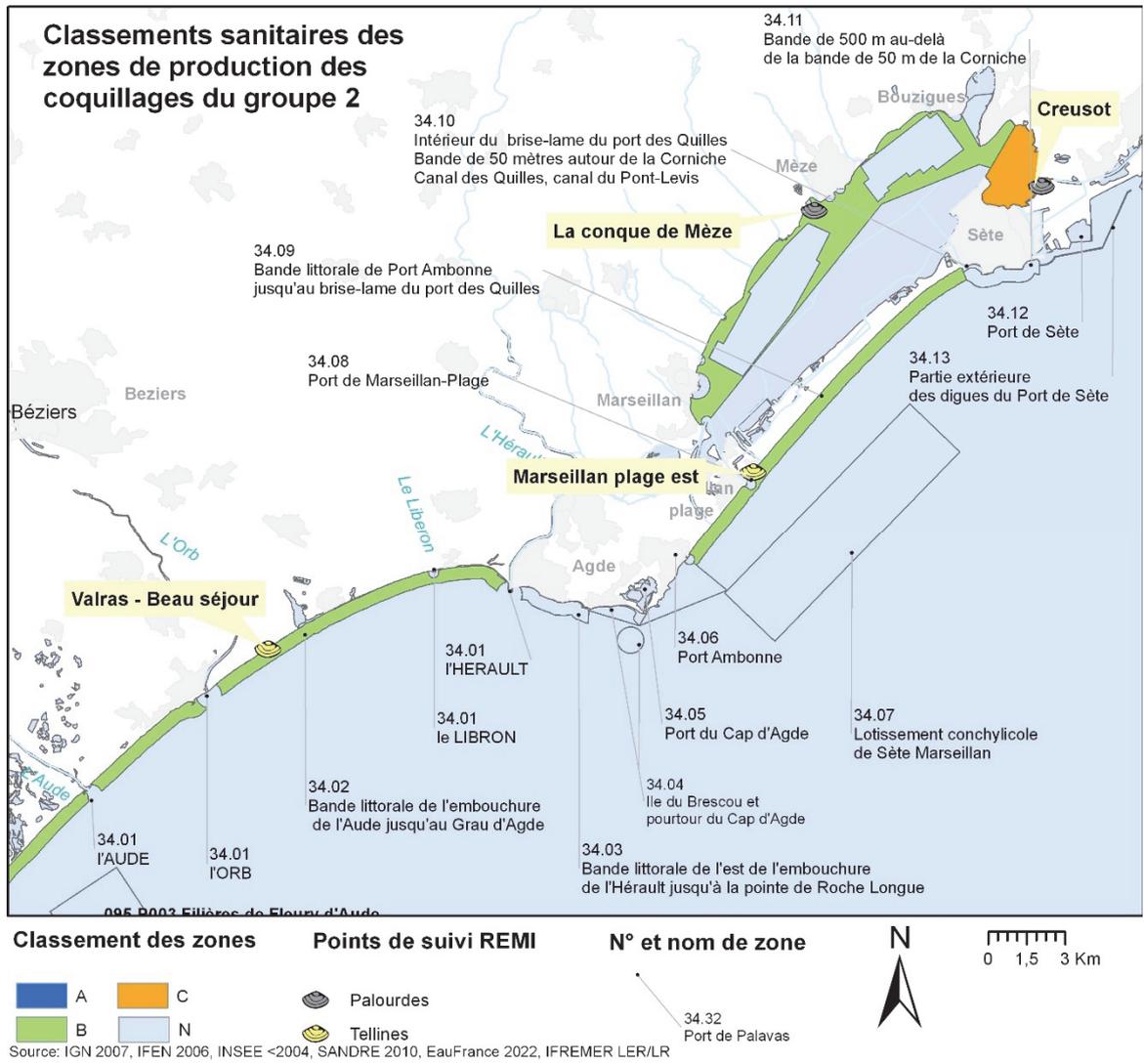
- Zones C** : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine qu'après un reparcage de longue durée ou après traitement thermique dans un établissement agréé.

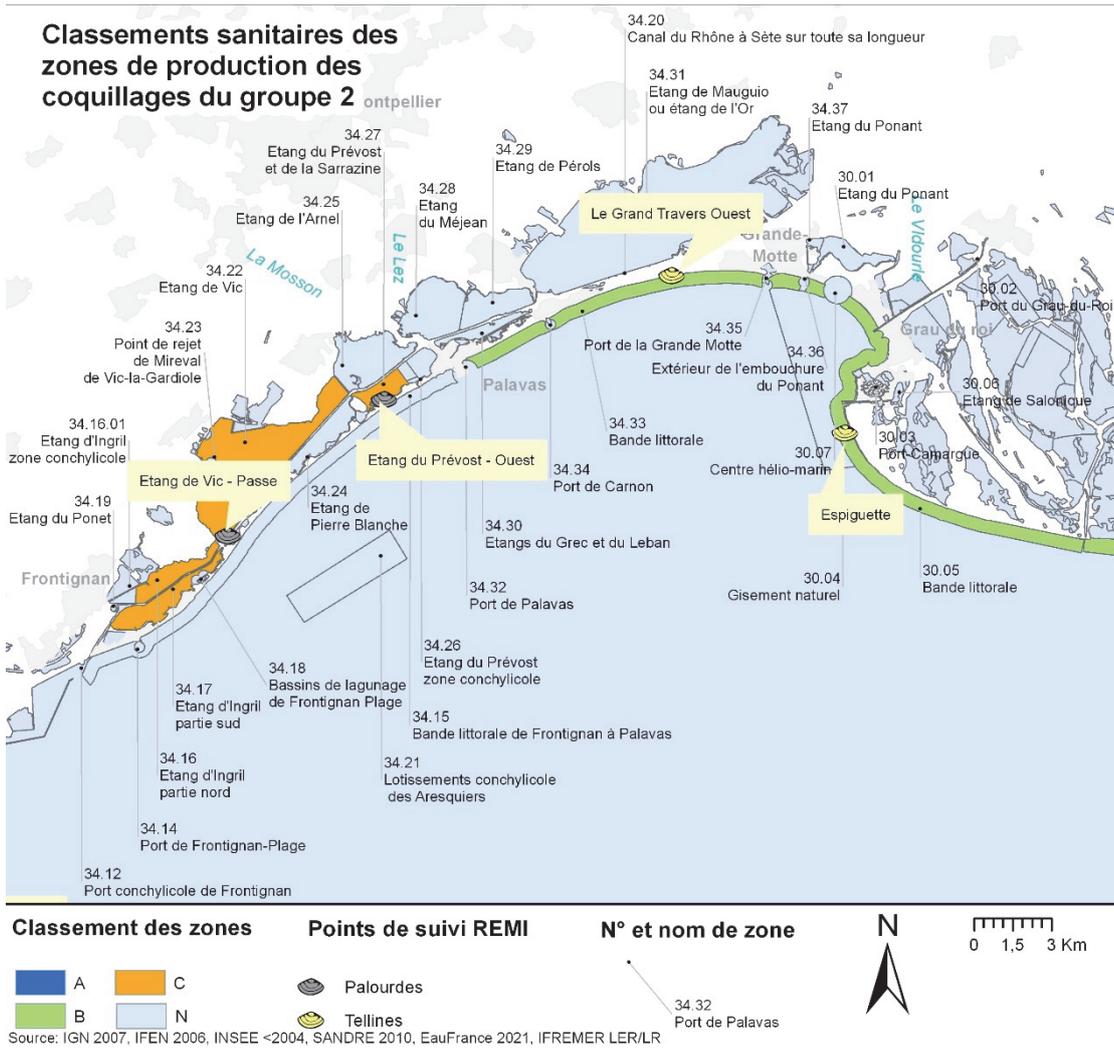
- Zones NC** : Zones non classées, dans lesquelles toute activité de pêche ou d'élevage est interdite. Ces zones comprennent également les anciennes zones D et toute zone spécifiquement interdite (périmètres autour de rejet de station d'épuration...).

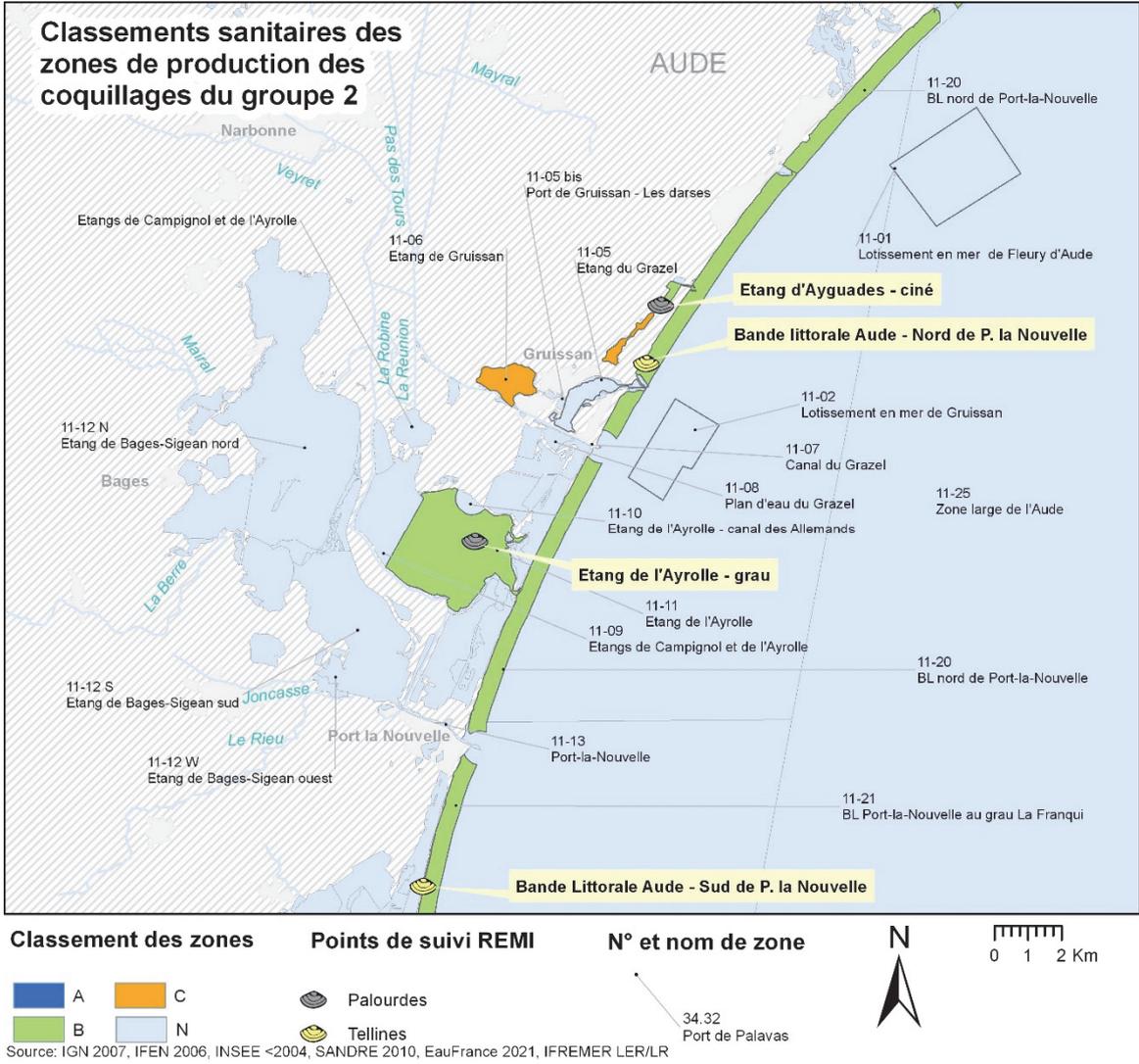
- Zones à exploitation occasionnelle (EO) dites "à éclipses"** : zones dans lesquelles la récolte et la commercialisation de coquillages sont soumises à autorisation préalable et sous conditions particulières (arrêté préfectoral spécifique lors de l'exploitation).

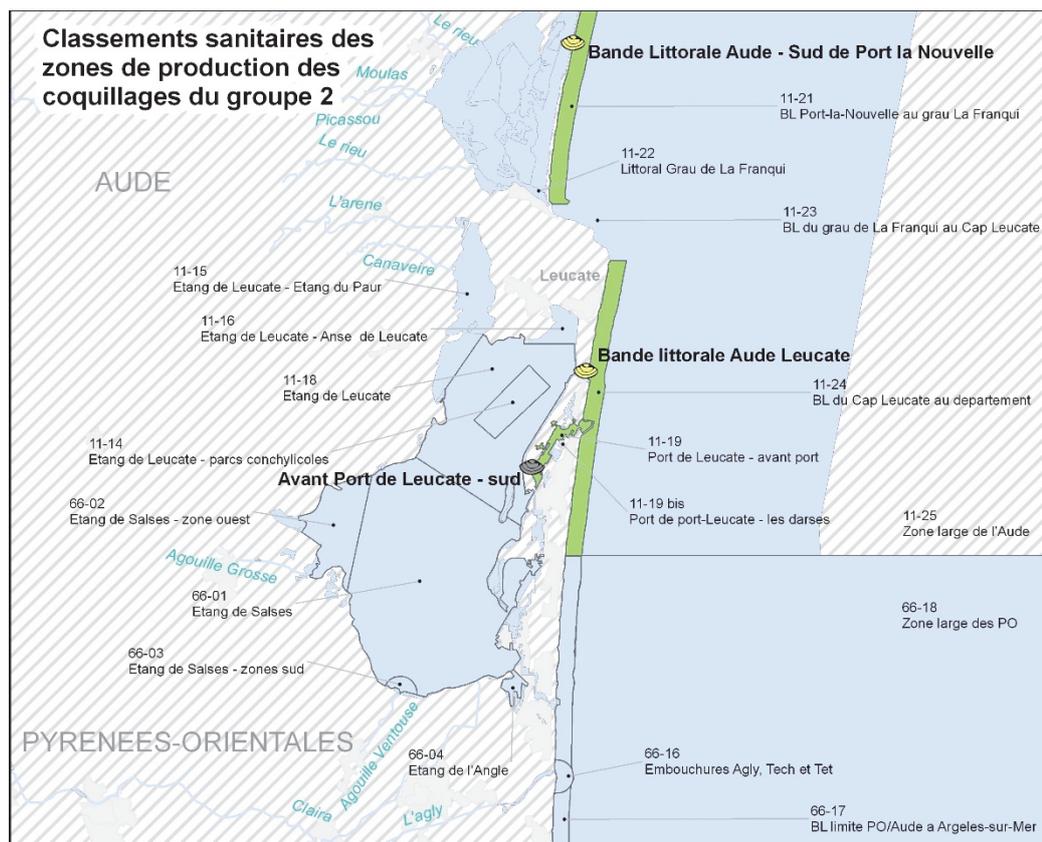
14.1. Groupe 2

Le groupe 2 comprend les bivalves fouisseurs, c'est-à-dire les mollusques bivalves filtreurs dont l'habitat est constitué par les sédiments (palourdes, coques, tellines...).









Classement des zones



Points de suivi REMI



N° et nom de zone



Source: IGN 2007, IFEN 2006, INSEE <2004, SANDRE 2010, EauFrance 2020, IFREMER LER/LR

14.2. Groupe 3

Le groupe 3 comprend les coquillages bivalves non fouisseurs, c'est-à-dire les mollusques bivalves filtreurs dont l'habitat est situé hors des sédiments.

