

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2021

Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées atlantiques



Chenal du port de La Hume (© Ifremer/Isabelle Auby)

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2021

Laboratoire Environnement Ressources d'Arcachon/Anglet

Départements : Gironde, Landes, Pyrénées Atlantiques

Station Ifremer d'Arcachon
Quai du Commandant Silhouette
33120 ARCACHON

Implantation Ifremer d'Anglet
UFR Côte Basque
1, allée du Parc Montaury
64600 ANGLET

Tél : 05 57 72 29 80
Courriel : littoral.lerar@ifremer.fr

Fiche documentaire

Titre du rapport : Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2021. Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées atlantiques	
Référence interne : ODE/LITTORAL/LERAR/22.008	Date de publication : 2022 Version : 1.0.0
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	Référence de l’illustration de couverture Isabelle Auby/chenal du port de La Hume/2021 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 pour les départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées atlantiques. 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, REBENT-Bretagne, DCE	
Comment citer ce document : Ifremer. Laboratoire Environnement Ressources d’Arcachon/Anglet (2022). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2021. Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées atlantiques, 168 p.	
Auteur(s) : Elvire ANTAJAN, Florence D’AMICO, Isabelle AUBY, Jérémie BENHAMOU, Nathalie CAILL-MILLY, Marie-Noëlle DE CASAMAJOR, Florian GANTHY, Laure GOURIOU, Muriel LISSARDY, Claire METEIGNER, Myriam PERRIERE-RUMEBE, Loïc RIGOUIN, Florence SANCHEZ, Marie-Pierre TOURNAIRE, Gilles TRUT, Florence TRUT	Laboratoire : Laboratoire Environnement Ressources d’Arcachon/Anglet
Validé par : Elvire ANTAJAN (responsable LERAR), Gaëlle KAELIN (coordination REMI), Maud LEMOINE (coordination REPHY), Nadine NEAUD (coordination REPHY), Anne GROUHEL (coordination ROCCH), Dominique SOUDANT (VIGIES), Emeric GAUTIER (VIGIES)	

Sommaire

Avant-propos.....	5
1. Résumé et faits marquants.....	7
2. Présentation des réseaux de surveillance	19
3. Localisation et description des points de surveillance	20
4. Conditions environnementales	27
5. Réseau de contrôle microbiologique.....	35
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	35
5.2. Documentation des figures.....	35
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	40
6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX	49
6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	49
6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX	50
6.3. Documentation des figures.....	52
6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	56
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	69
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	69
7.2. Documentation des figures.....	75
7.3. Grilles de lecture	77
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	79
8. Réseau d'observations conchylicoles	111
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)	111
8.2. Documentation des figures.....	114
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	114
9. Surveillance des peuplements benthiques.....	119
9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT-Bretagne.....	119
9.2. Du « REBENT-Bretagne » à la « DCE-Benthos ».....	119
9.3. La surveillance benthique dans le bassin Adour-Garonne	121
10. Directives européennes et classement sanitaire.....	127
10.1. Directive Cadre sur l'Eau	127
10.2. Directive Cadre sur l'Eau en Adour-Garonne	128
10.3. Classement de zones.....	131
11. Pour en savoir plus	135
12. Glossaire	141
13. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	143
14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques.....	144
15. ANNEXE 3 : <i>Dinophysis</i> et toxines lipophiles, quelques graphiques.....	164

En cas d'utilisation de données ou d'éléments de ce bulletin, il doit être cité sous la forme suivante :

Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral 2021. Résultats acquis jusqu'en 2021.

Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR - Laboratoire Environnement Ressources Arcachon, 168 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité de la responsable de laboratoire, Elvire Antajan, par l'équipe du laboratoire, à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/ODE/VIGIES et les coordinateurs(trices) de réseaux nationaux et co-financés par le ministère de la transition écologique et solidaire.

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 sur la stratégie 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 Laboratoires Environnement et Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux régionaux renforcés sur l'hydrologie et le phytoplancton : sur la côte d'Opale (SRN), sur le littoral normand (RHNL), 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 Quadrigé² 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 Laboratoires Environnement et Ressources 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 et météorologie

Bassin d’Arcachon

Si l’on se réfère à la série 1967-2020, l’année 2021 a été caractérisée par des températures de l’air élevées pendant quelques mois (février, juin, septembre et décembre) et plus faible en novembre. Par rapport à la série 2011-2020, cette anomalie positive est uniquement observée pour le mois de février, l’air ayant été plus froid que la normale en novembre. La température des eaux du Bassin a été plus élevée que la normale en février et plus faibles en janvier, juillet et août.

Globalement, l’année 2021 s’est avérée peu venteuse, avec néanmoins quelques coups de vent hivernaux généralement de secteur Ouest. Les teneurs en matières en suspension dans les eaux du Bassin ont été conformes aux normales établies à partir des données des dix dernières années.

Avec 652 mm de cumul annuel de précipitations à la station météorologique du Cap Ferret, l’année 2021 peut être globalement qualifiée de peu pluvieuse par rapport à la série 1967-2020, avec un déficit mensuel marqué entre mars et avril et d’août à octobre. En revanche, le mois de juin s’est avéré plus pluvieux que la normale. Les mêmes tendances apparaissent au regard des données comprises entre 2011 et 2020.

En janvier et février 2021, le débit de l’Eyre a été supérieur à la normale, quelle que soit la période de référence choisie (1967-2020 ou 2011-2020), en raison des très fortes précipitations enregistrées à la fin de l’année précédente. D’importantes dessalures des eaux du Bassin ont été observées au cours de ces deux mois et les teneurs en nitrate et silicate ont été supérieures aux normales à cette époque de l’année.



Suivi microbiologique

Bassin d’Arcachon

Au regard des résultats obtenus au cours des trois dernières années, la plupart des points « mollusques non fouisseurs » (huîtres en l’occurrence) suivis dans le bassin d’Arcachon présentent une bonne qualité microbiologique. Seuls quatre points présentent une qualité moyenne, dont deux situés sur la côte nord-ouest (« Piraillon » et « Herbe »), « Brignard » localisé sur la côte orientale au large d’Andernos et « Bordes », situé sur l’estran entre les ports d’Arcachon et de La Teste. La forte raréfaction de la ressource en coques sur le point « Banc d’Arguin Sud » a rendu impossible la récolte d’échantillons en 2020 et 2021, si bien que la qualité microbiologique pour ce groupe n’a pu être estimée. En ce qui concerne les palourdes, le point situé au milieu de la baie « Les Argiles » présente une qualité moyenne (alors qu’elle présentait une bonne qualité sur la période précédente), à l’instar du point « La Touze » situé au débouché de l’Eyre

L’analyse des tendances de la qualité microbiologique sur les dix dernières années ne met en évidence une évolution significative pour les mollusques non fouisseurs que sur le point « Bourrut », dont la

qualité s'est dégradée, en raison de dépassements du seuil d'alerte à plusieurs reprises au début du mois de février, en dépit de sa localisation éloignée des apports continentaux.

D'une façon générale, l'année 2021 a été marquée par un assez grand nombre d'alertes microbiologiques.

Lac d'Hossegor

Dans cette zone classée « B », où les points présentent une qualité moyenne (sur la base des résultats des trois dernières années), l'analyse des tendances sur les dix dernières années ne montre pas d'évolution des niveaux de contamination microbiologique des huîtres. En 2021, aucune alerte microbiologique n'a été déclenchée sur cette zone.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

Bassin d'Arcachon

L'année 2021 a été marquée par d'assez nombreux blooms phytoplanctoniques sur les deux lieux de surveillance « Arcachon Bouée 7 » et « Teychan bis », pour la plupart observés entre le printemps et l'été, et principalement constitués des genres *Asterionellopsis*, *Leptocylindrus* et *Chaetoceros*.

En 2021, comme c'est habituellement le cas dans le bassin d'Arcachon, le complexe *Dinophysis+Phalacroma* a été observé sur ces deux lieux pendant la majeure partie de l'année, présentant des abondances maximales en mai. Les teneurs en toxines lipophiles n'ont jamais dépassé le seuil réglementaire

En mars et en mai, la recherche de l'acide domoïque dans les huîtres de la zone marine Arcachon-aval a été déclenchée à deux reprises suite au dépassement du seuil d'alerte pour les *Pseudo-nitzschia*. Les teneurs sont restées inférieures au seuil réglementaire.

Aucun événement associé aux toxines paralysantes (PSP – liées notamment à la présence de microalgues du genre *Alexandrium*) n'est survenu dans ces zones marines.

Lac d'Hossegor

Dans le lac d'Hossegor, le complexe *Dinophysis+Phalacroma* a dépassé le seuil d'alerte à deux reprises, début avril et début mai mais les analyses déclenchées à cette occasion n'ont pas révélé la présence de toxines lipophiles dans les huîtres.

En septembre, la recherche de l'acide domoïque dans les huîtres du Lac d'Hossegor a été déclenchée suite au dépassement du seuil d'alerte pour les *Pseudo-nitzschia*, mais les teneurs sont restées inférieures au seuil réglementaire.

Aucun événement associé aux toxines paralysantes (PSP – liées notamment à la présence de microalgues du genre *Alexandrium*) n'est survenu dans cette zone marine en 2021.



Suivi des contaminants chimiques

Estuaire de la Gironde

L'estuaire de la Gironde est affecté par une contamination polymétallique résultant notamment d'anciens rejets au niveau du Riou-Mort, petit affluent du Lot, dans la zone industrielle de Viviez à côté de Decazeville. La teneur en cadmium dans les huîtres est toujours supérieure au seuil sanitaire réglementaire, malgré une forte diminution au cours du temps. Le plomb et le nickel présentent une concentration croissante dans les huîtres. Les contaminants organiques suivis présentent des concentrations stables ou en diminution, mais le CB 153 atteint une teneur 2,5 fois plus élevée que la médiane nationale.

Bassin d'Arcachon

La contamination métallique (cadmium, cuivre, mercure, zinc, argent) des huîtres des stations les plus orientales suivies dans le Bassin d'Arcachon a tendance à augmenter depuis quelques années, présentant des teneurs parfois supérieures à la médiane nationale. L'augmentation des teneurs en matières en suspension (sur lesquelles certains métaux peuvent être adsorbés) dans les eaux, consécutive à la régression des herbiers de zostères, participe sans doute à expliquer cette tendance. Les teneurs en contaminants organiques semblent plutôt diminuer, même si les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) demeurent à un niveau élevé dans les huîtres de la zone orientale de la Baie. Toutefois, aucun de ces contaminants ne dépasse les seuils sanitaires ou environnementaux.

Côte landaise

La contamination métallique observée dans la zone marine « Côte landaise » est assez stable et présente des valeurs inférieures ou égales à la médiane nationale, sauf pour le nickel et le zinc sur le point « Capbreton ouest ». Les teneurs en contaminants organiques sont généralement assez faibles, sauf dans le Lac d'Hossegor pour le TBT, dont les concentrations sont souvent proches (et dépassent à une occasion) le seuil fixé par OSPAR.

Côte basque

Globalement, la contamination métallique des mollusques de la côte basque est actuellement stable ou en diminution. Néanmoins, les teneurs en cadmium (à « Adour marégraphe »), zinc (à « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 »), plomb et cuivre (sur les trois points) mesurées dans les mollusques y sont supérieures à la médiane nationale. La plupart des contaminants organiques suivis décroissent dans les huîtres de ce secteur. Toutefois « Adour marégraphe » et « Hendaye-Chingoudy 1 & 2 » présentent des teneurs en CB 153 supérieures à la médiane nationale, et c'est également le cas pour le TBT à « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 ». Par ailleurs, les PBDE (retardateurs de flamme bromés), suivis seulement depuis 2013, sont particulièrement concentrés dans les mollusques de la côte basque dans lesquels ils atteignent des teneurs très supérieures à la médiane nationale, particulièrement à « Hendaye-Chingoudy 2 ».



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, 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 6 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).

Pour cette classe d'âge naissain, déployée sur l'ensemble des sites le 3 mars 2021, le constat national fait état de mortalités généralement plus faibles 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 (de deux à quatre semaines de décalage). Enfin, si la mortalité 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.



Suivi des peuplements benthiques

Algues vertes opportunistes

Le lac marin d'Hossegor est soumis à des proliférations récurrentes d'ulves et d'entéromorphes. Ce suivi est réalisé à une fréquence annuelle. Entre 2016 et 2020, le développement de ces algues a été plus important que précédemment et a conduit à classer la masse d'eau en **état moyen** vis à vis de cet élément de qualité. Les données acquises en 2021 sont en cours de traitement.

Macroalgues intertidales des Masses d'Eau de Transition

Cette évaluation est réalisée sur la masse d'eau « Adour aval », à partir d'observations sur la flore des substrats durs et des substrats meubles, tous les trois ans. Les résultats acquis en 2020 indiquent, comme en 2017, un **bon état** vis-à-vis de cet indicateur.

Macroalgues intertidales fixées des Masses d'Eau Côtières

Les suivis printaniers réalisés tous les trois ans sur ce compartiment dans la masse d'eau permettaient, jusqu'en 2015, de la classer en **bon état** vis à vis de ce paramètre. Depuis 2018, une seconde campagne est réalisée en automne ; les mauvais résultats obtenus à cette saison ont conduit à estimer sa qualité en **état moyen** à la fois pour cette saison et pour l'ensemble de l'année 2018 et 2020.

Macroalgues subtidales fixées des Masses d'Eau Côtières

Cette évaluation est réalisée tous les trois ans dans la masse d'eau « Côte basque ». Les résultats de campagne de 2020 a permis de la classer en **bon état** vis à vis de ce paramètre.

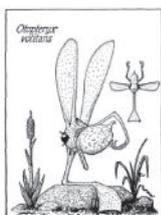
Herbiers de zostères

Ce compartiment fait l'objet d'un suivi annuel. Le dernier classement de qualité écologique vis à vis de ce paramètre, établi en 2019, est variable selon les masses d'eau : **bon état** pour « Estuaire de la Bidassoa » et « Lac marin d'Hossegor », et **état moyen** pour « Arcachon amont ».

L'analyse des résultats issus des observations réalisées en 2021 dans ces masses d'eau est en cours.

Macrofaune benthique invertébrée :

La dernière évaluation nationale de la qualité des masses d'eau a été réalisée sur la base des résultats acquis entre 2015 et 2020. Dans les masses d'eau surveillées du bassin Adour Garonne (Université de Bordeaux) les résultats de cette évaluation indiquent des qualités variable selon les sites : **très bonne** pour la « Côte basque » et « Arcachon amont », **bonne** pour la « Côte landaise », et **moyenne** pour le « Lac marin d'Hossegor », dont la qualité s'est dégradée par rapport à l'avant-dernière évaluation (2011-2016), peut-être en lien avec l'augmentation de l'abondance des macroalgues opportunistes. Les données acquises en 2021 sont en cours de traitement



Événements faunistiques et floristiques

NB : Les stations côtières de l'Ifremer sont souvent sollicitées par les professionnels (pêcheurs, ostréiculteurs), l'administration, les gestionnaires de réserves ou les personnes privées pour identifier des animaux ou des végétaux aquatiques. Cette identification est soit réalisée par le personnel des stations, soit par les partenaires scientifiques compétents (Université, CNRS, Museum) auxquels des échantillons ou des photos sont transmis. Certaines de ces signalisations méritent d'être consignées, par exemple quand il s'agit d'espèces rares ou nouvelles dans la zone, notamment pour en garder la trace écrite. Pour cette raison, elles font l'objet de paragraphes inclus dans ce chapitre.

Développement de cyanobactéries dans le port de Capbreton et le lac d'Hossegor

Le 11 octobre 2021, la station Ifremer d'Arcachon a été alertée par Magali Costa (Syndicat Mixte de Rivières Côtes Sud - SMRCS) sur la présence d'amas verts dans le port de Capbreton et le bord du ruisseau du Boudigau (rivière débouchant dans ce port).





Par ailleurs, une ostréicultrice du Lac d'Hossegor nous a contacté en raison de la présence de ces amas dans le lac d'Hossegor, notamment au niveau des parcs à huîtres.

L'aspect macroscopique de ces amas évoquant qu'il s'agissait de cyanobactéries, des échantillons ont été adressés à Christophe Laplace Treytore (INRAE, Cestas), en raison de ses compétences sur la taxinomie et l'écologie de cet embranchement, notamment dans les eaux de la région aquitaine. L'examen de ces échantillons a révélé que ces masses vertes étaient constituées par une cyanobactérie du genre *Aphanocapsa*, très probablement l'espèce *Aphanocapsa salina* (diamètre des cellules sphérique de 1-1,2µm). Il s'agit d'une espèce benthique, saumâtre à marine se développant dans des milieux lenticules et pouvant former des colonies macroscopiques sous la forme de masse gélatineuse. Contrairement à ce qui est observé de manière récurrente pour une autre cyanophycée (*Planktothrix agardhii*), cette cyanobactérie ne provenait pas, *a priori*, des marais d'Orx via des pompages qui se déversent dans le ruisseau du Boudigau.

Aphanocapsa salina étant maintenant considérée comme potentiellement productrice de toxines dangereuses pour l'homme et les animaux (microcystines), des échantillons de ces amas ont également été expédiés au Laboratoire des Pyrénées et des Landes. Les résultats de ces analyses n'ont pas permis de mettre en évidence ces toxines dans les amas.

Cette prolifération, dont on ignore les causes, a pris fin après quelques semaines.

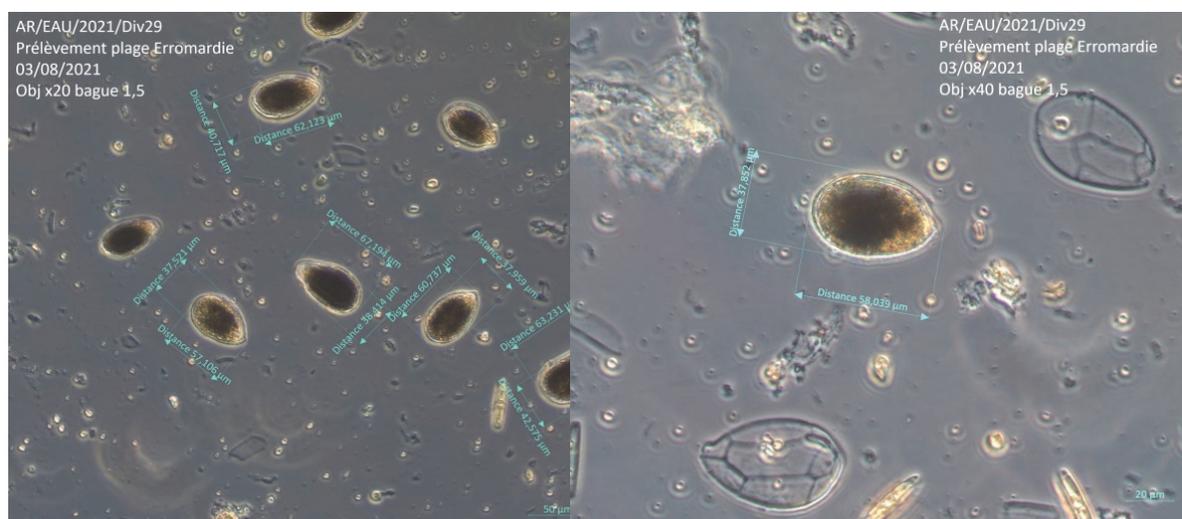
Crise sanitaire sur la côte basque : mise en évidence de la responsabilité de la microalgue *Ostreopsis*

Au cours du mois de septembre 2020, la Communauté d'Agglomération du Pays Basque et la Mairie d'Hendaye avaient été alertées sur l'occurrence d'un problème sanitaire touchant de nombreux baigneurs espagnols et français ayant fréquenté les plages d'Hendaye au début du mois de septembre et qui avaient ensuite développé des symptômes divers touchant la sphère ORL, des fièvres et un état de fatigue générale. Une étude menée à la suite de ces événements avait permis de conclure à une forte probabilité que ces phénomènes soient liés à la présence dans les eaux côtières basques de la microalgue benthique *Ostreopsis*, dont une espèce est bien connue pour occasionner de tels troubles.

En 2021, le même type d'évènement s'est reproduit dès le début du mois d'août, touchant cette fois l'ensemble de la côte basque et provoquant des symptômes plus ou moins importants chez un grand nombre de personnes ayant fréquenté les rivages qu'ils soient promeneurs, baigneurs mais également maîtres-nageurs sauveteurs et restaurateurs. Dès le début de ce mois, un échantillonnage des eaux et des macroalgues sur lesquelles se développe *Ostreopsis* a été entrepris (action conjointe de la Station

Ifremer Arcachon, de la Communauté d'Agglomération du Pays Basque et de Rivages Pro Tech) et des dénombrements réalisés de manière à caractériser la temporalité et la spatialité des abondances de ce genre dans la zone d'intérêt. Ces prélèvements ont révélé des abondances d'*Ostreopsis* plus ou moins importantes selon les sites, maximales au début du mois d'août (jusqu'à 600 000 cellules par litre d'eau de mer) et décroissant par la suite, jusqu'à devenir très faible au mois de septembre.

En parallèle, une identification de la (ou des) espèce(s) en cause a été réalisée par le Laboratoire Ifremer de Bretagne Occidentale en utilisant des marqueurs génétiques. Ces analyses ont révélé la coexistence de deux espèces : *Ostreopsis* cf. *siamensis*, déjà signalée sur la côte basque, et *Ostreopsis* cf. *ovata*, espèce bien connue en Méditerranée pour y générer des désagréments sanitaires, et observée pour la première fois sur les côtes atlantiques françaises. Par ailleurs, les toxines produites par cette dernière espèce ont été mises en évidence par des analyses réalisées au laboratoire PHYC de l'Ifremer Nantes sur des échantillons de microalgues.



Un programme de recherche (OSS 64¹), destiné à étudier ce phénomène et à aider les élus locaux dans leurs décisions liées à la gestion de la fréquentation de l'espace littoral, a débuté en 2022.

Le platyhelminthe observé en abondance dans les parcs à huîtres du Bassin d'Arcachon a désormais un nom

Pendant l'automne 2020, les ostréiculteurs du Bassin d'Arcachon avaient observé de fortes proliférations de vers plats, souvent associés à de fortes mortalités d'huîtres ou de moules, dans les parcs situés en bas des estrans ou dans les poches d'huîtres élevées en « eau profonde » (dans les chenaux). Certaines coquilles d'huîtres moribondes pouvaient contenir jusqu'à une dizaine de vers.

¹ <https://littoral.ifremer.fr/Laboratoires-Environnement-Ressources/LER-Arcachon-Anglet/Projets/OSS-64-Ostreopsis-surveillance-sur-le-littoral-basque-2022-2023>



Ces vers avaient rapidement été identifiés comme appartenant à l'embranchement des plathelminthes, qui regroupe de très nombreuses espèces dont un certain nombre de parasites (douve du foie, ténia), des espèces terrestres dont certaines ont été introduites en Europe et s'y révèlent invasives, et enfin des espèces marines. Beaucoup de ces espèces marines sont prédatrices (certaines utilisant une trompe dévaginable pour pénétrer leur proie voire en y injectant des toxines paralysantes) et quelques-unes d'entre elles sont réputées pour causer des dommages dans les populations de mollusques sauvages ou cultivés. Toutefois, l'identification des espèces appartenant à cet embranchement s'avérant délicate, des échantillons avaient été récoltés et adressés à une spécialiste espagnole de cet embranchement (Carolina Noreña, Museum d'Histoire Naturelle de Madrid), qui a entrepris de les déterminer sur la base de leur morphologie et de critères génétiques. Quelques mois plus tard, cette scientifique a révélé les résultats de son expertise : l'espèce arcachonnaise, appartenant à l'ordre des Polycladida, au sous ordre des Acotylea, à la super famille des Stylochoidea et à la famille des Idioplanidae, n'avait jamais encore été décrite et appartient donc à un nouveau genre. Elle l'a dénommée *Idiostrylochus tortuosus*. Comme c'est souvent le cas pour les organismes appartenant à des groupes difficiles à identifier, il est impossible de savoir si cette espèce était ou non présente auparavant dans le Bassin, où elle aurait présenté jusque là une présence discrète et y aurait brusquement proliféré, ou si elle y a été récemment introduite.

Si l'abondance de ces vers dans le Bassin d'Arcachon semble avoir décliné pendant l'hiver suivant, les professionnels semblent en avoir à nouveau observés en abondance à partir du printemps, notamment dans les gisements de moules intertidaux et subtidaux.

Il faut par ailleurs signaler que des chercheurs de l'Ifremer de Sète ont observé, durant l'automne 2021, de nombreux vers plats sur les huîtres de différentes zones ostréicoles de l'étang de Thau, et qu'il s'agissait de la même espèce que celle observée dans le bassin d'Arcachon.

Un projet de recherche (RAPSODI²), notamment consacré à la détection de cette espèce dans les eaux côtières en utilisant l'ADN environnemental, a débuté en 2022.

² <https://littoral.ifremer.fr/Laboratoires-Environnement-Ressources/LER-Pertuis-Charentais-La-Tremblade/Projets/RAPSODI-2022-2024>

Observations d'organismes gélatineux

Dans notre région, l'année 2021 s'est avérée particulièrement propice au développement d'organismes gélatineux, terme regroupant différents phylums dont les Ctenophores et les Cnidaires, dont certaines espèces qui n'avaient jamais été signalées dans cette zone géographique. Les paragraphes suivants consignent ces signalisations.

- A la fin du mois de mai 2021, Alexandre Bert (Guide naturaliste, Office de Tourisme d'Arès) et Benjamin Viry (Service environnement de la mairie d'Andernos-les-bains) nous ont signalé la présence d'un grand nombre d'organismes gélatineux dans le bassin de baignade de Saint Brice et le réservoir avoisinant. Les individus avaient une taille comprise entre 2 et 5 cm en majorité (avec quelques individus plus grands, jusqu'à 12 cm) et évoluaient dans toute la colonne d'eau (le bassin est peu profond, 1 à 1,2 m).



Les photos jointes au courriel d'A. Bert nous ont permis d'identifier le cténaire *Mnemiopsis leidyi*.

Il s'agissait du premier signalement certifié de la présence de cette espèce dans le bassin d'Arcachon, et plus généralement au sud de l'estuaire de la Gironde où l'espèce est présente toute l'année. A. Bert a toutefois indiqué qu'il observe cette espèce depuis au moins deux ans dans ces marais, mais jamais dans de telles proportions que ce printemps.

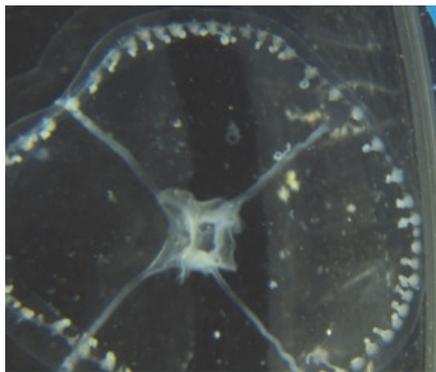
Une prospection des marais avoisinants sur la côte Est du Bassin dans les jours suivants a permis de montrer que *M. leidyi* était également présent dans l'un des bassins du camping du Roumingue (commune de Lanton) et dans les réservoirs saumâtres de Saint Brice (situé à proximité de la baignade) et des Quinconces (situé plus à l'est), notamment au niveau des écluses.

Au début du mois de juin, les agents du parc naturel marin du bassin d'Arcachon ont également observé la présence de *M. leidyi* dans les bassins du camping du Roumingue. Lors d'une pêche au verveux (filet en forme de nasse), ils ont récolté 100 à 200 individus de taille comprise entre 2 et 10 cm environ.

Cette espèce a également été observée dans le bassin d'Arcachon, à l'extérieur des marais, pendant l'été 2021. En effet, en août et septembre, Antoine Nowaczyk (Station Marine d'Arcachon) l'a récoltée à plusieurs reprises dans son filet à plancton au niveau de la Bouée 13, au large du Cap Ferret, sur un point du réseau SOMLIT échantillonné depuis de nombreuses années.

En septembre, sa présence a également été mise en évidence dans le bassin de baignade d'Audenge dans lequel elle a été récoltée par Sabine Jeandenand (Syndicat Intercommunal du bassin d'Arcachon).

- Au début du mois d'août 2021, Sabine Jeandenand a alerté le Laboratoire Environnement Ressources de la station Ifremer d'Arcachon sur la présence de méduses dans le même bassin de baignade d'Audenge, et indiqué que certaines personnes s'étaient plaintes de réactions cutanées dès la dernière semaine de juillet.



Les prélèvements réalisés au filet à plancton par le SIBA pendant les mois d'août ont permis de collecter plus d'une centaine d'hydroméduses de l'ordre des leptothecata, appartenant pour la plupart à l'espèce ***Blackfordia virginica***. S'il s'agit de la première observation de cette espèce dans le bassin d'Arcachon, qui a été récemment observée plus au nord dans l'estuaire de la Gironde (Nowaczyk et al. 2016)³. Bien que, comme tous les cnidaires, elle possède des cnidocytes, elle est en principe inoffensive pour l'homme.

Après un examen attentif de l'ensemble des hydroméduses collectées le 2 août 2021, il est apparu que deux individus au moins présentaient des caractéristiques morphologiques différentes de celles de *B. virginica*.



Il pourrait s'agir d'une limnoméduse, ***Gonionemus vertens***, dite « méduse adhésive » car elle possède 60 à 80 longs tentacules, munis à mi-longueur d'un bouton adhésif lui permettant de se fixer sur des algues ou des phanérogames marines. Cette espèce, originaire de nord-ouest de l'océan Pacifique, est urticante pour l'homme.

Benjamin Viry (Service environnement, Mairie d'Andernos-les-Bains), indique que cette espèce serait également présente dans le réservoir saumâtre de Saint Brice depuis mai 2017.

- Durant le mois de septembre 2021, la méduse ***Rhizostoma luteum*** a été observée sur la côte basque à deux reprises au cours de la campagne CIRCATA (portée par le laboratoire Ifremer Arcachon en collaboration avec les systématistes de l'Université de Bordeaux) destinée à étudier les communautés benthiques des récifs circalittoraux du Golfe de Gascogne.



A la même période, d'autres plongeurs ont croisé cette méduse sur les côtes basque et landaise. S'il ne s'agit pas là du premier signalement de cette espèce dans nos eaux (déjà rencontrée une fois dans cette zone par M-N. de Casamajor, de la station Ifremer Arcachon, en 2017), elle se trouve ici bien au nord de son aire de répartition atlantique précédemment connue, de l'Angola au Portugal.

³ Nowaczyk, A., David, V., Lepage, M., Goarant, A., De Oliveira, É., Sautour, B. (2016). Spatial and temporal patterns of occurrence of three alien hydromedusae, *Blackfordia virginica* (Mayer, 1910), *Nemopsis bachei* (Agassiz, 1849) and *Maeotias marginata* (Modeer, 1791), in the Gironde Estuary (France). *Aquatic Invasions*, 11(4), 397-409.

Échouage de « tonneliers de mer » sur les plages de Seignosse et de la dune du Pyla



A la fin du mois de décembre 2020 et en janvier 2021, des promeneurs ont observé de nombreux « tonneaux » translucides échoués sur les plages de la commune de Seignosse et de la dune du Pyla.

Ces tonneaux, ouverts aux deux extrémités, servent d'abri à la femelle d'un crustacé planctonique, la phronime, que l'on appelle aussi « tonnelier de mer ». Ces organismes font partie des amphipodes hypérides qui sont des prédateurs d'organismes gélatineux (salpes, siphonophores, méduses).

Comme le Bernard l'Hermite, la femelle de la phronime est une squatteuse. Elle n'occupe pas une coquille toute faite mais elle se façonne un tonneau gélatineux à partir de l'enveloppe d'un autre animal, le plus souvent une salpe. La phronime dévore l'intérieur de sa victime puis utilise les parties les plus dures du corps pour y aménager son propre habitat, à l'aide de ses pattes avant en forme de pince coupante. Très bonne nageuse, elle se déplace agrippée à son tonneau de gélatine pour se protéger, se nourrir et y pondre ses œufs dont elle prendra soin au fur et à mesure de leur croissance. Lorsque l'animal grandit et se trouve trop à l'étroit dans son tonneau, il se cherche une autre proie pour se confectionner un autre tonneau à sa taille, abandonnant l'ancien au gré des courants. C'est ainsi que l'on peut retrouver ces tonneaux sur nos plages.

Une signalisation de *Rapana venosa* dans le lac d'Hossegor



Ce gastéropode est un prédateur de bivalves qui est originaire des mers asiatiques, connu des côtes bretonnes depuis la fin des années 1990 et abondant dans les pertuis charentais depuis quelques années.

Un projet de recherche (RAPSODI⁴), notamment consacré à la détection de cette espèce dans les eaux côtières en utilisant l'ADN environnemental, a débuté en 2022.

Le 10 juillet 2021, un individu de cette espèce a été observé dans le Canal d'Hossegor, secteur Pont Notre Dame.

⁴ <https://littoral.ifremer.fr/Laboratoires-Environnement-Ressources/LER-Pertuis-Charentais-La-Tremblade/Projets/RAPSODI-2022-2024>

Capture de poissons rares ou méconnus des pêcheurs dans le Golfe de Gascogne

- Le 10 avril 2021, un **Cassinié commun** a été capturé sur les tombants du gouf de Capbreton. Ce poisson de la famille des Alepocephalidae, est connue du Cap-Vert jusqu'en Irlande et également de Méditerranée. D'autres espèces du genre ont été capturées récemment dans cette zone



Cassinié commun - *Alepocephalus rostratus* Risso, 1920

- Le 15 août 2021, un **Rouvet** de grandes dimensions (149 cm, 24 Kg) a été capturé au chalut pélagique au sud du Golfe de Gascogne (43°42'W - 2°13' N) par 50 m de fond. Cette espèce de la famille des Gempylidés, qui présente une large répartition géographique (en Atlantique, présent de Gibraltar à l'Irlande), a déjà été capturée dans cette zone (1995, 2005, 2006), mais il s'agissait d'individus plus petits.



Rouvet – *Ruvettus pretiosus*, 1833

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources d’Arcachon opère, sur le littoral des départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées Atlantiques, 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.

ARCHYD	Réseau hydrologique du Bassin d’Arcachon
REMI	Réseau de contrôle microbiologique
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
DCE Benthos	Réseau benthique
ECOSCOPA	Réseau d’observation du cycle de vie de l’huître creuse en lien avec les facteurs environnementaux

	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	DCE Benthos	ECOSCOPA	ARCHYD
Date de création	1989	1984		1974 (1979 volet mollusques)	2003	1993	1988
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.	Suivi de la faune et de la flore benthiques.	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)	Evaluation des niveaux et tendances de paramètres hydrologiques dans le Bassin d’Arcachon
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i> .	Flores totales, indicatrices ou partielles. Chlorophylle <i>a</i> . Genres <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, PCBnondl, 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)	Température Salinité Matières en suspension Turbidité Ammonium Nitrate-Nitrite Phosphate Chlorophylle <i>a</i>
Nombre de points 2021 (métropole)	410	234 lieux 24 hydro strict 177 avec flores 34 phyto par cytométrie	302	148	427	8	7
Nombre de points 2021 du laboratoire ⁵	19	11	4	12	27	1	7

⁵ 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

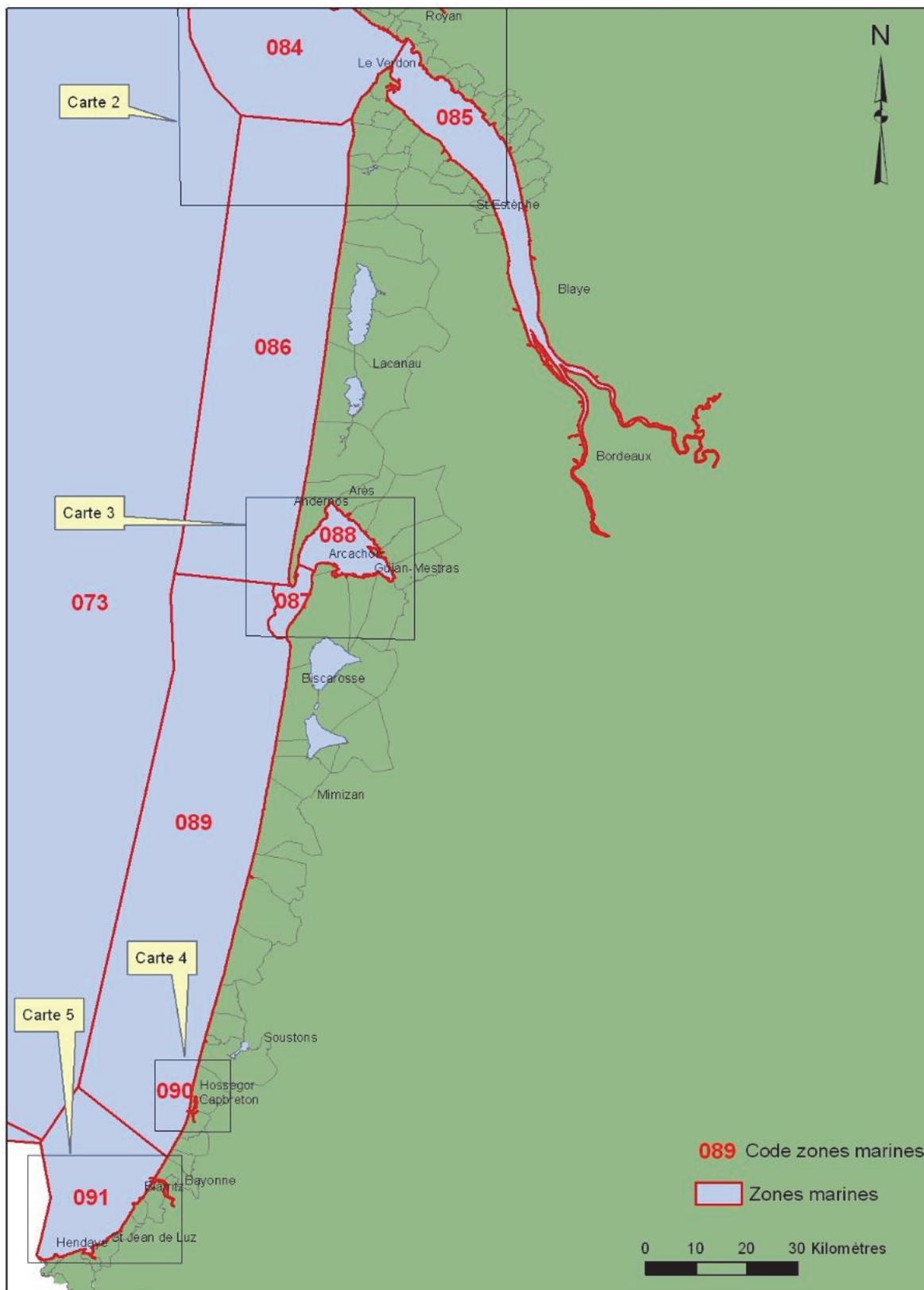
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin :

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Coque <i>Cerastoderma edule</i>	
Moules <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Palourdes <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</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, alors que le « S » identifie un lieu surfacique.

Zones marines Quadrige ²	
Code	Libellé
073	Atlantique - large
084	Aval et large de la Gironde
085	Estuaire de la Gironde
086	Côte Océane
087	Arcachon aval
088	Bassin d'Arcachon
089	Côte landaise
090	Lac d'Hossegor
091	Côte basque

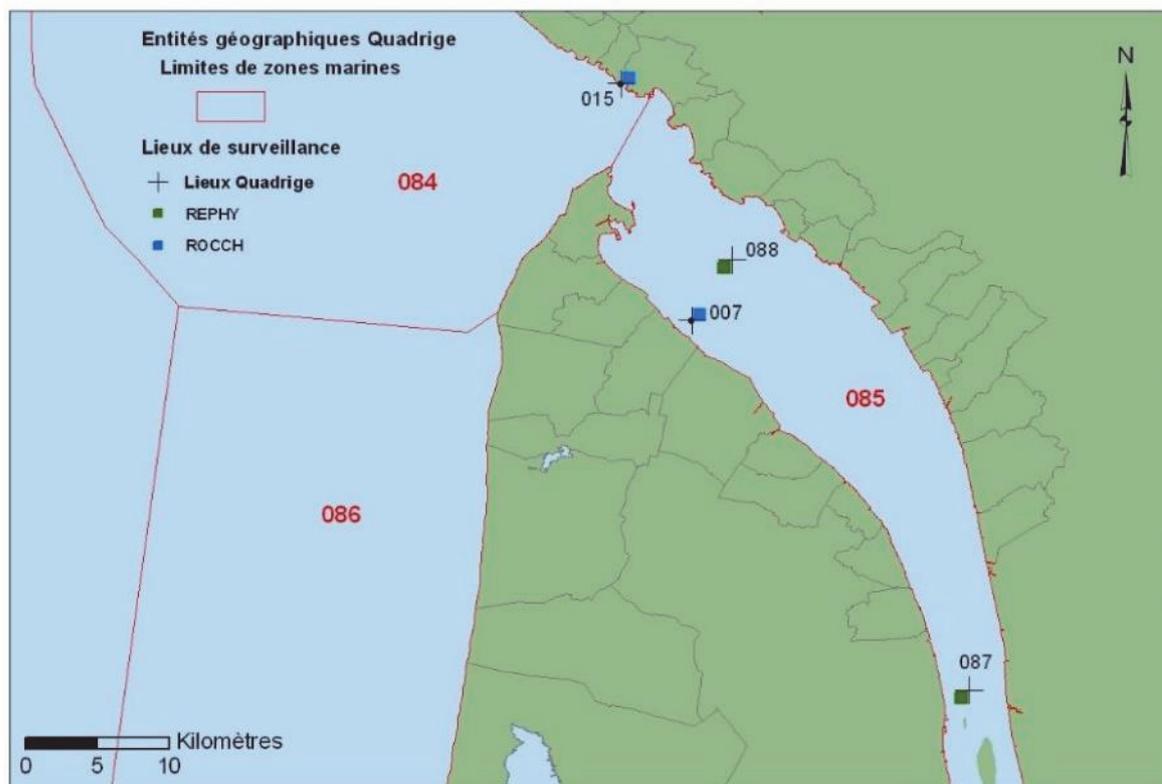
Carte 1 : Localisation générale



Sources : SHOM – IFREMER

Projection : Lambert 93.

Carte 2 : Zones N° 084 – Aval et large de la Gironde et N° 085 – Estuaire de la Gironde



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

Zone N° 084 - Aval et large de la Gironde

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
084-P-015	Pontailiac					

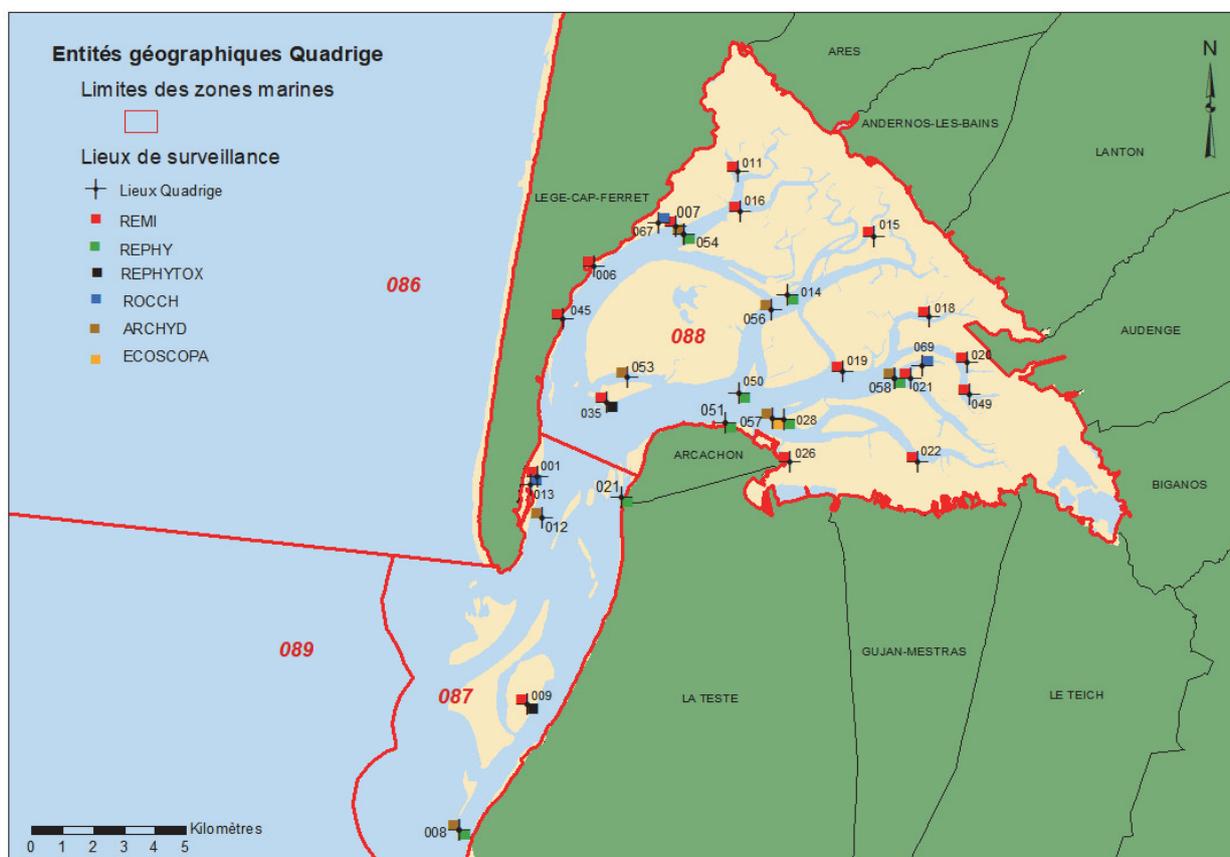
NB : Le suivi du point « Pontailiac », situé sur la rive nord de l'estuaire et en aval du point « La Fosse », n'est pas assuré par le LER-Arcachon mais par le LER-Pertuis Charentais.

Zone N° 085 - Estuaire de la Gironde

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
085-P-007	La Fosse					
085-P-087	Gironde-PK 52 ⁶					
085-P-088	Gironde-PK 86 ⁶					

⁶ Lieux surveillés depuis 2007 et faisant uniquement l'objet de mesures hydrologiques.

Carte 3 : Zones N° 087 – Arcachon aval et N° 088 – Bassin d'Arcachon



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

Zone N° 087 - Arcachon aval

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA	ARCHYD
087-P-001	Cap Ferret (a)						
087-P-008	Arcachon - Bouée 7						
087-P-009	Banc Arguin sud	 					
087-P-012	Arcachon – Bouée 13						
087-P-013	Cap Ferret						
087-P-021	Jetée du Moulleau ⁷						

⁷ Point de repli en cas d'inaccessibilité du point Arcachon-Bouée 7

Zone N° 088 - Bassin d'Arcachon

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA	ARCHYD
088-P-006	Piraillan						
088-P-007	Jacquets aval						
088-P-011	Bergey						
088-P-015	Brignard						
088-P-018	Gorp						
088-P-019	Bourrut						
088-P-020	Branne						
088-P-021	Comprian (a)						
088-P-161	Salines						
088-P-026	Bordes						
088-P-028	Le Tès						
088-P-035	Grand Banc						
088-P-045	Herbe						
088-P-049	La Touze						
088-P-016	Les Argiles						
088-P-067	Les Jacquets						
088-P-078	Les Jacquets (c)						
088-P-069	Comprian						
088-P-050	Teychan bis						
088-P-051	Jetée d'Eyrac ⁸						
088-P-053	Courbey						
088-P-054	Jacquets						
088-P-056	Girouasse						
088-P-057	Tès						
088-P-058	Comprian (e)						
087-S-019	Banc d'Arguin ⁹						
088-S-158	Bassin d'Arcachon ¹⁰						

⁸ Point de repli en cas d'inaccessibilité du point Teychan bis

⁹ Lieu surfacique pour les moules

¹⁰ Les palourdes échantillonnées dans le cadre du REPHYTOX pour y rechercher les toxines ne sont plus rattachées à un point de prélèvement mais à un lieu surfacique (« Bassin d'Arcachon »). Toutes les données antérieures sont rattachées à ce lieu. Néanmoins, lors de chaque prélèvement de palourdes, les coordonnées géographiques sont consignées et saisies dans la base Quadrige².

Carte 4 : Zones N° 089 – Côte landaise et N° 090 – Lac d'Hossegor



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

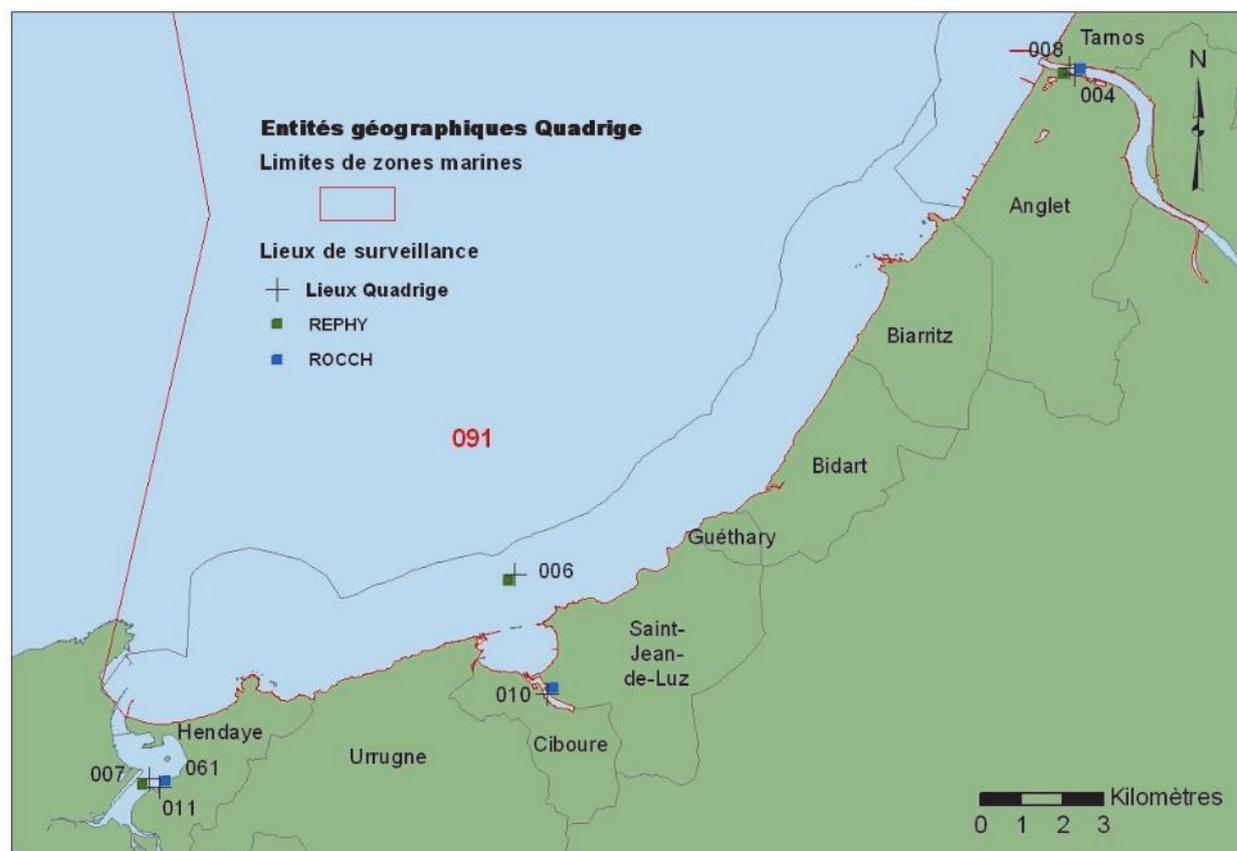
Zone N° 089 - Côte landaise

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
089-P-006	Capbreton			
089-P-007	Capbreton ouest			

Zone N° 090 - Lac d'Hossegor

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH
090-P-003	Hossegor centre vacances PTT				
090-P-006	Hossegor limite nord parcs				
090-P-005	Hossegor				

Carte 5 : Zone N° 091 – Côte basque

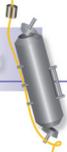


Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

Zone N° 091 - Côte basque

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
091-P-004	Adour - Marégraphe			
091-P-010	Ciboure - la Nivelle			
091-P-061	Hendaye - Chingoudy 2			
091-P-006	Saint Jean de Luz			
091-P-007	Txingudi			
091-P-008	Adour 2			

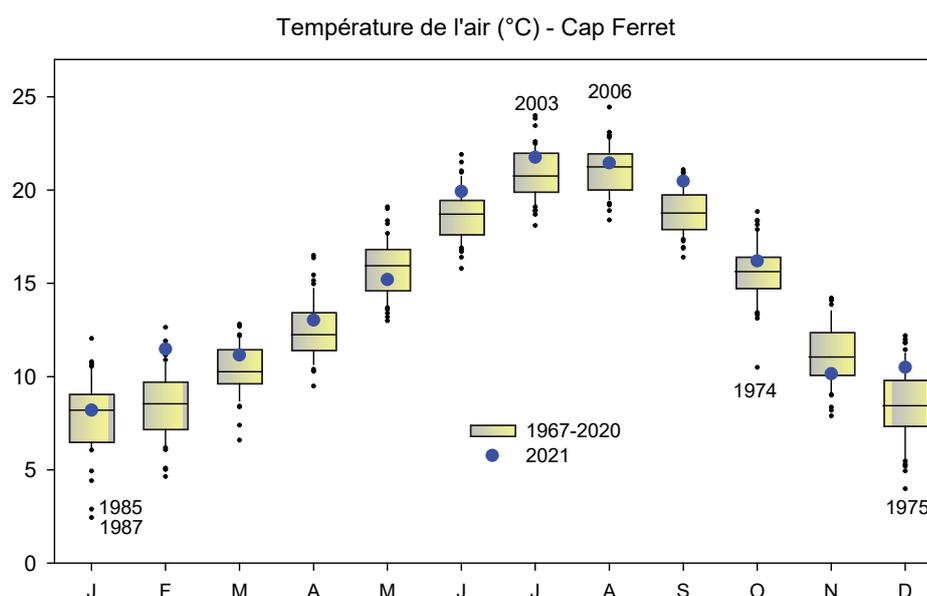


4. Conditions environnementales

NB : Les données hydrologiques concernant les points suivis pour répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du bassin Adour-Garonne font l'objet de rapports dédiés, contenant notamment les résultats de l'évaluation des éléments de qualité « température », « salinité », « oxygène », « nutriments » et « phytoplancton »¹¹. Seul le contexte météorologique et hydrologique du Bassin d'Arcachon est présenté ci-dessous. Les graphes présentant les données hydrologiques recueillies sur les points du réseau ARCHYD entre 2012 et 2021 sont présentés dans l'annexe 2.

Pour chaque paramètre, les valeurs de l'année sont représentées (1) par rapport à la série complète des observations (depuis 1967) et (2) par rapport aux neuf dernières années (période de référence utilisée par plusieurs réseaux de surveillance); elles sont figurées sous forme de « boîtes à moustaches » où le rectangle jaune correspond aux valeurs « habituelles » atteintes par le paramètre pour chacun des mois de la série. Les points noirs correspondent aux observations « extrêmes » par rapport à la série de données (avec indication des années exceptionnelles).

Température : Par rapport à la série 1967 – 2020, la température moyenne de l'air en 2021 a été plus forte que la normale en février, juin, septembre et décembre et un peu plus faible en novembre.

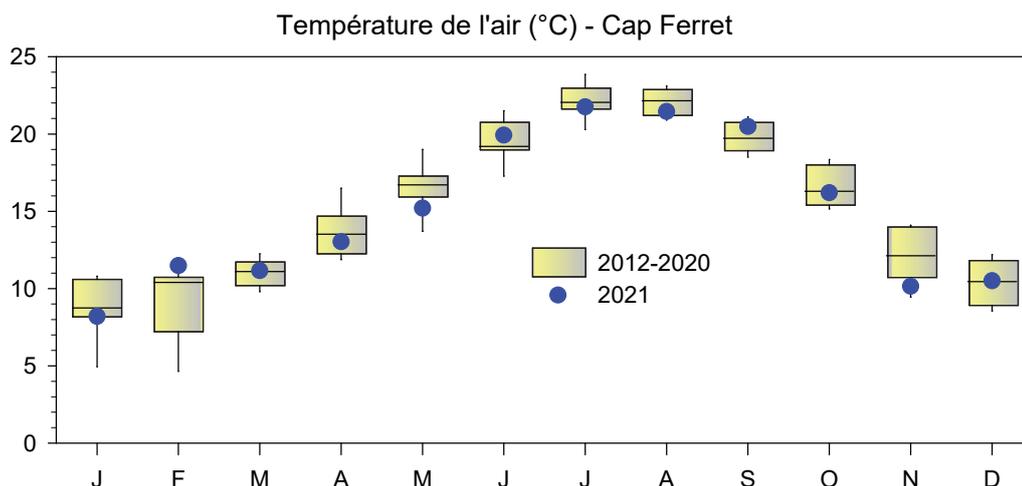


Médianes mensuelles de la température de l'air à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2021 par rapport à la série 1967-2020.

¹¹ DCE Bassin Adour-Garonne : hydrologie et phytoplancton – Résultats 2015-2020 : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00723/83498/>



Une seule de ces « anomalies » thermiques (février) apparaît également sur le graphe présentant les valeurs mensuelles calculées sur la période 2012-2020 mais trois des autres mois anormalement chauds sur la série plus longue apparaissent ici comme « normaux », illustrant bien la tendance à l'augmentation de la température de l'air de ces dernières années. De plus, quatre mois (janvier, mai, août, novembre) apparaissent comme exceptionnellement froids en comparaison des normales établies à partir de ces dix années.

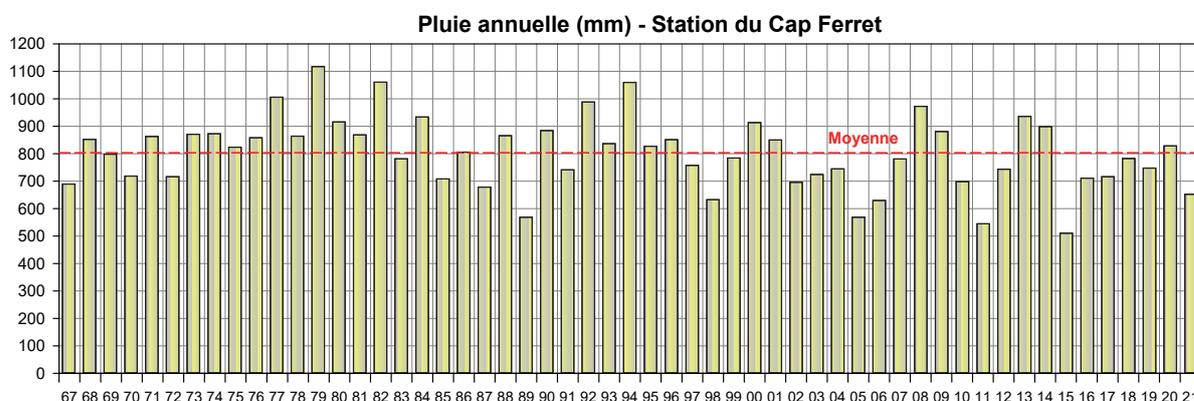


Médianes mensuelles de la température de l'air à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2021 par rapport à la série 2012-2020.

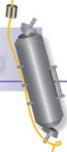
La température des eaux du Bassin d'Arcachon (annexe 2) a globalement présenté, en 2021, les mêmes « anomalies » que celles de l'air pour la période comprise entre 2012 et 2020, avec notamment des valeurs faibles par rapport à la normale en janvier, juillet et août et plus élevées en février.

Précipitations (données Météo France – Stations du Cap Ferret et de Cazaux), débit de l'Eyre (données DREAL – Station Salles), salinité et nutriments

Avec 652 mm de cumul annuel de précipitations, l'année 2021 s'avère globalement peu pluvieuse par rapport à la série établie depuis 1967 à la station du Cap Ferret.

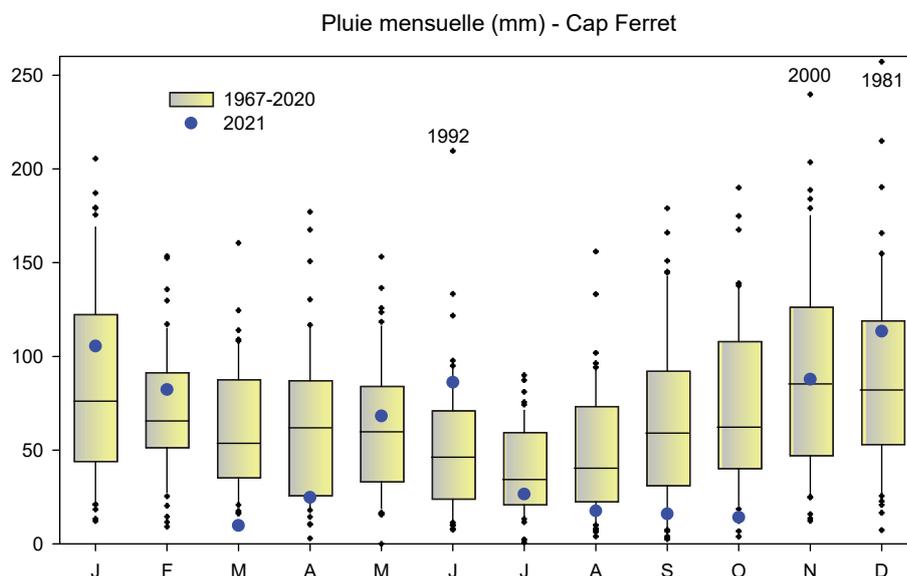


Évolution du cumul annuel de pluie à la station du Cap Ferret (données Météo France) entre 1967 et 2021.



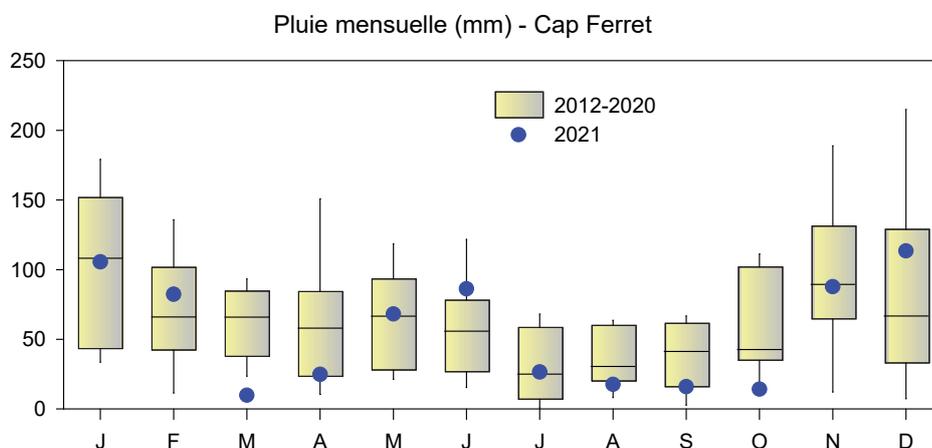
Conditions environnementales

Par rapport à la série 1967-2020, le cumul mensuel des pluies a souvent été plus faible que la normale: au printemps (mars-avril) et de la fin de l'été au début de l'automne (août-octobre). Seul le mois de juin a enregistré un cumul de pluie supérieur à la normale.



Sommes mensuelles des précipitations à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2021 par rapport à la série 1967-2020.

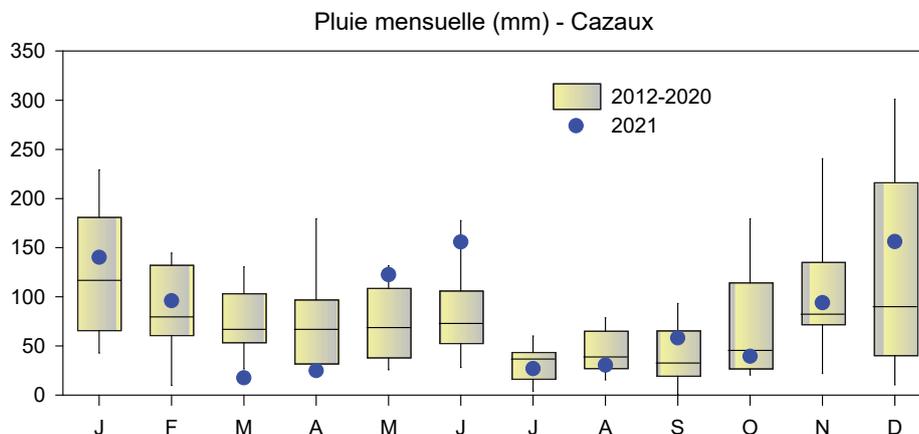
Par rapport à la série plus récente (2012-2020), les mêmes tendances sont observées.



Sommes mensuelles des précipitations à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2021 par rapport à la série 2012-2020.

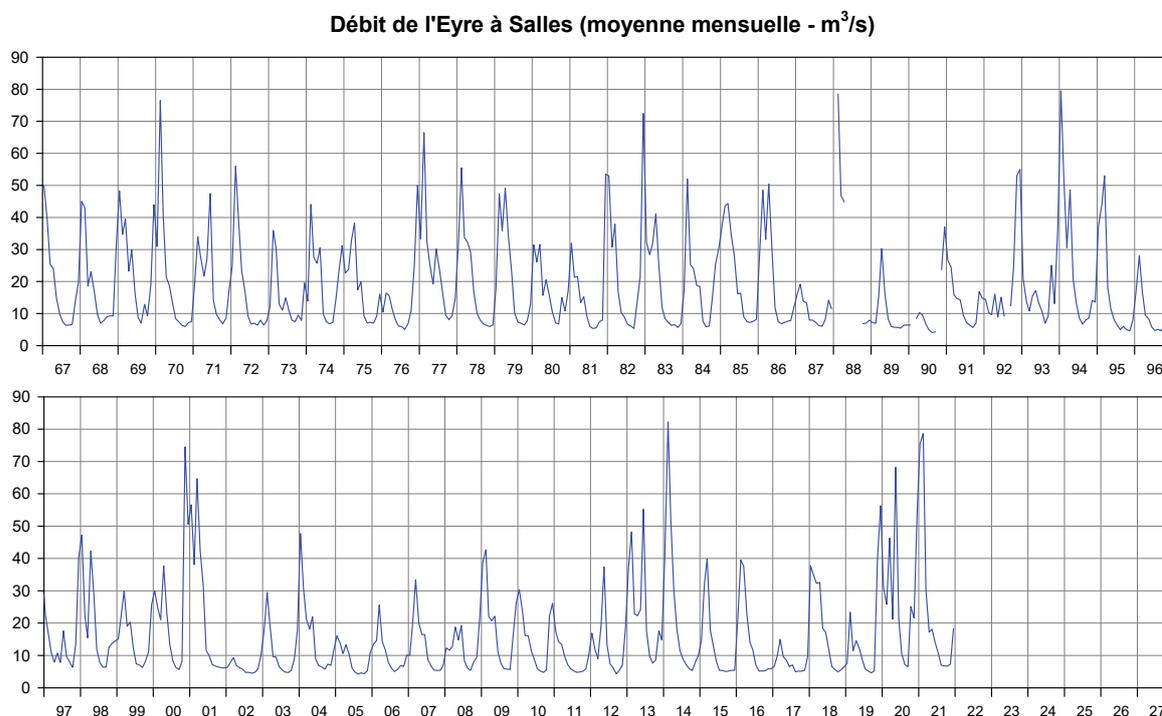


Les précipitations mesurées à la station météorologique de Cazaux, au sud du Bassin d’Arcachon, sont globalement plus élevées qu’au Cap Ferret. Les précipitations présentent les mêmes tendances d’anormalité par rapport à la série 2012-2020 que dans la station du Cap Ferret, mais le cumul mensuel présente ici une valeur supérieure à la normale au mois de mai.



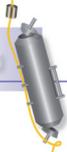
Sommets mensuelles des précipitations à la station de Cazaux (données Météo France). Données 2021 par rapport à la série 2012-2020.

Le **débit de l’Eyre**, principal pourvoyeur d’eau douce et de nutriments pour le Bassin d’Arcachon a présenté en 2021 un cycle temporel habituel avec un fort pic hivernal.



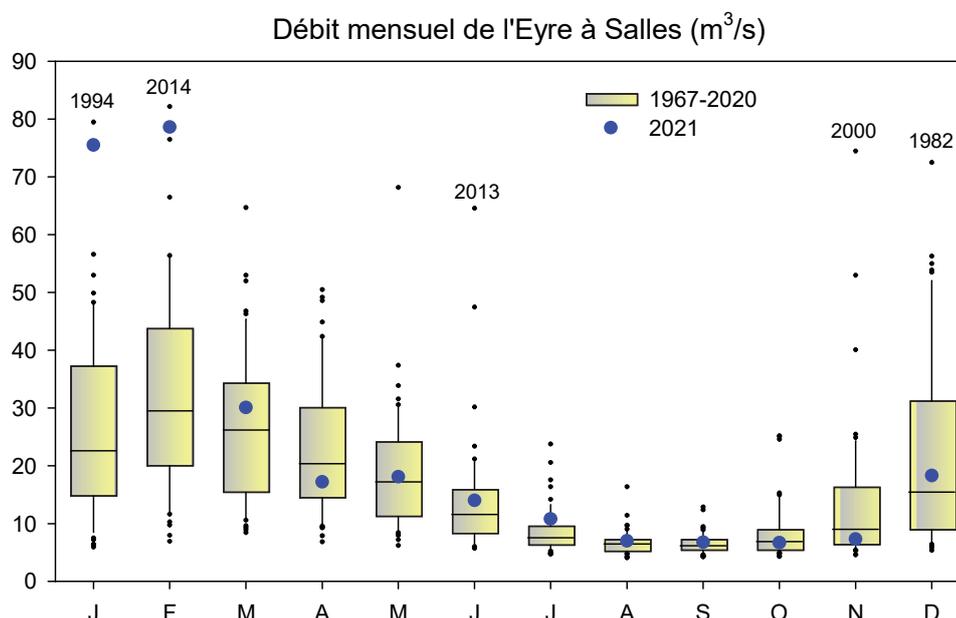
Évolution du débit de l’Eyre à Salles (données DREAL) entre 1967 et 2021.

Ce paramètre a présenté des valeurs très fortes par rapport à la normale lors des deux premiers mois de l’année 2021, et ceci, que l’on prenne en compte toutes les données de la série (1967-2020) ou les

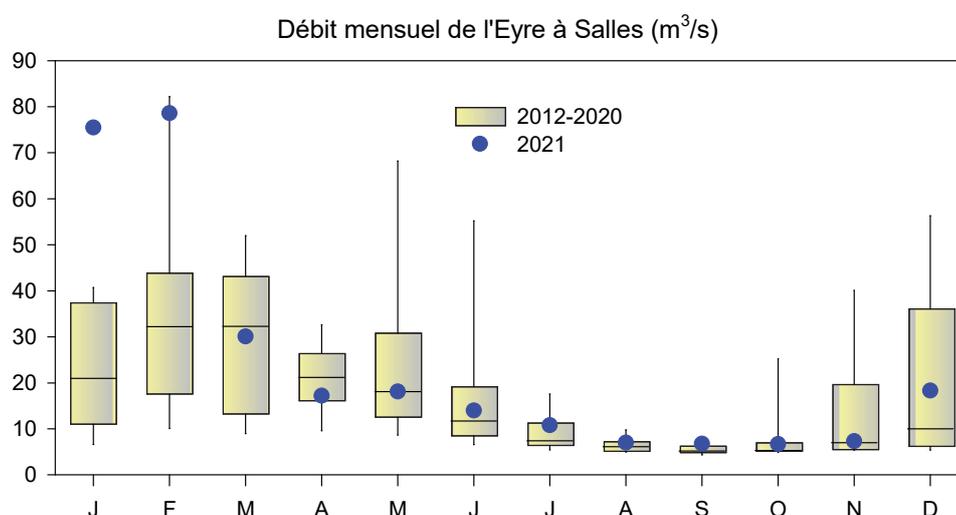


Conditions environnementales

dernières années (2012-2020). Cette situation s'explique par les précipitations exceptionnelles observées au mois de décembre 2020.



*Moyennes mensuelles du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL).
Données 2021 par rapport à la série 1967-2020.*

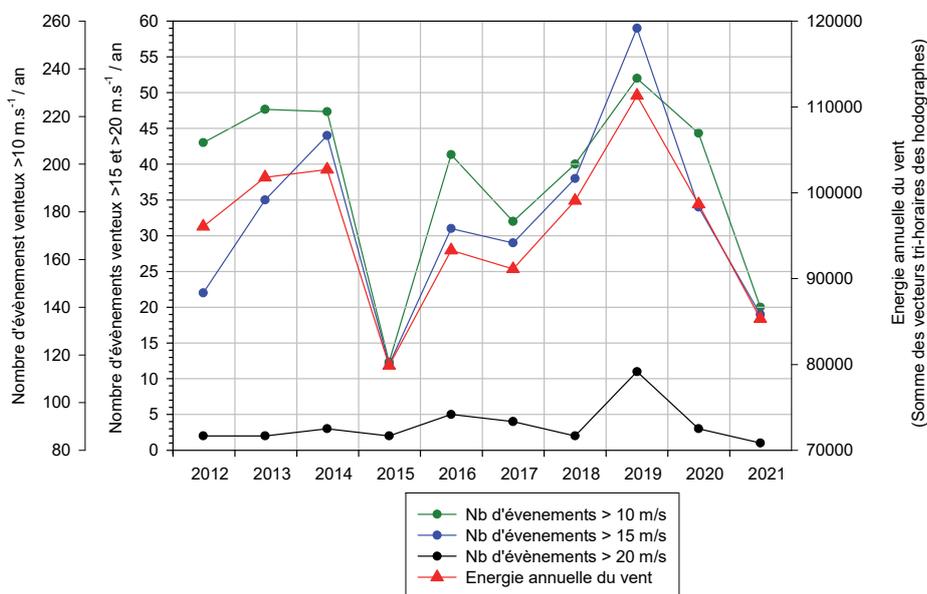


*Moyennes mensuelles du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL).
Données 2021 par rapport à la série 2012-2020.*

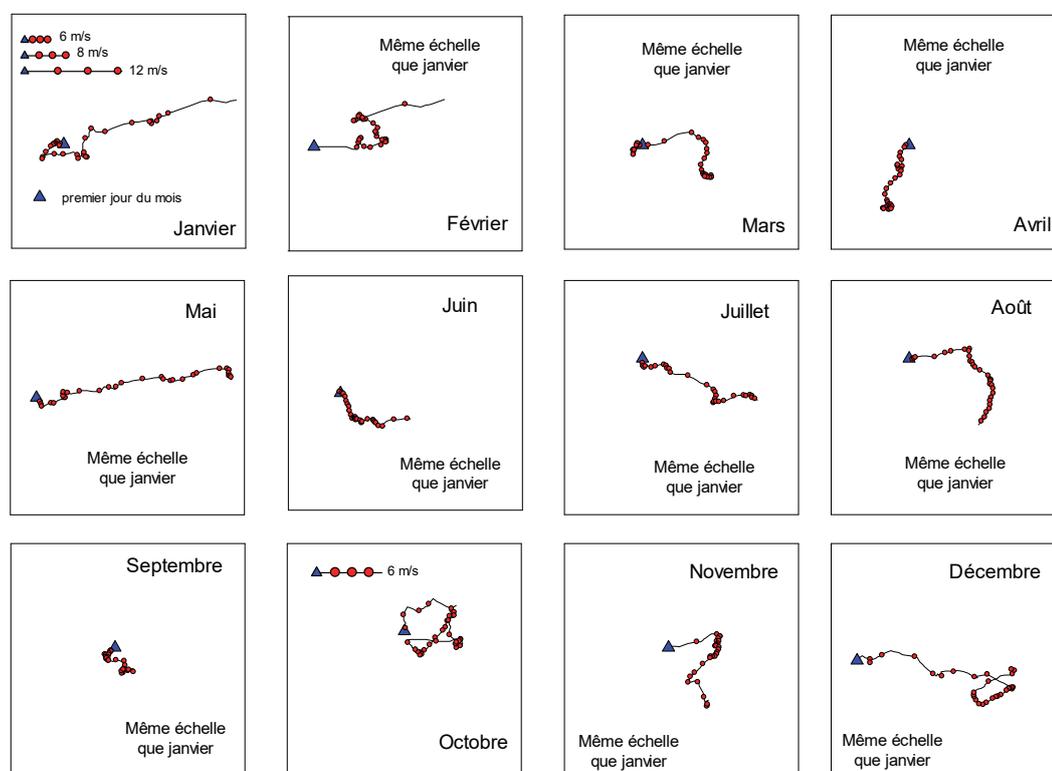
De ce fait, la **salinité** de l'eau dans le Bassin s'est révélée être plus faible que la normale pendant les deux premiers mois de l'année 2021 sur l'ensemble des stations du réseau ARCHYD (annexe 2). Parce que les nutriments sont apportés par les cours d'eau, les concentrations en **nitrate** et **silicate** dans les eaux du Bassin d'Arcachon ont globalement présenté de très fortes teneurs pendant les mois de fort débit de l'Eyre, au début de l'année (annexe 2). Par contre, cette anomalie n'a pas concerné le phosphate et l'ammonium, dont la teneur dans les eaux est également liée aux phénomènes de désorption et de reminéralisation, dont l'intensité dépend de l'agitation de l'eau et de la température.



Vents (Données Météo France) et matières en suspension (MES) : L'année 2021 a connu quelques coups de vents à la fin des mois de janvier et février (secteur Ouest Nord-Ouest) et début décembre (secteur Ouest), mais globalement cette année s'est révélée peu venteuse. Pour cette raison, les teneurs en **MES** dans les eaux du Bassin en 2021 ont été globalement conformes à la normale (voire plus faibles) (annexe 2).



Évolution du nombre annuel d'événements venteux et de l'énergie annuelle des vents à la station du Cap Ferret (données Météo France) de 2012 à 2021.



Hodographes mensuels des vents à la station du Cap Ferret (données Météo France) en 2021.



Conditions environnementales

Note : Les hodographes intégrés sont des représentations combinées de la direction et de la tension du vent. Le vent agit par la tension qu'il exerce sur la surface de la mer. Cette tension est proportionnelle au carré de la vitesse du vent et respecte la direction. Le tracé de l'hodographe intégré consiste à mettre bout à bout les vecteurs trihoraires de tension calculée. Il permet de décrire l'évolution de la direction du vent dans le temps en respectant la chronologie. Il faut imaginer que ces figures représentent le trajet d'une particule déposée à la surface de l'eau : si elle se déplace vers la droite, cela signifie que le vent vient de l'ouest ; si elle se déplace vers le bas, le vent vient du nord. Plus le vent est fort, plus le trajet de la particule entre deux jours consécutifs est important.

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



Figure 1 : Les sources de contamination microbiologique du milieu littoral

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 (Figure 1). 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. 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 reparqués 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 2 : Critères microbiologiques réglementaires pour le classement des zones (Règlement d'exécution (UE) 2019/627¹², arrêté du 6 novembre 2013¹³ 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-filtreurs⁴ 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

¹² 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.

¹³ 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.

obligatoire.

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 08-106¹⁴ ou NF EN ISO 16 649-3¹⁵. 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)

¹⁴ Norme NF V 08-106. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E. coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

¹⁵ 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**.

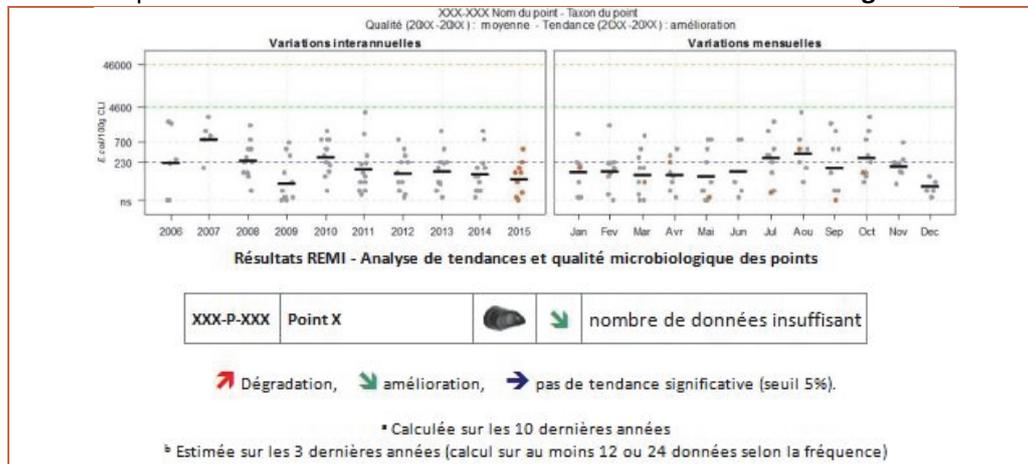


Figure 3 : Modèle de graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution

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 :

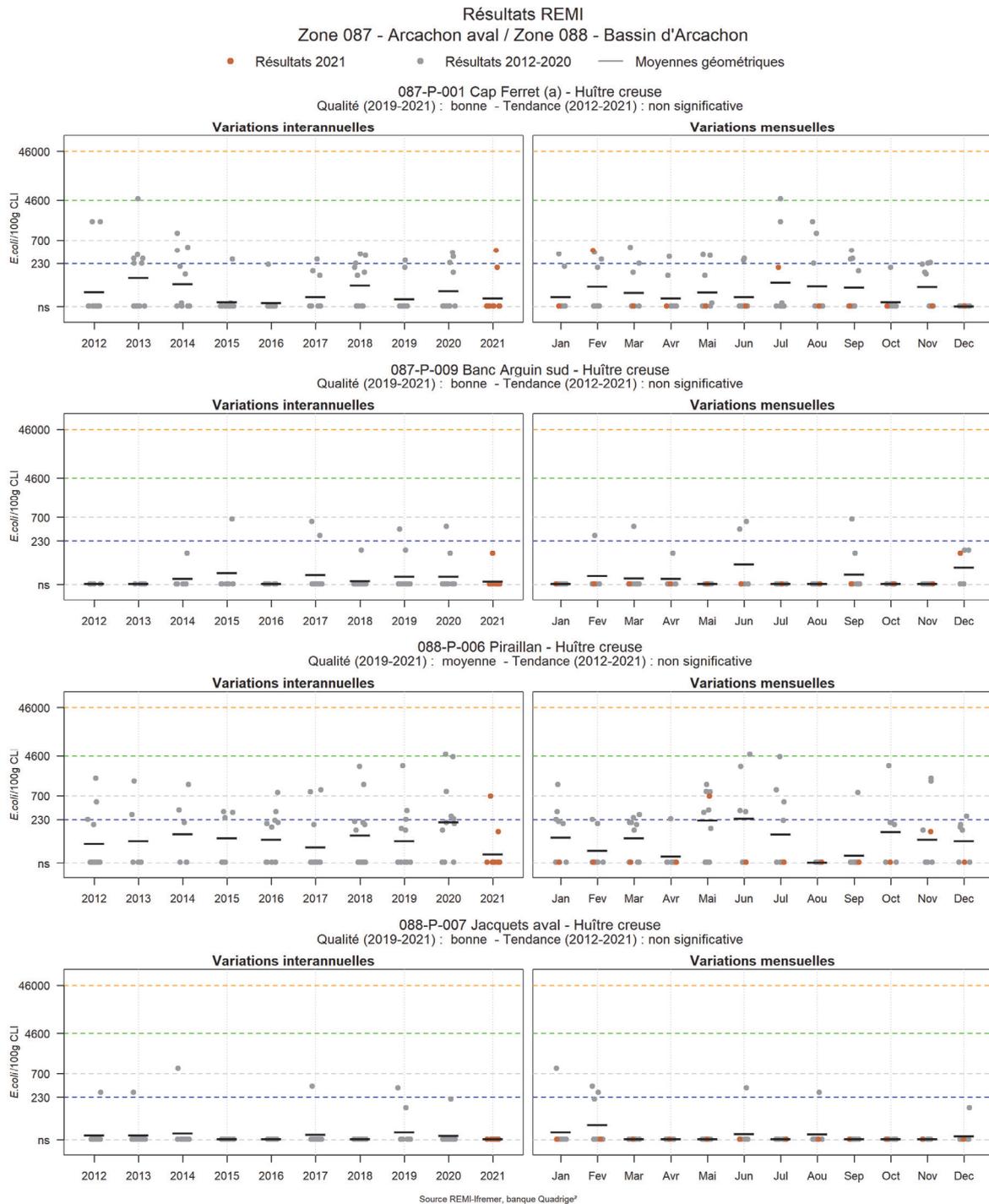
- **L’estimation de la qualité microbiologique** ; elle est exprimée ici par point. La qualité est déterminée sur la base des résultats des trois dernières années calendaires (au minimum 24 données sont nécessaires lorsque le suivi est mensuel ou adapté, ou 12 lorsque le suivi est bimestriel). Quatre 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

NB : Les cartes des zones de production affectées de leur classement sanitaire sont présentées dans le chapitre 10.2 de ce document.

5.3.1. Bassin d’Arcachon

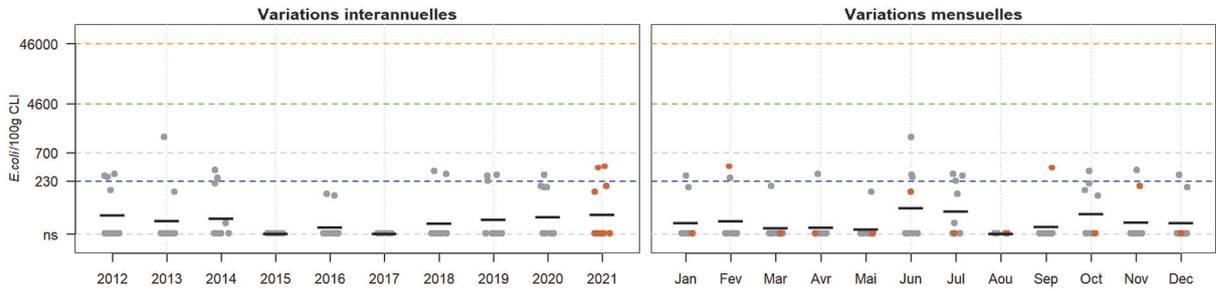
Arcachon aval – Bassin d’Arcachon (zones marines 87 et 88) - Mollusques non fousseurs (huîtres) – Graphes et tableau



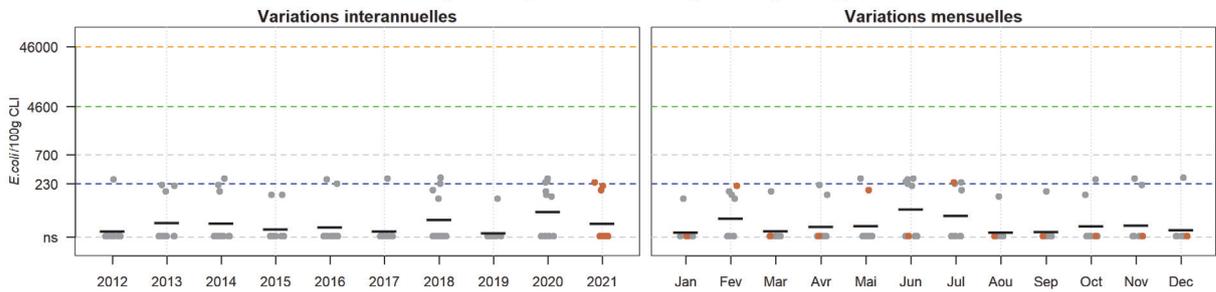
Résultats REMI
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2021 ● Résultats 2012-2020 — Moyennes géométriques

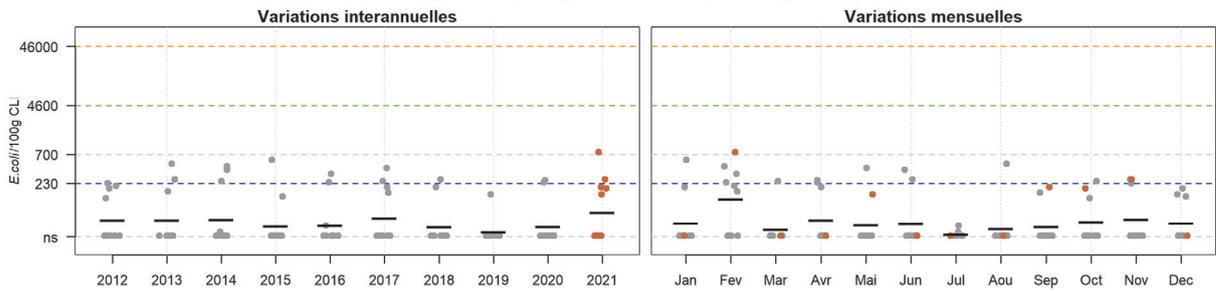
088-P-020 Branne - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : bonne - Tendence (2012-2021) : non significative



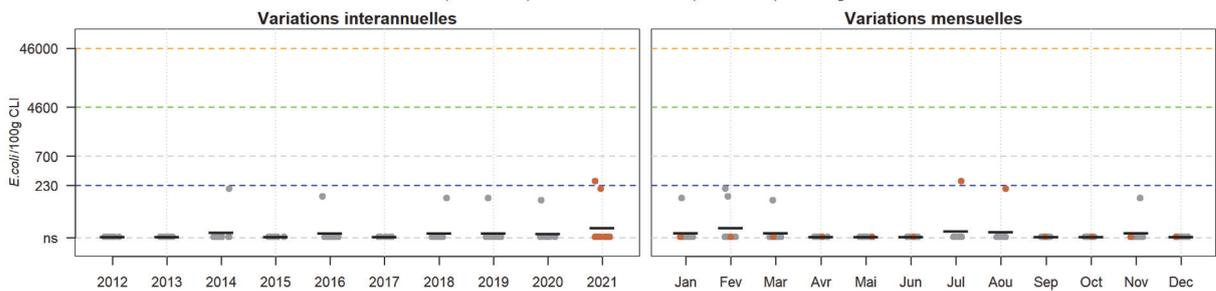
088-P-021 Comprion (a) - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : bonne - Tendence (2012-2021) : non significative



088-P-026 Bordes - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : moyenne - Tendence (2012-2021) : non significative



088-P-035 Grand Banc - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : bonne - Tendence (2012-2021) : non significative

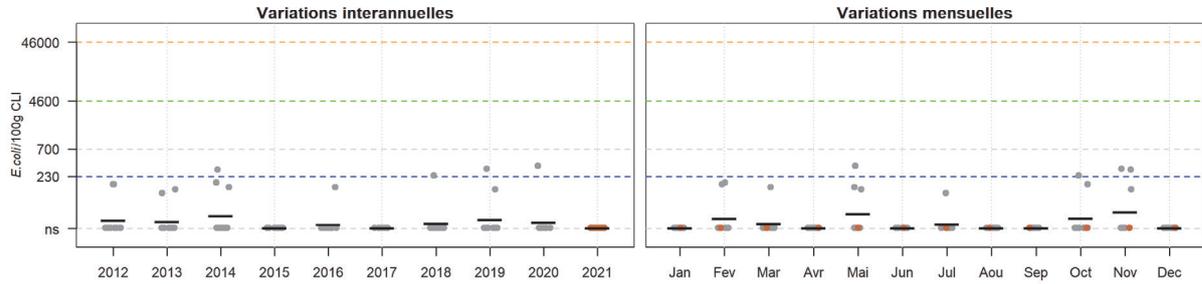


Source REMI-Ifremer, banque Quadriges®

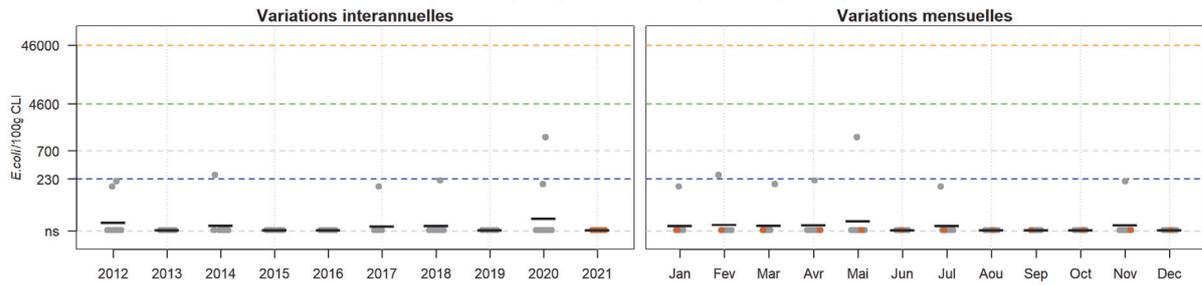
Résultats REMI
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2021 ● Résultats 2012-2020 — Moyennes géométriques

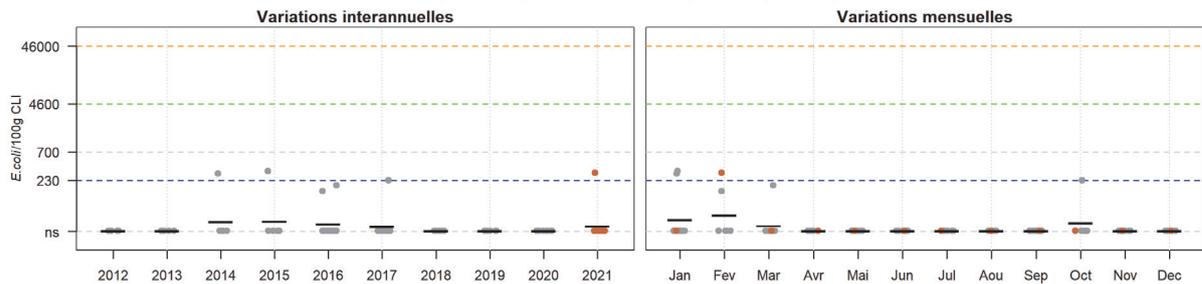
088-P-011 Bergey - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : bonne - Tendence (2012-2021) : non significative



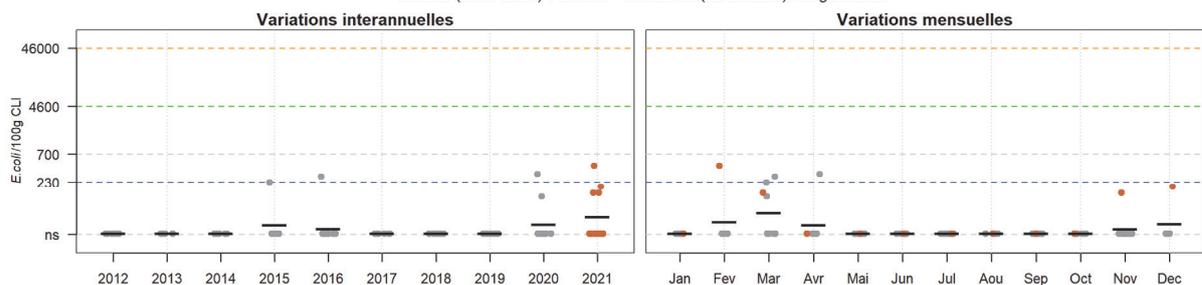
088-P-015 Brignard - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : moyenne - Tendence (2012-2021) : non significative



088-P-018 Gorp - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : bonne - Tendence (2012-2021) : non significative



088-P-019 Bourrut - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : bonne - Tendence (2012-2021) : dégradation

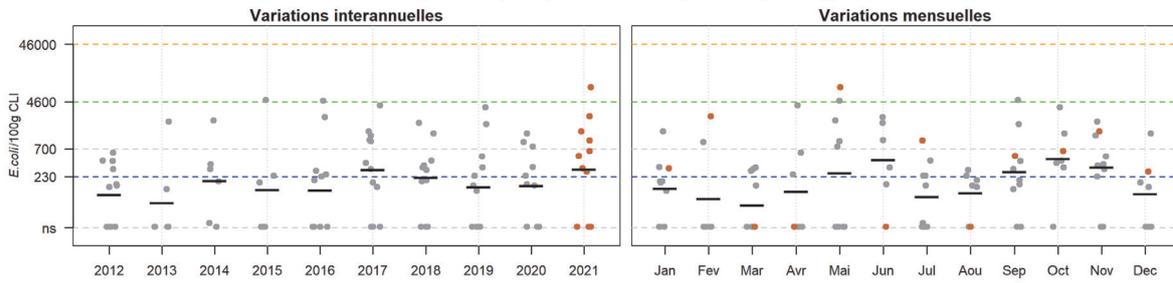


Source REMI-Ifremer, banque Quadriges®

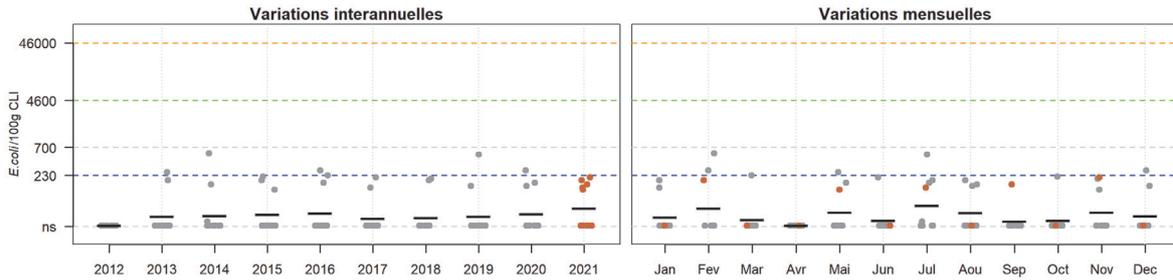
Résultats REMI
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2021 ● Résultats 2012-2020 — Moyennes géométriques

088-P-045 Herbe - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : moyenne - Tendence (2012-2021) : non significative



088-P-161 Salines - Huître creuse
Qualité (2019-2021) : bonne - Tendence (2012-2021) : non significative



Source REMI-Iframer, banque Quadrigé®

Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des mollusques non fousseurs sur les points des zones Arcachon aval et Bassin d'Arcachon (zones marines 087 et 088)

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
087-P-001	Cap Ferret (a)		➔	bonne
087-P-009	Banc Arguin sud		➔	bonne
088-P-006	Piraillan		➔	moyenne
088-P-007	Jacquets aval		➔	bonne
088-P-011	Bergey		➔	bonne
088-P-015	Brignard		➔	moyenne
088-P-018	Gorp		➔	bonne
088-P-019	Bourrut		↗	bonne
088-P-020	Branne		➔	bonne
088-P-021	Comprian (a)		➔	bonne
088-P-026	Bordes		➔	moyenne
088-P-035	Grand Banc		➔	bonne
088-P-045	Herbe		➔	moyenne
088-P-161	Salines		➔	bonne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Arcachon aval – Bassin d’Arcachon (zones marine 87 et 88) - Mollusques non fousseurs (huîtres, moules) - Commentaires

NB : Suite au changement de nom du point « Larros », en 2017, toutes les données auparavant collectées sur ce point sont maintenant attribuées au point « Salines ».

Entre 2012 et 2021, le niveau de contamination en *Escherichia coli* des huîtres ne présente pas de tendance significative sur la majorité des points et seul le point « Bourrut » montre une tendance à la dégradation. Les points « Piraillan », « Brignard », « Bordes » et « Herbe » affichent une qualité microbiologique « moyenne », sans doute en raison de la proximité des parcs à huîtres avec les zones urbanisées, alors que tous les autres points sont estimés en « bonne » qualité microbiologique.

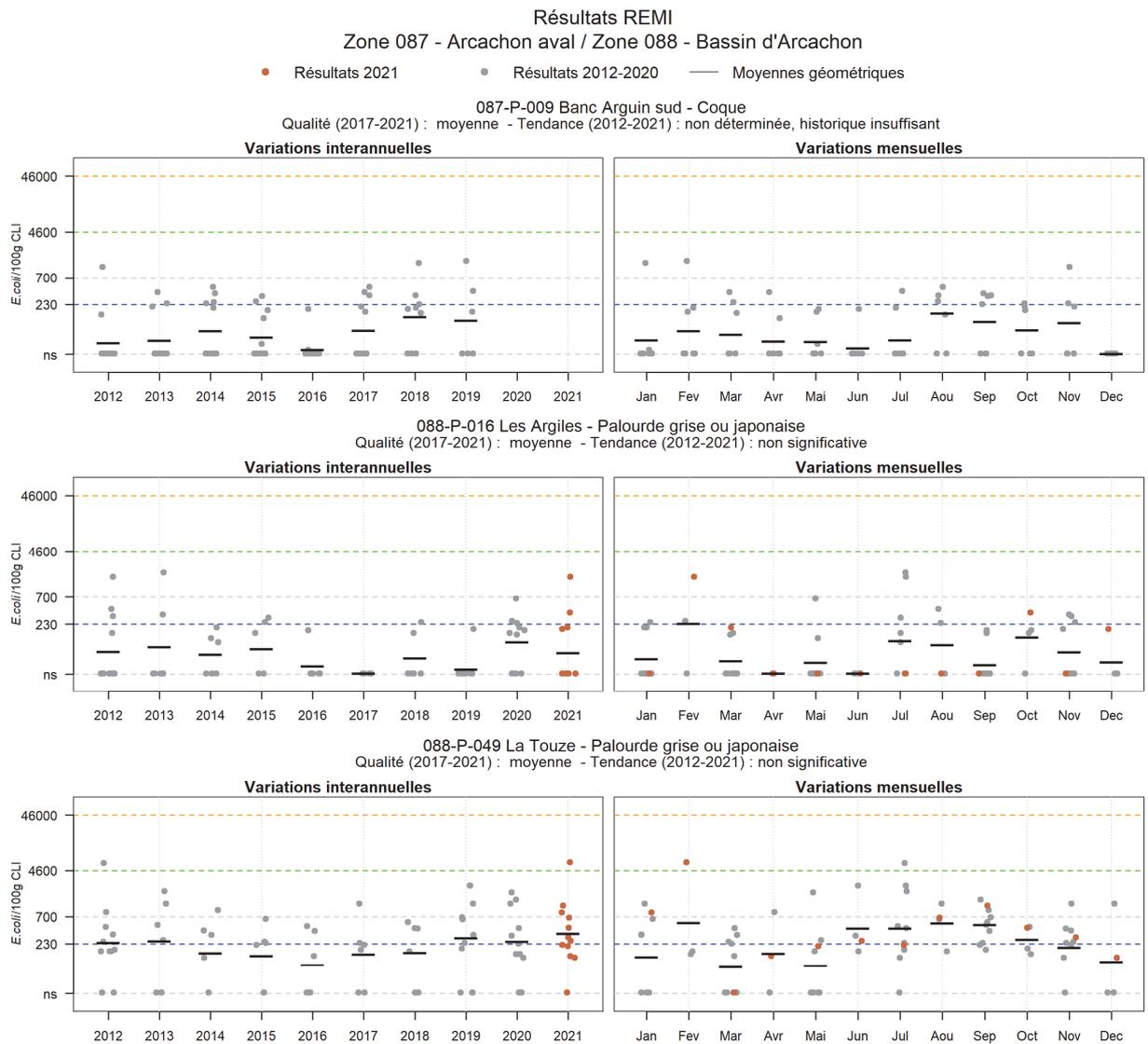
Alertes 2021

- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.03 » (« Gorp ») a été déclenchée le 4 février 2021 suite à un dépassement du seuil d'alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (310 *E. coli*/100g CLI dans les huîtres de la station « Gorp » et 440 *E. coli*/100g CLI dans les huîtres de la station « Bourrut »). Les résultats suivants s'étant avérés non satisfaisants (respectivement 700 *E. coli* /100g CLI et 260 *E. coli* /100g CLI), un maintien de l'alerte de niveau 1 a été émis le 8 février 2021. Les résultats suivants étant encore non satisfaisants, l'alerte a été maintenue. Les résultats des analyses réalisées le 17 février étant inférieurs à la valeur seuil d'alerte de 230 *E. coli*/100g CLI, l'alerte de niveau 1 a été levée le 18 février 2021.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.04 » (« Ferret ») a été déclenchée le 11 février 2021 suite à un dépassement du seuil d'alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (430 *E. coli*/100g CLI dans les huitres de la station « Cap Ferret »). Le résultat suivant était satisfaisant et a permis de mettre fin à l'alerte.

Ces alertes peuvent être mises en relation avec les précipitations exceptionnelles pendant cette période, qui ont occasionné des dysfonctionnements sur le réseau d'assainissement.

- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.05 » (« Pirailan ») a été déclenchée le 26 mai 2021 suite à un dépassement du seuil d'alerte de 4 600 *E. coli*/100g CLI (8 200 *E. coli*/100g CLI dans les huitres de la station « Herbe »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l'alerte.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.02 » (« Centre ») a été déclenchée le 21 juillet 2021 suite à un léger dépassement du seuil d'alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (270 *E. coli*/100g CLI dans les huitres de la station « Grand Banc »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l'alerte.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.07 » (« Le Teich ») a été déclenchée le 8 septembre 2021 suite à un dépassement du seuil d'alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (390 *E. coli*/100g CLI dans les huitres de la station « Branne »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l'alerte.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.08 » (« Gujan-Mestras ») a été déclenchée le 04 novembre 2021 suite à un dépassement du seuil d'alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (270 *E. coli*/100g CLI dans les huitres de la station « Bordes »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l'alerte.

Arcachon aval – Bassin d’Arcachon (zones marine 87 et 88) - Mollusques fouisseurs (coques, palourdes)
 – Graphes et tableau



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé[®]

Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des mollusques fouisseurs sur les points des zones Arcachon aval et Bassin d'Arcachon (zones marines 087 et 088)

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
087-P-009	Banc Arguin sud		Moins de 10 ans de données	Nombre insuffisant de données
088-P-016	Les Argiles		➔	moyenne
088-P-049	La Touze		➔	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 5 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Arcachon aval – Bassin d’Arcachon (zones marine 87 et 88) - Mollusques fouisseurs (coques, palourdes) – Commentaires

• **Coques**

Remarque : Ces dernières années, la ressource en coques s’est fortement raréfiée sur le point de prélèvement « Banc Arguin sud », comme indiqué par les résultats du suivi des gisements de coques réalisé par le PNMBA¹⁶ en mars/avril 2019 et en février/mars 2020. Le laboratoire en charge des prélèvements étant dans l’impossibilité de récolter le nombre d’individus suffisant pour permettre de réaliser une analyse, le suivi de la zone n’a pas pu être réalisé en 2021.

Le nombre de données sur les cinq dernières années est donc insuffisant pour évaluer la qualité sanitaire de cette zone et pour qualifier l’évolution de la contamination sur les dix dernières années.

• **Palourdes**

La contamination microbiologique des palourdes échantillonnées ne présente pas de tendance significative sur les deux points « Les Argiles » et « La Touze ». Sur la base des résultats 2017-2021, la qualité microbiologique s’avère « moyenne » pour les deux points de suivi. Les niveaux de contamination semblent plus élevés pendant les mois d’été.

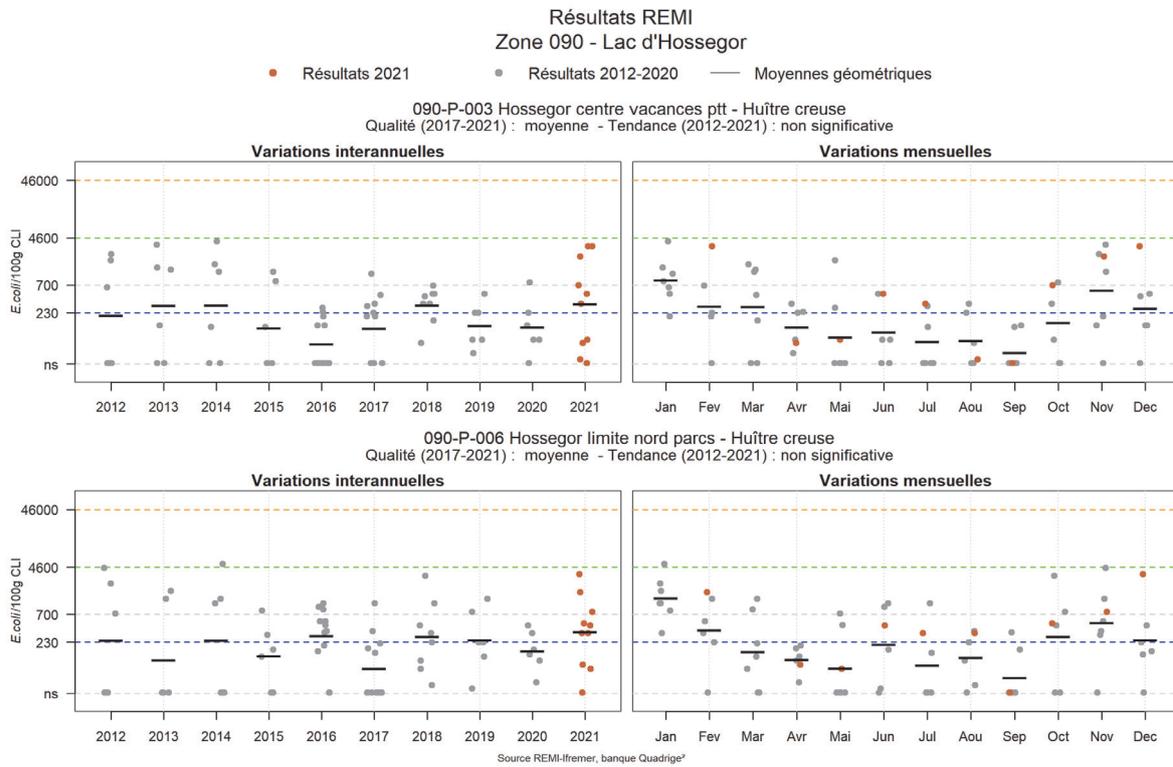
Alertes 2021

- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.10 » (« Intra bassin ») a été déclenchée le 5 février 2021 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 4 600 *E. coli*/100g CLI (6 500 *E. coli*/100g CLI dans les palourdes de la station « La Touze »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l’alerte.

¹⁶ PNMBA : Parc Naturel Marin du Bassin d’Arcachon

5.3.2. Lac d'Hossegor

Hossegor – Zone marine 90 – Mollusques non fouisseurs – Graphes et tableau



Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
090-P-003	Hossegor centre vacances ptt		➔	moyenne
090-P-006	Hossegor limite nord parcs		➔	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 5 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Hossegor – Zone marine 90 – Mollusques non fouisseurs – Commentaires

Dans cette zone classée « B », le niveau de contamination bactérienne des huîtres n'a pas présenté de tendance significative entre 2012 et 2021. Les dépassements du seuil de 700 *E. coli*/100 g CLI sont assez fréquents et quatre alertes de niveau 1 (consécutives à un dépassement de 4 600 *E. coli*/100 g CLI) ont été déclenchées au cours des dix dernières années, dont la dernière en mai 2020.

Alertes 2021

Aucune alerte n'a été émise en 2021.

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 (Diarrhetic 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.

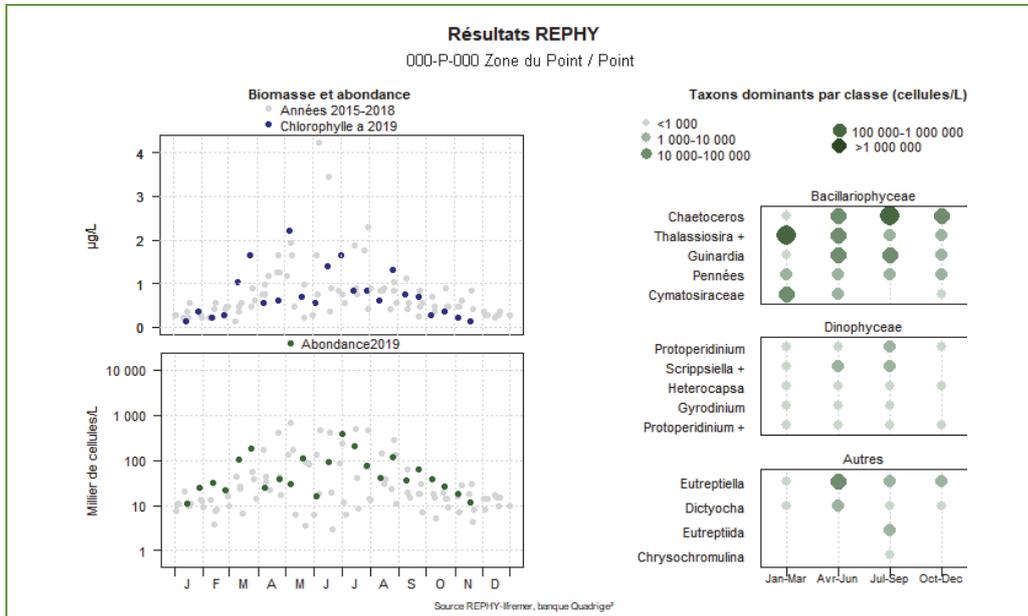


Figure 4 : Modèle de représentation de la biomasse, l'abondance et des taxons dominants par lieu de surveillance

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 graphe. La correspondance entre le libellé court affiché sur le graphe 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.

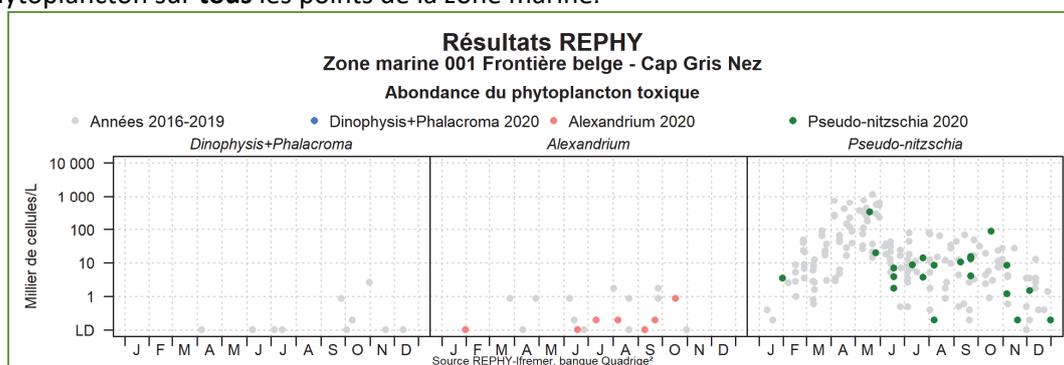


Figure 5 : Modèle de représentation des abondances des taxons toxiques par zone marine ou par lieu de surveillance

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.

Genres cibles	<i>Dinophysis + 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 / tamarense</i> : 5 000 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.

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

Figure 6 : 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 le tableau suivant, 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 européen¹⁷. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

¹⁷ 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.

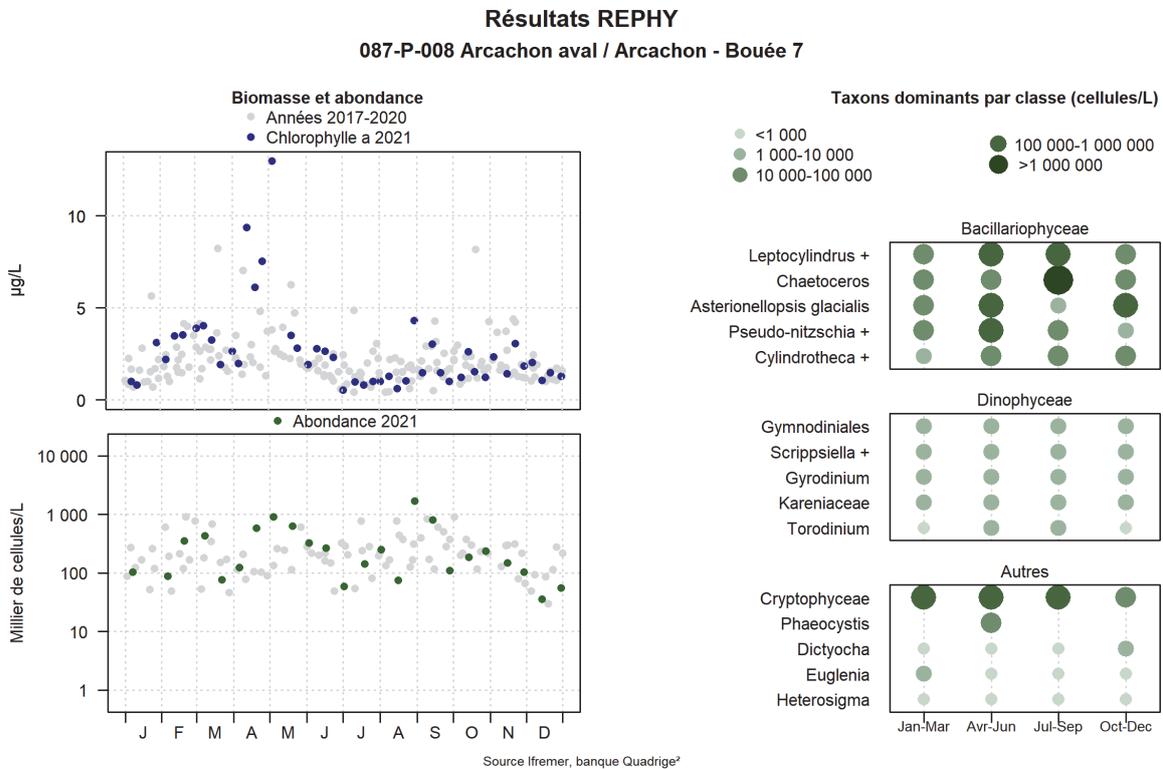
La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX

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 - zone marine « Arcachon aval »

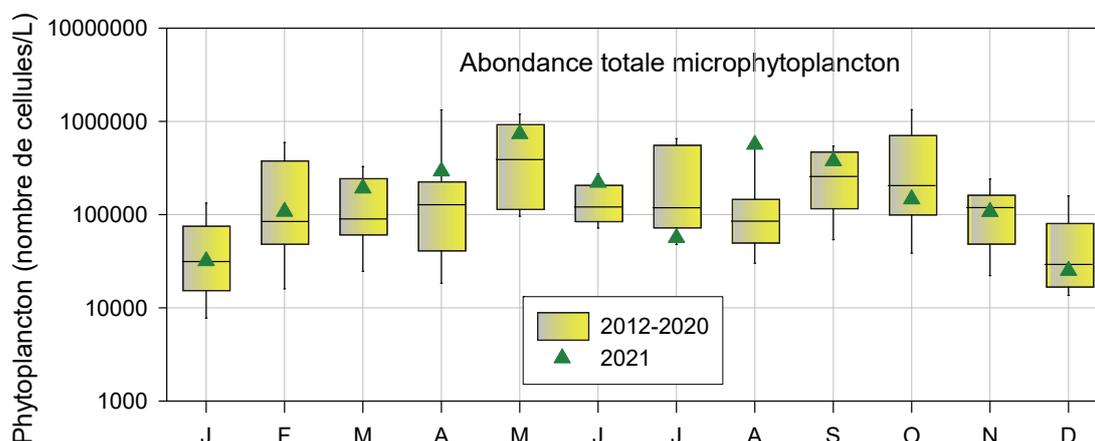


REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
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> , groupe des larges symétriques (<i>fraudulenta</i>)	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	Dinophyceae
Gyrodinium	<i>Gyrodinium spirale</i>	Dinophyceae
Kareniaceae	Kareniaceae	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i> + <i>Ensiculifera</i> + <i>Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae
Torodinium	<i>Torodinium</i>	Dinophyceae

Abondances et composition spécifique

NB : Sur les graphes présentant les abondances phytoplanctoniques, il a été décidé d'exclure les ciliés (*Ciliophora*), qui ne font pas partie du phytoplancton et les *Cryptophyceae*, qui ne sont pas toujours dénombrées dans les observations du phytoplancton en microscopie optique.



087-P-008 « Arcachon-Bouée 7 »

Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes, *Cryptophyceae* et ciliés exclus (moyenne mensuelle)

Tableau des blooms principaux (abondances supérieures à 400 000 cellules/L) et des espèces qui en sont responsables (*Cryptophyceae* exclues)

Date	Abondance totale (nb de cellules/L)	Espèces dominantes (%)
20/04/2021	538 170	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 47% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 17 % <i>Skeletonema</i> sp. 15%
4/05/2021	835 510	<i>Leptocylindrus</i> spp. 32% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 28 % <i>Phaeocystis</i> sp. 10% <i>Rhizosolenia imbricata + styliformis</i> 9% <i>Chaetoceros</i> spp. 6 %
20/05/2021	619 410	<i>Leptocylindrus</i> spp. 75% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 7 % <i>Asterionellopsis glacialis</i> 6%
30/08/2021	1 501 560	<i>Chaetoceros</i> spp. 95%
14/09/2021	731 980	<i>Chaetoceros</i> spp. 77 % <i>Leptocylindrus</i> spp. 15%

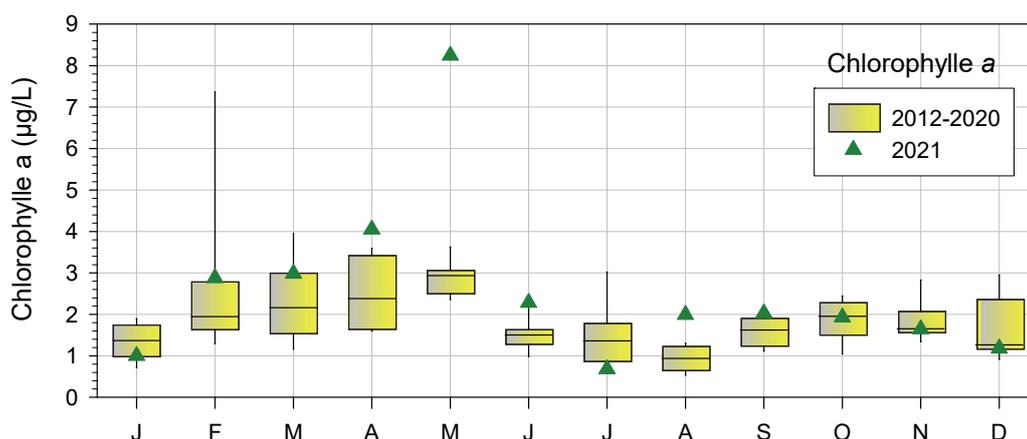
Sur le point « Arcachon - Bouée 7 », l'année 2021 a été marquée par de fortes abondances phytoplanctoniques en avril et en août par rapport aux observations des neuf dernières années. Cinq blooms (abondances supérieures à 400 000 cellules/L) ont été observés cette année, dont deux remarquables en avril (538 170 cellules /L) et en août (1 501 560 cellules /L). Ce dernier bloom est assez exceptionnel pour la saison, mais une importante floraison de *Chaetoceros* avait également été

observée en juillet 2020 sur ce point. Les autres blooms sont apparus en mai (835 510 cellules /L et 619 410 /L) et le dernier de l'année en septembre (731 980 cellules /L).

- Le bloom d'avril était principalement composé d'*Asterionellopsis glacialis* (représentant 47 % de l'abondance totale), de *Pseudo-nitzschia* et de *Skeletonema* ;
- Le premier bloom de mai présentait une diversité phytoplanctonique plus importante, majoritairement constitué par les genres *Leptocylindrus*, *Pseudo-nitzschia*, *Phaeocystis* et *Rhizosolenia*. Le genre *Chaetoceros* venait compléter ce cortège floristique. Quant au second bloom de mai, il était dominé à 75 % par le genre *Leptocylindrus* ;
- Le bloom d'août était quasiment mono-spécifique puisqu'il était constitué de 95 % de *Chaetoceros* ;
- Le bloom de septembre était principalement représenté par le genre *Chaetoceros* (75 % de l'abondance totale) et par le genre *Leptocylindrus*.

D'après les données dont nous disposons, les abondances phytoplanctoniques de 2021 se situent dans la moyenne des observations des neuf années précédentes, sauf en avril et en août où les abondances étaient supérieures aux observations mensuelles, et en juillet où l'abondance totale en microphytoplanctones était en deçà des observations des neuf dernières années.

Teneurs en chlorophylle *a* (Indicateurs de biomasse phytoplanctonique)



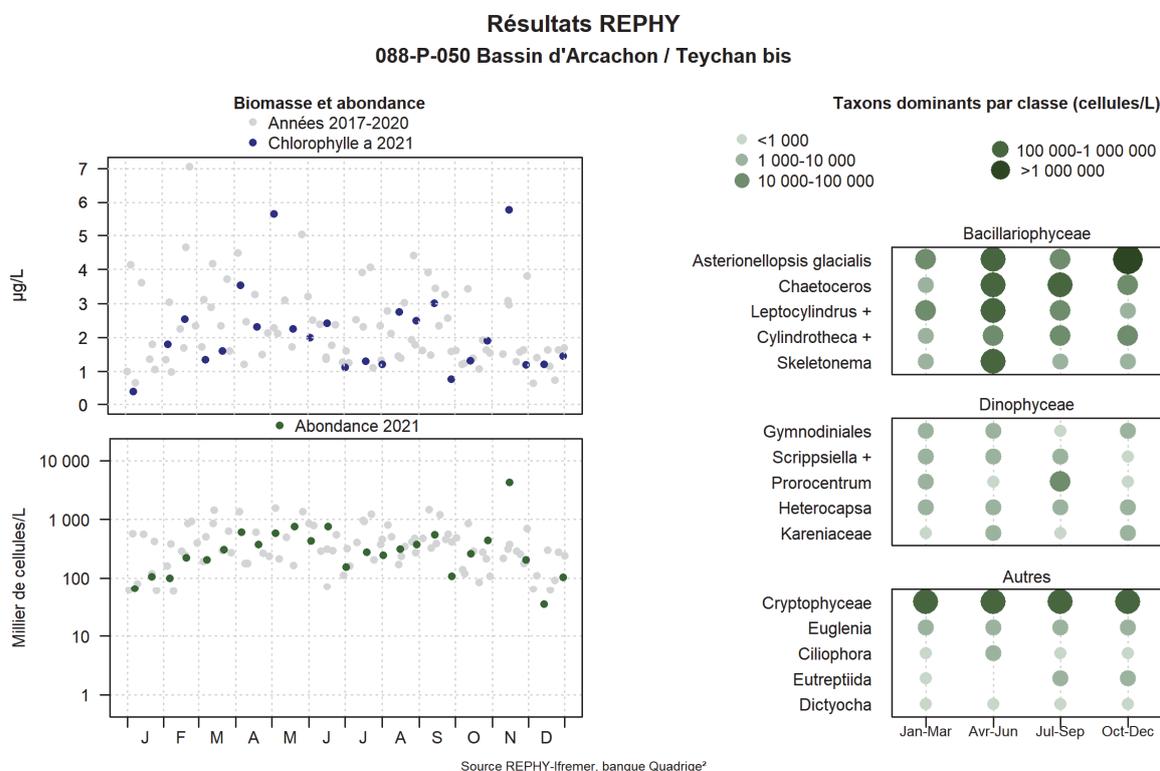
087-P-008 « Arcachon-Bouée 7 »

Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes (moyennes mensuelles)

Les teneurs en chlorophylle *a* ont présenté une distribution analogue à l'abondance en microphytoplancton, avec des concentrations élevées d'avril à juin puis d'août à septembre par rapport aux neuf dernières années. La forte concentration obtenue en mai correspond aux blooms observés ce mois-là, constitués majoritairement du genre *Leptocylindrus* (complexe *danicus*, groupe des larges) à volume cellulaire important. Ce genre était également dominant en juin, ce qui peut expliquer la concentration en chlorophylle élevée malgré l'absence de bloom phytoplanctonique (285 710 cellules/L).

Au mois de juillet, la concentration en chlorophylle était plus faible que lors des neuf années précédentes, comme observé pour l'abondance en microphytoplanctones.

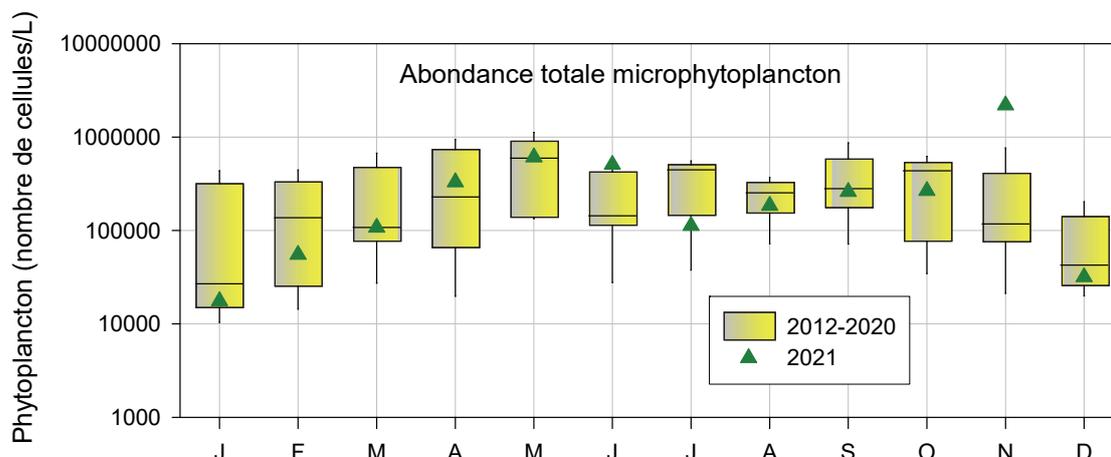
6.4.2. Flores totales - zone marine « Bassin d’Arcachon »



REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
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
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	Gymnodiniales	Dinophyceae
Heterocapsa	<i>Heterocapsa</i>	Dinophyceae
Kareniaceae	Kareniaceae	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum triestinum</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i> + <i>Ensiculifera</i> + <i>Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae

Abondances et composition spécifique



088-P-050 « Teychan bis »

Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes, Cryptophyceae et ciliés exclus (moyennes mensuelles)

Tableau des blooms principaux (abondances supérieures à 400 000 cellules/L) et des espèces qui en sont responsables (Cryptophyceae exclues)

Date	Abondance totale (nb de cellules/L)	Espèces dominantes (%)
4/05/2021	535 710	<i>Leptocylindrus</i> spp. 44% <i>Cerataulina pelagica</i> 13% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 9 % <i>Asterionellopsis glacialis</i> 8% <i>Chaetoceros</i> spp. 8 %
20/05/2021	687 360	<i>Leptocylindrus</i> spp. 63% <i>Chaetoceros</i> spp. 20% <i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i> 9% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 7 % <i>Asterionellopsis glacialis</i> 6%
17/06/2021	674 360	<i>Chaetoceros</i> spp. 85%
14/09/2021	468 730	<i>Chaetoceros</i> spp. 82 % <i>Leptocylindrus</i> spp. 8%
15/11/2021	4 218 100	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 96%

En 2021, sur le point « Teychan bis », une floraison exceptionnelle a été observée en novembre (4 218 100 cellules/L).

Cinq blooms (abondances supérieures à 400 000 cellules/L) ont été observés cette année :

- En avril (535 710 cellules/L) : ce bloom était composé de *Leptocylindrus* (complexe *danicus*, groupe des larges) et de l'espèce *Cerataulina pelagica*. L'espèce *Asterionellopsis glacialis* et les genres *Pseudo-nitzschia* et *Chaetoceros* sont venus compléter cette flore.
- En mai (687 360 cellules/L) : la flore observée était principalement composée des genres *Leptocylindrus* et *Chaetoceros* (représentant respectivement 63% et 20 % de l'abondance

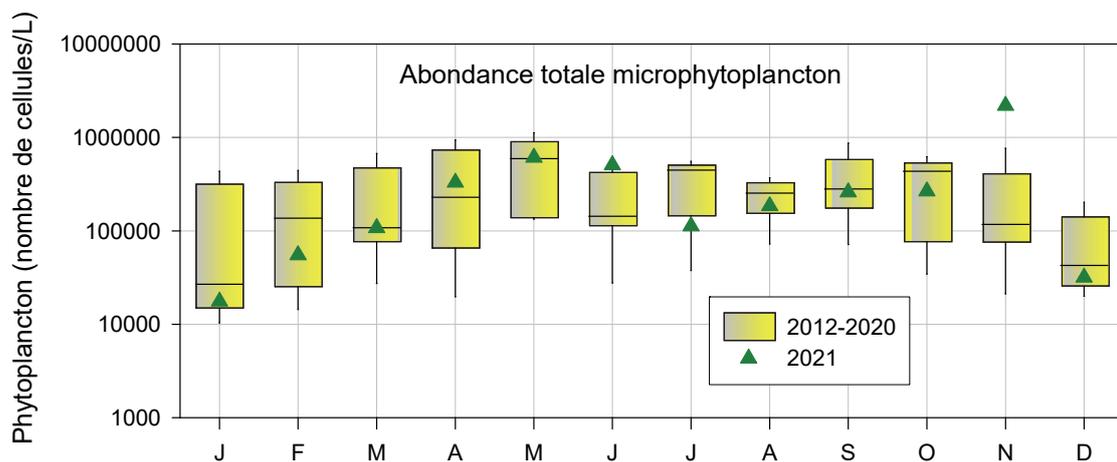
totale). Le complexe *Cylindrotheca closterium* + *Nitzschia longissima*, le genre *Pseudo-nitzschia* et l'espèce *Asterionellopsis glacialis* accompagnaient ce cortège floristique.

- Le bloom de juin (674 360 cellules/L) était principalement composé du genre *Chaetoceros* (représentant 85 % de l'abondance totale).
- En septembre (468 730 cellules/l), le bloom était majoritairement constitué par le genre *Chaetoceros* (représentant 82 % de l'abondance totale) et de 8 % de *Leptocylindrus*.
- Le bloom exceptionnel de novembre (4 218 100 cellules/L) était dominé à 96 % de l'espèce *Asterionellopsis glacialis*.

Les floraisons d'avril à juin et de septembre sont habituelles et s'inscrivent dans les observations des neuf dernières années.

Tout comme sur le point « Bouée 7 », l'abondance en microphytoplanctontes était faible en juillet à l'intérieur du bassin d'Arcachon.

Teneurs en chlorophylle *a* (Indicateurs de biomasse phytoplanctonique)



088-P-050 « Teychan bis »

Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes (moyennes mensuelles)

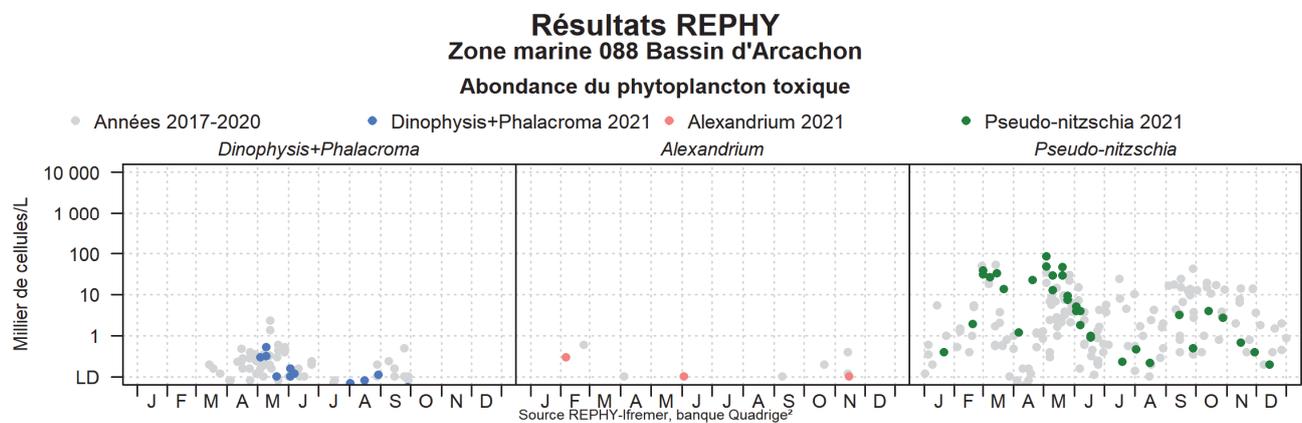
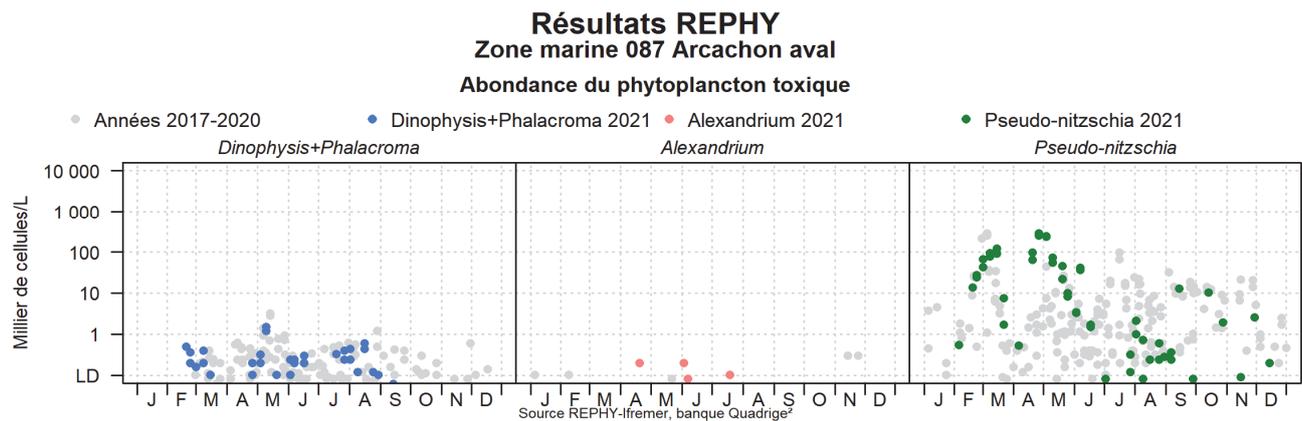
Les teneurs en chlorophylle *a* mesurées sur le lieu « Teychan bis » en 2021 ont globalement présenté une distribution similaire à celle de l'abondance en microphytoplanctontes.

La forte concentration obtenue en mai correspond à une abondance importante en *Leptocylindrus* (complexe *danicus*, groupe des larges) au volume cellulaire élevé.

En novembre, malgré le faible volume cellulaire de l'espèce *Asterionellopsis glacialis*, la concentration en chlorophylle *a* obtenue était bien supérieure aux observations faites lors des neuf dernières années. Cette concentration en chlorophylle *a* est à rapprocher de l'abondance exceptionnelle de cette espèce.

6.4.3. Genres toxiques et toxines - Zones marines « Arcachon aval » et « Bassin d’Arcachon »

NB : En 2021, les analyses de toxines lipophiles dans les mollusques des zones marines « Arcachon aval » et « Bassin d’Arcachon » n’ont été réalisées que sur les huîtres, en raison de la forte raréfaction des moules sur ces deux zones (Lieux « Banc d’Arguin Sud » et « Grand Banc »).



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
087-P-009	Banc Arguin sud	AO+DTXs+PTXs				■	■	■	■	■	■	■			
087-P-009	Banc Arguin sud	AZAs				■	■	■	■	■	■	■			
087-P-009	Banc Arguin sud	YTXs				■	■	■	■	■	■	■			
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs+PTXs						■	■	■	■				
088-P-035	Grand Banc	AZAs						■	■	■	■				
088-P-035	Grand Banc	YTXs						■	■	■	■				
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs+PTXs						■	■	■	■				
088-P-035	Grand Banc	AZAs						■	■	■	■				
088-P-035	Grand Banc	YTXs						■	■	■	■				

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
087-P-009	Banc Arguin sud				■		■							

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Dinophysis-Phalacroma / toxines lipophiles (analyse chimique CL-SM/SM) (voir également annexe 3)

En 2021, sur le point « Arcachon - Bouée 7 » (Zone Arcachon aval), le complexe *Dinophysis + Phalacroma* a été observé dès le mois de février, atteignant une abondance de 500 cellules/L. Dès lors, la présence de ce complexe a été très régulièrement observée jusqu'en septembre. L'abondance maximale a été atteinte en mai, avec 1 500 cellules/L ; il s'agissait alors de l'espèce *Dinophysis acuminata*.

Sur le point « Teychan bis » (Zone Bassin d'Arcachon), ce complexe a été rencontré moins fréquemment, et à des densités plus faibles, l'abondance maximale ayant été atteinte en mai avec 520 cellules/L ; il s'agissait sur ce point également de l'espèce *Dinophysis acuminata*.

Les périodes à risque « toxines lipophiles » en 2021 (prélèvements hebdomadaires de mollusques et recherche des toxines lipophiles) concernaient les mois d'avril, de mai et de juin pour le point « Banc d'Arguin sud », et les mois de mai et de juin pour le point « Grand Banc ». Plusieurs alertes *Dinophysis* ont également été déclenchées hors période à risque sur le point « Arcachon - Bouée 7 » en février,

fin mars et mi-juillet. Cette dernière alerte a duré jusqu'à début septembre. Ces alertes entraînant la recherche des toxines lipophiles dans les coquillages du point « Banc d'Arguin sud ». En 2021, les concentrations en toxines lipophiles dans les mollusques ont rarement été détectées et, lorsqu'elles étaient présentes, n'ont jamais dépassé le seuil réglementaire de 160 µg/Kg de chair

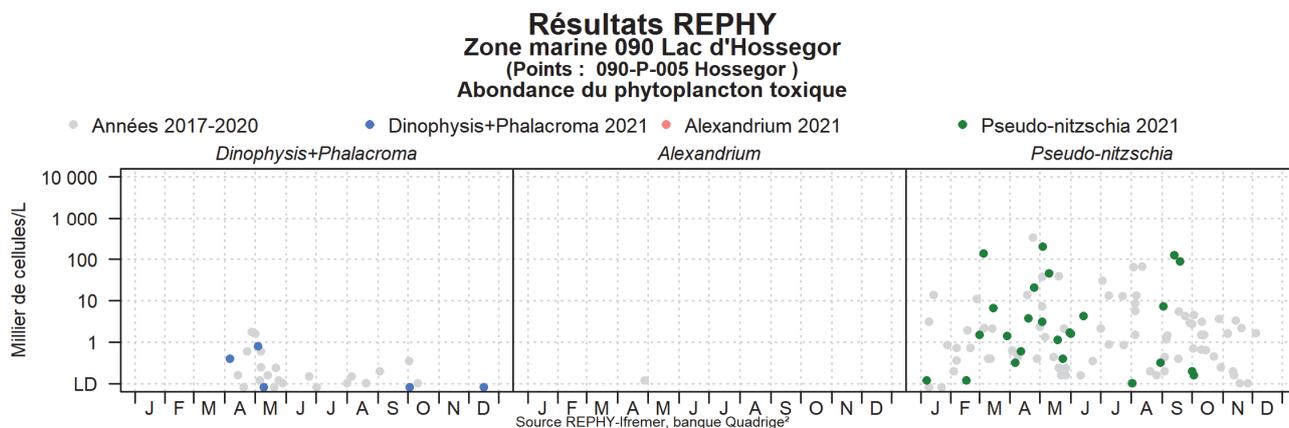
Pseudo-nitzschia / ASP du groupe de l'acide domoïque (analyse chimique CL/UV)

Suite à deux dépassements du seuil d'alerte *Pseudo-nitzschia*, groupe des larges, mi-mars (164 000 cellules/L) puis fin avril (253 000 cellules/L) sur le point « Arcachon - Bouée 7 », des huîtres ont été échantillonnées sur le point « Banc d'Arguin sud » pour la recherche des toxines amnésiantes. L'acide domoïque n'a pas été détecté dans l'échantillon du mois de mars, et une teneur maximale de 3,38 mg AD/Kg de chair (bien inférieure au seuil réglementaire de 20 mg AD/Kg) a été atteinte dans ces coquillages début mai.

Alexandrium / PSP du groupe de la saxitoxine (bio-essai)

Les abondances du genre *Alexandrium* étant restées très inférieures au seuil d'alerte de 10 000 cellules/L., aucune alerte n'a été déclenchée en 2021 pour la recherche des toxines paralysantes.

6.4.4. Genres toxiques et toxines - Zone marine « Lac d'Hossegor »



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
090-P-006	Hossegor limite nord parcs	AO+DTXs+PTXs													
090-P-006	Hossegor limite nord parcs	AZAs													
090-P-006	Hossegor limite nord parcs	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
090-P-006	Hossegor limite nord parcs													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Dinophysis-Phalacroma / toxines lipophiles (analyse chimique CL-SM/SM)

Sur le lac d'Hossegor, en 2021, la période à risque « toxines lipophiles » concernait les mois d'avril et de mai. Les abondances du groupe *Dinophysis + Phalacroma* ont dépassé le seuil d'alerte de 100 Cel/L à deux reprises pendant cette période à risque, début avril et début mai, atteignant 800 Cel/L (majoritairement l'espèce *D. acuminata*) ce dernier mois. Les toxines lipophiles n'ont jamais été détectées dans les huîtres de cette zone durant toute la période de surveillance.

Pseudo-nitzschia / ASP du groupe de l'acide domoïque (analyse chimique CL/UV)

Une alerte *Pseudo-nitzschia* (groupe des larges) a été déclenchée mi-septembre sur le point « Hossegor » (123 000 Cel/L), entraînant la recherche des toxines amnésiantes dans les huîtres du lac, qui n'ont pas été détectées.

Alexandrium / PSP du groupe de la saxitoxine (bio-essai)

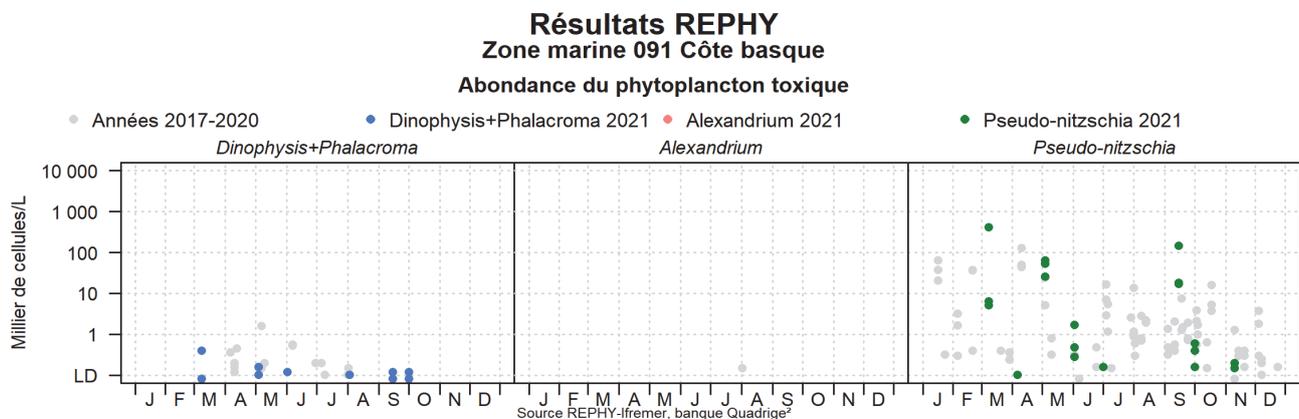
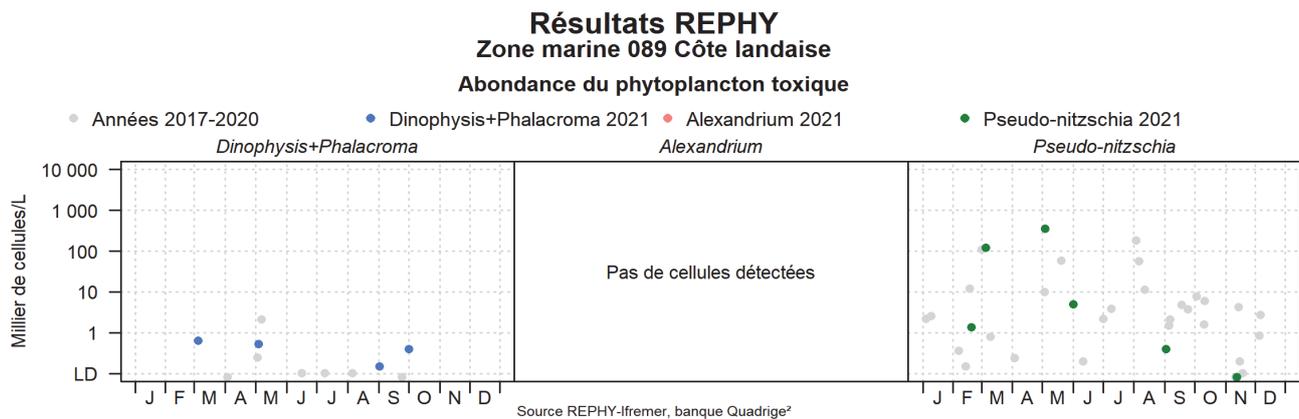
Le genre *Alexandrium* n'a pas été observé dans les échantillons du lac d'Hossegor en 2021 ; de ce fait, aucune alerte n'a été déclenchée dans cette zone marine.

6.4.5. Genres toxiques - Zones marines « Côte landaise » et « Côte basque »

Depuis 2007, un certain nombre de points de la côte Aquitaine sont échantillonnés dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau. Ces points font l'objet d'un échantillonnage mensuel, consistant en des mesures de température, salinité, turbidité, d'oxygène dissous, d'analyses de nutriments et d'un examen de la flore phytoplanctonique « indicatrice » : genres toxiques et blooms. Les résultats de ces observations font l'objet d'un rapport annuel¹⁸.

NB : Dans les graphes suivants, les observations réalisées sur les quatre points suivis sont réparties selon la zone marine à laquelle ils appartiennent :

- Zone marine 089 : Lieu « Capbreton »
- Zone marine 091 : Lieux « Saint Jean de Luz », « Adour 2 » et « Txingudi ».



¹⁸ DCE Bassin Adour-Garonne : hydrologie et phytoplancton – Résultats 2015-2020 : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00723/83498/>

Dinophysis + Phalacroma

Sur la côte landaise (lieu « Capbreton »), le groupe *Dinophysis + Phalacroma* a été observé à deux périodes, en mars et en avril, dominé par *D. acuminata*, atteignant une abondance maximale en avril avec 680 cellules/L ; puis en septembre et octobre, dominé par *D. caudata*, atteignant une abondance maximale en octobre avec 400 cellules/L.

Le groupe *Dinophysis + Phalacroma* a été observé plus fréquemment sur la côte basque, et l'abondance maximale a été obtenue en mars (400 cellules/L) sur le point « Saint-Jean de Luz » et concernait l'espèce *D. acuminata*.

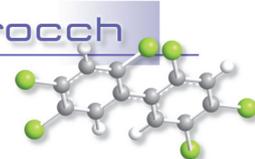
Alexandrium

Ce genre toxique est plutôt rare dans le sud du golfe de Gascogne. Il n'a été observé dans aucune de ces deux zones marines en 2021.

Pseudo-nitzschia

Sur la côte landaise, le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé épisodiquement dans les échantillons récoltés, avec une abondance maximale obtenue en mai (355 300 cellules/L), représentée majoritairement par le groupe des larges.

Sur la côte basque ce genre a été observé plus fréquemment, et l'abondance maximale a été observée en mars avec 416 300cellules/L (groupe des larges symétriques + complexe *delicatissima*) sur le point « Saint-Jean de Luz »



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 (PBDE) 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>).

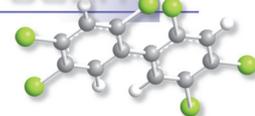
De plus, les données issues de ce réseau sont accessibles via Seanoe : <https://doi.org/10.17882/79255>

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)

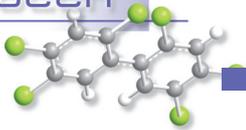
Le zinc est présent dans l'écorce terrestre principalement sous forme de sulfure (blende). Le zinc provient également des minerais de plomb dans lesquels il est toujours associé au cadmium.

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 etc.) 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.

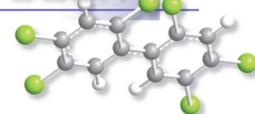
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont le fluoranthène pris comme représentatif de l'ensemble des HAP

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 cancérogènes 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-cibles 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 7*) 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.

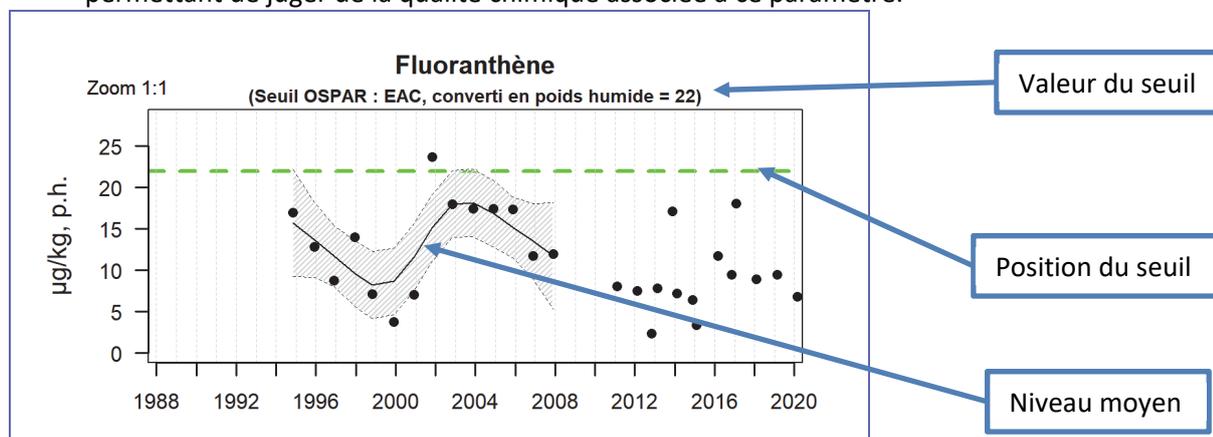


Figure 7 : Modèle de série chronologique des concentrations en contaminant chimique mesurées sur un point ROCCH.

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

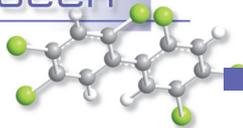
- — — — — Seuil de classement des zones conchylicoles
- — — — — Seuil EAC (critère d'écotoxicologie)

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 médiane nationale*, pour une espèce donnée et un paramètre donné.

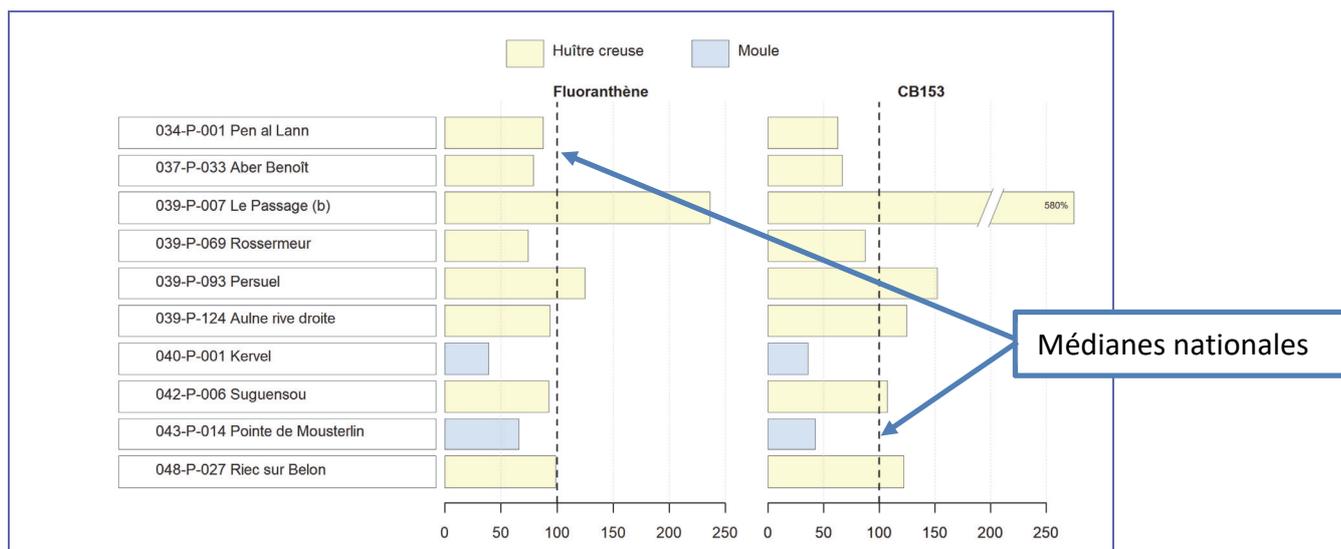
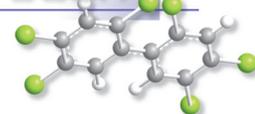


Figure 8 : Modèle de représentation de la médiane des niveaux de concentration par point rapportée à la valeur médiane nationale.

- *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 18, 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%.

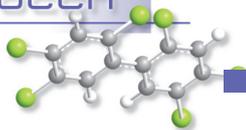
7.3.2. Seuils de classement des zones conchylicoles

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).

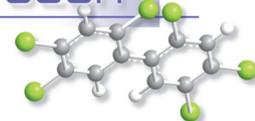
7.3.3. Seuils de qualité environnementale

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 DCSMM).



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.

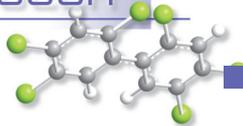
Les travaux français en cours pour la directive cadre européenne sur l'eau visent à fixer des valeurs guide environnementales (VGE) qui traduisent une valeur maximale de concentration dans la chair de mollusque équivalente à la norme de qualité environnementale (NQE) fixée pour l'eau, définie comme la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



7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

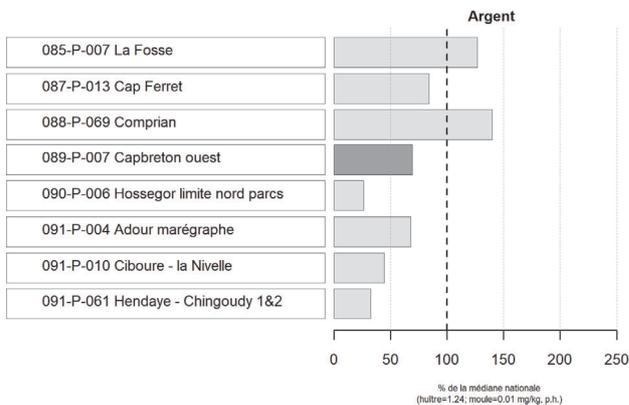
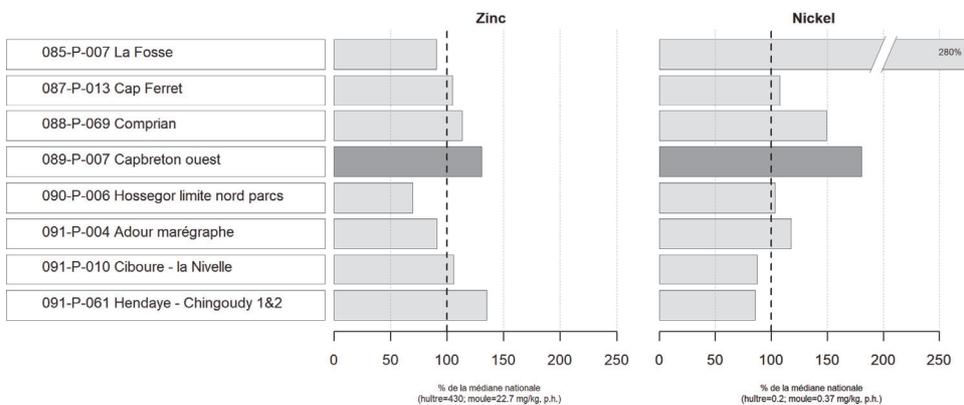
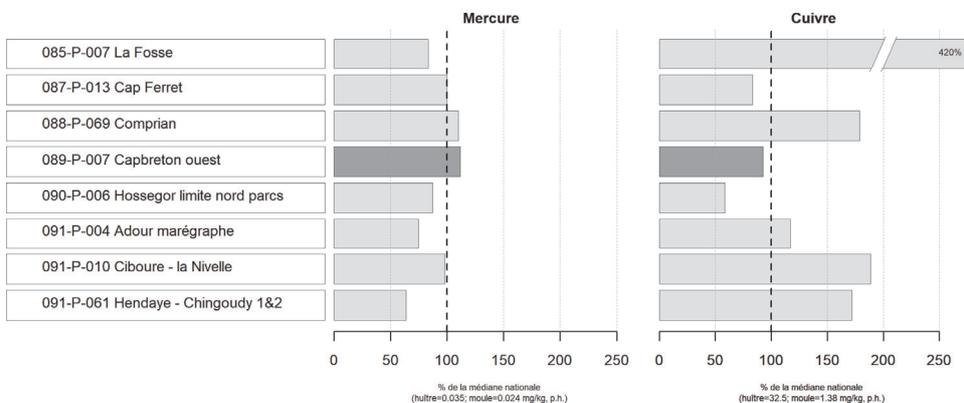
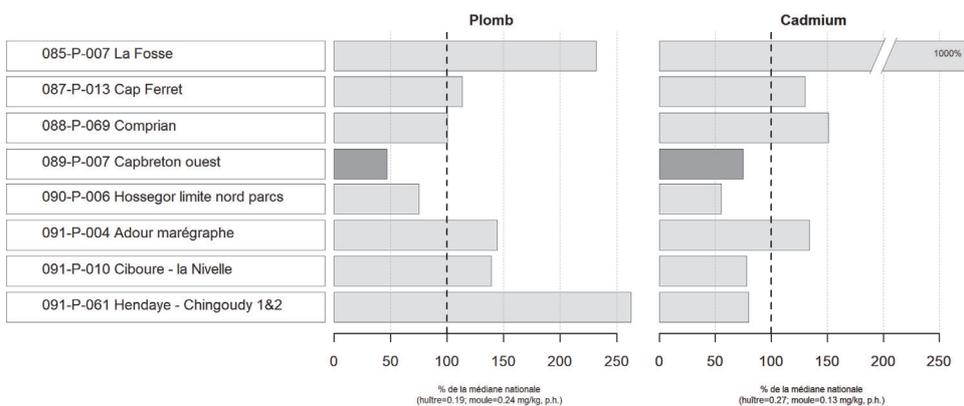
Remarques

- Dans la majorité des échantillons analysés dans le cadre du ROCCH, les concentrations en DDT et métabolites (DDE, DDE) ne sont pas quantifiées par le laboratoire. La réduction significative des teneurs en ces contaminants a conduit OSPAR en 2016 à ne plus surveiller cette famille de molécules insecticides interdits dans les usages agricoles depuis plus de 40 ans. Toutefois, dans le cadre du suivi DCE Adour Garonne, ces composés continuent à être suivis au même titre que le TBT.
- Il existe des différences significatives du taux de bioaccumulation entre huître et moule pour certains métaux tels que le cadmium (le ratio huître/moule est compris entre deux et trois), le mercure (le ratio huître/moule est évalué à 1,5) et le zinc (le ratio huître/moule est estimé à 20).
- 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



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

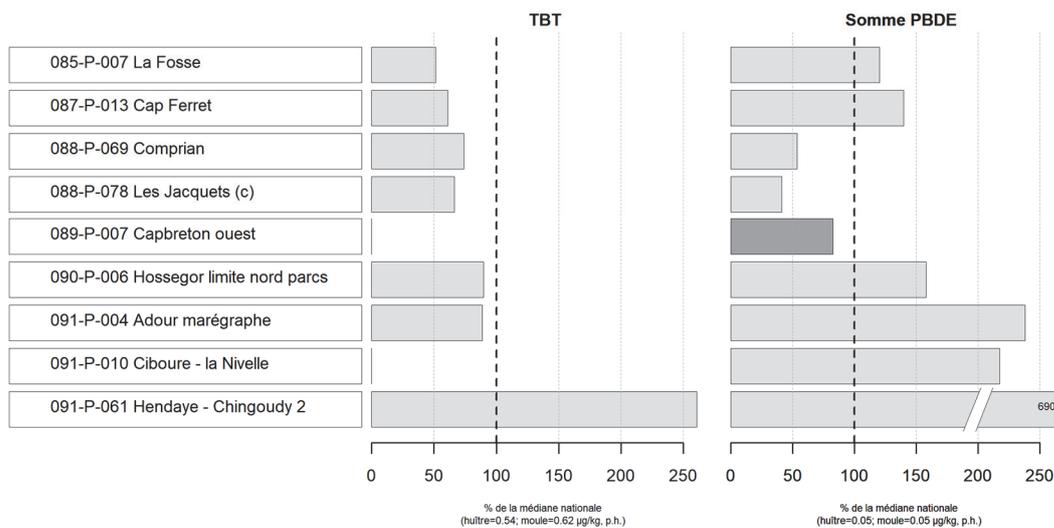
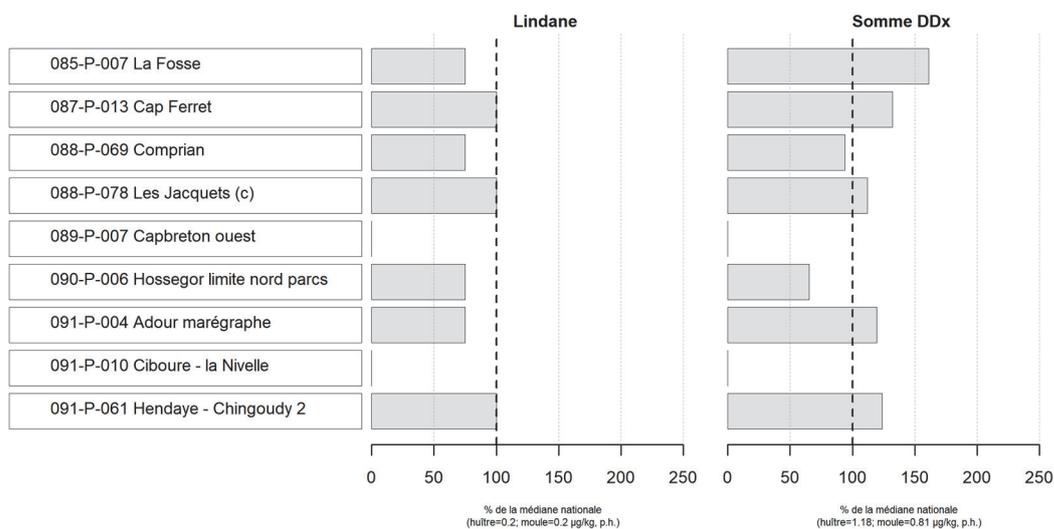
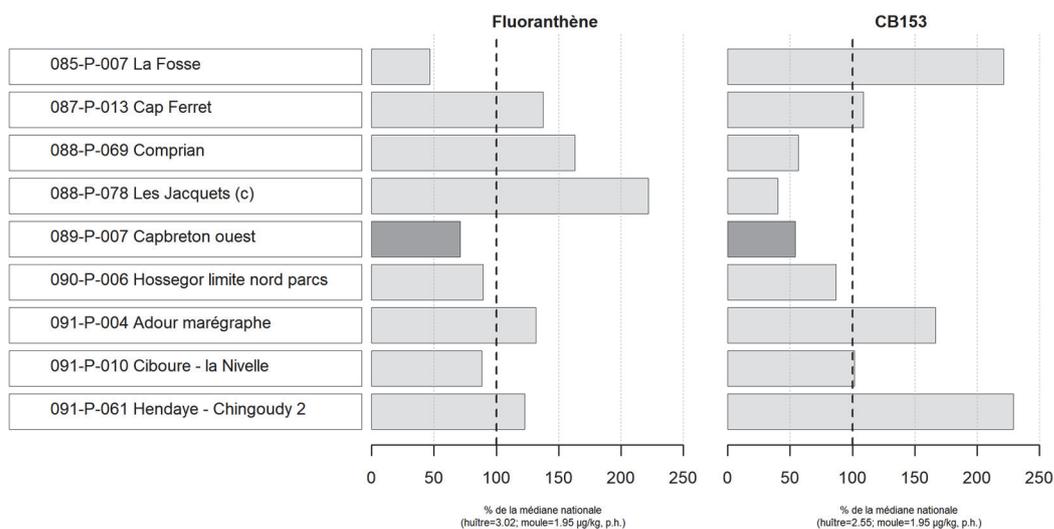
Huître creuse Moule

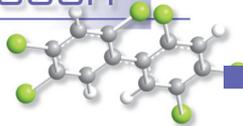


Source ROCCH-Iframer, banque Quadrigé²

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

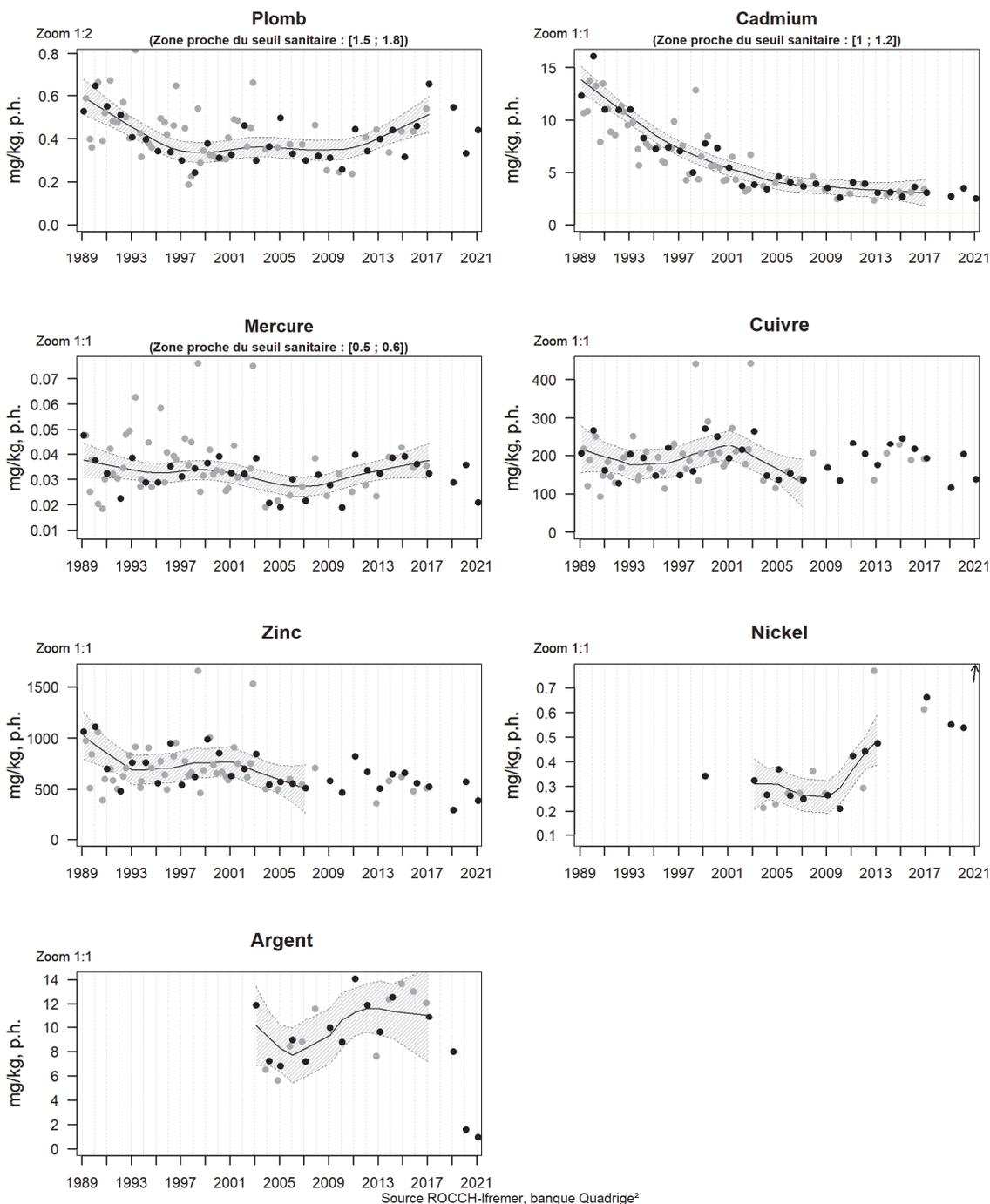
■ Huître creuse ■ Moule



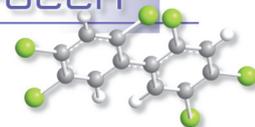


Aval et large de la Gironde (zone marine 85) – Métaux

Résultats ROCCH
085-P-007 Estuaire de la Gironde / La Fosse - Huître creuse



NB : En 2018, le point « La Fosse » n'a pas été échantillonné suite à de mauvaises conditions météorologiques. Il n'y a donc pas de résultats en 2018 pour ce point.



L'estuaire de la Gironde est affecté par une contamination polymétallique résultant notamment d'anciens rejets au niveau du Riou-Mort, petit affluent du Lot, dans la zone industrielle de Viviez à côté de Decazeville.

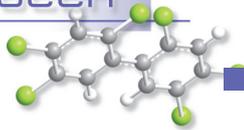
A « La Fosse », presque tous les métaux suivis dans les huîtres, à l'exception du mercure et du zinc, présentent des teneurs bien supérieures à la médiane nationale, notamment le **cadmium** (10 fois), le **cuivre** (4 fois plus élevé), l'**argent** (1,5 fois) et le **nickel** (3 fois).

La teneur en **cadmium** dans les huîtres décroît globalement depuis le milieu des années 1980 mais demeure supérieure au seuil réglementaire (1 mg/kg p.h).

Depuis plusieurs années, et contrairement à ce qui est observé au niveau national, les teneurs en **plomb** sont en légère augmentation mais restent bien inférieures au seuil réglementaire (1,5 mg/kg p.h).

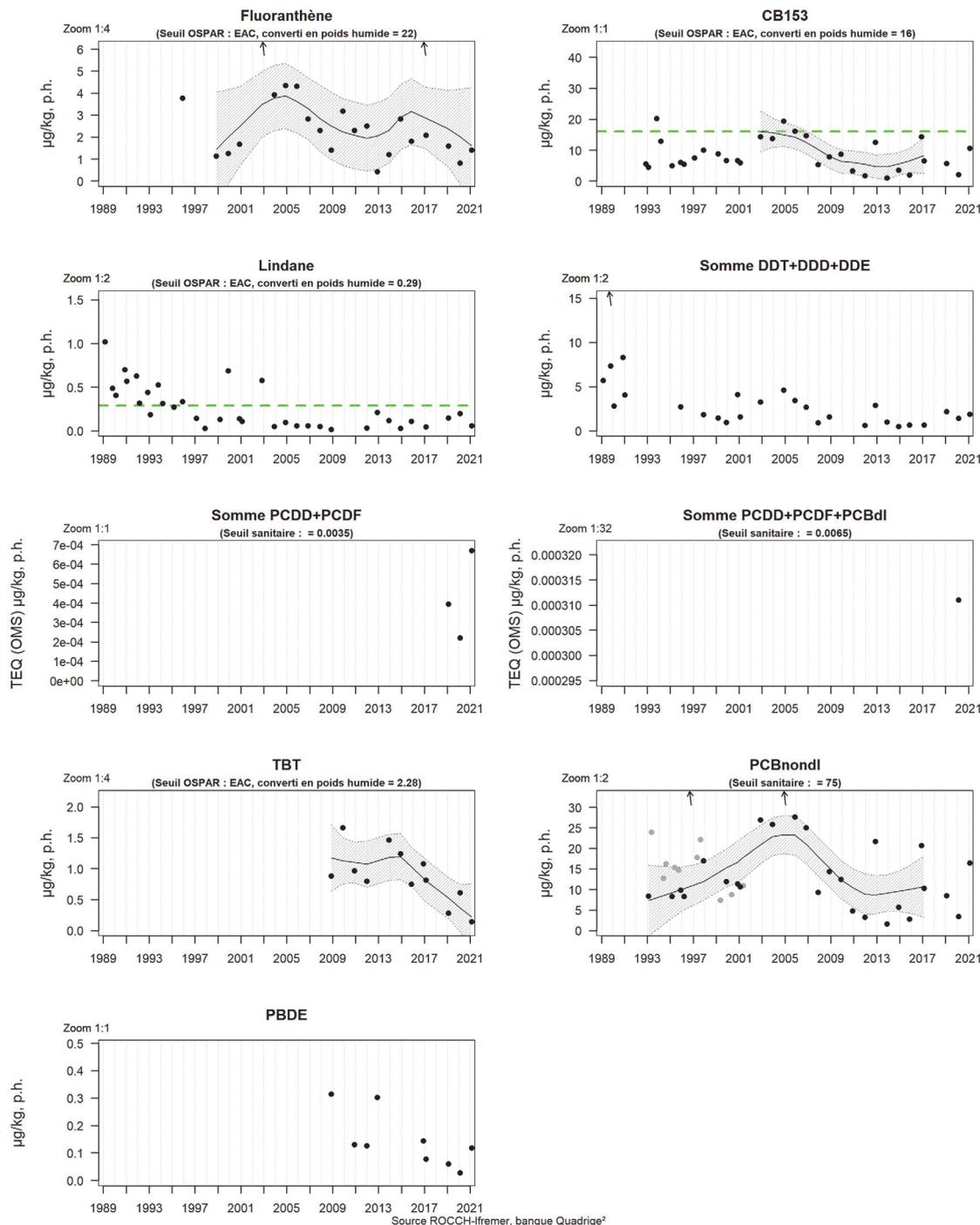
Les teneurs en **nickel** ont doublées depuis 2010 mais restent cependant très inférieures au seuil OSPAR (8,6 mg/kg p.h.)

Pour les autres métaux, les teneurs mesurées au cours des dernières années sont stables ou en diminution.



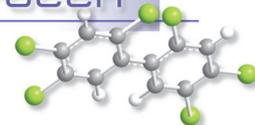
Aval et large de la Gironde (zone marine 85) – Contaminants organiques

Résultats ROCCH
085-P-007 Estuaire de la Gironde / La Fosse - Huître creuse



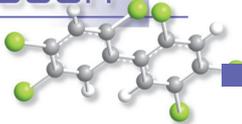
Source ROCCH-Iframer, banque Quadrige²

Comme l'indique le graphe présentant la comparaison des médianes par site avec les médianes nationales, les huîtres de ce site sont faiblement contaminées par les polluants organiques, à l'exception du **CB 153**, des $\sum DDx$ et $\sum PBDE$. Les contaminants CB 153 et $\sum DDx$, dont les teneurs sont également actuellement inférieures aux seuils (EAC-OSPAR_{CB153} = 150 µg/kg p.h et VGE_{DDx} = 9,45 µg/kg



p.h) présentent en effet des concentrations 2,5 fois plus élevées que la médiane nationale pour le CB153 et 1,6 fois pour la Σ DDx. Quant au contaminant Σ PBDE, pour lequel il n'existe pas de seuil actuellement, il présente des teneurs 1,5 fois plus élevées que la médiane nationale.

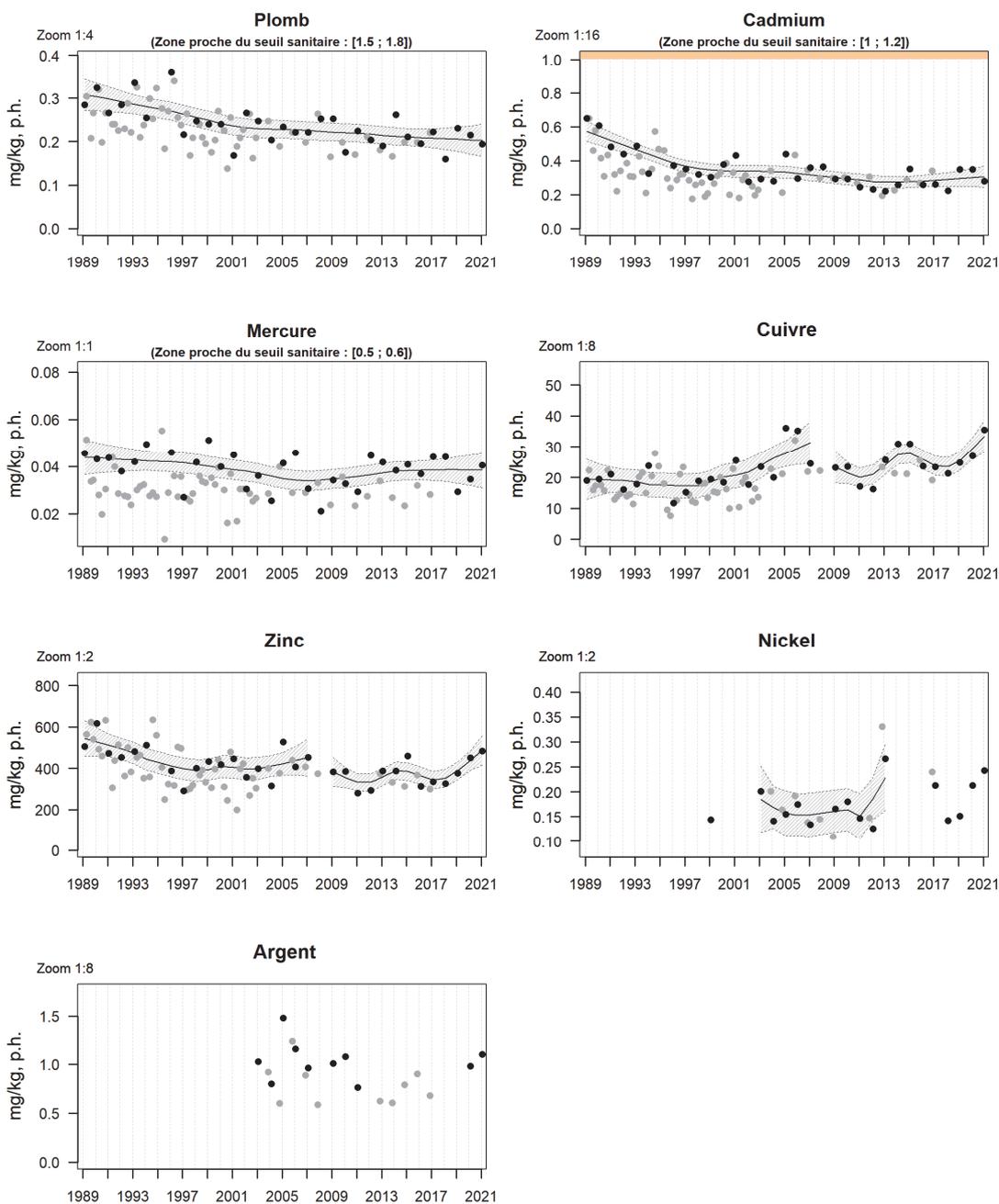
D'une façon générale, les concentrations des contaminants organiques sont stables ou ont diminué au cours des dernières années



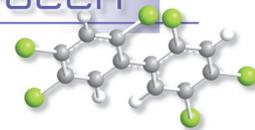
Arcachon aval (zone marine 87) – Bassin d’Arcachon (zone marine 88) – Métaux

Suite à la disparition de gisement d’huîtres sauvages sur le site « Les Jacquets », ce point a été remplacé en 2019 par le point « Les Jacquets (c) », situé plus près de la côte à environ 400 m de l’ancien point. Ces deux points ont été échantillonnés en parallèle en novembre 2018 et février 2019. Les résultats obtenus pour les contaminants pris en compte au cours des deux dates montrent peu de différences. Pour cette raison, sur les graphes présentés ci-dessus, les valeurs obtenues sont présentées dans la continuité des précédentes sous le nom du point « Les Jacquets & Les Jacquets (c) ».

Résultats ROCCH
087-P-013 Arcachon aval / Cap Ferret - Huître creuse

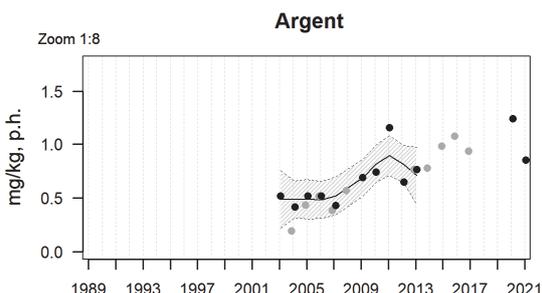
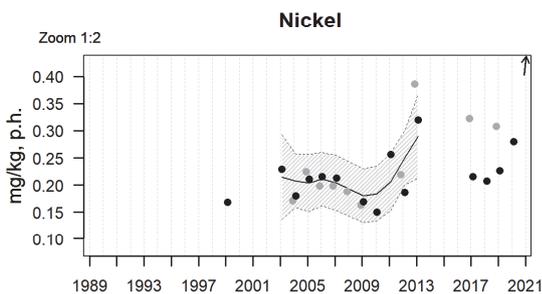
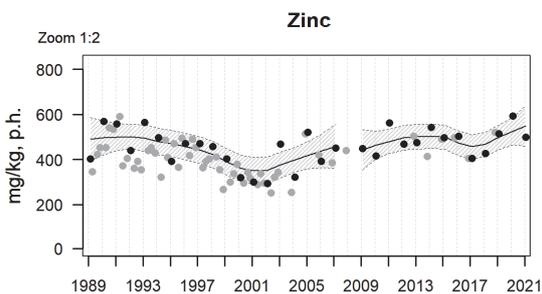
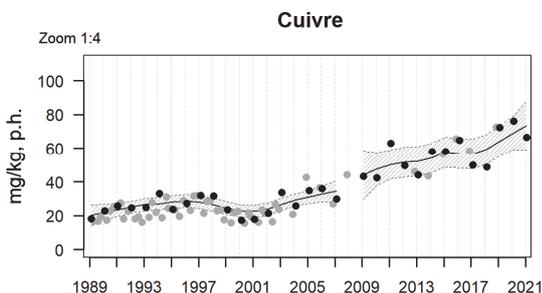
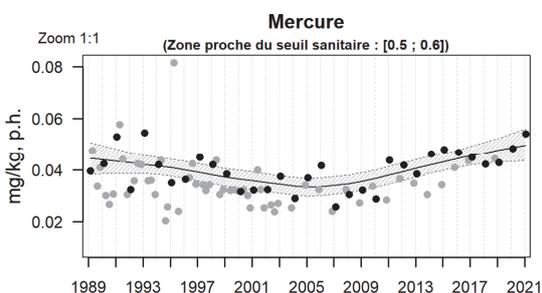
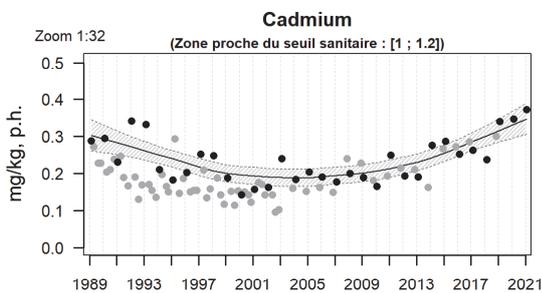
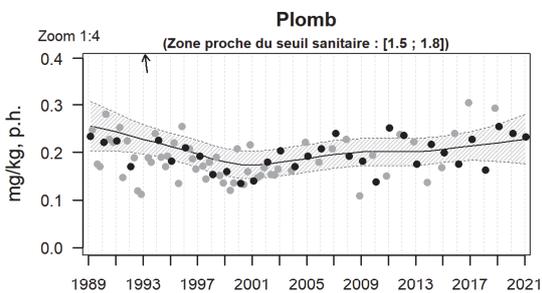


Source ROCCH-Iframer, banque Quadrigé²

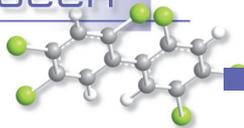


Résultats ROCCH

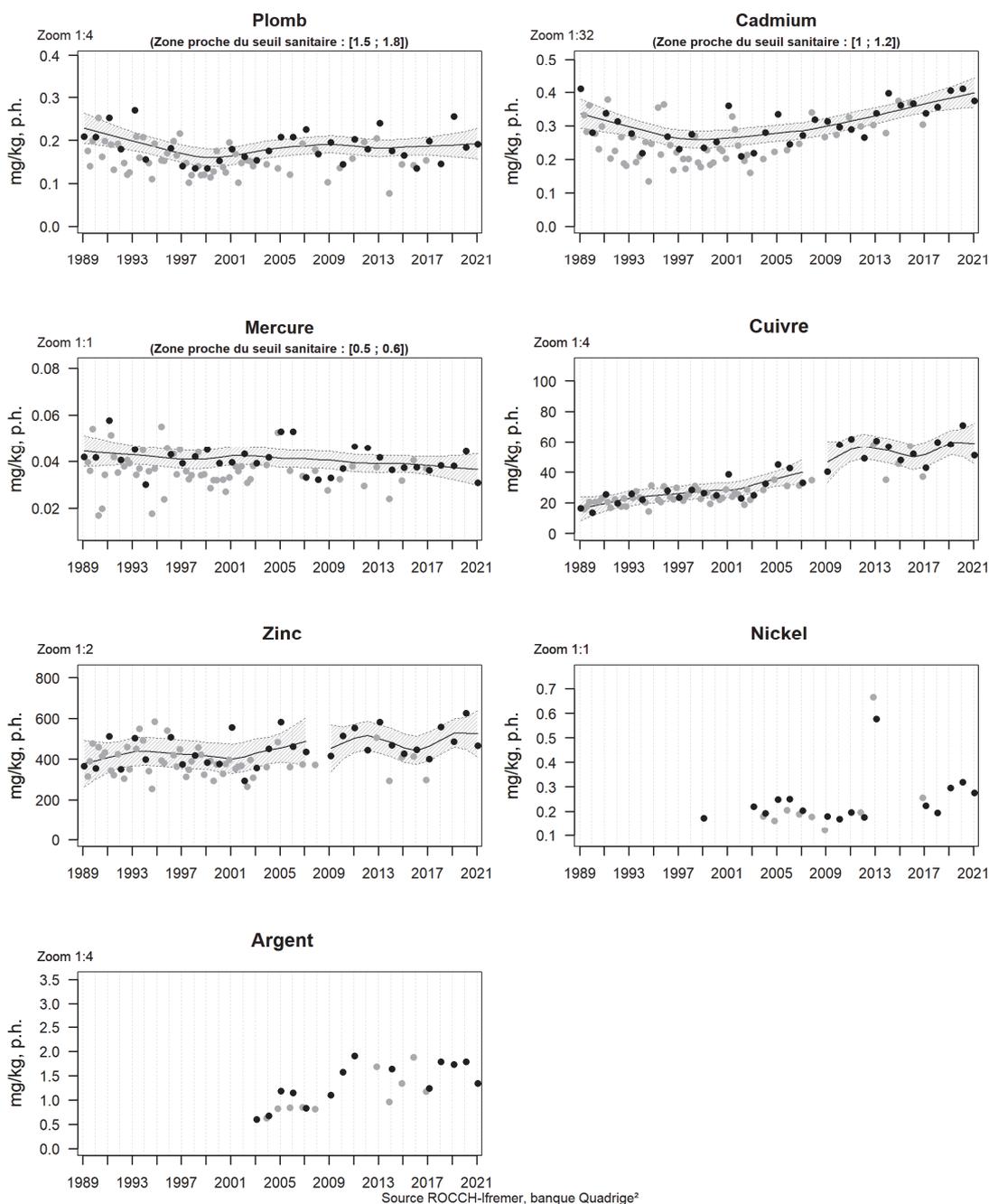
088-P-067 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets & Les Jacquets (C) - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

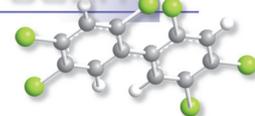


Résultats ROCCH
088-P-069 Bassin d'Arcachon / Comprian - Huître creuse



Les teneurs en métaux dans les huîtres sur le site aval du bassin d’Arcachon (« Cap Ferret ») présentent des valeurs proches de la médiane nationale. Pour les deux sites du fond du Bassin (« Les Jacquets & Les Jacquets(c) » et « Comprian »), les valeurs des médianes nationales sont dépassées pour l’ensemble des métaux étudiés. Le plus fort dépassement est observé pour le **cuivre** à « Comprian » avec une valeur s’élevant à 2,5 fois la médiane nationale.

Les teneurs en **cadmium** diminuaient sur tous les sites du Bassin depuis le milieu des années 1980. Depuis le début des années 2000, elles sont en augmentation sur les points « Comprian » et « Les



Jacquets & Les Jacquets c ». Cependant, sur les trois points, les teneurs en cadmium restent très inférieures au seuil sanitaire réglementaire.

Depuis le début des années 1990, les teneurs en **plomb** avaient tendance à décroître très lentement dans les huîtres sur les trois points du bassin d'Arcachon. Au début des années 2000, les teneurs pour les deux sites du fond du Bassin (« Les Jacquets & Les Jacquets(c) » et « Comprian ») se sont stabilisées pour augmenter à partir de 2015. Les médianes des concentrations mesurées dans les huîtres du bassin d'Arcachon restent cependant bien inférieures au seuil sanitaire.

Les concentrations en **mercure** sont relativement stables à « Comprian » et « Cap Ferret » mais ont tendance à augmenter au point « Les Jacquets & Les Jacquets (c) » depuis le milieu des années 2005, avec un dépassement de la médiane nationale (1,4 fois). Les valeurs mesurées restent cependant très inférieures au seuil sanitaire.

Les teneurs en **zinc**, auparavant stables sur les trois points sont en légère augmentation. Les médianes des concentrations mesurées au « Les Jacquets & Les Jacquets (c) » et « Comprian » dépassent légèrement la médiane nationale (1,1 à 1,2 fois).

Depuis quelques années une augmentation des concentrations en **argent** (sauf sur le point « Cap Ferret ») est également observée dans les huîtres du bassin d'Arcachon avec des concentrations dépassant la médiane nationale à « Comprian » de 1,5 fois.

A l'instar du cadmium, zinc, nickel, argent et argent, les concentrations en **cuivre** ont tendance à augmenter dans les points internes du Bassin (« Les Jacquets & Les Jacquets (c) » et « Comprian »), au niveau desquels, comme évoqué plus haut, les teneurs médianes s'élèvent actuellement à plus du double de la médiane nationale.

Les sources possibles d'introduction du cuivre dans les eaux du Bassin (peintures antisalissures, agriculture et jardinage,...) ont été évoquées dans une précédente édition du Bulletin de la surveillance¹⁹. Cette augmentation des teneurs en cuivre dans les huîtres du fond du Bassin n'est pas à négliger, d'abord parce qu'on peut s'interroger sur l'effet direct de ce métal sur ces mollusques et également dans la mesure où elle peut refléter un accroissement des teneurs de cet élément dans l'eau. Or, comme l'indique un document de l'Ineris datant de 2005²⁰, la PNEC (*Predicted Non Effect Concentration*, c'est à dire la concentration en cuivre dissous en dessous de laquelle aucun effet nocif n'est décelé sur la faune et la flore) est relativement faible, s'élevant à 0,8 µg/L dans les eaux marines et 1,6 µg/L dans les eaux douces. Pour cette raison, dans le cadre du réseau REPAR²¹ piloté par le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon, il a été décidé depuis 2013 de réaliser régulièrement des analyses des teneurs en cuivre (dissous et particulaire) dans l'eau, dans les trois principaux tributaires (Eyre, Canal des Etangs, Canal des Landes) et sur quatre points du Bassin (Arguin, Grand Banc, Chenal de Piquey, Chenal de Comprian).

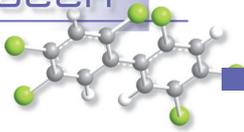
Ces résultats permettent de faire les constatations suivantes :

- Le cuivre dissous est souvent quantifiable dans l'eau des trois tributaires, avec des teneurs sporadiquement plus élevées dans le canal des Landes et le canal des étangs, dépassant parfois la PNEC eau douce (qui s'élève à 1,6 µg/L) dans les deux canaux.

¹⁹ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00137/24797/22875.pdf>

²⁰ <http://www.ineris.fr/substances/fr/substance/getDocument/3015>

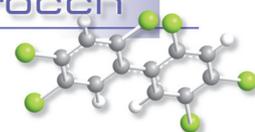
²¹ <https://www.siba-bassin-arcachon.fr/qualite-de-l-eau/rempar>



- Le cuivre particulaire est détecté dans tous les échantillons d'eau des tributaires avec des teneurs fréquemment très élevées dans le canal des Landes.
- Jusqu'à la fin de l'année 2015, le cuivre dissous était rarement quantifié dans les eaux du Bassin, du fait de limites de quantification (LQ) un peu élevées. Depuis 2016, grâce à la diminution des LQ, le cuivre dissous est quantifiable toute l'année dans les quatre stations. En 2018, les teneurs mesurées à Comprian ont été particulièrement élevées par rapport aux années précédentes et ont fréquemment dépassé la PNEC eau marine (0,8 µg/L).
- Le cuivre particulaire est détecté dans tous les échantillons d'eau du Bassin, à des concentrations assez semblables dans tous les sites.
- Les mesures réalisées dans les ports depuis 2018 montrent, sans surprise (relargage des peintures anti-salissures), des teneurs en cuivre dissous toujours supérieures à la PNEC eau marine.

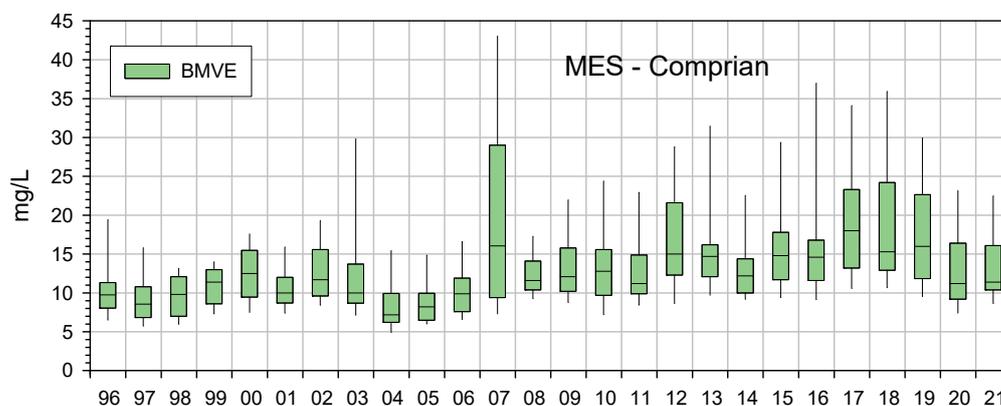
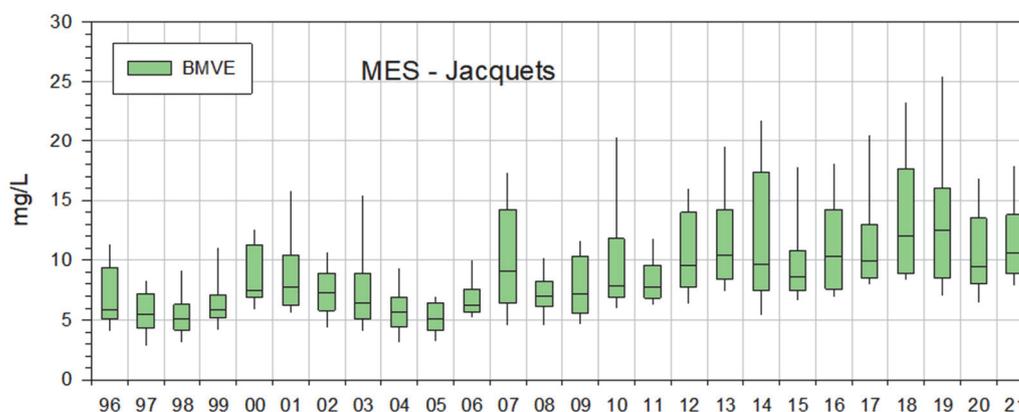
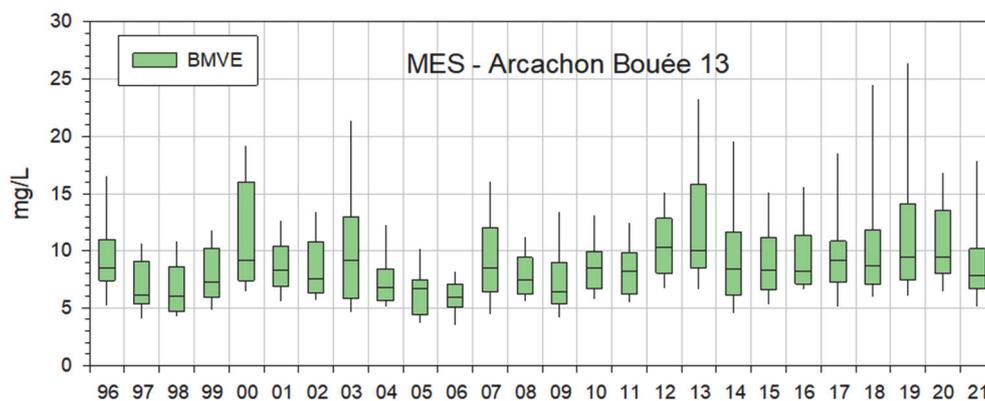
Récemment (2017-2018), dans le cadre d'un programme de recherche dédié à l'étude du transfert trophiques des principaux contaminants vers les huîtres et de leur impact sur ces mollusques (Programme TOUCAN, réunissant plusieurs équipes de l'Ifremer et de l'Université de Bordeaux), des analyses de cuivre dissous et particulaire dans l'eau ont été réalisées sur les points « Comprian » et « Grand Banc ». Ces analyses donnent des résultats cohérents avec le suivi REPAR : teneurs en cuivre dissous comprises entre 0,2 et 0,6 µg/L, plus élevées à « Comprian » qu'à « Grand Banc » (facteur 1,3 environ), teneurs en cuivre particulaire peu différentes dans les deux sites. Il faut également souligner que les teneurs en cuivre particulaire sont plus élevées dans les eaux du Bassin que dans l'estuaire de la Loire, ou la baie du Lazaret à Toulon (Chouvelon, com. pers.).

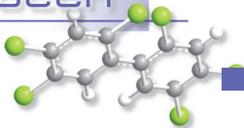
Ces observations amènent à plusieurs conclusions. D'abord, elles montrent que les niveaux en cuivre dissous dans le Bassin (station « Comprian ») pourraient commencer à s'avérer préoccupants vis à vis de l'écosystème (phytoplancton notamment). Par ailleurs, en l'absence de différences notables des concentrations en cuivre particulaire entre les différents sites du Bassin, elles laissent à penser que le gradient de concentration dans les huîtres entre l'embouchure et le fond de la Baie s'explique probablement en partie par la gradation des teneurs de matières en suspension (MES) consommées par les huîtres, plus élevées au fond du Bassin.



L'augmentation des concentrations en cuivre dans les huîtres sauvages du fond de la baie pourrait ainsi résulter de l'augmentation des teneurs en matières en suspension (MES) dans la zone orientale du Bassin (voir graphes suivants), phénomène consécutif à la régression des herbiers de zostères, dont l'une des fonctions est de stabiliser les sédiments fins sur lesquels ils se développent. **Les mêmes causes peuvent être invoquées pour expliquer, au moins en partie, l'accroissement des teneurs en certains autres métaux dans les huîtres du fond du Bassin.**

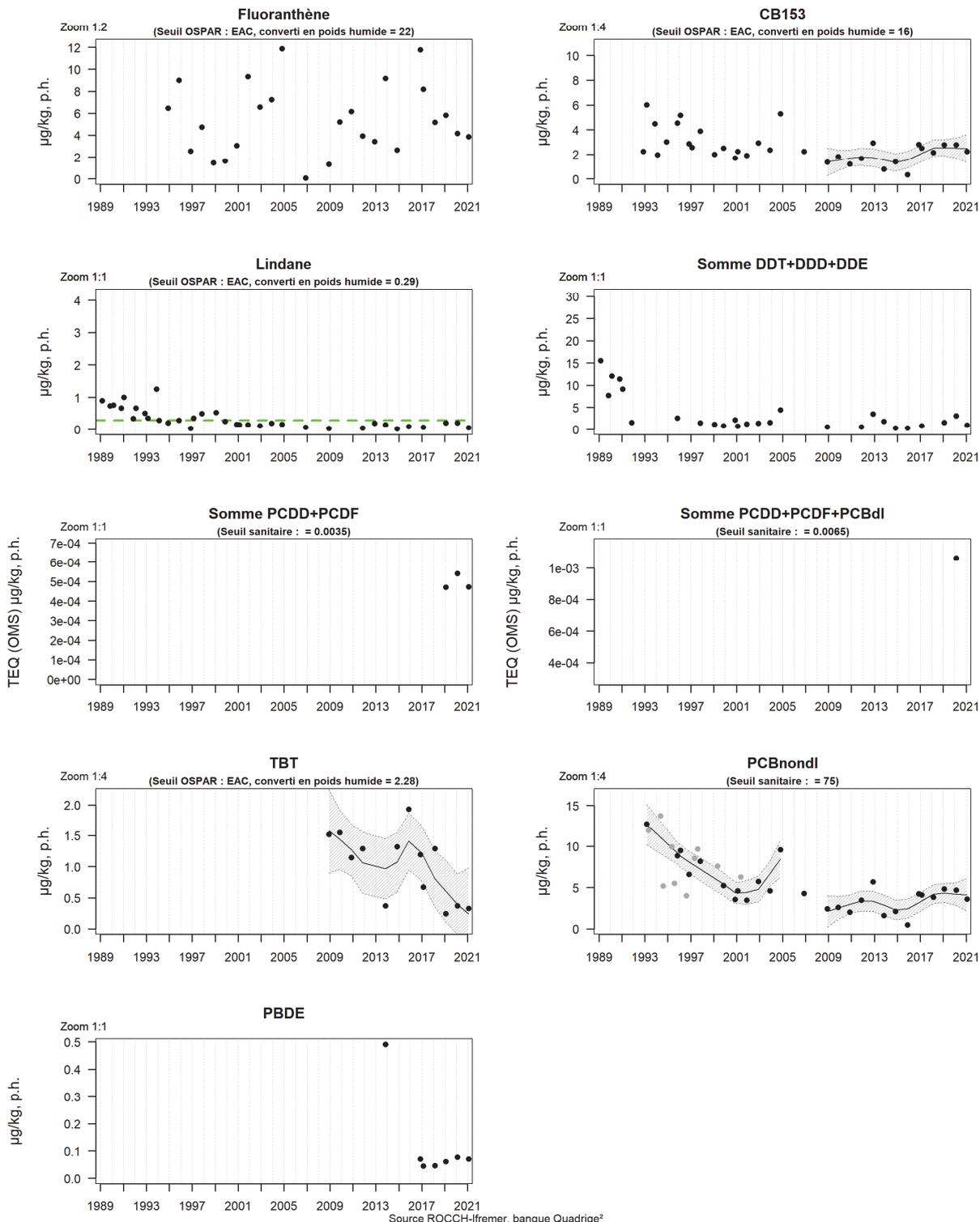
Evolution des MES (mg/L) à basse mer de vive eau sur trois points du réseau ARCHYD : « Arcachon Bouée 13 (proche du point ROCCH « Cap Ferret »), « Jacquets » et « Comprian » (proches des points ROCCH homonymes), entre 1996 et 2021



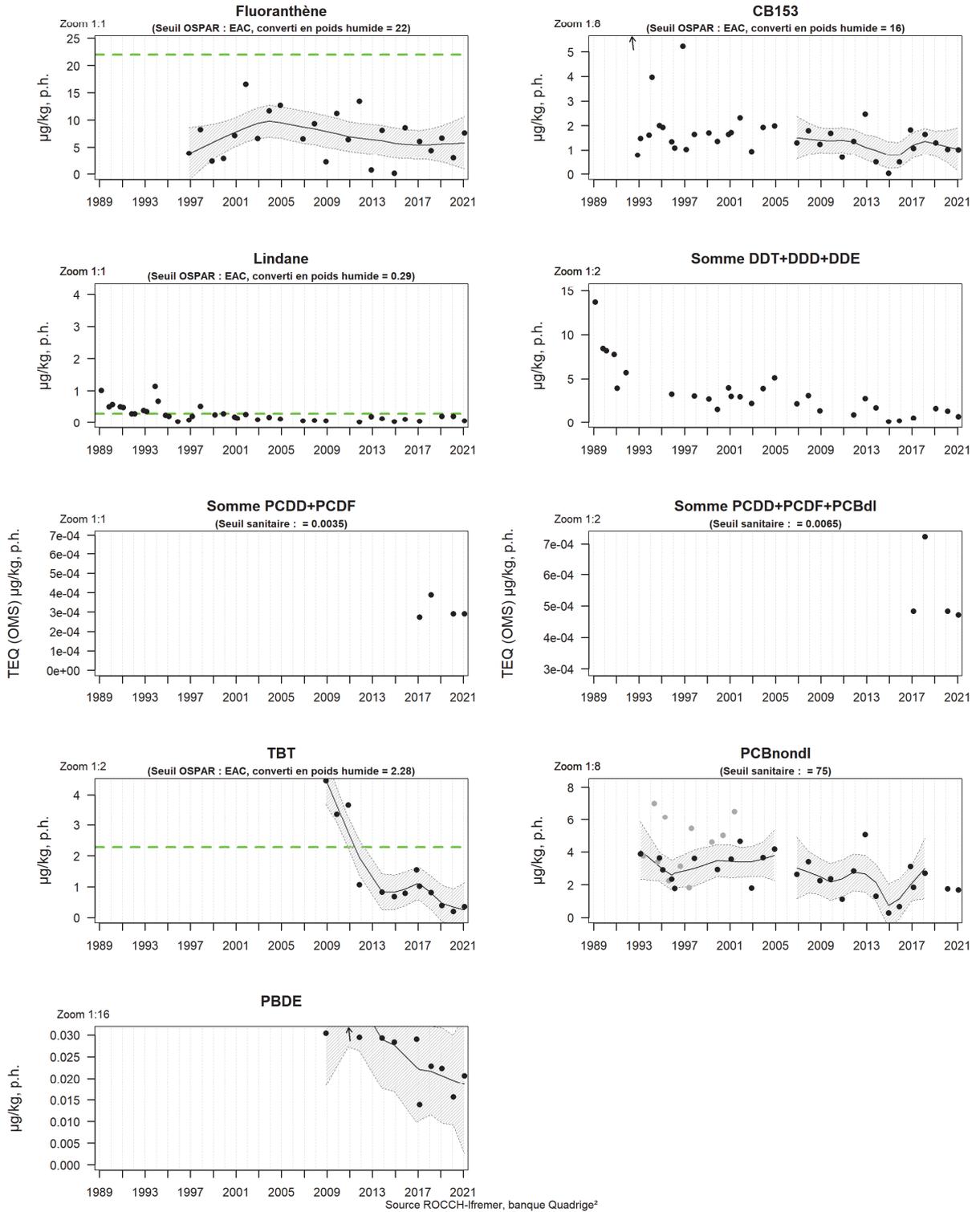


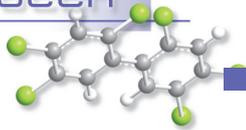
Arcachon aval (zone marine 87) – Bassin d’Arcachon (zone marine 88) – Contaminants organiques

Résultats ROCCH
087-P-013 Arcachon aval / Cap Ferret - Huître creuse

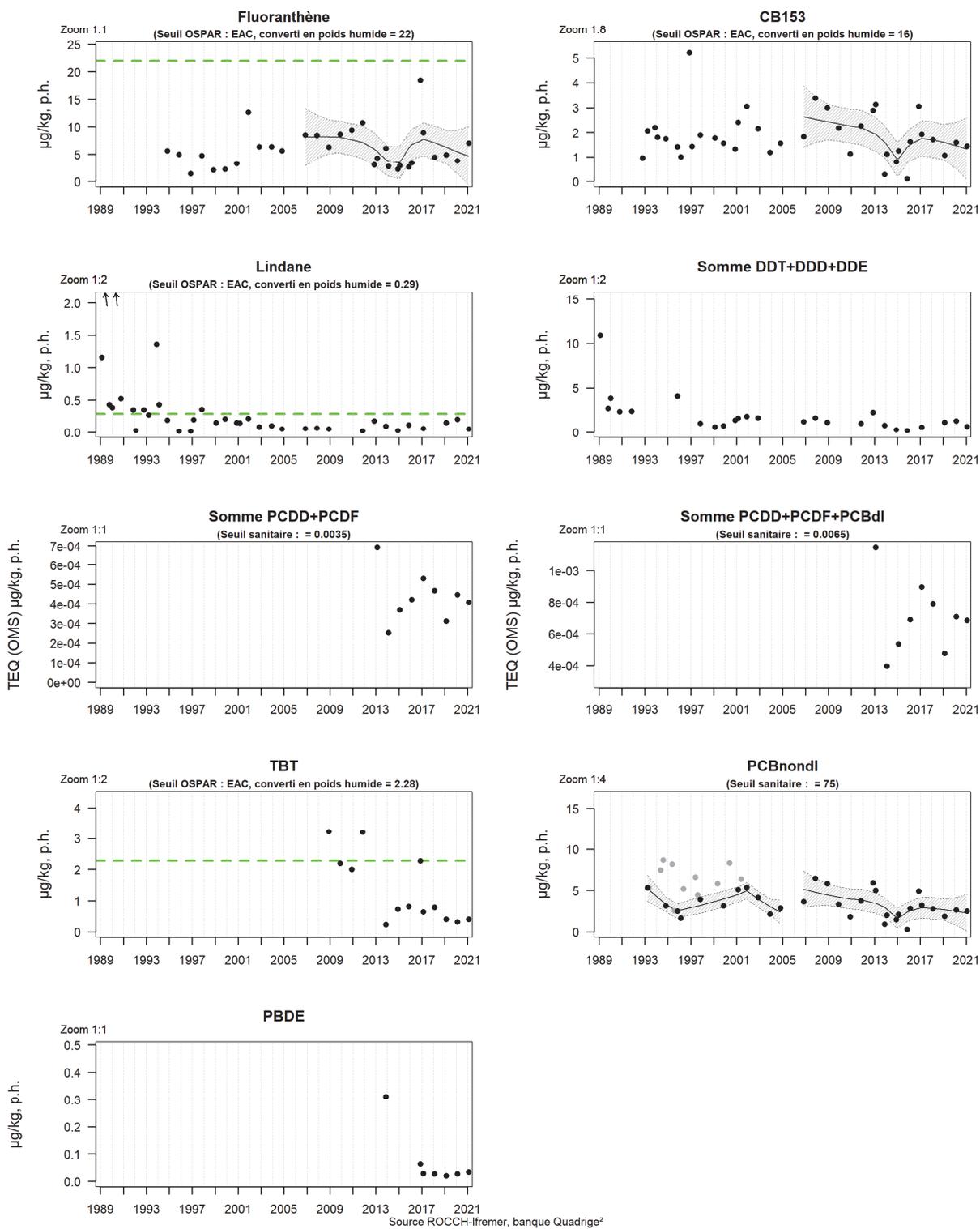


Résultats ROCCH
088-P-067 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets & Les Jacquets (C) - Huître creuse

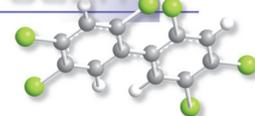




Résultats ROCCH
088-P-069 Bassin d'Arcachon / Comprian - Huître creuse



La contamination en **CB153** (représentatif des Polychlorobiphényles - PCB) des huîtres de ce secteur est moins élevée que la médiane nationale pour les sites du fond du bassin (« Les Jacquets & Jacquets C » et « Comprian »). Sur le point le plus océanique (« Cap Ferret ») les teneurs sont au niveau de la médiane nationale. Comme cela apparaît sur les graphes précédents et dans le document traitant des



résultats du suivi mené dans le cadre de la DCE (Gouriou *et al.*, 2018)²² les teneurs en CB153 sur les trois points sont relativement stables depuis les dix dernières années.

Les mêmes constatations peuvent être faites pour les **PCB indicateurs** (PCB-non dl), la somme des dioxines et furannes (PCDD+PCDF) et la somme des dioxines, furanes et PCB-dl (PCDD+PCDF+PCB-dl). Les concentrations mesurées sur les points du Bassin sont bien en-dessous des seuils sanitaires réglementaires.

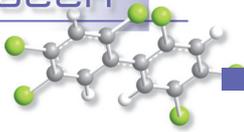
Les concentrations en **Lindane** et **TBT** dans le bassin d'Arcachon sont stables, inférieures au seuil OSPAR depuis plus d'une décennie. Les médianes 2019-2021 observées sont proches ou inférieures à la médiane nationale.

Pour les composés Σ DDx et Σ PBDE, pour lesquels les teneurs sont stables, un dépassement de la médiane nationale est observé au site aval du bassin d'Arcachon (« Cap Ferret »).

Les teneurs médianes 2019-2021 en **fluoranthène** (a priori représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques) sont supérieures à la médiane nationale (1,2 à 2,5 fois) sur les trois points. De plus, on notera qu'en 2021 le bassin d'Arcachon est le secteur le plus contaminé en benzo(a)pyrène, molécule prise en compte pour déterminer la qualité sanitaire des eaux conchylicole. Les concentrations observées sont d'environ $\sim 2\mu\text{g}/\text{kg p.h}$ et restent inférieures au seuil sanitaire de $5\mu\text{g}/\text{kg p.h}$.

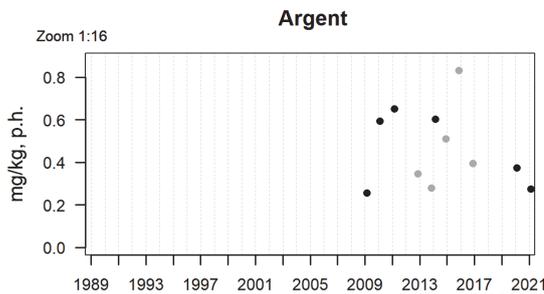
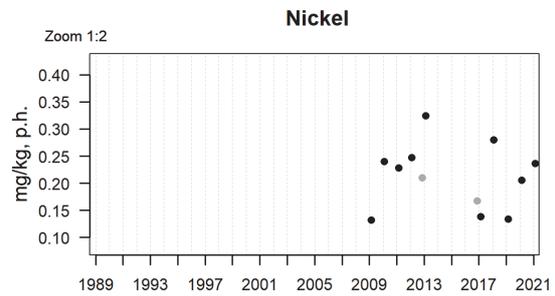
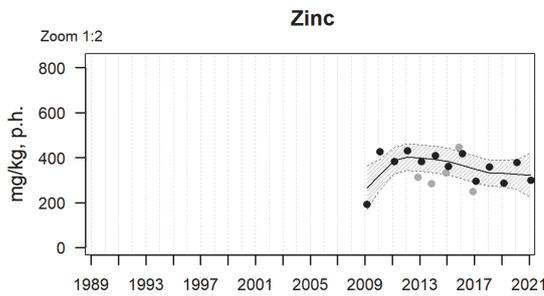
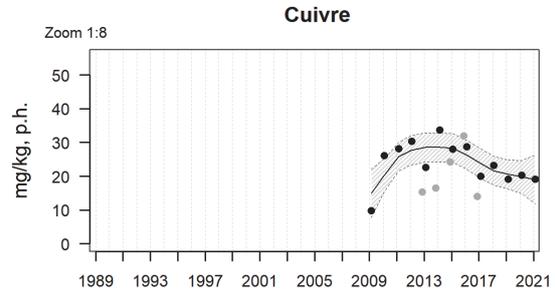
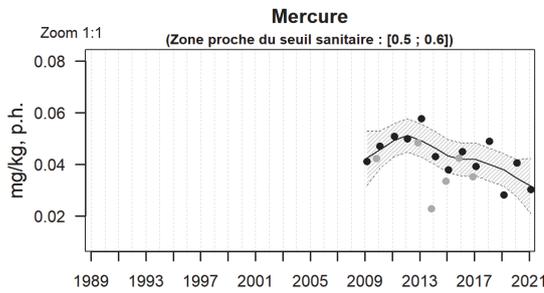
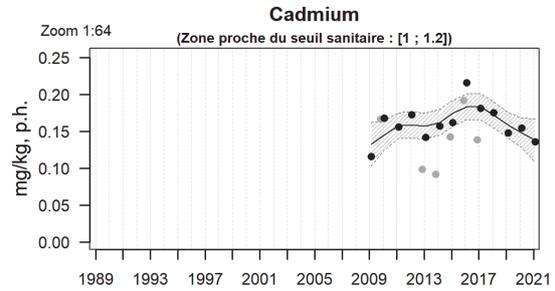
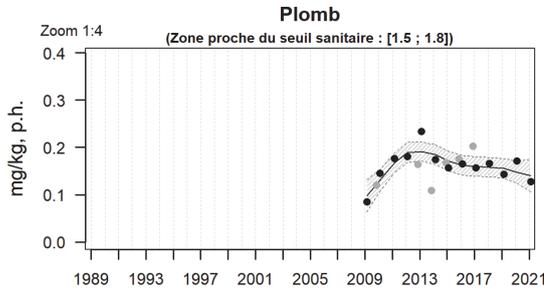
Au regard de nos connaissances sur les concentrations des différents HAP dans les huîtres du Bassin d'Arcachon, ces résultats ne sont pas surprenants. Un rapport traitant des données relatives aux contaminants chimiques acquises dans le cadre du contrôle de surveillance de la Directive Cadre sur l'Eau (Gouriou *et al.*, 2018) indique en effet que les deux stations orientales du Bassin d'Arcachon présentent toujours des teneurs élevées pour la plupart des HAP suivis dans les mollusques par rapport aux autres stations du bassin Adour-Garonne, alors que les huîtres du point « Cap Ferret » sont moins contaminées. Toutefois, il semble que la contamination en HAP réglementés (Benzo(a)pyrène – somme « Benzo(a)pyrène-benzo(a)anthracène-benzo(b)fluoranthène-chrysène ») des huîtres de ces deux points ait eu tendance à diminuer depuis quelques années.

²² <http://archimer.ifremer.fr/doc/00422/53364/>

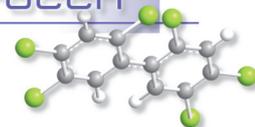


Côte landaise (zone marine 89) – Métaux

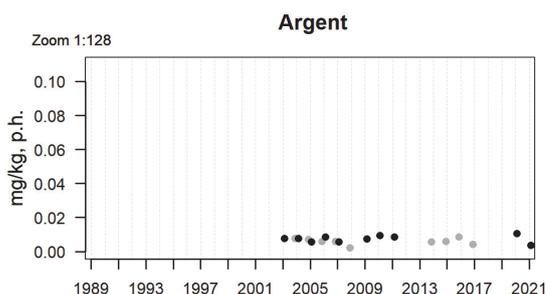
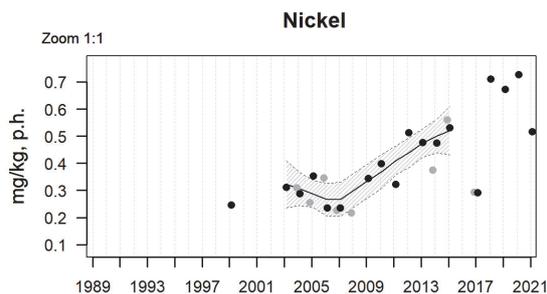
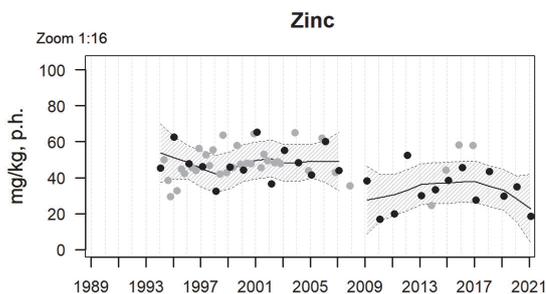
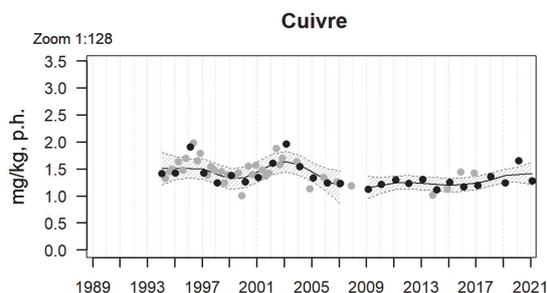
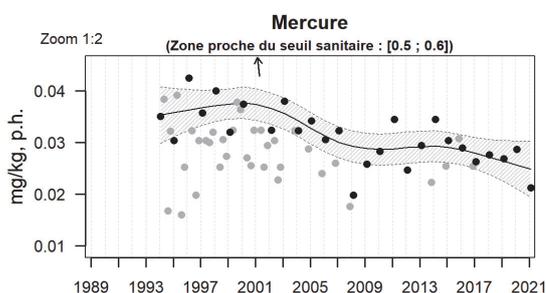
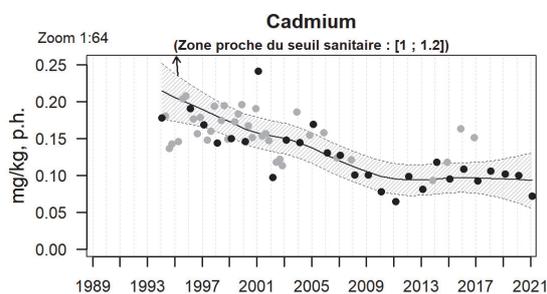
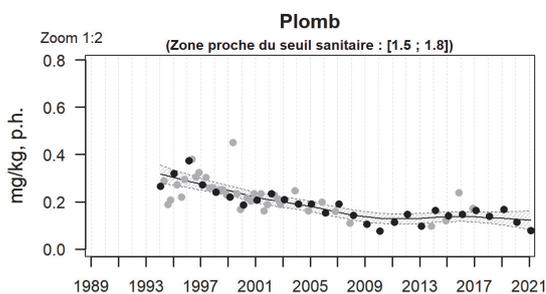
Résultats ROCCH
090-P-006 Lac d'Hossegor / Hossegor limite nord parcs - Huître creuse



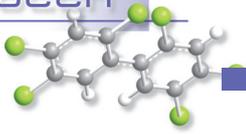
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²



Résultats ROCCH
089-P-007 Côte landaise / Capbreton ouest - Moule



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²



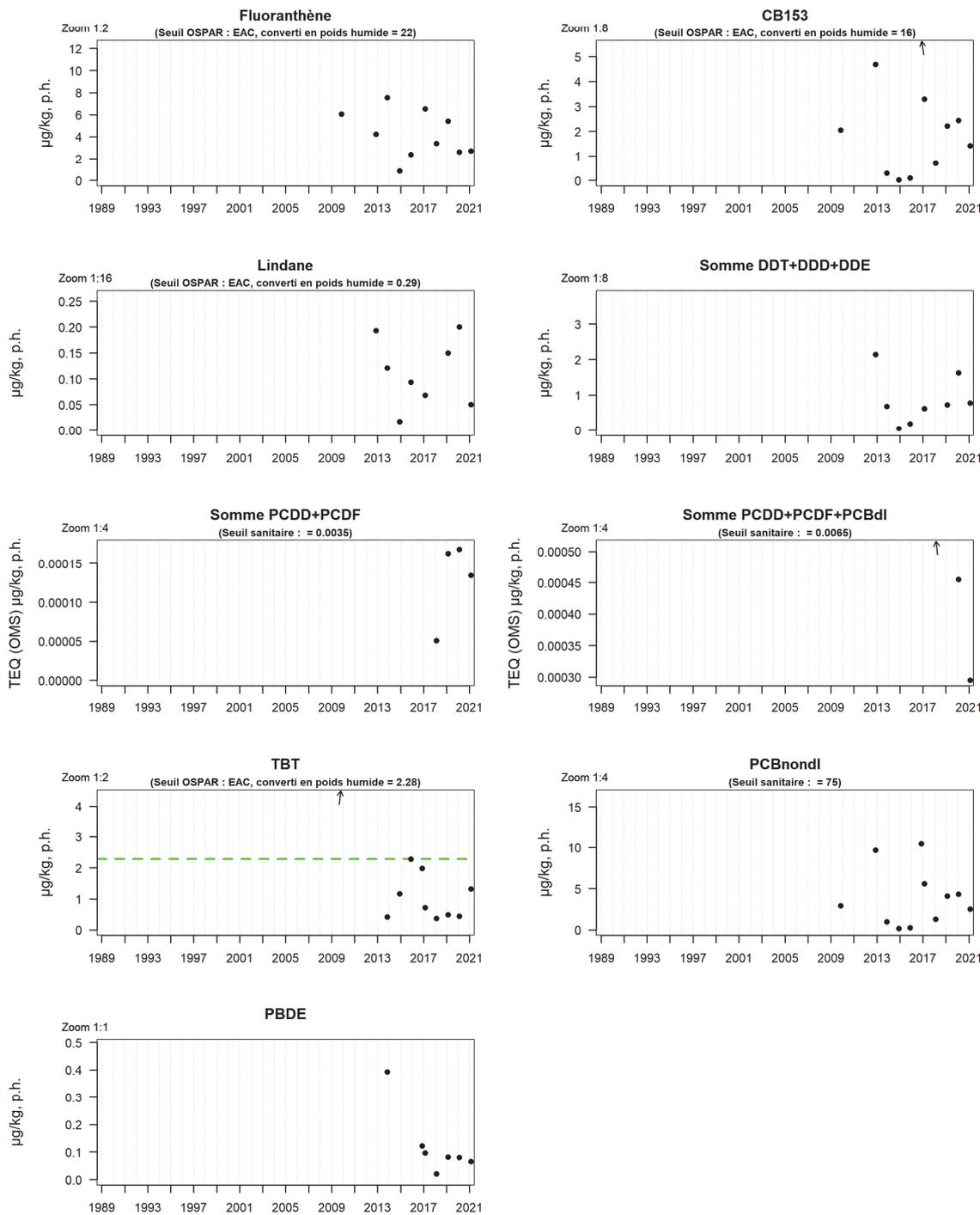
Sur le point « Hossegor limite nord parcs », les contaminants métalliques pour lesquels une tendance est affichée, présentent des concentrations plus ou moins décroissantes et, pour les trois métaux (**mercure, cadmium et plomb**) réglementés, les teneurs sont inférieures aux seuils réglementaires. Pour tous les métaux suivis, les teneurs médianes mesurées dans les huîtres sont inférieures ou peu différentes de la médiane nationale.

Sur le point « Capbreton ouest », les teneurs en **plomb, mercure, cadmium, cuivre, argent** et **zinc** dans les moules présentent des valeurs stables depuis quelques années. Seul le **nickel** semble avoir récemment augmenté dans ces mollusques. Le **nickel** et le **zinc** présentent ici des concentrations supérieures à la médiane nationale, tandis que les concentrations des autres métaux sont inférieures à cette médiane ou peu différentes.

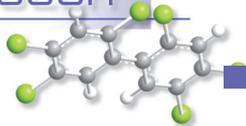
Côte landaise (zone marine 89) – Contaminants organiques

NB : le point « Capbreton ouest » n'est pas suivi dans le cadre de la DCE et n'a pas fait l'objet d'un suivi spécifique « contaminants organiques » dans le cadre du suivi sanitaire sur la période 2007-2016, ce qui explique l'absence de données sur cette période pour ce type de molécules. En 2017, l'ensemble des composés ont été recherchés et les concentrations en fluoranthène, CB153, PCBnondl et PBDE ont été suivies de 2018 à 2021 . Ces données sont présentées dans les graphiques ci-dessus.

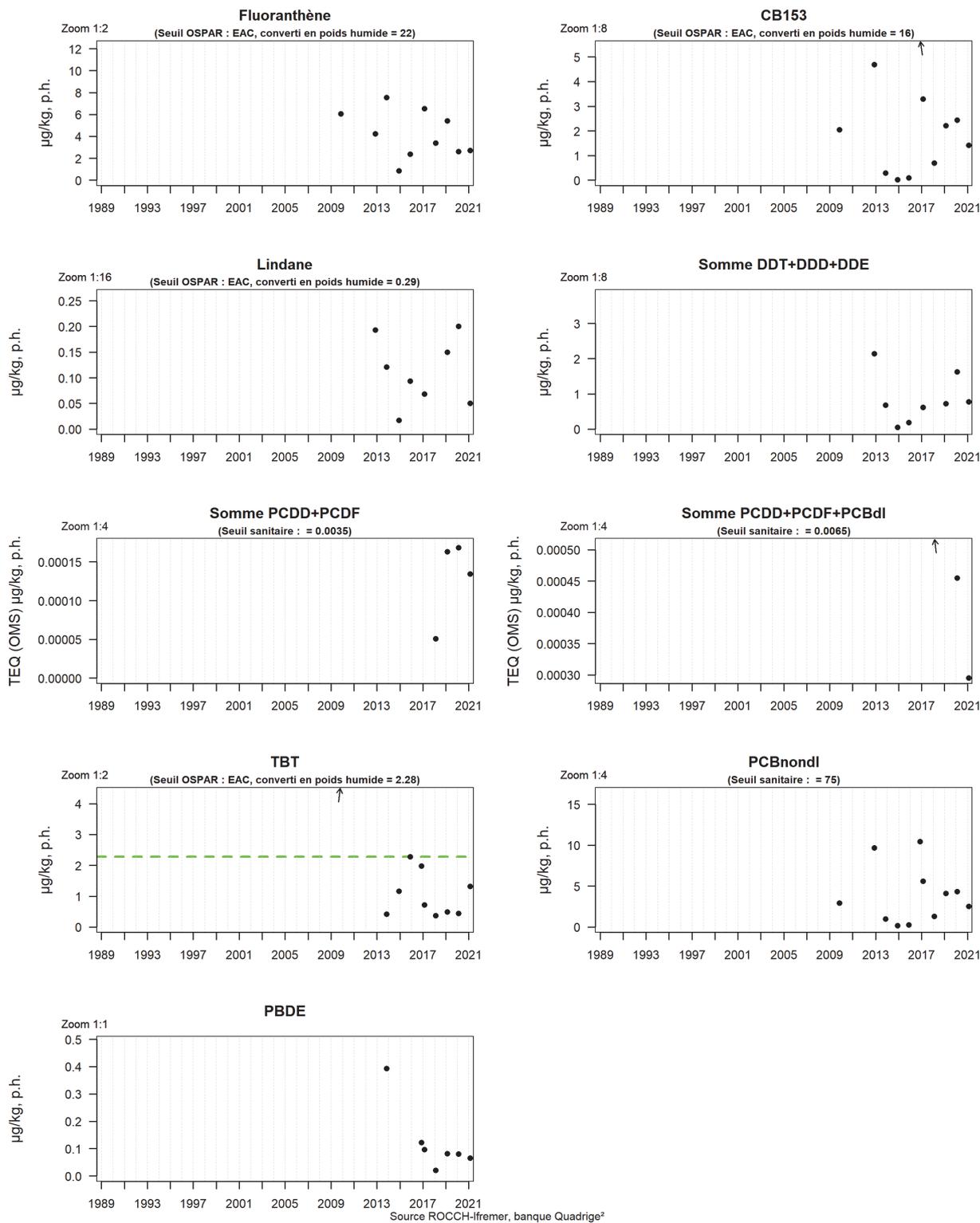
Résultats ROCCH
090-P-006 Lac d'Hossegor / Hossegor limite nord parcs - Huître creuse

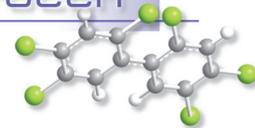


Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadriges

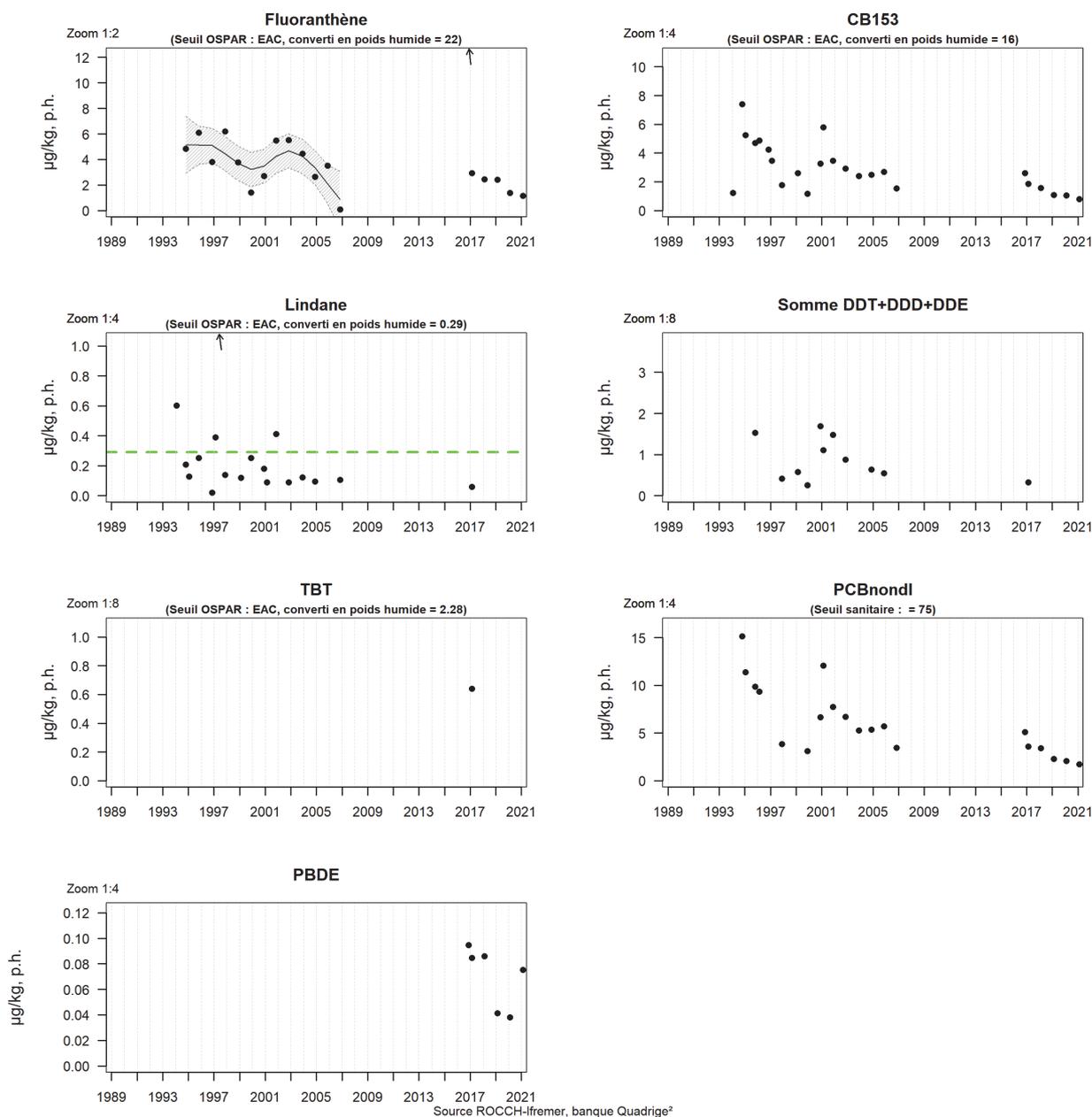


Résultats ROCCH
090-P-006 Lac d'Hossegor / Hossegor limite nord parcs - Huître creuse





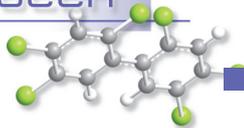
Résultats ROCCH
089-P-007 Côte landaise / Capbreton ouest - Moule



Les deux points de cette zone présentent des teneurs en contaminants organiques inférieures aux médianes nationales, à l'exception du point « Hossegor » pour la Σ PBDE (1,5 fois la médiane). Les moules du point « Capbreton ouest » présentent globalement des teneurs décroissantes en contaminants organiques.

On notera que la contamination en **HAP** mise en évidence dans les sédiments du lac d'Hossegor (Gouriou *et al.*, 2018)²³, et notamment en fluoranthène (2 fois ERL OSPAR) n'est pas observée dans la matière vivante ; la médiane 2019-2021 pour ce point est bien inférieure à l'EAC OSPAR.

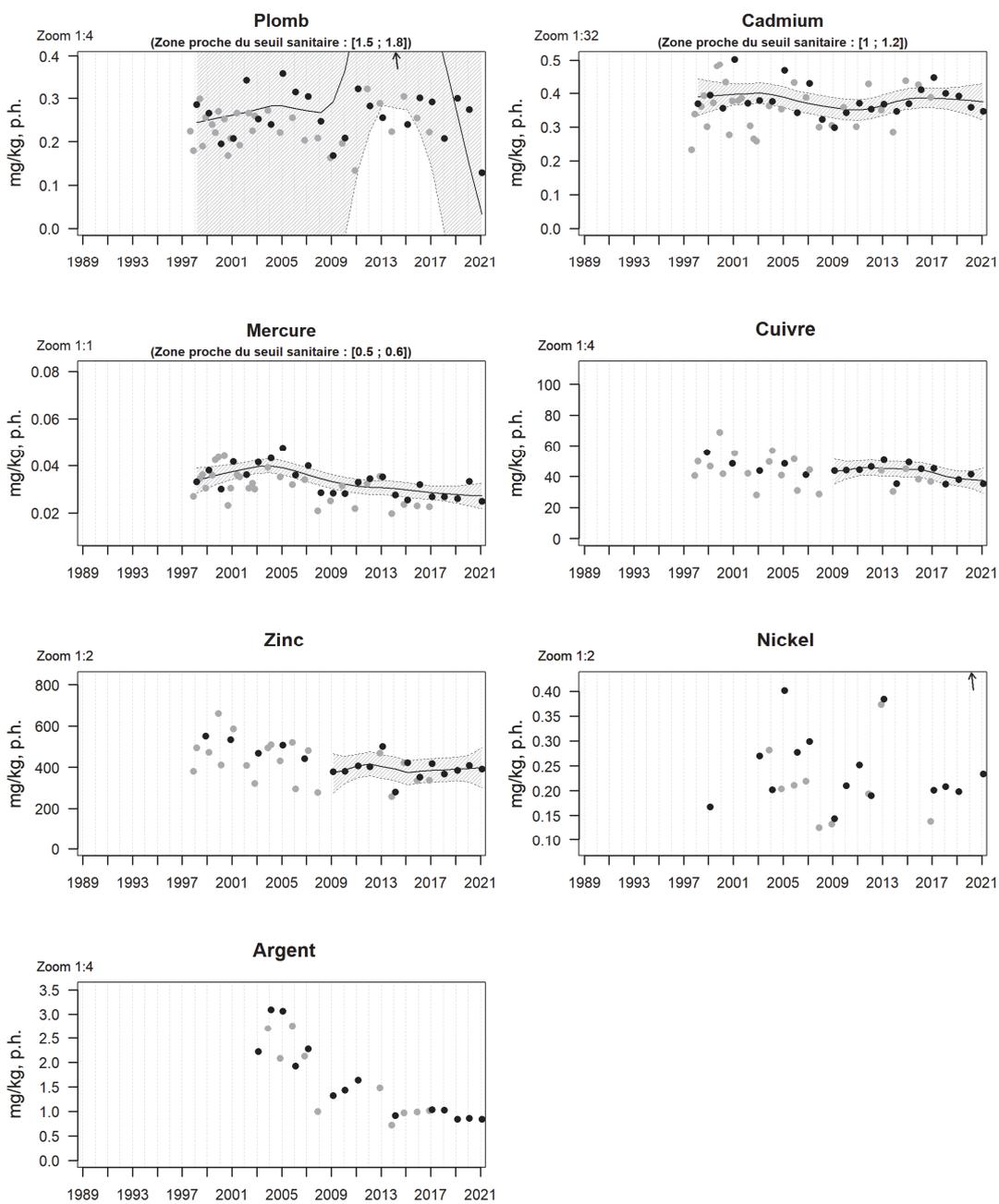
²³ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00422/53364/>



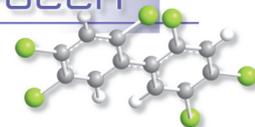
Côte basque (zone marine 91) – métaux

NB : Le point « Hendaye-Chingoudy » a été remplacé en 2011 par le point « Hendaye-Chingoudy 2 », situé un peu plus à l'écart des berges de la Baie. Ces deux points ont été échantillonnés en parallèle en 2009 et 2010. Les résultats obtenus pour les contaminants pris en compte au cours des deux dates montrent peu de différences. Pour cette raison, sur les graphes présentés ci-dessus, les valeurs obtenues sur le point « Hendaye-Chingoudy 2 » sont présentées dans la continuité des précédentes.

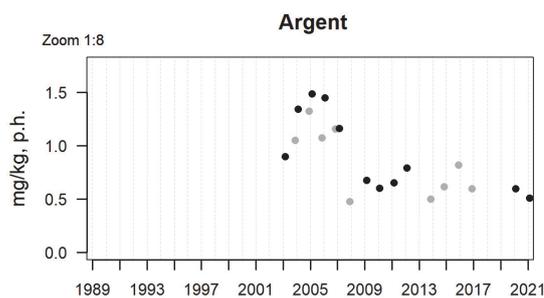
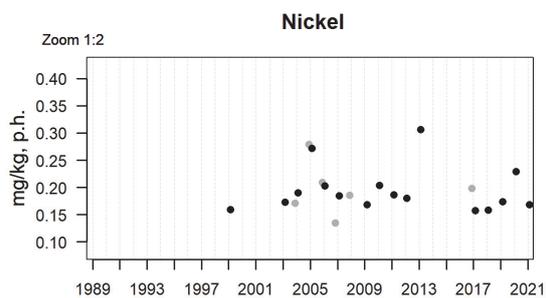
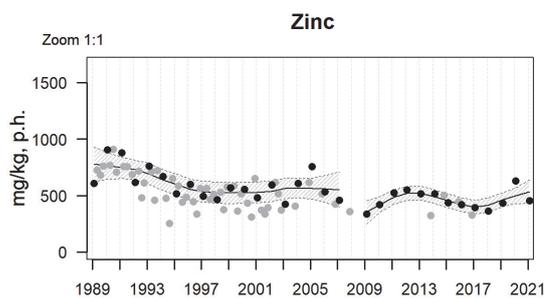
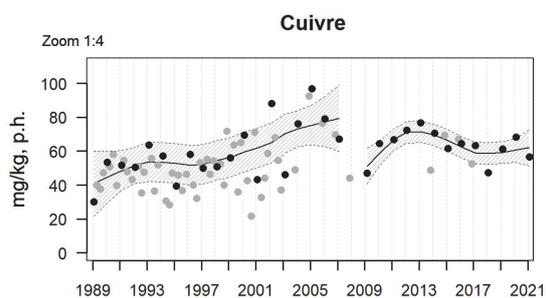
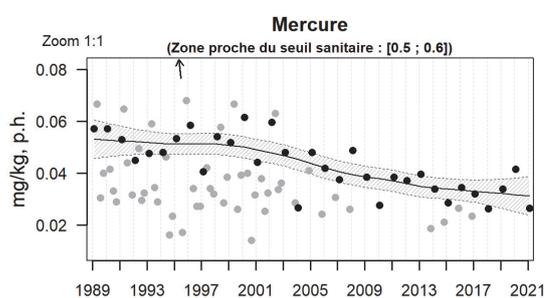
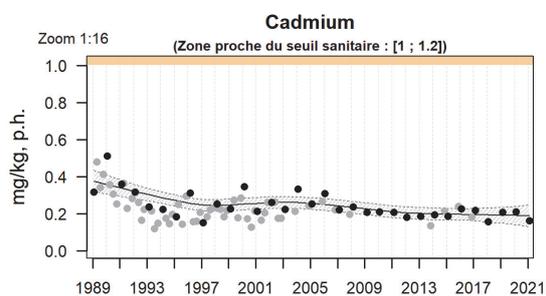
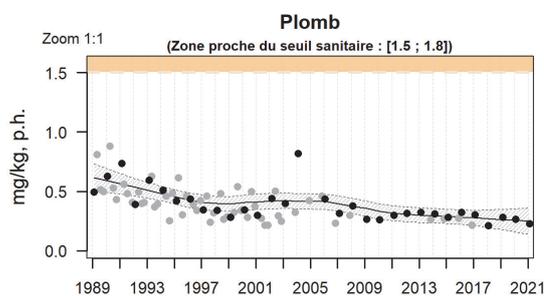
Résultats ROCCH
091-P-004 Côte basque / Adour marégraphe - Huître creuse



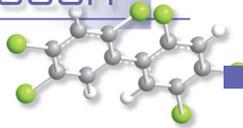
Source ROCCH-Ifrémer, banque Quadrige²



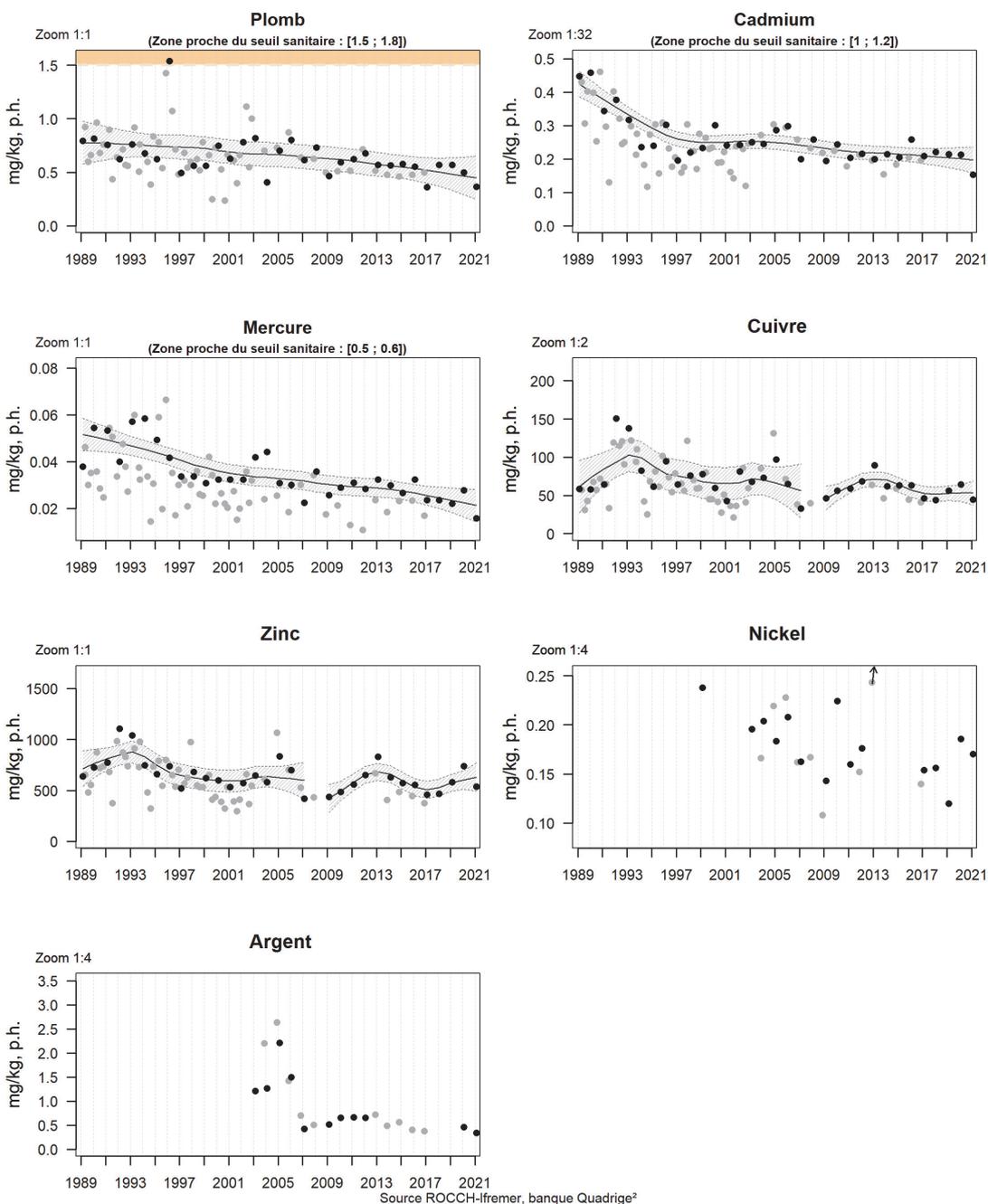
Résultats ROCCH
091-P-010 Côte basque / Ciboure - la Nivelle - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

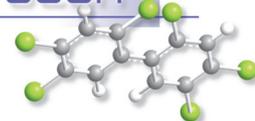


Résultats ROCCH
091-P-061 Côte basque / Hendaye - Chingoudy 1&2 - Huître creuse



Les teneurs en **cadmium** sont stables sur les trois points de la côte basque. On mesure des teneurs en cadmium supérieures à la médiane nationale dans les coquillages du point « Adour marégraphe » et inférieure à celle-ci à « Ciboure - la Nivelle » et « Hendaye – Chingoudy / Hendaye – Chingoudy 2 ». Dans tous les cas, les teneurs en cadmium sont inférieures au seuil sanitaire réglementaire.

Depuis plusieurs années, les teneurs en **plomb** sont stables à « Adour marégraphe » et diminuent à « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 » et à « Ciboure - la Nivelle ». Néanmoins, sur ces trois points, la concentration en plomb dans les huîtres est toujours plus élevée que la médiane nationale,

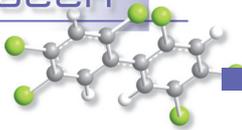


notamment dans la Baie de Chingoudy (2,7 fois la médiane). On notera toutefois que, depuis 1996, les teneurs en plomb dans les huîtres n'ont jamais été supérieures au seuil sanitaire réglementaire.

Les teneurs en **mercure** dans les huîtres diminuent lentement au cours du temps sur la côte Basque. Les concentrations sur les trois points de la zone sont inférieures à la médiane nationale et au seuil sanitaire réglementaire.

Les concentrations en **zinc** et **cuivre** sont actuellement stables et supérieures à la médiane nationale sur les trois points pour le cuivre (1,3 à 1,7 fois la médiane) et uniquement sur « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 » pour le zinc (1,4 fois la médiane).

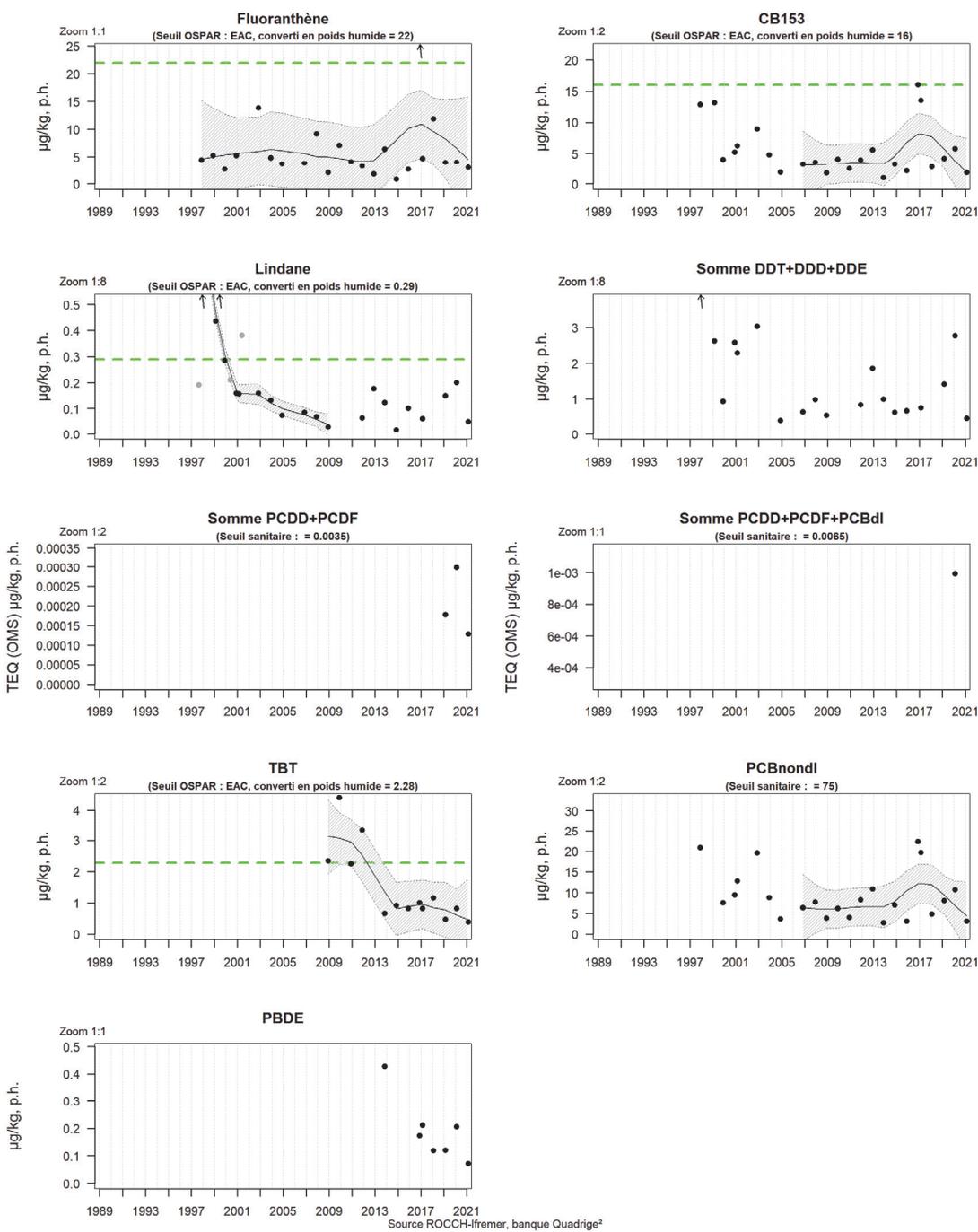
Les teneurs en **argent** ont fortement diminué sur les trois points de la zone au cours des dernières années. Ces concentrations sont très inférieures à la médiane nationale.



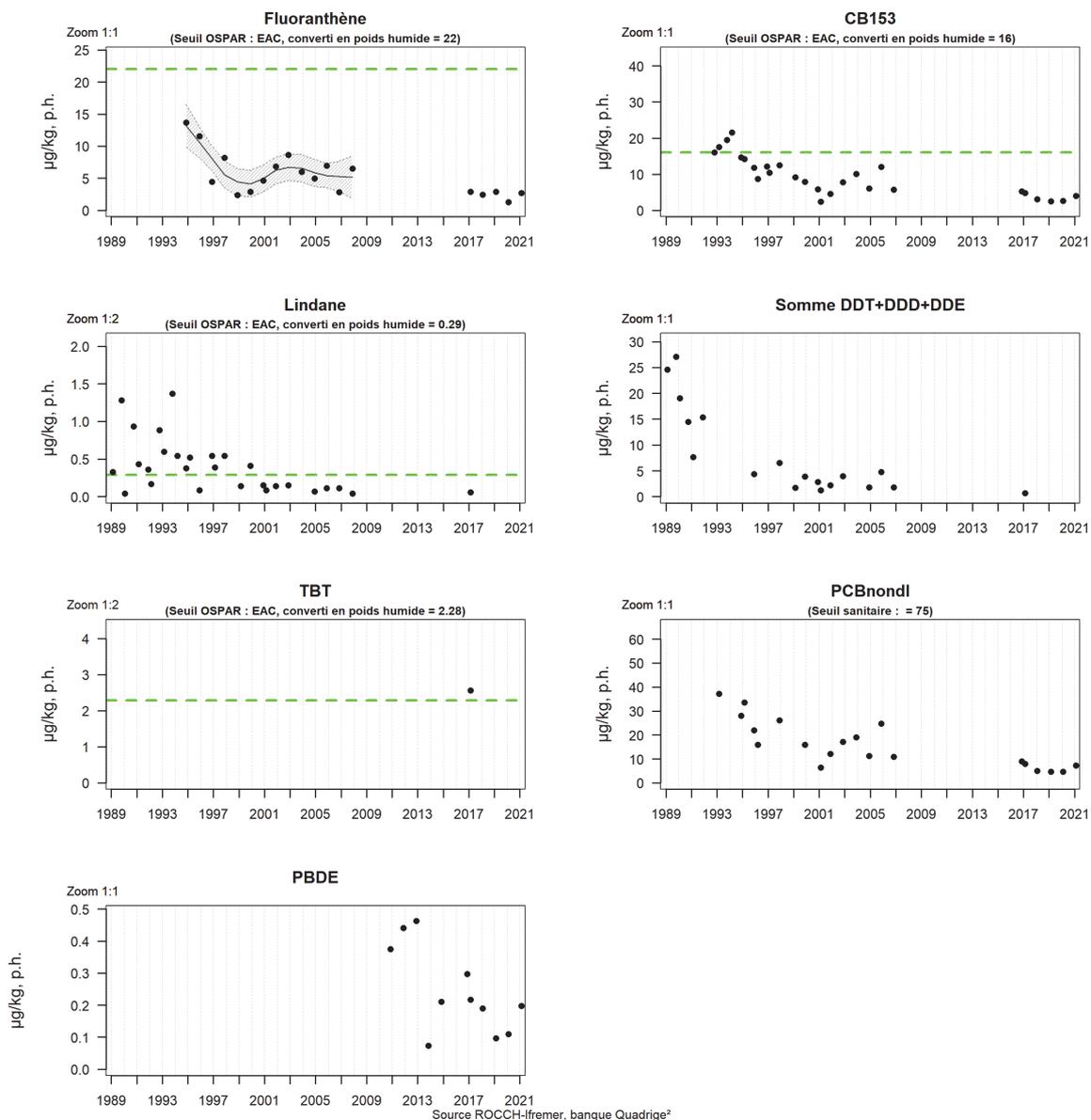
Côte basque (zone marine 91) – Contaminants organiques

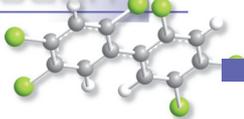
NB : le point « Ciboure la nivelle » n'est pas suivi dans le cadre de la DCE et n'a pas fait l'objet d'un suivi spécifique « contaminants organiques » dans le cadre du suivi sanitaire sur la période 2007-2016, ce qui explique l'absence de données sur cette période pour ce type de molécules. En 2017 l'ensemble des composés ont été recherchés et les concentrations en fluoranthène, CB153, PCBnondl et PBDE ont été suivies en 2018 à 2021. Ces données sont présentées dans les graphiques ci-dessus.

Résultats ROCCH
091-P-004 Côte basque / Adour marégraphe - Huître creuse



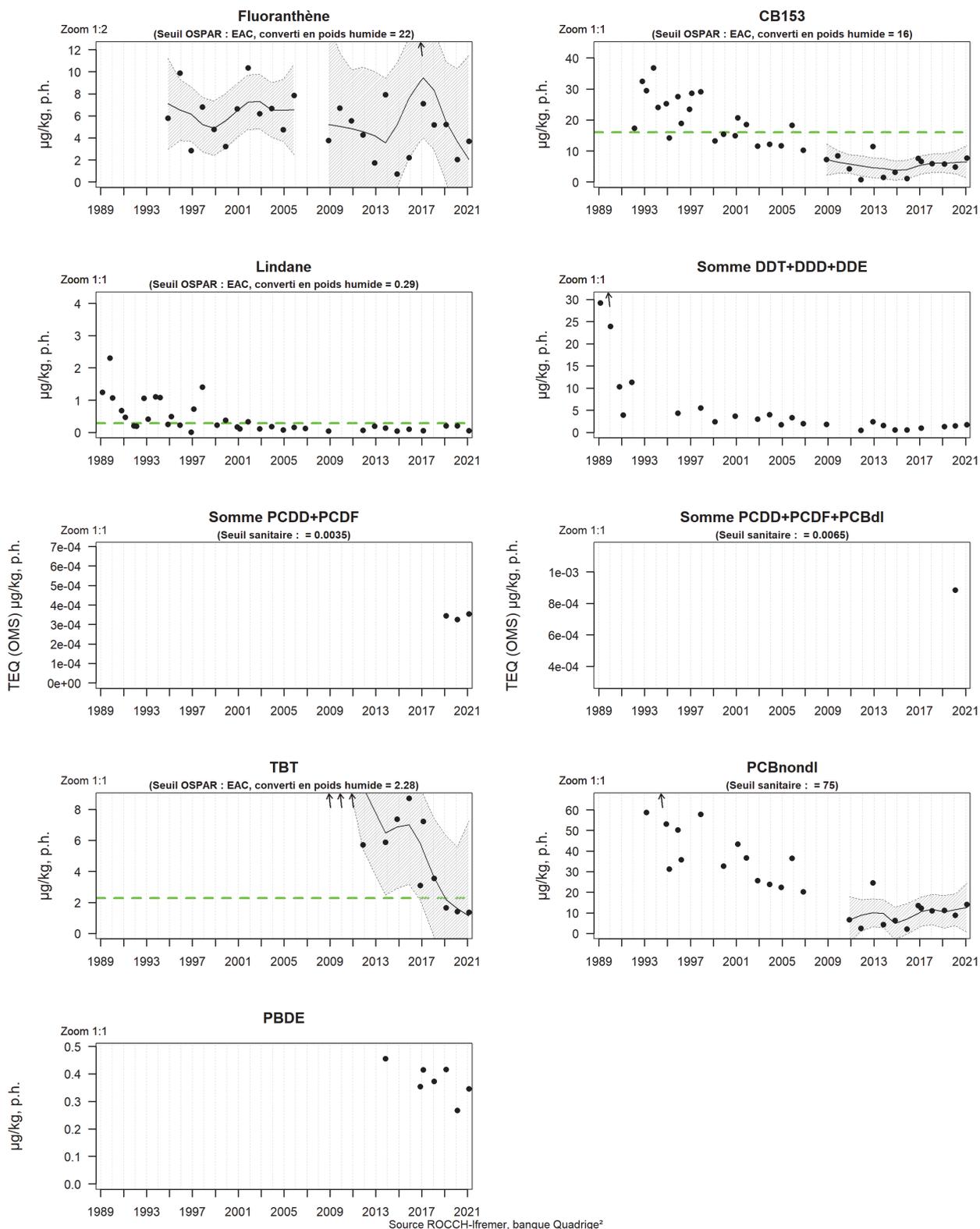
Résultats ROCCH
091-P-010 Côte basque / Ciboure - la Nivelles - Huître creuse

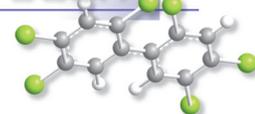




Résultats ROCCH

091-P-061 Côte basque / Hendaye - Chingoudy 1&2 - Huître creuse





Depuis quelques années, après une période de décroissance, les teneurs de la plupart des contaminants organiques (hormis le TBT et la Σ PBDE) sont stables dans les mollusques suivis sur la côte basque et sont à présent inférieures aux seuils environnementaux, EAC.

On notera toutefois que les teneurs en **CB153** sont encore un peu supérieures à la médiane nationale sur à « Hendaye-Chingoudy 2 » (1,2 fois la médiane) et « Adour marégraphe » (1,5 fois la médiane).

Les teneurs en **TBT** dans les mollusques montrent une forte diminution sur les deux points où ils sont suivis depuis la fin des années 2000, « Adour marégraphe » et « Hendaye-Chingoudy 2 », avec des valeurs à présent inférieures au seuil OSPAR pour ce composé. A « Hendaye-Chingoudy 2 », les teneurs restent néanmoins bien supérieures à la médiane nationale (1,6 fois la médiane).

La forte contamination mesurée en TBT dans les huîtres de la baie transfrontalière de Chingoudy a suscité la mise en œuvre d'un suivi des teneurs dans l'eau diligenté par l'Agencia Vasca del Agua, depuis 2014 en différents points de la baie. Les résultats détaillés de ce suivi sont consultables en ligne²⁴. Ils indiquent une diminution de la teneur du TBT dans l'eau au cours du temps, en cohérence avec la tendance observée dans les mollusques. Pour la première fois depuis dix ans, les concentrations en TBT mesurées en 2019, 2020 et 2021 sont en dessous de l'EAC OSPAR.

Concernant les composés **PBDE**, suivis seulement depuis 2013, les teneurs mesurées dans le secteur de la côte basque sont toutes très supérieures à la médiane nationale, avec des teneurs 6 fois plus élevées à « Hendaye-Chingoudy 2 ». S'il n'existe pas à ce jour de seuil environnemental et/ou sanitaire dans le mollusque pour ces composés, les forts dépassements observés suggèrent une pollution au PBDE dans ce secteur.

Les **PBDE** font l'objet d'un suivi dans le cadre du projet « Veille sur les nouveaux polluants organiques persistants dans les mollusques marins » (Munsch *et al.*, 2021)²⁵. Lors de cette étude, la distribution géographique de la contamination en PBDE a été étudiée en 2019 sur les trois façades métropolitaines dans des mollusques filtreurs prélevés. Cette étude a montré que le secteur du « Pays Basque » représenté par le point « la Nivelle » était le plus contaminé en PBDE.

²⁴https://www.uragentzia.euskadi.eus/contenidos/informacion/seguimiento_ultimos_informes/es_def/adjuntos/Informe_FINAL_2018_TBT_Bidas_oa.pdf

²⁵ Veille sur les nouveaux polluants organiques persistants dans les mollusques marins VEILLE-POP : <https://w3.ifremer.fr/archimer/doc/00724/83608/88627.pdf>

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 :

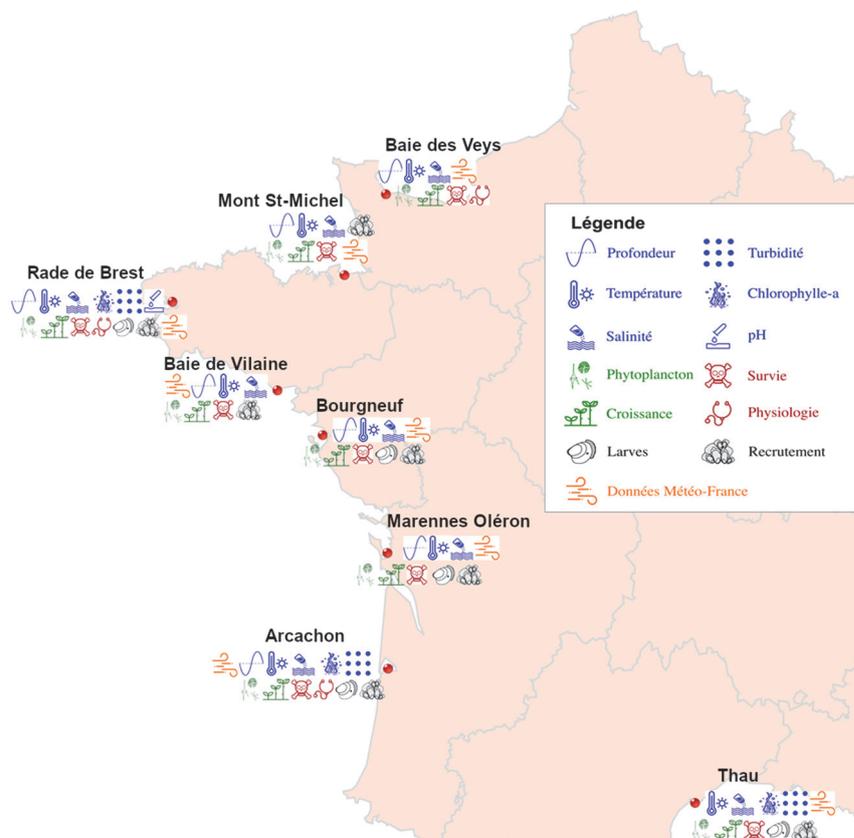


Figure 9. Implantation nationale des sites du réseau ECOSCOPA

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 ECOSCOPA²⁶ 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.

²⁶ 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.

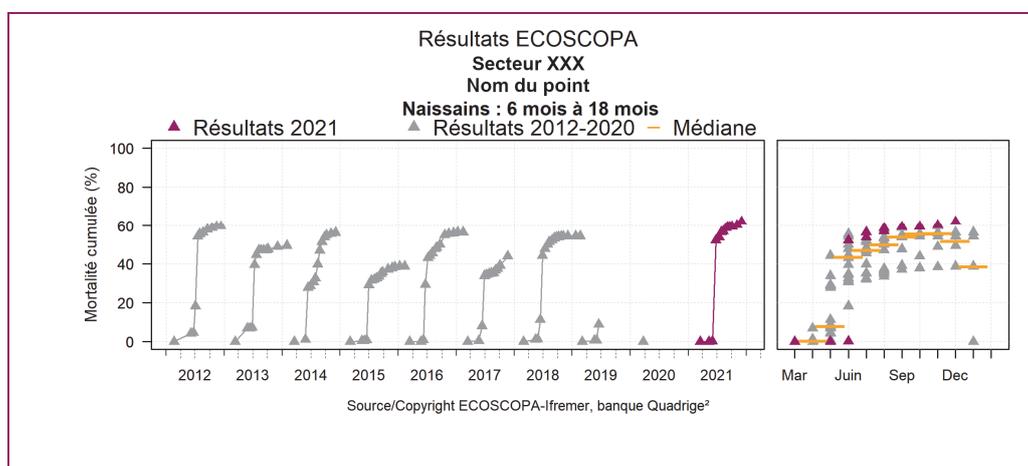


Figure 10 : Modèle de graphe des « Mortalités cumulées » pour le lot « juvéniles »

Réseau d'observations conchylicoles

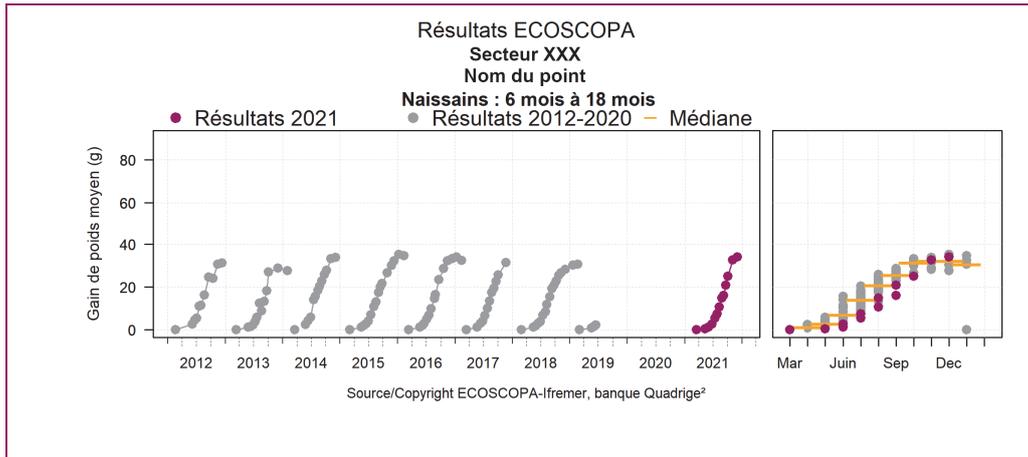
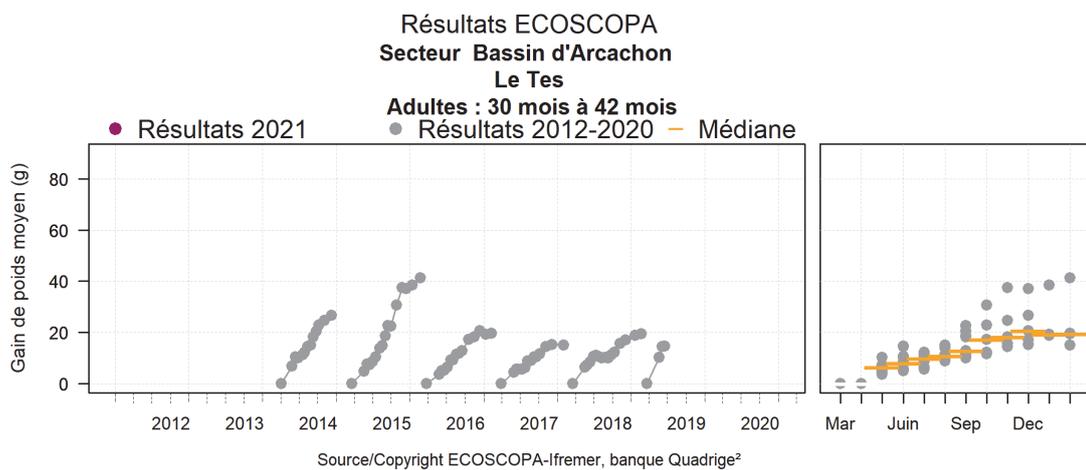
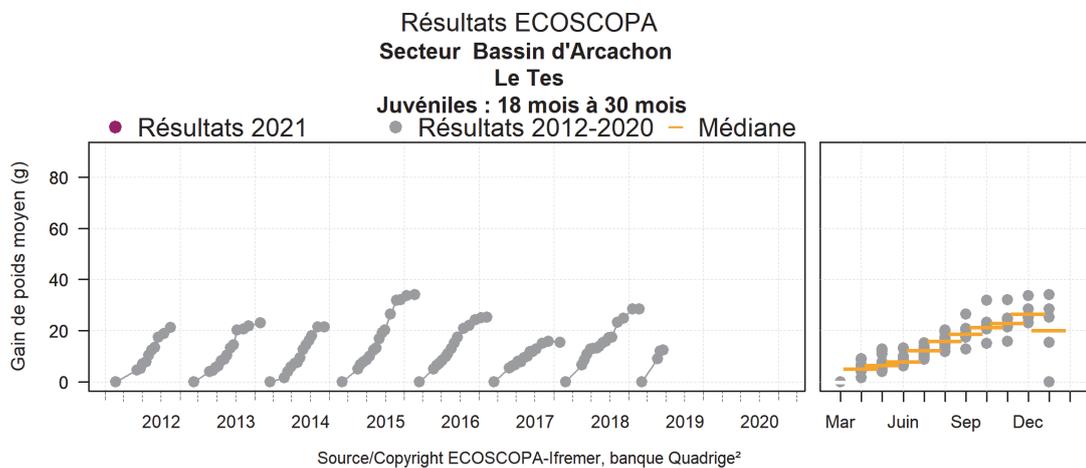
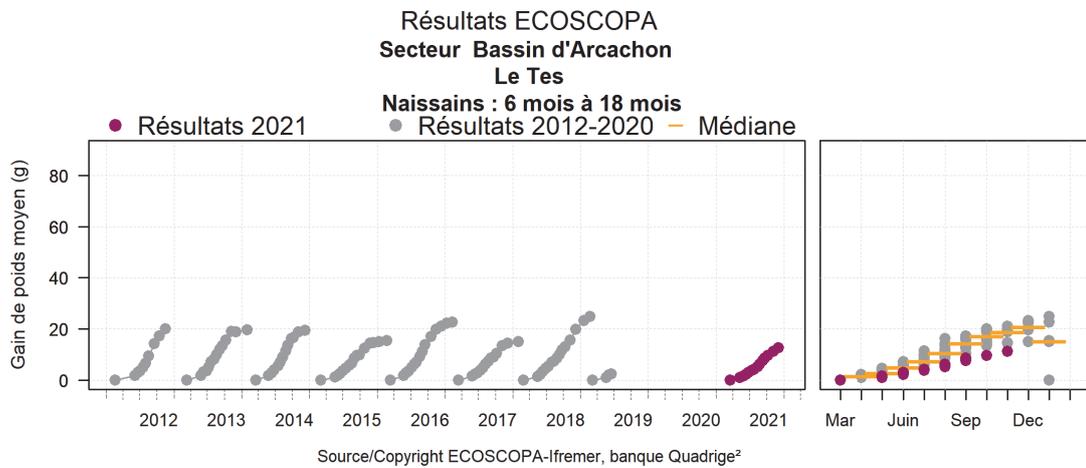


Figure 11. Modèle de graphe des « Poids moyens » pour le lot « juvéniles »

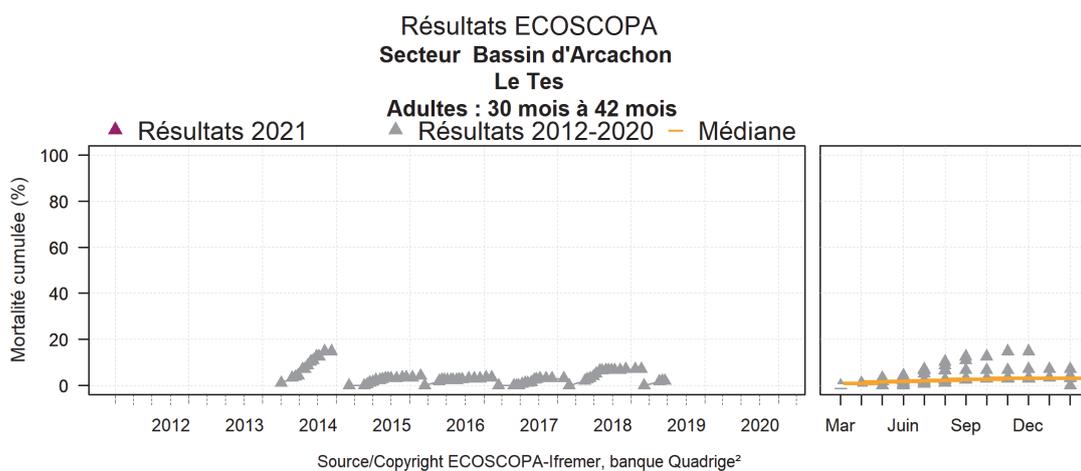
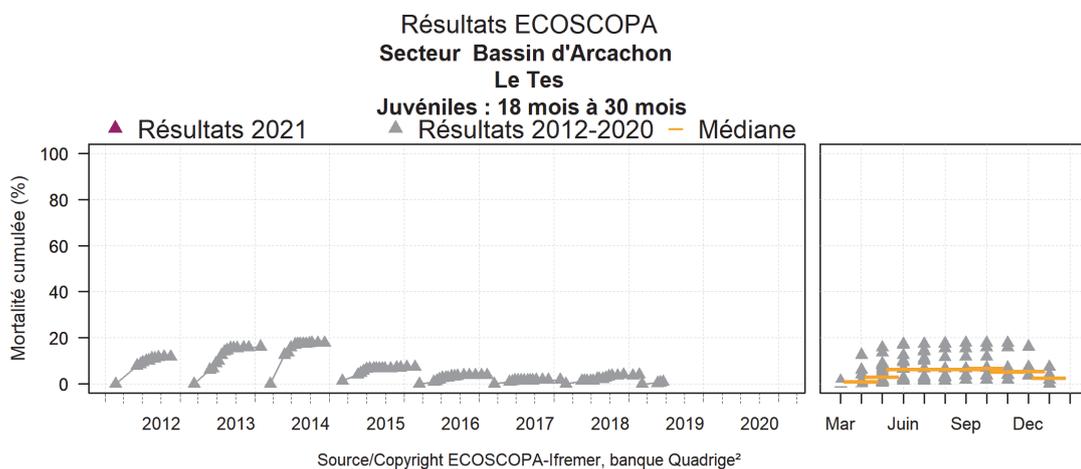
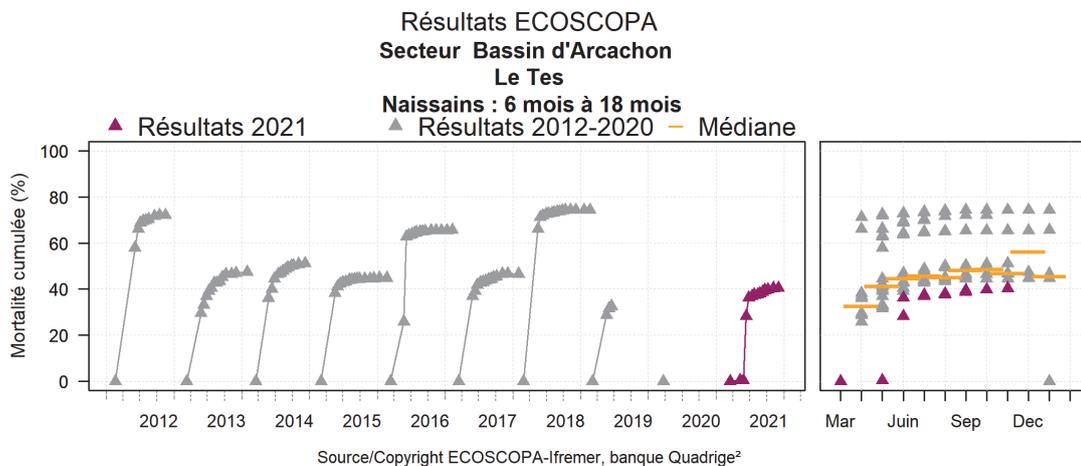
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

8.3.1. Croissance



En 2021, la croissance de naissains sur le site du Tès a été faible par rapport aux observations des années précédentes.

8.3.2. Mortalités



En 2021, les naissains ont présenté des mortalités assez faibles, et qui sont intervenues assez tardivement par rapport aux années précédentes.



9. Surveillance des peuplements benthiques

9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT-Bretagne

Le **REBENT** (réseau **benthique**) -**Bretagne** est un réseau de surveillance de la macro-faune et de la flore des fonds marins côtiers. Il a été créé en réponse aux besoins croissants de connaissance et de suivi de la biodiversité marine côtière pour évaluer l'impact des activités humaines ou du changement climatique, et contribuer aux mesures de gestion ou de protection des milieux naturels. Il a pour objectifs d'acquérir une connaissance pertinente et cohérente des habitats marins benthiques côtiers, et de constituer un système de veille de la diversité biologique pour détecter les évolutions de ces habitats, à moyen et long termes.

Le REBENT-Bretagne était organisé, jusqu'en 2015, selon deux approches :

- Une approche zonale ou sectorielle, qui comprenait des synthèses cartographiques, des cartographies sectorielles ainsi que des suivis surfaciques et quantitatifs de la végétation (maërl, macroalgues, angiospermes),
- Une approche stationnelle, qui avait pour objectif la surveillance de l'évolution de la biodiversité et de l'état de santé d'une sélection d'habitats. Elle était réalisée à partir de mesures standardisées.

Depuis 2016, le REBENT-Bretagne est désormais exclusivement stationnel ; il continue de remplir les objectifs précédemment cités et de contribuer au développement des protocoles nationaux (dans le cadre de la DCE et de la DCSMM en particulier).

9.2. Du « REBENT-Bretagne » à la « DCE-Benthos »

La Bretagne constitue la région pilote au niveau national pour la mise en place d'un réseau de surveillance des habitats benthiques côtiers. Après une phase d'avant-projet (2001-2002), le réseau REBENT-Bretagne est devenu opérationnel en 2003. A partir de 2006 ou 2007 selon les sites et/ou les habitats, le réseau REBENT-Bretagne a sous-tendu la mise en place de suivis sur tout le territoire national dans le but de répondre aux obligations de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Les experts des différents compartiments biologiques ont défini des protocoles de suivi et des indicateurs d'état des lieux et d'évolution des masses d'eau.

Dans son acception actuelle, le REBENT se définit comme la contribution à la surveillance allant au-delà de la réglementation imposée par la DCE²⁷. **Pour la surveillance liée à la DCE, il convient donc désormais de parler plutôt du réseau « DCE-Benthos » que du réseau « REBENT », terme réservé à la Bretagne et qui inclut des suivis hors périmètre DCE tel que les suivis de maërl.**

D'une manière générale, au-delà de la DCE, les données issues du REBENT et du réseau DCE-benthos ont alimenté les systèmes de base de données utilisés pour répondre à de multiples obligations réglementaires telles que Natura 2000 et son extension en mer, la définition des aires marines protégées (AMP) et, plus récemment, la DCSMM.

Les zones surveillées

L'ensemble de la zone côtière (zone de balancement des marées et petits fonds côtiers) des eaux territoriales est concerné, en accordant une attention particulière aux secteurs bénéficiant d'un statut

²⁷ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/elements_de_qualite_ecologique#biolo1



de protection. La sélection des habitats/biocénoses suivis dans chaque zone géographique tient compte de leur représentativité, de leur importance écologique, de leur sensibilité mais également de leur vulnérabilité.

La mise en œuvre de la surveillance des masses d'eau littorales s'est étendue, dans le cadre de l'application de la DCE, à l'ensemble des façades maritimes métropolitaines. Ainsi, le réseau de surveillance DCE-Benthos concerne aujourd'hui environ 300 sites marins et estuariens répartis sur le littoral métropolitain, répertoriés sur les atlas interactifs consacrés à chaque bassin hydrographique²⁸.

Les paramètres et les fréquences:

Les suivis mis en œuvre dans le cadre du REBENT-Bretagne ou dans le cadre de la DCE-Benthos couvrent un éventail d'habitats (Tableau 1). Selon les paramètres considérés, les fréquences appliquées dans le cadre de la DCE-Benthos et du REBENT-Bretagne sont identiques ou plus élevées pour le second réseau, mais les protocoles adoptés sont identiques ou comparables.

Tableau 1 : Suivis des habitats benthiques : paramètres, type et périodicité.

Paramètre	Type de suivi(*)	REBENT-Bretagne	DCE-Benthos
Macroalgues substrat rocheux intertidal	stationnel	1 fois tous les 3 ans	
Macroalgues substrat rocheux subtidal	stationnel	1 fois tous les 3 ans	
Algues calcifiées libres subtidales (maërl)	stationnel	1 fois par an	non
Blooms d'algues opportunistes	surfacique	non	2 à 3 fois par an
Macroalgues médiolittorales de Méditerranée	zonal	Sans objet	1 fois tous les 3 ans
Macrophytes lagunes de Méditerranée	stationnel	Sans objet	1 fois tous les 3 ans
Herbiers à <i>Zostera marina</i>	surfacique	non	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	1 à 2 fois par an	1 fois par an
Herbiers à <i>Zostera noltei</i>	surfacique	non	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	non	1 fois par an
Herbiers à <i>Posidonia oceanica</i>	surfacique	Sans objet	non
	stationnel	Sans objet	1 fois tous les 3 ans
Macrozoobenthos substrat meuble intertidal	stationnel	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans
Macrozoobenthos substrat meuble subtidal	stationnel	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans (sauf sites d'appui : 1 fois/an)
Macrozoobenthos maërl	stationnel	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans
Macrozoobenthos herbiers à <i>Zostera marina</i>	stationnel	1 à 2 fois par an	non

(*) Pour rappel, l'approche surfacique est définitivement arrêtée au sein du REBENT-Bretagne depuis fin 2015. Ce type de suivi perdure toutefois dans le cadre du réseau DCE-benthos (herbiers et suivi des blooms d'algues opportunistes)

²⁸ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin

Les acteurs

Outre les équipes de l’Ifremer, les réseaux REBENT-Bretagne et DCE-Benthos associent de nombreux partenaires scientifiques et techniques : MNHN (station marine de Concarneau en charge de la coordination du REBENT-Bretagne, station marine de Dinard), universités [Lille I (station marine de Wimereux), Paris VI (stations biologiques de Roscoff et de Banyuls), Bordeaux I (station biologique d’Arcachon), Bretagne Occidentale (Institut Universitaire Européen de la Mer), La Rochelle, Marseille (Institut Méditerranéen d’Océanologie), Liège (Stareso)], CEVA (Centre d’Etude et de Valorisation des Algues), associations (GEMEL Normandie et Picardie, Cellule du Suivi du Littoral Normand), bureaux d’études (COHABYS, Bio-Littoral, Andromède Océanologie, ...).

Stockage et diffusion des données

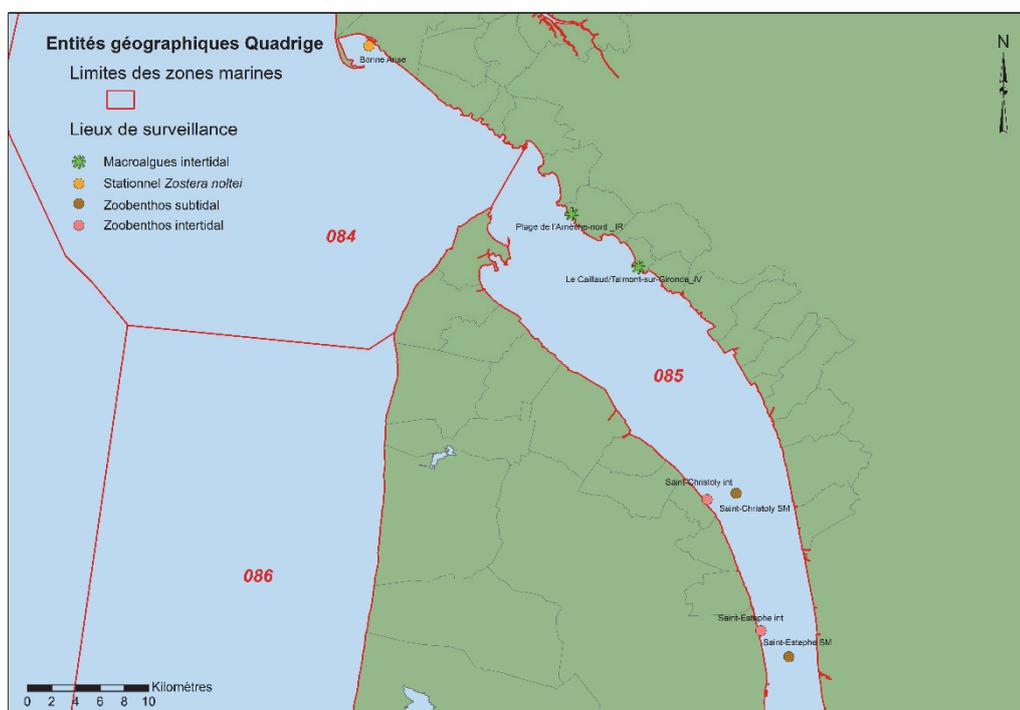
Toutes les données sont bancarisées dans la base de données Quadrige² administrée par l’Ifremer.

A l’échelle de la métropole, l’originalité de la surveillance benthique est d’être gérée et mise en œuvre par bassin hydrographique. La diffusion des résultats liés à la DCE se fait donc généralement par bassin (atlas²⁹) et/ou par élément de qualité (rapports téléchargeables sur les sites ARCHIMER ou ENVLIT).

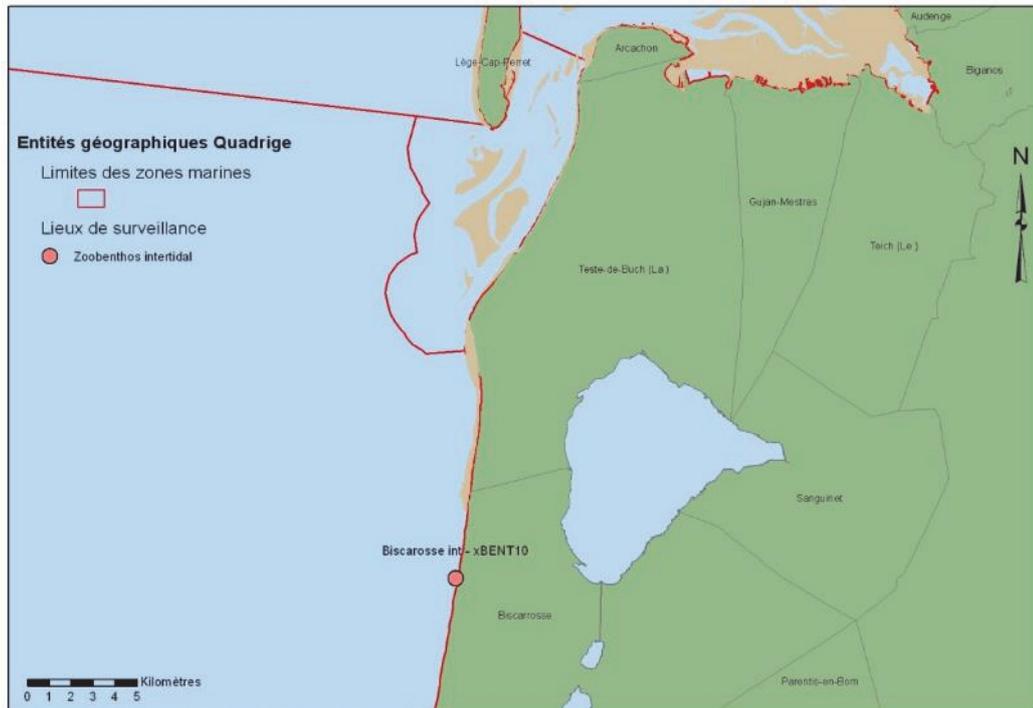
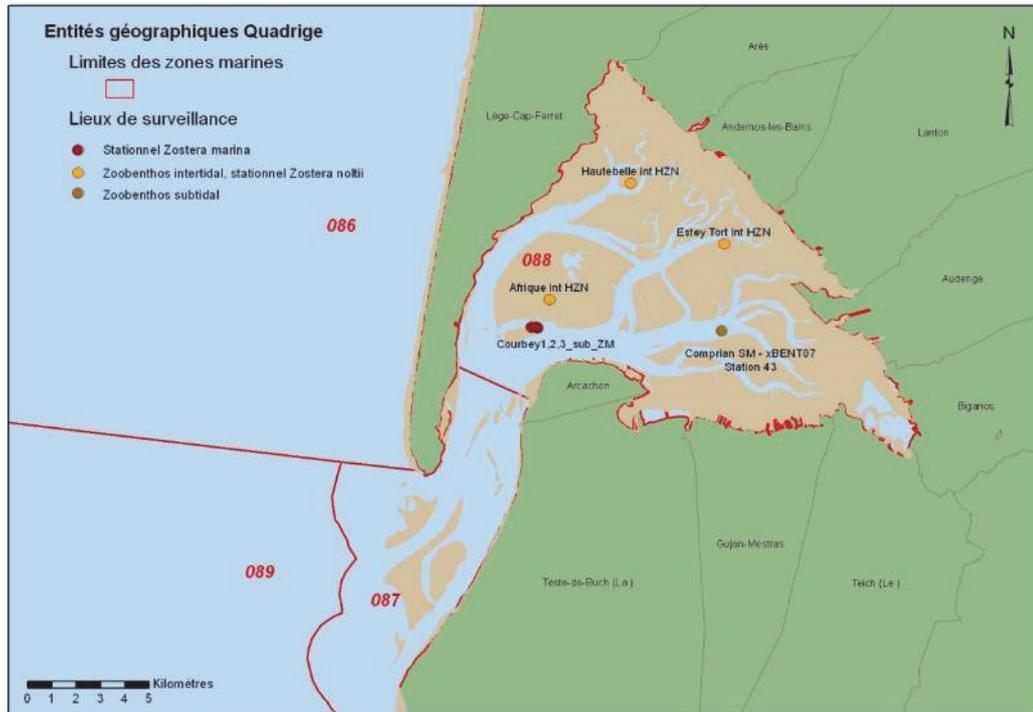
9.3. La surveillance benthique dans le bassin Adour-Garonne

La surveillance benthique est exercée essentiellement dans le périmètre de la Directive Cadre sur l’Eau (DCE) dont les résultats sont présentés dans le chapitre consacré aux directives européennes.

Les cartes suivantes présentent la répartition des points du suivi stationnel DCE-Benthos de la partie du bassin Adour Garonne située sur les trois départements suivis par le Laboratoire Environnement Ressources d’Arcachon / Anglet : Gironde, Landes, Pyrénées Atlantiques.

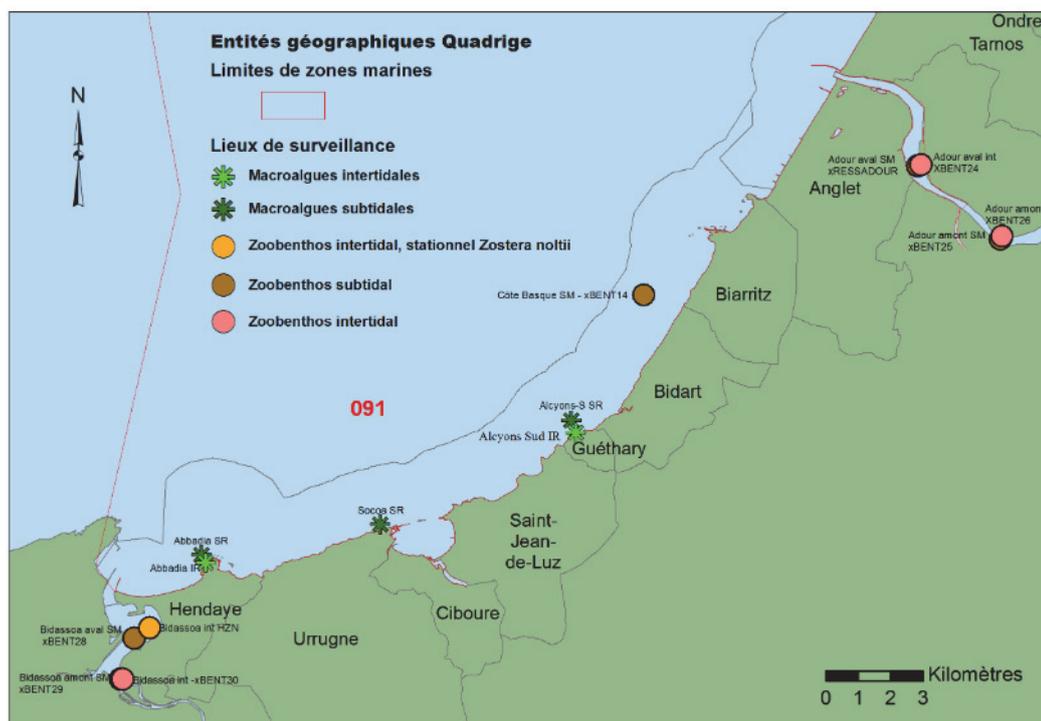


²⁹ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin





Surveillance des peuplements benthiques



Implication du laboratoire dans la DCE-Benthos depuis 2007

- Pilotage et coordination des actions sur le bassin Adour-Garonne.
- Participation aux prélèvements et analyses dans le cadre des approches stationnelles (Zostères, macroalgues) et surfaciques (Zostères).
- Pilotage de la définition du protocole d'échantillonnage des zostères dans le cadre de la surveillance DCE (dernière version en 2018³⁰).
- Développement et validation d'indicateurs de qualité des herbiers de phanérogames (eaux côtières et eaux de transition DCE) et classement du littoral Manche-Atlantique sur le critère « herbiers de phanérogames marines »^{31 32}
- Participation aux exercices d'intercalibration au sein du groupe d'experts « phanérogames » pour le Nord-Est Atlantique (DCE).
- Pilotage des EIL (Essais Inter Laboratoires) pour l'échantillonnage des zostères dans le cadre de la surveillance DCE^{33 34}.
- Participation à la rédaction d'un guide technique sur la cartographie des herbiers de zostères³⁵

Actions entreprises entre 2007 et 2021 dans le bassin Adour-Garonne

NB : les rapports d'études concernant les différents compartiments biotiques sont téléchargeables sur le site Archimer (<http://archimer.ifremer.fr/>). Sur cette base, il est possible de rechercher les documents en utilisant des mots-clefs (nom de la masse d'eau ou élément de qualité par exemple).

Par ailleurs, les résultats acquis sont synthétisés sous forme de fiches accessibles sur l'Atlas DCE Adour-Garonne (http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG)

Macroalgues opportunistes : Depuis 2012, cette évaluation est réalisée chaque année sur la masse d'eau littorale du « Lac d'Hossegor », dans lequel se développent notamment des ulves, entéromorphes et gracilaires, en des quantités suffisamment importantes pour justifier ce suivi. Ce travail est confié à l'UMR EPOC de l'Université de Bordeaux. Depuis le début du suivi, le classement obtenu avec cet indicateur fluctue entre **bon état** (2013 à 2015) et **état moyen** (2012, 2016 à 2020). Les résultats acquis en 2021 sont en cours de traitement.



³⁰ Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Zostera marina - Zostera noltei. Version 3 : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00471/58250/>

³¹ Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/11646.pdf> - <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/11647.pdf>

³² Classement des masses d'eau du littoral Manche-Atlantique sur la base de l'indicateur DCE « Angiospermes » (2012-2016) : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00427/53868/>

³³ DCE en Manche-Atlantique : Essais inter-laboratoires sur les mesures d'abondance des zostères (Zostera marina et Zostera noltei). Validation de protocoles et recommandations : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00483/59510/>

³⁴ DCE en Manche-Atlantique : Essais inter-laboratoires sur les mesures d'abondance des zostères naines (Zostera noltei) : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00751/86287/>

³⁵ Cartographie des herbiers de zostères – Guide technique : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00514/62528/66891.pdf>



Macroalgues intertidales des Masses d'Eau de Transition : Depuis 2017, cette évaluation est réalisée tous les trois ans sur la masse d'eau « Adour aval », à partir d'observations sur la flore des substrats durs et des substrats meubles. Les résultats acquis en 2020 indiquent, comme en 2017, un **bon état** vis-à-vis de cet indicateur.



Macroalgues intertidales fixées des Masses d'Eau Côtières:

Dans la masse d'eau côtière « Côte basque », où les substrats rocheux sont représentés, ce compartiment a été échantillonné tous les ans entre 2007 et 2009, puis une fois tous les trois ans, **au printemps**, en 2012, 2015 et 2018. Les résultats de ces campagnes ont permis de classer la masse d'eau en **bon état** vis à vis de cet indicateur. Toutefois, depuis 2018, cette évaluation est également réalisée **en automne** et a indiqué un **état moyen** pour cette saison et, globalement, pour cette année.



Macroalgues subtidales fixées : Dans la masse d'eau côtière « Côte basque », le suivi des ceintures algales a été réalisé à cinq reprises depuis 2008 par le LER Arcachon-Anglet, le suivi le plus récent datant de 2020.

Les résultats des observations indiquent un **bon état** de cette masse d'eau vis à vis de cet indicateur, avec cependant une légère dégradation entre 2017 et 2020 et, principalement due à la baisse de la note obtenue sur un des trois sites suivis (Alcyons S).





Herbiers de zostères (*Z. noltei* et *Z. marina*) : Le suivi stationnel des herbiers de zostères de la Baie de Txingudi (estuaire de la Bidassoa), du lac d'Hossegor et du Bassin d'Arcachon a débuté depuis 2007. Depuis 2012, les données stationnelles sont collectées chaque année en utilisant le protocole réactualisé récemment³⁶



Les mesures de **l'emprise des herbiers de zostères** suivis dans les masses d'eau des trois départements gérés par le LER Arcachon ont été entreprises entre 2016 et 2021. Les herbiers des masses d'eau « Estuaire Bidassoa » et « Lac d'Hossegor » ont été cartographiés respectivement en 2020 et 2021. Dans les deux cas, l'emprise de ces herbiers a fortement augmenté par rapport aux dernières observations. En ce qui concerne la masse d'eau « Arcachon amont », les herbiers subtidaux de *Zostera marina* ont été cartographiés en 2016 et les herbiers intertidaux de *Zostera noltei* en 2019, montrant dans les deux cas une régression des emprises par rapport aux mesures précédentes.

Les résultats obtenus sur la période 2015-2020 indiquent, vis-à-vis de cet indicateur, un **bon état** pour l'« Estuaire de la Bidassoa » et le « Lac d'Hossegor » et un **état moyen** pour « Arcachon amont ».

Invertébrés Benthiques de Substrat Meuble (IBSM) : La faune invertébrée de l'ensemble des masses d'eau côtières et de transition du bassin suivies pour ce paramètre est échantillonnée depuis 2007, d'abord annuellement (2007-2009) pour les masses d'eau côtières puis tous les trois ans, à l'exception de certaines stations dans les masses d'eau côtières (sites d'appui, dont deux dans la masse d'eau « Arcachon amont ») dont la fréquence de visite est annuelle. A partir de 2016, le protocole de prélèvement initial a été modifié, le nombre de réplicas par station passant de cinq à neuf³⁷.



Depuis plusieurs années, la qualité biologique des masses d'eau côtières vis-à-vis de l'indicateur M-AMBI est évaluée sur des périodes glissantes de six ans. La dernière évaluation s'applique à la période 2015-2020 et permet de classer en **très bon état** les masses d'eau « Arcachon amont » et « Côte basque », en **bon état** la « Côte landaise » et le « Lac d'Hossegor » en **état moyen**.

Un indicateur destiné à évaluer la qualité des masses d'eau de transition vis-à-vis des invertébrés benthiques (BEQI-FR) a récemment été intercalibré à l'échelle européenne et permettra prochainement de leur attribuer une qualité écologique vis-à-vis de cet élément de qualité.

³⁶ Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). *Zostera marina* - *Zostera noltei*. Version 3
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00471/58250/>

³⁷ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00269/38067/36196.pdf>

10. Directives européennes et classement sanitaire

10.1. Directive Cadre sur l'Eau

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 réglementaire³⁸ 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.

³⁸ 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/orf/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.

10.2. Directive Cadre sur l'Eau en Adour-Garonne

Le **contrôle de surveillance** n'a pas vocation à s'exercer sur toutes les masses d'eau, mais sur un nombre suffisant pour permettre une évaluation générale par type de l'état écologique et chimique des eaux à l'échelle du bassin hydrographique.

En Adour-Garonne, le choix des masses d'eau suivies s'est fait sur la base de plusieurs critères (type de masse d'eau, répartition nord/sud, nature des pressions anthropiques exercées, ...). Ainsi, les masses d'eau qui font l'objet du contrôle de surveillance DCE sont au nombre de :

- Sept masses d'eau côtières sur 10 (« Côte Nord Est Ile d'Oléron », « Pertuis charentais », « Arcachon amont », « Arcachon aval », « Côte landaise », « Lac d'Hossegor », « Côte basque »)
- Huit masses d'eau de transition sur 11 (« estuaire Charente », « estuaire Seudre », « estuaire Gironde aval », « estuaire fluvial Garonne amont », « estuaire fluvial Dordogne », « estuaire Adour amont », « estuaire Adour aval », « estuaire Bidassoa »)

Le contrôle de surveillance a débuté entre 2006 et 2007 dans les masses d'eau Adour Garonne (des Pyrénées Atlantiques à la Charente), et en **2020**, un certain nombre d'actions ont été réalisées dans ce cadre. Comme déjà évoqué, les rapports rédigés sont téléchargeables sur Archimer.

- Hydrologie et phytoplancton MEC et MET

Le LER Arcachon a réalisé les prélèvements, mesures (en collaboration avec la DDTM 64, le SIVOM et la SNSM) et analyses du phytoplancton, de la chlorophylle et des nutriments pour les masses d'eau de Gironde, Landes et Pyrénées Atlantiques.

Chaque année le LER rédige un rapport de synthèse reprenant les données acquises au cours des six dernières années de suivi DCE. La dernière version de ce rapport, rédigée en 2021, traite des données acquises au cours de la période 2015-2020.

- Chimie MEC et MET

Les prélèvements de mollusques destinés au suivi de la contamination chimique, dans la matière vivante (liste des polluants DCE) ont été opérés en février 2021, par le LER Arcachon. Les métaux seront été analysés par Ifremer-BE (Nantes), et les contaminants organiques par le Laberca (Nantes).

- Herbiers de zostères MEC et MET

En 2021, le LER Arcachon a réalisé les prélèvements et analyses des zostères, dans le cadre du suivi stationnel, sur les masses d'eau « Arcachon amont », « Lac d'Hossegor » et « Estuaire Bidassoa » et rédigé les rapports concernant les résultats obtenus en 2020. Par ailleurs, la cartographie des herbiers de la masse d'eau « Lac d'Hossegor » a été réalisée.

- **Macroalgues intertidales des Masses d'Eau Côtières**

En 2021, les macroalgues subtidales de la masse d'eau « Côte basque » ont été échantillonnées et analysées.

L'atlas interactif DCE du littoral Adour-Garonne

Un atlas interactif DCE du littoral Adour-Garonne présentant la qualité des masses d'eau côtières et de transition a été mis en ligne en 2010. Il est consultable à l'adresse suivante :

http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG

Cette évaluation basée sur les grilles de qualité DCE existantes repose sur les données acquises par les réseaux de surveillance et validées à la date du 31 décembre 2020. Elle permet de faire le point régulièrement, pendant les six ans du plan de gestion, sur l'évolution de la qualité des eaux littorales et vient compléter l'état des lieux présenté dans le SDAGE Adour-Garonne³⁹.

La mise à jour de l'atlas AEAG est réalisée chaque année par le LER Arcachon. **Le mode d'emploi de cet atlas est disponible à l'adresse suivante :**

<https://wwz.ifremer.fr/envlit/DCE/La-DCE-par-bassin/Bassin-Adour-Garonne/Atlas-interactif>

La qualité des masses d'eau est présentée par élément de qualité (phytoplancton, contaminants chimiques, macroalgues, ...) ou de façon globale, prenant alors en compte les résultats existants pour chaque élément de qualité.

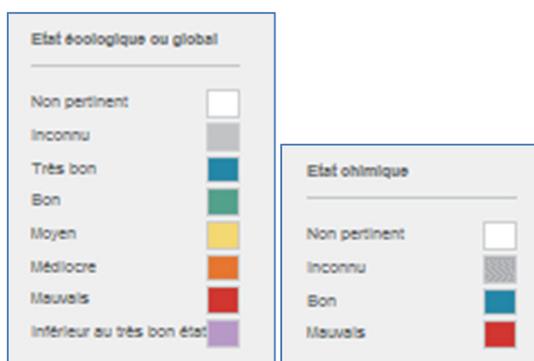
Le **découpage des masses d'eau** permet d'obtenir des informations sur : les classements en Risque de Non-respect des Objectifs Environnementaux (RNROE), les masses d'eau retenues au titre du contrôle de surveillance DCE et la typologie.

Nb : les masses d'eau dans lesquelles sont suivis des paramètres surfaciques (extension spatiale de certaines espèces végétales, % de recouvrement des fonds par différentes espèces, ...) ne sont pas indiquées. Néanmoins, les informations surfaciques relatives à ces masses d'eau ont été prises en compte dans le calcul des indicateurs de qualité.

³⁹ <http://www.eau-adour-garonne.fr/fr/quelle-politique-de-l-eau-en-adour-garonne/un-cadre-le-sdage/documents-du-sdage-et-du-pdm.html>

Le tableau ci-dessous présente les **résultats du classement DCE 2020** pour les masses d'eau du bassin Adour-Garonne (état chimique, état écologique, état global).

Identification de la masse d'eau	Type	Etat provisoire			Global	
		chimique	écologique			
FRFC01	Côte nord est Ile d'Oléron	MEC				
FRFC02	Pertuis charentais	MEC				
FRFT01	Estuaire Charente	MET				
FRFT02	Estuaire Sèvre	MET				
FRFC03	Côte ouest Ile d'Oléron	MEC				
FRFT09	Estuaire Gironde aval	MET				
FRFT35	Gironde amont	MET				
FRFT32	Estuaire fluvial Dordogne	MET				
FRFT31	Estuaire fluvial Isle	MET				
FRFT33	Estuaire fluvial Garonne amont	MET				
FRFT34	Estuaire fluvial Garonne aval	MET				
FRFC05	Côte girondine	MEC				
FRFC06	Arcachon amont	MEC				
FRFC07	Arcachon aval	MEC				
FRFC08	Côte landaise	MEC				
FRFC09	Lac d'Hossegor	MEC				
FRFC10	Panache de l'Adour	MEC				
FRFT07	Estuaire Adour aval	MET				
FRFT06	Estuaire Adour amont	MET				
FRFC11	Côte basque	MEC				
FRFT08	Estuaire Bidassoa	MET				



En 2020 les **masses d'eau côtières** sont en bon état écologique, à l'exception d'« Arcachon amont » déclassée du fait de la régression des herbiers de zostères, de « Lac d'Hossegor » déclassée en raison des macroalgues opportunistes et de la macrofaune invertébrée et la masse d'eau « Côte basque »,

qui est affectée par la mauvaise note attribuée aux macroalgues intertidales au cours des observations de l'automne 2018.

A l'exception de la masse d'eau « Arcachon amont », l'état chimique des masses d'eau côtières est considéré comme mauvais : elles sont toutes déclassées en raison d'une contamination chimique des mollusques par le PCB 118 (moyenne des valeurs 2018, 2019 et 2020), supérieure au seuil EAC OSPAR.

Les **masses d'eau de transition** sont généralement en état moyen à mauvais. Ces déclassements sont dus aux paramètres « contaminants chimiques » et « poissons ».

Toutes les masses d'eau de transition à l'exception de « Estuaire Charente » sont en état écologique moyen, médiocre ou mauvais par rapport à l'indicateur poisson. En outre, elles présentent toutes une contamination chimique moyenne (2017, 2018 et 2019) dans les mollusques supérieures aux seuils existants (NQE, VGE et EAC).

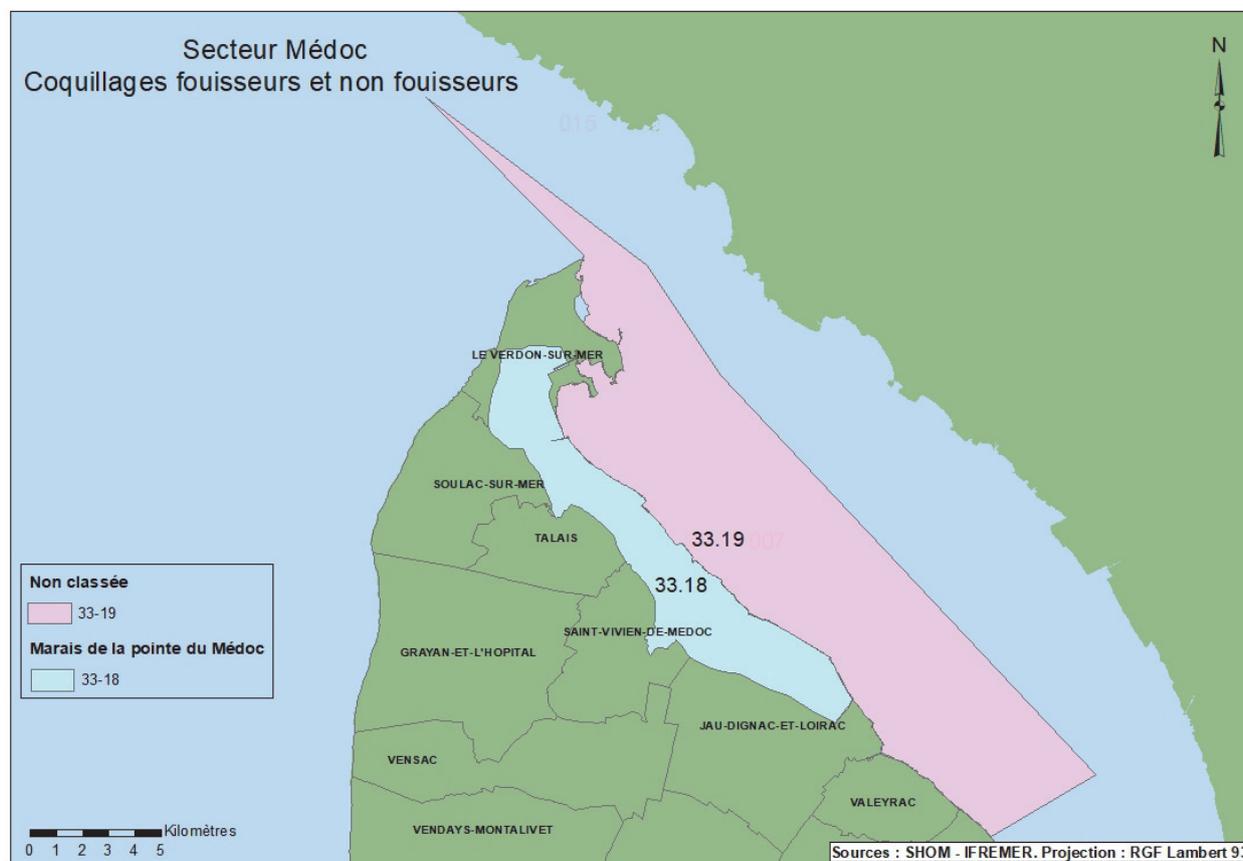
Les substances chimiques déclassantes sont le PCB118 pour « Estuaire Charente », « Estuaire Adour aval » et « Estuaire Bidassoa ». L'« estuaire Gironde aval » reste déclassé en raison d'un niveau très élevé de contamination des mollusques par le cadmium.

Sur l'estuaire de la Bidassoa, pour le TBT, on note une diminution régulière de la contamination des mollusques mais le niveau moyen sur les trois dernières années demeure toujours supérieur au seuil.

10.3. Classement de zones

L'ensemble des zones professionnelles de production et de reparcage de coquillages vivants (zones d'élevage et de pêche professionnelle) fait l'objet d'un classement sanitaire, défini par arrêté préfectoral. Les cartes suivantes sont à disposition sur le site de l'OIEau (Office International de l'Eau), (<http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/classements-sanitaires>).

Estuaire de la Gironde : Arrêté du 22 juin 2021 portant classement de salubrité des zones de production de coquillages dans le département de la Gironde

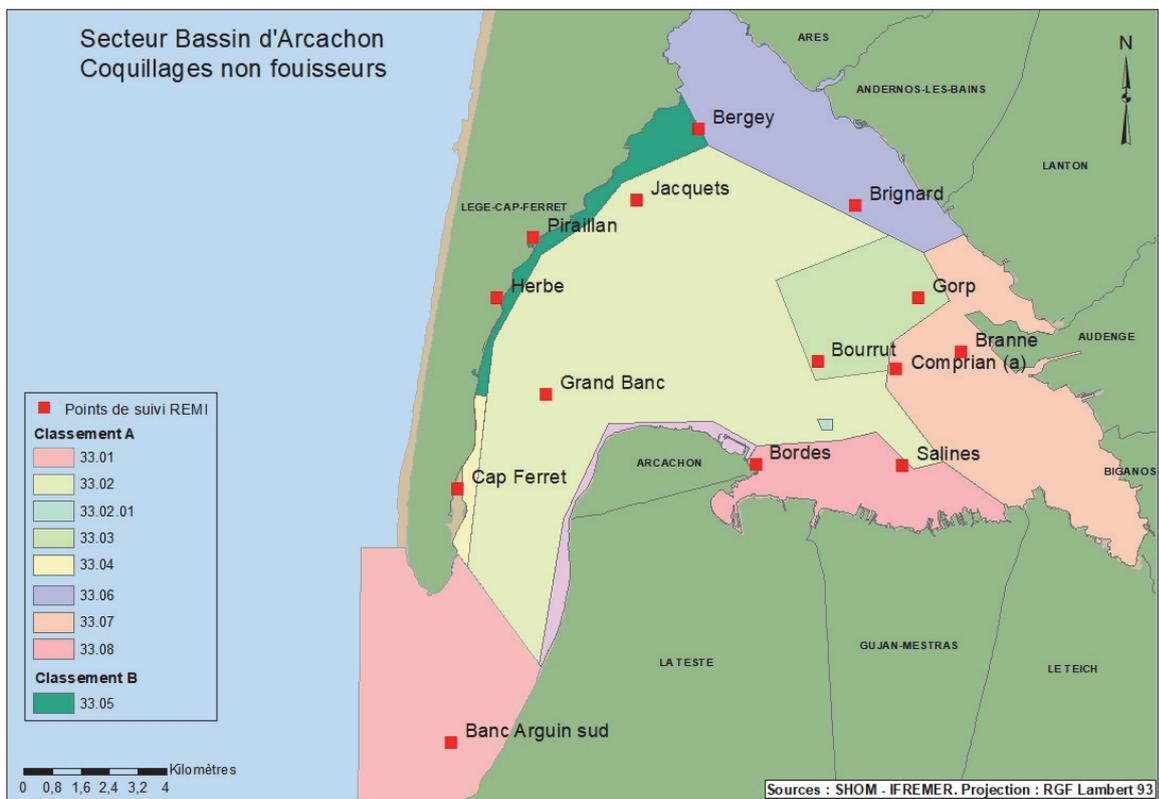
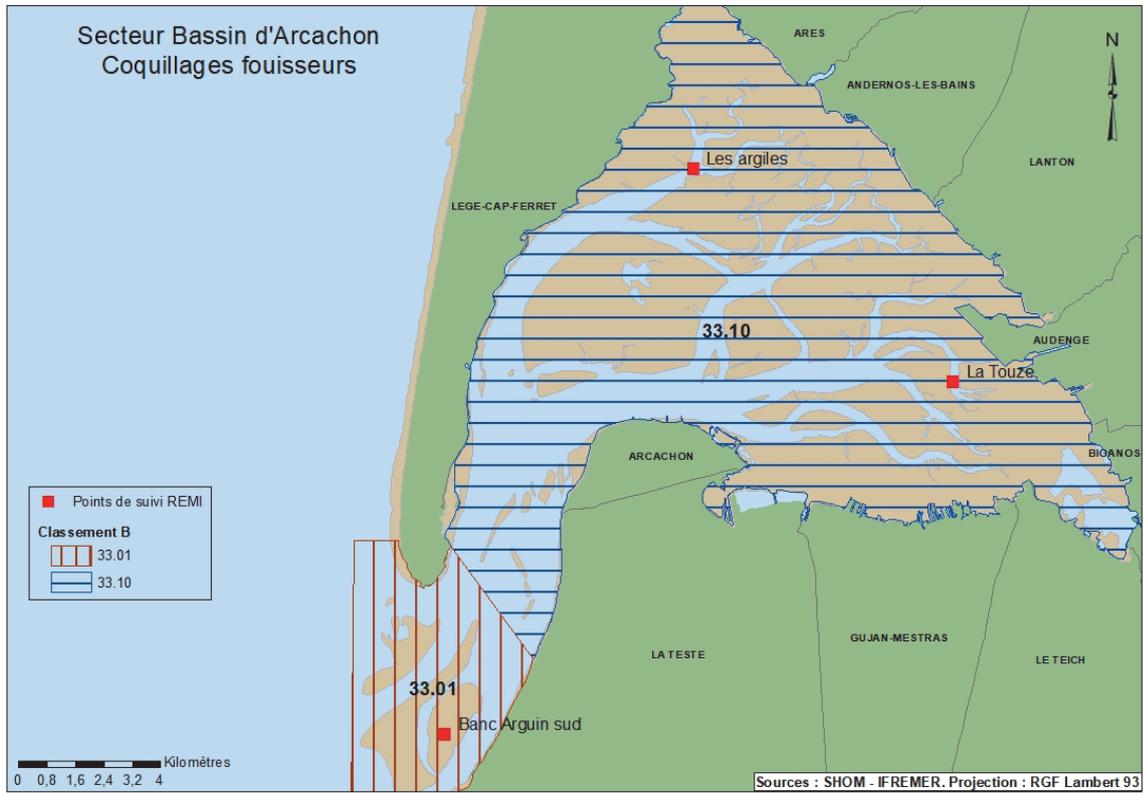


- **Zone 33.19** : non classée
- **Zone 33.18** : *Marais de la pointe du Médoc*
L'élevage de coquillages en marais sur les territoires de la pointe du Médoc fait l'objet d'un classement sanitaire pour les groupes 2 et 3. La zone de production correspondante se situant en totalité sur domaine privé, la surveillance sanitaire associée est à la charge des producteurs.

Pour les coquillages du groupe 3, en marais, seuls une phase unique de pré-grossissement et une phase d'affinage des huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) sont autorisés. Les huîtres doivent provenir d'un secteur de production de qualité sanitaire A ou B. On entend par affinage une période de finition d'une huître adulte de durée limitée lui permettant d'obtenir des qualités organoleptiques particulières.

La durée de séjour maximale des lots d'huîtres en pré-grossissement est fixé à cinq mois.
La durée de séjour maximale des lots d'huîtres creuses en affinage est fixé à six mois.
Une période minimale de six mois est à observer entre le séjour pour le pré-grossissement et le séjour pour l'affinage.

Bassin d’Arcachon : Arrêté du 22 juin 2021 portant classement de salubrité des zones de production de coquillages dans le département de la Gironde



Lac d'Hossegor : Arrêté du 16 Août 2016 portant sur le classement des zones de production de coquillages dans le département des Landes

- Coquillages bivalves fouisseurs : zone non classée
- Coquillages bivalves non fouisseurs : zone B



11. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Ifremer	https://wwz.ifremer.fr/
LER Arcachon	https://littoral.ifremer.fr/Laboratoires-Environnement-Ressources/LER-Arcachon-Anglet
Site Environnement	http://envlit.ifremer.fr/
Site ECOSCOPA	https://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole
Site VELYGER	https://wwz.ifremer.fr/velyger
Site REBENT	http://www.rebent.org/
Site ARCHIMER	https://archimer.ifremer.fr/

Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires environnement ressources peuvent être téléchargés sur le site des archives Ifremer

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

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

Les évaluations de la Directive Cadre sur l'Eau : les atlas DCE

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

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

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/

Rapports et publications du laboratoire en 2021

NB : La liste des rapports, publications et avis du laboratoire pour l'année 2021, ainsi que les liens permettant d'y accéder sont disponibles aux adresses suivantes :

<http://annuaire.ifremer.fr/biblio.jsp?code=LERAR>

Articles

Caill-Milly N., Sanchez F., Lissardy Muriel, de Montaudouin X., Bru N., Kermorvant C., Ganthy F. (2021). Drawing lessons from a pluridisciplinary approach associating stakeholders for a better management of a bivalve population (French Atlantic coast)? *Estuarine Coastal And Shelf Science*, 251, 107194 (12p.). Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107194> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00676/78767/>

Desdouits M., Piquet J-C., Wacrenier C., Le Menec C., Parnaudeau S., Jousse S., Rocq S., Bigault L., Contrant M., Garry P., Chavanon F., Gabellec R., Lamort L., Lebrun L., Le Gall P., Meteigner C., Schmitt A., Seugnet J-L., Serais O., Peltier C., Bressolette-Bodin C., Blanchard Y., Le Guyader S. (2021). Can shellfish be used to monitor SARS-CoV-2 in the coastal environment? *Science Of The Total Environment*, 778, 146270 (11p.). Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146270>, Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00684/79569/>

Ferreira Araujo D., Knoery J., Briant N., Ponzevera E., Chouvelon T., Auby I., Yopez S., Bruzac S., Sireau T., Pellouin-Grouhel A., Akcha F. (2021). Metal stable isotopes in transplanted oysters as a new tool for monitoring anthropogenic metal bioaccumulation in marine environments: The case for copper. *Environmental Pollution*, 290, 118012 (10p.). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118012>

ICES (2021). Working Group on Zooplankton Ecology (WGZE; outputs from 2020 meeting). *ICES Scientific Reports/Rapports scientifiques du CIEM*, 3(7), 52pp. Publisher's official version : <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7689> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00708/81993/>

Kermorvant C., Caill-Milly N., Sous D., Paradinas I., Lissardy M., Lique B. (2021). Detecting the effects of inter-annual and seasonal changes in environmental factors on the striped red mullet population in the Bay of Biscay. *Journal Of Sea Research*, 169, 102008 (11p.). Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.seares.2021.102008> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00679/79090/>

Mahe Kelig, Bellamy E., D'Amico F., Caill-Milly N. (2021). In situ fast marking study of manila clams (*Ruditapes philippinarum*). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 9(1 Part A), 47-51. Publisher's official version : <https://doi.org/10.22271/fish.2021.v9.i1a.2387> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00665/77693/>

Mille T., Bisch Amaëlle, Caill-Milly N., Cresson P., Deborde J., Gueux A., Morandeau G., Monperrus M. (2021). Distribution of mercury species in different tissues and trophic levels of commonly consumed fish species from the south Bay of Biscay (France). *Marine Pollution Bulletin*, 166, 112172 (8p.). Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112172>, Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00681/79330/>

Proença B., Ganthy F., Michalet R., Sottolichio A. (2021). Observations of Tidal Flat Sedimentation within a Native and an Exotic *Spartina* Species. *Water*, 13(11), 1566 (20p.). Publisher's official version : <https://doi.org/10.3390/w13111566>, Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00701/81275/>

Séchet V., Sibat M., Bilien G., Carpentier L., Rovillon G-A., Raimbault V., Malo F., Gaillard S., Perrière-Rumebe M., Hess P., Chomérat N. (2021). Characterization of toxin-producing strains of *Dinophysis*

spp. (Dinophyceae) isolated from French coastal waters, with a particular focus on the *D. acuminata*-complex. *Harmful Algae*, 107, 101974 (14p.). Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.hal.2021.101974>, Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00679/79081/>

Rapports

Auby I., D'Amico F., Meteigner C., Perriere-Rumebe M., Tournaire M-P., Rigouin L., Gouriou L., Lissardy M., Sanchez F., de Casamajor M-N., Morandeau G., Ganthy F., Trut G., Trut F., Caill-Milly N., Antajan E., Guesdon S., Piraud A., Gueux A., Deborde J., Chabirand J-M., Grizon J., Seugnet J-L., Geairon P., Le Fur I., Bruneau A., Soudant D., Gautier E., Michel V., Dupin M. (2021). DCE Bassin Adour-Garonne : hydrologie et phytoplancton – Résultats 2015-2020. ODE/LITTORAL/LERAR/21.017. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00723/83498/>

Auby I., Rigouin L., Ganthy F., Trut G., Meteigner C., Devaux Ludovic, Gouilleux Benoit, Aubert F., Dalloyau S., Bournel C. (2021). Suivi stationnel (2006-2020) des herbiers de zostères (*Zostera noltei* et *Zostera marina*) et calcul de l'indicateur DCE « Angiospermes » (2020) dans la masse d'eau côtière FRFC06 – Arcachon amont - Bassin Hydrographique Adour-Garonne. ODE/LER/AR/21.012. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00704/81651/>

Auby I., Trut G., Morandeau G., Aubert F. (2021). Suivi stationnel (2007-2020) de l'herbier de zostères naines (*Zostera noltei*) et calcul de l'indicateur DCE « Angiospermes » (2020) dans la masse d'eau côtière FRFC09 – Lac d'Hossegor. RST/LER/AR/20.012. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00704/81652/>

Caill-Milly N., Sanchez F. (2021). Relation taille-poids frais de la palourde japonaise du Bassin d'Arcachon - Année 2021. ODE/LITTORAL/LERAR 21.019. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00747/85918/>

de Casamajor M-N., Lissardy M., Huguenin L. (2021). Suivi DCE 2020. Indicateur « Macroalgues subtidales » masse d'eau côtière FRFC11 « Côte basque ». Campagne 2020 - 2ème cycle. ODE/LITTORAL/LERAR/21.004. 67p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00697/80882/>

de Casamajor M-N., Sanchez F., Lissardy Muriel (2021). Suivi DCE 2020. Indicateur « Macroalgues Intertidales » masse d'eau de transition FRFT07 « Adour aval ». Campagne 2020. ODE\UL\LERAR\21.001, 26p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00679/79147/>

de Casamajor M-N., Sartoretto S., Gouillieux B., Ravel C., Bujan S., Devaux L., Lissardy M. (2021). Circareef/Circatax. Récifs circolittoraux : de la Méditerranée au sud du golfe de Gascogne. Rapport de campagne 2020. ODE/LITTORAL/LERAR/21.003.

Duhamel E., Doray M., Romagnan J-B., Huret M., Sanchez F., Bical R. (2021). Direct assessment of small pelagic fish by the PELGAS21 acoustic survey. Working Document for WGACEGG & WGHANSA. Online, 15-19 and 22-26 november 2021.

Ganthy F., Le Pevédic A. (2021). ARCADE - Approche intégrée du fonctionnement hydro-bio-sédimentaire du Bassin d'Arcachon : Dynamiques et Evolution. Bilan d'activité 2020, Tâche 3. ODE/LITTORAL/LER-AR/21.008.

Ganthy F., Rigouin L., Auby I. (2021). Réhabilitation du Domaine Public Maritime du Bassin d'Arcachon - Secteur de Bourrut : Bilan d'activité 2020-2021. ODE/LITTORAL/LER-AR/21.015. <https://doi.org/10.13155/83521>

Ganthy F., Rigouin L., Auby I., Lissardy M. (2021). IDHEBARC 2018-2020 : Bilan d'activité. Secteur des Jacques. ODE/LER/AR/21.013 <https://archimer.ifremer.fr/doc/00705/81656/>

Hernandez Farinas T., Antajan E., Chouquet B., Maheux F., M'Zari L., Rocroy M., Rolet C., Rollet C., Ropert M., Schlaich Ivan, Simon B. (2021). Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Paluel. Année 2020. RST/ODE/UL/LERN-21.20. . Conv. EDF C3499C0490. 237 p.

Ifremer. Laboratoire Environnement Ressources d'Arcachon/Anglet (2021). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2020. Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques. ODE/LITTORAL/LERAR /21.009. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00718/83021/>

Macher C., Bacher C., Bertignac M., Burdallet J., Caill-Milly N., Cugier P., Marty L., Marzloff M., Pomade A., Levain A., Rollet C., Savina-Rolland M., Thebaud O., Ulrich C. (2021). Synthèse de l'Atelier PARTAGE. Partage d'expériences de collaborations Science-Société à l'Ifremer. 3 au 5 novembre 2020.

Meteigner C., Perriere-Rumebe M. (2021). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département des Landes. Edition 2021. ODE/LITTORAL/LERAR/21.006. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00690/80204/>

Meteigner C., Perriere-Rumebe M. (2021). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département de la Gironde. Edition 2021. ODE/LITTORAL/LERAR/21.005. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00690/80193/>

Munsch C., Aminot Y., Pollono C., Bely N., Moisan K., Olivier N. (2021). Veille sur les nouveaux polluants organiques persistants dans les mollusques marins. Veille-POP. Rapport final convention ONEMA-IFREMER 2019, 81 pages.

M'Zari L., Ropert M., Antajan E., Foveau A., Hernandez Farinas T., Hervio Heath D., Loots C., Maheux F., Rocroy M., Rolet C., Rollet C., Schlaich I., Simon B. (2021). Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Flamanville. Année 2020. RST ODE/UL/LER/N/21-19. Conv. EDF C3499C0490. 222 p.

Normand J., Benabdelmouna Abdellah, Louis Wilfried, Grizon J. (2021). MYTILOBS Campagne 2019 - 2020, Réseau d'observation des moules d'élevage sur la côte Atlantique et dans la Manche. RST ODE/UL/LERN/21-07. Convention DPMA 2020-IFREMER. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00750/86251/>

Perriere-Rumebe M., Sottolichio A., Blanchet H., Gouriou L., Hervio Heath D., Sautour B., Savoye N. (2021). Surveillance écologique du centre nucléaire de production d'électricité du Blayais. Année 2020. RST/ODE/LITTORAL/LERAR/21.007. Conv. EDF n° : C3499C0490, 236 p.

Rigouin L., Ganthy F., Auby I., Lissardy M. (2021). IDHEBARC 2018-2020 : Bilan d'activité. Secteur de Gujan-Mestras. RST/LER/AR/21.011. Rapport intermédiaire. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00704/81655/>

Rigouin L., Lissardy Muriel, Ganthy F., Auby I. (2021). IDHEBARC 2020 : Bilan d'activité. Secteur de La Teste. ODE/LITTORAL/LER-AR/21.014. <https://doi.org/10.13155/83522>

Sanchez F., Caill-Milly N., Lissardy M., Antajan E., Meteigner C. (2021). Suivi de la population de palourde japonaise dans le bassin d'Arcachon - Année 2021. ODE/LITTORAL/LER AR 21.018. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00747/85909/>

Sanchez F., Lissardy M., de Casamajor M-N., Aubert F. (2021). Suivi stationnel et surfacique de l'herbier à *Zostera noltei* de la masse d'eau FRFT08 Bidassoa 2020 - Bassin Hydrographique Adour-Garonne. R.ODE/LITTORAL/LER AR 21.002. 26p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00688/80021/>

Schlaich I., Antajan E., Françoise S., Hernandez Farinas T., Loots C., M'Zari L., Maheux F., Ropert M., Simon B. (2021). Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Penly. Année 2020. RSTRBE/HMMN/LRHPEB/21-2. Conv. EDF C3499C0490. 179p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00699/81083/>

UMS Patrimoine Naturel, Ifremer, Université de Bordeaux (2021). Compte rendu de l'atelier national « espèces non indigènes » (ENI), 14.10.2021, MNHN Paris.

Wacquet G., Ropert M., Antajan E., Devreker D., Hervio Heath D., Loots C., Rocroy M., Rolet C. (2021). Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Gravelines. Année 2020. RST ODE/LITTORAL/LERBL/21.04. Conv. EDF C3499C0490. 225 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00699/81085/>

Expertises / Avis

de Casamajor M-N., Caill-Milly N., Ganthy F., Trut G., Antajan E. (2021). Avis de l'Ifremer sur une procédure de demande d'autorisation environnementale pour le dragage du Port de Capbreton. DDTM 40 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Landes, Service Police de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Bureau Planification de l'Eau et Transversalité, Mont-de-Marsan, Ref. 21-073_Ifremer/LERAR/2021-18, 6p.

Mehault S., Morandeau G., Morandeau F., Biseau A. (2021). Pertinence et efficacité d'éventuelles mesures pour limiter les captures de bar par la pêche de loisir aux filets fixes sur l'estran. DIRM-SA - Direction interrégionale de la mer Sud Aquitaine, Bordeaux, Ref. DG 2021-0107 - Saisine n° 118/20 du 10 novembre 2020, 19p., 15p., 17p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00682/79393/>

Morandeau G., Caill-Milly N., de Casamajor M-N., Antajan E. (2021). Commentaires Ifremer sur le dossier de concertation sur l'Interconnexion électrique France-Espagne. DREAL Nouvelle-Aquitaine - Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement Nouvelle-Aquitaine, Mont-de-Marsan, Ref. 21-061_Ifremer/LERAR/2021-016, 3p.

Morandeau G., Carlier A., Vogel C., Brind'Amour Anik, Simplet L. (2021). Réponse de l'Ifremer sur la conséquence de l'absence d'inventaire halieutique dans le bilan quinquennal environnemental de la concession de granulats marins du Payré (85). DREAL Pays de la Loire - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire, Service des risques naturels et technologiques, Division des risques naturels, hydrauliques et sous-sols, Nantes, Ref. Ifremer DG/2021-405 _ P9-21-025 - Courrier DREAL SRNT/2021-0158 du 10 mars 2021, 3p.

Trut G., Ganthy F., Antajan E. (2021). Réponse de l'Ifremer à la demande d'expertise sur la présence d'herbiers de *Zostera marina* et *Z. noltei* à l'échelle des ZMEL du Bassin d'Arcachon. Parc Naturel Marin du Bassin d'Arcachon, Le Teich, Ref. 21-049_Ifremer/LER-AR/2021-17, 5p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00704/81649/>

Posters

de Casamajor M-N., Sartoretto S., Gouillieux B., Ravel C., Bujan S., Devaux L., Lissardy M. (2021). Circareef/Circatax project: Biodiversity and structure of rocky circalittoral habitats on the Basque coast (South of the Bay of Biscay). Isobay 17 - XVII International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay . 1-4 June 2021, Gijon.

Huguenin L., Lalanne Y., de Casamajor M-N., Gorostiaga J-M., Quintano E., Monperrus M. (2021). Does wastewater treatment plant discharges drive rocky subtidal community shifts? A case study. Isobay 17 - XVII International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay . 1-4 June 2021, Gijon. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00697/80886/>

Autre documentation

Belin Catherine, Claisse Didier, Daniel Anne, Fleury Elodie, Miossec Laurence, Piquet Jean-Come, Ropert Michel, Boisseaux Anne, Lamoureux Alice, Soudant Dominique (2015). Qualité du Milieu Marin Littoral. Synthèse Nationale de la Surveillance 2013 - Edition 2015. ODE/DYNECO/VIGIES/15-07
Fleury Elodie, Petton Sebastien, Corporeau Charlotte, Benabdelmouna Abdellah, Pouvreau Stephane (2020). Observatoire national du cycle de vie de l'huître creuse en France. Rapport annuel ECOSCOPA 2019. Convention DPMA 2019. RBE/PFOM/PI 2020-1. <https://doi.org/10.13155/79902>

IFREMER (2017). Journées REPHY 2016. Nantes, 30 novembre et 1er décembre 2016. Tome 1/2. Compilation des interventions pour la session environnementale, surveillance et recherche. ODE/VIGIES/17-05. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00396/50707/>

IFREMER. ODE/VIGIES (2017). Journées REPHY 2016. Nantes, 30 novembre et 1er décembre 2016. Tome 2/2. Compilation des interventions pour la session sanitaire, surveillance et recherche. ODE/VIGIES/17-06. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00393/50435/>

IFREMER. ODE/VIGIES (2020). Journées REPHY 2020. Nantes, 5 et 6 février 2020. Compilation des interventions et résumés. ODE/VIGIES/20-04. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00612/72457/>

Munsch Catherine, Aminot Yann, Pollono Charles, Bely Nadege, Moisan Karine, Olivier Nathalie (2021). Veille sur les nouveaux polluants organiques persistants dans les mollusques marins. Veille-POP . Rapport final convention ONEMA-IFREMER 2019, 81 pages .

12. 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.

13. ANNEXE 1 : Equipe du LER



Elvire ANTAJAN (C)
Responsable de la station & du laboratoire



Florence TRUT (T)
Assistante de la station et du laboratoire
Gestion administrative



Arcachon

Isabelle AUBY (C)
Responsable de laboratoire adjointe, écologie des écosystèmes benthiques (zostères, huîtres)



Florence D'AMICO (T)
Responsable technique ARCHYD et RESCO2
Analyste nutriments et chlorophylle, biométrie



Florian GANTHY (C)
Chercheur en modélisation hydrosédimentaire
Correspondant informatique



Laure GOURIOU (I)
Responsable Qualité, correspondante ROCCH
Responsable technique nutriments



Claire METEIGNER (I)
RQ adjointe, correspondante REMI
Analyste phytoplancton, nutriments, chlorophylle



Loïc RIGOUIN (T)
Responsable métrologie et logistique.
Prélèvements, cartographie



Myriam PERRIERE-RUMEBE (I)
Correspondante REPHY, animatrice IGA Blayais
Analyste phytoplancton



Marie-Pierre TOURNAIRE (T)
Analyse nutriments, chlorophylle
Prélèvements ARCHYD



Gilles TRUT (I)
Correspondant DCE Adour-Garonne
Cartographie, expertises



Anglet

Nathalie CAILL-MILLY (C)
Responsable de laboratoire adjointe, écologie des espèces halieutiques, changement climatique



Marie-Noëlle de CASAMAJOR (C)
Ecologie des substrats durs
DCE macroalgues et zostères



Muriel LISSARDY (I)
Géomatique
Evaluation des ressources



Gilles MORANDEAU (T)
Système d'Informations Halieutiques
Etude des pêcheries



Florence SANCHEZ (I)
Acoustique appliquée
Stocks de bivalves exploités



littoral.lerar@ifremer.fr

14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

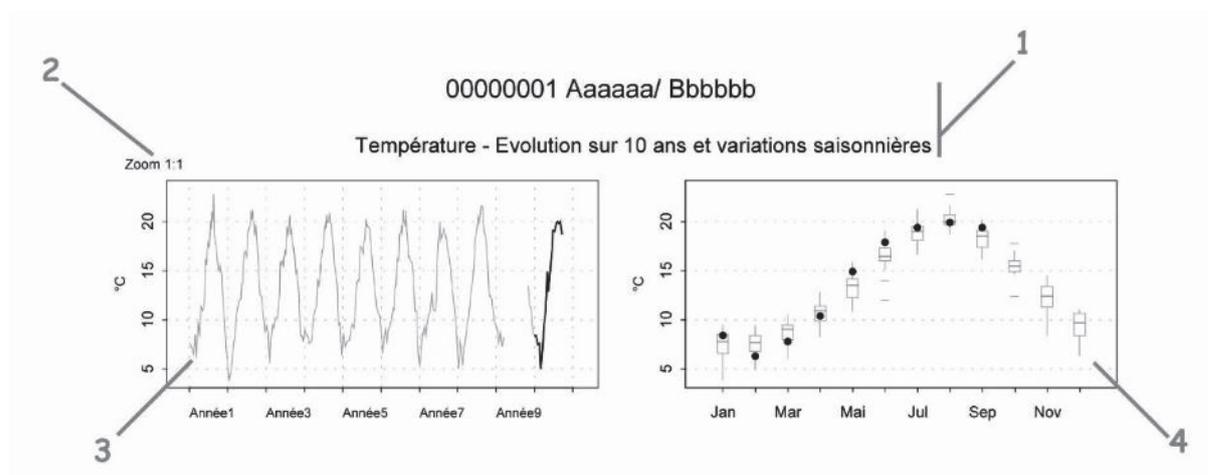
Le réseau ARCHYD

Le réseau hydrologique ARCHYD est assuré par l'Ifremer Arcachon depuis 1988.

Les mesures et les prélèvements sont assurés à une fréquence hebdomadaire, autour de la mi-journée, alternativement aux étales de basse mer et de pleine mer. Les paramètres mesurés sont : température, salinité et turbidité en surface (-1 m) et au fond, et, en surface uniquement, teneur en matières en suspension, nutriments et chlorophylle phytoplanctonique. L'acquisition de ces données est encadrée par une démarche qualité dans laquelle l'ensemble du laboratoire est impliqué.

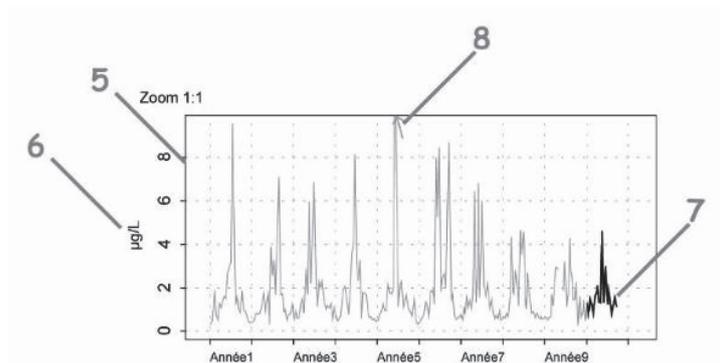
Outre un financement assuré par l'Agence de l'Eau Adour Garonne dans le cadre du réseau de surveillance DCE, ce réseau bénéficie depuis 2016 d'une subvention annuelle octroyée par le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon.

Documentation des figures

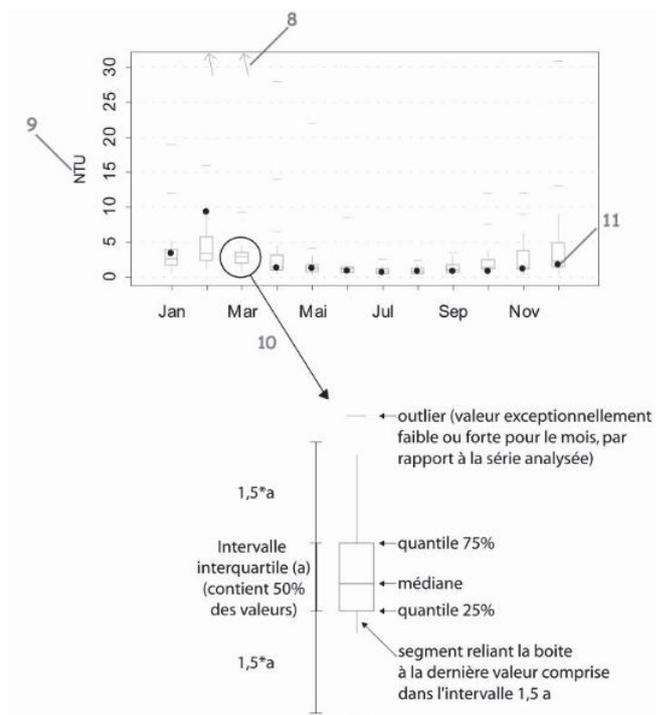


- 1 Point (mnémonique) Zone marine (libellé) / Point (libellé)
Paramètre (libellé).
- 2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue 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 dix 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 dix 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.

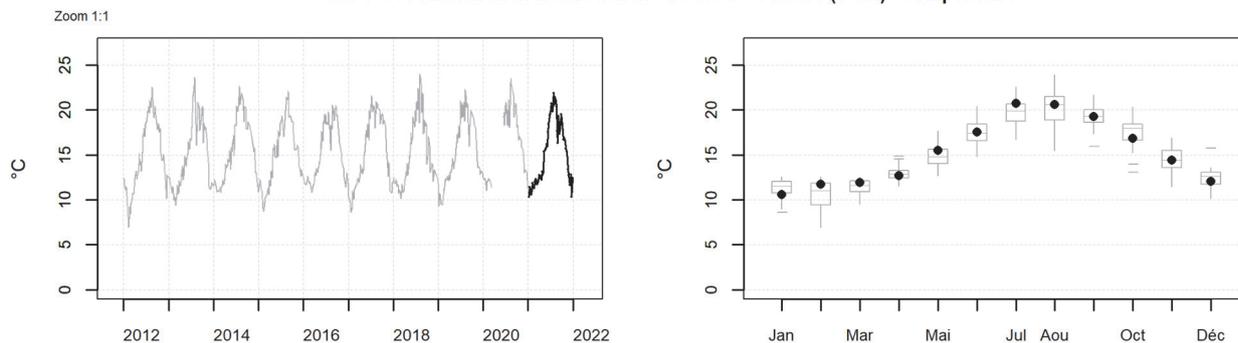


- 9 Cf. légendes n°s 2 et 6.
- 10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.
- 11 Les points noirs représentent les valeurs du mois pour la dernière année.

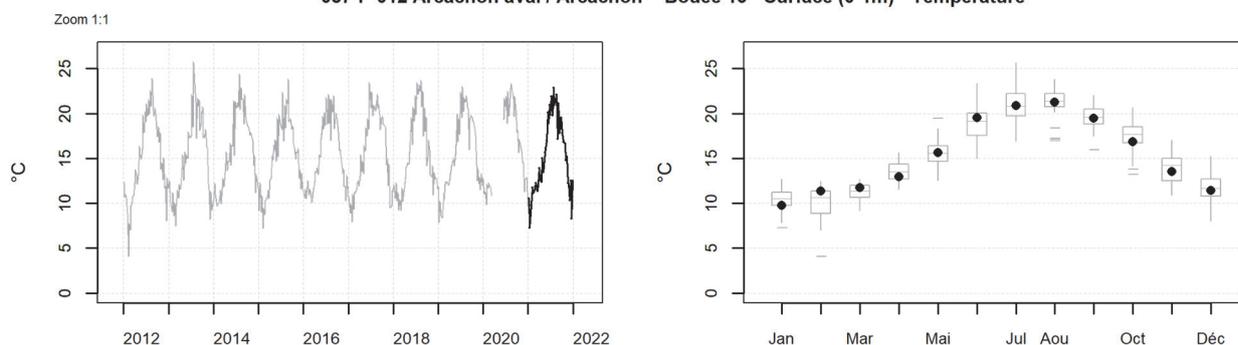
NB : Dans les graphes de droite, les points noirs figurent les valeurs médianes du paramètre pour chaque mois.

Résultats d'hydrologie

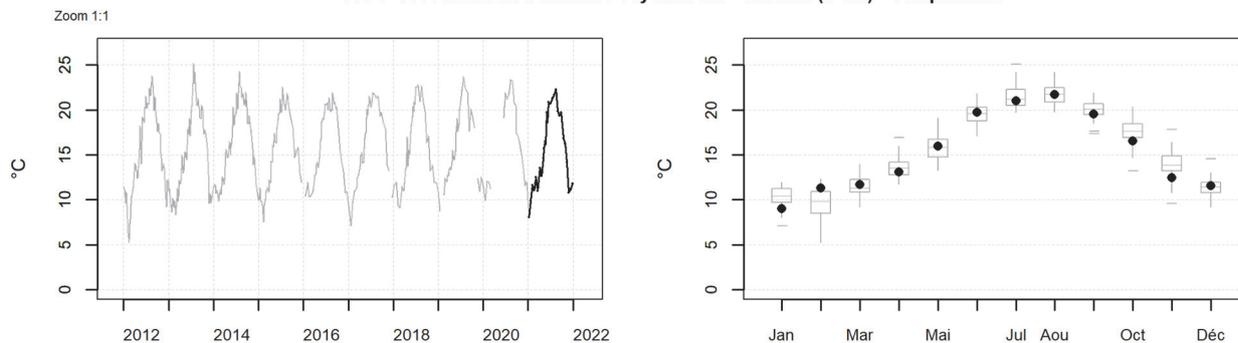
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Température



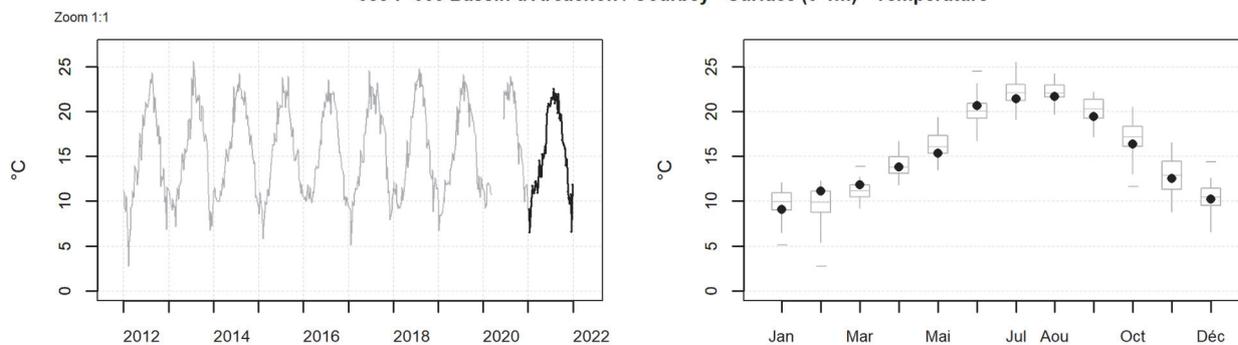
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Température



088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Température

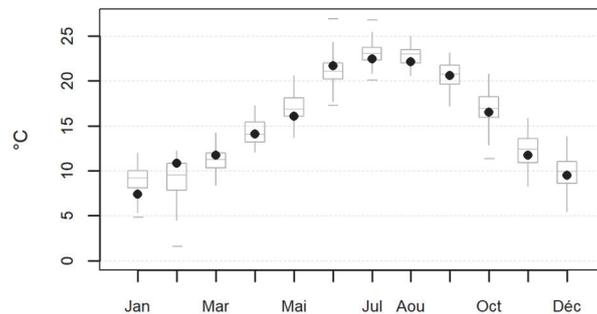
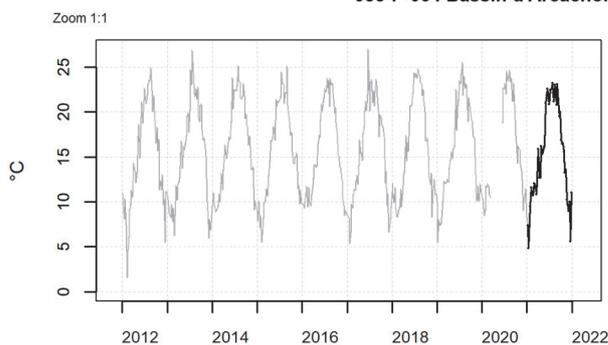


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Température

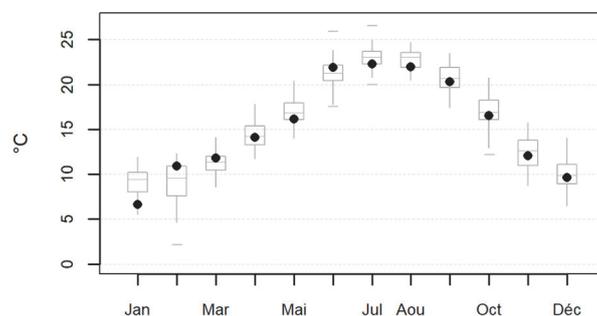
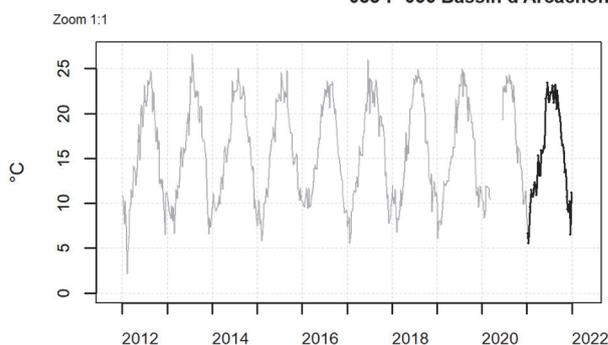


Résultats d'hydrologie

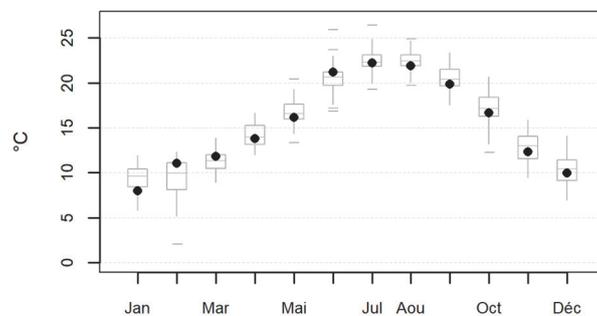
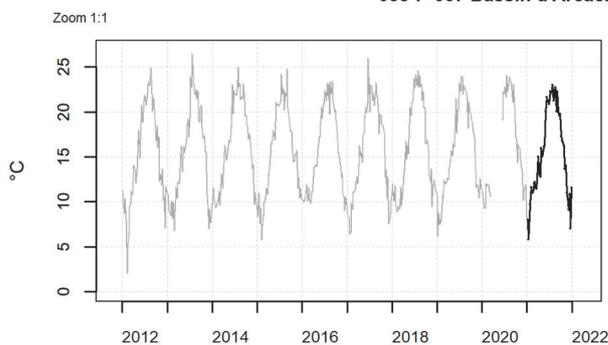
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Température



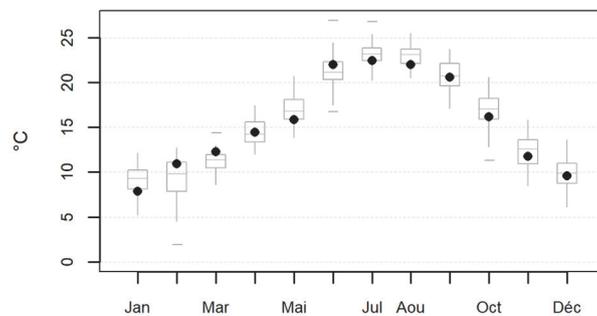
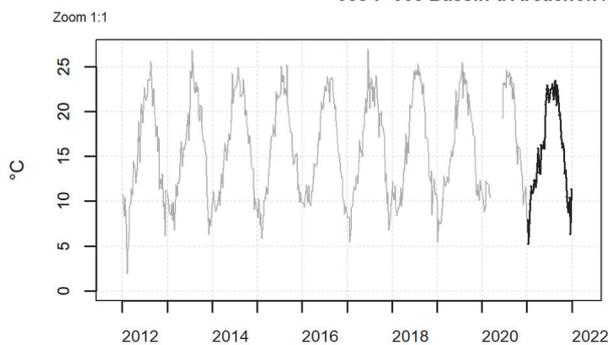
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Température



088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Température



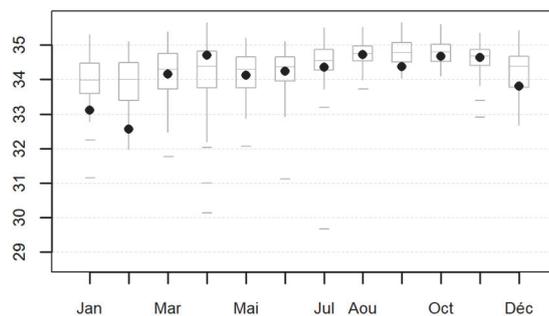
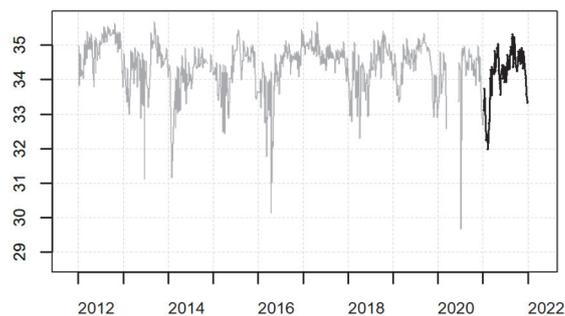
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Compran (e) - Surface (0-1m) - Température



Résultats d'hydrologie

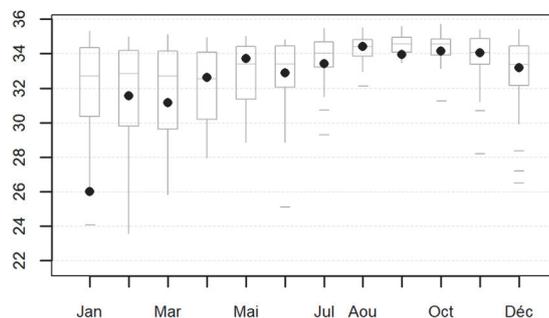
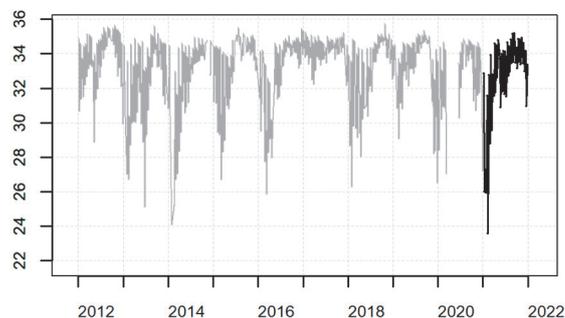
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:4



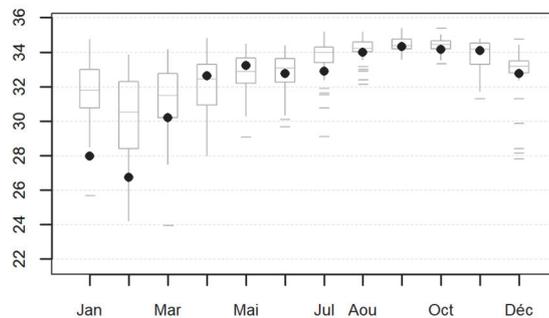
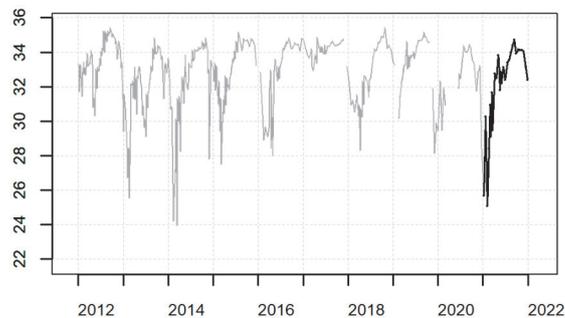
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2



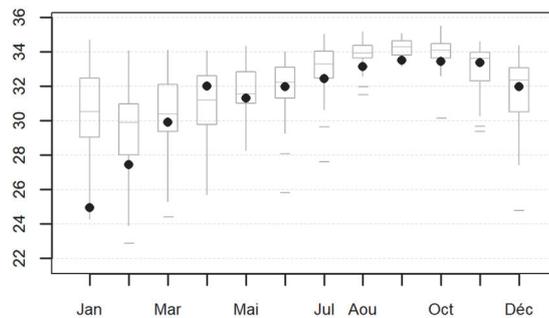
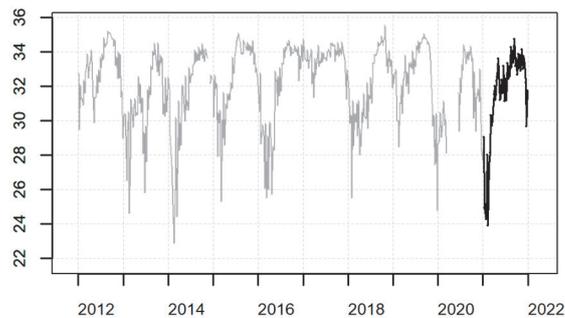
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2



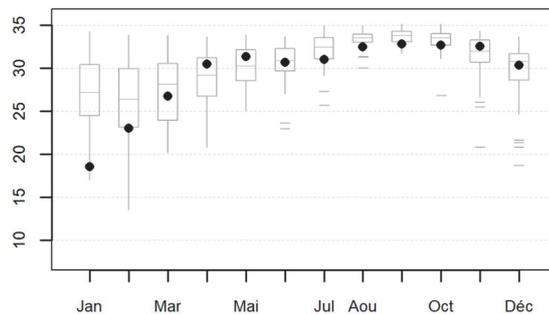
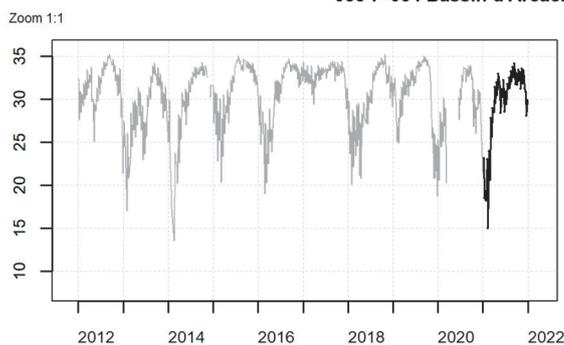
088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2

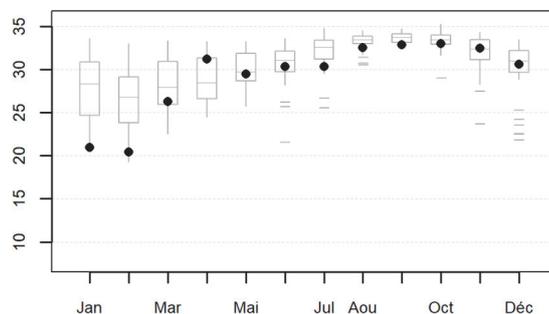
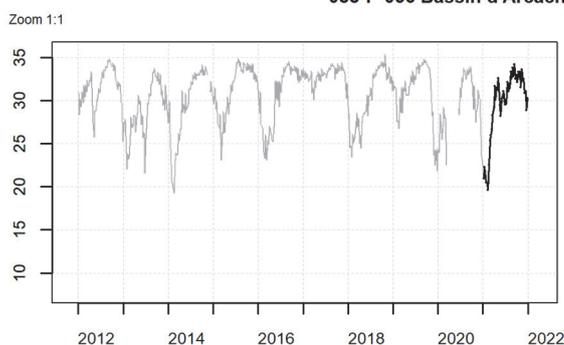


Résultats d'hydrologie

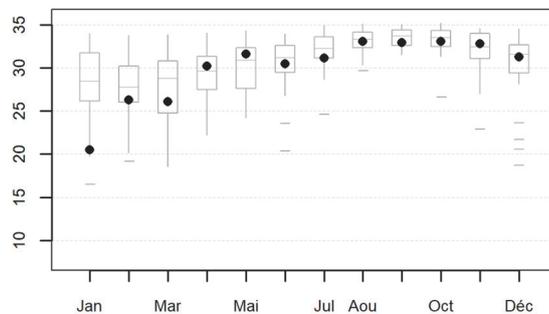
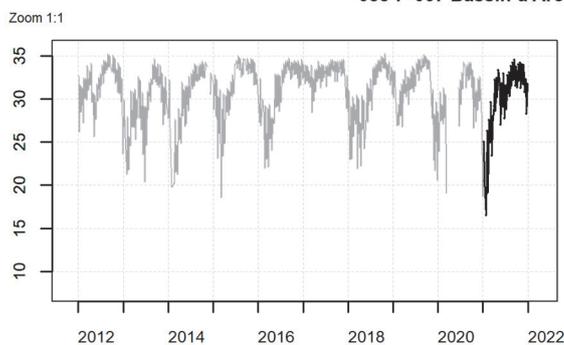
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Salinité



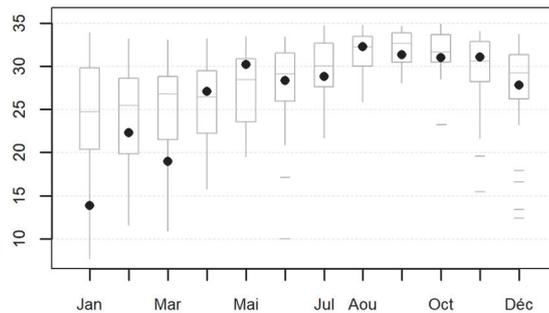
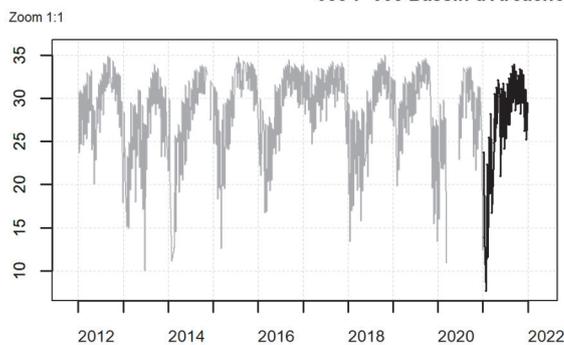
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Salinité



088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Salinité

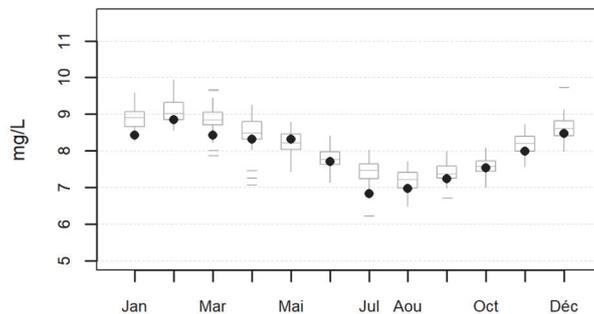
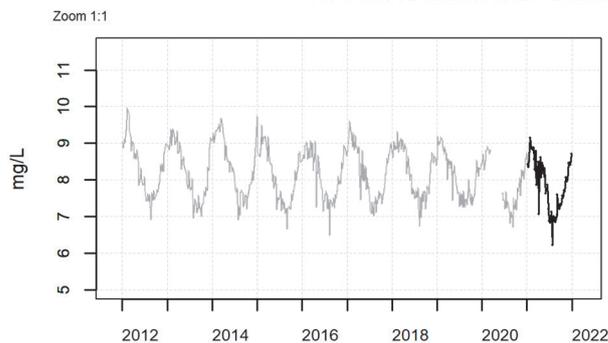


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Compran (e) - Surface (0-1m) - Salinité

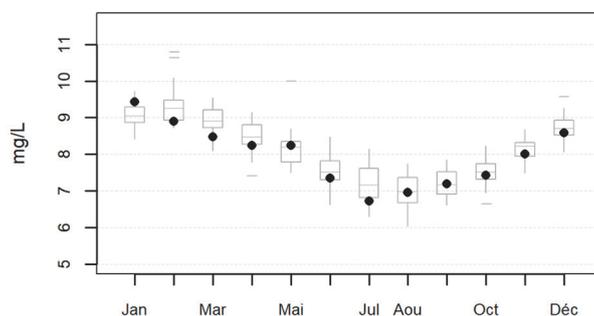
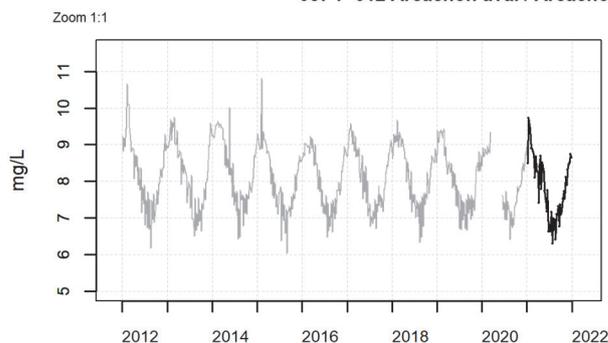


Résultats d'hydrologie

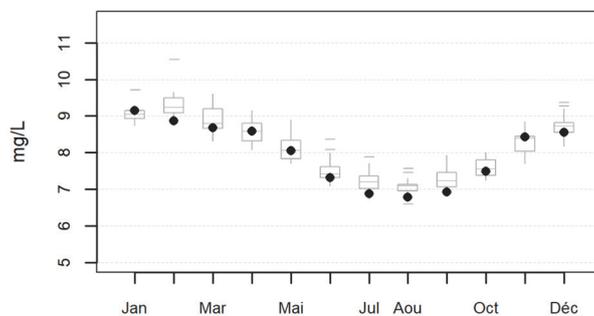
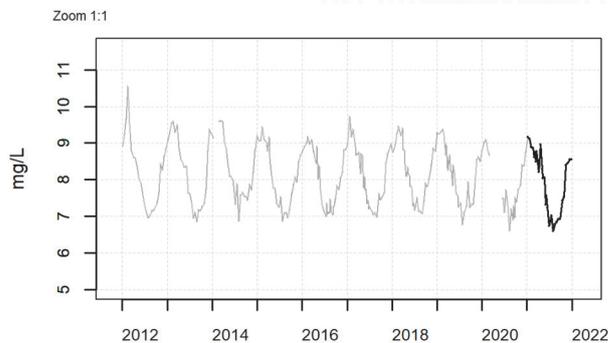
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



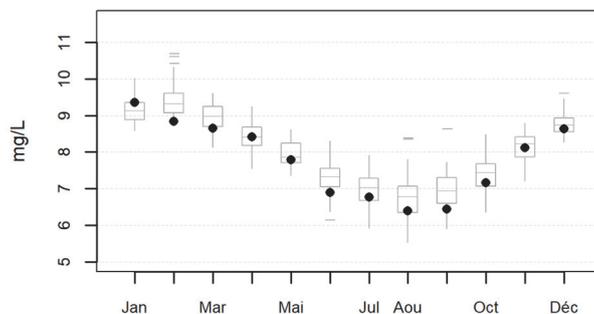
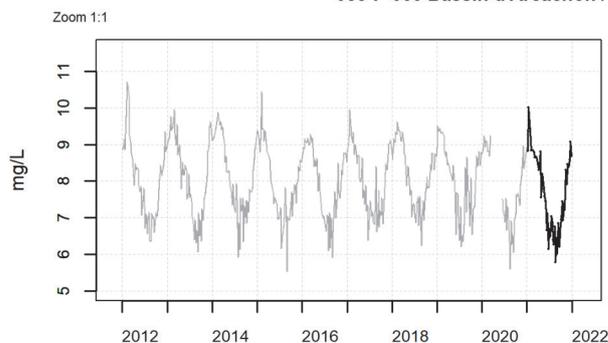
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

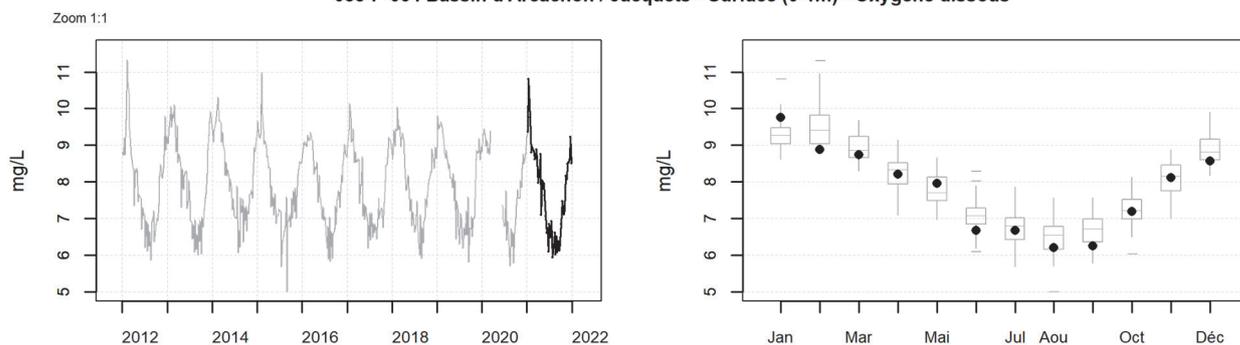


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

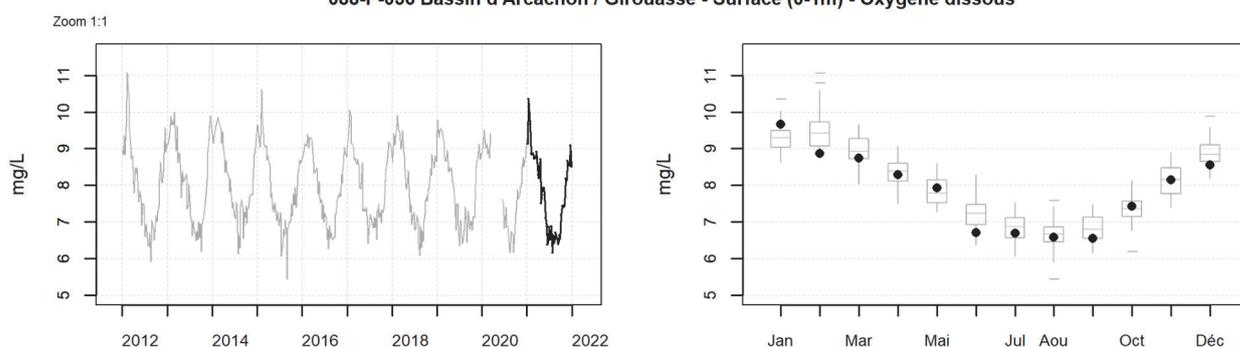


Résultats d'hydrologie

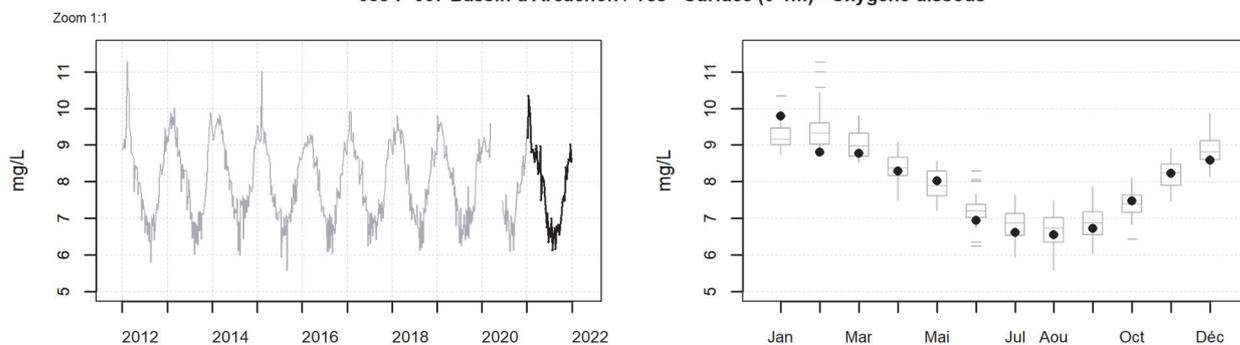
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



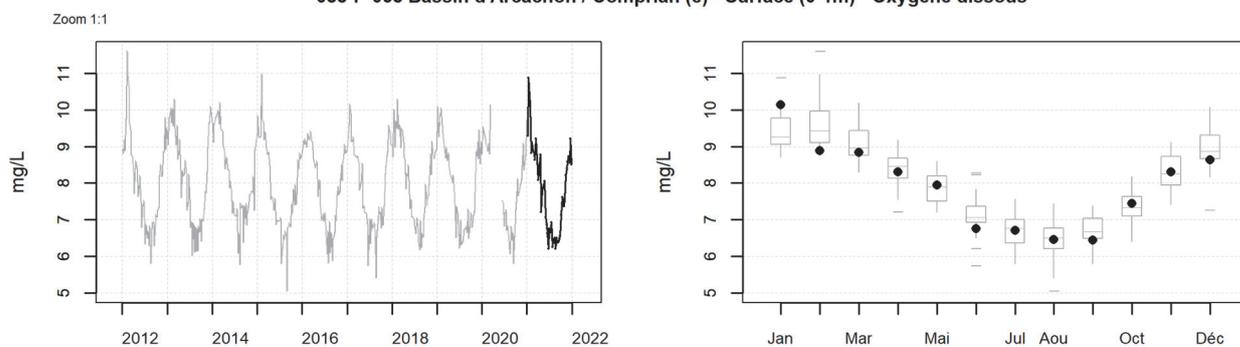
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

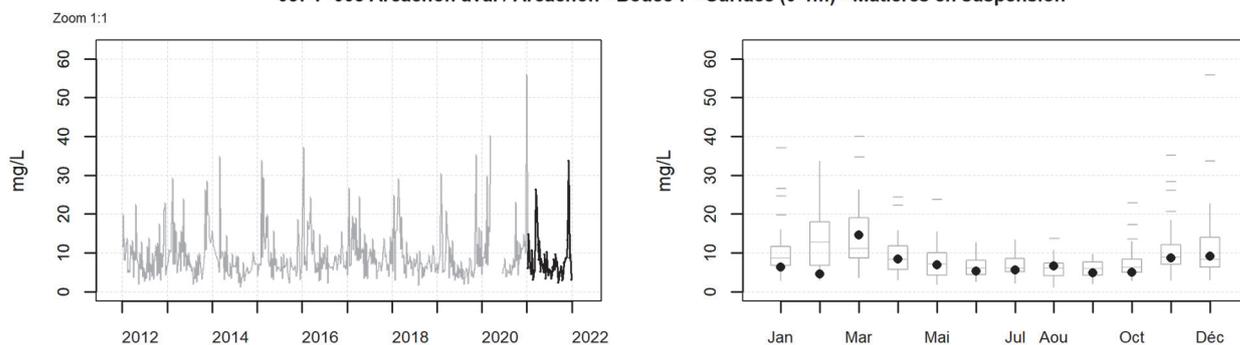


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

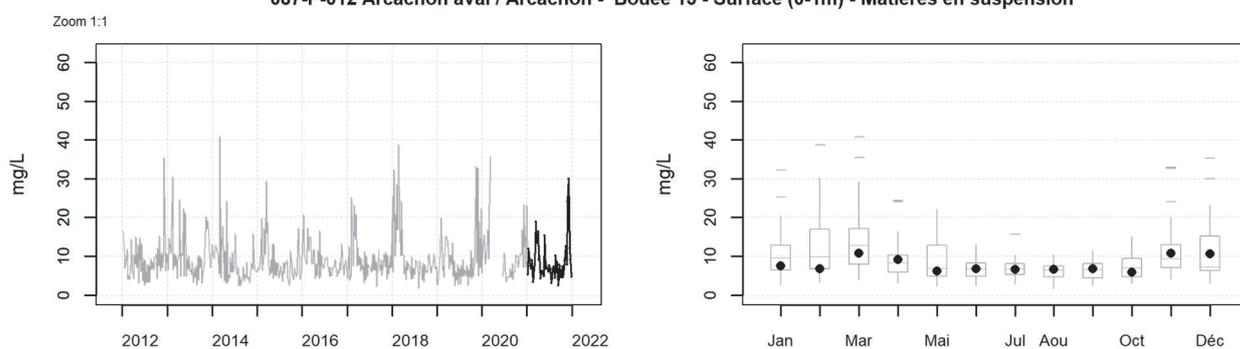


Résultats d'hydrologie

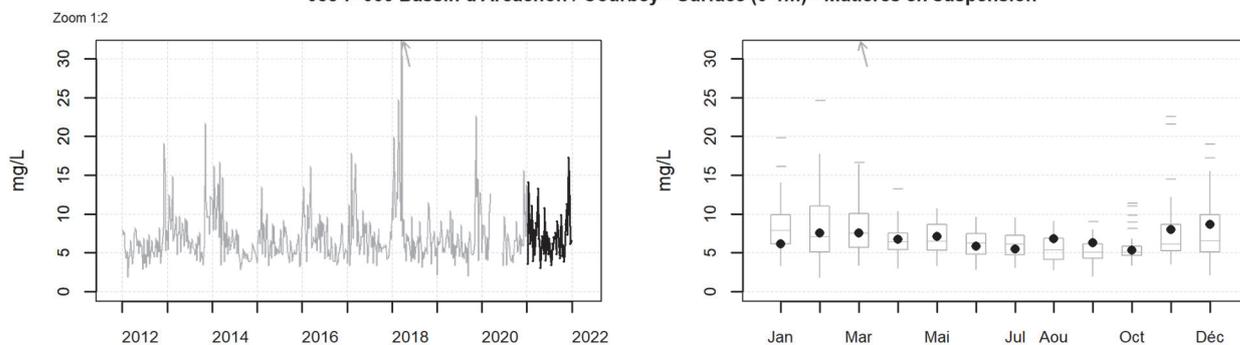
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



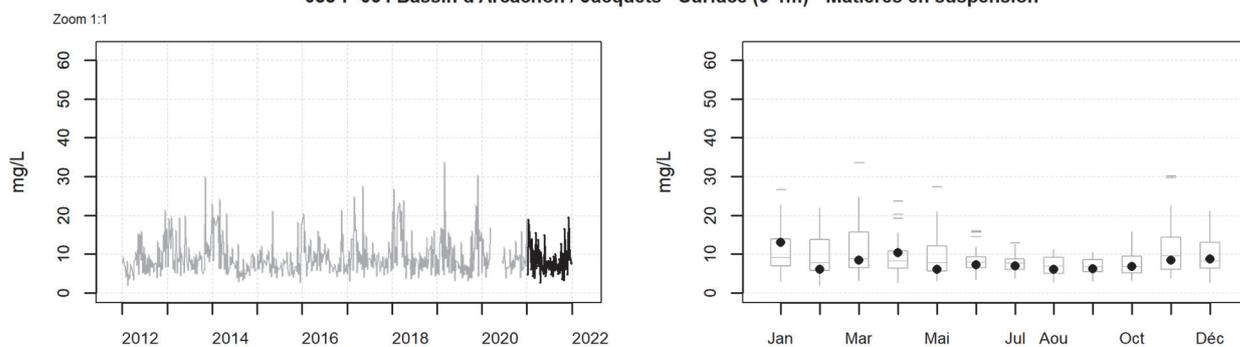
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Matières en suspension

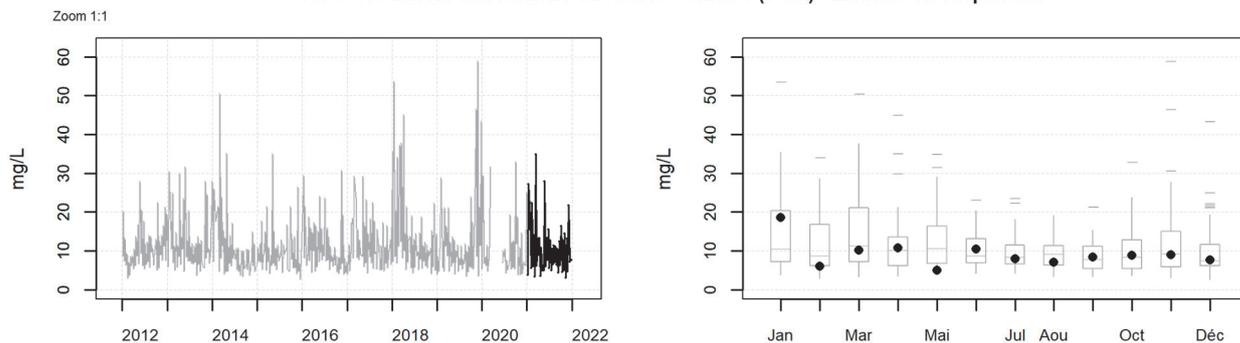


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Matières en suspension

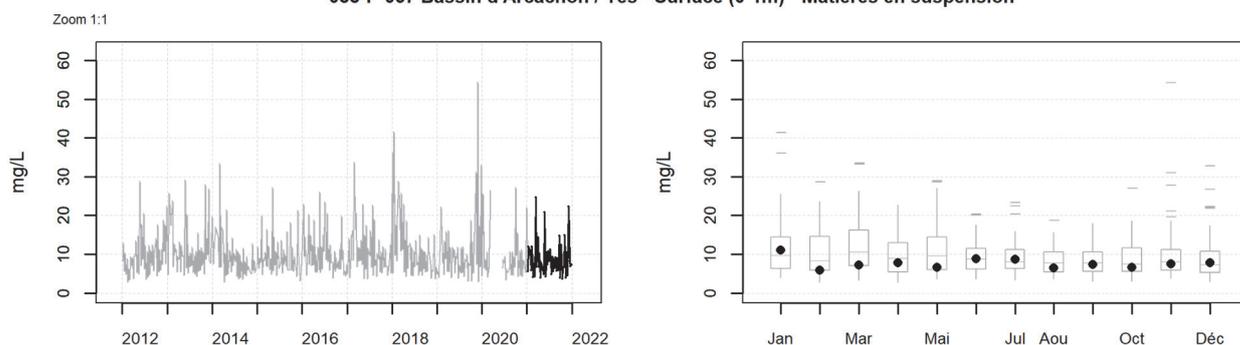


Résultats d'hydrologie

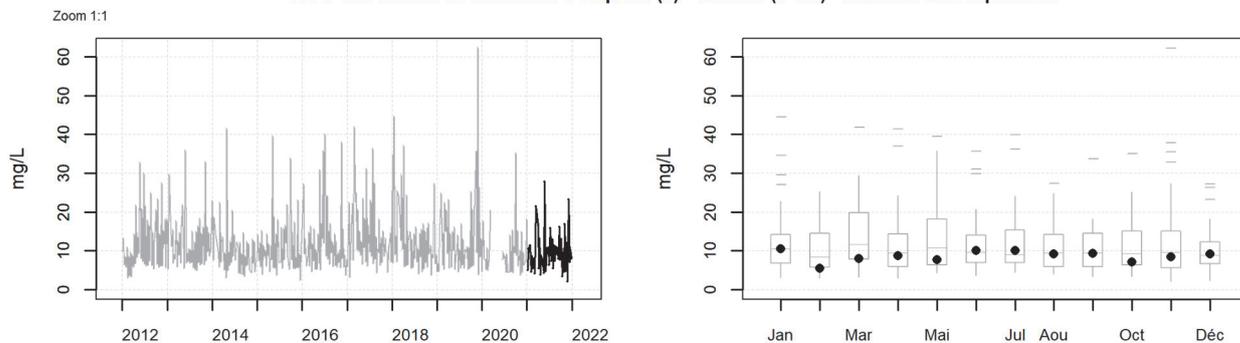
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Matières en suspension



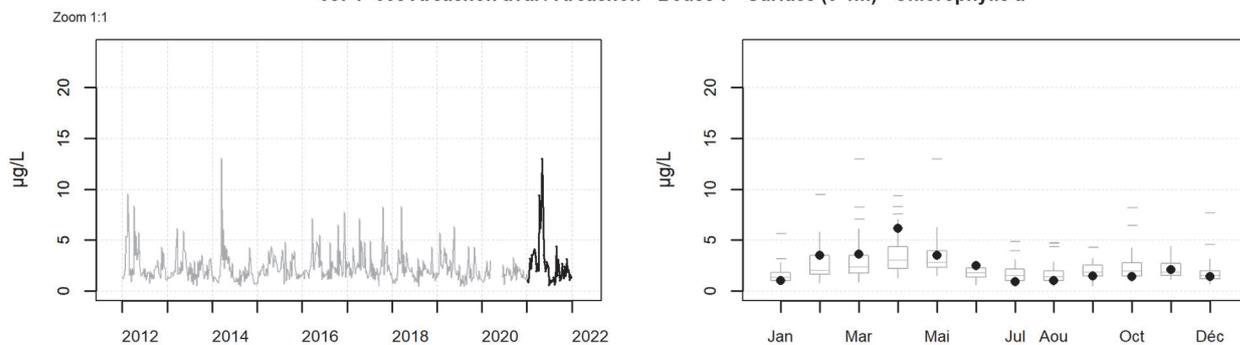
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Matières en suspension



088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Matières en suspension

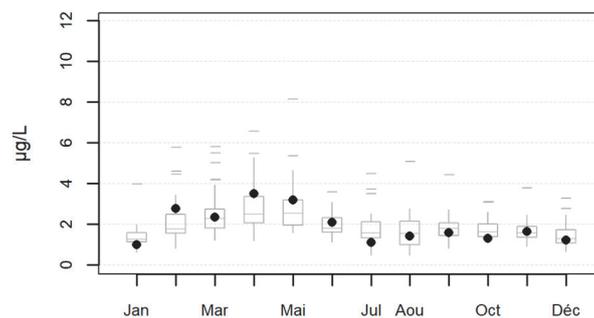
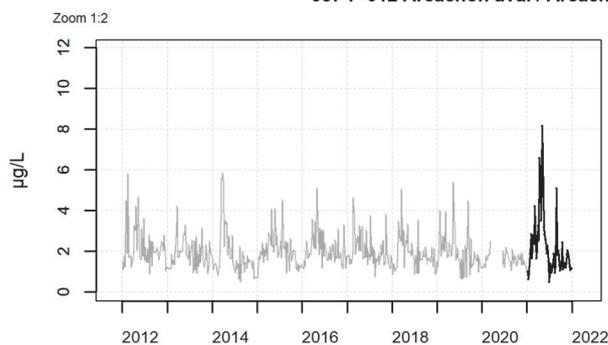


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

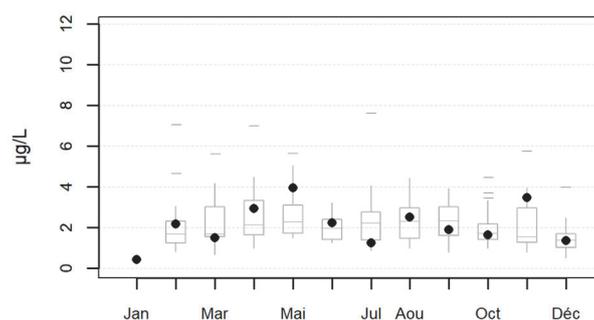
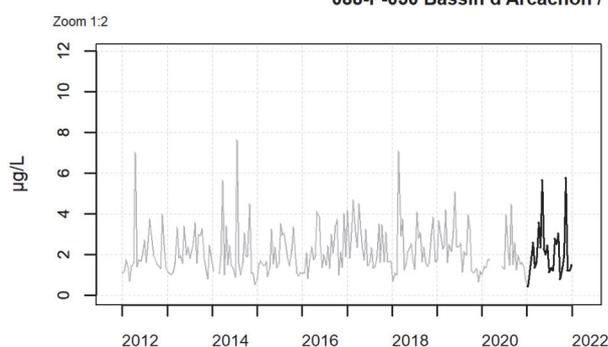


Résultats d'hydrologie

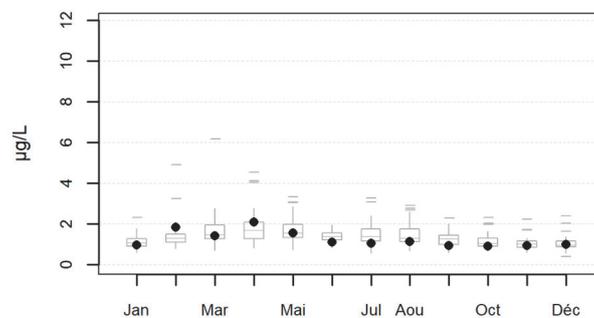
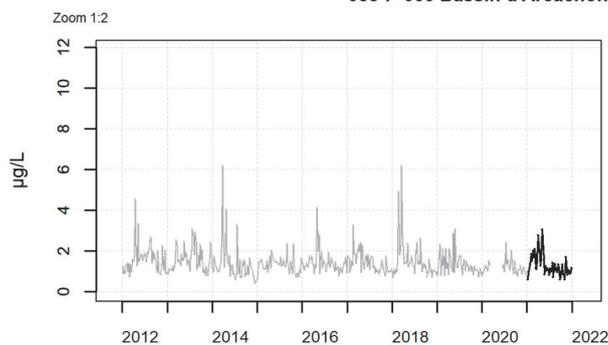
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



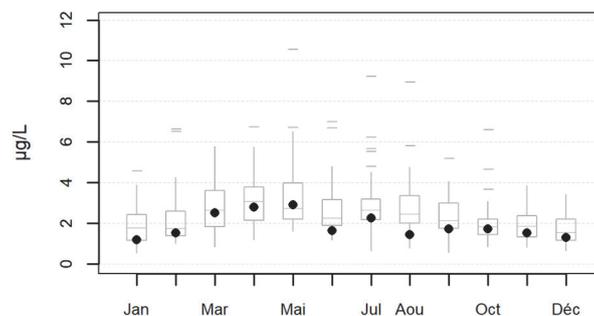
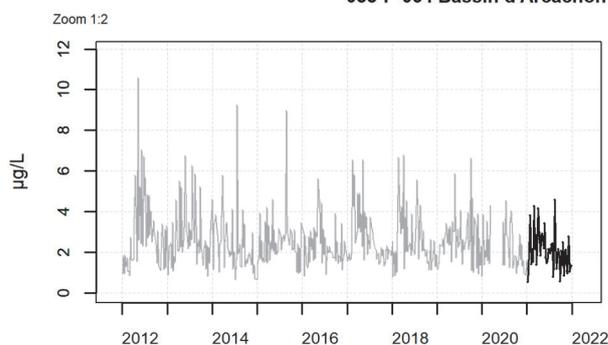
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

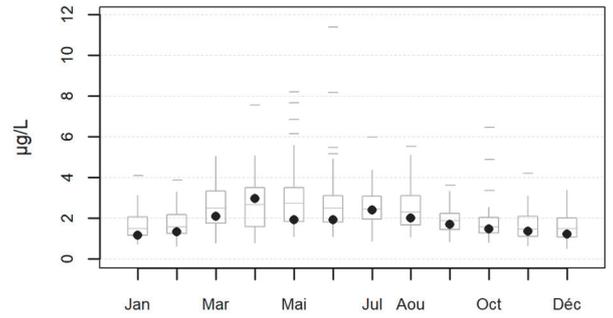
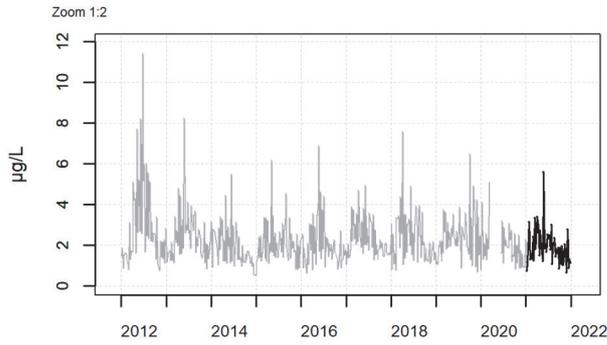


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

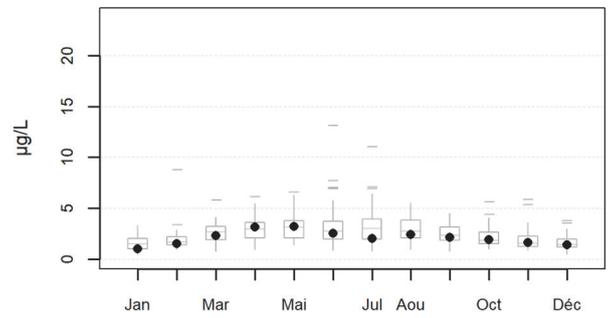
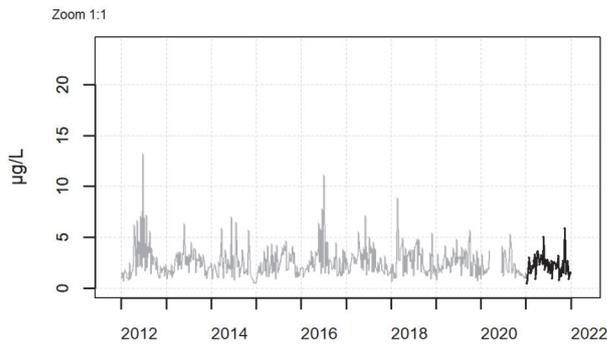


Résultats d'hydrologie

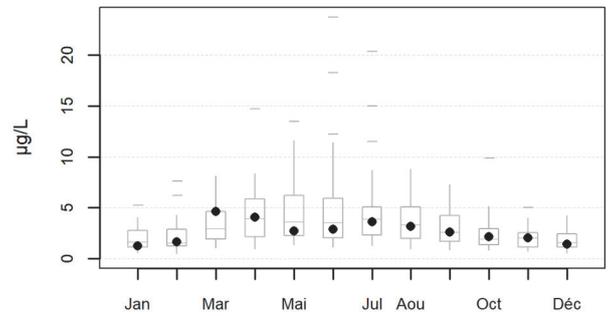
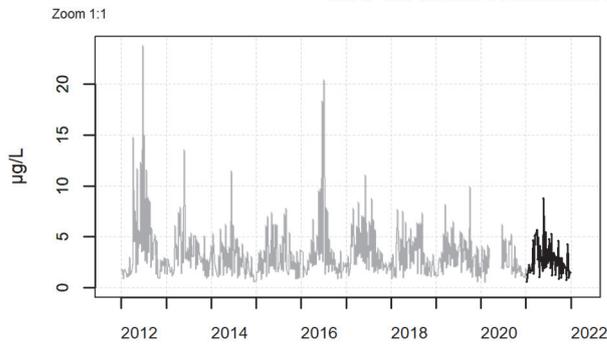
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



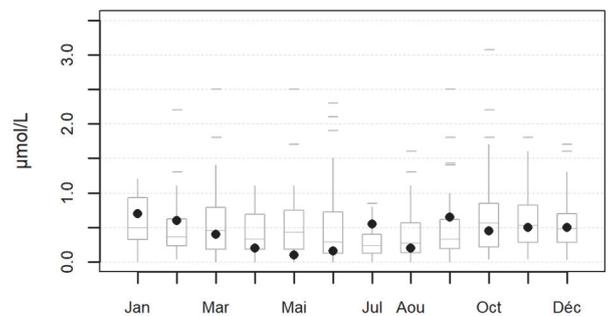
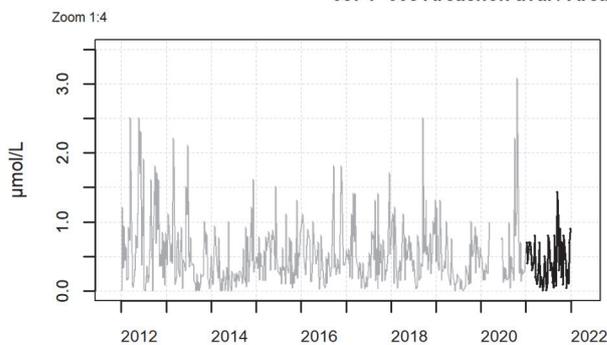
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

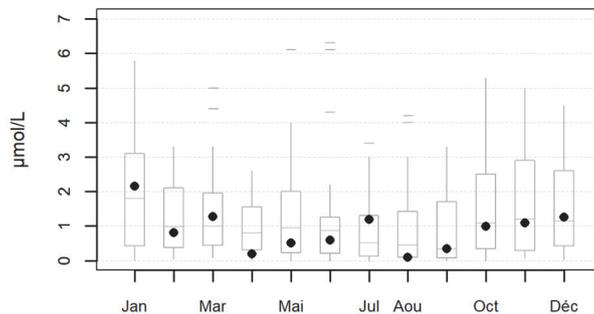
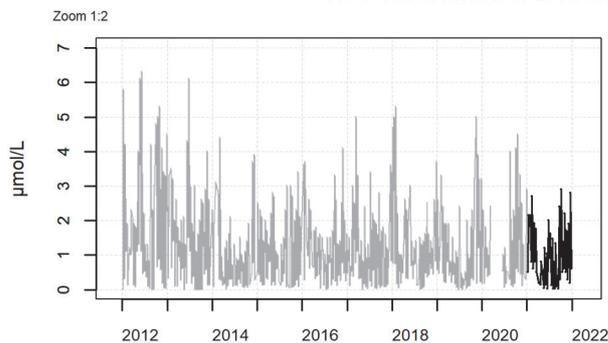


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Ammonium

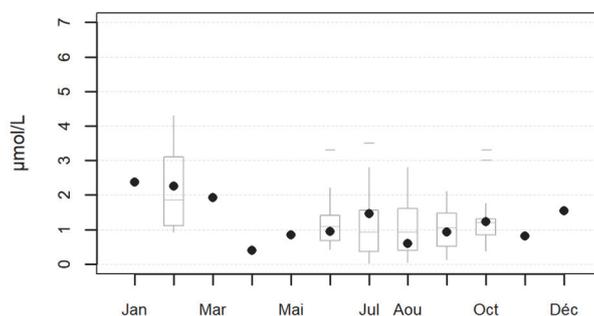
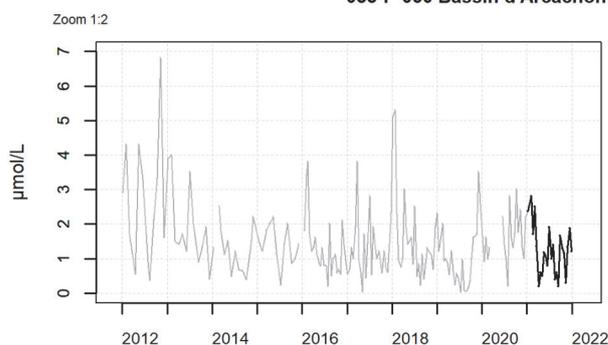


Résultats d'hydrologie

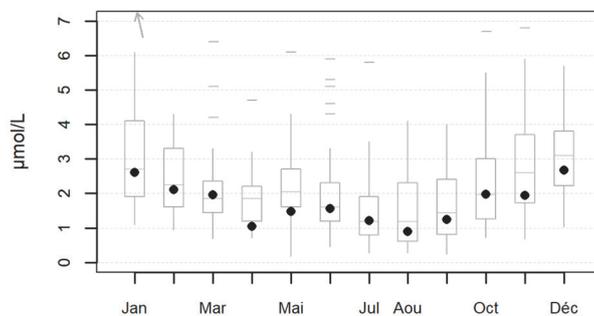
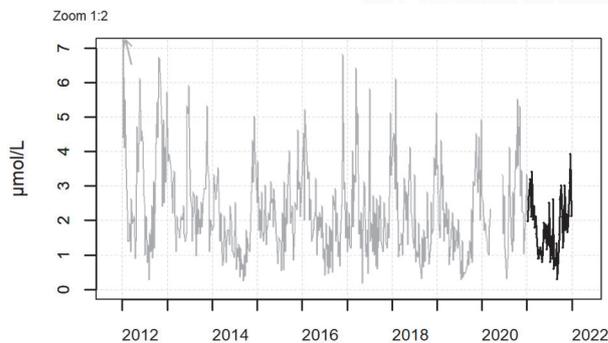
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Ammonium



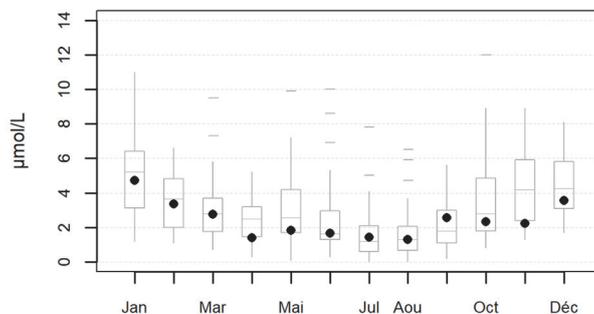
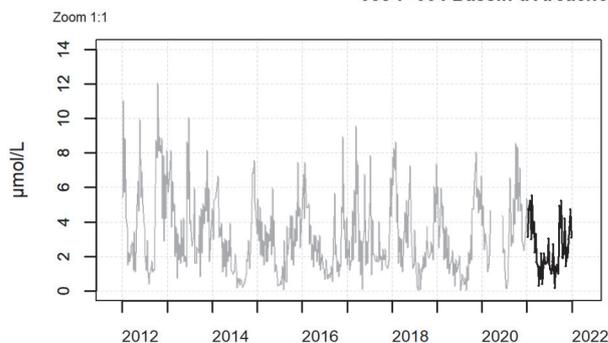
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Ammonium



088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Ammonium

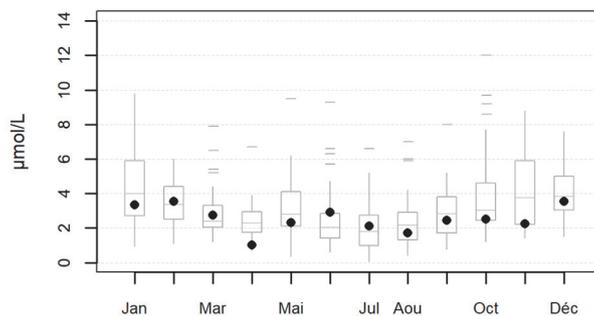
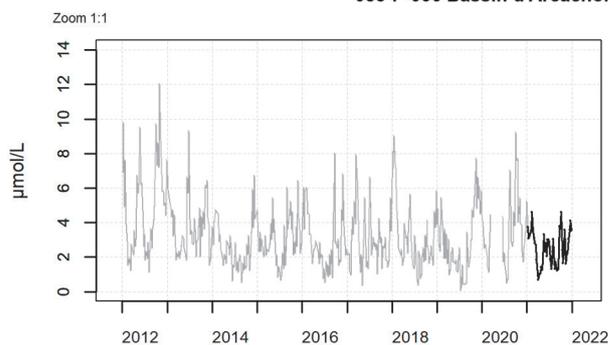


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Ammonium

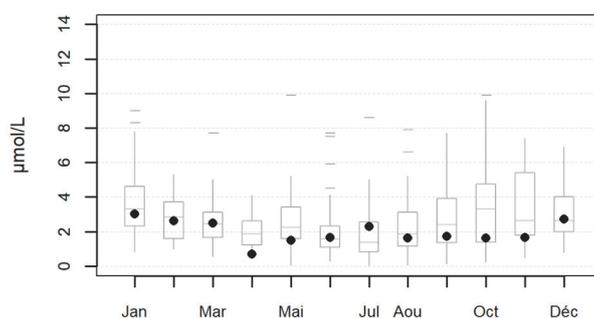
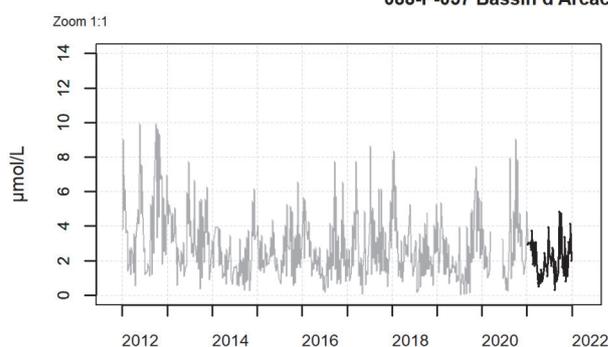


Résultats d'hydrologie

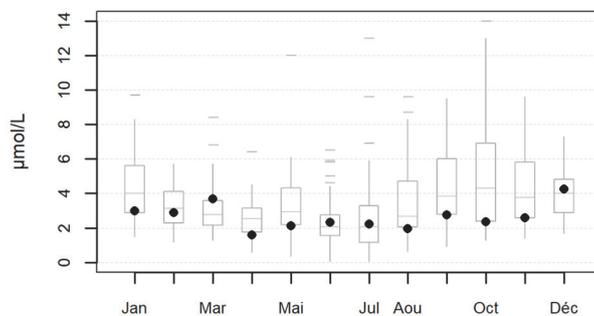
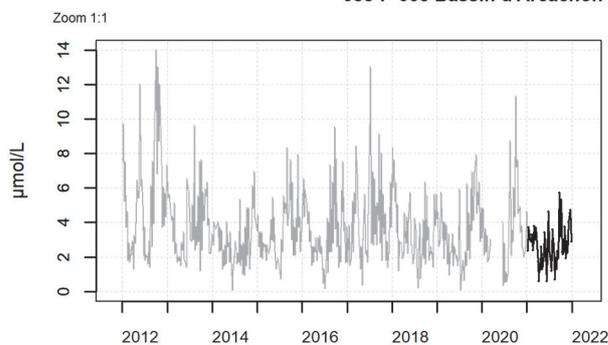
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Ammonium



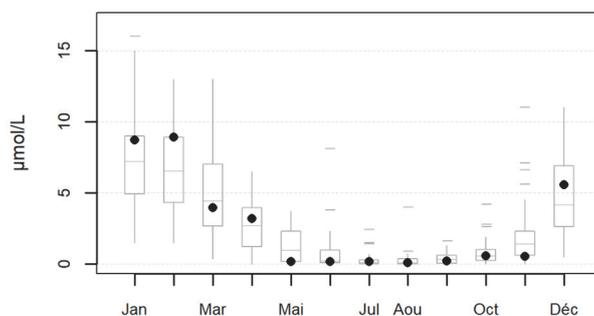
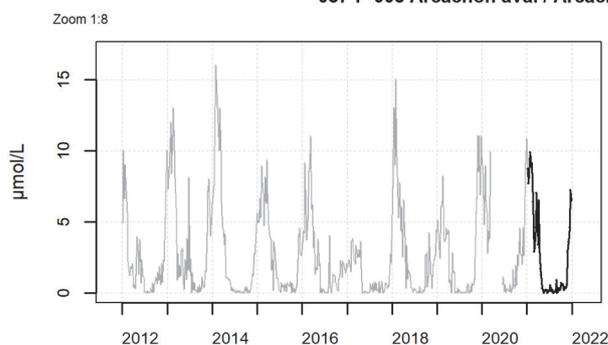
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Ammonium



088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Ammonium

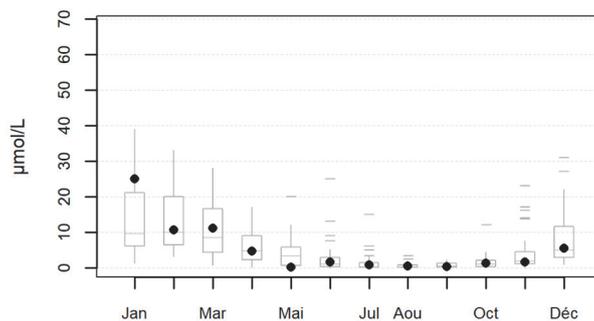
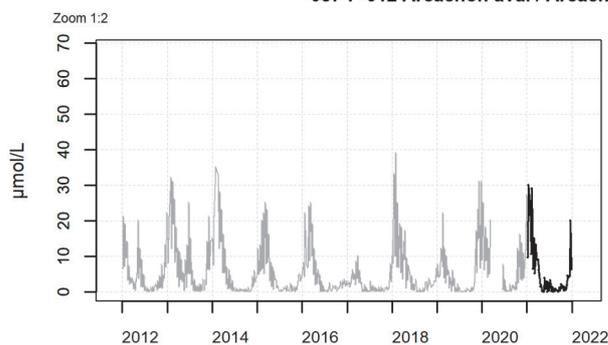


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

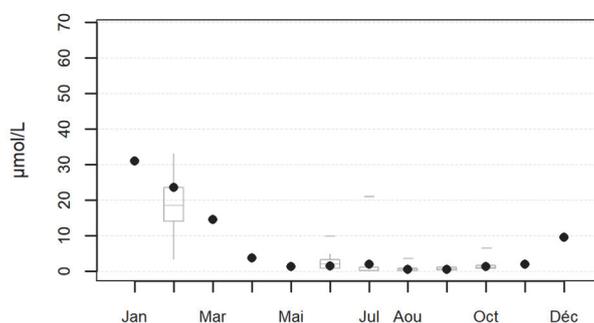
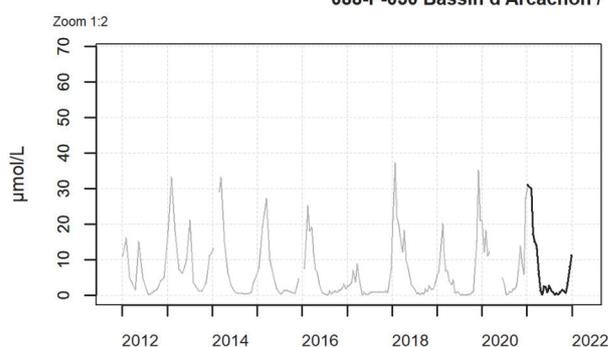


Résultats d'hydrologie

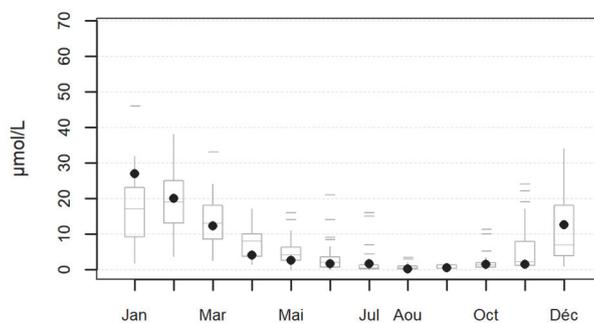
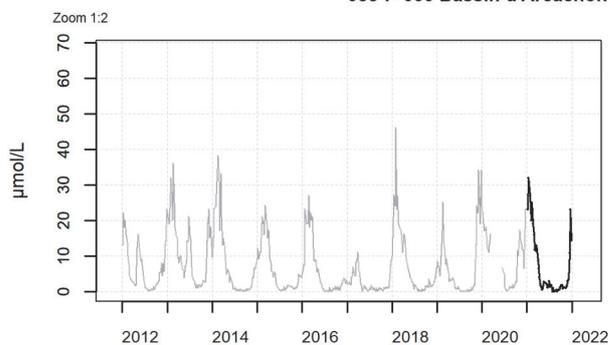
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



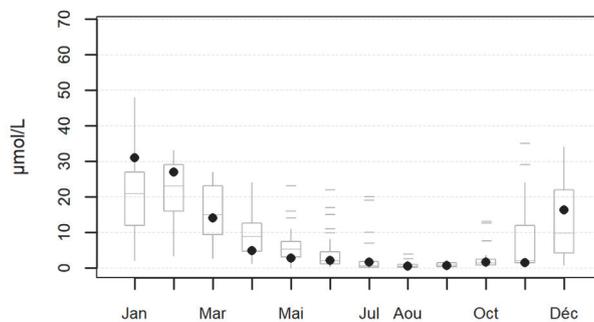
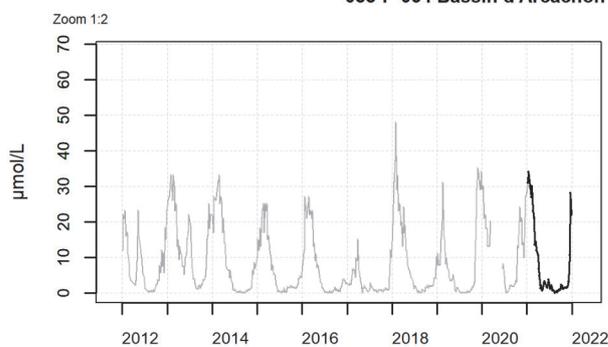
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

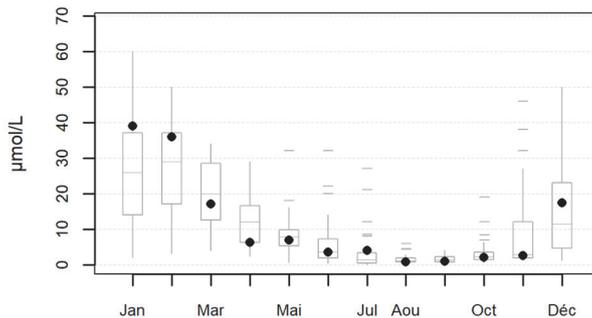
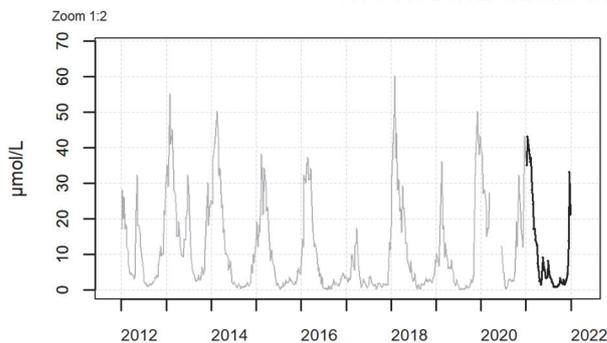


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

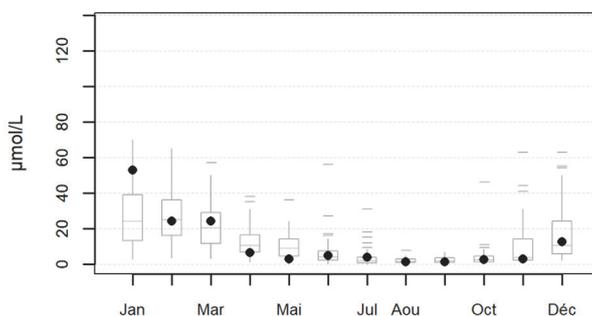
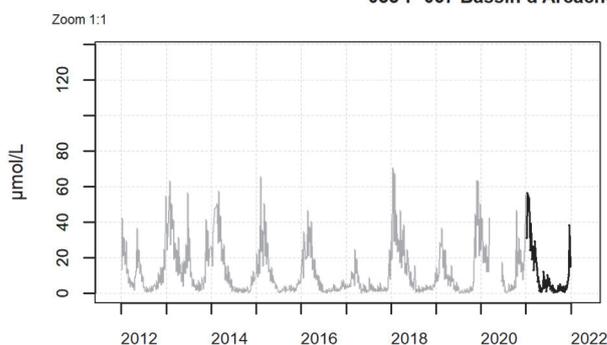


Résultats d'hydrologie

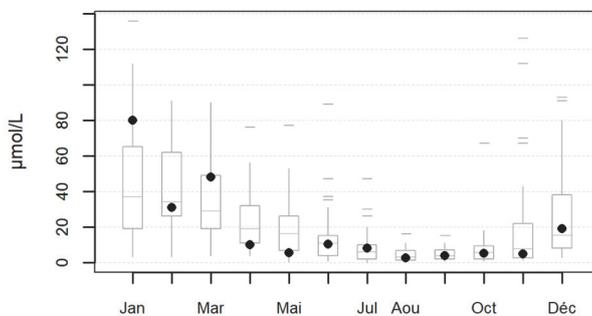
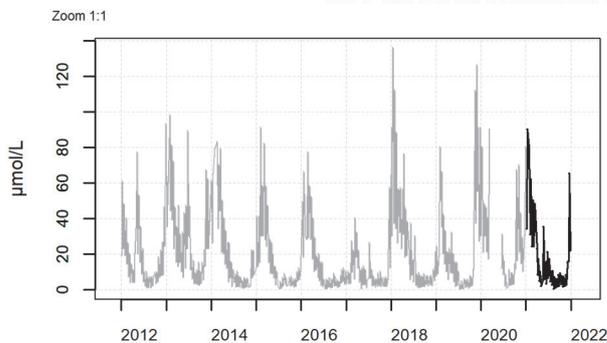
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



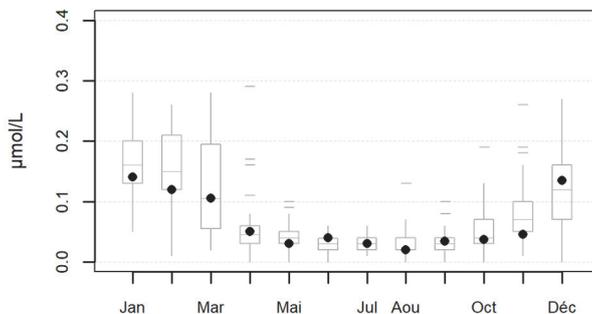
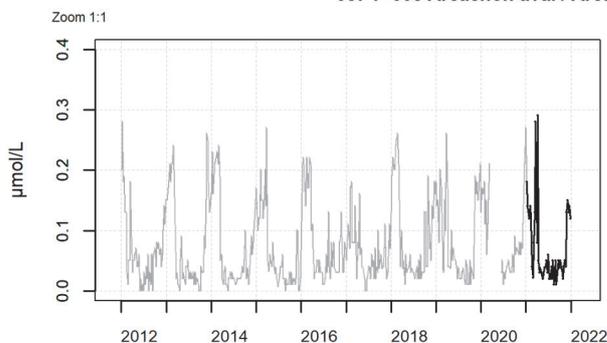
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

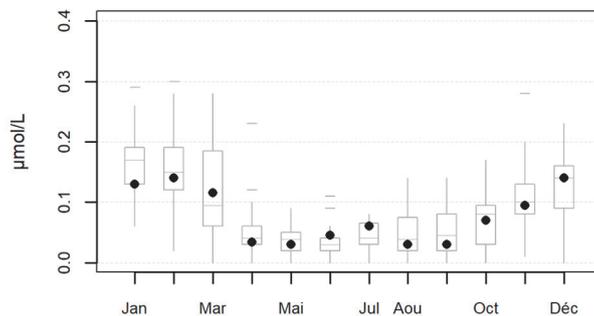
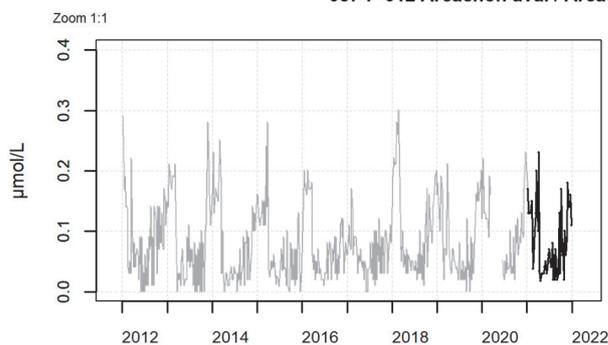


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Phosphate

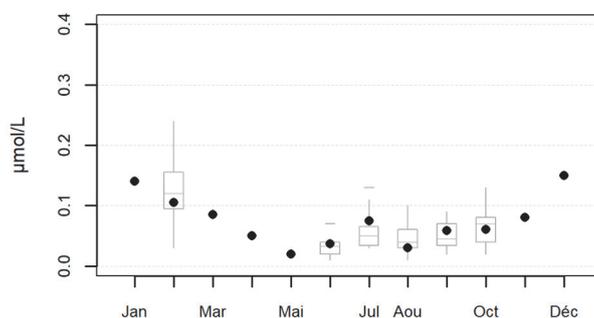
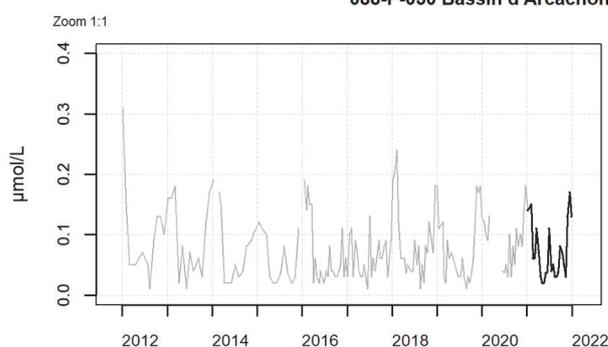


Résultats d'hydrologie

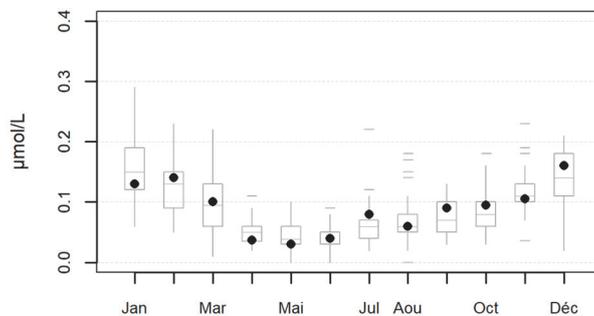
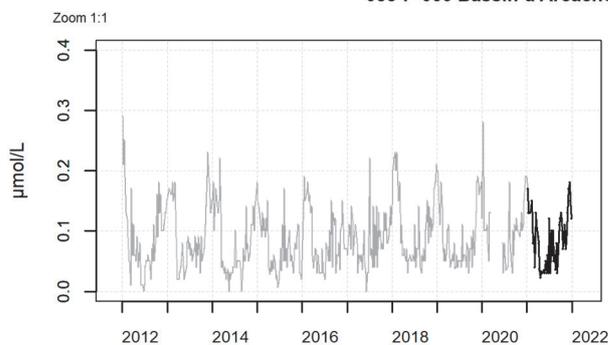
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Phosphate



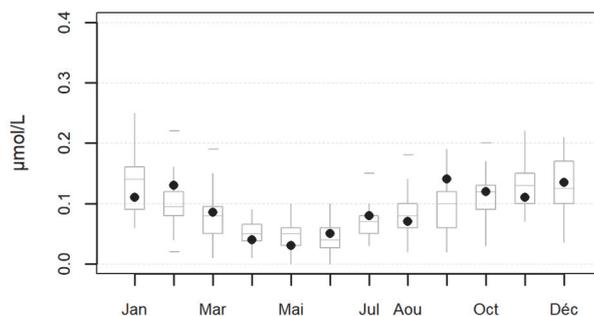
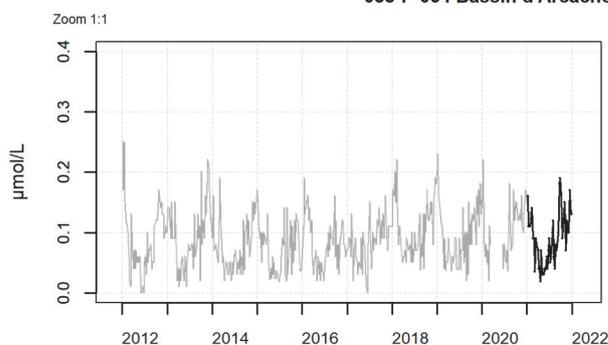
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Phosphate



088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Phosphate

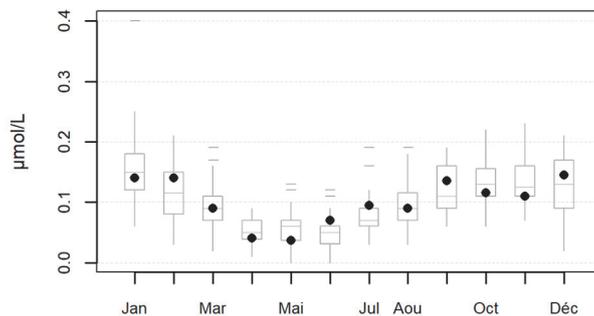
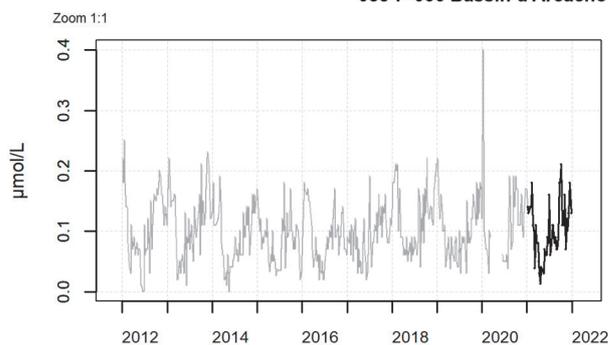


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Phosphate

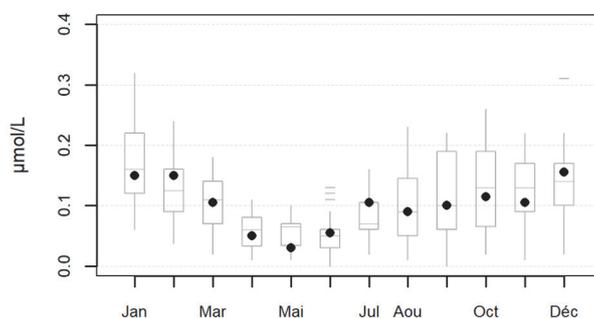
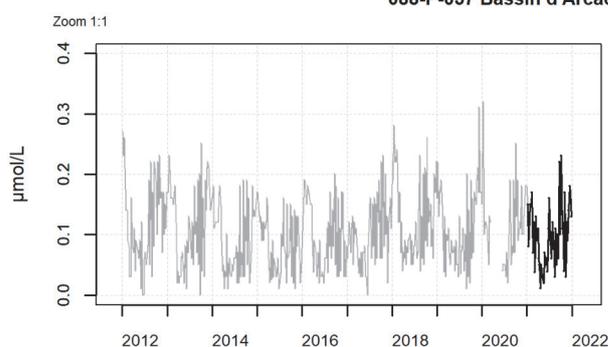


Résultats d'hydrologie

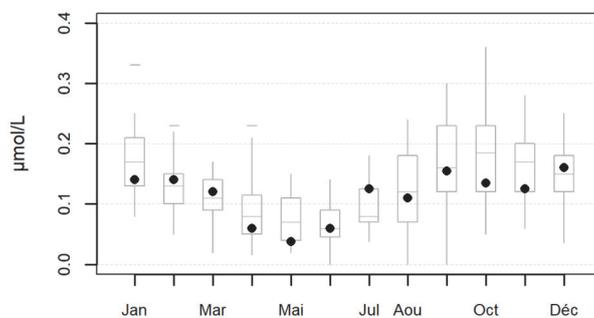
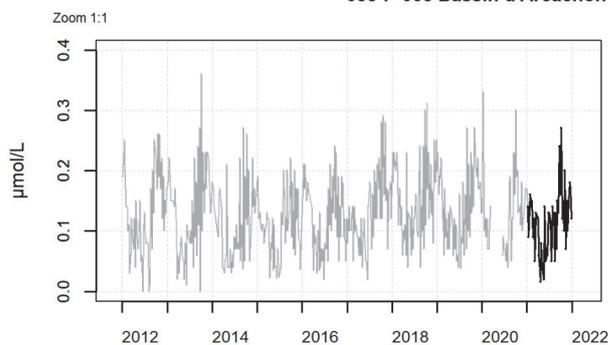
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Phosphate



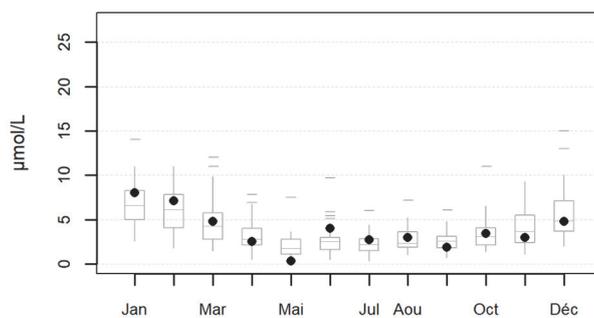
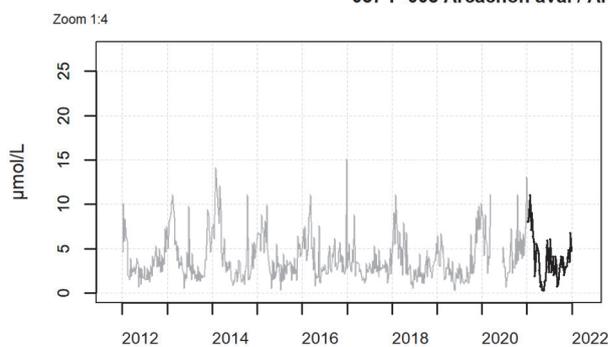
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Phosphate



088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Phosphate

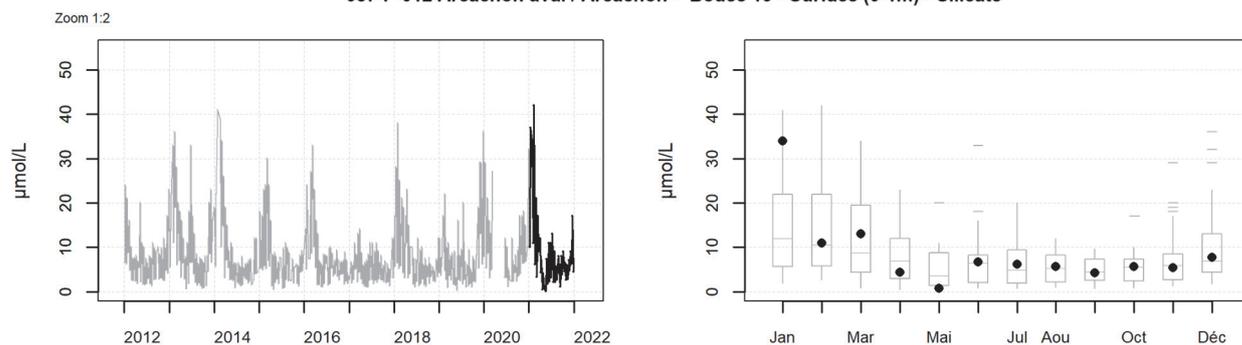


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Silicate

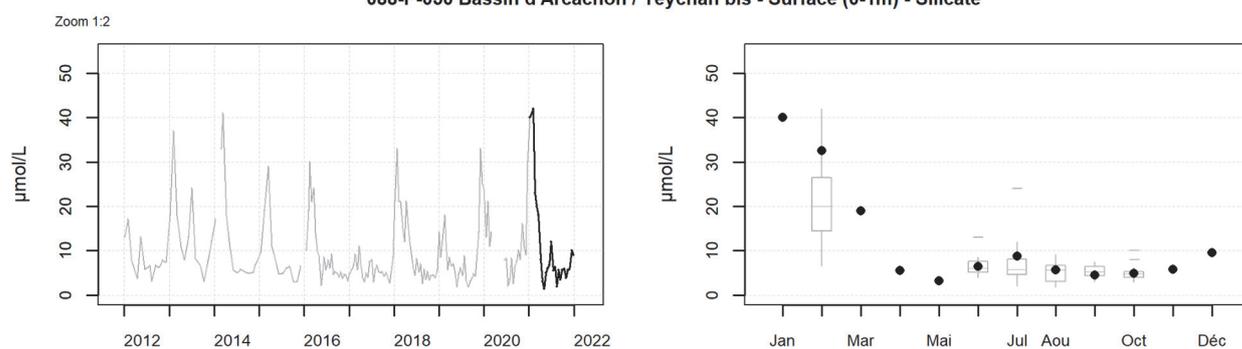


Résultats d'hydrologie

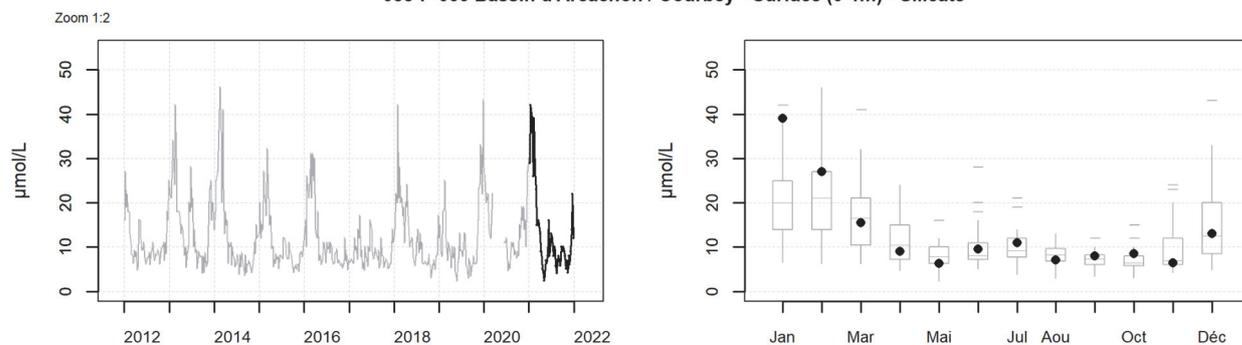
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Silicate



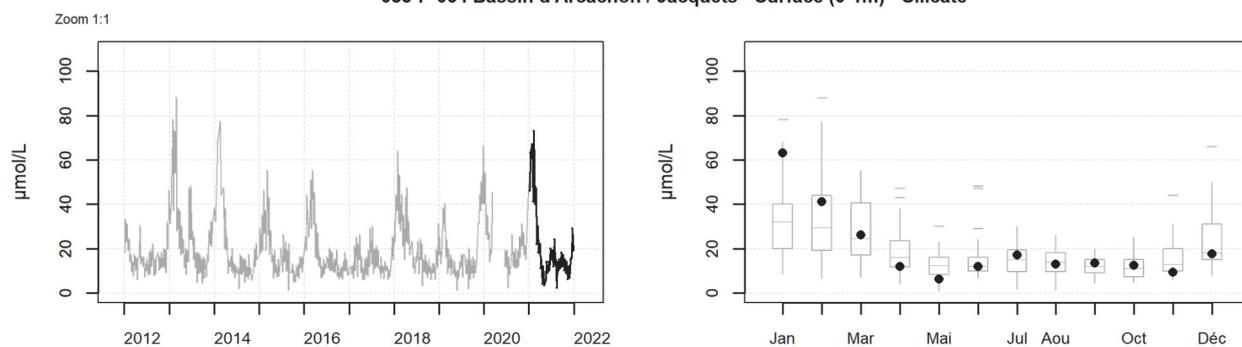
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Silicate



088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Silicate

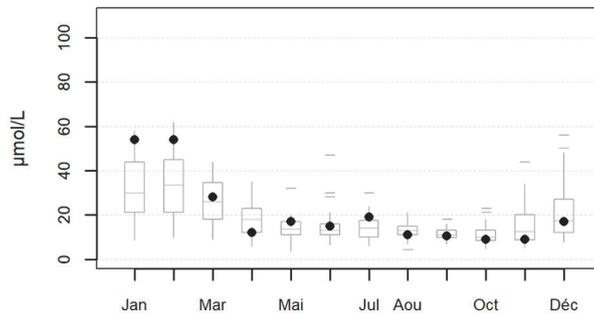
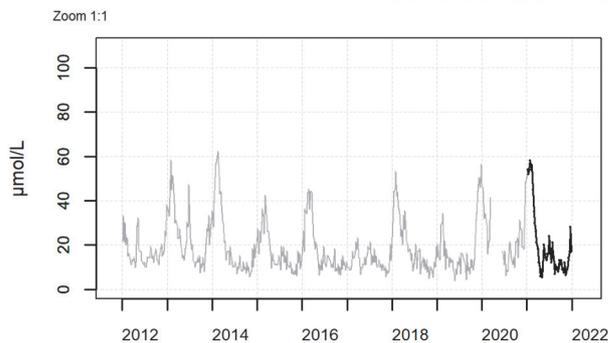


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Silicate

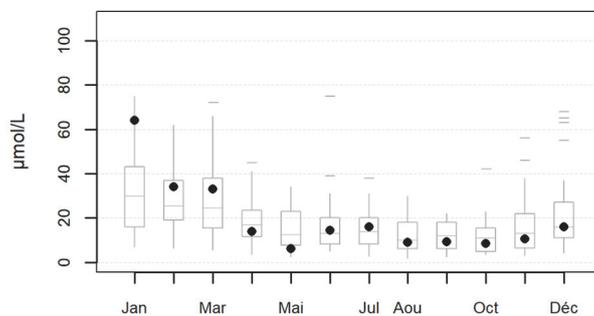
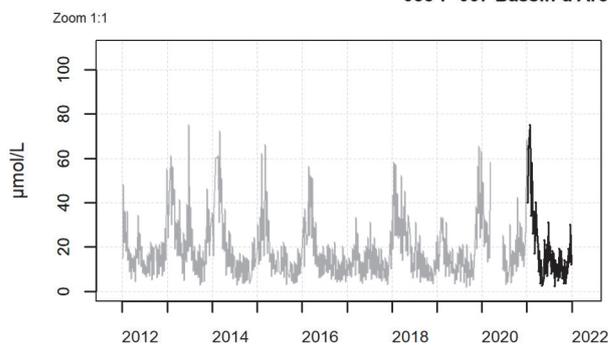


Résultats d'hydrologie

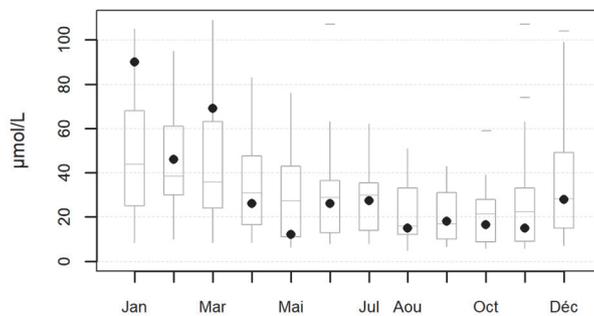
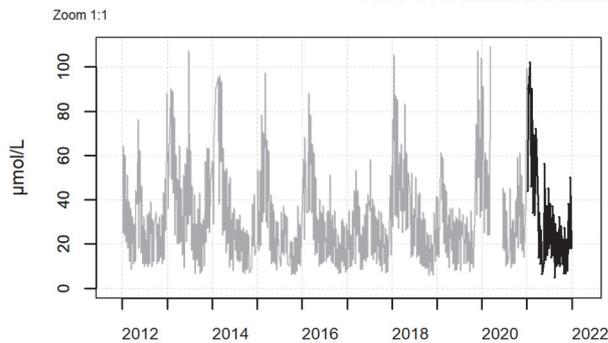
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Silicate



088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Silicate



088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Silicate



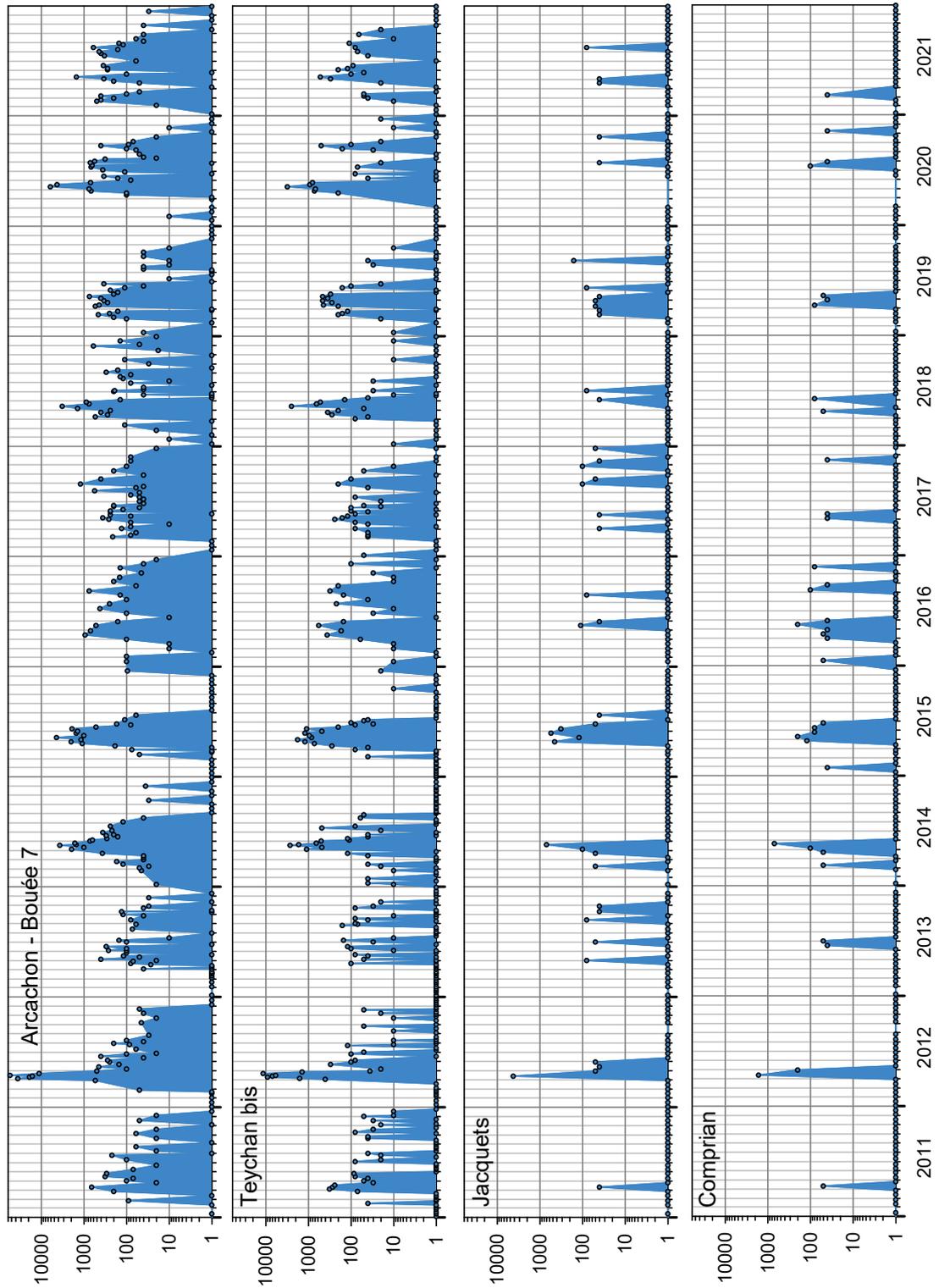
15. ANNEXE 3 : *Dinophysis* et toxines lipophiles, quelques graphiques

NB 1 : En 2020, en raison des contraintes liées au confinement (interdiction de naviguer), certaines stations n'ont pas été échantillonnées au cours du printemps : Il s'agit des points suivis exclusivement au titre de la DCE, soit « Capbreton », « Txingudi », « Saint Jean de Luz » et « Adour » et des deux stations situées dans la zone orientale du Bassin d'Arcachon (suivi DCE et sanitaire), soit « Jacquets » et « Comprian ».

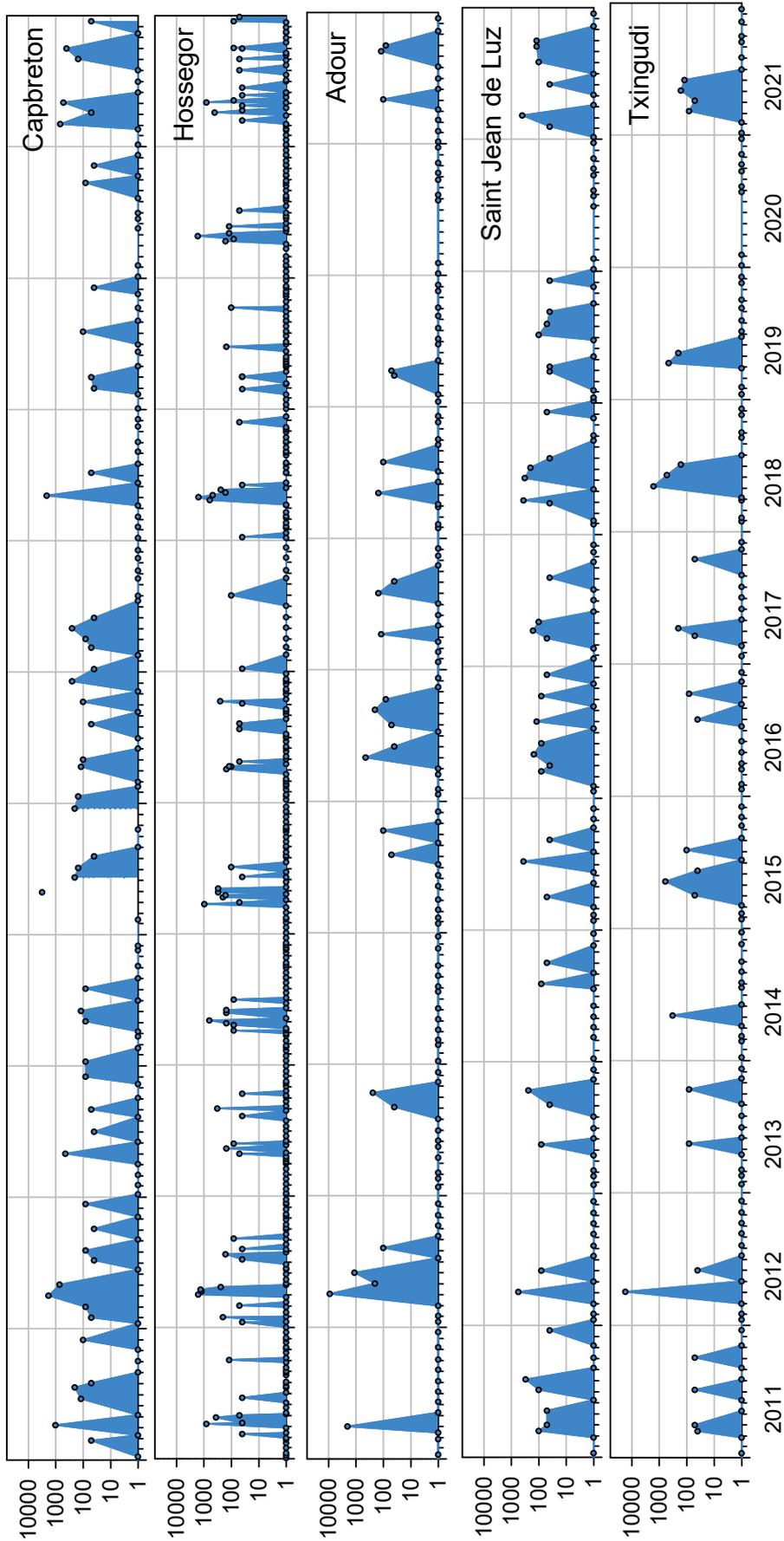
Le point « Hossegor » (suivis DCE et sanitaire) a par contre pu être échantillonné pendant l'ensemble de la période. Les deux stations situées à l'ouest du bassin d'Arcachon (suivis de la flore totale, DCE et sanitaire), soit « Arcachon – Bouée 7 » et « Teychan bis », ont été remplacées par deux points échantillonnables par voie terrestre, soit respectivement « Jetée du Moulleau » et « Jetée d'Eyrac » et les échantillons récoltés n'ont fait l'objet que d'un examen de type « sanitaire » (limité aux espèces toxiques). Pour cette raison, les graphes présentant l'évolution temporelle des flores totales ne présentent aucune donnée pour les mois d'avril et mai. Par contre, dans les séries relatives aux espèces toxiques, nous avons utilisé les données acquises sur ces stations de remplacement pour compléter les graphes.

NB 2 : En 2020, les analyses de toxines lipophiles dans les mollusques du Bassin d'Arcachon n'ont été réalisées que sur les huîtres et les palourdes, en raison de la forte raréfaction des moules sur les deux sites du Bassin d'Arcachon (« Banc d'Arguin Sud » et « Grand Banc ») au niveau desquels ils sont échantillonnés. En 2021, il a été possible d'échantillonner des moules, mais uniquement à la station « Grand Banc ».

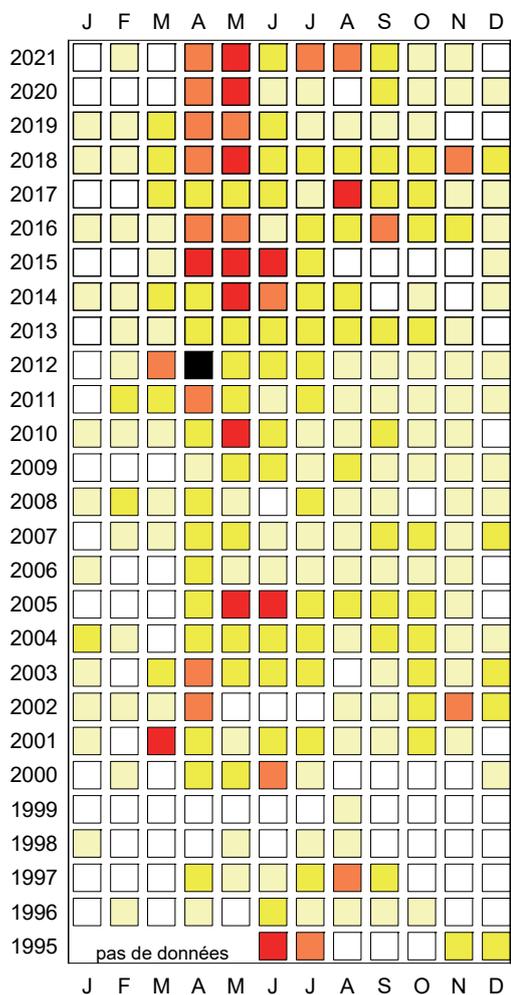
Abondance de *Dinophysis* (cellules/Litre)



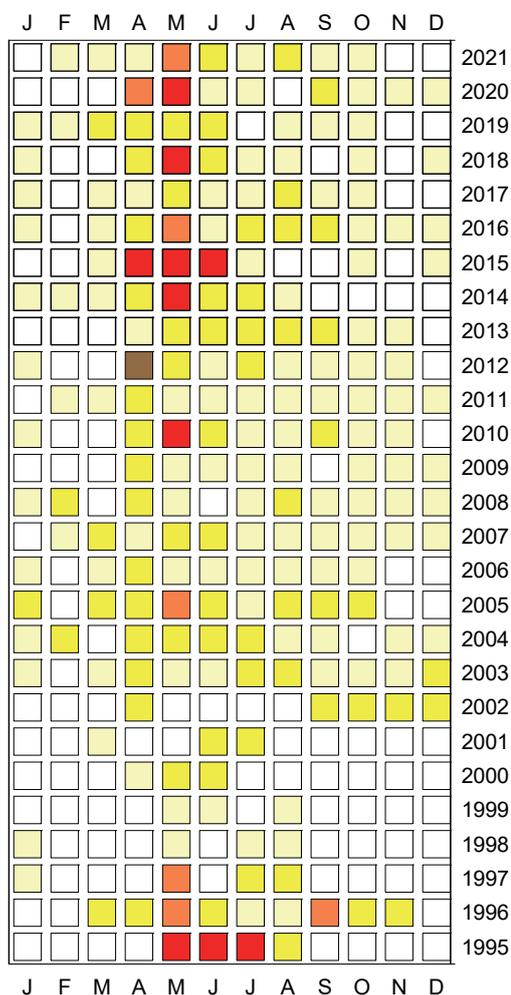
Abondance de *Dinophysis* (cellules/Litre)



Arcachon - Bouée 7

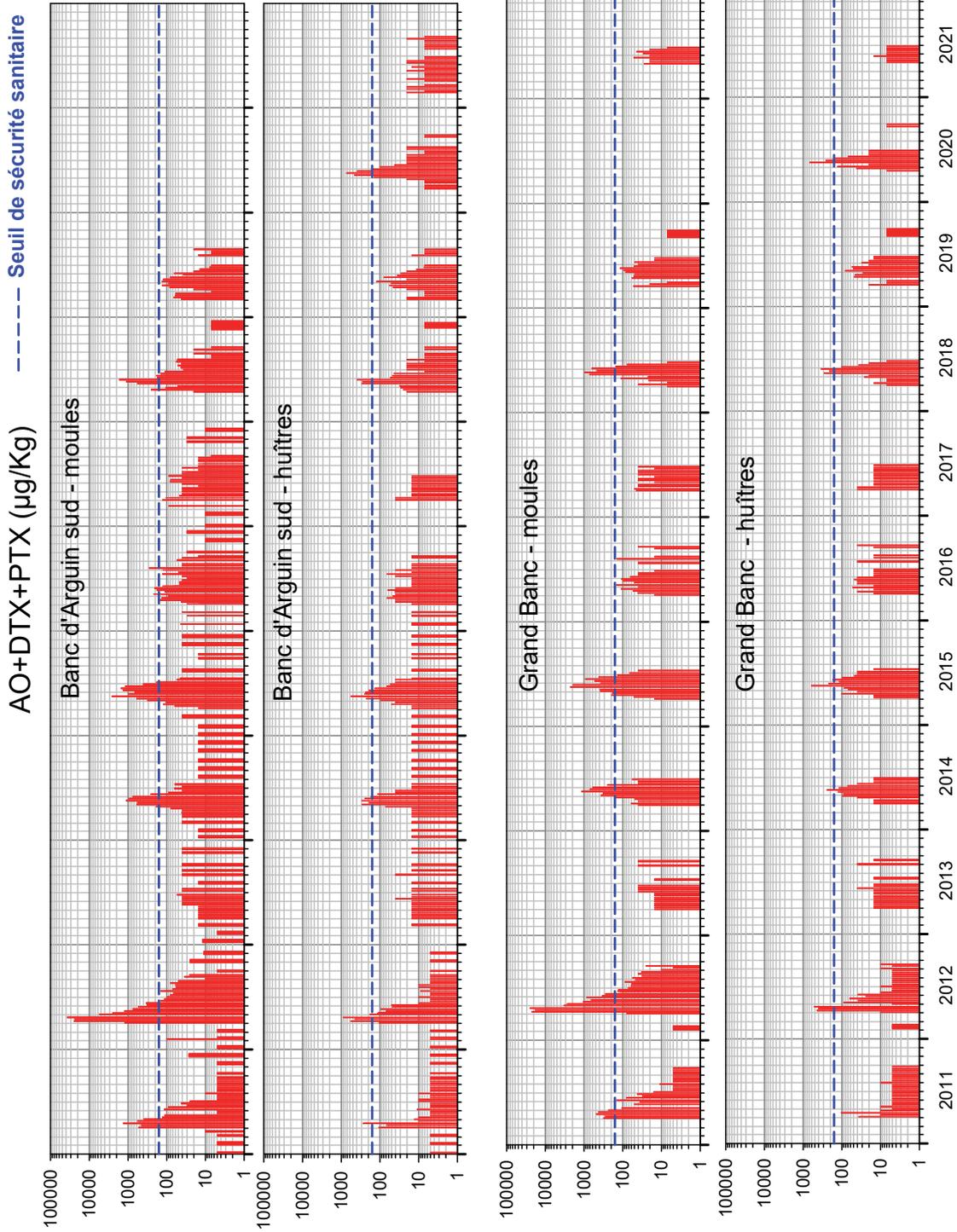


Teychan bis

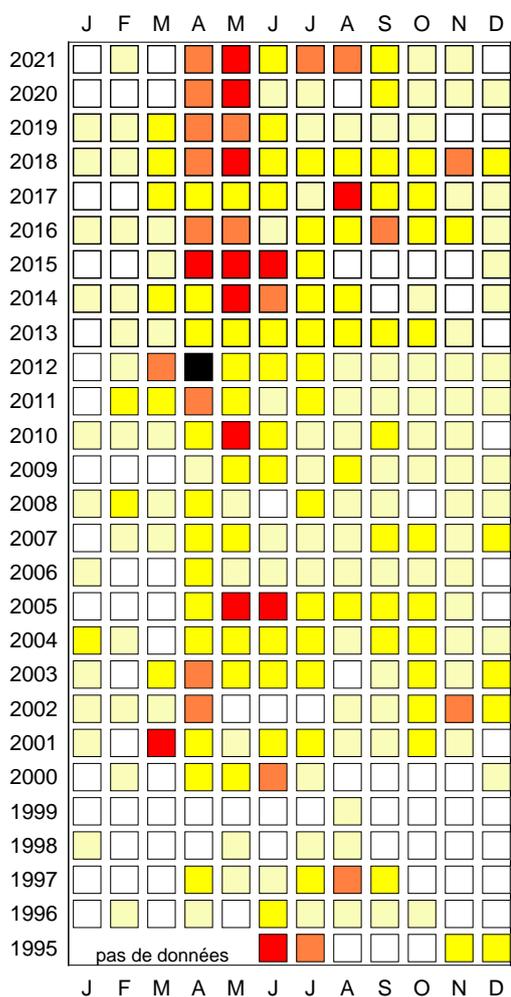


Abondance maximale mensuelle de *Dinophysis* (cellules.l⁻¹)

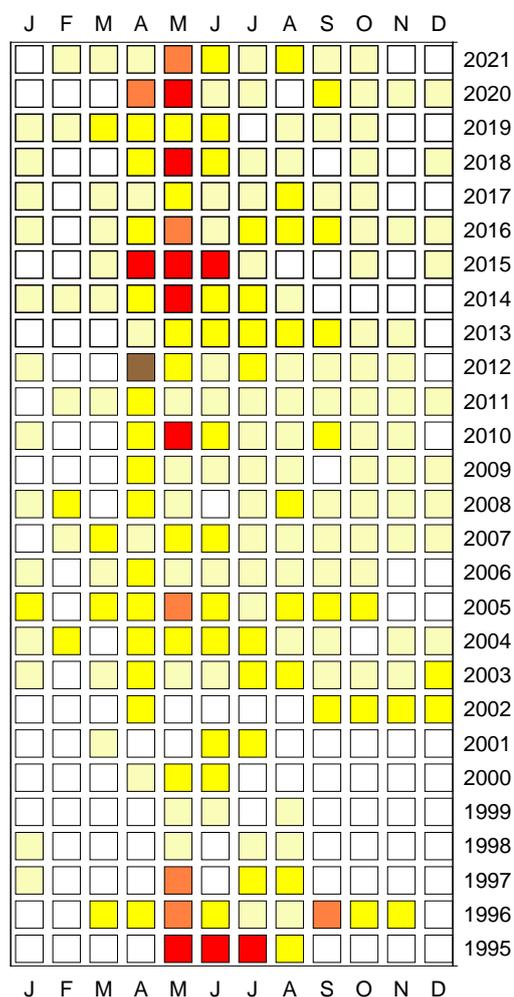




Arcachon - Bouée 7



Teychan bis



Abondance maximale mensuelle de *Dinophysis* (cellules.l⁻¹)

