

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2022

Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées atlantiques



Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2022

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

Titre du rapport : Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2022. Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées atlantiques	
Référence interne : ODE/LITTORAL/LERAR/23.017	Date de publication : 2023/12/15 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 Crédit photo/titre/date 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 en 2022 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, DCE benthos	
Comment citer ce document : Ifremer. Laboratoire Environnement Ressources d’Arcachon/Anglet (2023). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2022. Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées atlantiques, 158p.	
Auteur(s) Elvire ANTAJAN, Guillaume BERNARD, Nathalie CAILL-MILLY, Marie-Noëlle DE CASAMAJOR, Coralie CONNES, Florian GANTHY, Laure GOURIOU, Muriel LISSARDY, Claire METEIGNER, Myriam PERRIERE-RUMEBE, Loïc RIGOUIN, Florence SANCHEZ, Florence TRUT	Laboratoire : Laboratoire Environnement Ressources d’Arcachon/Anglet Littoral.lerar@ifremer.fr
Validé par :	

Avant-propos.....	4
1. Résumé et faits marquants.....	5
2. Présentation des réseaux de surveillance	13
3. Localisation et description des points de surveillance	14
4. Conditions environnementales	21
4.1. Température de l'air	22
4.2. Température de l'eau.....	23
4.3. Précipitations	24
4.4. Débit de l'Eyre.....	25
4.5. Evènements tempétueux.....	26
5. Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages	29
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	29
5.2. Documentation des figures.....	32
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	34
6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX.....	45
6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	45
6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX.....	46
6.3. Documentation des figures.....	47
6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	51
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	63
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	63
7.2. Documentation des figures.....	69
7.3. Grilles de lecture	71
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires	72
8. Réseau d'observations conchylicoles.....	103
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).....	103
8.2. Représentation graphique des résultats et commentaires	106
9. Surveillance des peuplements benthiques.....	109
9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT-Bretagne.....	109
9.2. Du « REBENT-Bretagne » à la « DCE-Benthos ».....	109
9.3. La surveillance benthique dans le bassin Adour-Garonne	111
10. Directives européennes et classement sanitaire.....	117
10.1. Directive Cadre sur l'Eau	117
10.2. Directive Cadre sur l'Eau en Adour-Garonne	118
10.3. Classement de zones.....	120
11. Pour en savoir plus	123
12. Glossaire	125
13. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	127
14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques.....	128
15. ANNEXE 3 : Dinophysis et toxines lipophiles, quelques graphiques.....	154

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 2022. Résultats acquis jusqu'en 2022.
Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR/23.017 - Laboratoire Environnement Ressources Arcachon-Anglet, 158 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://wwz.ifremer.fr/surval/>

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



Bassin d’Arcachon

Si l’on se réfère à la série 1987-2021, l’année 2022 a été caractérisée par des températures de l’air élevées pendant quelques mois (mai, juin, juillet, août, octobre et novembre) et plus faibles en janvier.

La température des eaux du Bassin a été plus élevée que la normale pour la majorité des mois, seuls les mois de janvier d’avril et de novembre sont dans les normales établies. Le mois d’août fait partie des 10 mois les plus chauds enregistrés avec une température moyenne de 23,8°C.

Avec 520,4 mm de cumul annuel de précipitations à la station météorologique du Cap Ferret, l’année 2022 peut être globalement qualifiée de peu pluvieuse par rapport à la série 1987-2021, avec un déficit mensuel marqué entre janvier, février, mai, et juillet. En revanche, le mois de novembre s’est avéré plus pluvieux que la normale.

Le débit de l’Eyre a été inférieur à la normale, par rapport à la période de référence de 1967-2021, seul le mois de janvier est dans les normalités établies.

L’année 2022 est l’année la moins venteuse enregistrée depuis 1985, on notera tout de même quelques coups de vent Sud-Ouest en février et novembre.



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 (« Pirailan » 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, 2021 et 2022, 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, ainsi que le point « La Touze » situé au débouché de l’Eyre.

L’analyse des tendances de la qualité microbiologique sur les dix dernières années ne met pas en évidence une évolution significative pour la majorité des mollusques non fouisseurs, le point « Grand Banc », montre une tendance à la dégradation, quant aux points « cap ferret (a) » et « Brignard » la tendance est à l’amélioration.

D’une façon générale, l’année 2022 a été marquée par huit alertes microbiologiques de niveau 1 sur les coquillages non fouisseurs.

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 2022, une alerte microbiologique de niveau 1 a été déclenchée sur cette zone.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

Bassin d'Arcachon

L'année 2022 a été marquée par d'assez nombreux blooms phytoplanctoniques sur les deux lieux de surveillance « Arcachon Bouée 7 » (huit blooms) et « Teychan bis » (cinq blooms), observés tout au long de l'année, jusqu'en décembre, et principalement constitués des genres *Pseudonitzschia*, *Asterionellopsis*, *Phaeocystis* (sur le lieu « Arcachon-Bouée 7 » uniquement) et *Leptocylindrus*.

En 2022, comme c'est habituellement le cas dans le bassin d'Arcachon, le complexe *Dinophysis+Phalacroma* a été observé sur ces deux lieux de mars à août sur le lieu « Arcachon-Bouée 7 » et de mars à mai sur le lieu « Teychan bis », présentant des abondances maximales en avril. En 2022, les teneurs en toxines lipophiles n'ont jamais dépassé le seuil réglementaire

La recherche de l'acide domoïque dans les coquillages a été déclenchée à trois reprises (en mars, en avril et en juillet) dans la zone marine Arcachon-aval et à une reprise (en mars) dans la zone marine Bassin d'Arcachon, suite au dépassement du seuil d'alerte pour les *Pseudo-nitzschia*. Les teneurs en acide domoïque sont restées systématiquement inférieures au seuil réglementaire, et l'acide domoïque n'a été détecté qu'en mars dans les huîtres du lieu « Arguin sud » et dans les moules du lieu « Grand banc ».

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, aucune alerte *Dinophysis+Phalacroma* n'a été déclenchée et aucun dépassement du seuil réglementaire n'a été observé lors de la période à risque « toxines lipophiles » dans cette zone marine en 2022.

Aucun événement associé aux toxines amnésiantes (ASP – liées à la présence de microalgues du genre *Pseudonitzschia*) ni aux toxines paralysantes (PSP – liées notamment à la présence de microalgues du genre *Alexandrium*) n'est survenu dans cette zone marine en 2022.



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 1,3 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 pour « Hossegor limite nord parc » sont généralement assez faibles, sauf pour le TBT et le PBDE où les teneurs mesurées sont légèrement supérieures à la médiane nationale.

Côte basque

Globalement, la contamination métallique des mollusques de la côte basque est actuellement stable ou en diminution. Néanmoins, les teneurs mesurées en cadmium (à « Adour marégraphe »), en zinc (à « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 », « ciboure – la Nivelle » et « Biarritz ») ainsi que le plomb et le cuivre (sur les quatre points) sont supérieures à la médiane nationale dans les mollusques. La plupart des contaminants organiques suivis décroissent dans les huîtres de ce secteur. Toutefois « Adour marégraphe », « Hendaye-Chingoudy 1 & 2 » et « Biarritz » 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), en 2021 de nouveaux lots de NSI ont été déployés sur le réseau ECOSCOPA. Le réseau ayant subi un arrêt de deux ans, en 2022 les classes d'âge « naissain de 6 mois » et « juvénile 18 mois » ont pu être suivis. La classe d'âge « adultes 30 mois » sera suivie en 2023 car les lots sont conservés sur site durant trois ans.

Les données nationales du suivi de ce réseau sont présentées dans le rapport suivant :

Fleury Elodie, Petton Sébastien, Benabdelmouna Abdellah, Pouvreau Stephane, (coord.) (2023). Observatoire national du cycle de vie de l'huître creuse en France. Rapport annuel ECOSCOPA 2022. R.INT.BREST RBE/PFOM/PI 2023-1. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00840/95240/>



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 (MET)

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 (MEC)

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 la campagne de 2020 a permis de la classer en **bon état** vis à vis du paramètre « macroalgues subtidales » et en **état moyen** en 2021 vis-à-vis du paramètre « macroalgues intertidales ».

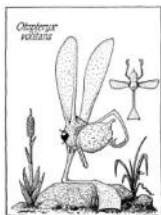
Herbiers de zostères

Ce compartiment fait l'objet d'un suivi annuel. Le dernier classement de qualité écologique vis à vis de ce paramètre, établi en 2021, 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 (par l'Université de Bordeaux), les résultats de cette évaluation indiquent des qualités variables 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.

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.



Figure 1.1 : *Ostreopsis* observés sur des prélèvements effectués sur la plage Erromardie – Saint Jean de luz

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.

Observations d'une mortalité d'étoile de mer sur la plage de la dune du Pyla



Figure 1.2 : Plage au pied de la dune du Pyla

Fin avril 2022, nous avons été alertés par Sabine Jeandenand (SIBA) sur des échouages importants d'étoiles de mer sur la plage au pied de la dune du Pyla.

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

Echouage de « sabot de vénus » sur les plages du côté d'Anglet



Figure 1.3 : Sabot de vénus

Au cours de mois de février 2022, des promeneurs ont observé de nombreux « sabot de vénus » translucides échoués sur les plages aux alentours d'Anglet.

Il s'agit d'une pseudo-coquillage de *Cymbulia peronii*. Au cours de la croissance, la coquille du stade larvaire de ce gastéropode est rapidement remplacée par une structure cartilagineuse portant 5 crêtes longitudinales dentées. Cette structure une fois perdue par l'animal est appelée "Sabot de Venus" en raison de sa forme et que l'on trouve parfois échoué sur les plages.

Une signalisation de *Rapana venosa* sur le Bassin d'Arcachon à Andernos-Les-Bains



Figure 1.4 : *Rapana venosa*

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

Le 18 mai 2022, trois individus de cette espèce ont été pêchés dans le Bassin d'Arcachon à proximité du port d'Andernos-Les-Bains.

Observations d'organismes gélatineux



Figure 1.5 : Organismes gélatineux

Au cours du mois de juillet 2022, le Syndicat Mixte de Gestion des Baignades Landaises a observé sur les plages de Soorts-Hossegor des organismes gélatineux.

² <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 16 septembre 2022 un poisson volant de la famille des *Exocoetidae* *Cheilopogon heterurus* (Rafinesque, 1810) nous a été transmis par N. Susperregui. Il a été capturé par P. Gonzalez sur le navire LAPURDI à la Bolinche (Salabarde) ; il s'agit d'un juvéniles (taille 10 cm). Des adultes ont également été observés par le pêcheur lors de la capture. Un nombre de signalements plus important est noté en 2022 (S. Iglesias com pers.)



© de Casamajor/Ifremer

Figure 1.6 : Poisson volant de la famille des *Exocoetidae* *Cheilopogon heterurus*

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources d’Arcachon opère, sur le littoral des départements de 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 2022.

ARCHYD	Réseau hydrologique du Bassin d’Arcachon
REMI	Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages
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






Tableau 2.1 : Présentation des réseaux opérés par le laboratoire Ifremer Arcachon - Anglet

	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 toxiques cibles : <i>Dinophysis</i> , <i>Pseudo-nitzschia</i> et <i>Alexandrium</i> . Température, salinité, turbidité, oxygène et nutriments.	Toxines réglementées. Toxines lipophiles : AO + DTXs , AZAs et YTXs. Toxine paralysante PSP (saxitoxine). Toxine amnésiante ASP (acide domoïque).	Métaux réglementés : Cd, Pb, Hg. Autres métaux : Cu, Zn, Ni, Ag. Contaminants organiques : fluoranthène, CB153, lindane, Somme DDT+DDD+DDE, Somme PCDD+PCDF, Somme PCDD+PCDF+PCBdl, TBT, PBCnondl, PBDE.		Poids et taux de mortalité, chez des huîtres de trois classes d’âge (NSI de 6 mois, lot de 18 mois et lot de 30 mois issues d’une même cohorte)	Température Salinité Matières en suspension Turbidité Ammonium Nitrate-Nitrite Phosphate Chlorophylle <i>a</i>
Nombre de points 2022 (métropole)	407	230 lieux 24 hydro strict 206 avec phyto	300	148	427	8	7
Nombre de points 2022 du laboratoire ³	19	11	4	13	27	1	7

³ 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 2022. 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

Tableau 3.1 : Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin

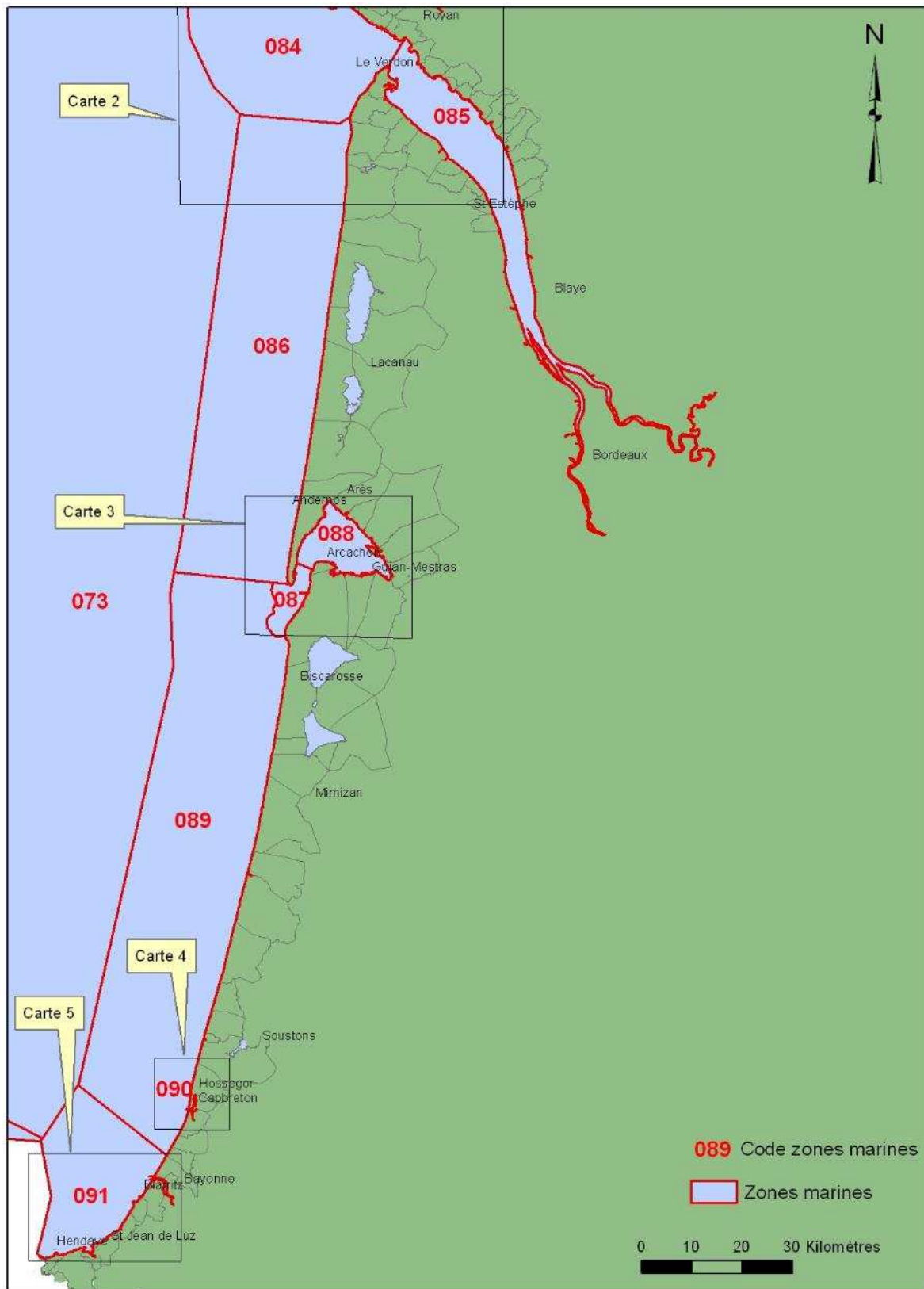
Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Coque <i>Cerastoderma edule</i>	
Moules <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Palourdes <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>	
Eau de mer (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie, dont les nutriments)			

Selon la terminologie utilisée dans la base de données Quadrigé², 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.

Tableau 3.2 : Zones marines présentes dans ce bulletin

Zones marines Quadrigé 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

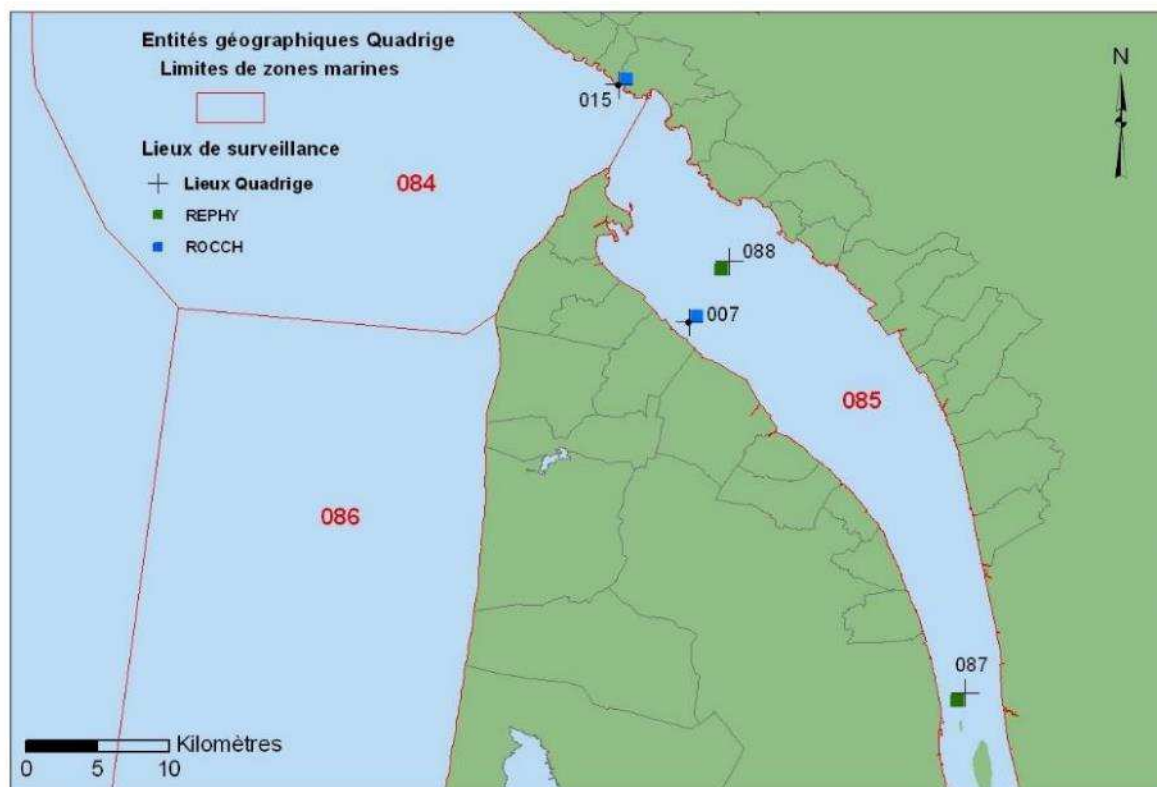


Sources : SHOM – IFREMER

Projection : Lambert 93.

Figure 3.1 : Carte présentant les zones marines suivies par le laboratoire

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




Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

Figure 3.2 : Carte des zones marines Aval et large de la Gironde et Estuaire de la Gironde

Zone N° 084 - Aval et large de la Gironde




Tableau 3.2 : Réseaux et coquillages suivis sur les points de prélèvement – zone 084

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

NB : Le suivi du point « Pontaillac », 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.

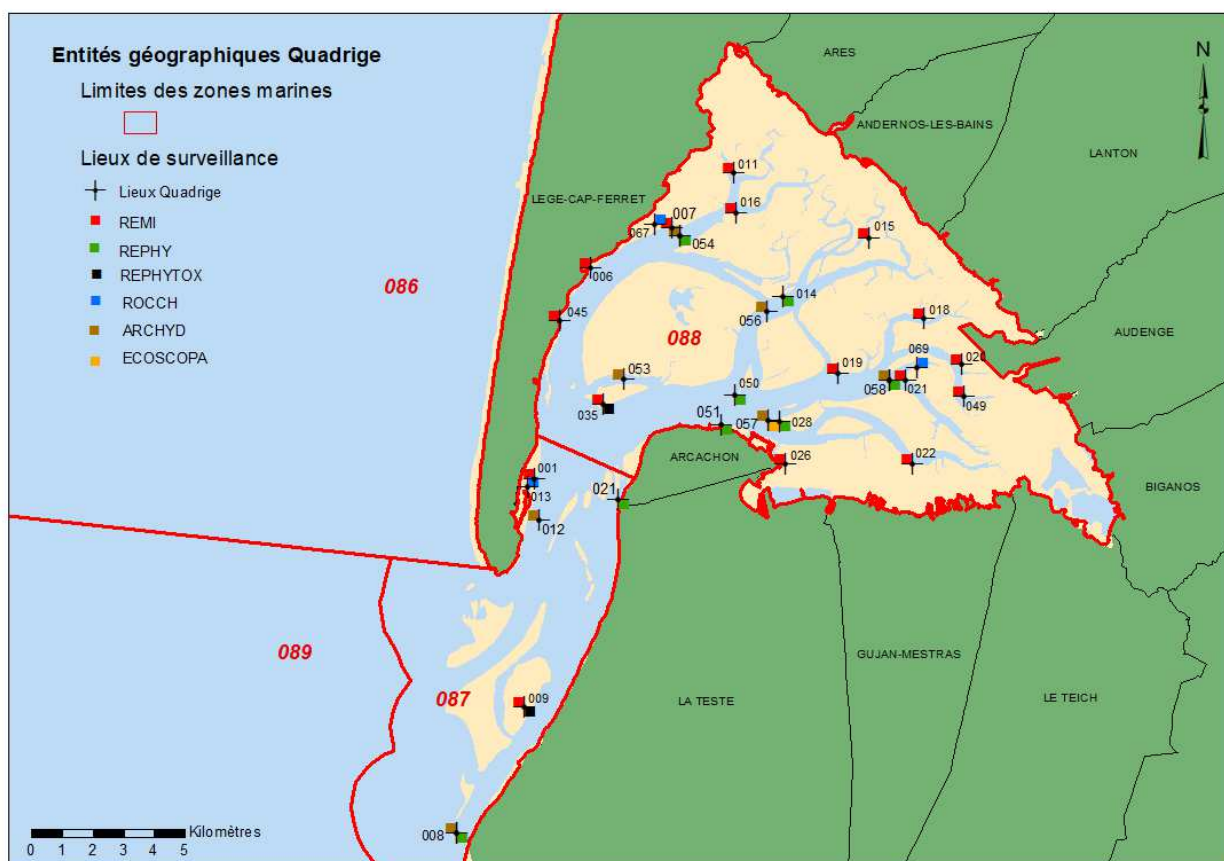
Zone N° 085 - Estuaire de la Gironde

Tableau 3.3 : Réseaux et coquillages suivis sur les points de prélèvement - Zone 085

Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA
085-P-007	La Fosse					
085-P-087	Gironde-PK 52 ⁴					
085-P-088	Gironde-PK 86 ⁶					

⁴ 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.

Figure 3.3 : Carte des zones marines Arcachon aval et Bassin d'Arcachon

Zone N° 087 - Arcachon aval

Tableau 3.4 : Réseaux et coquillages suivis sur les points de prélèvement - Zone 087

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 ⁵						

⁵ Point de repli en cas d'inaccessibilité du point Arcachon-Bouée 7

Zone N° 088 - Bassin d'Arcachon

Tableau 3.5 : Réseaux et coquillages suivis sur les points de prélèvement - Zone 088

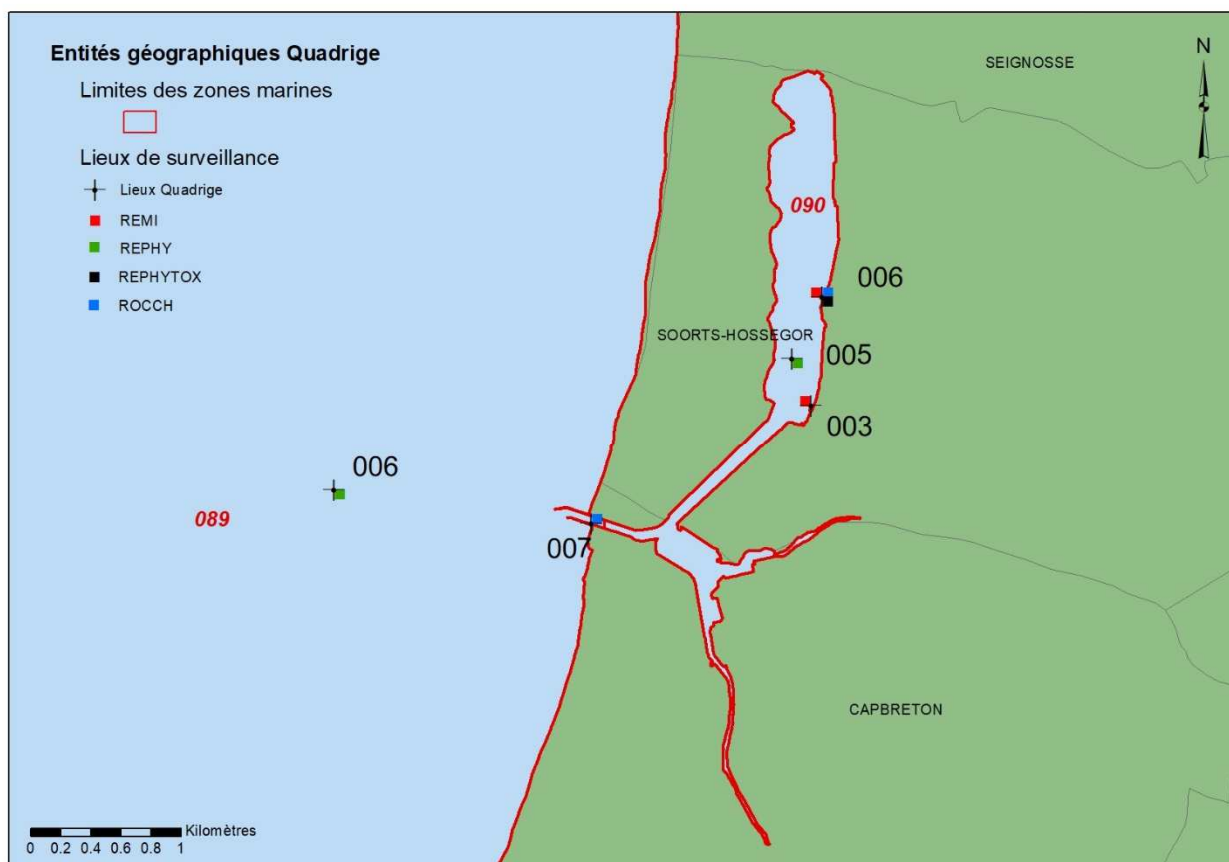
Point	Nom du point	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA	ARCHYD
088-P-006	Piraillan						
088-P-007	Jacquets aval						
088-P-011	Bergey						
088-P-015	Brignard						
088-P-018	Gorp						
088-P-019	Bourrut						
088-P-020	Branne						
088-P-021	Comprian (a)						
088-P-161	Salines						
088-P-026	Bordes						
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 ⁶						
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 ⁷						
088-S-158	Bassin d'Arcachon ⁸						

⁶ Point de repli en cas d'inaccessibilité du point Teychan bis

⁷ Lieu surfacique pour les moules

⁸ 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.

Figure 3.4 : Carte des zones marines Côte landaise et Lac d'Hossegor

Zone N° 089 - Côte landaise

Tableau 3.6 : Réseaux et coquillages suivis sur les points de prélèvement - Zone 089

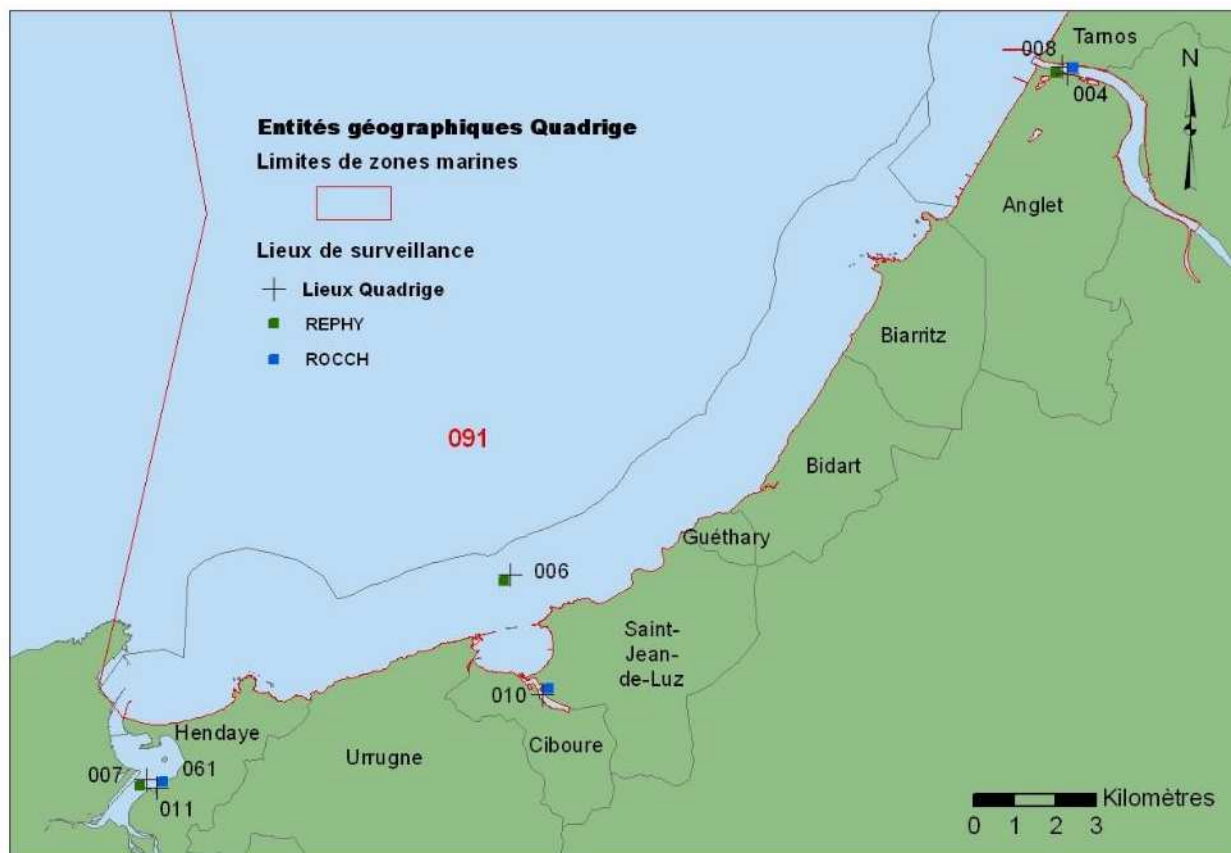
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
089-P-006	Capbreton			
089-P-007	Capbreton ouest			

Zone N° 090 - Lac d'Hossegor

Tableau 3.7 : Réseaux et coquillages suivis sur les points de prélèvement - Zone 090

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.

Figure 3.5 : Carte de la zone marine Côte basque

Zone N° 091 - Côte basque

Tableau 3.8 : Réseaux et coquillages suivis sur les points de prélèvement - Zone 091

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-094	Biarritz			
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 »⁹. 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 2013 et 2022 sont présentés dans l'annexe 2.

Pour chaque paramètre, les valeurs de l'année sont représentées dans les graphiques (a) par rapport aux moyennes annuelles, (b) par écarts à la moyenne et tendance, (c) par rapport aux moyennes mensuelles sur les quatre dernières années et en (d) sous la forme de boîtes à moustaches des moyennes mensuelles où le rectangle correspond aux valeurs « habituelles » atteintes par le paramètre pour chacun des mois de la série (le trait à l'intérieur représentant la médiane) et les points correspondent aux observations de l'année en cours.

⁹ DCE Bassin Adour-Garonne : hydrologie et phytoplancton – Résultats 2016-2022 : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00793/90494/>



4.1. Température de l'air

Plusieurs stations météorologiques existent sur le territoire, parmi lesquelles la station Météo-France du Cap Ferret, qui fonctionne depuis 1947, et dont nous présentons ici la synthèse des données enregistrées depuis 1987 (Figure 4.1).

D'après les données de température de l'air enregistrées sur la période 1987 à 2022, la température moyenne annuelle de l'air s'élève à 14,7°C. Un écart à la moyenne positif des températures de l'air est observé depuis 2014, avec une tendance significative à l'augmentation des températures de l'air de 0,043°C par an (soit 1,5°C depuis 1987). L'année 2022 apparaît comme l'année la plus chaude depuis 1987. Les températures moyennes mensuelles de mai à novembre 2022 ont été exceptionnellement élevées par rapport aux moyennes mensuelles observées depuis 1987. Seul le mois de janvier 2022 présentait une moyenne mensuelle en deçà de la médiane historique.

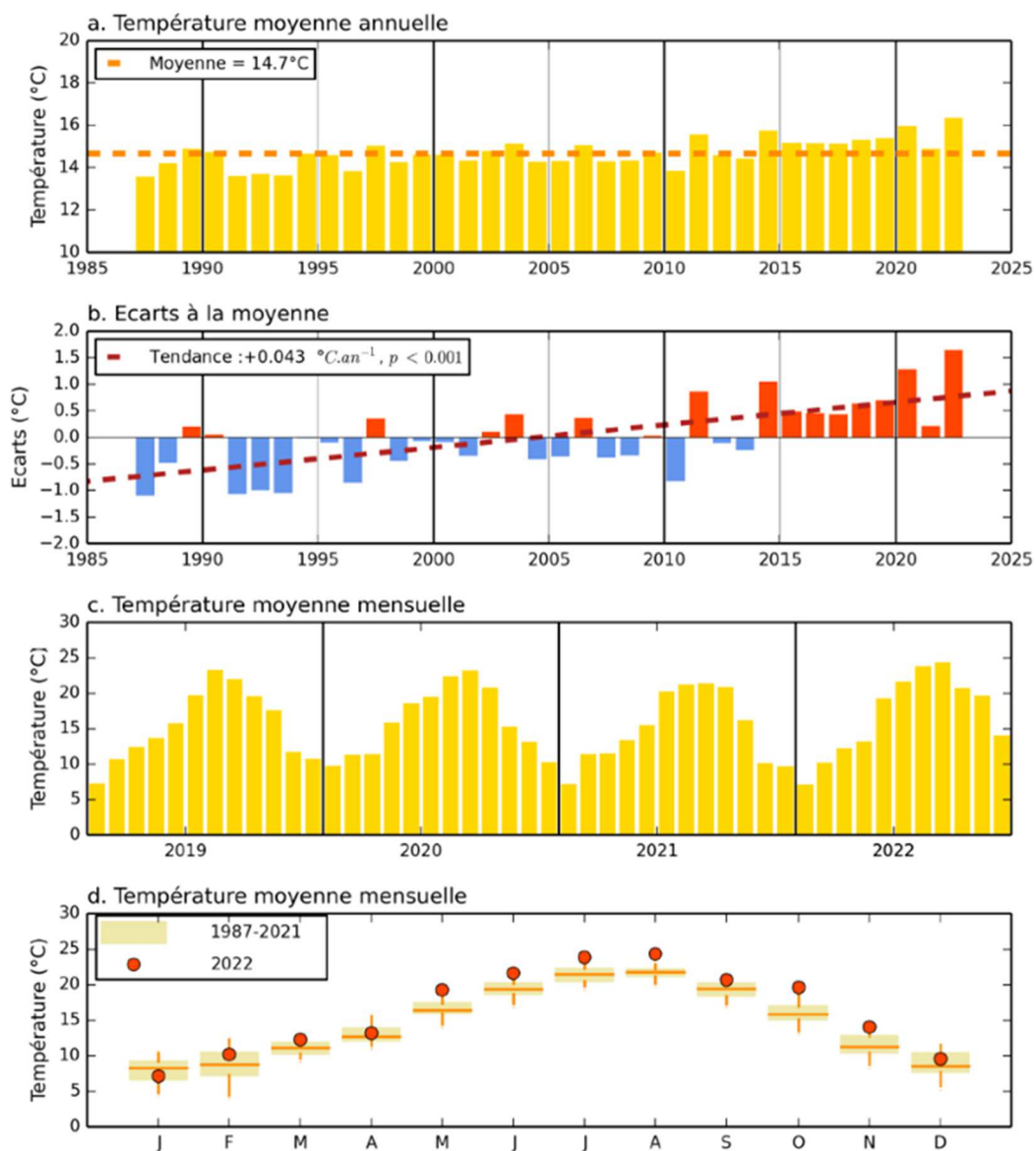


Figure 4.1 : Synthèse pour la température de l'air : (a) moyennes annuelles, (b) écarts à la moyenne et tendance, (c) moyennes mensuelles sur les quatre dernières années et (d) boîtes à moustaches des moyennes mensuelles. (Données Météo France).



4.2. Température de l'eau

Les données de température de l'eau sont acquises via une sonde Ifremer installée sous la jetée Pierre Lataillade (anciennement nommée jetée d'Eyrac), nous présentons ici la synthèse des données enregistrées depuis 1967 (Figure 4.2)¹⁰.

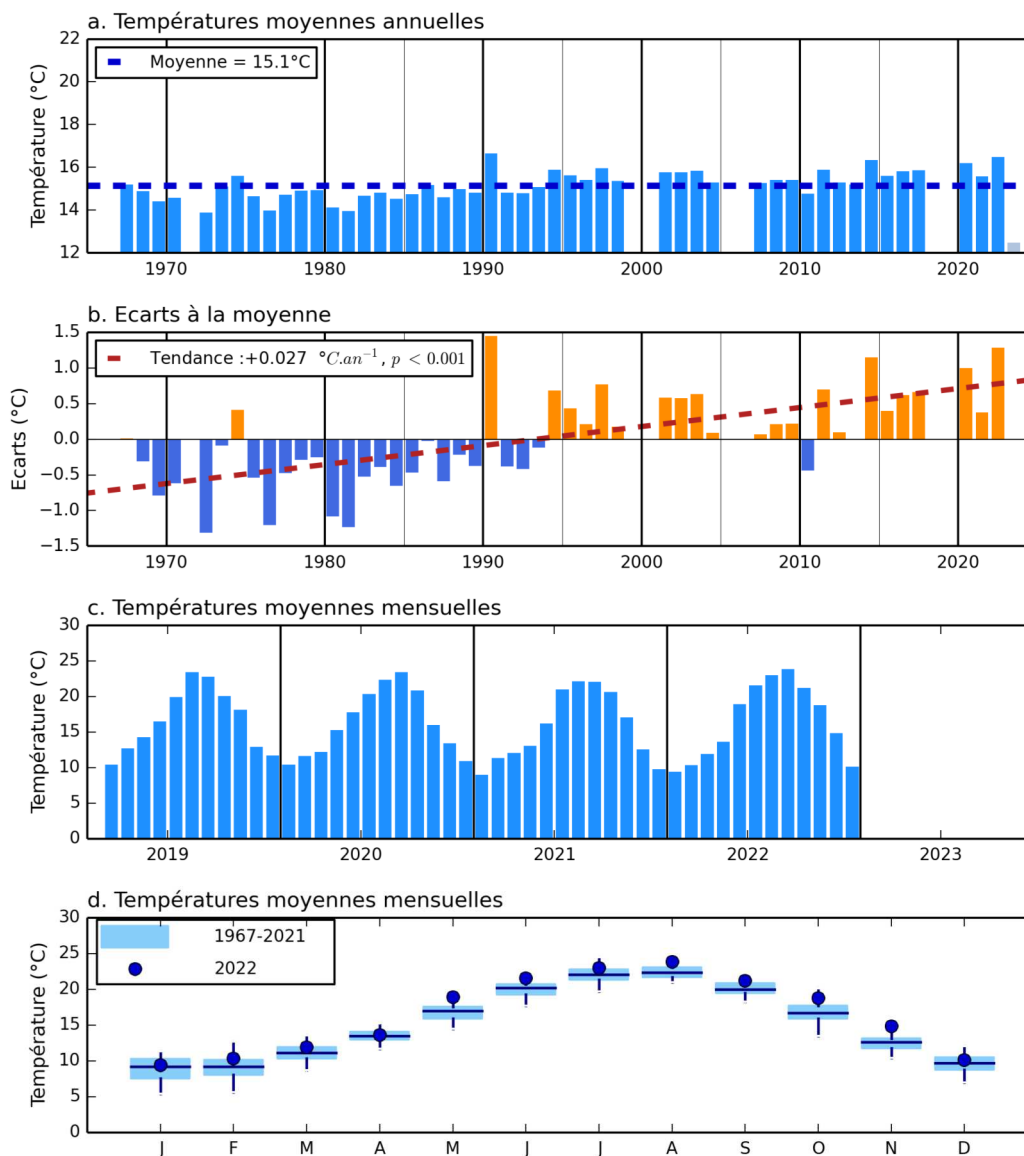


Figure 4.2 : Synthèse pour la température de l'eau : (a) moyennes annuelles, (b) écarts à la moyenne et tendance, (c) moyennes mensuelles sur les quatre dernières années et (d) boîtes à moustaches des moyennes mensuelles. (Données Ifremer).

D'après les données de température de l'eau enregistrées sur la période 1967 à 2022, la température moyenne annuelle de l'eau s'élève à 15,1°C. Un écart à la moyenne positif des températures de l'eau est observé depuis le milieu des années 90, avec une tendance significative à l'augmentation des températures de l'eau de 0,027°C par an (soit environ 1°C depuis 1987). Par rapport à la série 1967-2021, les moyennes mensuelles observées en 2022 ont été supérieures aux normales des moyennes mensuelles pour la majorité des mois, seuls les mois de janvier, avril et décembre étaient dans les

¹⁰ En complément, la température de l'eau de l'ensemble des points du réseau ARCHYD est présentée en annexe 2.



normales établies. Avec une température moyenne de 23,8°C, le mois d'août 2022 fait partie des mois les plus chauds enregistrés depuis 1967.

4.3. Précipitations

Les données de précipitations sont acquises à la station Météo-France du Cap Ferret, nous présentons ici la synthèse des données enregistrées depuis 1987 (Figure 4.3).

D'après les données de pluviométrie acquises sur la période de janvier 1987 à décembre 2022, le cumul annuel moyen des précipitations s'élève à 765 mm, avec une alternance d'années sèches (1989, 1998, 2005, 2011, 2015 et 2022) et humides (notamment 1992, 1994 et 2008). L'année 2022 apparaît comme la plus sèche depuis 1987, seul le mois de novembre a été marqué par des précipitations plus fortes que la normale. Le déficit de précipitation était particulièrement marqué en février, mai et juillet 2022.

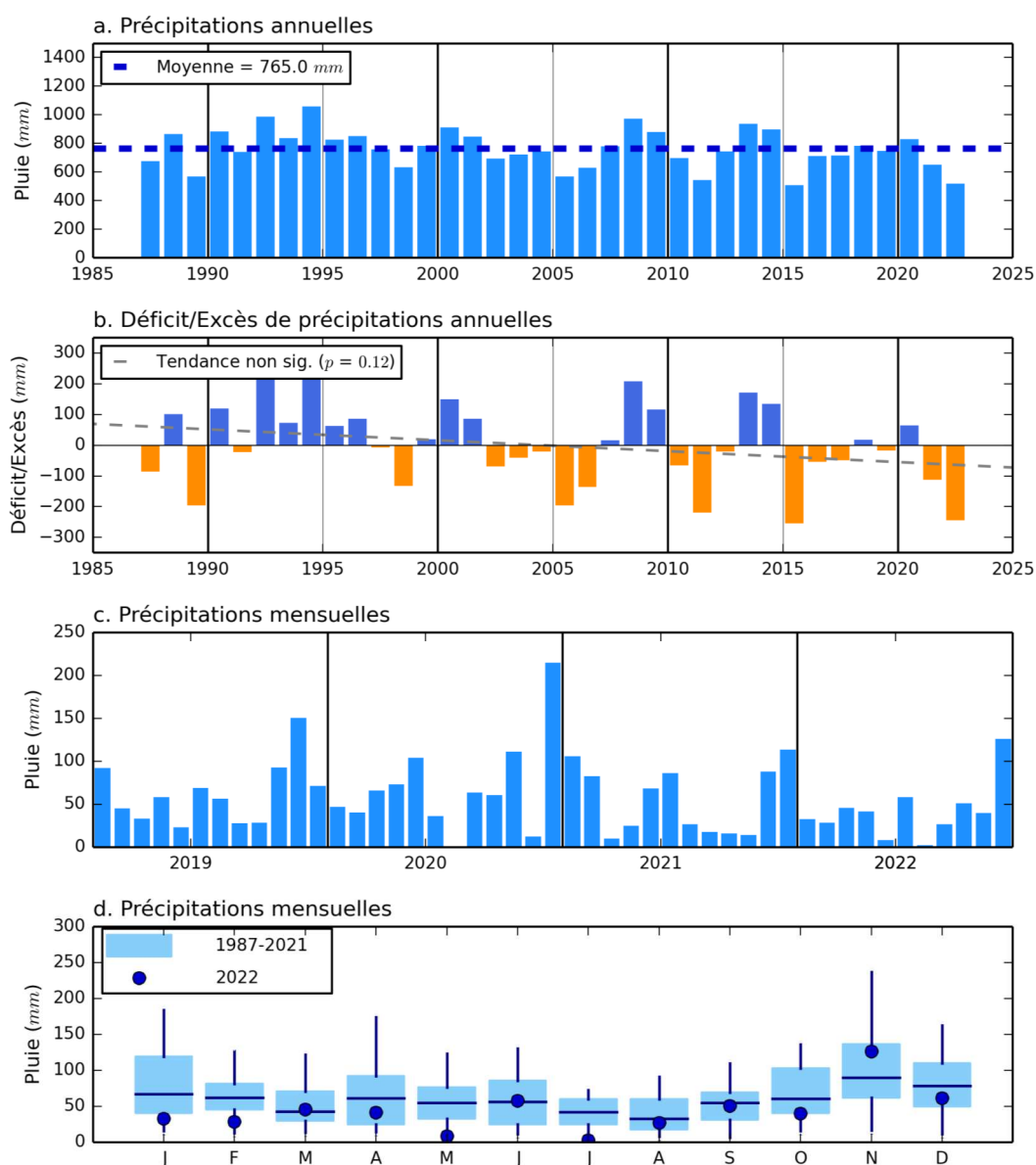
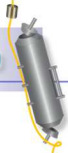


Figure 4.3 : Synthèse pour des précipitations : (a) moyennes annuelles, (b) écarts à la moyenne et tendance, (c) moyennes mensuelles sur les quatre dernières années et (d) boîtes à moustaches des moyennes mensuelles. (Données Météo France).



4.4. Débit de l'Eyre

Le débit de l'Eyre, principal pourvoyeur d'eau douce pour le Bassin d'Arcachon, est également mesuré depuis de nombreuses années, les données présentées ici sont acquises par la DREAL à Salles, la synthèse reprend les données enregistrées depuis 1967.

Sur la période 1967 à 2022, ces débits présentent une temporalité très marquée, avec de fortes valeurs de décembre à avril et de faibles débits entre les mois de juillet et d'octobre. Le débit moyen annuel de l'Eyre est de $17 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Concernant l'année 2022, on observe pour les débits de l'Eyre, des moyennes mensuelles plus faibles que les médianes des moyennes mensuelles des périodes 1967-2021 sur l'ensemble de l'année hormis en janvier où elle se situe dans la normale établie.

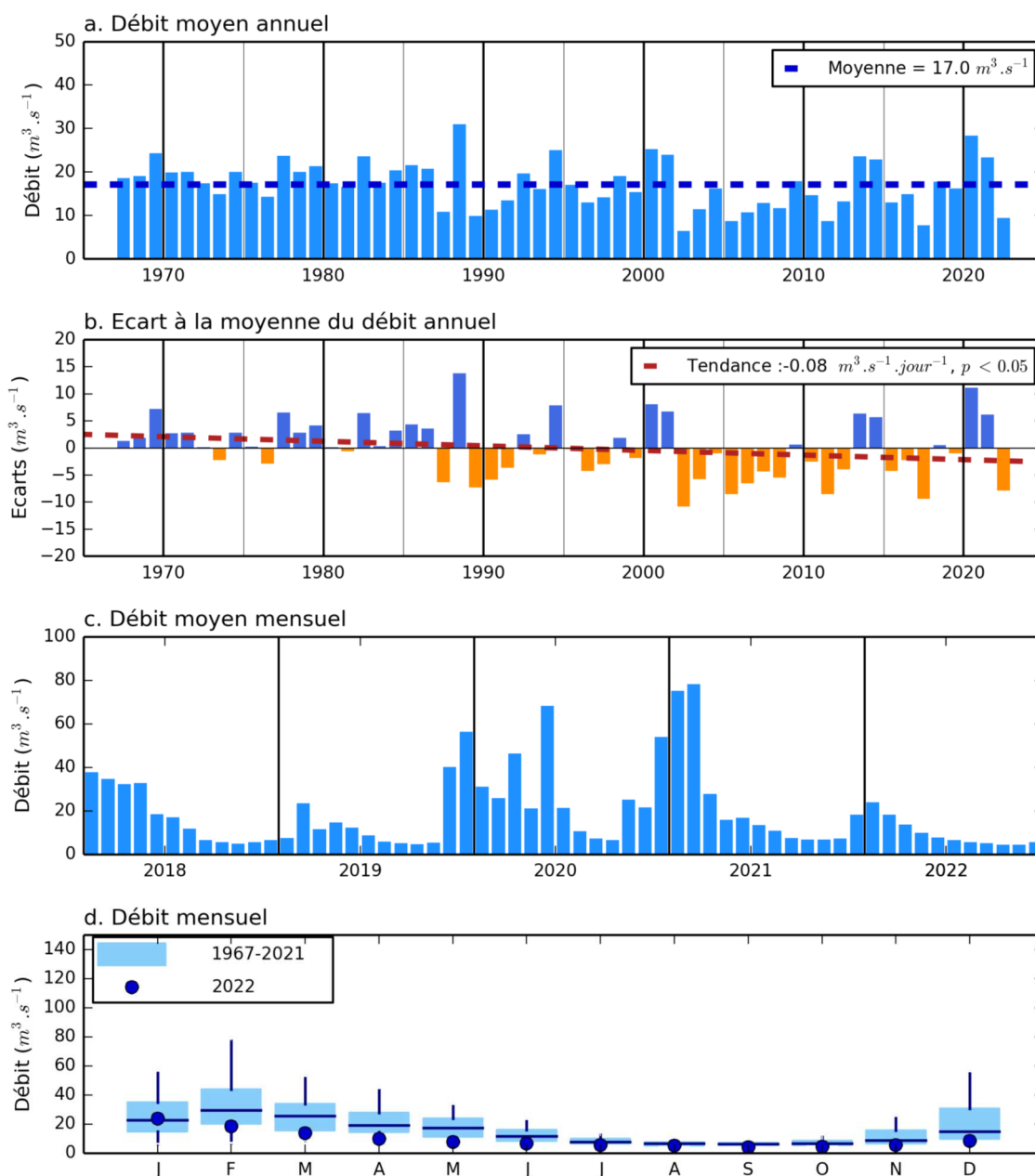
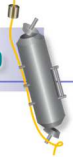


Figure 4.4 : Synthèse pour des précipitations : (a) moyennes annuelles, (b) écarts à la moyenne et tendance, (c) moyennes mensuelles sur les quatre dernières années et (d) boîtes à moustaches des moyennes mensuelles. (Données DREAL).



De ce fait, la **salinité** de l'eau dans le Bassin s'est révélée être plus faible que la normale pendant le mois de janvier de l'année 2022 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 le 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.

4.5. Evènements tempétueux

Les données de vents sont acquises à la station Météo-France de Cap Ferret, nous présentons ici la synthèse des données enregistrées depuis 1985.

L'année 2022 a connu quelques coups de vents de secteur Sud-Ouest au cours des mois de février et de novembre, mais globalement cette année s'est révélée la moins venteuse enregistrée depuis 1985 avec 3978,8 mégajoules.

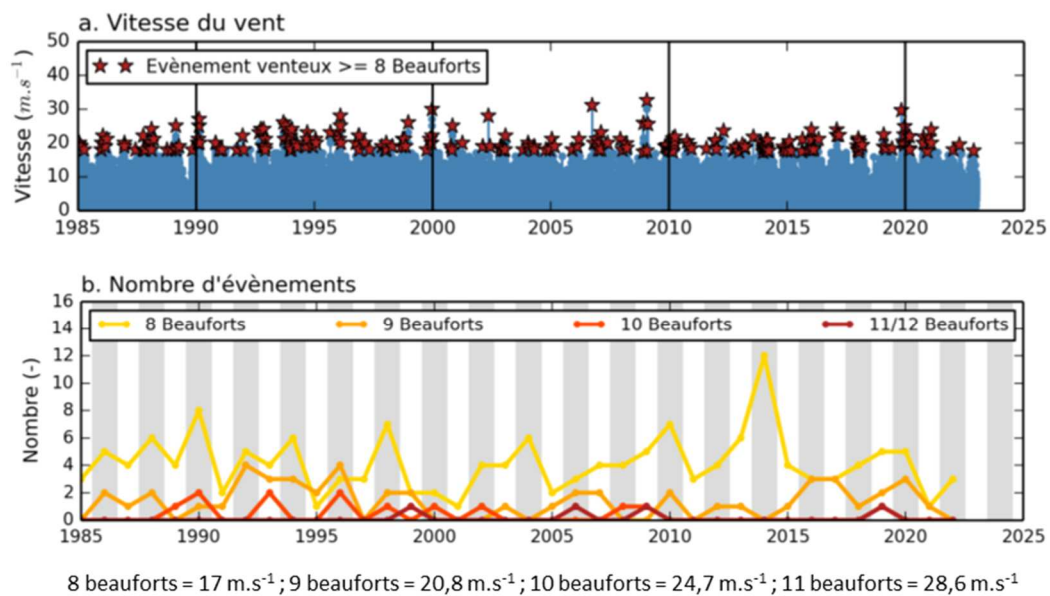
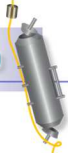


Figure 4.5 : Synthèse pour des régimes de vent : (a) vitesse du vent, (b) nombre d'évènements venteux. (Données Météo France).



Conditions environnementales

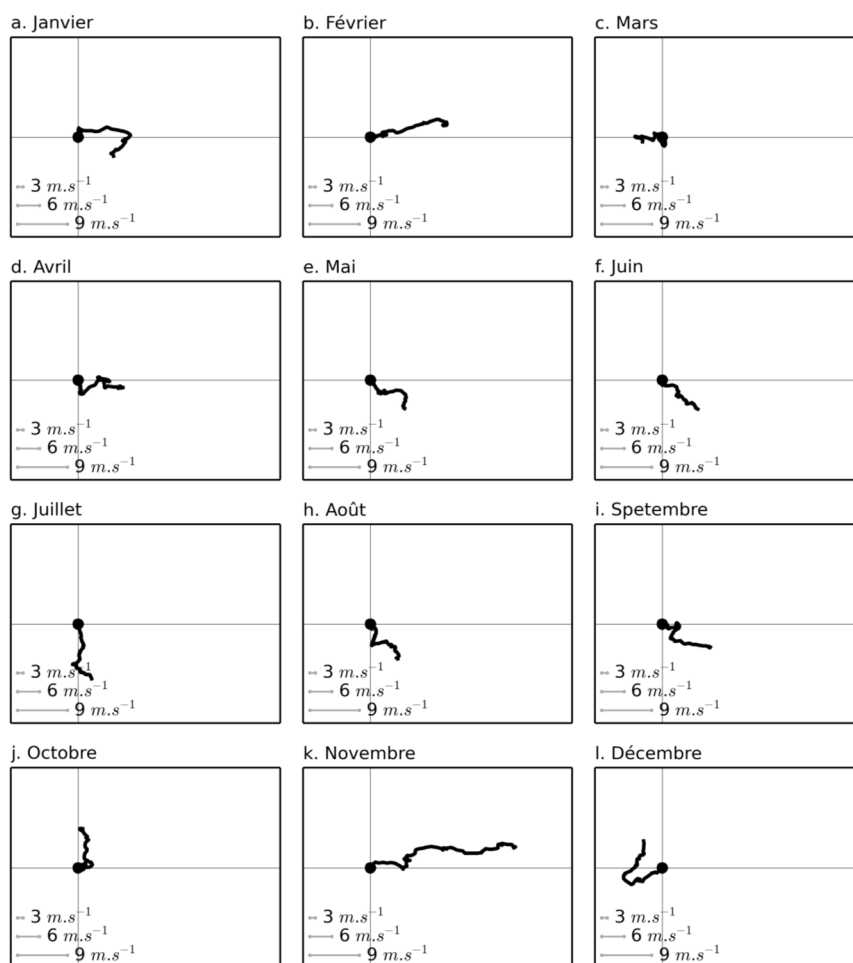


Figure 4.6 : Hodographes mensuels des vents à la station du Cap Ferret (données Météo France) en 2022.

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 surveillance microbiologique des zones de production de coquillages

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



Figure 5.1 : Les sources de contamination microbiologique des eaux littorales

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 qui s'y trouvent. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou 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 les caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement, etc.).

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 reparcés pendant une longue durée dans une zone agréée ou traités thermiquement.

Le REMI permet :

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

Tableau 5.1 : Critères microbiologiques réglementaires pour le classement des zones (Règlement d'exécution (UE) 2019/627¹¹, arrêté du 6 novembre 2013¹² pour les groupes de coquillages) ; CLI : chair et liquide intervalvaire

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement (E. coli/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 E. coli/100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

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 coquillages, 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 mise en œuvre est assurée par les laboratoires départementaux d'analyses (LDA), en lien avec les Directions Départementales Interministérielles (DDTM et DDPP) sous la responsabilité des préfets de départements. L'Ifremer apporte un appui scientifique à l'État 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 de la souveraineté alimentaire pilote et finance le dispositif.

¹¹ 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.

¹² Arrêté du 6 novembre 2013 relatif au classement à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.

La surveillance est organisée en deux volets :

- **Surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel, ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les lieux de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106¹³ ou NF EN ISO 16 649-3¹⁴. 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 :

- **Niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement du réseau d'assainissement, etc.)
- **Niveau 1** : contamination détectée
- **Niveau 2** : contamination persistante ou contamination initiale élevée (>46 000 *E. coli*/100 g CLI)

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, avec 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).

¹³ Norme NF V 08-106. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E. coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

¹⁴ 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

Les documents de référence détaillant la mise en œuvre du REMI sont disponibles aux adresses suivantes :

- Piquet Jean-Come, Rocq Sophie, Kaelin Gaelle (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, Lemoine Maud, Daniel Anne (2023). Procédure nationale pour la mise en œuvre du réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales (REPHY). Document de prescriptions. Version 2 de janvier 2023. ODE/VIGIES/23-01. <https://doi.org/10.13155/50389>

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**.

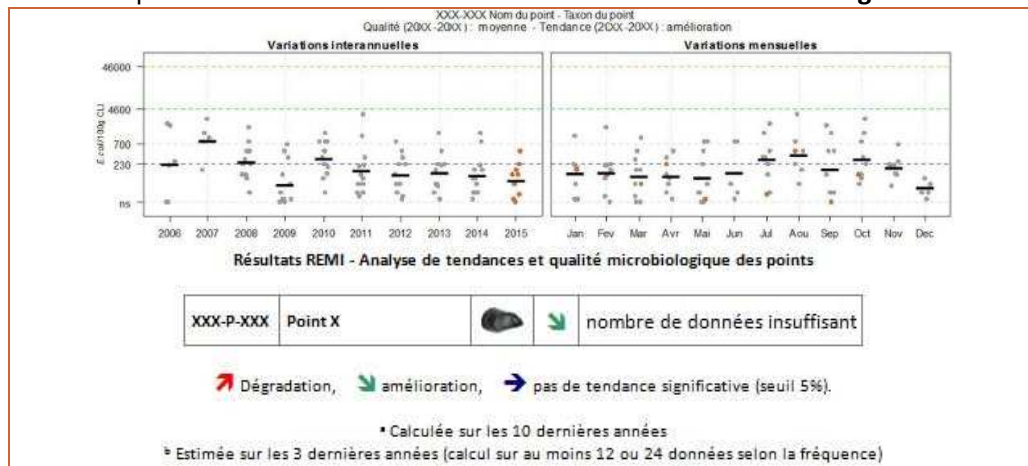


Figure 5.2 : Modèle de graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution

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 lieu 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 lieu. 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 2022 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 6 novembre 2013).

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

- L'**estimation de la qualité microbiologique** ; elle est exprimée ici par lieu. 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* : 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 : 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 : 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 fouisseurs (huîtres) – Graphes et tableau

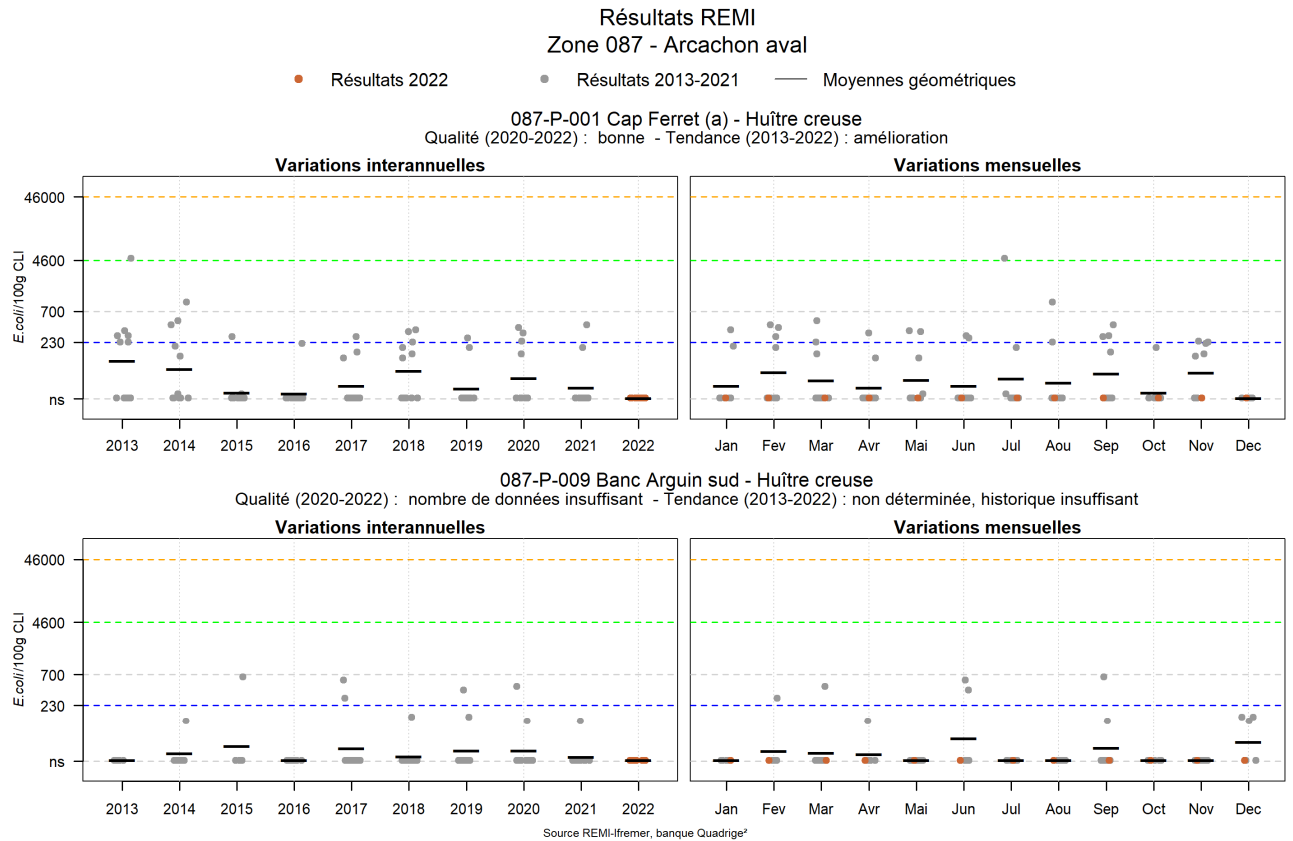


Figure 5.3 : Graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution des points Cap Ferret (a) et Banc Arguin sud

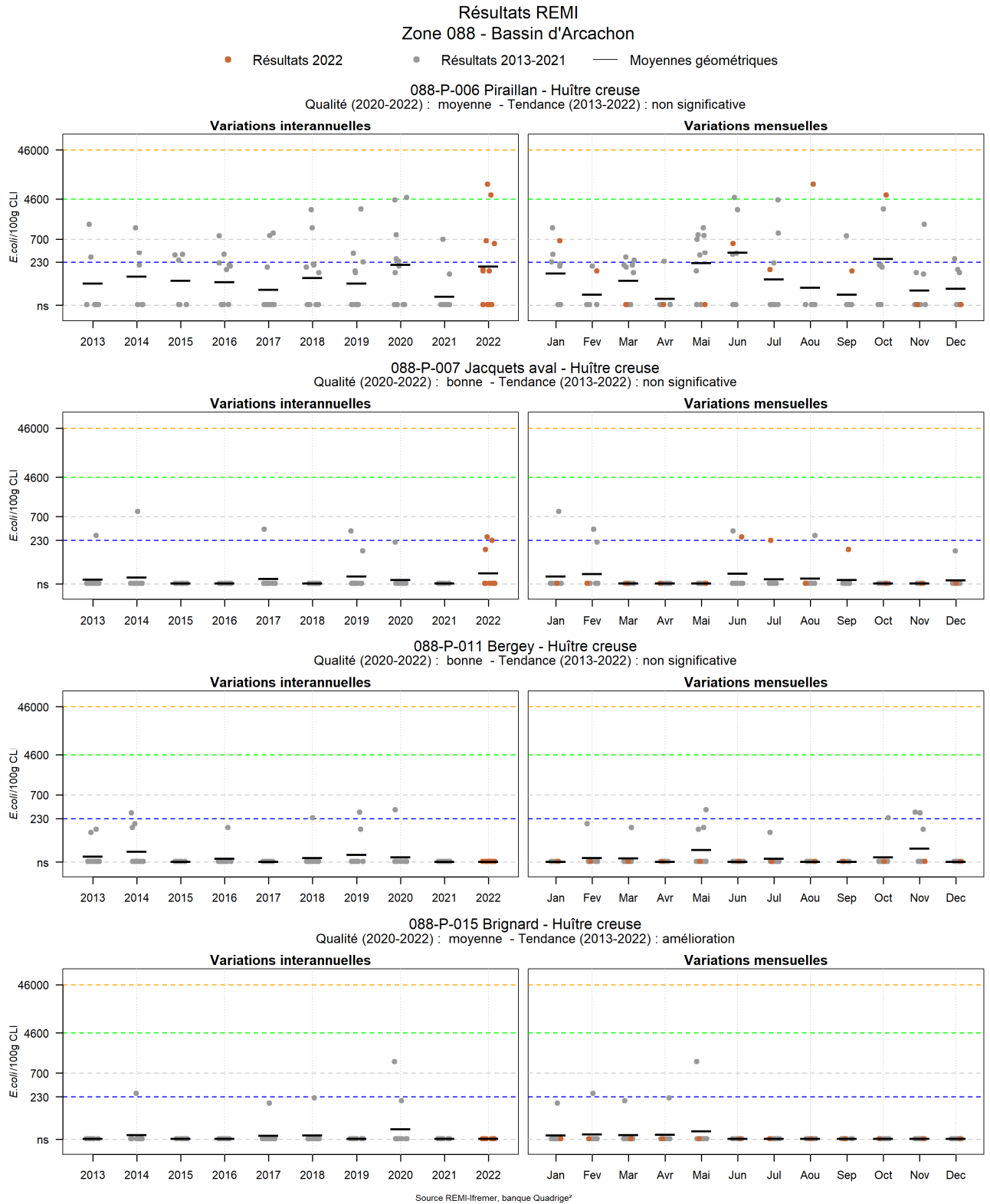
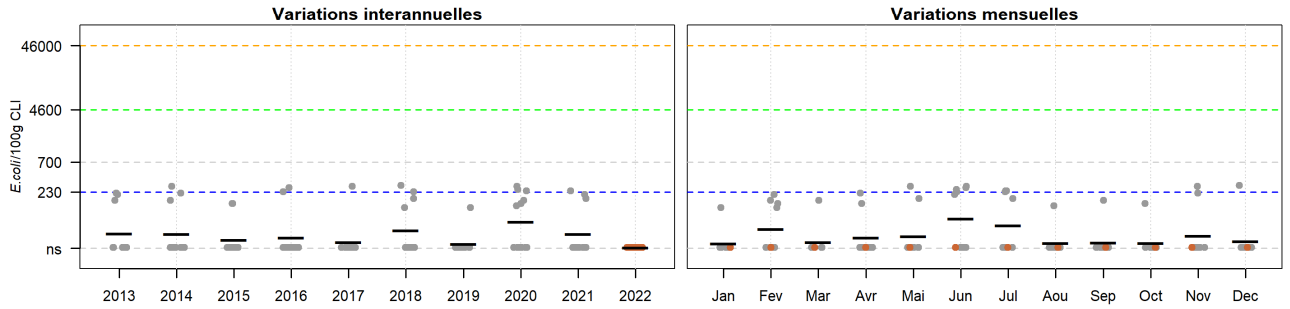


Figure 5.4 : Graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution des points Pirailan, Jacquets aval, Bergey et Brignard

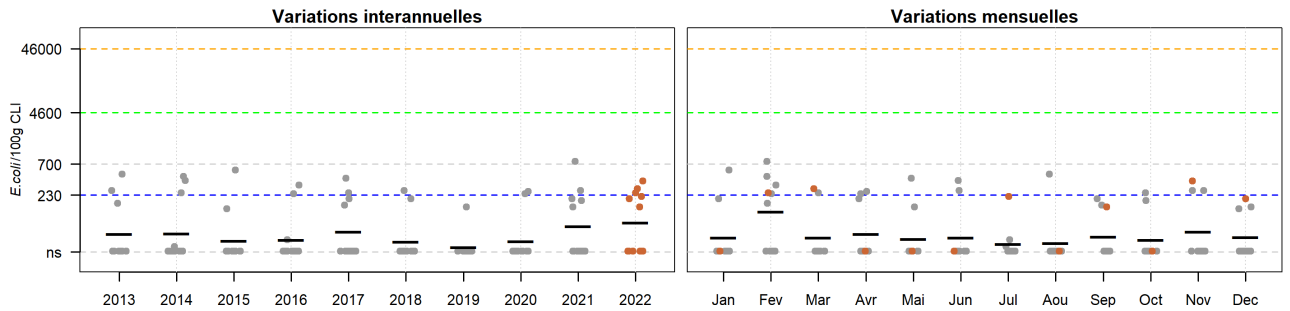
Résultats REMI
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2022 ● Résultats 2013-2021 — Moyennes géométriques

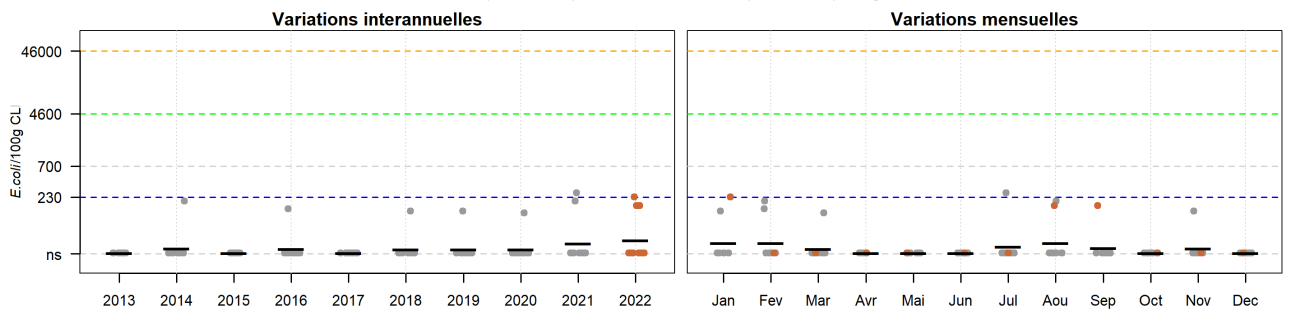
088-P-021 Comprian (a) - Huître creuse
Qualité (2020-2022) : bonne - Tendance (2013-2022) : non significative



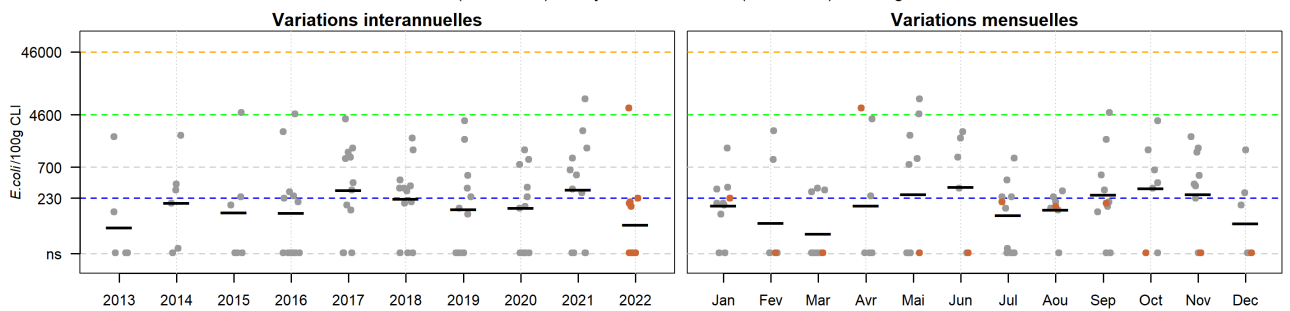
088-P-026 Bordes - Huître creuse
Qualité (2020-2022) : moyenne - Tendance (2013-2022) : non significative



088-P-035 Grand Banc - Huître creuse
Qualité (2020-2022) : bonne - Tendance (2013-2022) : dégradation



088-P-045 Herbe - Huître creuse
Qualité (2020-2022) : moyenne - Tendance (2013-2022) : non significative



Source REMI-Iframer, banque Quadriges®

Figure 5.5 : Graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution des points Comprian, Bordes, Grand banc et Herbe

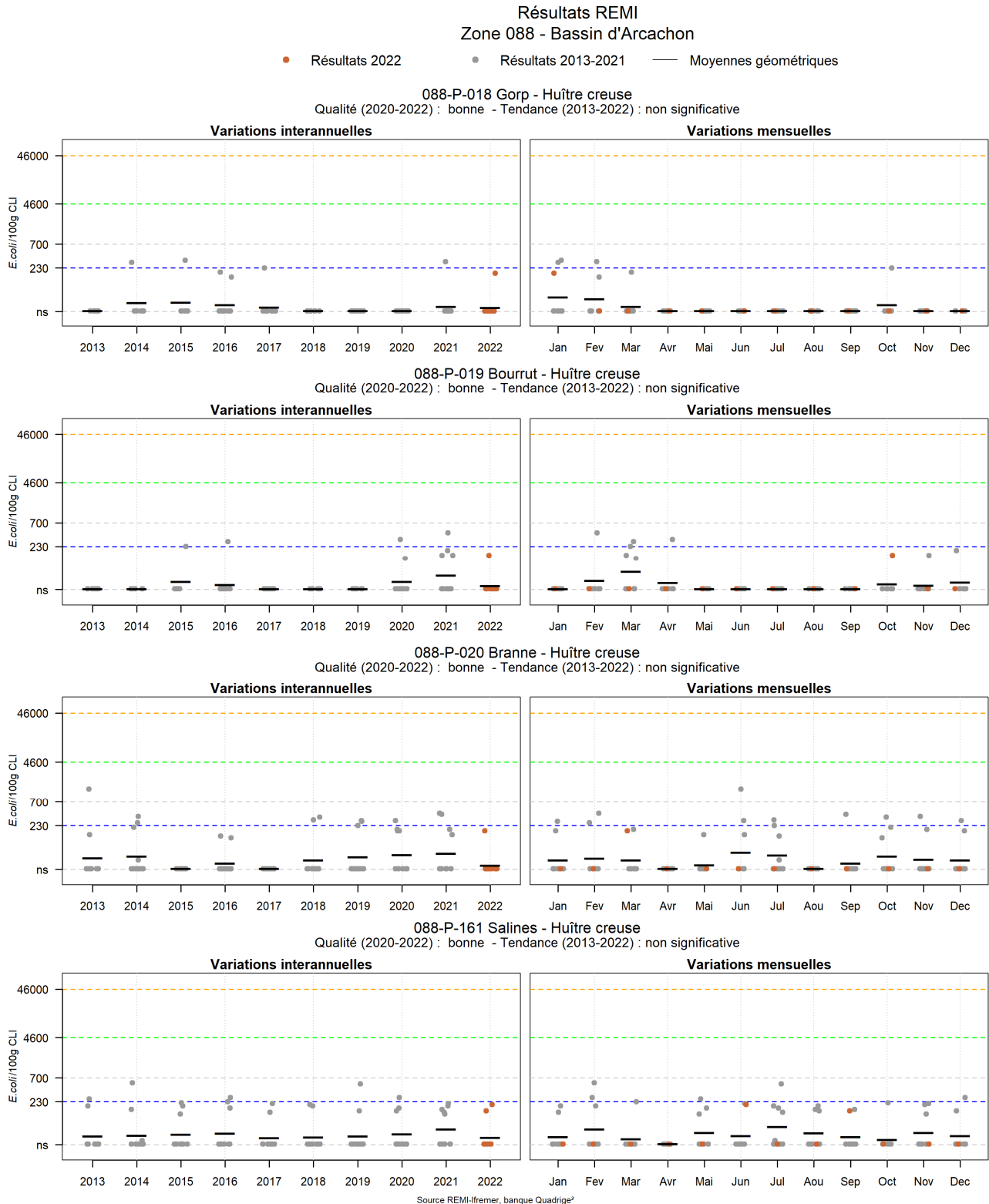
















Figure 5.6 : Graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution des points Gorp, Bourrut, Branne et Salines

Tableau 5.2 : 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 (2013-2022)	Qualité microbiologique ^b (2020-2022)
087-P-009	Banc Arguin sud		→	Bonne
088-P-035	Grand Banc		↗	Bonne
088-P-007	Jacquets aval		→	Bonne
088-P-018	Gorp		→	Bonne
088-P-019	Bourrut		→	Bonne
087-P-001	Cap Ferret (a)		↘	Bonne
088-P-006	Piraillan		→	Moyenne
088-P-045	Herbe		→	Moyenne
088-P-011	Bergey		→	Bonne
088-P-015	Brignard		↘	Moyenne
088-P-020	Branne		→	Bonne
088-P-021	Comprian(a)		→	Bonne
088-P-161	Salines		→	Bonne
088-P-026	Bordes		→	Moyenne

↗ 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 2013 et 2022, le niveau de contamination bactérienne des huîtres ne présente pas de tendance significative sur la majorité des points ; seul le point « Grand Banc » montre une tendance à la dégradation et les points « Cap Ferret (a) » et « Brignard » montrent une tendance à l’amélioration.

Alertes 2022

- Trois alertes de niveau 1 pour la zone « 33.05 » (« Pirailan ») ont été déclenchées les 08/04/2022, 12/08/2022 et 14/10/2022 suite à un dépassement du seuil d'alerte de 4 600 E. coli/100g CLI (respectivement 5 900 E. coli/100g CLI dans les huitres de la station « Herbe » et 9 200 et 5 600 E. coli/100g CLI dans les huitres de la station « Pirailan »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin aux alertes.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.02 » (« Centre ») a été déclenchée le 14/06/2022 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 « Jacquets »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l'alerte.
- Trois alertes de niveau 1 pour la zone « 33.08 » (« Gujan-Mestras ») ont été déclenchées les 16/02/2022, 04/03/2022 et 10/11/2022 suite à un dépassement du seuil d'alerte de 230 E. coli/100g CLI (respectivement 250, 290, 380 E. coli/100g CLI, dans les huitres de la station « Bordes »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin aux alertes.

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

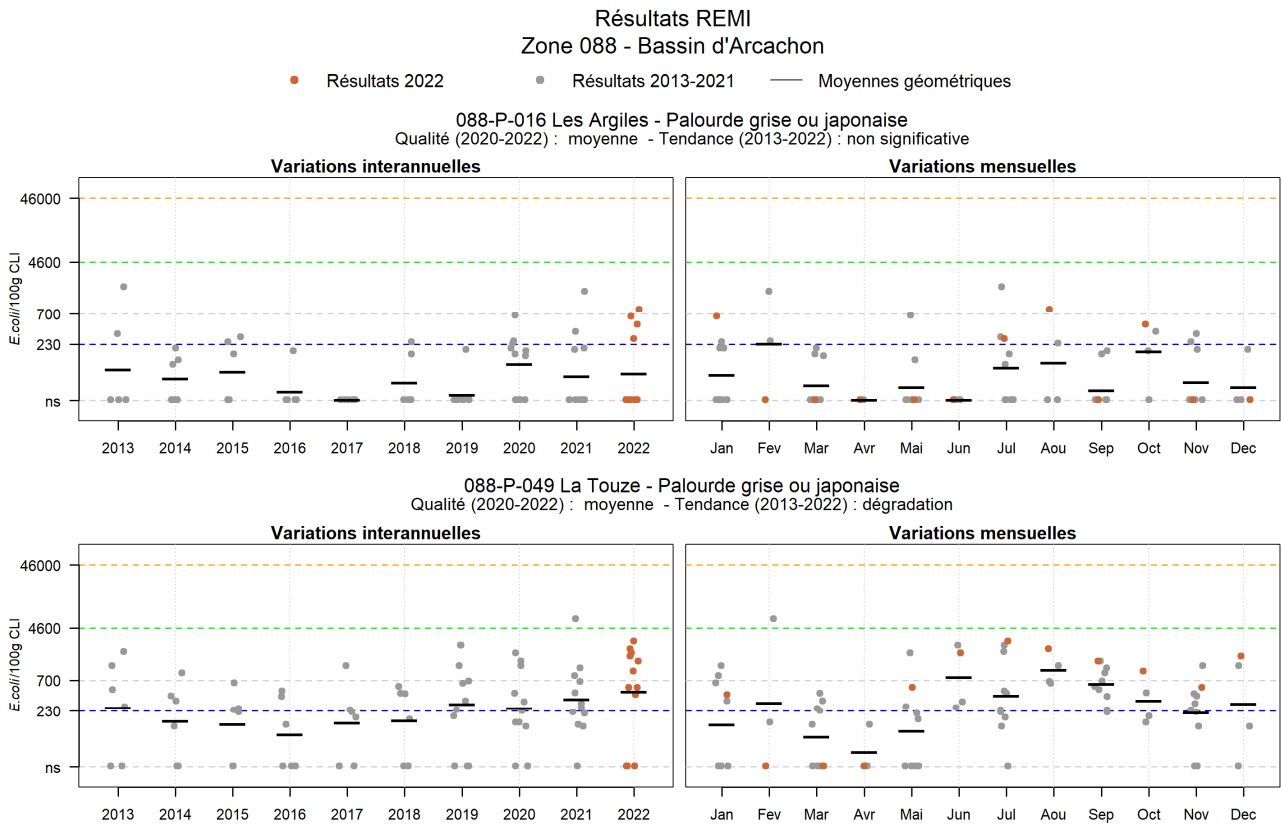


Figure 5.7 : Graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution des points Les argiles et La touze

Tableau 5.3 : Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des mollusques 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 (2013-2022)	Qualité microbiologique ^b (2020-2022)
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 Quadrige²

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 PNMBA¹⁵ 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 2022.

Le nombre de données sur les trois 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**

Le niveau de contamination bactérienne dans les palourdes échantillonnées ne présente pas de tendance significative pour le point « Les Argiles ». Cependant on observe une tendance à la dégradation pour le point « La Touze ». Sur la base des résultats 2018-2022, 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 2022

- Aucune alerte pour les coquillages fouisseurs.

¹⁵ PNMBA : Parc Naturel Marin du Bassin d’Arcachon

5.3.2. Lac d'Hossegor

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

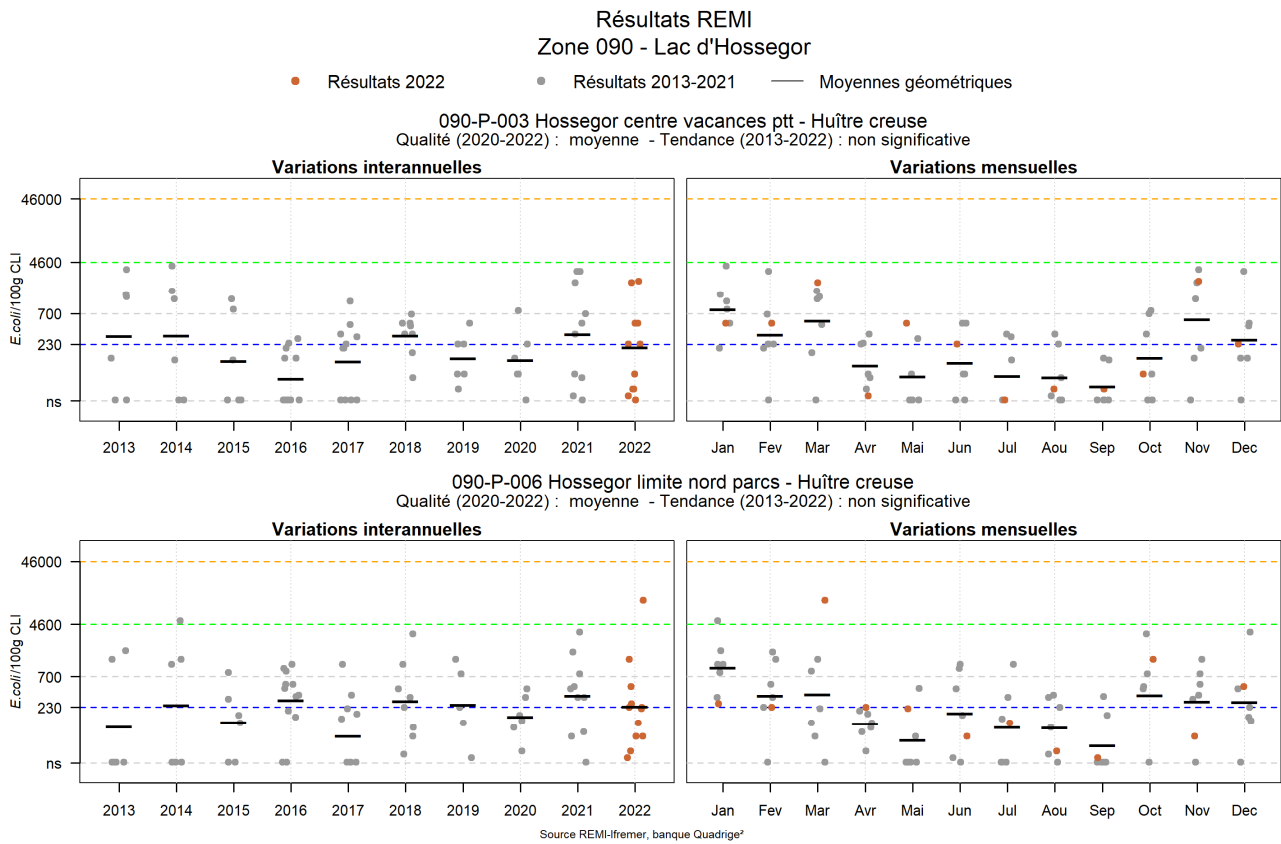


Figure 5.7 : Graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution des points Hossegor Centre de vacances PTT et Hossegor limite nord parcs

Tableau 5.4 : Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a (2013-2022)	Qualité microbiologique ^b (2020-2022)
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

L'analyse de tendance concernant l'évolution du niveau de contamination des points de la zone au cours des dix dernières années a été réalisée. Elle est basée sur un test non paramétrique de Mann-Kendall et sur les données acquises dans le cadre de la surveillance régulière (Tableau 10).

Dans cette zone classée « B », entre 2013 et 2022, le niveau de contamination bactérienne des huîtres n'a pas présenté de tendance significative. Les dépassements du seuil de 700 E. coli/100 g CLI sont assez fréquents et trois alertes (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 mars 2022.

Alertes 2022

- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 40.01 » (« Hossegor ») a été déclenchée le 17/03/2022 suite à un dépassement du seuil d'alerte de 4 600 E. coli/100g CLI (11 000 E. coli/100g CLI dans les huitres de la station « Hossegor limite nord parcs »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l'alerte.

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 :

Neaud-Masson Nadine, Lemoine Maud, Daniel Anne (2023). **Procédure nationale pour la mise en œuvre du réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales (REPHY)**. Document de prescriptions. Version 2 de janvier 2023. ODE/VIGIES/23-01. <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 (AMO).

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.

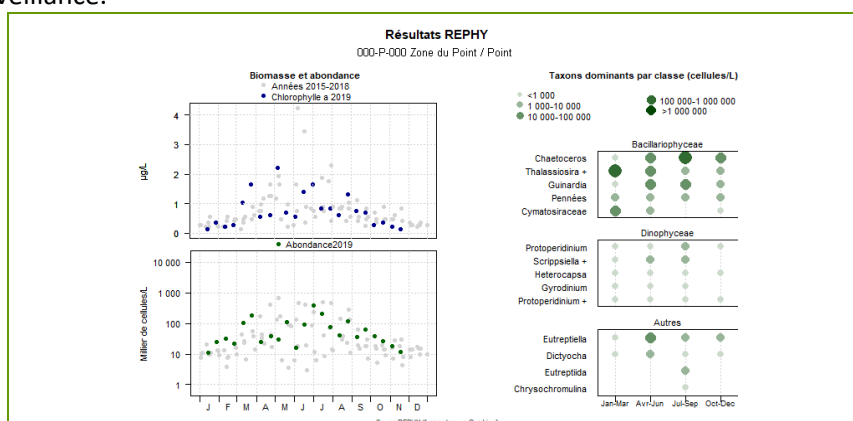


Figure 6.1 : Modèle de représentation de la biomasse, l'abondance et des taxons dominants par lieu de surveillance

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.

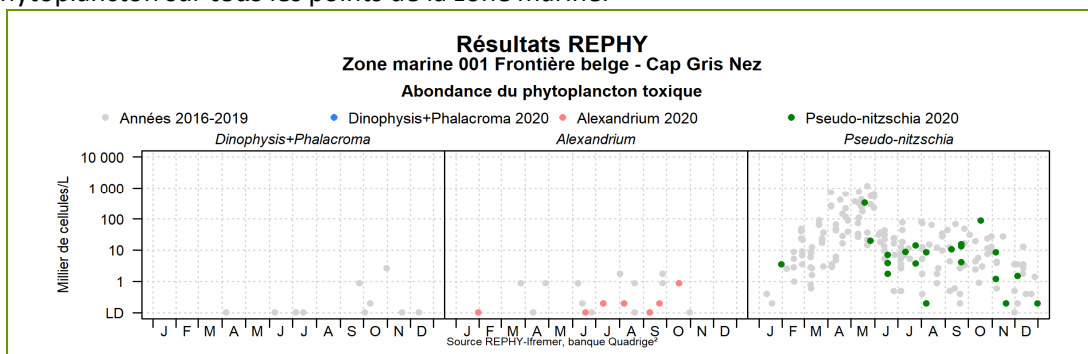


Figure 6.2 : Modèle de représentation des abondances des taxons toxiques par zone marine ou par lieu de surveillance

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.

Tableau 6.1 : Seuils d’alerte pour les espèces de phytoplancton toxiques cibles

Genres cibles	Dinophysis + Phalacroma Producteurs de toxines lipophiles (incluant les toxines diarrhéiques DSP)	Alexandrium Producteurs de toxines paralysantes (PSP)	Pseudo-nitzschia 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 2.3 : 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** a été évaluée avant mars 2021 selon la Méthode Anses/LSAI/LSA-INS-0143 : Détermination des phycotoxines paralysantes (saxitoxine et analogues) dans les coquillages par bio-essai sur souris. Suite à l’évolution de la réglementation européenne qui préconise l’arrêt des bio-essais sur souris, à partir de fin mars 2021, la méthode officielle d’analyse des PSP a été remplacée par la méthode d’analyse chimique de référence (EURLMB SOP for the analysis of Paralytic shellfish toxins (PST) by precolumn HPLC-FLD according to OMA AOAC 2005.06, version 1 June 2020).

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

Les toxines réglementées sont présentées dans les tableaux, avec pour chacune d’entre elles un découpage en trois classes, basé sur le seuil de quantification et sur le seuil réglementaire en vigueur dans le Règlement européen¹⁶. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

¹⁶ 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

Tableau 6.2 : Seuils d'alerte pour les toxines réglementées

Famille de toxines	AO + DTXs <i>Acide Okadaïque + Dinophysistoxines *</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

* Depuis janvier 2022 les pecténotoxines ne font plus partie des toxines réglementées (RÈGLEMENT DÉLÉGUÉ (UE) 2021/1374 DE LA COMMISSION du 12 avril 2021

**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 »

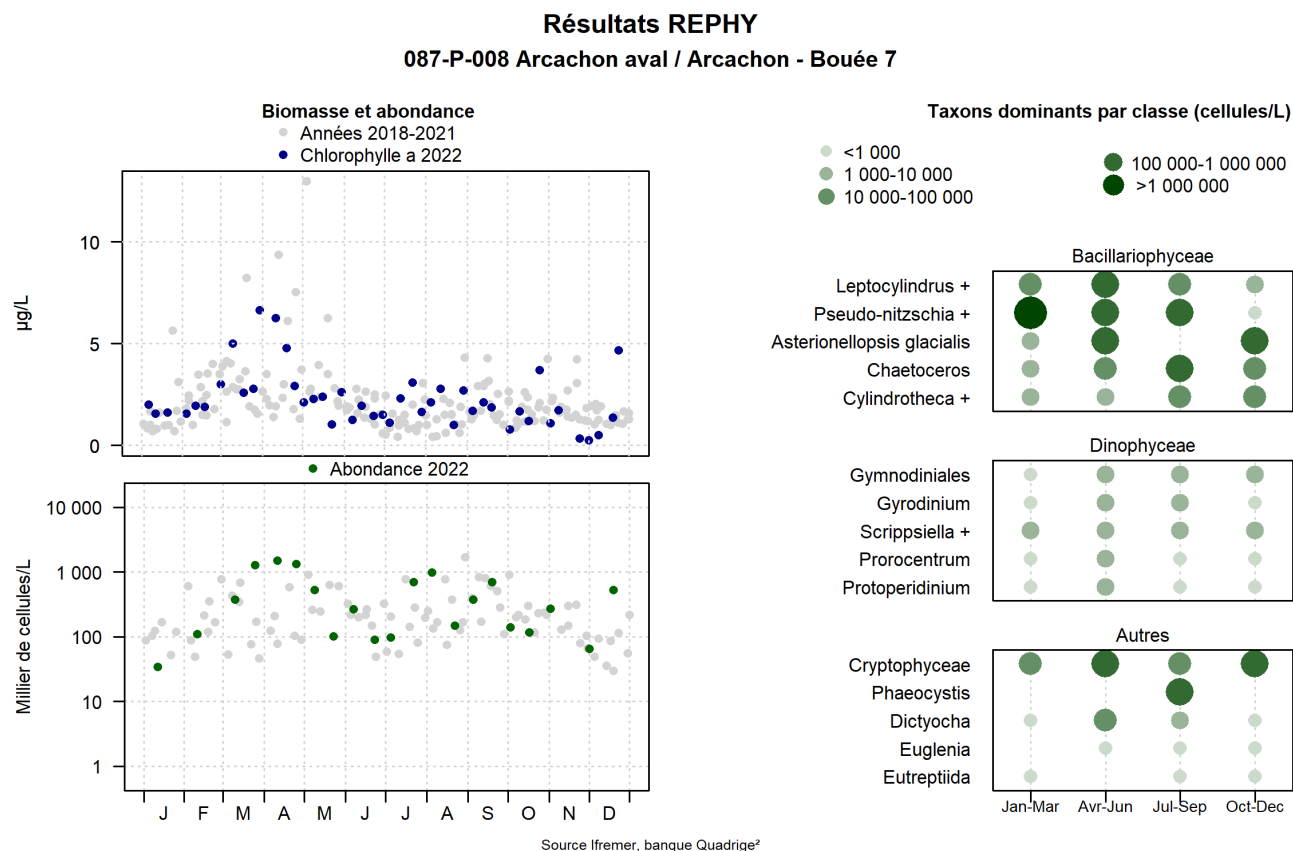


Figure 3.4 : Représentation de la biomasse, l'abondance et des taxons dominants pour le lieu Arcachon - Bouée 7

Tableau 6.3 : REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés – Arcachon-Bouée 7

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros decipiens</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca +	<i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus +	<i>Leptocylindrus</i> , complexe <i>danicus</i> groupe des larges (<i>danicus</i> + <i>curvatus</i> + <i>mediterraneus</i> + <i>aporus</i> + <i>convexus</i> + <i>hargravesii</i> + <i>adriaticus</i>)	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia</i> , complexe <i>delicatissima</i> , groupe des fines (<i>calliantha</i> + <i>delicatissima</i> + <i>pseudodelicatissima</i> + <i>subcurvata</i>)	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	Dinophyceae
Gyrodinium	<i>Gyrodinium spirale</i>	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum cordatum</i>	Dinophyceae
Protoperidinium	<i>Protoperidinium bipes</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i> + <i>Enciculifera</i> + <i>Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae

Sur le lieu « Arcachon - Bouée 7 », l'abondance en microphytoplancton suit la concentration en chlorophylle *a* tout au long de l'année 2022. Le premier trimestre de cette année est marqué par des abondances en *Pseudo-nitzschia* supérieures à 1 000 000 cellules/L.

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 dénombrés dans les observations du phytoplancton en microscopie optique.

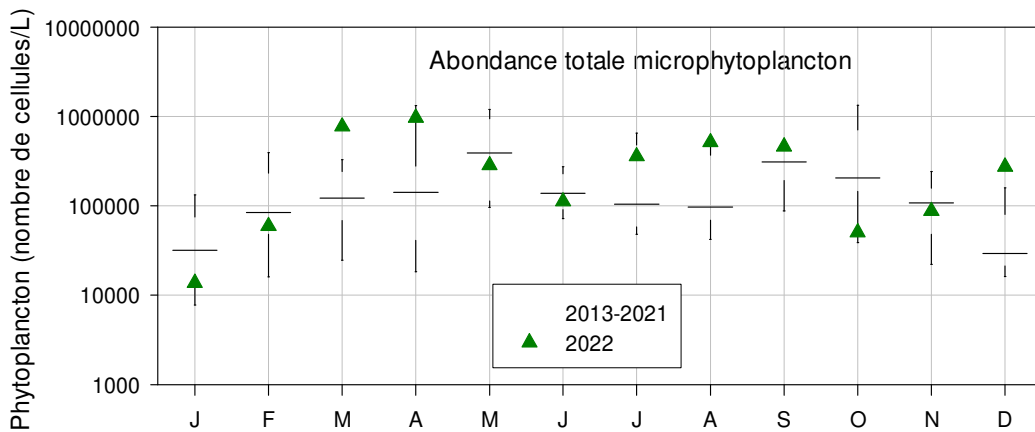


Figure 4.5 : Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes, *Cryptophyceae* et ciliés exclus (moyenne mensuelle) - Arcachon-Bouée 7



Tableau 6.4 : Liste 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 (%)
25/03/2022	1 229 690	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 94 %
11/04/2022	1 430 290	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 65% <i>Skeletonema</i> 17% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 11 %
25/04/2022	515 100	<i>Leptocylindrus</i> spp. 85%
09/05/2022	494 620	<i>Leptocylindrus</i> spp. 77% <i>Proboscia alata</i> 13%
22/07/2022	648 730	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 58 % <i>Chaetoceros</i> spp. 31 % <i>Leptocylindrus</i> spp. 7%
05/08/2022	962 910	<i>Phaeocystis</i> 80% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 7 % <i>Leptocylindrus</i> spp. 6%
19/09/2022	639 970	<i>Phaeocystis</i> 70% <i>Chaetoceros</i> spp. 13 %
19/12/2022	471 910	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 66% <i>Chaetoceros</i> spp. 9 %

Cette année, le lieu « Bouée 7 » a présenté de fortes abondances phytoplanctoniques en mars, avril, août et en décembre par rapport aux observations des neuf dernières années. *A contrario*, en octobre, cette abondance était bien en deçà de celle observée les neuf dernières années. Cette année 2022 est marquée par les abondances phytoplanctoniques élevées en décembre (au-delà de celle observée les neuf dernières années).

Huit blooms (abondances supérieures à 400 000 cellules/L) ont été observés à diverses périodes de cette année (ce qui en fait une année riche en phytoplancton), dont trois furent remarquables ; fin mars (1 229 690 cellules/L), mi-avril (1 430 290 cellules/L) et début août (962 910 cellules/L). Ce dernier bloom est assez exceptionnel pour la saison, mais une importante floraison de *Phaeocystis*, peu observé en général, est apparue.

- Le bloom de fin mars (1 229 690 cellules/L) était quasiment monospécifique puisque composé à 94 % du genre *Pseudo-nitzschia*, principalement le complexe *delicatissima*, avec 1 151 000 cellules/L ;
- Le bloom de mi-avril (1 430 290 cellules/L) présentait une diversité phytoplanctonique plus importante, majoritairement composé à 65 % d'*Asterionellopsis glacialis* (925 900 cellules/L), puis dans une abondance moindre, de 17 % du genre *Skeletonema* (250 250 cellules/L) et de 11 % du genre *Pseudo-nitzschia* (majoritairement le complexe *delicatissima* avec 154 200 cellules/L) ;
- Fin avril, le bloom (515 100 cellules/L) était principalement composé du genre *Leptocylindrus*, les complexes *minimus* (193 020 cellules/L) et *danicus* (245 800 cellules/L) présentant des abondances très proches ;
- Début mai, le bloom (494 620 cellules/L) était composé à 77 % du genre *Leptocylindrus*, complexes *minimus* (235 000 cellules/L) et *danicus* (145 200 cellules/L) et à 13 % de l'espèce *Proboscia alata* (64 400 cellules/L) ;
- Fin juillet, l'abondance totale observée (648 730 cellules/L) était principalement représentée par 58 % de *Pseudo-nitzschia*, complexes *seriata* (245 000 cellules/L) et *delicatissima* (127 600 cellules/L), 31 % de *Chaetoceros* (123 700 cellules/L) et 7 % de *Leptocylindrus* complexe *danicus* (41 000 cellules/L) ;
- Le bloom d'août était composé de 80 % de *Phaeocystis*, (767 400 cellules/L), groupe rarement observé sur ce point les années précédentes et des groupes *Pseudo-nitzschia*, complexe *seriata* (7 % du bloom) et *Leptocylindrus*, complexe *danicus* (6 % du bloom) ;
- Mi-octobre, le genre *Phaeocystis* est toujours présent et compose 70 % du bloom (639 970 cellules/L), accompagné de 13 % de *Chaetoceros* ;
- Mi-décembre, l'espèce *Asterionellopsis glacialis* était majoritaire, représentant 66 % du bloom avec 313 660 cellules/L.

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

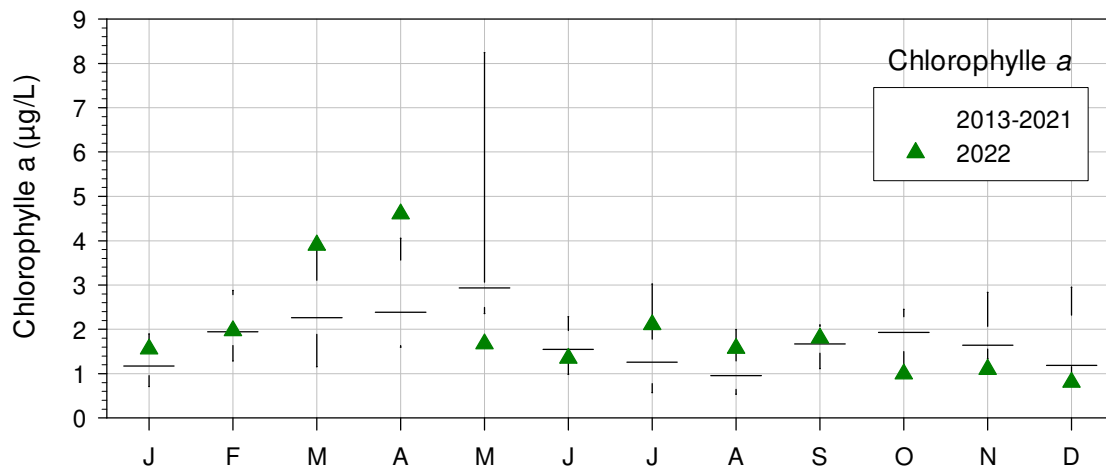


Figure 5.6 : Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes (moyennes mensuelles)- Arcachon-Bouée 7

Sur le lieu « Bouée 7 », les teneurs en *chlorophylle a* ont présenté une distribution analogue à l'abondance en microphytoplancton, avec des concentrations élevées en mars, avril, juillet et août par rapport aux neuf dernières années.

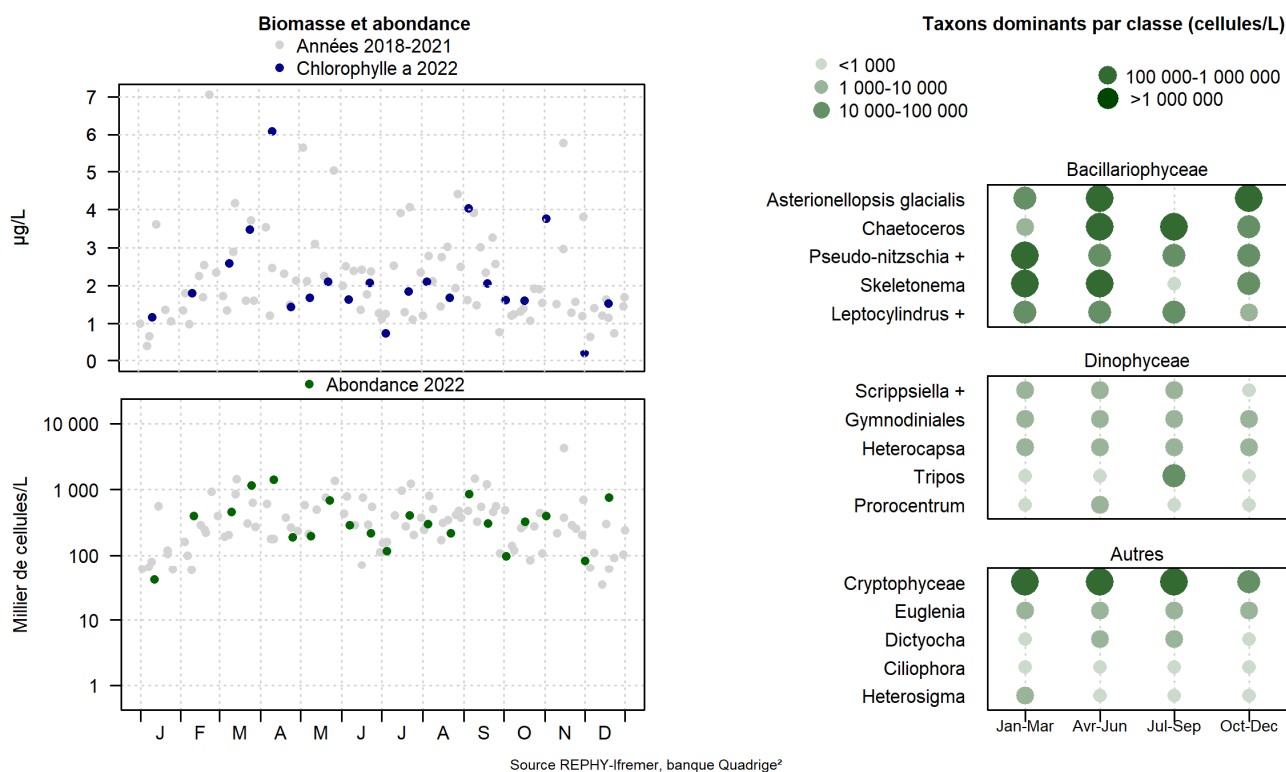
En mai et novembre, de faibles teneurs en *chlorophylle a* ont été obtenues alors que les abondances en microphytoplancton étaient dans les valeurs habituelles. La diversité phytoplanctonique observée en mai, malgré le bloom de *Leptocylindrus*, ne constituait pas des concentrations élevées en *chlorophylle a*.

Au mois de décembre, la concentration en *chlorophylle a* était plus faible que celle obtenue les neuf années précédentes, alors que l'abondance en microphytoplancton se situait bien au-delà de celle observée les neuf dernières années. Cette flore phytoplanctonique était majoritairement composée d'*Asterionellopsis glacialis*, espèce de faible volume cellulaire, n'engendrant pas une teneur élevée en *chlorophylle a*.

6.4.2. Flores totales – zone marine « bassin d’Arcachon »

Résultats REPHY

088-P-050 Bassin d’Arcachon / Teychan bis



Source REPHY-Ifrémer, banque Quadrige²

Figure 6.7 : Représentation de la biomasse, l’abondance et des taxons dominants pour le lieu Teychan bis

Tableau 6.5 : REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés – Teychan bis

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros danicus</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus +	<i>Leptocylindrus</i> , complexe <i>danicus</i> groupe des larges (<i>danicus</i> + <i>curvatus</i> + <i>mediterraneus</i> + <i>aporus</i> + <i>convexus</i> + <i>hargravesii</i> + <i>adriaticus</i>)	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia</i> , complexe <i>delicatissima</i> , groupe des fines (<i>calliantha</i> + <i>delicatissima</i> + <i>pseudodelicatissima</i> + <i>subcurvata</i>)	Bacillariophyceae
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	Gymnodiniales	Dinophyceae
Heterocapsa	<i>Heterocapsa</i>	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum micans</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i> + <i>Enciculifera</i> + <i>Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae
Tripos	<i>Tripos furca</i>	Dinophyceae

Abondances et composition spécifique

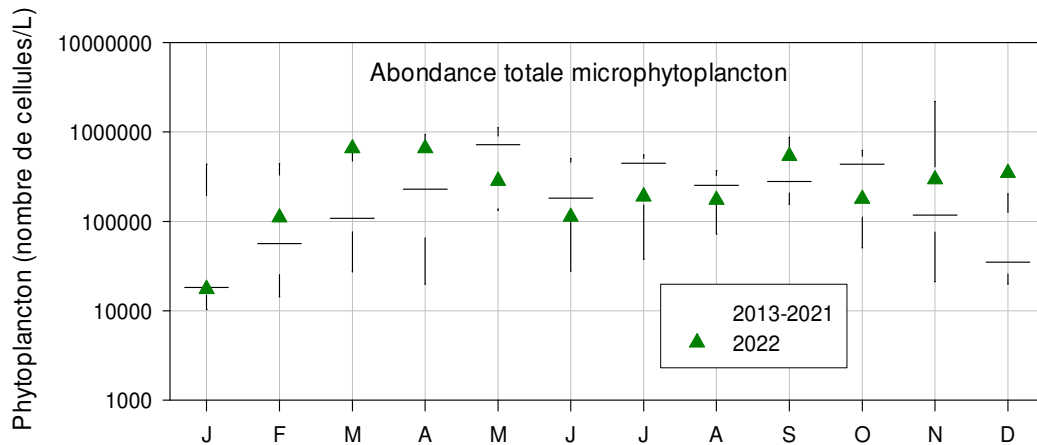


Figure 7.8 : Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes, Cryptophyceae et ciliés exclus (moyenne mensuelle) – Teychan bis

Tableau 6.6 : Liste 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 (%)
25/03/2022	1 031 220	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 78 % <i>Skeletonema</i> 10%
11/04/2022	1 248 950	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 67% <i>Skeletonema</i> 26% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp. 4 %
23/05/2022	444 970	<i>Chaetoceros</i> spp. 72% <i>Asterionellopsis glacialis</i> 6% <i>Leptocylindrus</i> spp. 6%
05/09/2022	797 360	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i> 76% <i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i> 7% <i>Leptocylindrus</i> spp. 5%
19/12/2022	666 140	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 87% <i>Skeletonema</i> 3%

L'abondance en microphytoplanctons observé en 2022 sur le lieu « Teychan bis » se situe dans la gamme des abondances observées ces neuf dernières années, excepté en mars et en décembre, mois pendant lesquels ces abondances étaient élevées, voire bien au-delà de celle des neuf années précédentes pour le dernier mois de l'année. A l'instar du lieu « Bouée 7 », l'année 2022 est marquée par des abondances phytoplanctoniques élevées en décembre (au-delà de celle observée les neuf dernières années) sur le lieu « Teychan bis ».

Cette année, cinq blooms (abondances supérieures à 400 000 cellules/L) ont été observés sur le lieu « Teychan bis », dont 2 remarquables fin mars et mi-avril :

- Fin mars (1 031 220 cellules/L) : ce bloom était composé à 78 % de *Pseudo-nitzschia* complexe *delicatissima* (799 800 cellules/L), puis du genre *Skeletonema* (107 000 cellules/L) ;
- Mi-avril (1 248 950 cellules/L) : La flore phytoplanctonique était principalement composée d'*Asterionellopsis glacialis* (840 800 cellules/L), puis des genres *Skeletonema* (327 800 cellules/L) et *Pseudo-nitzschia*, majoritairement le complexe *delicatissima* (52 200 cellules/L) ;
- Le bloom de fin mai (444 970 cellules/L) était composé, à 72 %, du genre *Chaetoceros* (317 900 cellules/L). Les genres *Skeletonema* et *Leptocylindrus* (majoritairement le complexe *danicus*) sont venus compléter cette flore ;
- Début septembre (797 360 cellules/L). L'espèce *Dactyliosolen fragilissimus* (605 000 cellules/L) était prédominant. Le complexe *Cylindrotheca closterium* + *Nitzschia longissima* et le genre *Leptocylindrus*, (majoritairement le complexe *danicus*) accompagnaient cette espèce ;
- Le bloom de mi-décembre (666 140 cellules/L) était principalement (à 87 %), composé de l'espèce *Asterionellopsis glacialis* (577 600 cellules/L).

Sur ce lieu « Teychan bis », les flores phytoplanctoniques estivales (juin, juillet et août) étaient comprises dans les abondances basses des neuf dernières années.

Teneurs en chlorophylle a (Indicateurs de biomasse phytoplanctonique)

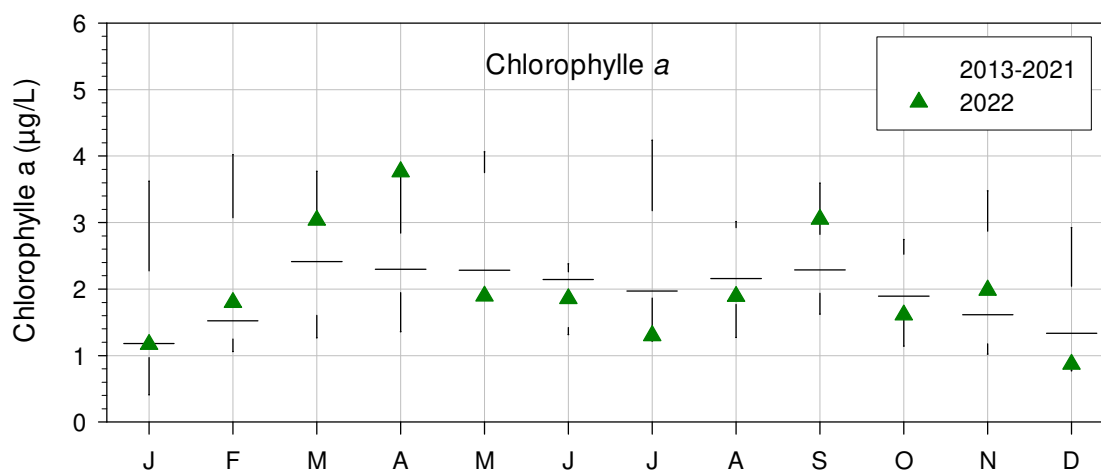


Figure 8.9 : Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes (moyennes mensuelles)- Teychan bis

Les teneurs en *chlorophylle a* mesurées sur le lieu « Teychan bis » en 2022 ont globalement présenté une distribution similaire à celle de l'abondance en microphytoplancton, avec des concentrations élevées en mars, avril et septembre par rapport aux neuf dernières années.

La teneur en *chlorophylle a*, bien au-delà de celle obtenue les neuf dernières années en avril, correspond, certes à un bloom composé principalement de cellules à faible volume (*Asterionellopsis glacialis*, *Skeletonema* et *Pseudo-nitzschia* complexe *delicatissima*), mais en abondance très élevée et de plus, accompagné de nombreuses cellules à volume important, ce qui contribue à un stock élevé de *chlorophylle a*.

En juillet, la teneur en *chlorophylle a* est très faible par rapport à celle obtenue les neuf dernières années, par rapport à l'abondance en microphytoplancton qui se situait dans les valeurs habituellement observées pour ce mois les neuf dernières années. Les flores phytoplanctoniques de juillet étaient principalement représentées par des cellules à faible volume.

Tout comme sur le lieu « Bouée 7 », au mois de décembre, la concentration en *chlorophylle a* était plus faible que celle obtenue les neuf années précédentes, alors que l'abondance en microphytoplancton se situait bien au-delà de celle observée les neuf dernières années. Cette flore phytoplanctonique était majoritairement composée d'*Asterionellopsis glacialis*, espèce de faible volume cellulaire, n'engendrant pas une teneur élevée en chlorophylle *a*.

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

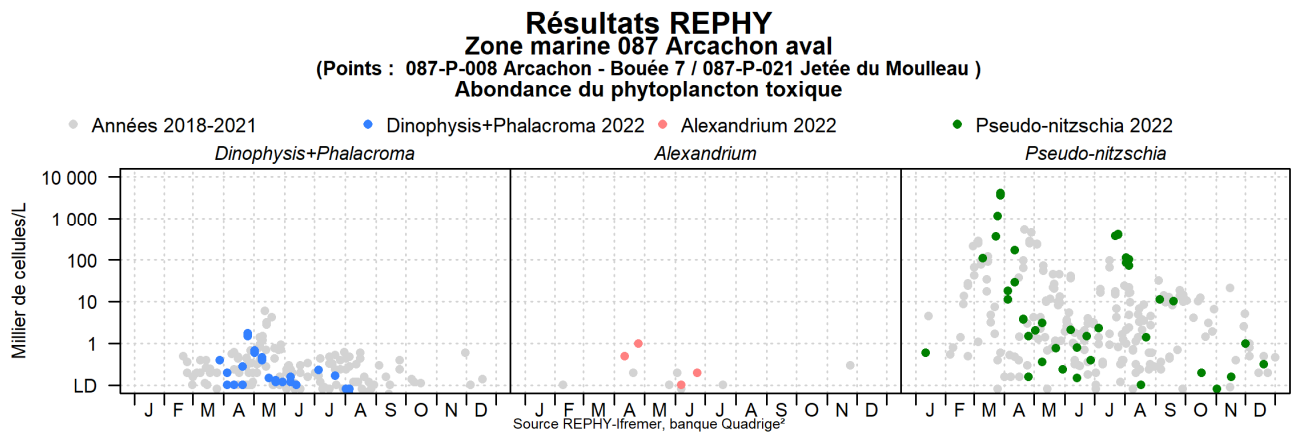


Figure 6.10 : Représentation des abondances des taxons toxiques pour la zone marine Arcachon Aval

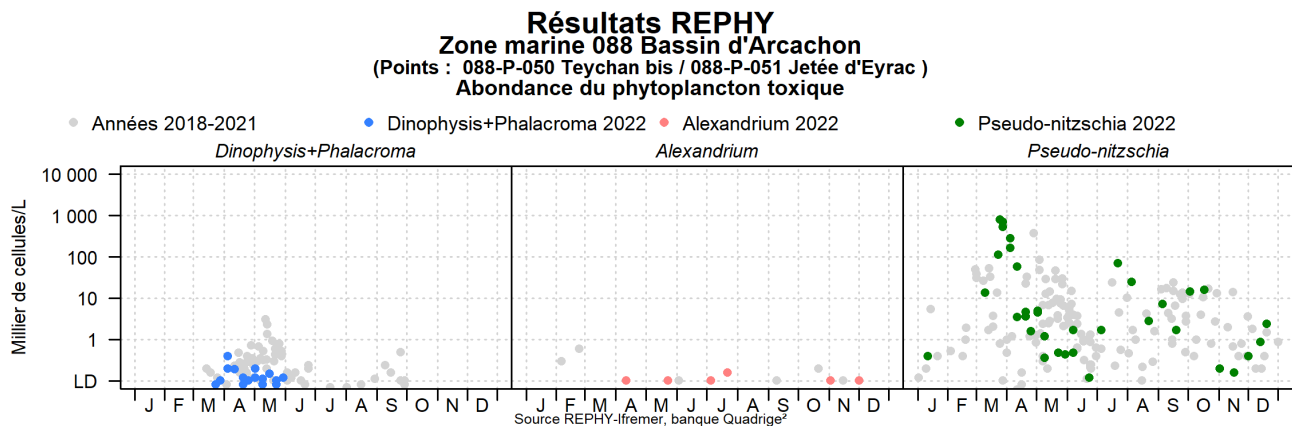


















Figure 6.11 : Représentation des abondances des taxons toxiques pour la zone marine Bassin d'Arcachon





Résultats REPHY 2022 – 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													
087-P-009	Banc Arguin sud	AZAs													
087-P-009	Banc Arguin sud	YTXs													
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs													
088-P-035	Grand Banc	AZAs													
088-P-035	Grand Banc	YTXs													
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs													
088-P-035	Grand Banc	AZAs													
088-P-035	Grand Banc	YTXs													
088-S-158	Bassin d'Arcachon	AO+DTXs													
088-S-158	Bassin d'Arcachon	AZAs													
088-S-158	Bassin d'Arcachon	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													
088-P-035	Grand Banc													
088-P-035	Grand Banc													
088-S-158	Bassin d'Arcachon													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Figure 9.12 : Tableau de rendu des résultats des analyses des toxines pour les lieux Banc Arguin Sud, Grand banc et Bassin d'Arcachon

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

En 2022, sur le lieu « Bouée 7 » (Zone Arcachon aval), le complexe *Dinophysis + Phalacroma* a été observé pour la première fois de l'année fin mars et régulièrement observé jusqu'en août. L'abondance maximale a été atteinte fin avril avec 1 760 cellules/L ; il s'agissait alors majoritairement du complexe *Dinophysis acuminata + sacculus*.

Sur le lieu « Teychan bis » (Zone Bassin d’Arcachon), ce complexe a été rencontré moins fréquemment, de fin mars à fin mai, et à des densités plus faibles, l’abondance maximale ayant été atteinte début avril avec 400 cellules/L ; il s’agissait sur ce lieu de l’espèce *Dinophysis acuminata*.

Les périodes à risque « toxines lipophiles » en 2022 (prélèvements hebdomadaires de mollusques et recherche des toxines lipophiles) concernaient les mois d’avril, de mai et de juin pour le lieu « Banc d’Arguin sud », et les mois d’avril et de mai pour le lieu « Grand Banc ». Une seule alerte *Dinophysis* a été déclenchée hors période à risque sur le lieu « Arcachon - Bouée 7 » en juillet. Cette alerte a entraîné la recherche des toxines lipophiles dans les coquillages du lieu « Banc d’Arguin sud ». Dans les moules du « Grand Banc », le ½ seuil réglementaire a été atteint durant la période à risque, déclenchant la recherche de toxines lipophiles dans les palourdes du lieu surfacique « Bassin d’Arcachon ».

En 2022, les concentrations en toxines lipophiles dans tous les mollusques analysés, provenant des zones marines « Arcachon aval » et « Bassin d’Arcachon » 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)

Sur le lieu « Bouée 7 », cinq alertes *Pseudo-nitzschia* ont été déclenchées cette année ; fin mars, début avril et fin juillet et début août (groupe des fines pour les deux premières, et mélange de fines et de large pour la dernière), entraînant la recherche des toxines amnésiantes dans les huîtres du lieu « Banc d’Arguin sud ».

Sur le lieu « Teychan bis », deux alertes *Pseudo-nitzschia* (groupe des fines) a été déclenchée fin mars, début avril, entraînant la recherche des toxines amnésiantes dans les huîtres et les moules du lieu « Grand Banc » et dans les palourdes du lieu surfacique « Bassin d’Arcachon ».

L’acide domoïque n’a été détecté que dans les échantillons du mois de mars, avec des teneurs de 14,4 mg AD/Kg de chair d’huîtres sur le lieu « Arguin sud » et 13,6 mg AD/Kg de chair de moules sur le lieu « Grand Banc », soit inférieures au seuil réglementaire de 20 mg AD/Kg.

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 2022 pour la recherche des toxines paralysantes.

6.4.4. Genres toxiques et toxines- Zones marines « Lac d’Hossegor »

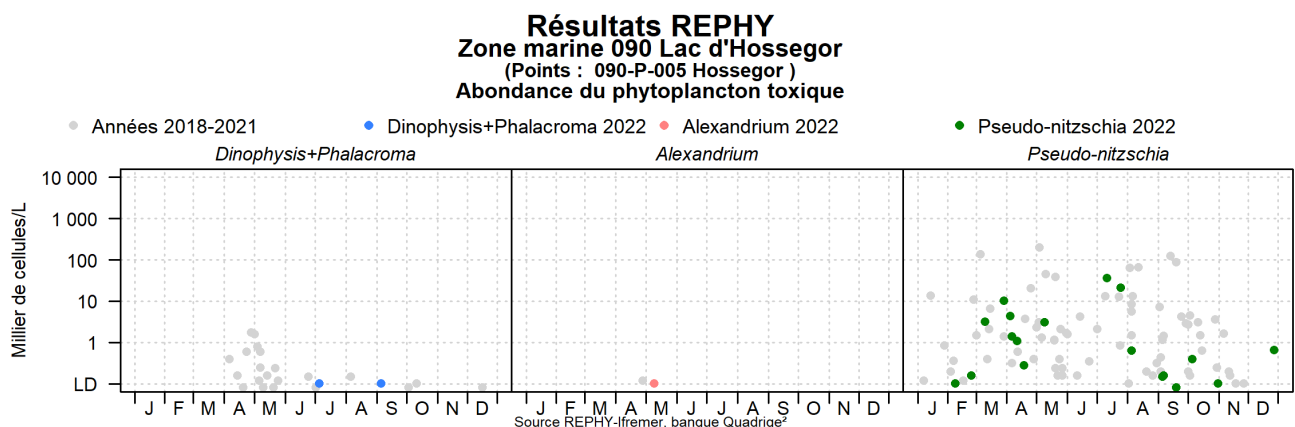










Figure 6.13 : Représentation des abondances des taxons toxiques pour la zone marine Lac d’Hossegor

Résultats REPHY 2022 - 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													
090-P-006	Hossegor limite nord parcs	AZAs													
090-P-006	Hossegor limite nord parcs	YTXs													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

Figure 10.14 : Tableau de rendu des résultats des analyses des toxines pour le lieu Hossegor limite nord parcs

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

Sur le lac d'Hossegor, en 2022, la période à risque « toxines lipophiles » concernait le mois d'avril. Seules des Yessotoxines en faible quantité ont été détectées à des teneurs inférieures au seuil réglementaire (la concentration maximale a été atteinte fin avril avec 123 µg d'équ. YTX par Kg de chair). Aucune alerte n'a été déclenchée cette année suite au dépassement du seuil sanitaire du groupe *Dinophysis + Phalacroma*.

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

Durant toute l'année 2022, le genre *Pseudo-nitzschia* n'a pas été observé à des abondances supérieures au seuil sanitaire dans les échantillons du lac d'Hossegor ; de ce fait, aucune alerte n'a été déclenchée dans cette zone marine.

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 2022 ; 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 annuel¹⁷.

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 ».

¹⁷ DCE Bassin Adour-Garonne : hydrologie et phytoplancton – Résultats 2015-2020 : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00723/83498/>

Résultats REPHY
Zone marine 089 Côte landaise
 (Points : 089-P-006 Capbreton)
Abondance du phytoplancton toxique

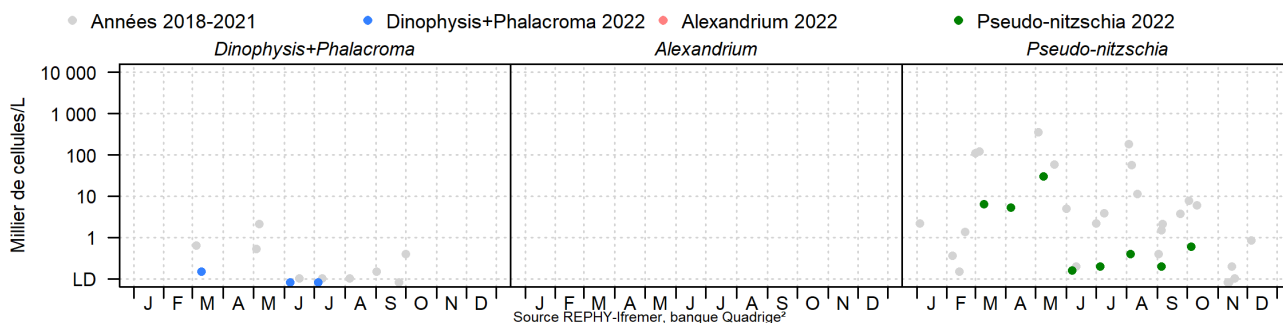


Figure 6.15 : Représentation des abondances des taxons toxiques pour la zone marine Côte landaise

Résultats REPHY
Zone marine 091 Côte basque
 (Points : 091-P-006 Saint Jean de Luz / 091-P-007 Txingudi / 091-P-008 Adour 2)
Abondance du phytoplancton toxique

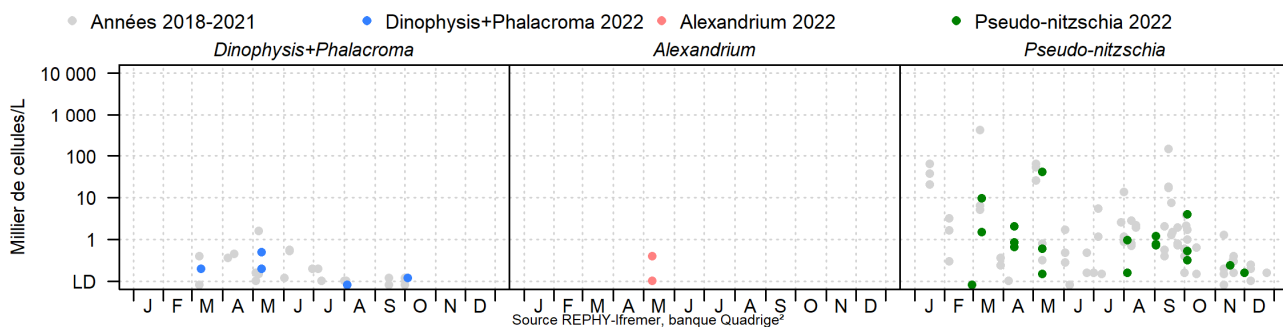


Figure 6.16 : Représentation des abondances des taxons toxiques pour la zone marine Côte basque

Dinophysis + Phalacroma

Sur la côte landaise (lieu « Capbreton »), le groupe *Dinophysis + Phalacroma* a été observé à trois période, en mars (atteignant l’abondance annuelle maximale avec 150 cellules/L), en juin et en juillet.

Le groupe *Dinophysis + Phalacroma* a été observé plus fréquemment sur la côte basque, et l’abondance maximale a été obtenue en mars (350 cellules/L) sur le point « Txingudi » et concernait l’espèce *Dinophysis 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 2022.

Pseudo-nitzschia

Sur la côte landaise, le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé régulièrement de mars à octobre, avec une abondance maximale obtenue sur le point Capbreton en mai (30 900 cellules/L), représentée majoritairement par le complexe *delicatissima*, groupe des fines.

Sur la côte basque ce genre a été observé plus fréquemment dès fin février et tout le long de l’année, et l’abondance maximale a été observée en mai avec 40 800 cellules/L (complexe *delicatissima*, groupe des fines) 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.

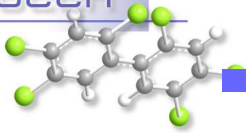
Depuis 1979 le ROCCH mesure les concentrations dans les tissus des moules et des huîtres. Ces mollusques, largement présents sur l'ensemble des côtes de France métropolitaine, possèdent en effet, comme d'autres organismes vivants, la propriété de concentrer certains contaminants présents dans le milieu 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 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).

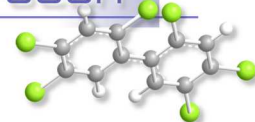
Les séries temporelles des contaminants chimiques sont consultables à partir du site surval de l'Ifremer (<https://wwz.ifremer.fr/surval>).

Cadmium (Cd)

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

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

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



Mercure (Hg)

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

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

Plomb (Pb)

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

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

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

Zinc (Zn)

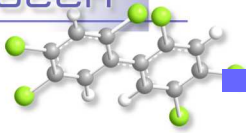
Le zinc est présent dans l'écorce terrestre principalement sous forme de sulfure (blende). Le zinc provient également des minerais de plomb dans lesquels il est toujours associé au cadmium.

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

Cuivre (Cu)

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

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



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

Nickel (Ni)

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

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

Argent (Ag)

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

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

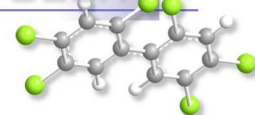
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont le fluoranthène pris comme représentatif de l'ensemble des HAP

Les HAP entrent pour 15 à 30% dans la composition des pétroles bruts. Moins biodégradables que les autres hydrocarbures, ils restent plus longtemps dans le milieu. S'ils existent à l'état naturel dans l'océan, leur principale source est anthropique et provient de la combustion des produits pétroliers, sans oublier les déversements accidentels. Les principaux HAP sont 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.

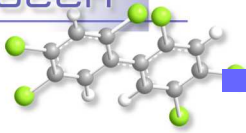
TBT (tributylétain)

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-cible a entraîné une limitation de son usage en France dès 1981 puis son interdiction dans les peintures marines anti-salissures depuis le 1er janvier 2003 avec obligation d'éliminer ce produit des coques de navire à partir du 1er janvier 2008. Il en reste un usage résiduel comme biocide dans l'industrie du papier, du textile et du cuir et dans les circuits de refroidissement. Le MBT et DBT sont utilisés comme additifs dans le PVC. On retrouve le TBT dans l'eau de mer essentiellement sous forme dissoute, alors qu'il est signalé fortement adsorbé sur les matières en suspension en eau douce.

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

PBDE (polybromodiphényléthers)

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



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

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

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

7.2. Documentation des figures

7.2.1. Chroniques des concentrations

Pour chaque point de surveillance une figure (exemple : *Figure 11*) représente l'évolution temporelle 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.

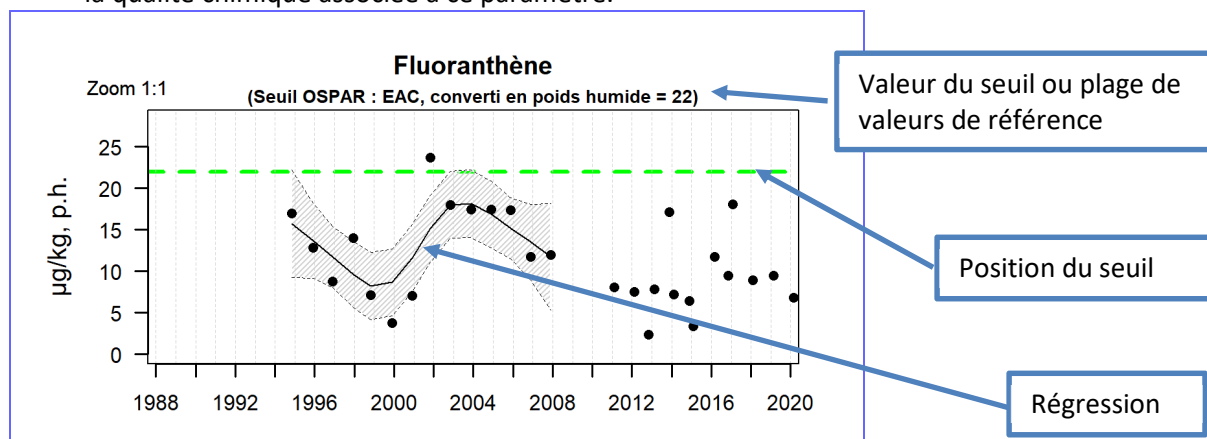




Figure 11.1 : Modèle de série chronologique des concentrations en contaminant chimique mesurées sur un point ROCCH.

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

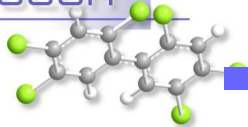
-  Seuil de classement des zones conchylicoles
-  Seuil EAC (critère d'écotoxicologie)

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 régression (ligne continue) est ajustée, 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 sur l'échantillon de novembre ;
- 2003-2007 : deux échantillons par an (février – novembre) dosages des contaminants organiques sur l'échantillon de novembre ;
- 2008 – 2016 : deux échantillons par an (février – novembre) dosages des contaminants organiques sanitaires (HAP, PCB et dioxines) sur l'échantillon de février, dosages de l'ensemble des contaminants organiques 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.

La régression est calculée à partir des données du premier trimestre de chaque année pour les métaux et des données des premiers et quatrièmes trimestres pour les contaminants organiques (sauf entre 2008 et 2012 : seul l'échantillon du premier trimestre a été pris en compte).

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

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

7.2.2. Comparaison spatiale des niveaux

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

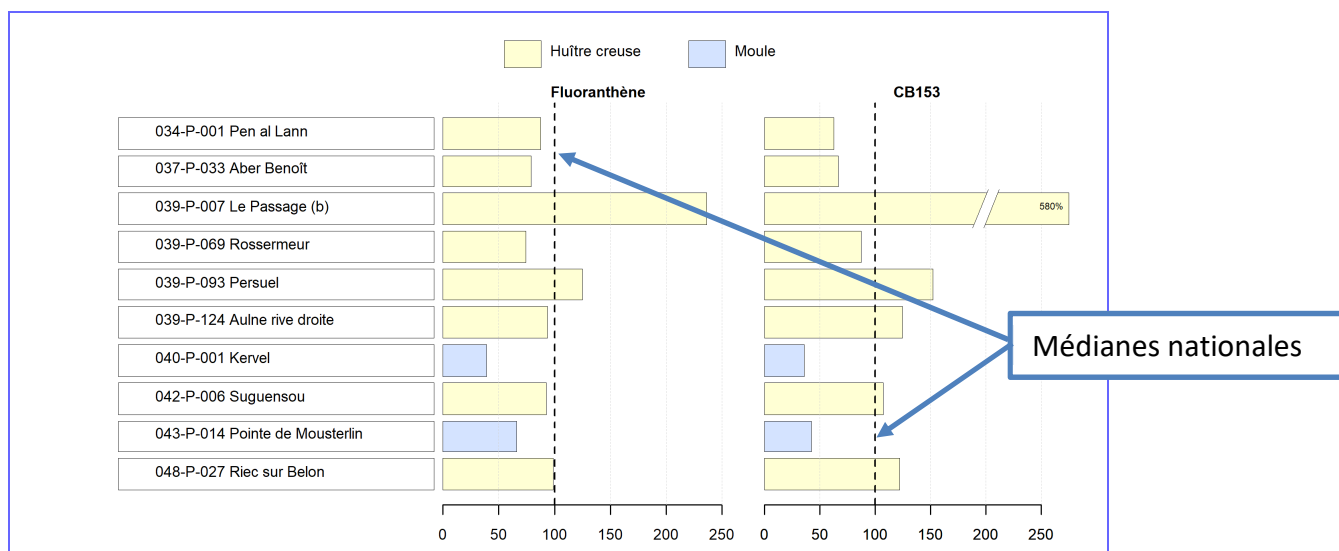
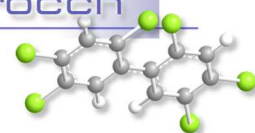


Figure 7.2 : Modèle de représentation de la médiane des niveaux de concentration par point rapportée à la valeur médiane nationale.

- *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 , 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 désormais 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 conchyloles

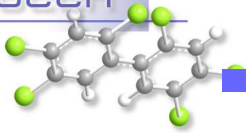
De tels seuils existent pour les produits de la pêche (mollusques notamment) pour certains contaminants, fixés par le règlement européen CE n° 1881/2006 (modifié par le règlement CE n° 1259/2011). Pour les métaux, les PCB et les HAP, les concentrations mesurées sont comparées à ces seuils sanitaires. 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 conchylole 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, 2021 et 2022.*

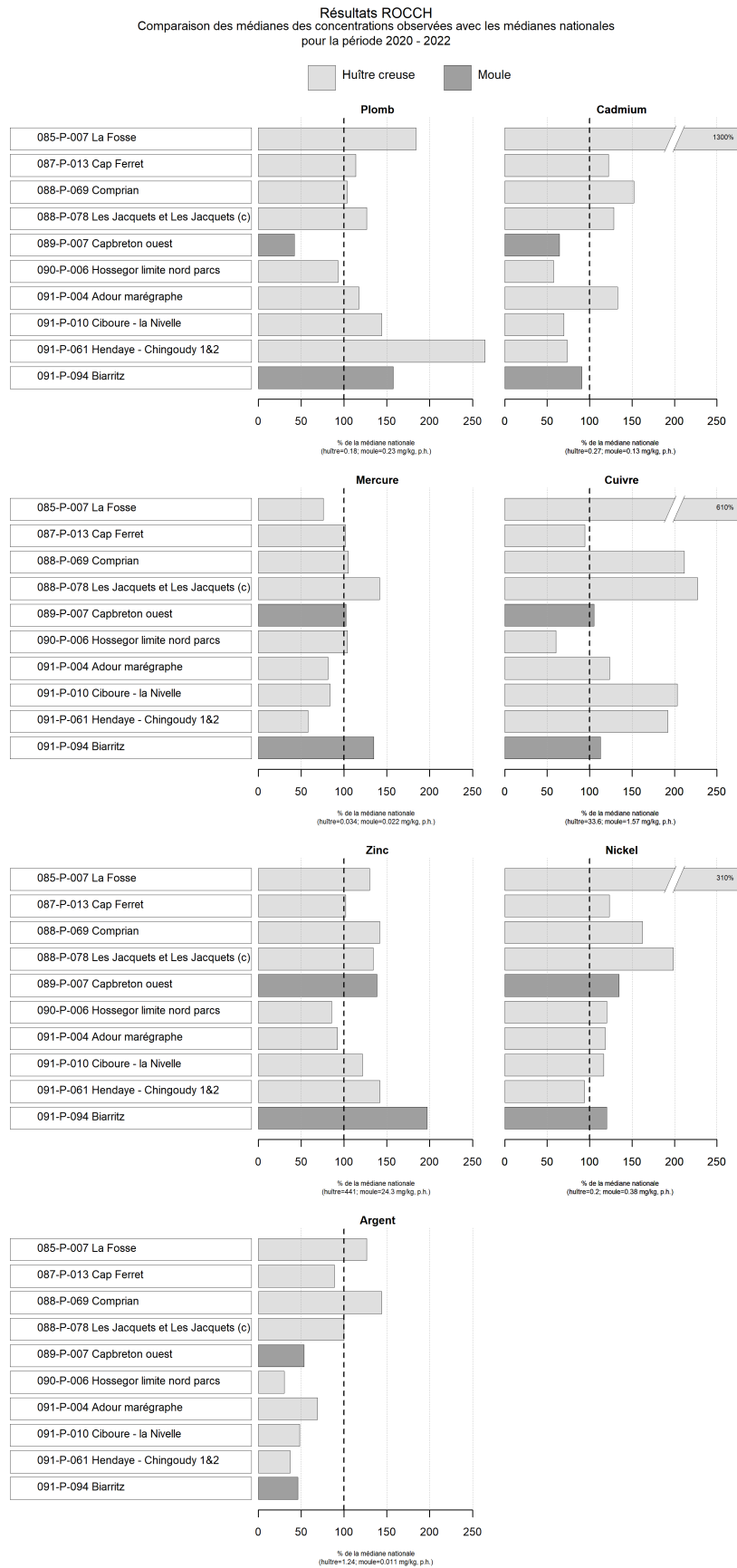


Figure 12.3 : représentation de la médiane des niveaux de concentration des métaux par point rapportée à la valeur médiane nationale.

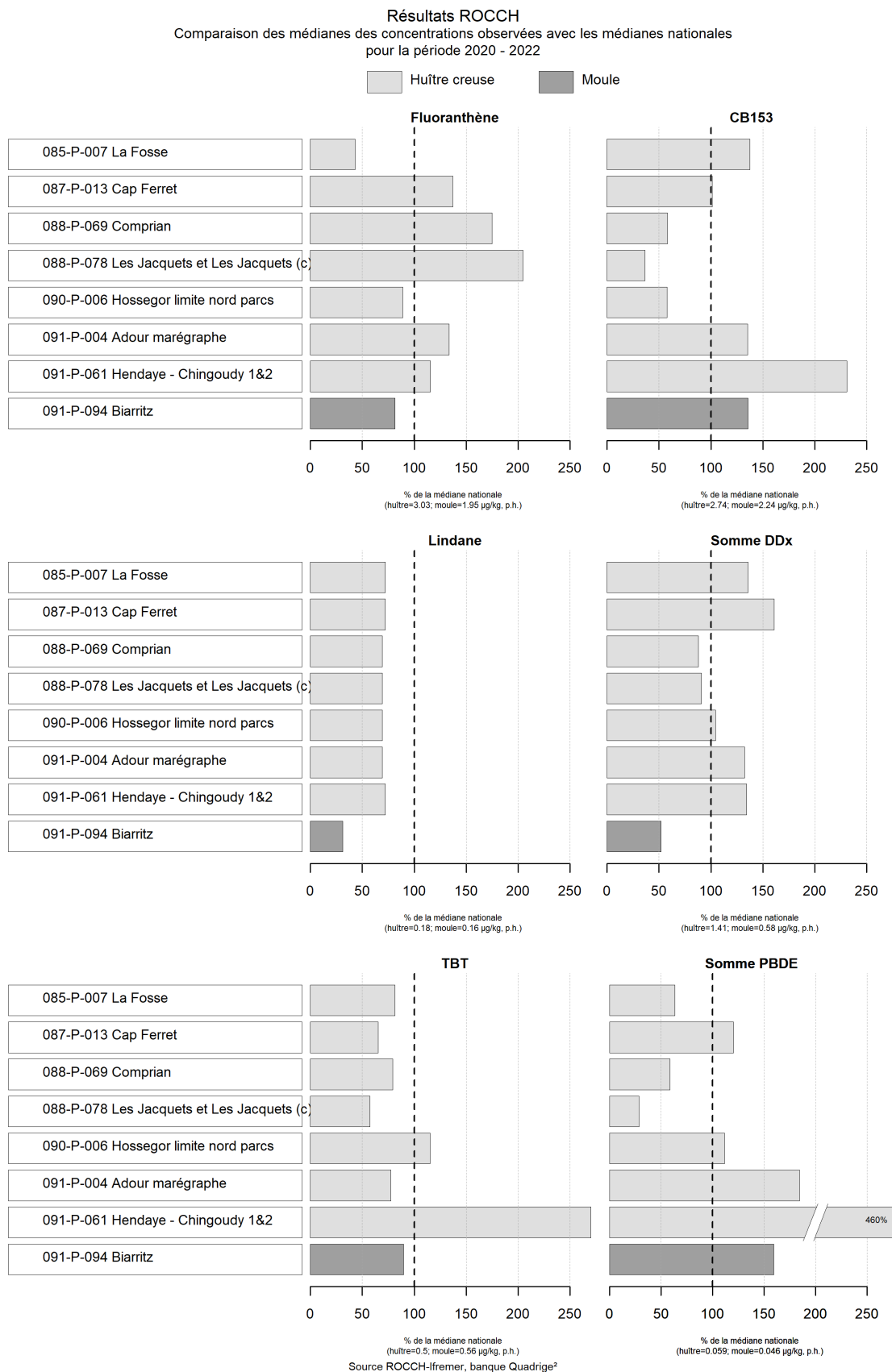
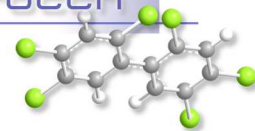


Figure 7.4 : Représentation de la médiane des niveaux de concentration des contaminants organiques par point rapportée à la valeur médiane nationale.



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

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

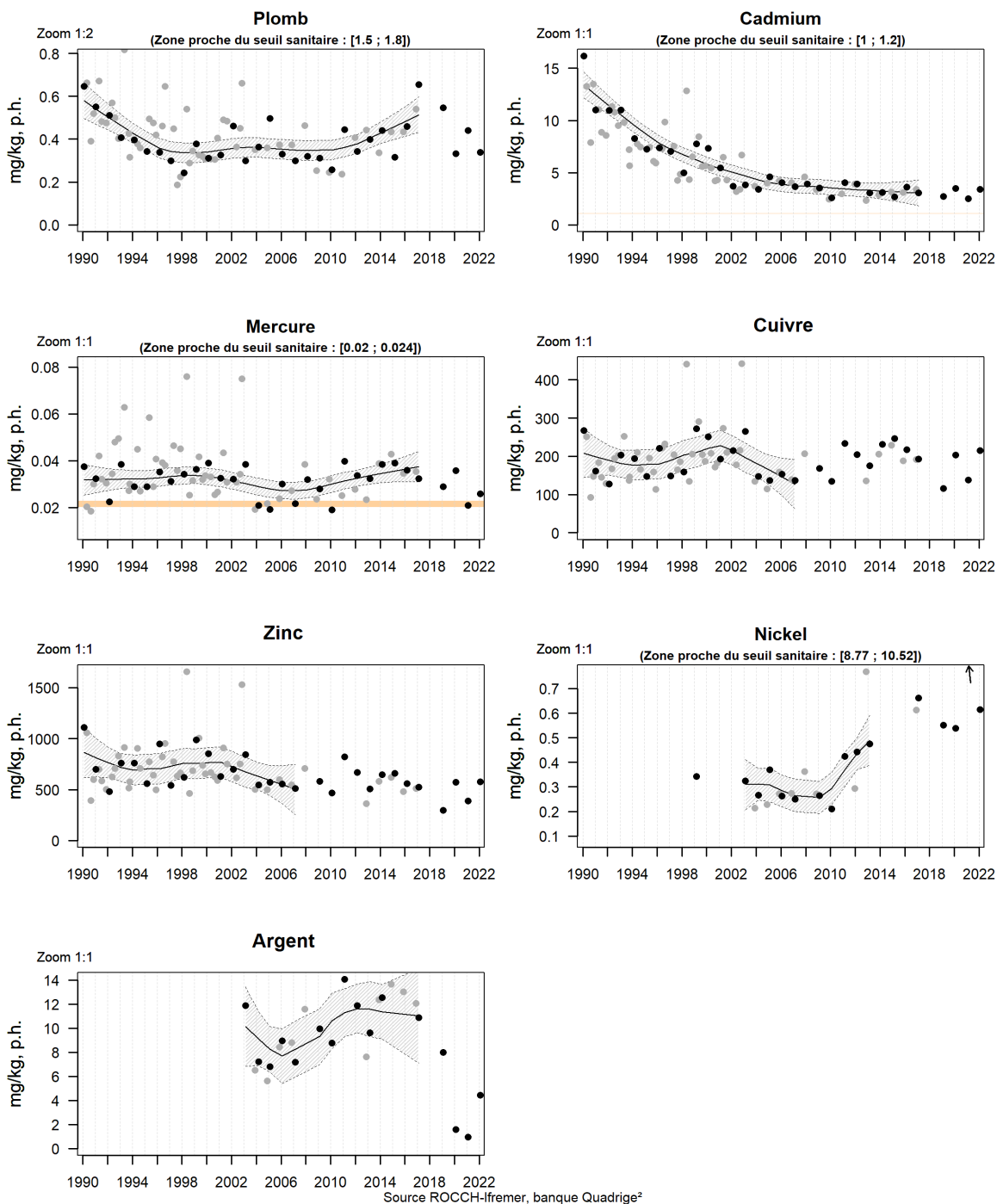
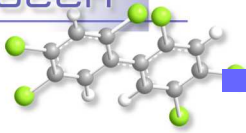


Figure 13.5 : Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « La Fosse »

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**, présentent des teneurs bien supérieures à la médiane nationale : le **cadmium** (130 fois), le **cuivre** (6 fois plus élevé), l'**argent** (1,2 fois), le **zinc** (1,2 fois) et le **nickel** (3 fois).

Après une très forte décroissance des teneurs entre les années 1990 à 2006, l'évolution des teneurs en **cadmium** dans les huîtres est aujourd'hui stable à des teneurs d'environ 5 mg/kg p.h. bien supérieures au seuil réglementaire de 1 mg/kg p.h.

Les teneurs en **nickel** ont doublé depuis 2010, une évolution de 8% par an est estimée sur la période 2006 à 2020 (OSPAR/ICES). La teneur 2022 est à 1,1 mg/kg p.h. soit encore bien inférieure au seuil VGE (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

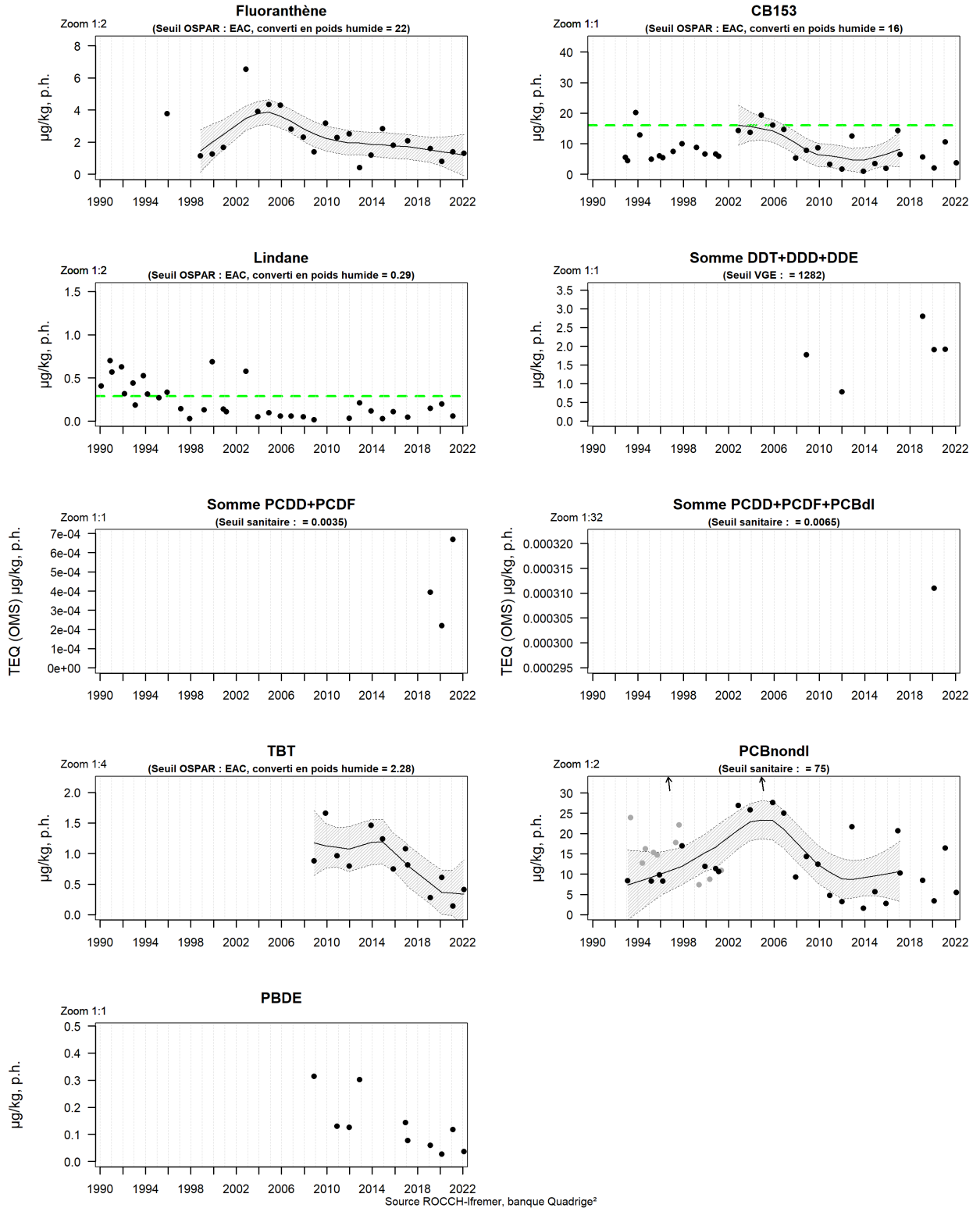
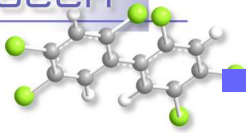
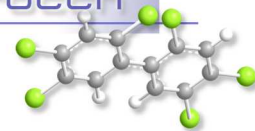


Figure 14.6 : Série chronologique des concentrations en contaminant organiques mesurées sur le point « La Fosse »



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 Σ DDx et Σ PBDE. Les contaminants CB 153 et Σ DDx, dont les teneurs sont également actuellement bien inférieures aux seuils (EAC-OSPAR_{CB 153} = 150 µg/kg p.h et VGE_{DDx} = 9,45 µg/kg p.h) présentent en effet des concentrations 1,3 fois plus élevées que la médiane nationale pour le CB153 et 1,4 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

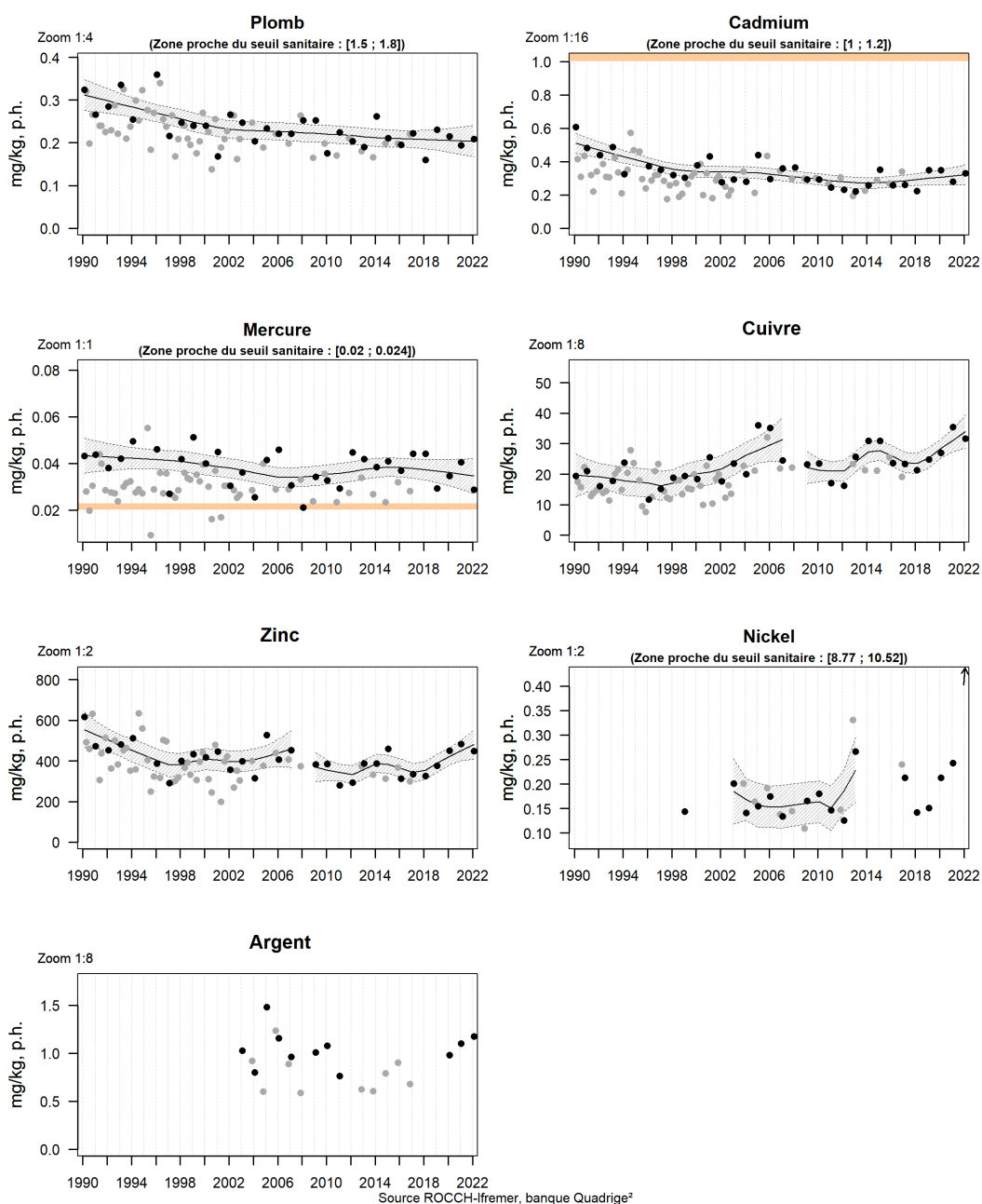
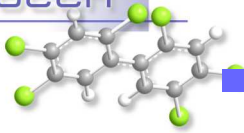


Figure 15.7 : Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « Cap Ferret »



Résultats ROCCH
088-P-078 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets et Les Jacquets (c) - Huître creuse

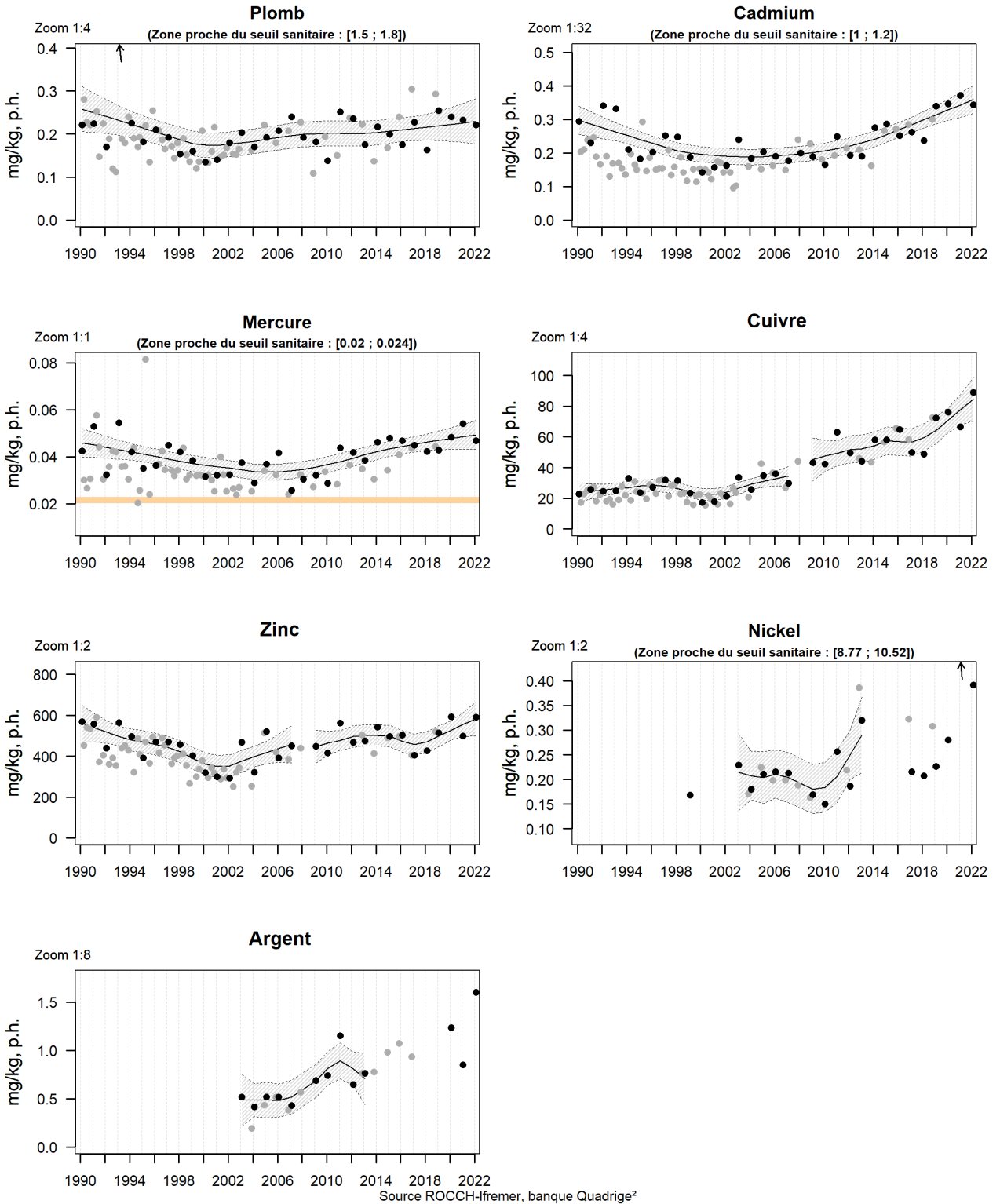
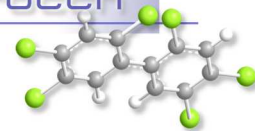


Figure 16.8 : Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « Les jacquets »



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

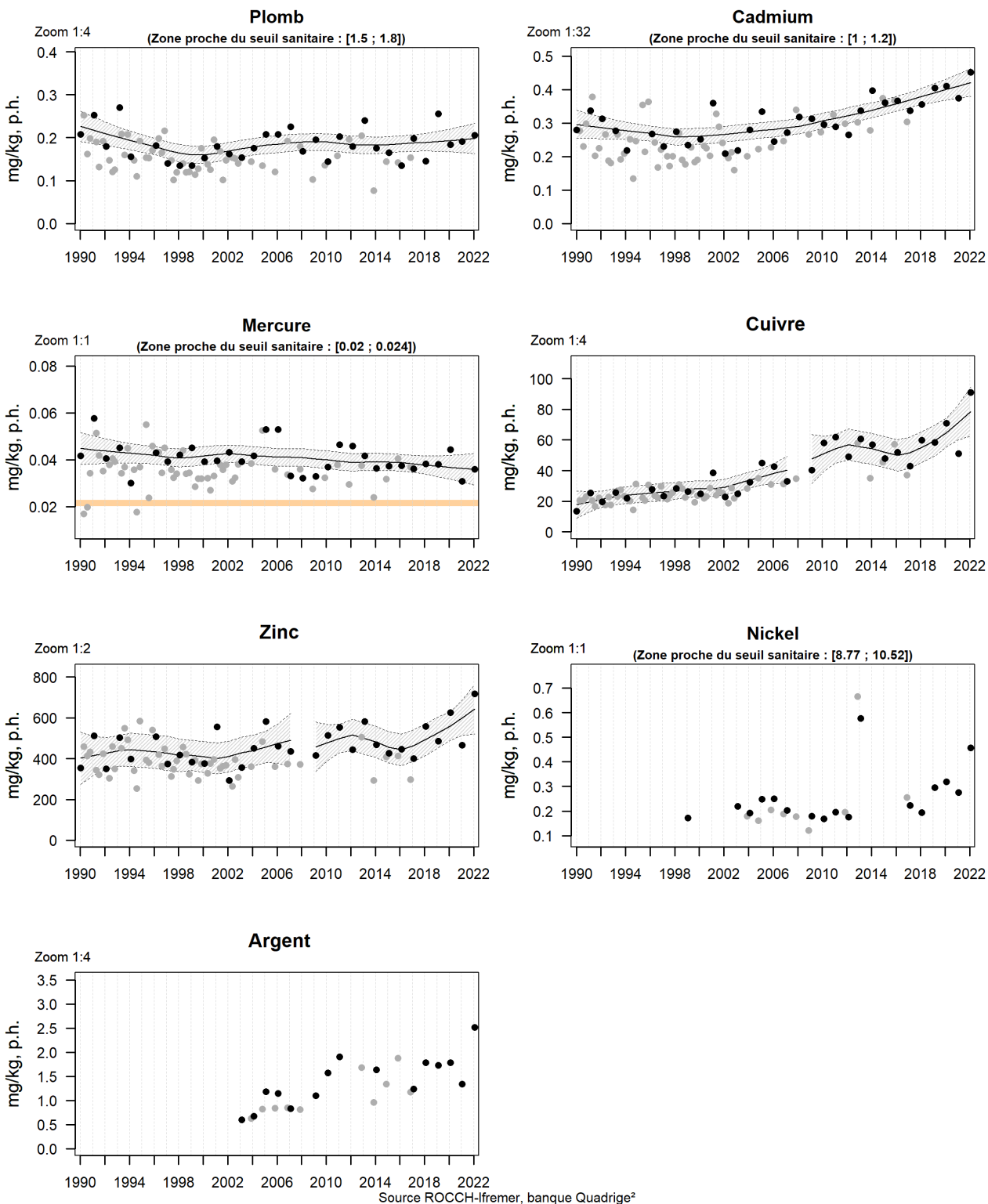
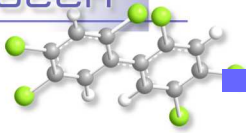


Figure 17.9 : Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « Comprian »



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 quasiment l'ensemble des métaux étudiés. Les plus forts dépassements sont observés pour le **cuivre** sur les deux sites et pour le **Nickel** à « Comprian ». Les valeurs observées pour ces métaux s'élèvent à au moins de 2 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 (1,3 à 1,4 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 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 surveillance¹⁸. 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 2005¹⁹, 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 REPAR²⁰ piloté par le

¹⁸ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00137/24797/22875.pdf>

¹⁹ <http://www.ineris.fr/substances/fr/substance/getDocument/3015>

²⁰ <https://www.siba-bassin-arcachon.fr/qualite-de-l-eau/rempar>

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).

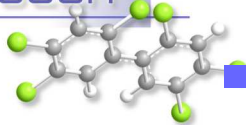
Ces résultats permettent de faire les constatations suivantes :

- **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.**
- **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 *et al*, 2022²¹).

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.

²¹ <https://doi.org/10.1016/j.imarsys.2022.103778>



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)

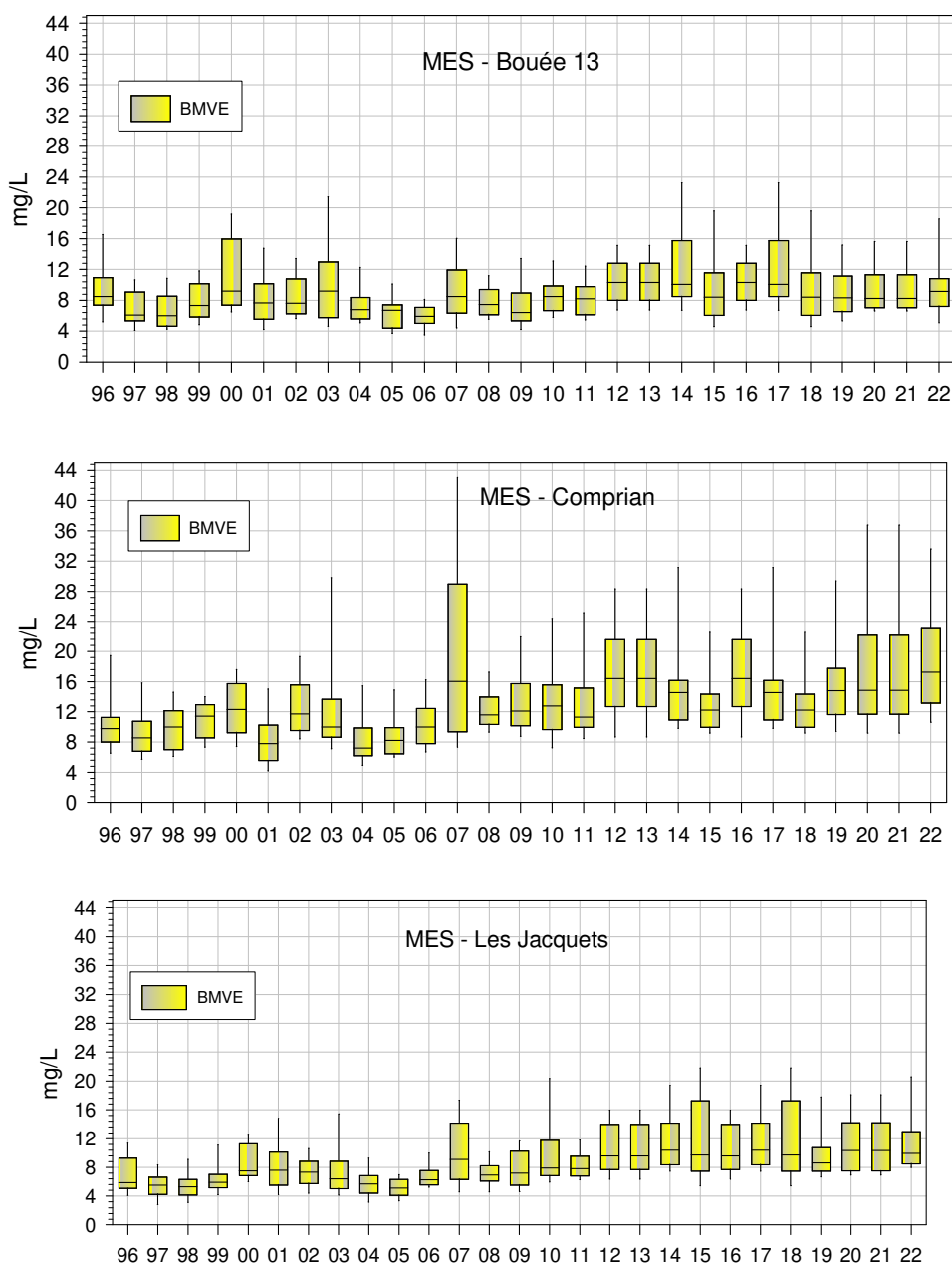


Figure 18.10 : Représentation graphique en boîte à moustache des concentrations en Matière en suspension mesurés sur les points Bouée 13, Comprian et les jacquets entre 1996 et 2022

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

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

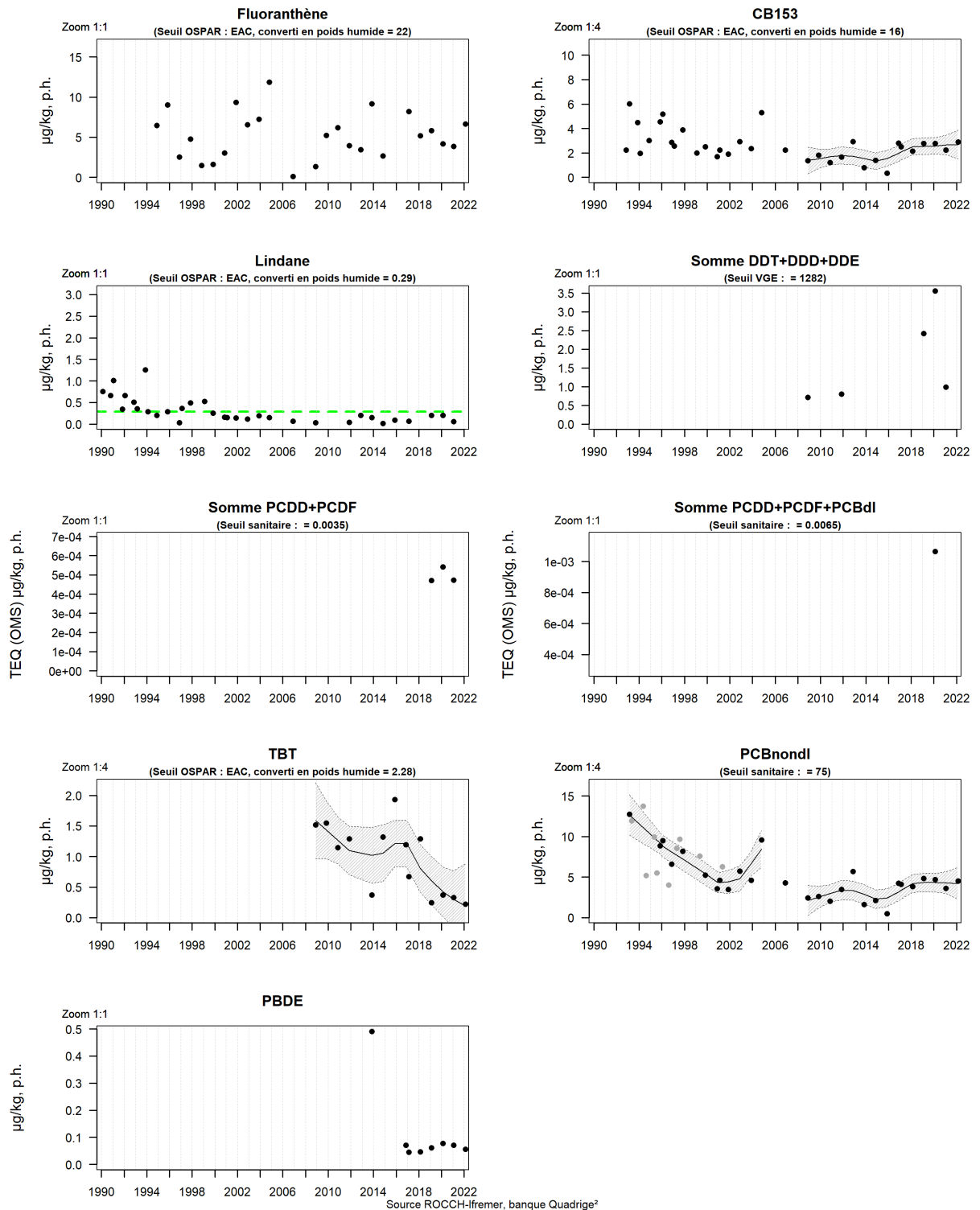
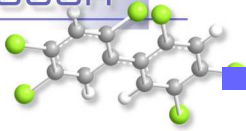


Figure 19.11 : Série chronologique des concentrations en contaminant organiques mesurées sur le point « Cap Ferret »



Résultats ROCCH
088-P-078 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets et Les Jacquets (c) - Huître creuse

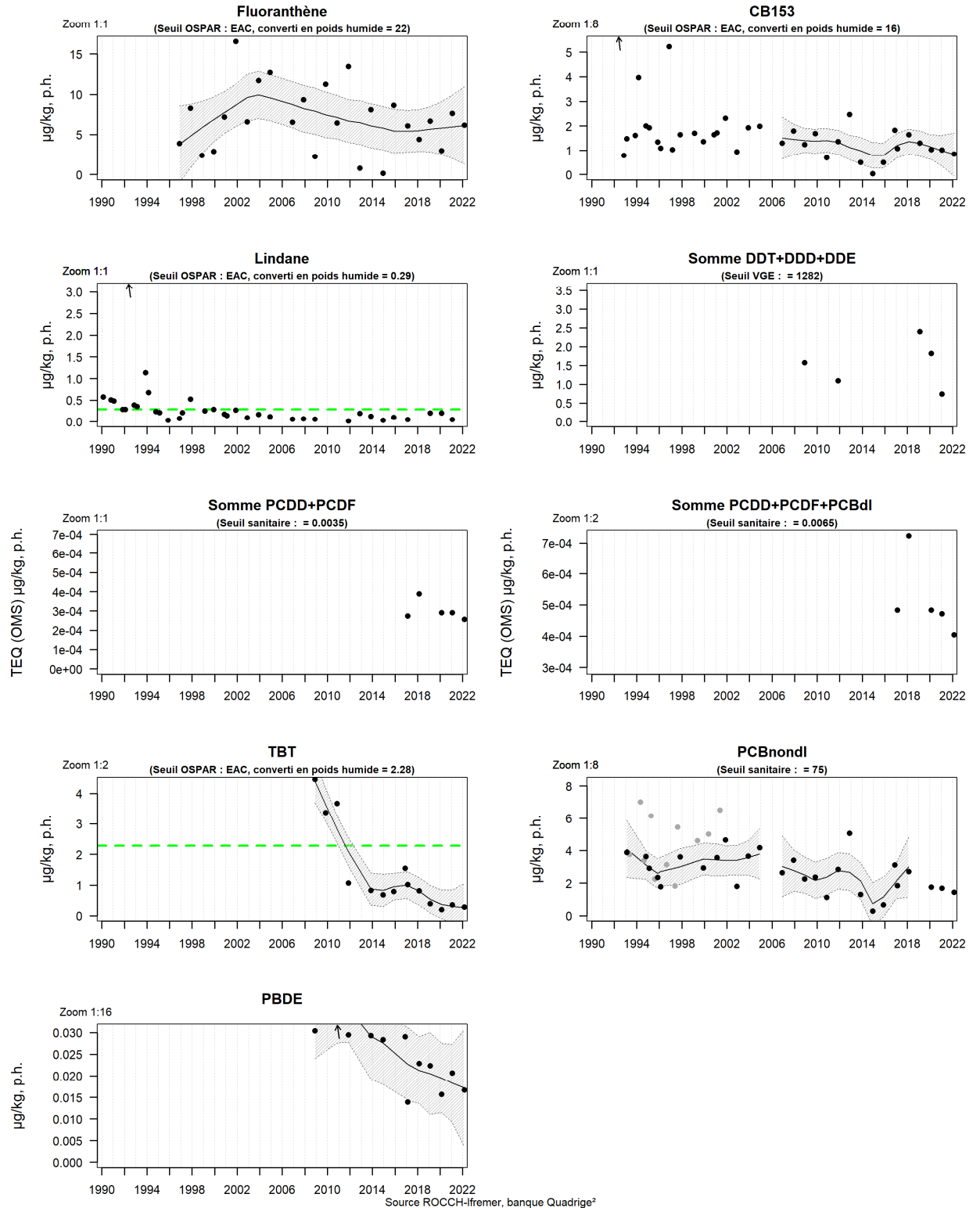


Figure 20.12 : Série chronologique des concentrations en contaminant organiques mesurées sur le point « Les Jacquets »

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

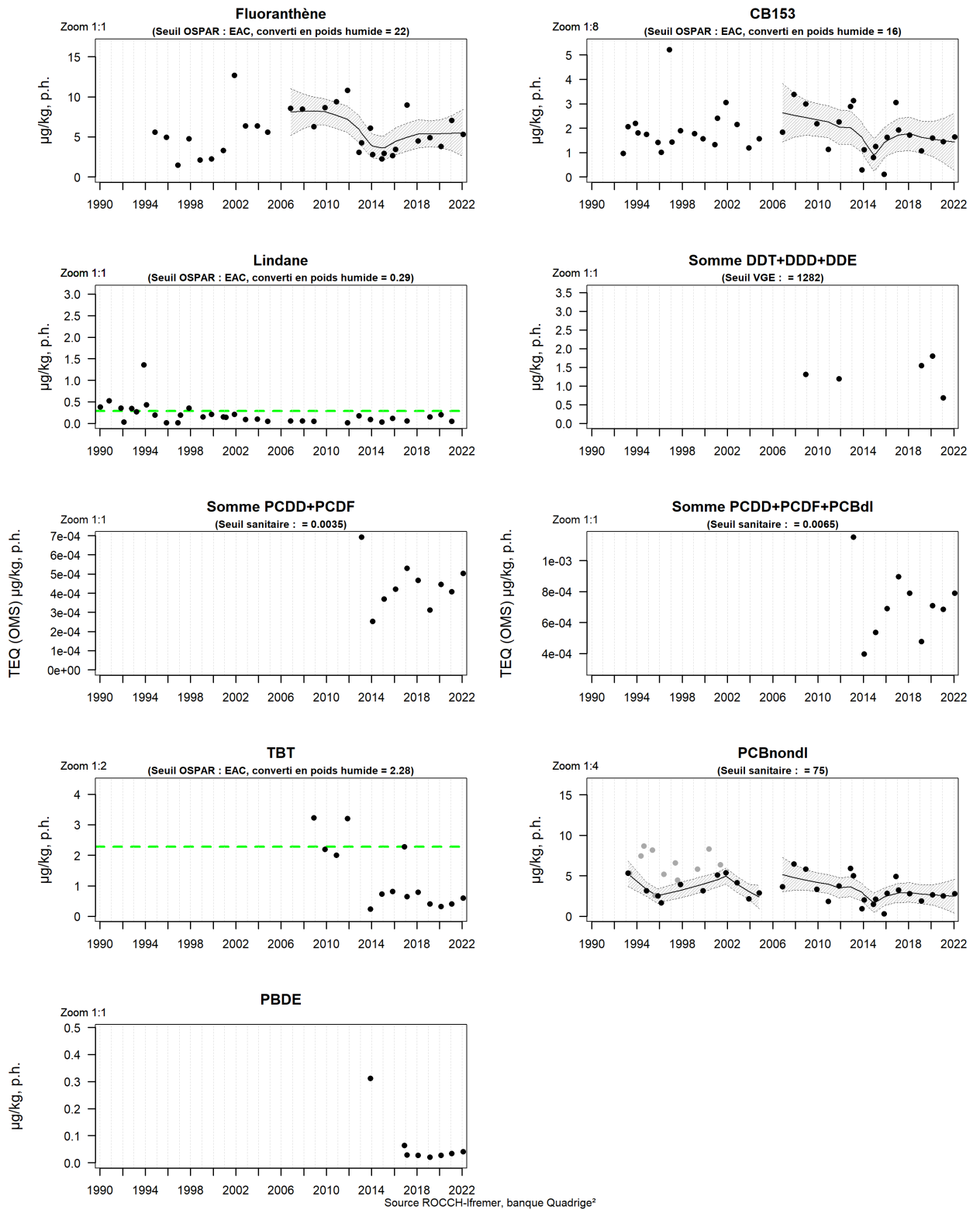
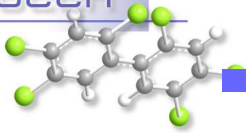


Figure 21.13 : Série chronologique des concentrations en contaminant organiques mesurées sur le point « Comprian »



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 2019-2022 en **fluoranthène** (a priori représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques) sont supérieures à la médiane nationale (1,2 à 2,0 fois) sur les trois points. En 2022, la teneur en benzo(a)pyrène, molécule prise en compte pour déterminer la qualité sanitaire des eaux conchylicole est également supérieure à la médiane nationale au point « Les Jacquets » (*résultat non présenté*), mais inférieure au seuil sanitaire de 5 µg/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

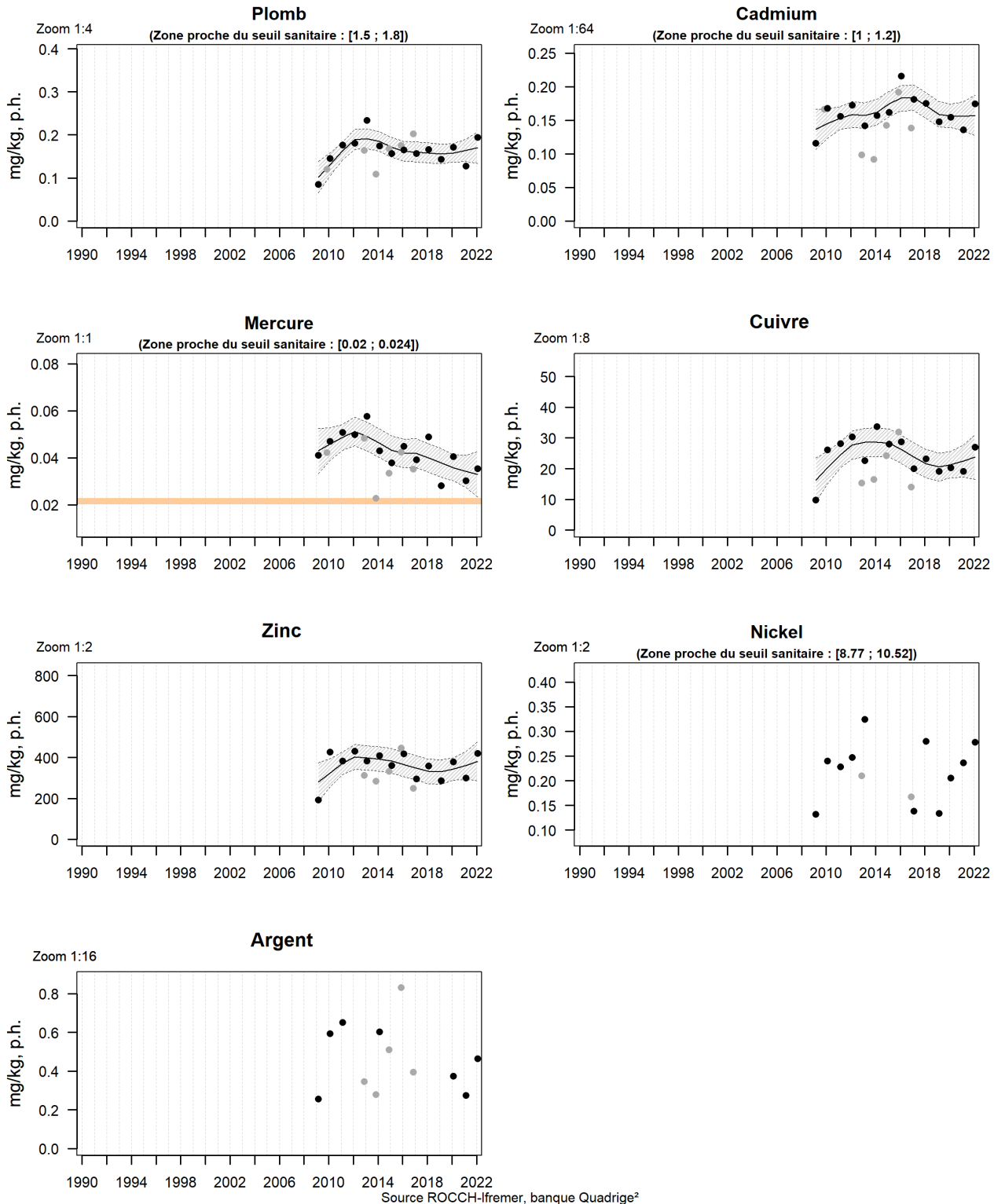
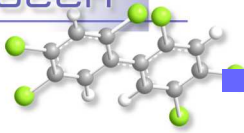
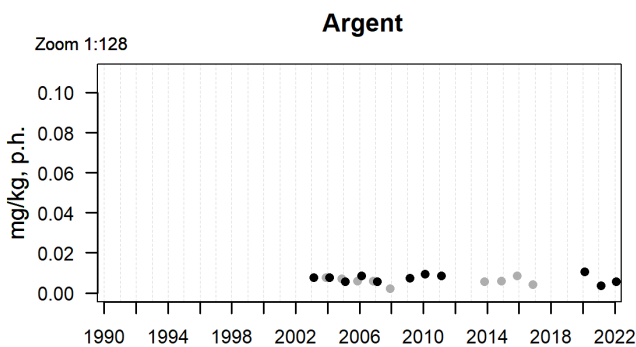
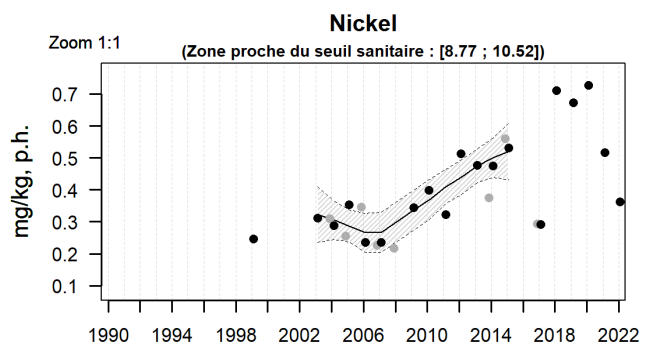
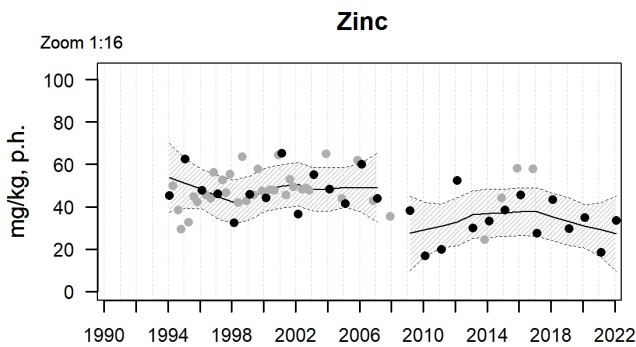
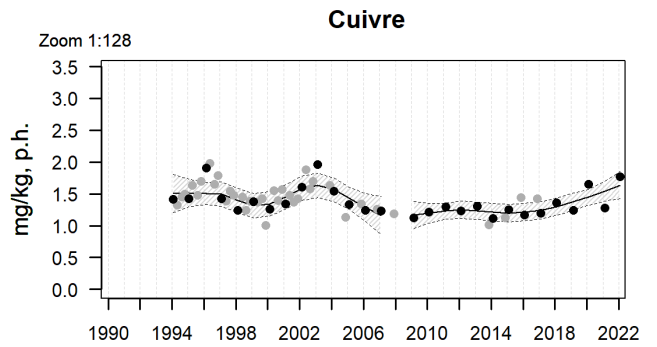
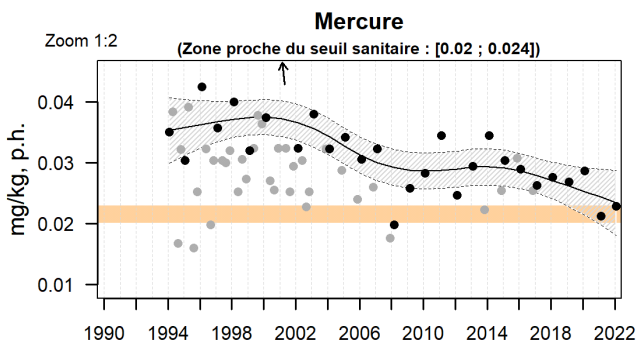
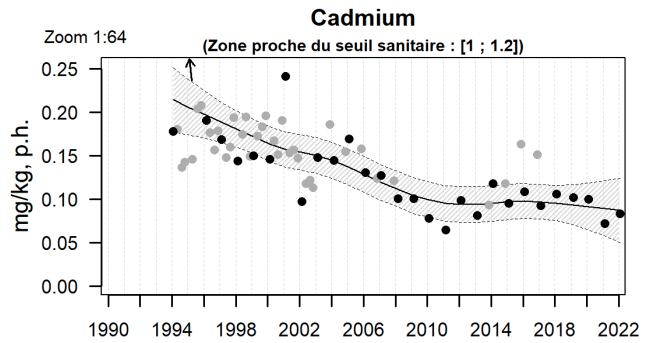
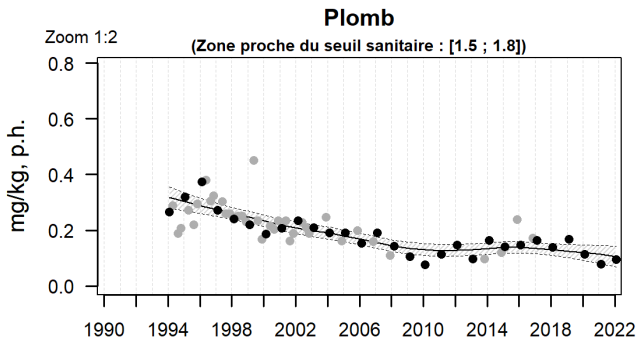


Figure 22.14 : Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « Hossegor limite nord parcs »

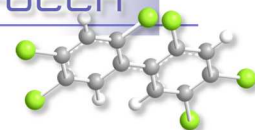


Résultats ROCCH
089-P-007 Côte landaise / Capbreton ouest - Moule



Source ROCCH-Iframer, banque Quadrige²

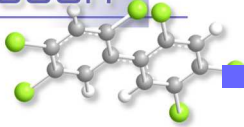
Figure 23.15: Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « Cap breton »



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, argent** et **zinc** dans les moules présentent, des valeurs stables ou en diminution depuis plusieurs années.

Seul le **nickel** et le **cuivre** semblent 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 2022 . Ces données sont présentées dans les graphiques ci-dessus.

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

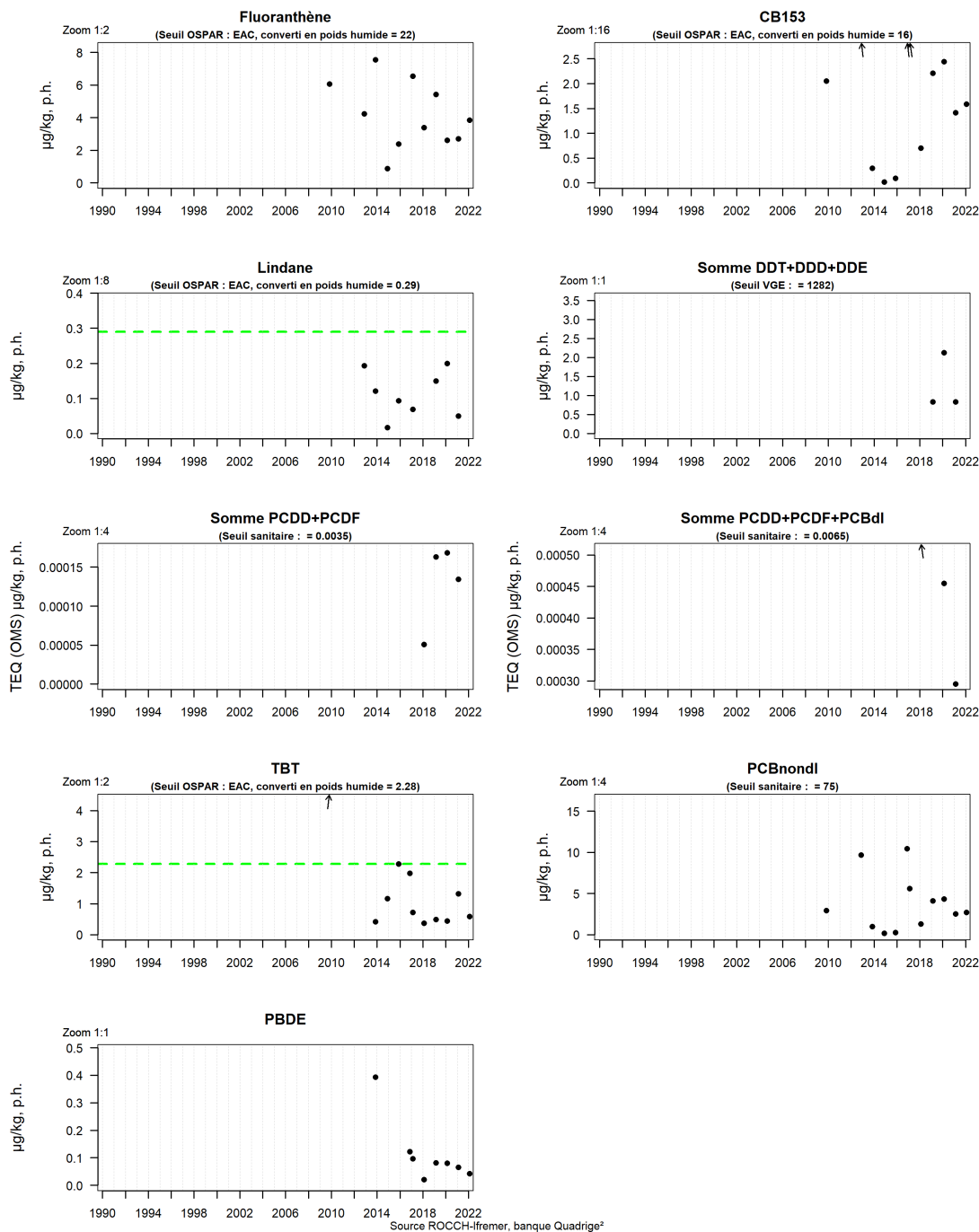
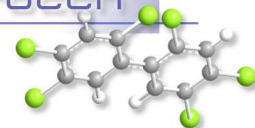


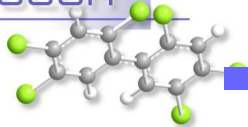
Figure 24.16 : Série chronologique des concentrations en contaminants organiques mesurées sur le point « Hossegor limite nord parcs »



Sur le point de Hossegor les teneurs en contaminants organiques sont inférieures ou proches des médianes nationales.

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 2020-2022 pour ce point est 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

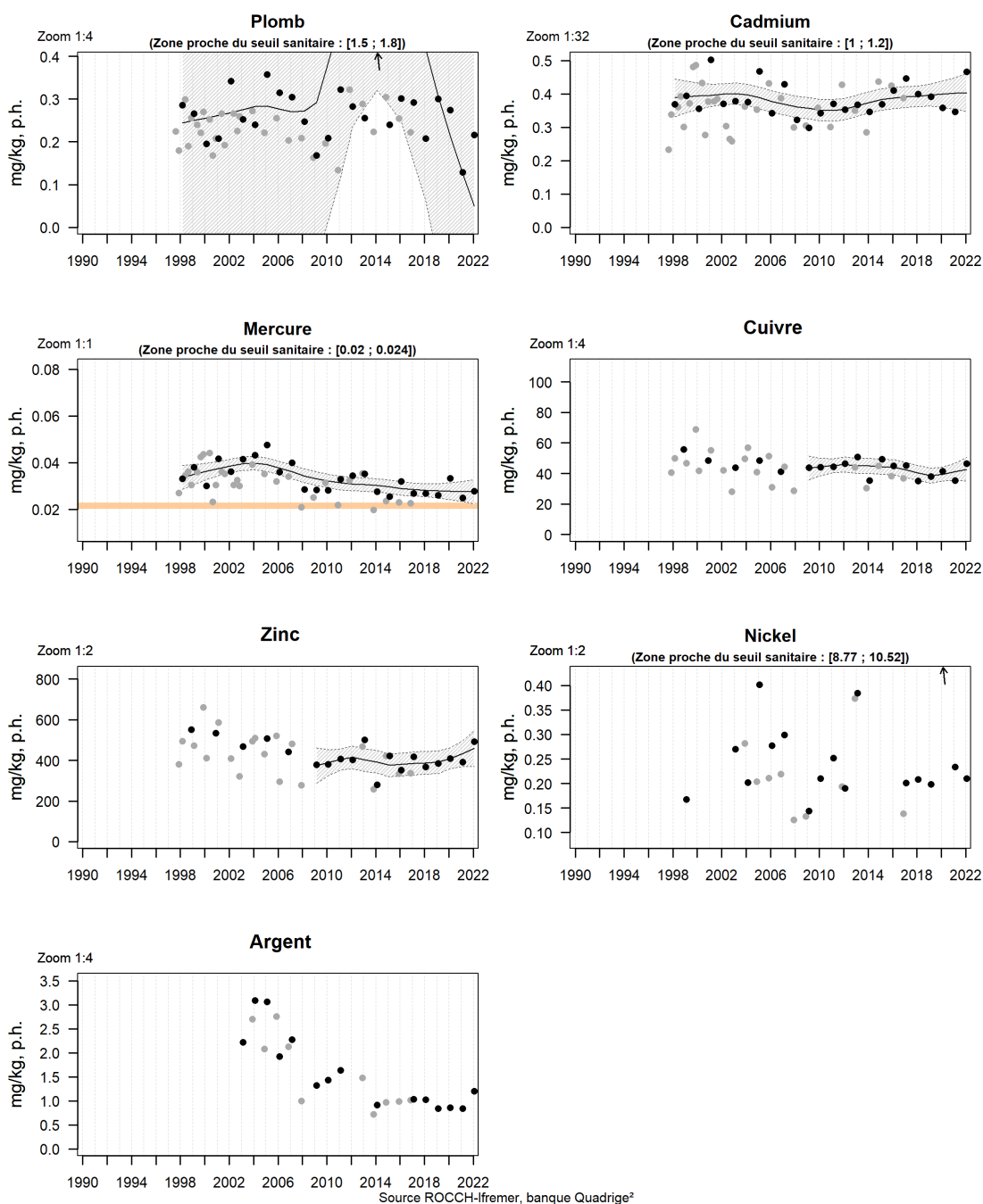
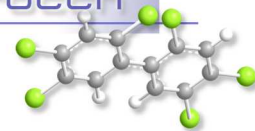


Figure 25.17: Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « Adour marégraphe »



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

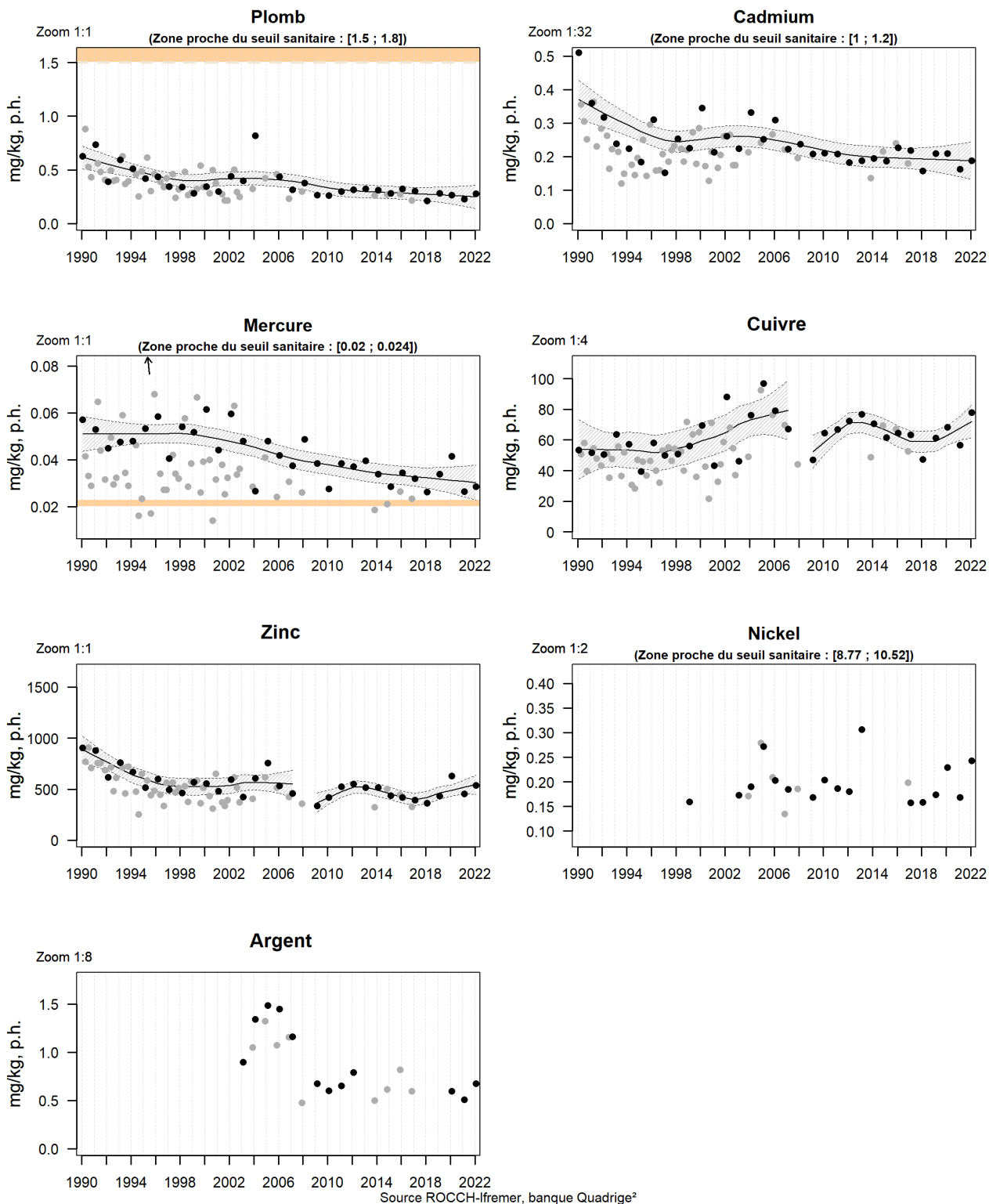
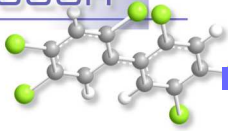


Figure 26.18: Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « Ciboure – La nivelle »



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

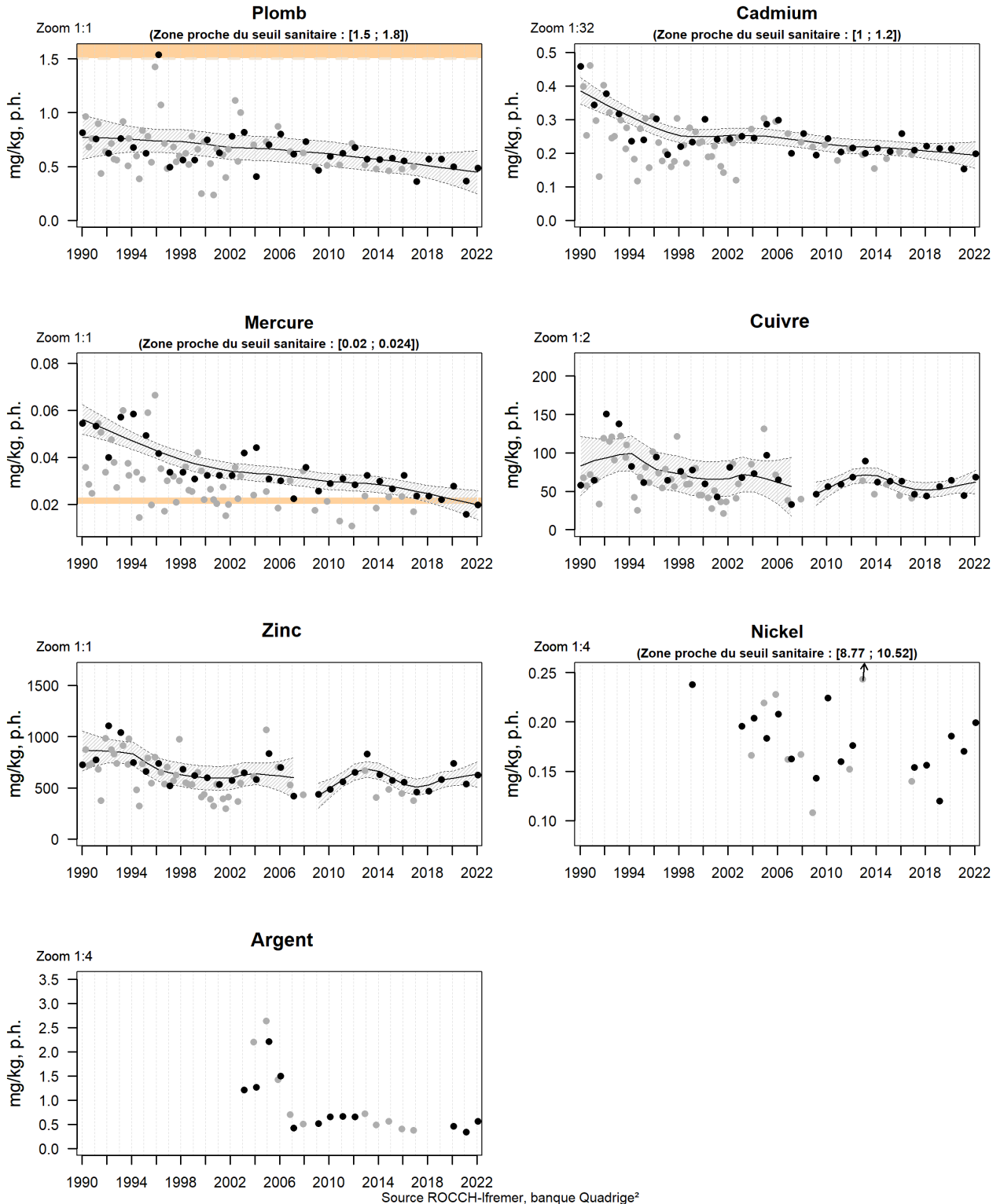
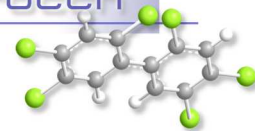


Figure 27.19: Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « Hendaye - Chingoudy »



Résultats ROCCH
091-P-094 Côte basque / Biarritz - Moule

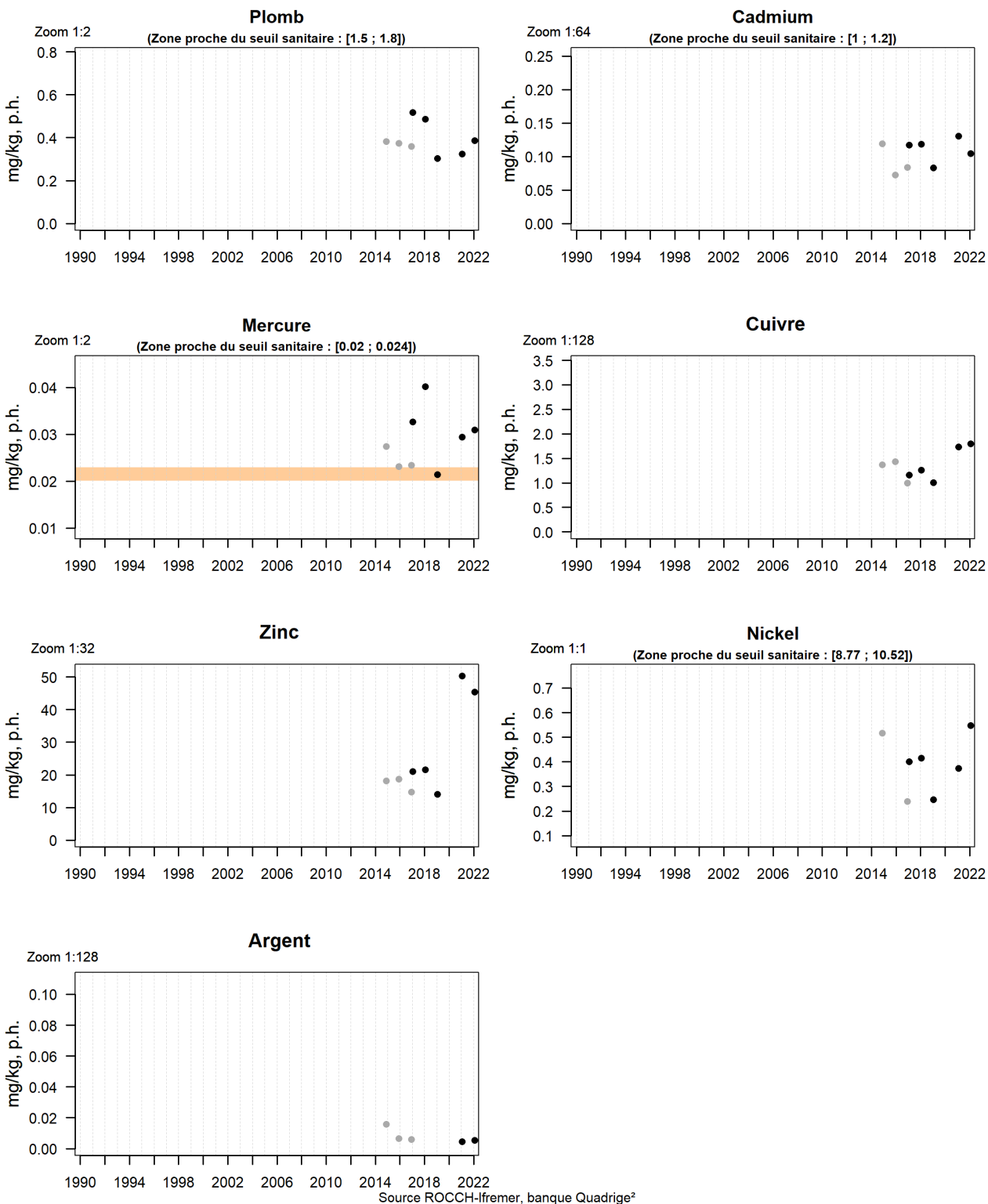
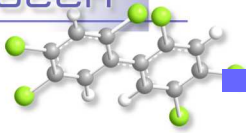


Figure 28.20: Série chronologique des concentrations en métaux mesurées sur le point « Biarritz »



Sur l'ensemble des points du pays Basque suivis, les teneurs en **plomb** et en **cuivre** sont supérieures à la médiane nationale. Les concentrations en plomb et cuivre au point « Hendaye – Chingoudy / Hendaye – Chingoudy 2 » sont les plus élevées avec des valeurs respectivement de 2 à 2,5 fois supérieures à la médiane nationale. Ces teneurs restent néanmoins inférieures au seuil sanitaire réglementaire.

Pour le **cadmium**, à l'exception du « Adour marégraphe » les teneurs mesurées sont en-dessous de la médiane nationale.

Les teneurs en **plomb**, **cadmium** et **mercure** diminuent lentement au cours du temps aux points « Ciboure - la Nivelle » et « Hendaye – Chingoudy / Hendaye – Chingoudy 2 ». Les teneurs au point « Adour marégraphe » sont quant à elles stables.

Les teneurs en **zinc** sont supérieures à la médiane nationale pour trois des quatre points suivis du pays basque. Le plus fort dépassement est observé dans les moules au point « Biarritz » (2 x fois la médiane nationale)

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

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 2022. Ces données sont présentées dans les graphiques ci-dessus.

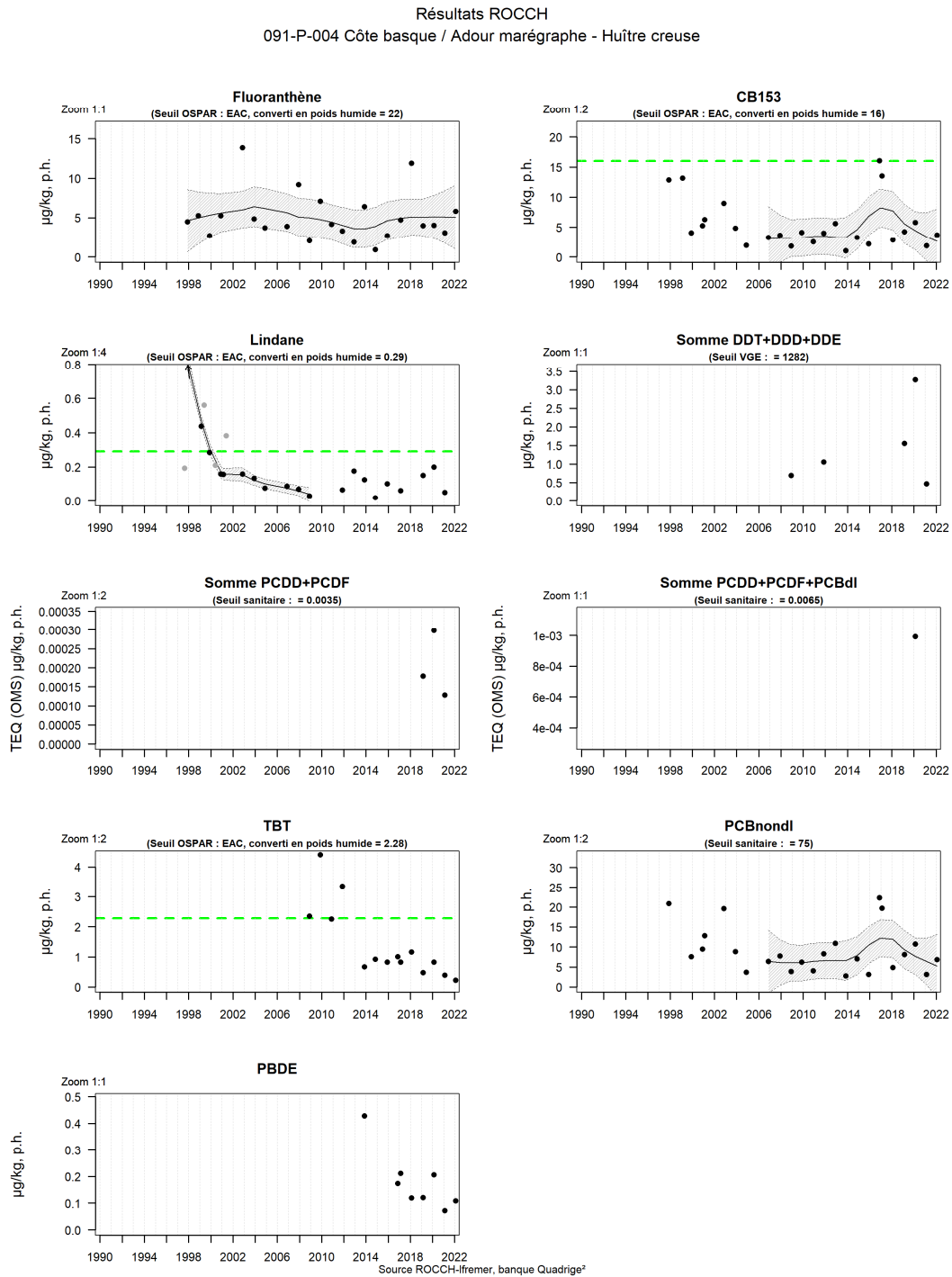
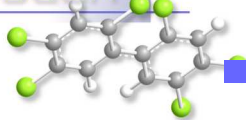


Figure 29.21 : Série chronologique des concentrations en contaminants organiques mesurées sur le point « Adour Marégraphe »



Résultats ROCCH

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

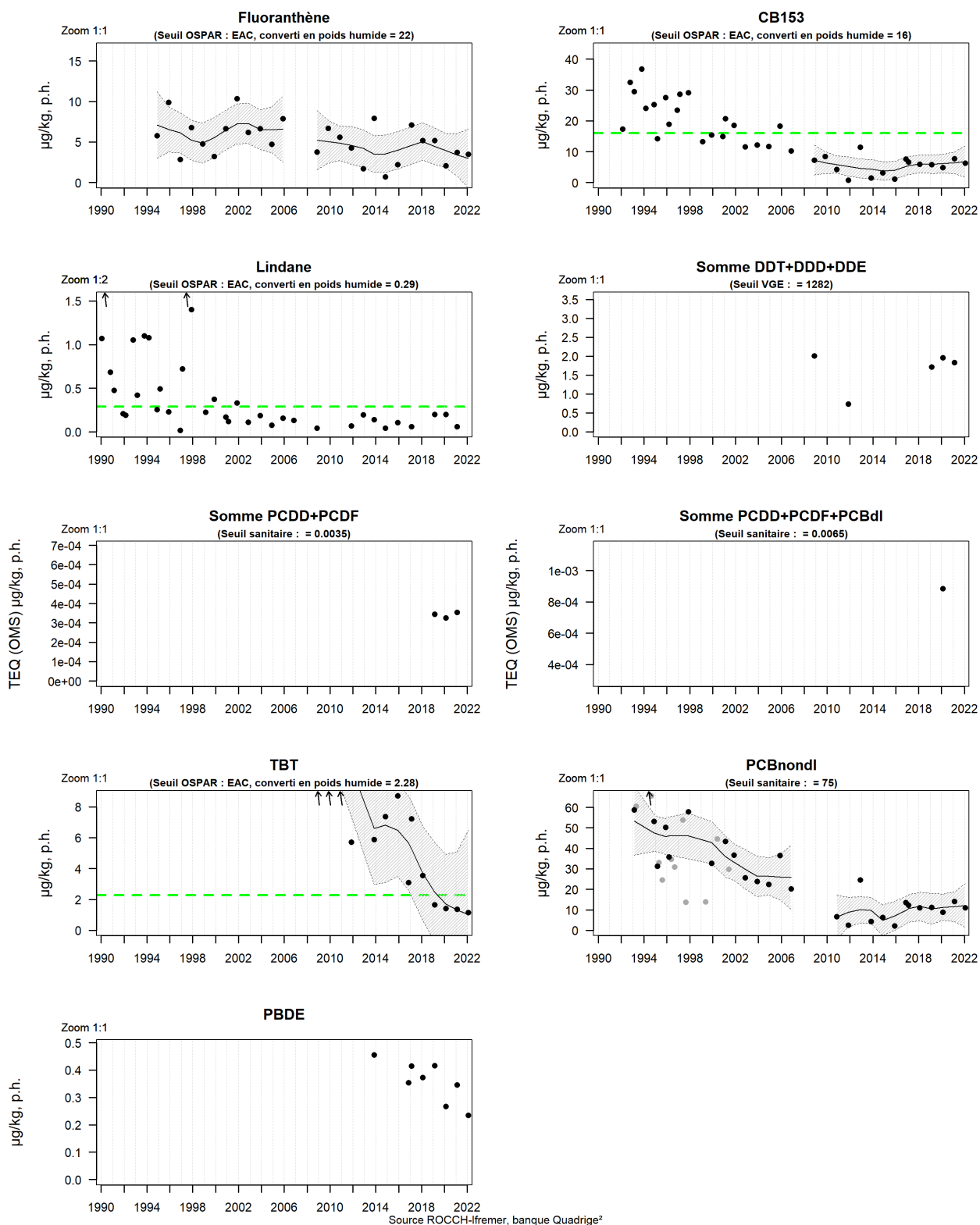


Figure 30.22 : Série chronologique des concentrations en contaminants organiques mesurées sur le point « Hendaye - Chingoudy »

Résultats ROCCH
091-P-094 Côte basque / Biarritz - Moule

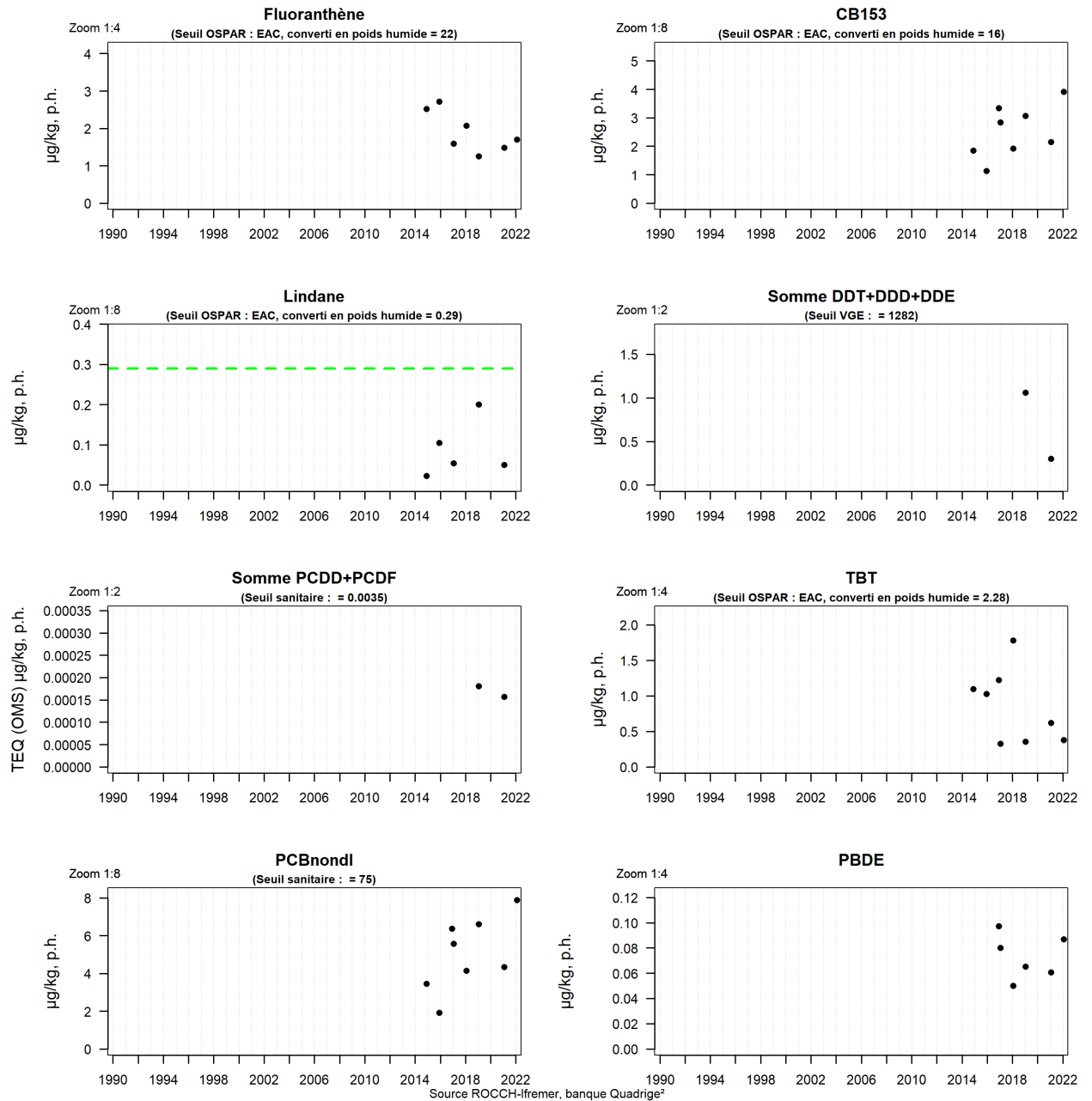
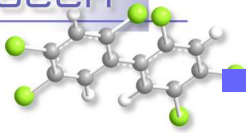


Figure 31.16 : Série chronologique des concentrations en contaminants organiques mesurées sur le point « Biarritz »

Depuis quelques années, après une période de décroissance, les teneurs de la plupart des contaminants organiques (hormis le TBT et la \sum 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 supérieures à la médiane nationale sur le point « Hendaye-Chingoudy 2 » (2,3 fois la médiane), « Adour marégraphe » (1,4 fois la médiane) et « Biarritz » (1,4 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 à « Hendaye-Chingoudy 2 », les teneurs restent néanmoins bien supérieures à la médiane nationale (2,6 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 quatrième fois consécutive depuis ces dix ans, les concentrations en TBT mesurées 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 RESCO 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 6 mois et juvéniles de 18 mois), de différentes provenances (milieu naturel ou éclosion), 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, le réseau RESCO a évolué en 2014 et utilise désormais un **matériel biologique standard et reproductible (Naissains Standardisés Ifremer nommé NSI)** en tant que lot sentinelle. Ce lot d'huître, produit sur le site expérimental d'Argenton puis stocké à la Plateforme Régionale d'Innovation 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. 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 3 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** (Observatoire national de référence du cycle de vie de l'huître creuse et analyse des liens avec les facteurs environnementaux). 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 : 1) détection par précaution des lots en 2019 suite à la détection d'un parasite *Haplosporidium* dans l'une des infrastructures

Ifremer, et 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 (Étang de Thau).

Les sites du réseau ECOSCOPA se répartissent comme suit :

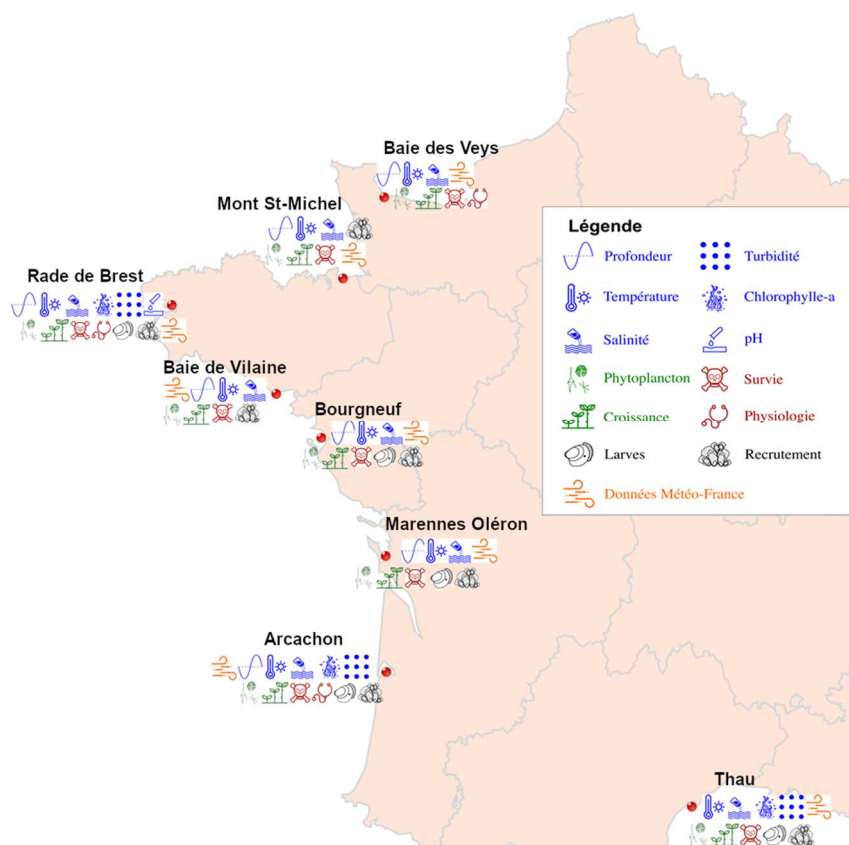


Figure 8.1 : Implantation nationale des sites du réseau ECOSCOPA

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 l'étang 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 2018 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.

Après deux années de suivis interrompus (2019 et 2020), en 2021 de nouveaux lots de NSI ont été déployés sur le réseau ECOSCOPA. Le réseau ayant subi un arrêt de deux ans, en 2022 les classes d'âge « naissain de 6 mois » et « juvénile 18 mois » ont pu être suivis. La classe d'âge « adultes 30 mois » sera suivie en 2023 car les lots sont conservés sur site durant trois ans.

8.2. Représentation graphique des résultats et commentaires

8.2.1. Croissance

NSI 6 mois à 18 mois Croissance inter annuelle



Figure 8.2 : Représentation graphique de la croissance inter annuelle du naissain sur le point « Tès »

NSI 6 mois à 18 mois Croissance annuelle

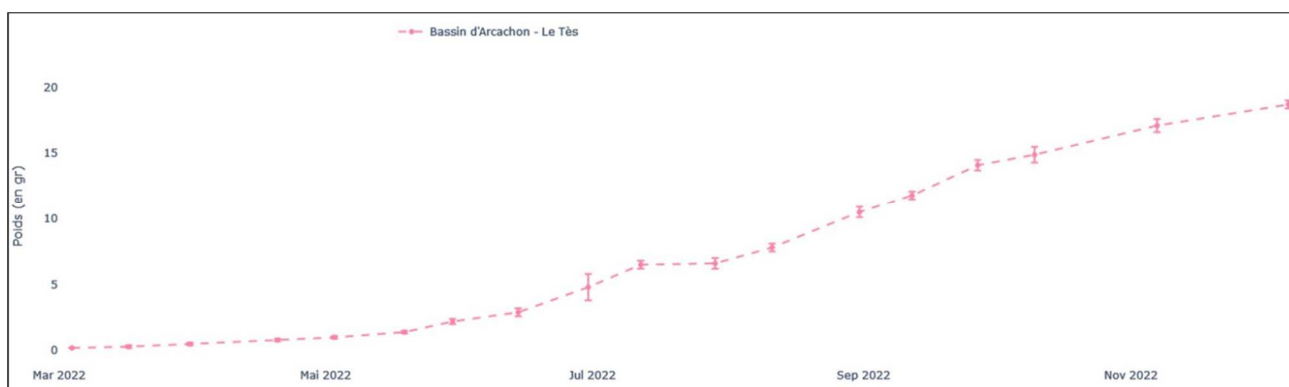


Figure 8.3 : Représentation graphique de la croissance sur l'année 2022 du naissain sur le point « Tès »

En 2022, le lot de « naissain de 6 mois » d'huîtres placées sur la station du « Tès » a présenté une croissance annuelle semblable aux années précédentes et légèrement supérieures à 2021.

Juvenile 18 mois à 30 mois Croissance inter annuelle

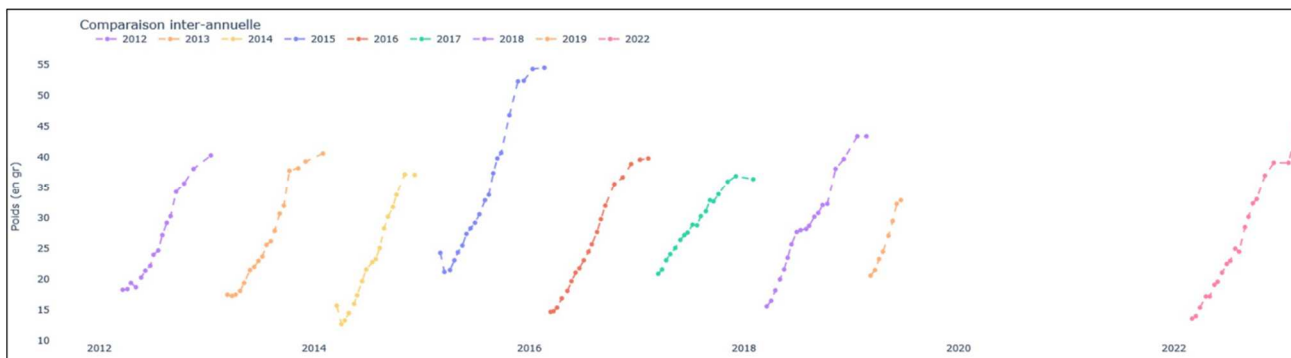


Figure 8.4 : Représentation graphique de la croissance inter annuelle des juvénile sur le point « Tès »

Juvenile 18 mois à 30 mois Croissance annuelle

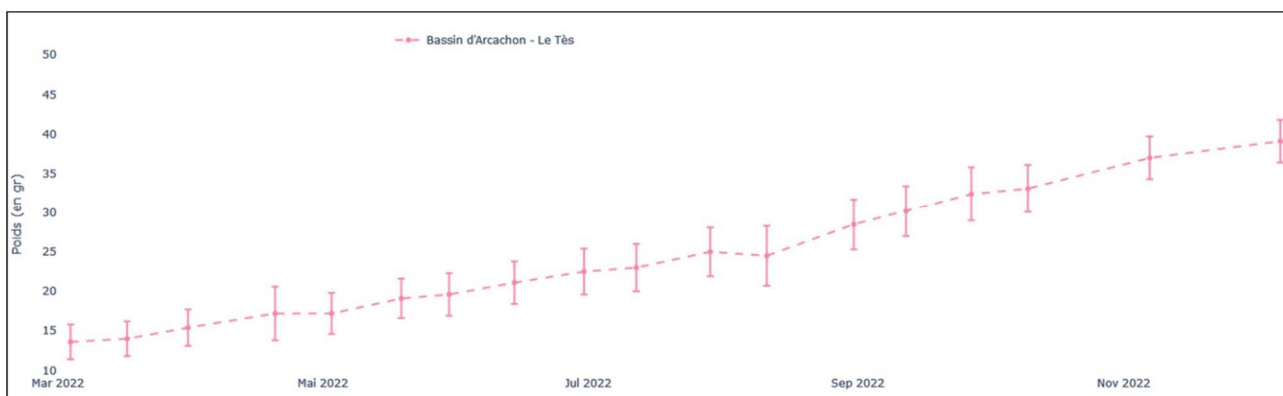


Figure 8.5 : Représentation graphique de la croissance sur l'année 2022 des juvénile sur le point « Tès »

En 2022, le lot de « juvenile 18 mois » d’huîtres placées sur la station du « Tès » a présenté une croissance annuelle semblable aux années précédentes.

8.2.2. Mortalités

NSI 6 mois à 18 mois mortalité annuelle

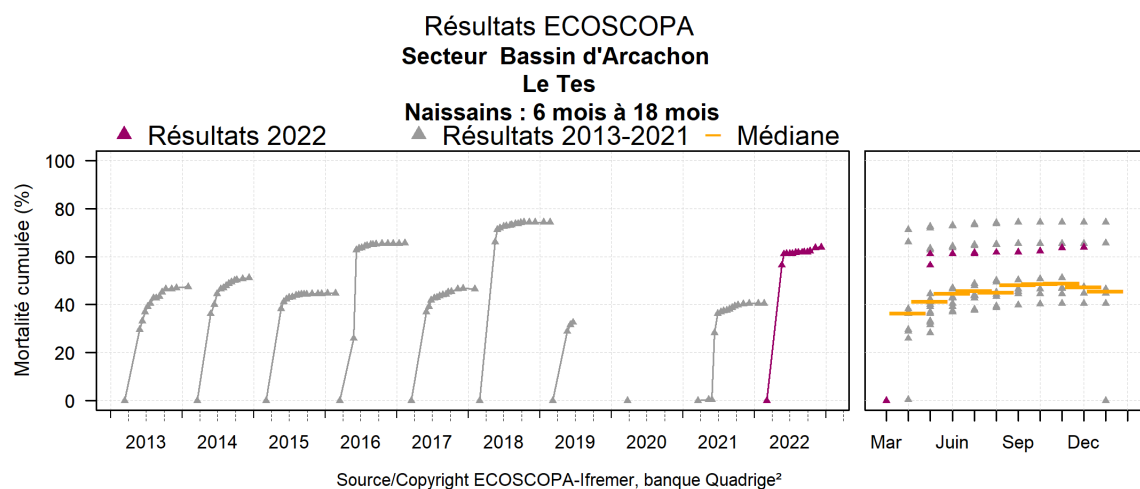


Figure 8.6 : Représentation graphique de la mortalité inter annuelle du naissain sur le point « Tès »

Juvenile 18 mois à 30 mois Croissance annuelle

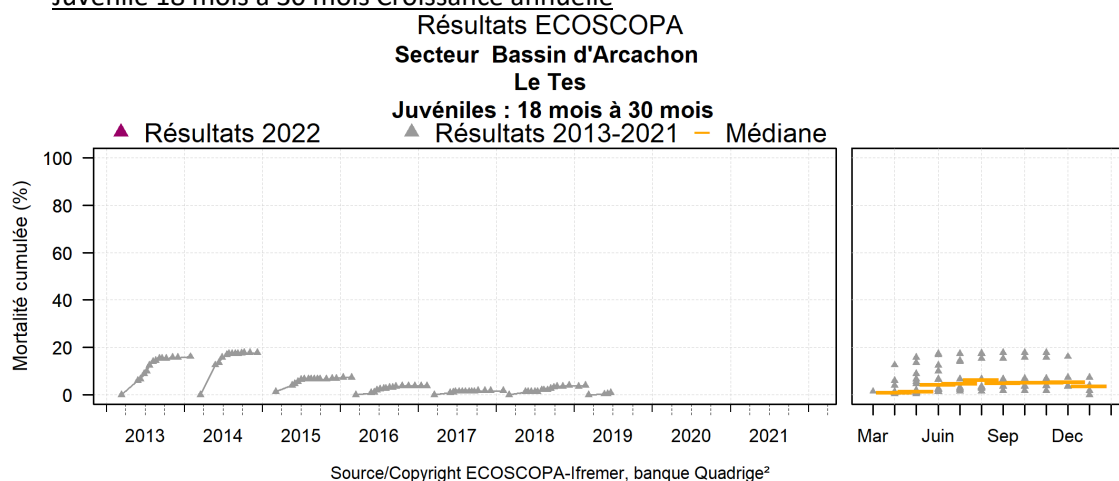


Figure 8.7 : Représentation graphique de la mortalité inter annuelle des juvéniles sur le point « Tès »

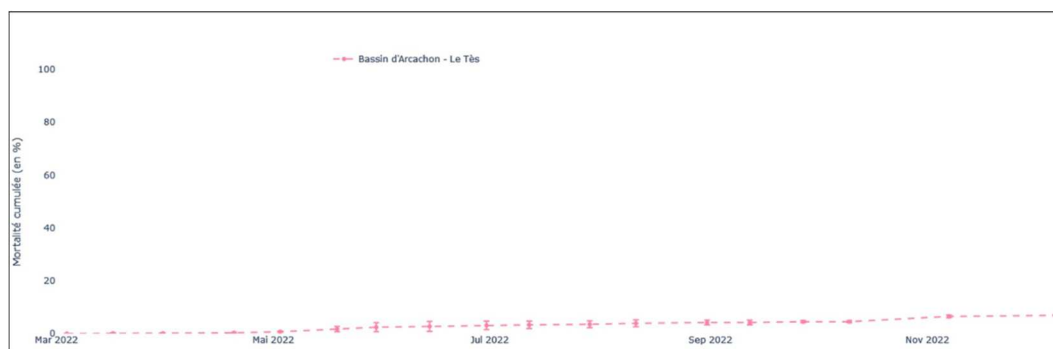


Figure 8.8 : Représentation graphique de la mortalité sur l'année 2022 des juvéniles sur le point « Tès »

La mortalité cumulée mesurée sur le lot de « naissain de 6 mois » a atteint les 60% en 2022, cette valeur est plus élevée de 20% par rapport à 2021. Quant à la mortalité du lot des « juvéniles 18 mois », elle est resté faible en 2022 comme les 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 macrofaune 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 DCE²⁶. **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

²⁶ 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 hydrographique²⁷.

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 9.1 : 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>Nanostera noltei</i>²⁸	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 stoppée 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).

²⁷ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin

²⁸ *Nanostera noltei* changement du nom scientifique de la *Zostera noltei*



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 (plateforme biodiversité du laboratoire EPOC ADERA/station marine d'Arcachon), Bretagne Occidentale (Institut Universitaire Européen de la Mer), La Rochelle (Cellule de transfert de technologie de ADERA/COHABYS), 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 (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.

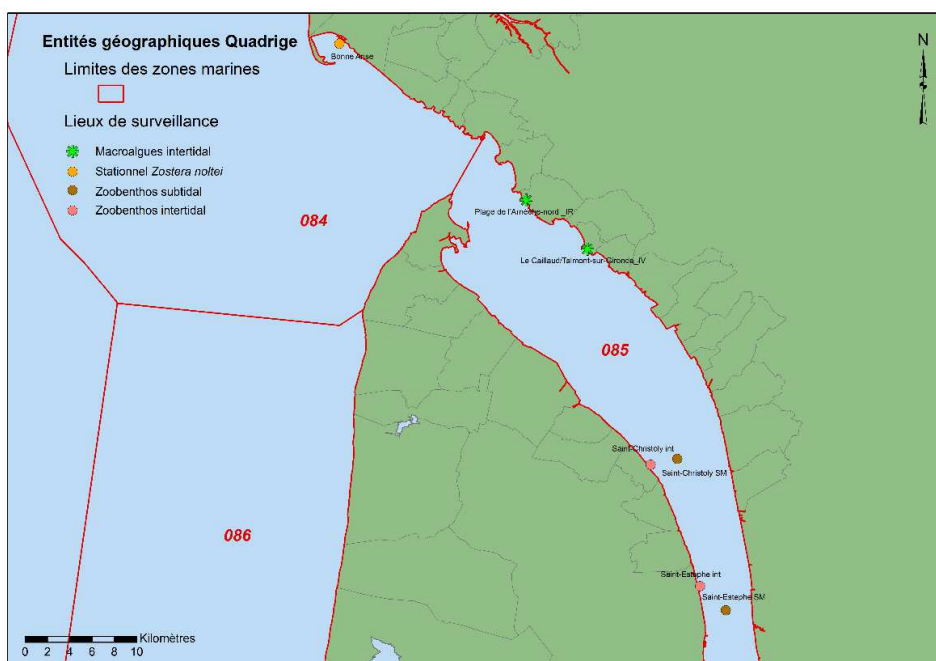


Figure 9.1 : Suivi stationnel DCE-Benthos sur l'estuaire de la Gironde

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

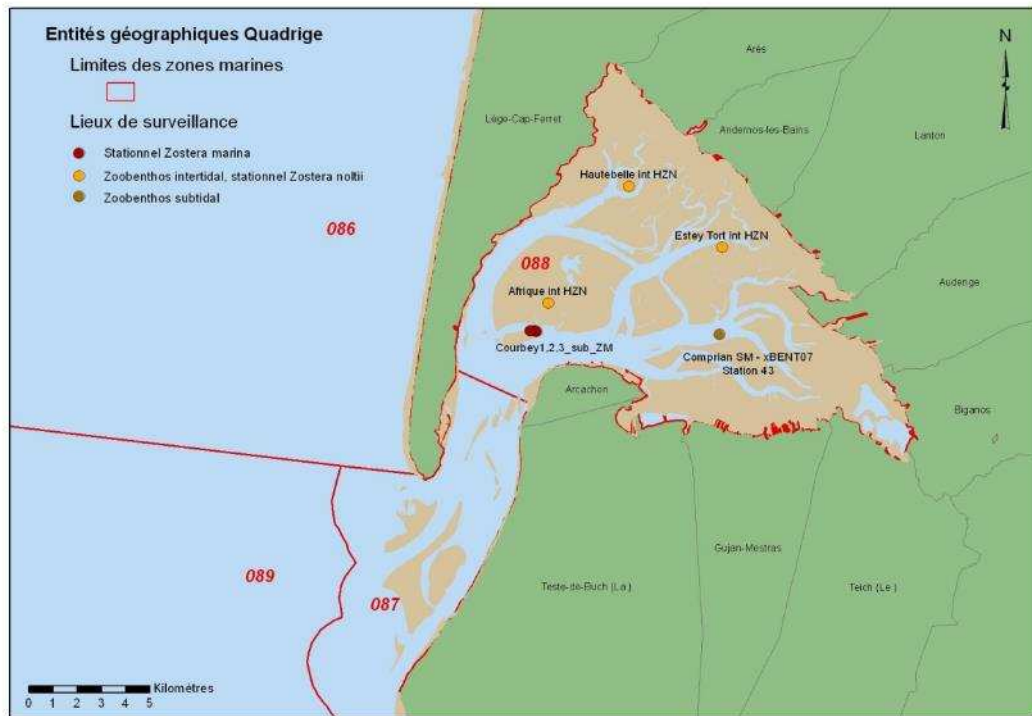


Figure 9.2 : Suivi stationnel DCE-Benthos sur le Bassin d’Arcachon

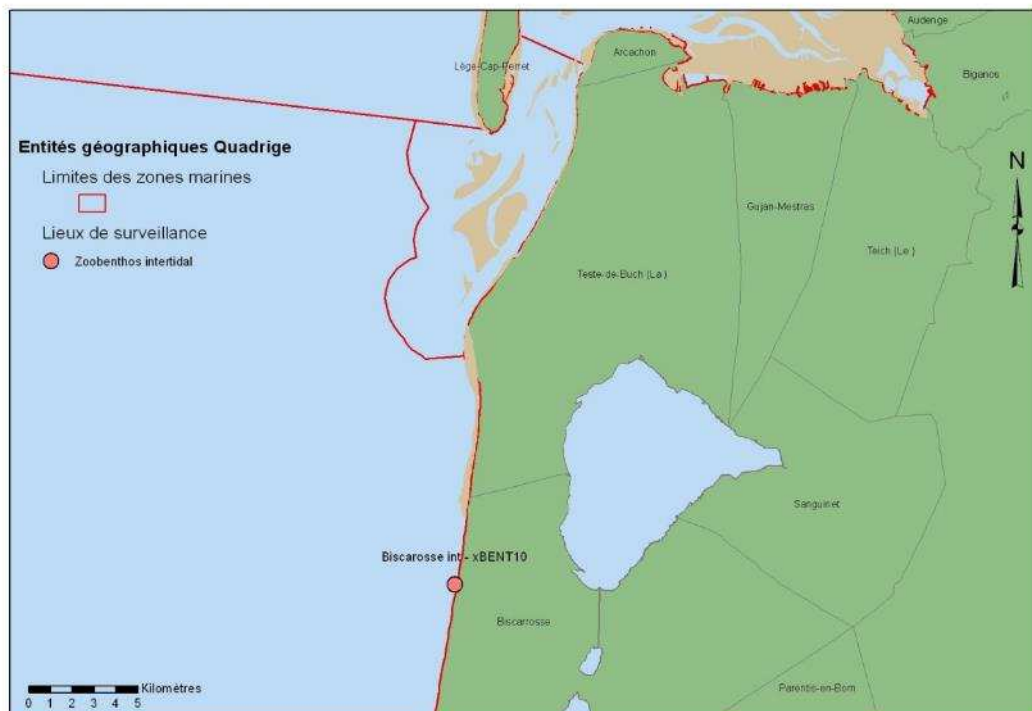


Figure 9.3 : Suivi stationnel DCE-Benthos sur la côte landaise



Surveillance des peuplements benthiques



Figure 9.4 : Suivi stationnel DCE-Benthos sur le lac d'Hossegor

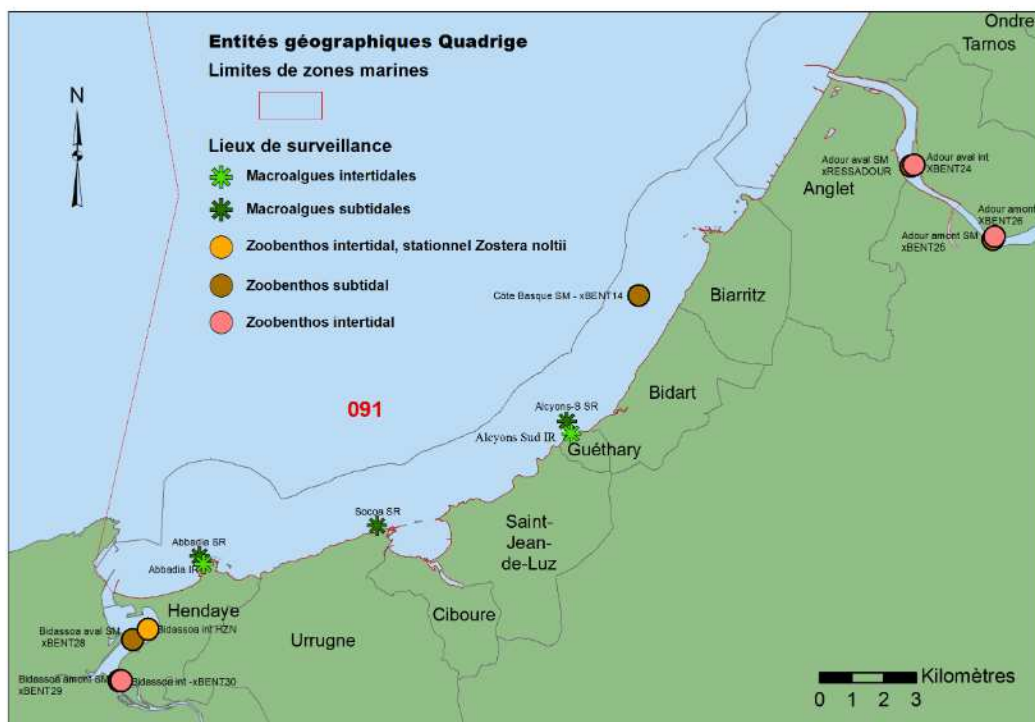


Figure 9.5 : Suivi stationnel DCE-Benthos sur la Côte basque

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 2022 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 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, un **bon état** vis-à-vis de cet indicateur. Les résultats acquis en 2023 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 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 suivi confié initialement à l'UMR EPOC de l'Université de Bordeaux, est réalisé sous la responsabilité de GEO-transfert depuis 2017. Pour le calcul de l'indicateur, les gracilaires étaient intégrées dans la catégorie des macroalgues opportunistes mais son statut a été remis en question justifiant l'abandon de leur prise en compte pour le calcul de l'indicateur (Garandel et al., 2022). Les résultats acquis en 2021 confirment la régularité de la localisation des dépôts de macroalgues dans les parties médianes et septentrionales du lac. La qualité écologique du lac d'Hossegor est classée en « état moyen » pour 2021 et ce depuis 2016.



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** en 2018 et 2021.



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 en 2018.³⁶



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 subtidiaux 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 répliques 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 6 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/jorf/id/JORFTEXT000037604124>

Ils reposent sur plusieurs types de paramètres permettant de caractériser :

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

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 **2022**, des 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 port de Capbreton 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 du rapport 2022, traite des données acquises au cours de la période 2016-2021.

- 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 analysés par Ifremer-BE (Nantes), et les contaminants organiques par le Laberca (Nantes).

- Herbiers de zostères MEC et MET

En 2022, 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 2022.

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

En 2022, il n'y a pas eu de suivi concernant ce paramètre. Pour la masse d'eau « côte basque », le prochain calcul de l'indicateur macroalgues subtidales sera réalisé en 2023 et celui des macroalgues intertidales en 2024. Pour la masse d'eau de transition « Adour aval » le calcul de l'indicateur macroalgues intertidales sera réalisé en 2023.

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 2022. 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://wwwz.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.

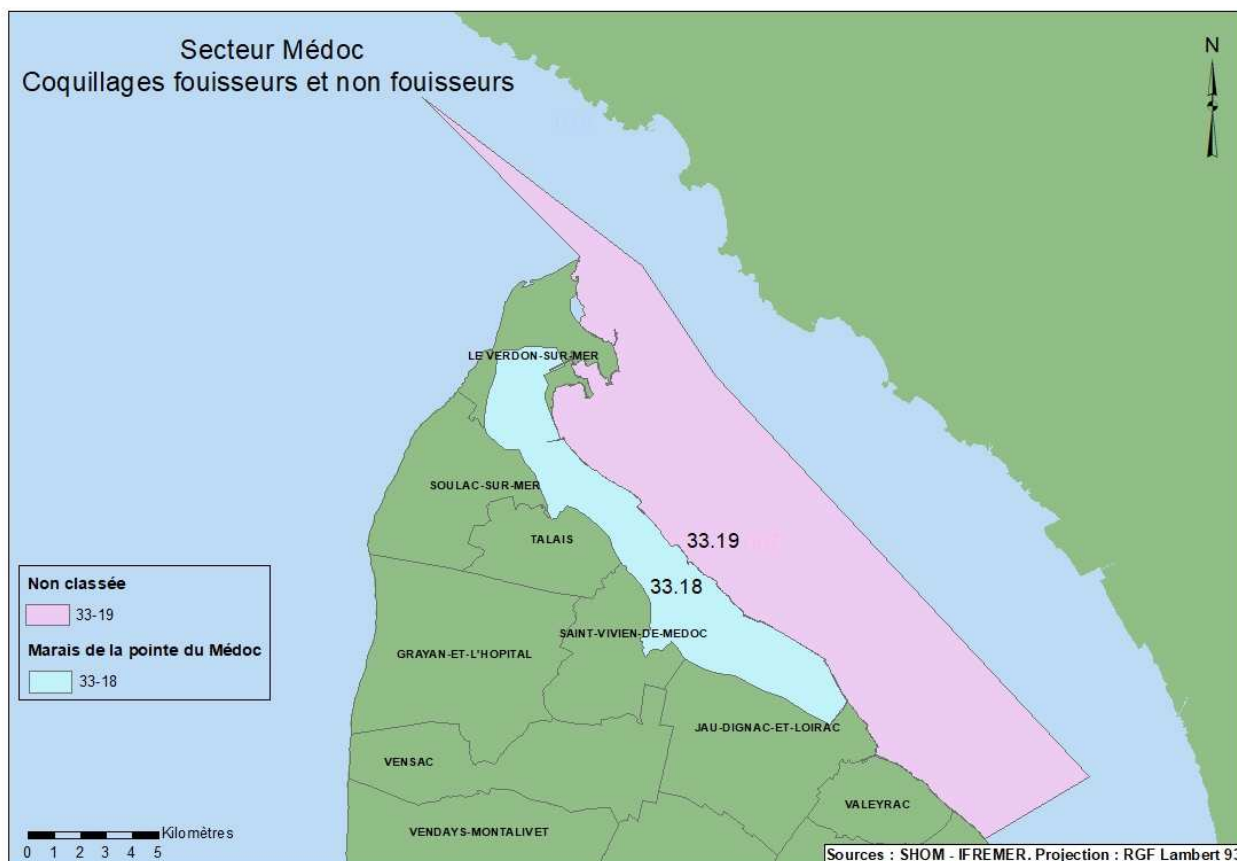
Nb : les masses d'eau dans lesquelles sont suivis des paramètres surfaciques (extension spatiale de certaines espèces végétales, % de recouvrement des fonds par différentes espèces, ...) ne sont pas indiquées. Néanmoins, les informations surfaciques relatives à ces masses d'eau ont été prises en compte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

10.3. Classement de zones

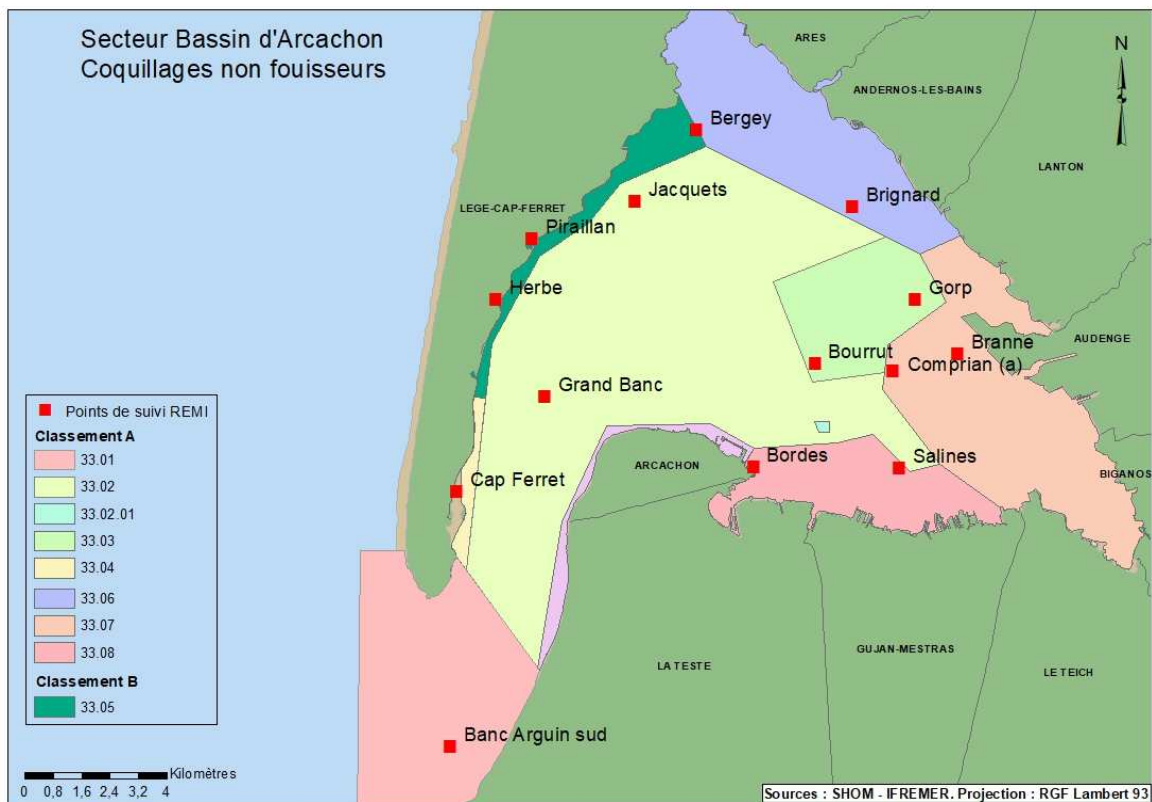
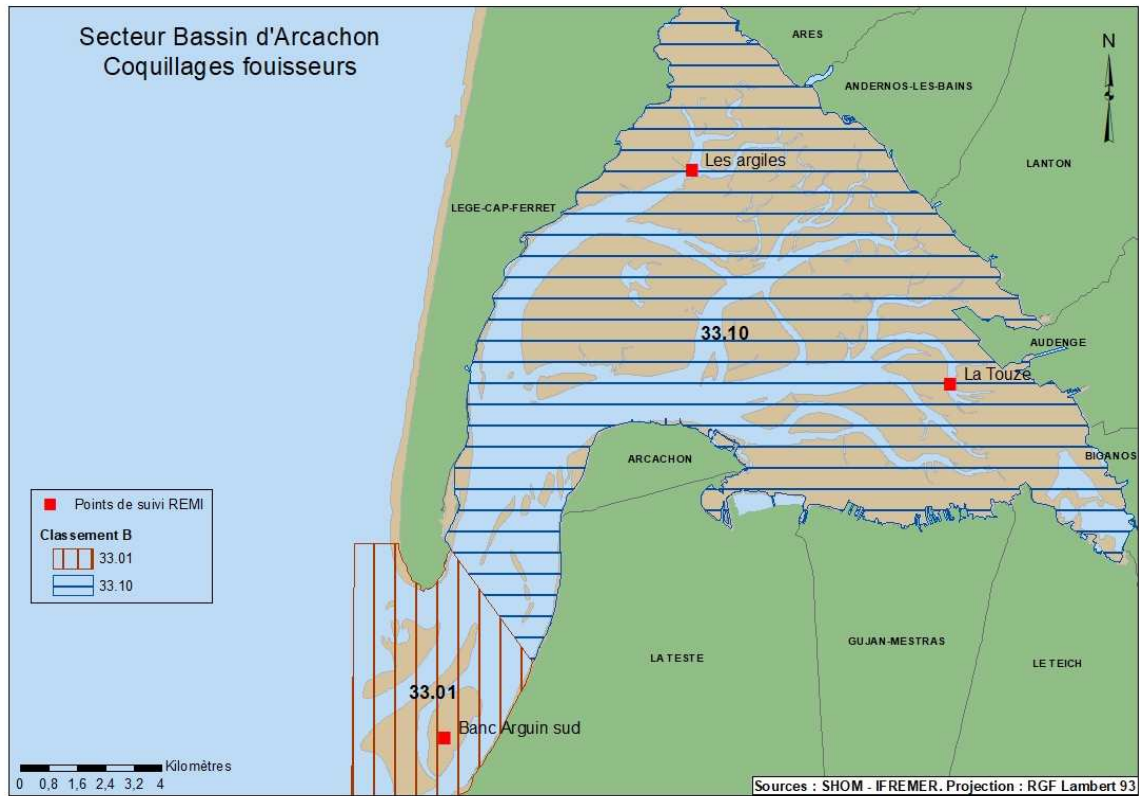
L'ensemble des zones professionnelles de production et de reparcage de coquillages vivants (zones d'élevage et de pêche professionnelle) fait l'objet d'un classement sanitaire, défini par arrêté préfectoral. Les cartes suivantes sont à disposition sur le site de l'OIEau (Office International de l'Eau),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

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

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

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

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

Les évaluations DCE

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

Produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

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

Produit de valorisation des données sur le phytoplancton toxique

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

Produit de valorisation des données sur la contamination microbiologique

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

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

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

Autres adresses WEB utiles

Observations et prévisions côtières	https://marc.ifremer.fr/
Mesures <i>in situ</i>	https://data.coriolis-cotier.org/

Rapports et publications du laboratoire

Rapport d'évaluation de la qualité des zones

Autre documentation

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>

Pouvreau Stephane, Petton Sebastien, Queau Isabelle, Haurie Axel, Le Souchu Pierrick, Alunno-Bruscia Marianne, Palvadeau Hubert, Auby Isabelle, Maurer Daniele, D'Amico Florence, Passoni Sarah, Barbier Claire, Tournaire Marie-Pierre, Rigouin Loic, Rumebe Myriam, Fleury Elodie, Fouillaron Pierre, Bouget Jean-Francois, Pepin Jean-Francois, Robert Stephane, Grizon James, Seugnet Jean-Luc, Chabirand Jean-Michel, Le Moine Olivier, Guesdon Stephane, Lagarde Franck, Mortreux Serge, Le Gall Patrik, Messiaen Gregory, Roque D'Orbcastel Emmanuelle, Quemener Loic, Repecaud Michel, Mille Dominique, Geay Amelie, Bouquet Anne-Lise (2015). Observer, Analyser et Gérer la variabilité de la reproduction et du recrutement de l'huître creuse en France : Le Réseau Velyger. Rapport annuel 2014. <http://dx.doi.org/10.13155/38990>

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/>

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

Plusieurs autres documents concernant les réseaux de surveillance sont consultables sur le site Ifremer à l'adresse : <http://envlit.ifremer.fr/>

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 (Biotoques) 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.

MEC

Masse d'eau côtière

MET

Masse d'eau de transition

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
 Ecologie planctonique
 Expertise zooplancton



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




Arcachon


Guillaume BERNARD (I)
 Ecologie benthique de substrats meubles
 Expertise habitats benthique




Coralie CONNES (T)
 Responsable ECOSOPA
 RT Analyste nutriments et chlorophylle, biométrie
 Prélèvement Hydrologie



Florian GANTHY (C)
 Chercheur en modélisation hydrosédimentaire
 Correspondant informatique
 Expertise hydrodynamique



Laure GOURIOU (I)
 Correspondante DCE & ROCCH
 Correspondante Qualité
 Expertise contaminants



Claire METEIGNER (I)
 Correspondante REMI et Responsable ARCHYD
 Analyste phytoplancton, nutriments, chlorophylle
 Expertise qualité de l'eau



Loïc RIGOUIN (T)
 Responsable métrologie
 Géomatiaue, pilote drone
 Prélèvement hydrologie et benthos



Myriam PERRIERE-RUMEBE (I)
 Correspondante REPHY, animatrice IGA Blayais
 Analyste phytoplancton
 Expertise phytoplancton/phyco toxines



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



Anglet

Nathalie CAILL-MILLY (C)
 Responsable de laboratoire adjointe
 Ecologie des espèces halieutiques
 Expertise espèces exploitées



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



Muriel LISSARDY (I)
 Géomatique, pilote drone
 Correspondante informatique / Web
 Expertise évaluation des ressources




Florence SANCHEZ (I)
 Acoustique appliquée
 Stocks de bivalves exploités
 Expertise espèces exploitées



Départ à la retraite en 2022

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



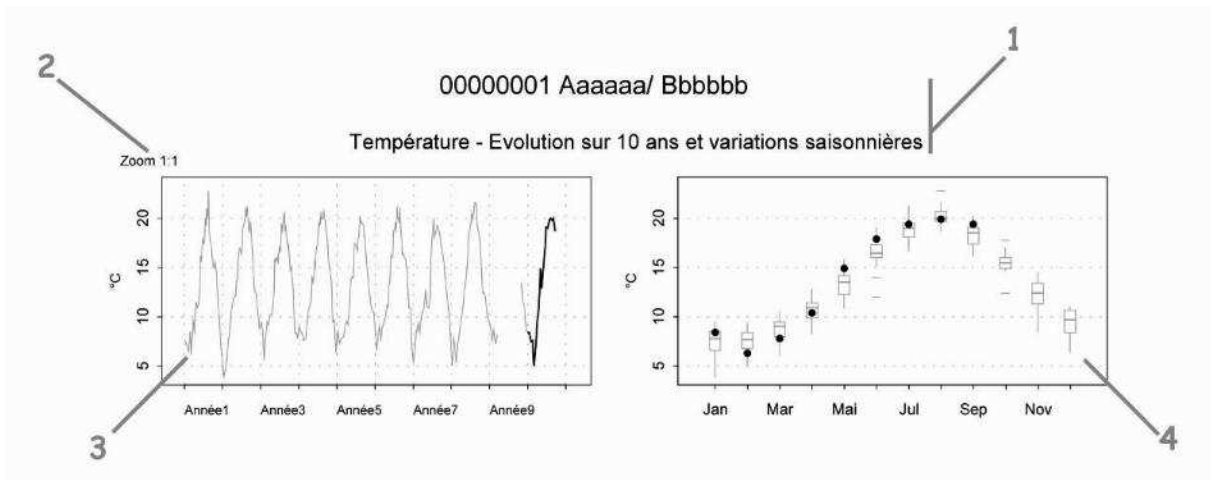
Gilles TRUT (I)
 Correspondant DCE Adour-Garonne
 Cartographie, expertises



littoral.lerar@ifremer.fr

14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

Documentation des figures



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

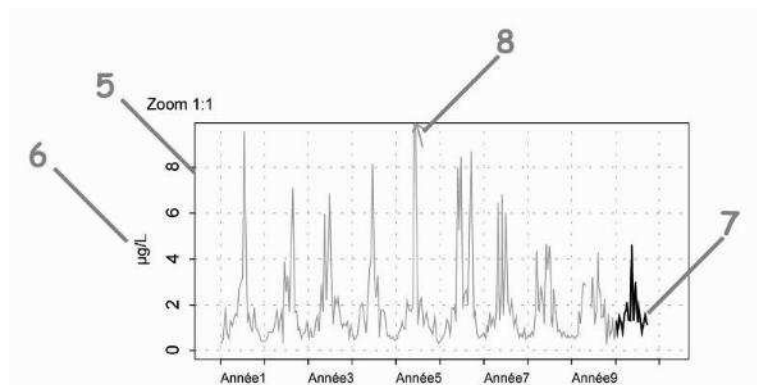
Paramètre (libellé).

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

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

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

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



5 L'échelle verticale est linéaire.

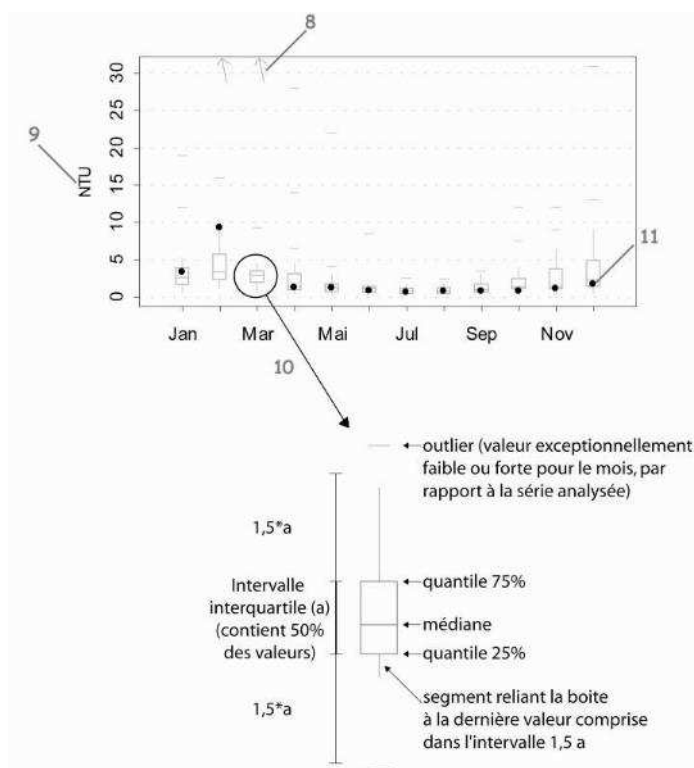
Cf. légende n°2.

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

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

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

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



9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

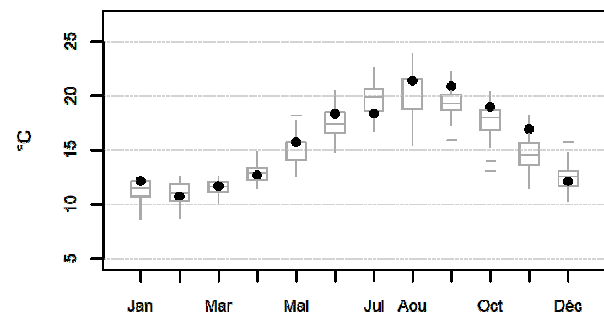
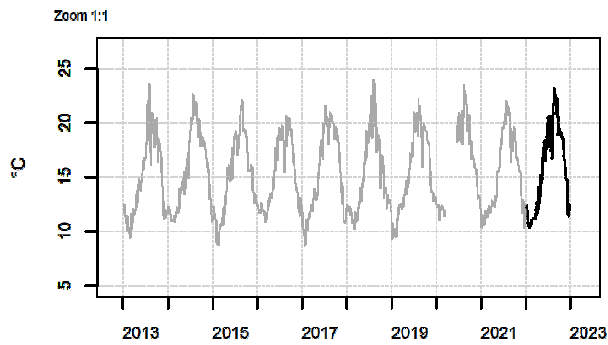
10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.

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

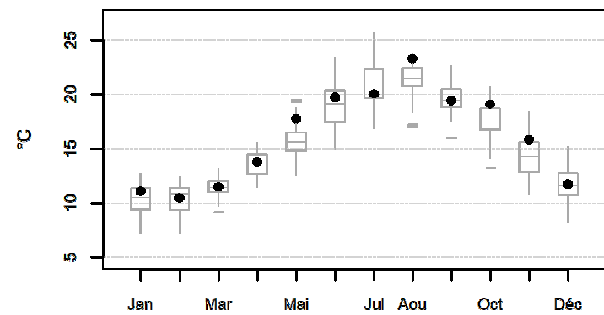
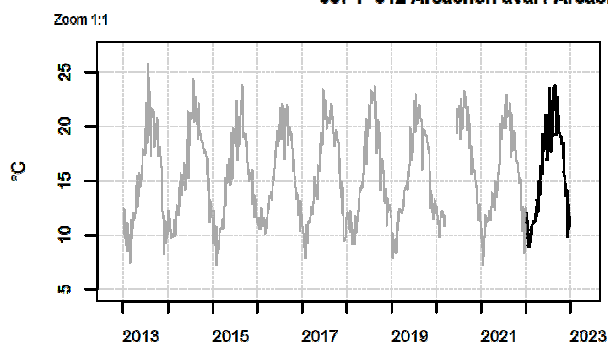
NB : Dans les graphes de droite, les points noirs figurent les valeurs médianes du paramètre pour chaque mois.

Résultats d'hydrologie

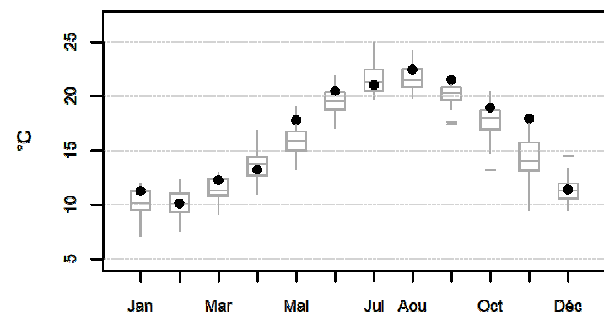
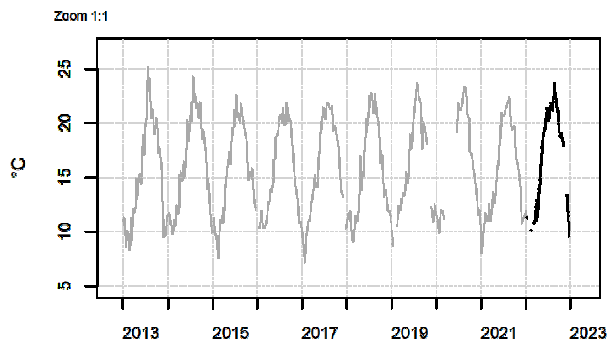
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Température



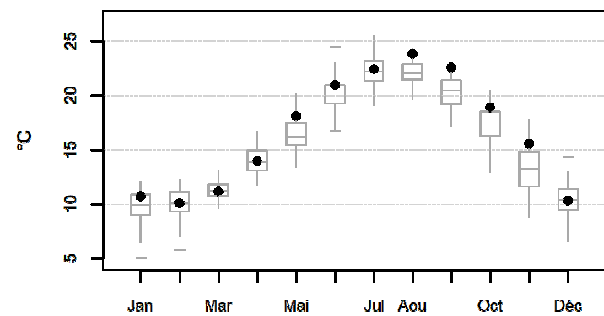
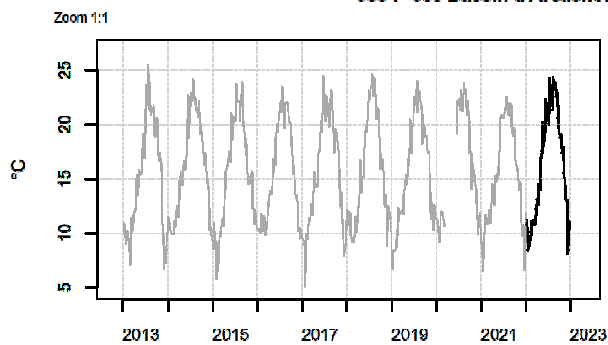
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Température



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

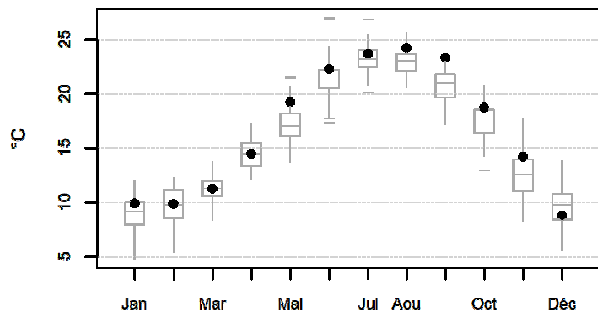
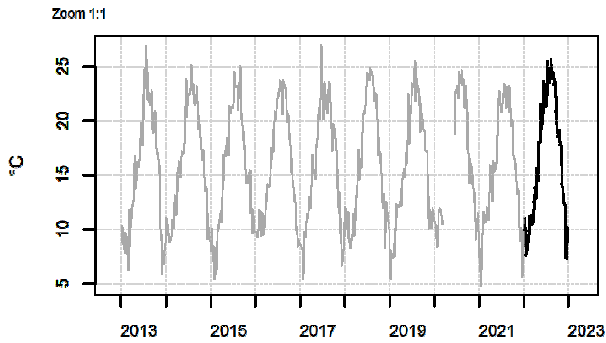


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Température

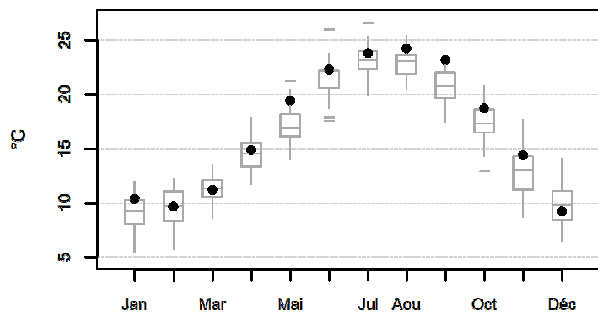
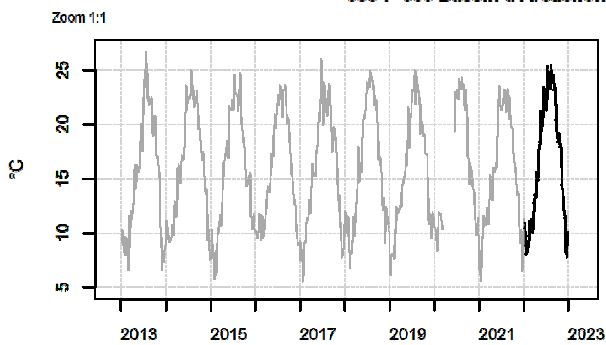


Résultats d'hydrologie

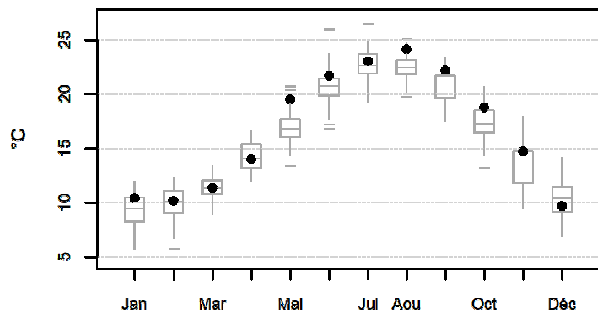
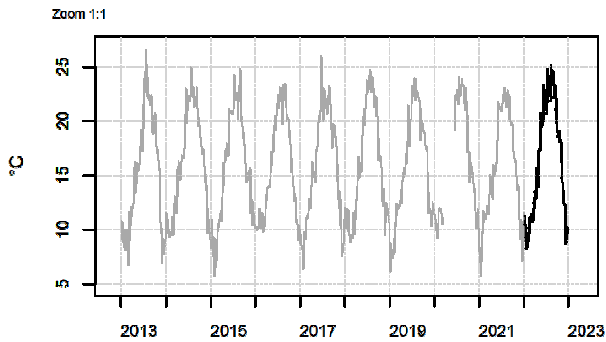
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Température



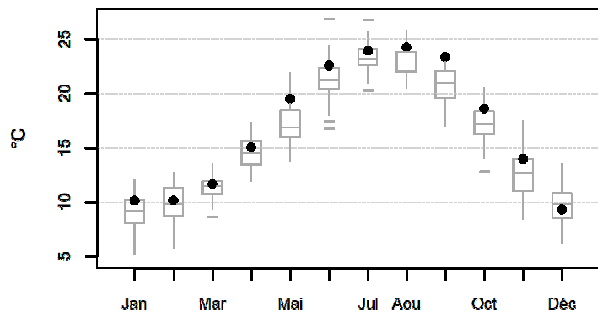
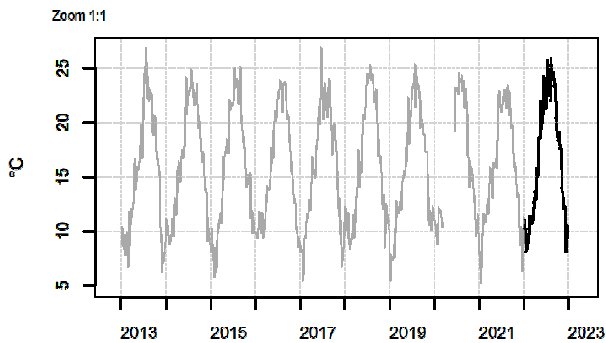
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Température



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



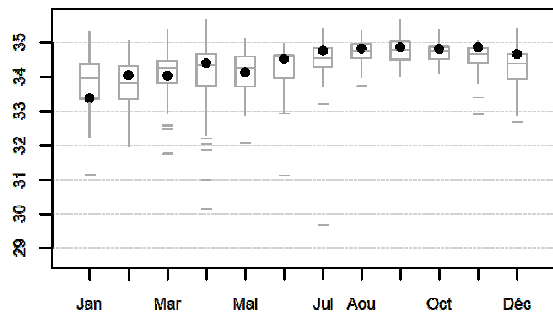
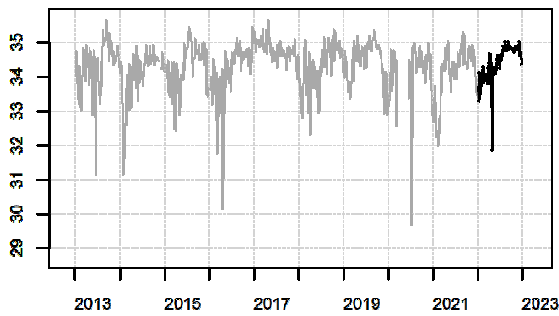
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Température



Résultats d'hydrologie

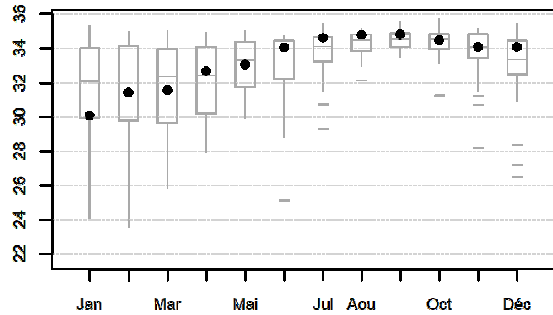
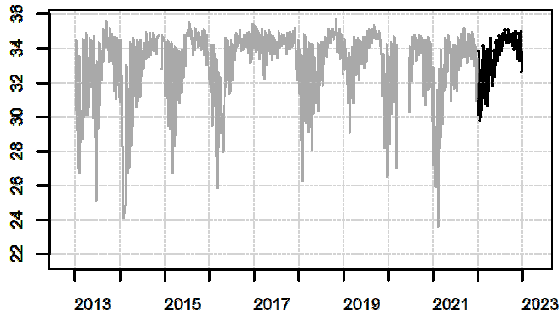
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:4



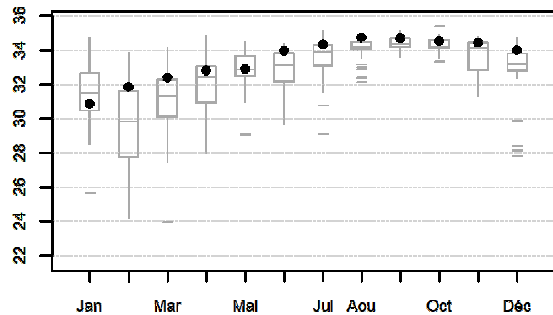
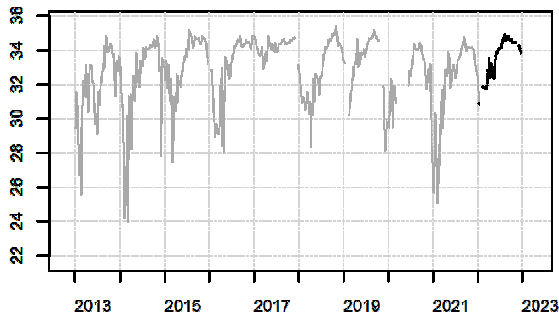
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2



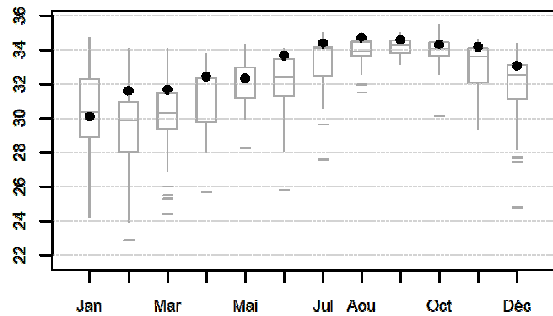
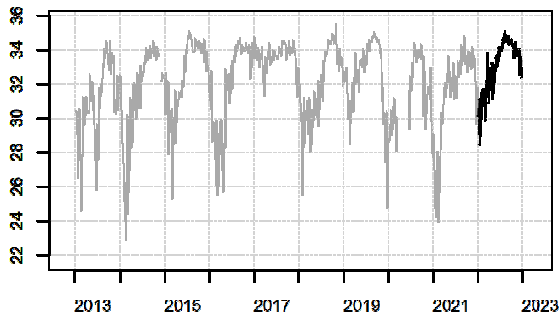
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2



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

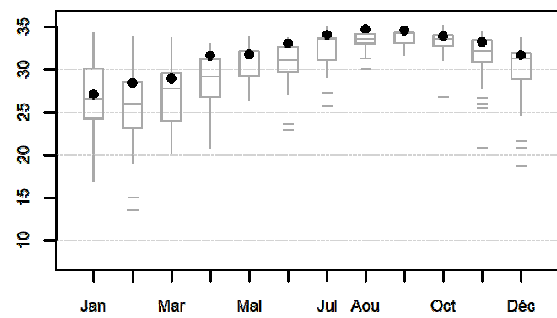
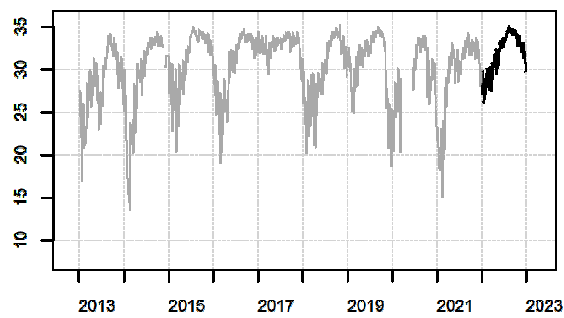
Zoom 1:2



Résultats d'hydrologie

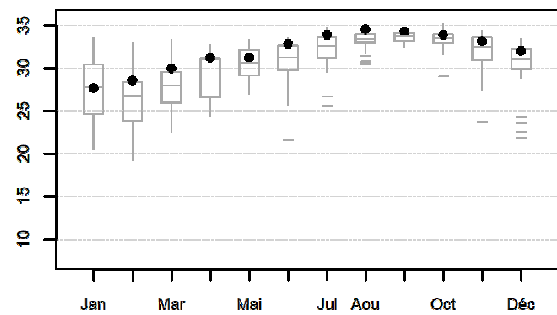
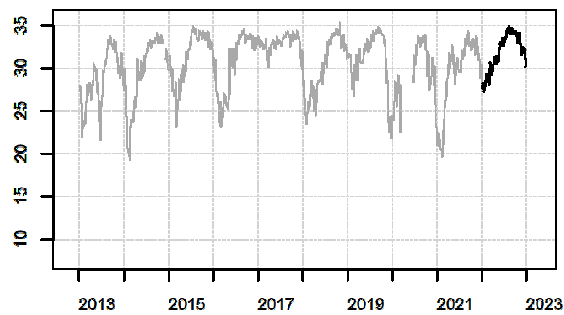
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



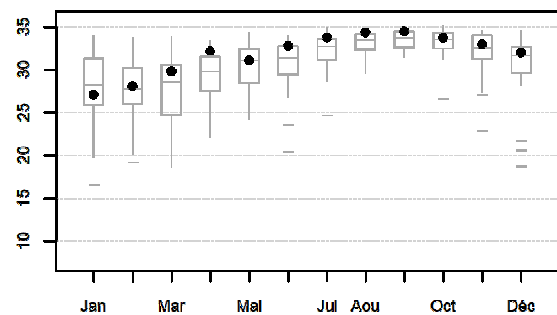
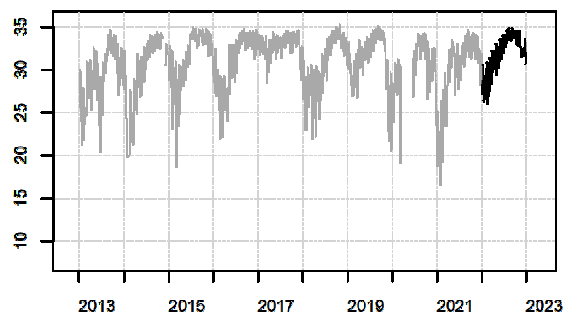
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



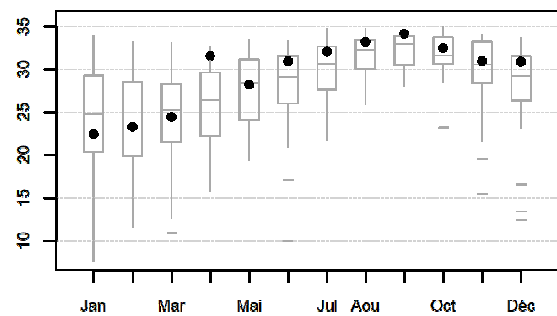
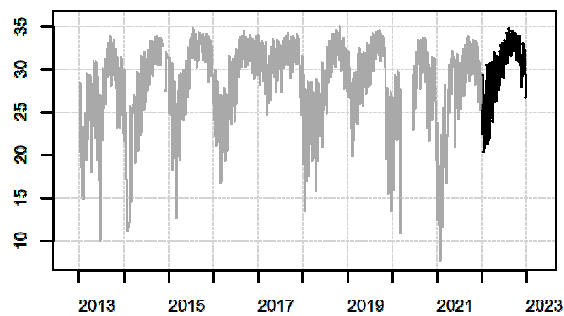
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



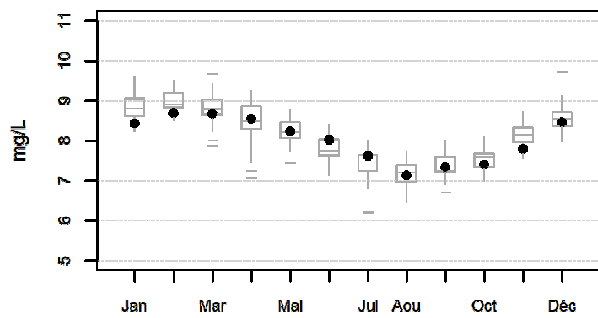
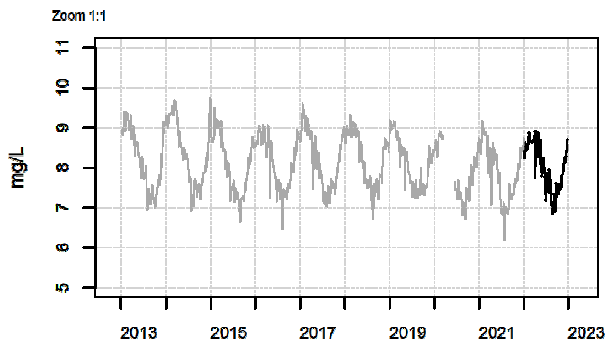
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1

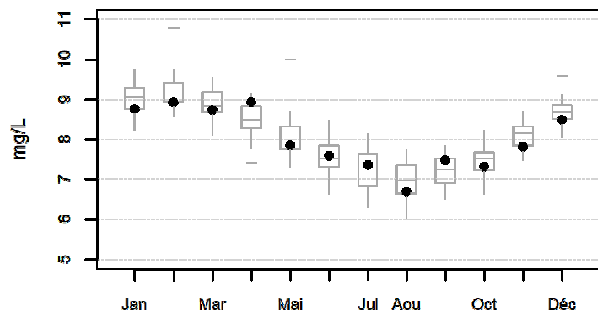
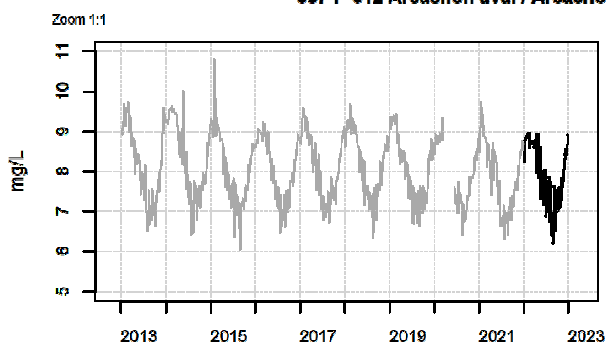


Résultats d'hydrologie

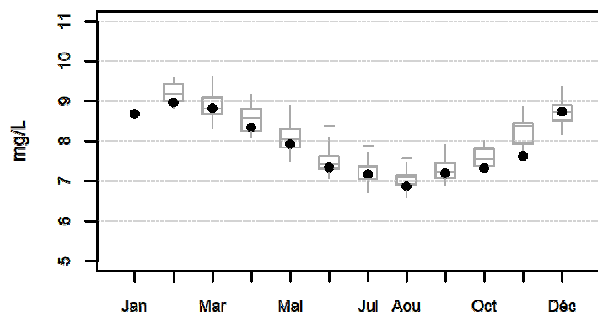
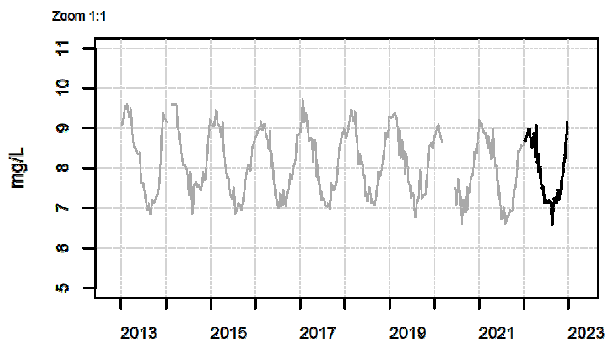
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



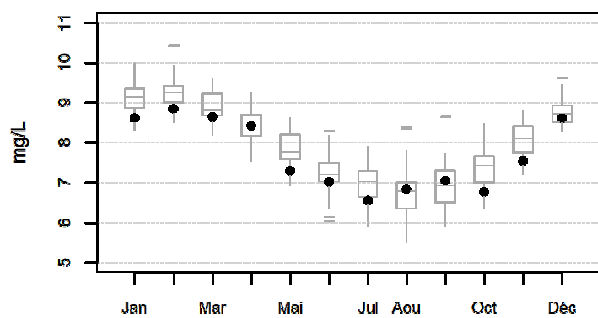
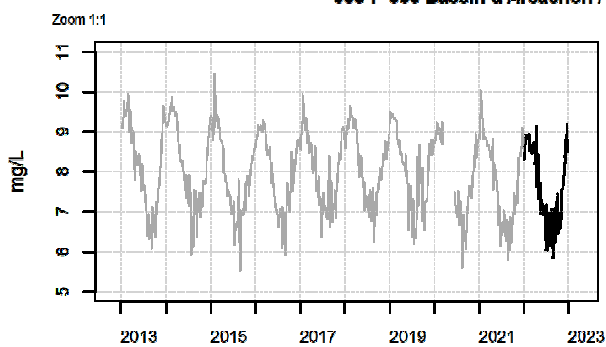
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



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

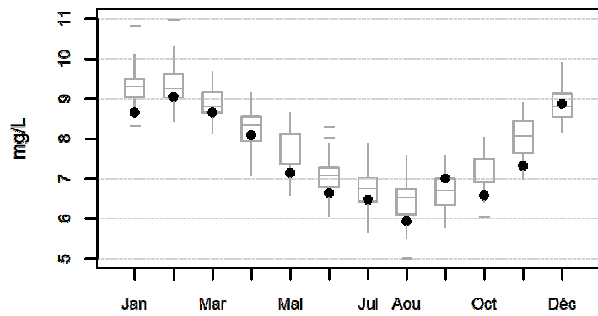
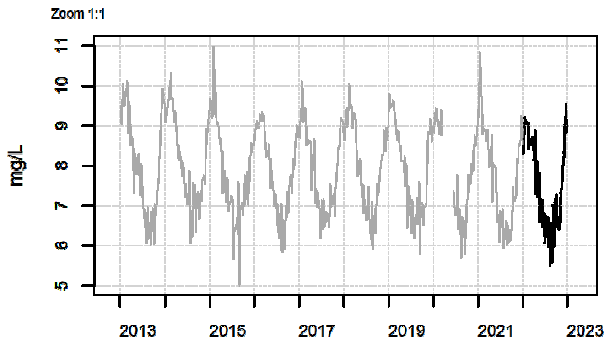


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

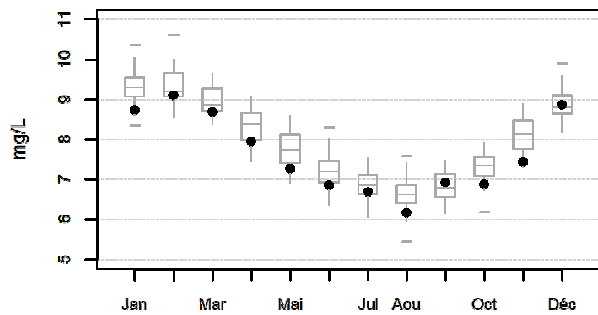
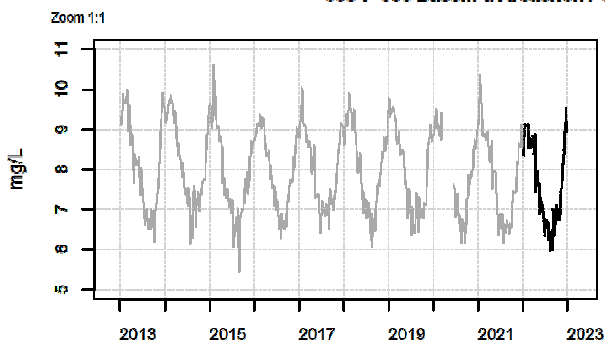


Résultats d'hydrologie

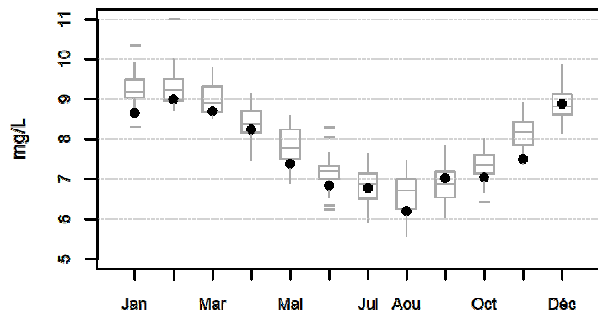
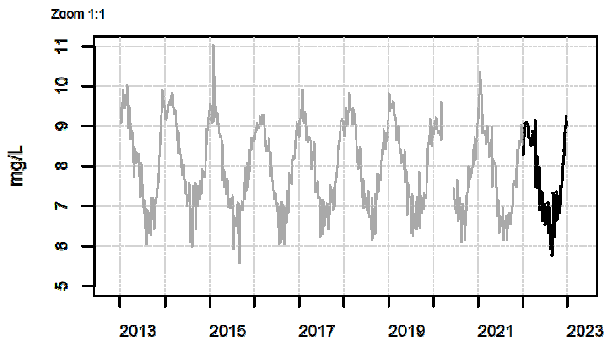
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



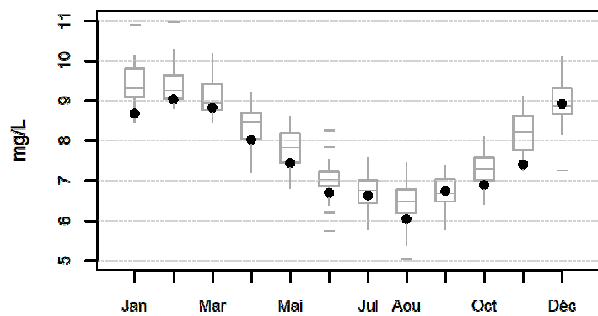
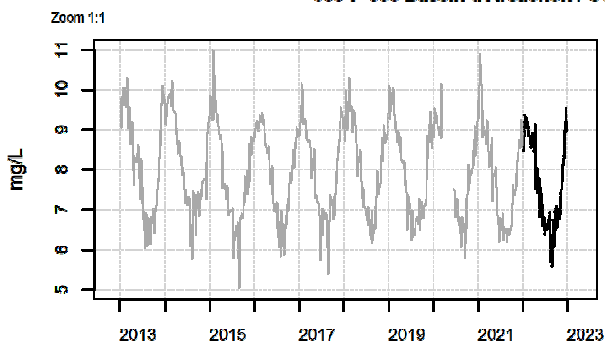
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



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

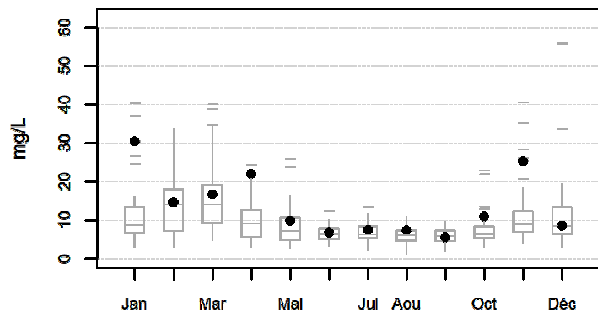
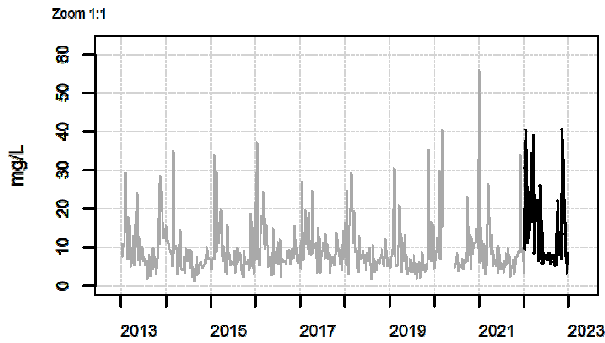


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

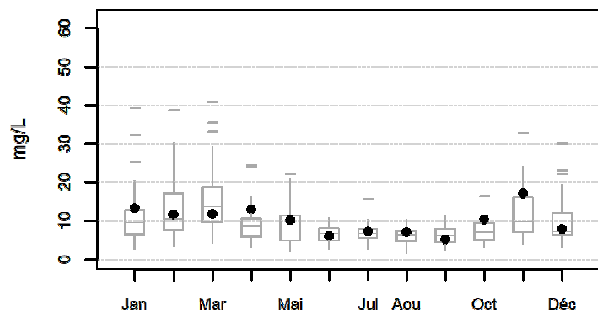
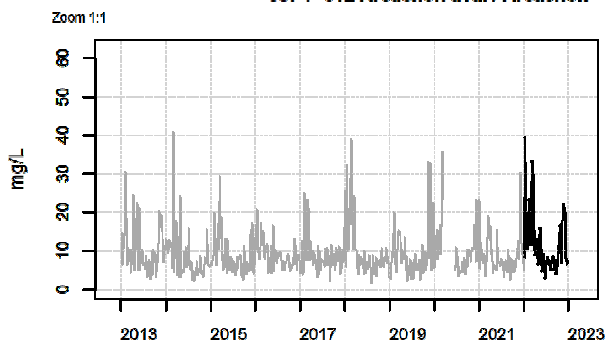


Résultats d'hydrologie

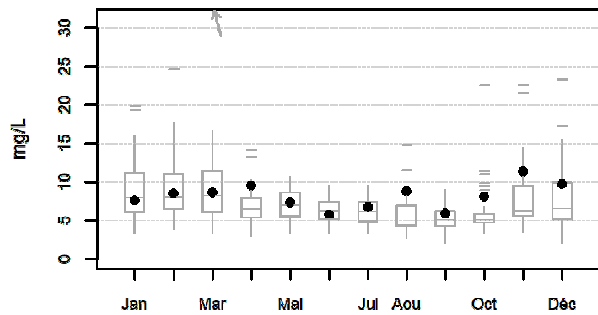
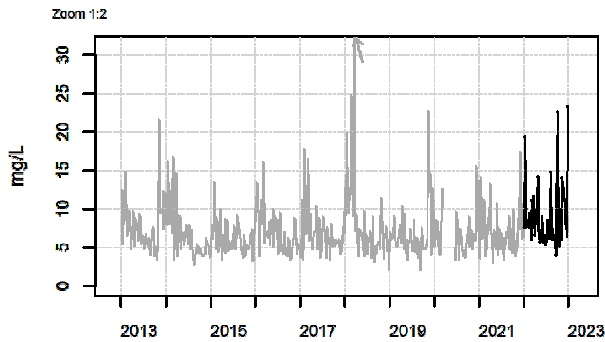
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



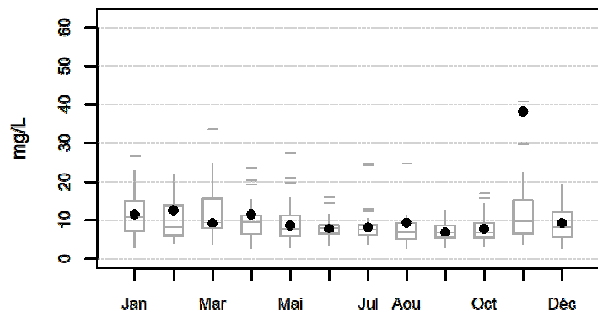
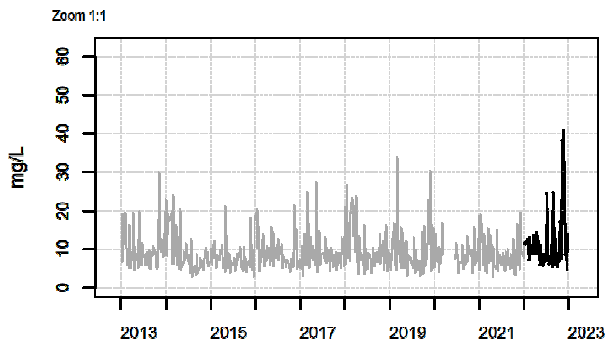
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

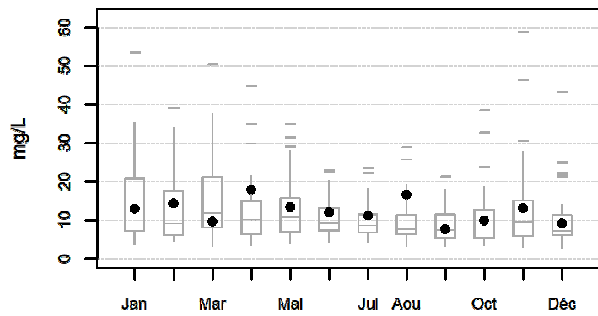
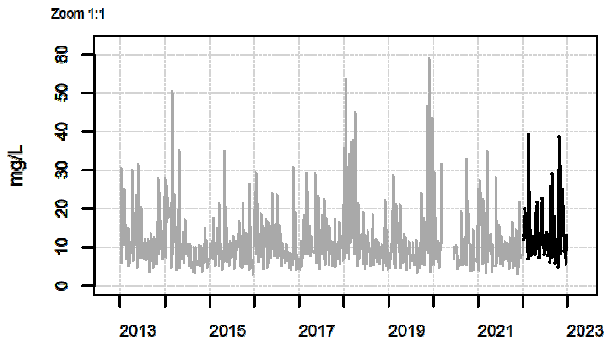


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Matières en suspension

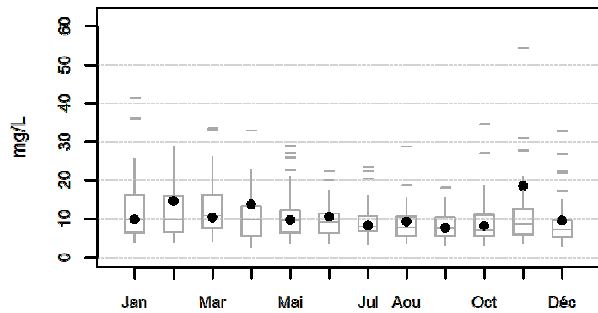
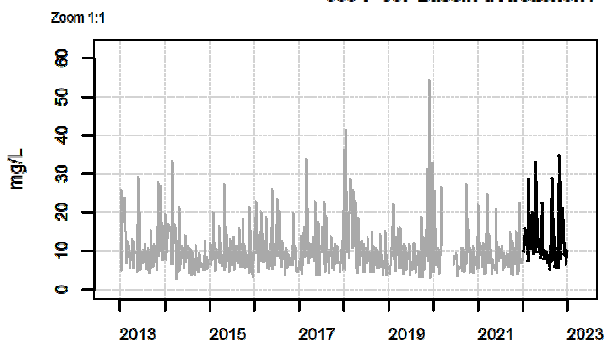


Résultats d'hydrologie

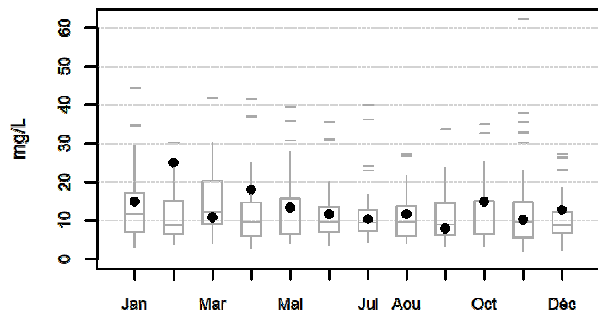
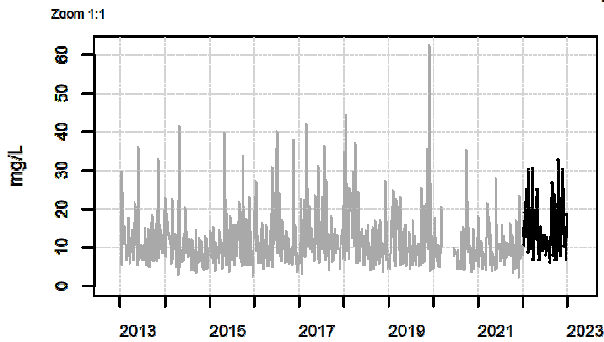
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Matières en suspension



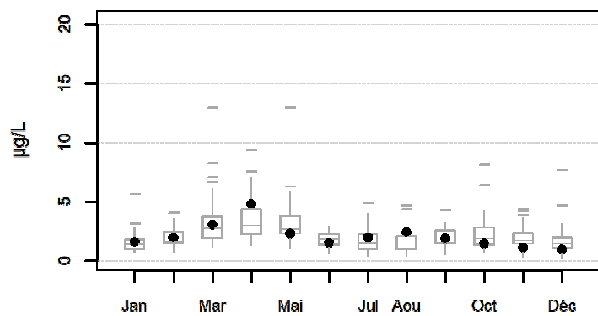
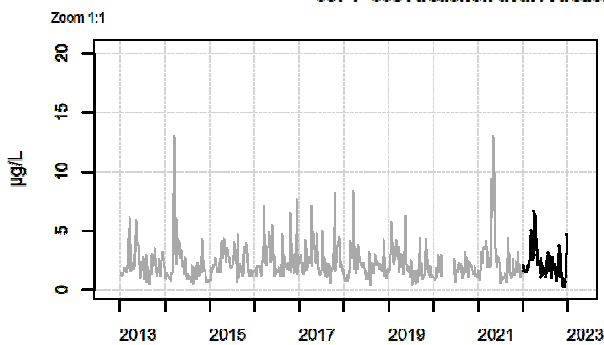
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

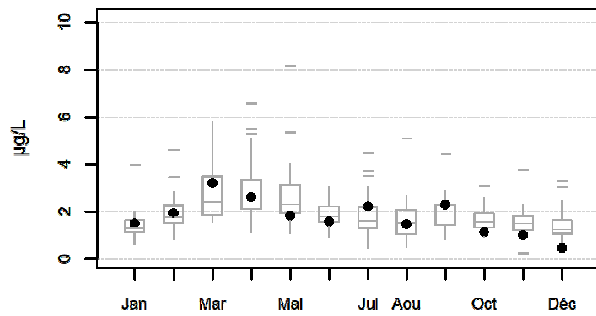
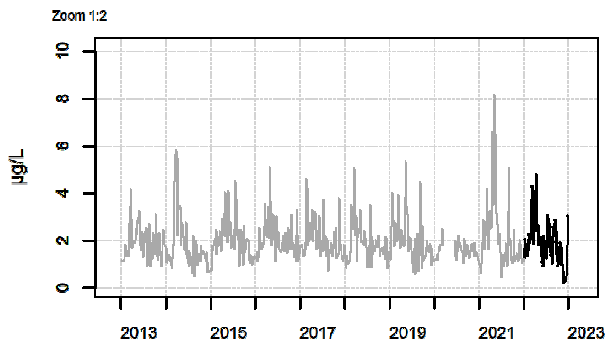


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

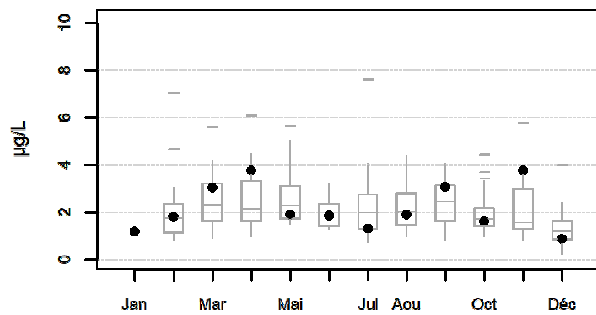
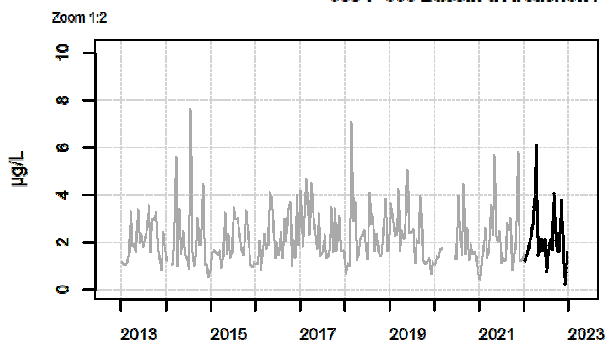


Résultats d'hydrologie

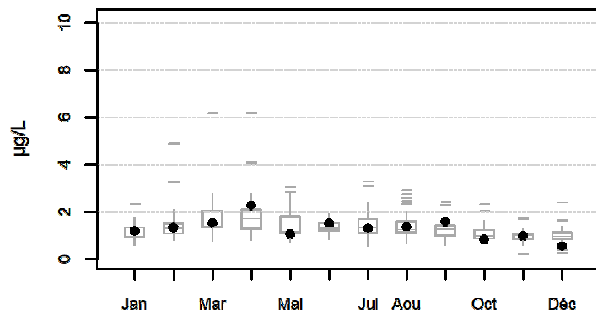
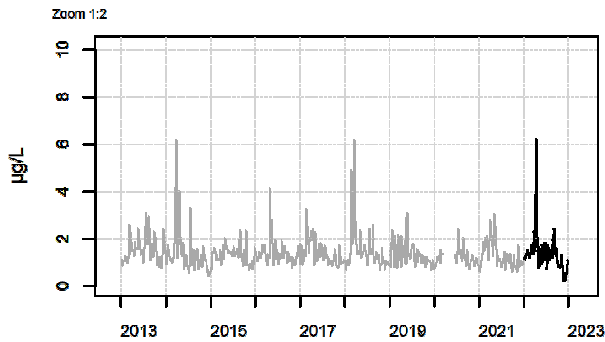
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



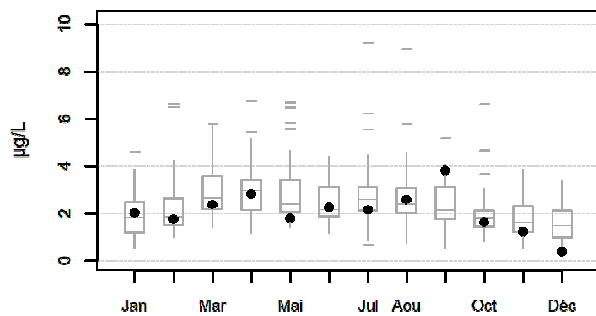
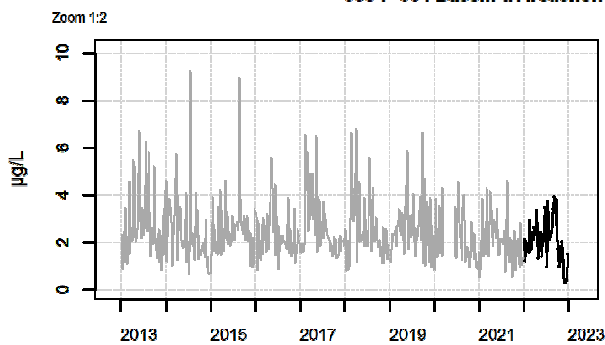
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



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

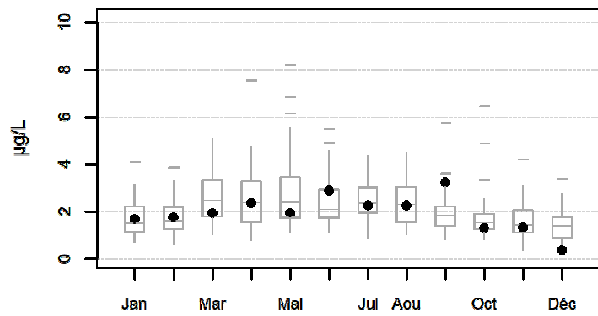
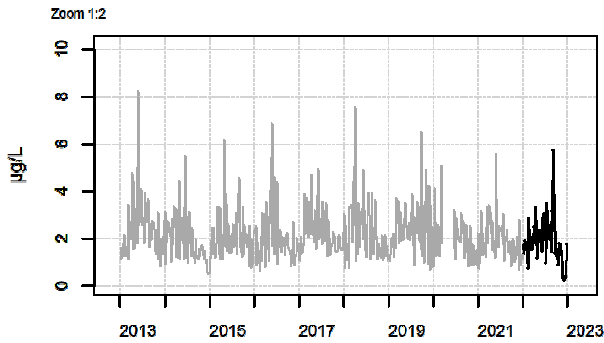


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

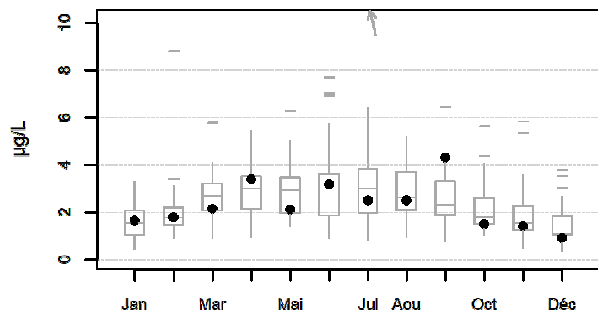
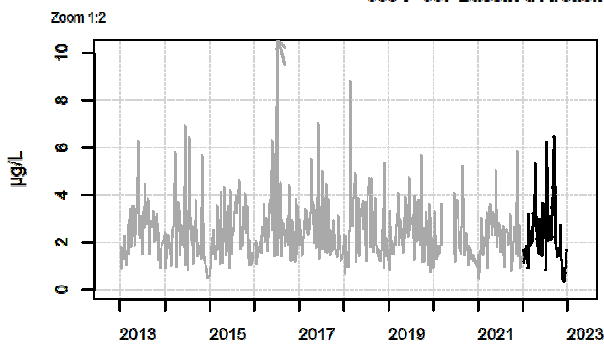


Résultats d'hydrologie

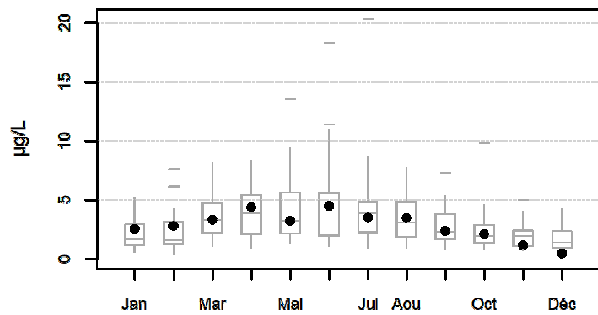
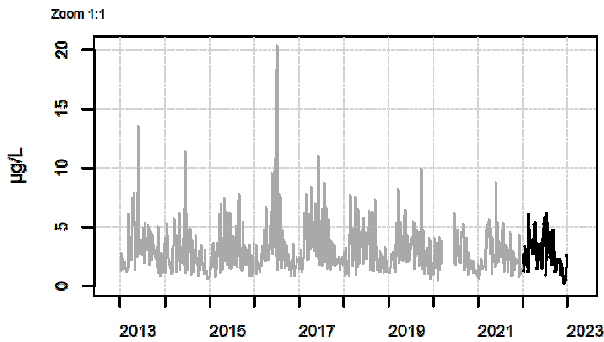
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



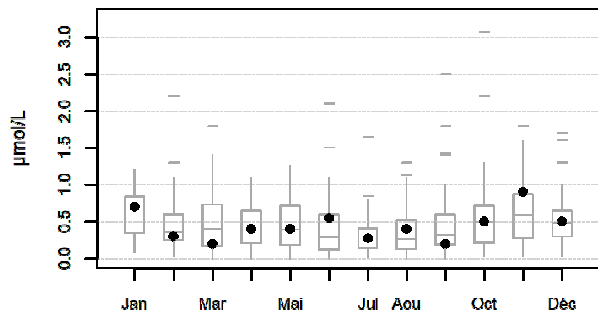
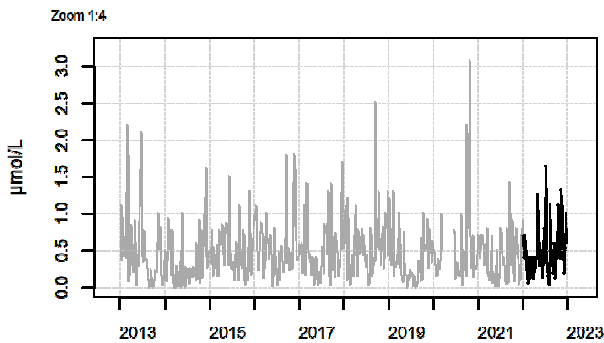
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



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

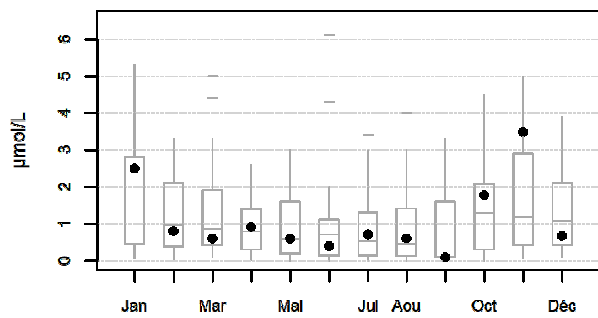
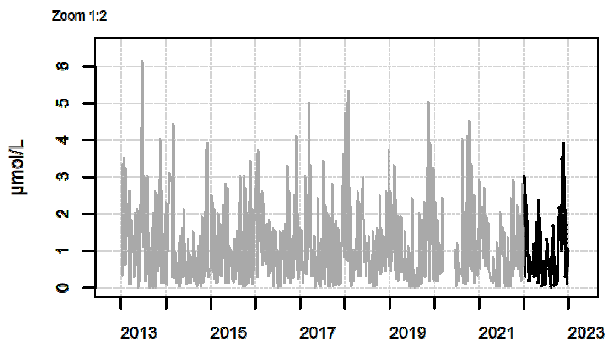


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Ammonium

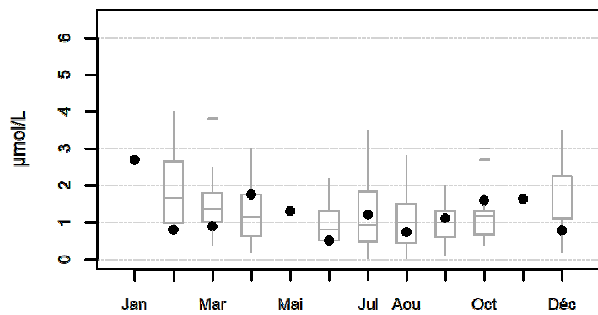
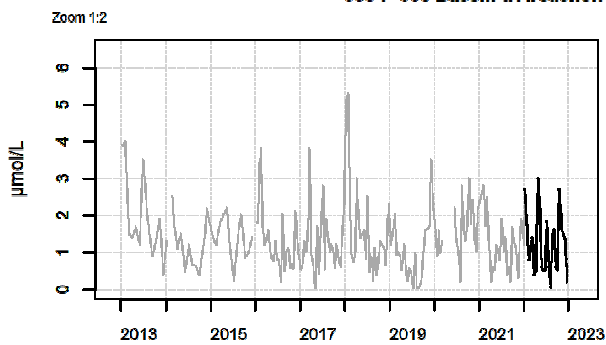


Résultats d'hydrologie

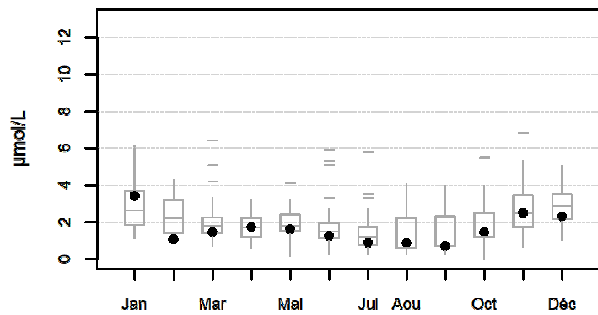
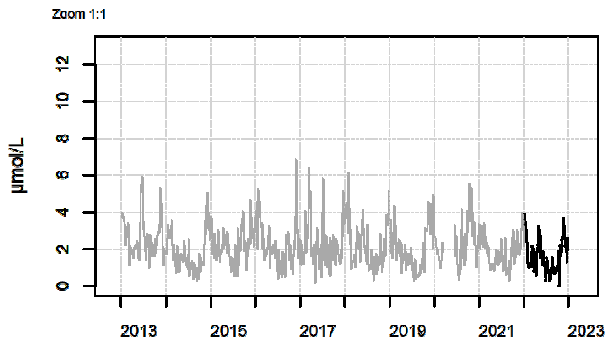
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Ammonium



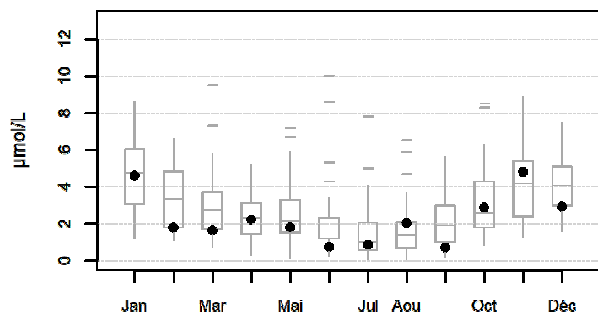
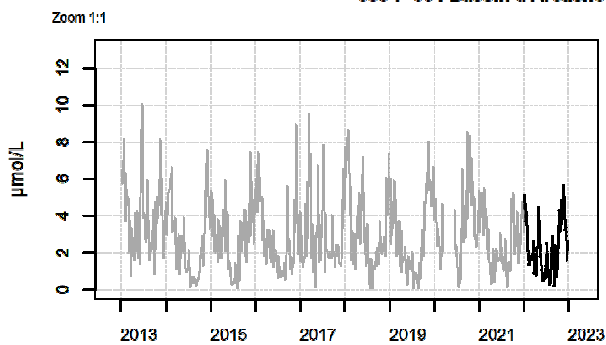
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Ammonium



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

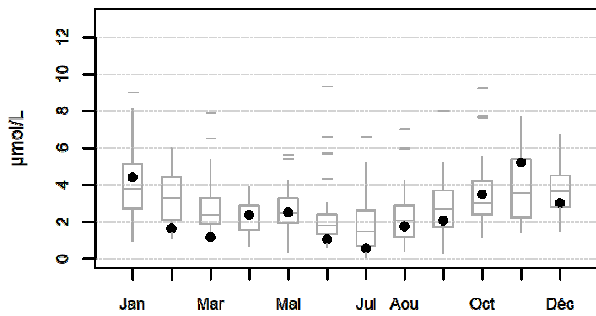
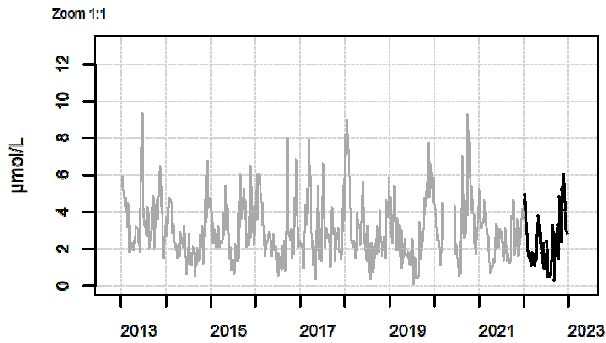


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Ammonium

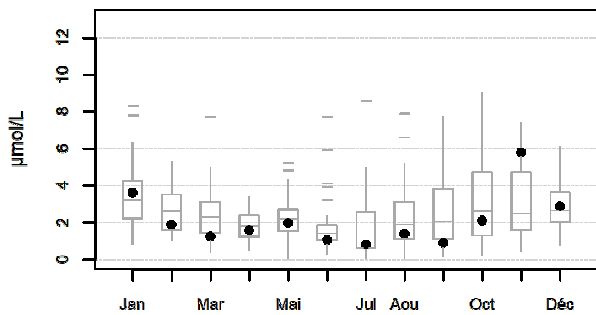
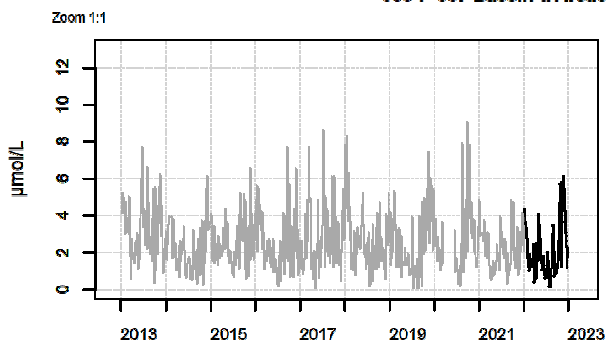


Résultats d'hydrologie

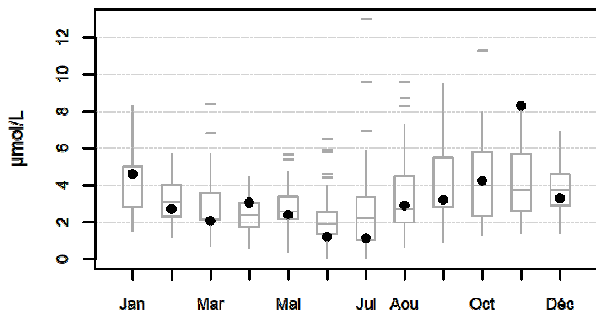
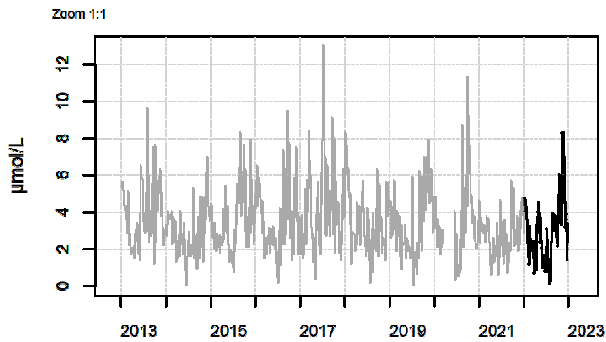
088-P-066 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Ammonium



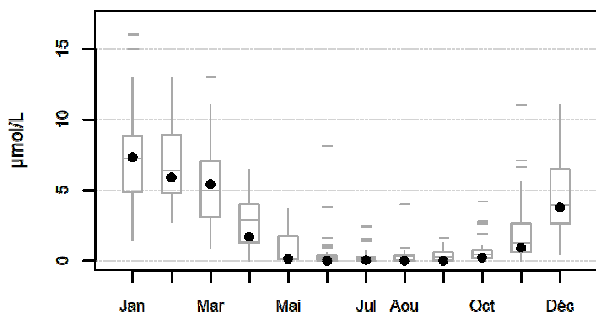
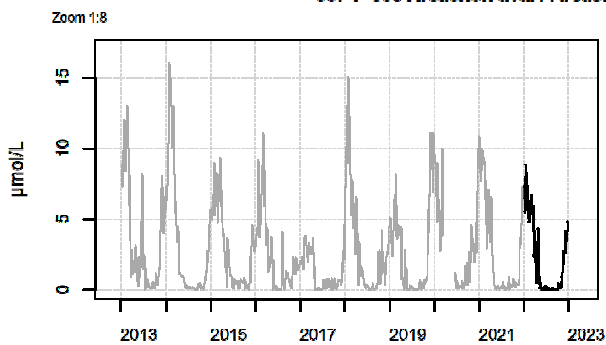
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Ammonium



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

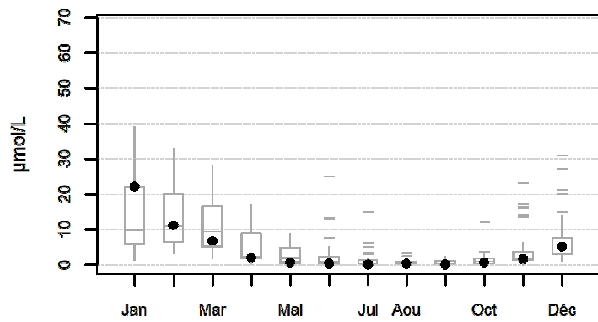
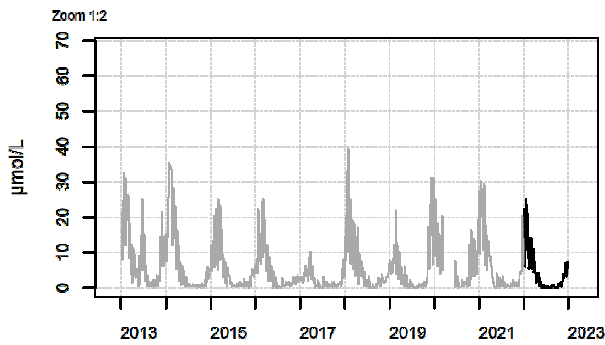


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

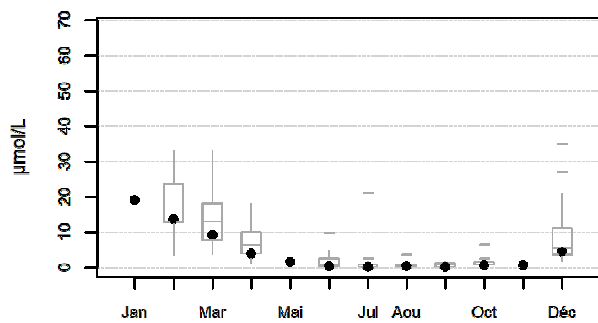
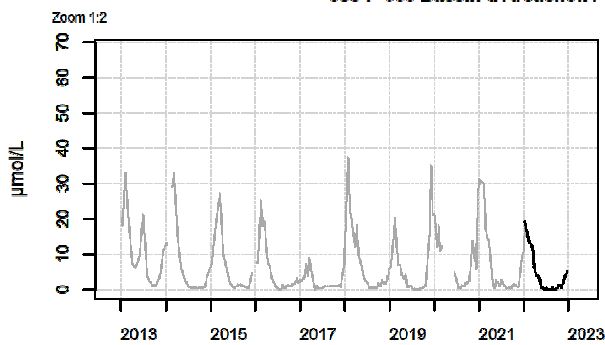


Résultats d'hydrologie

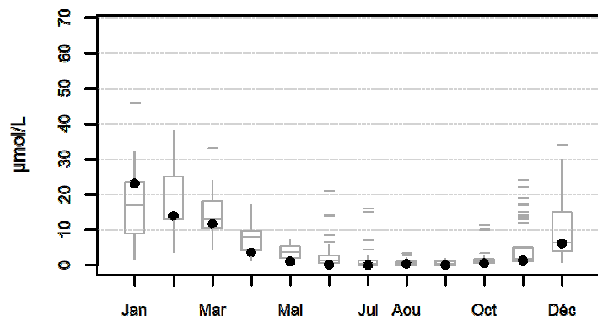
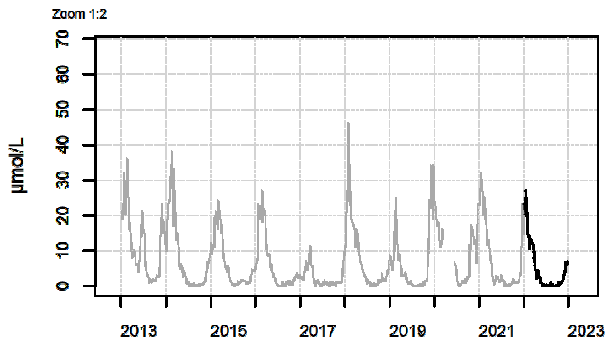
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



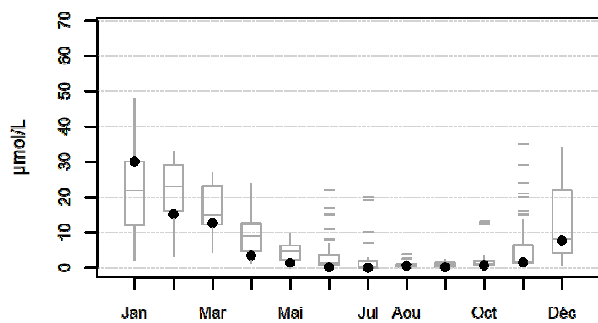
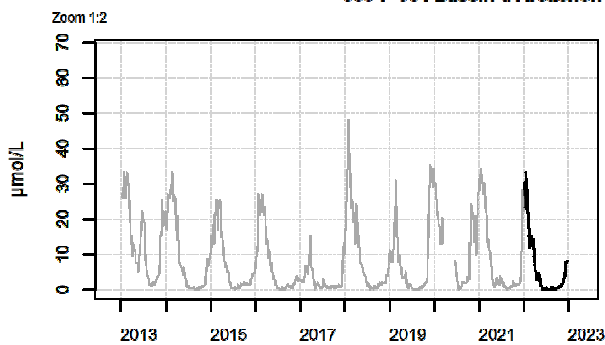
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



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

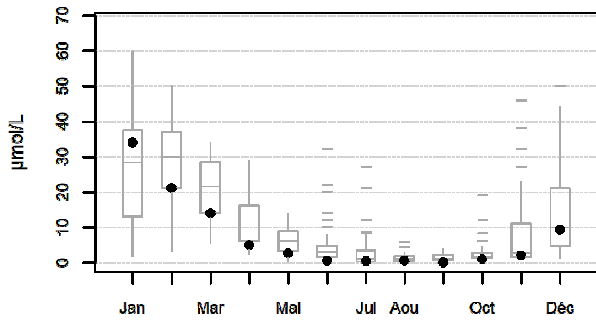
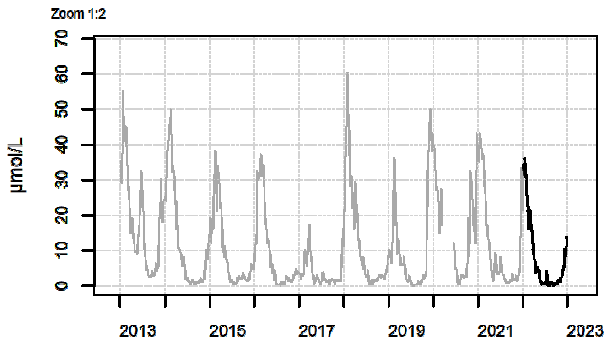


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

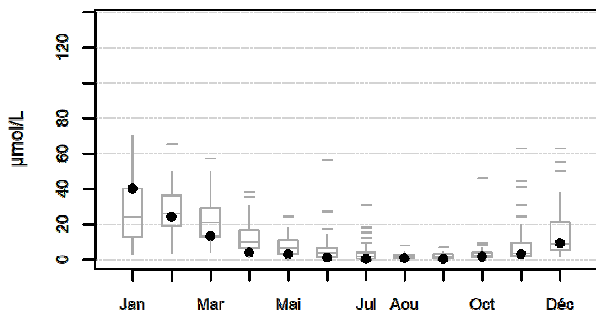
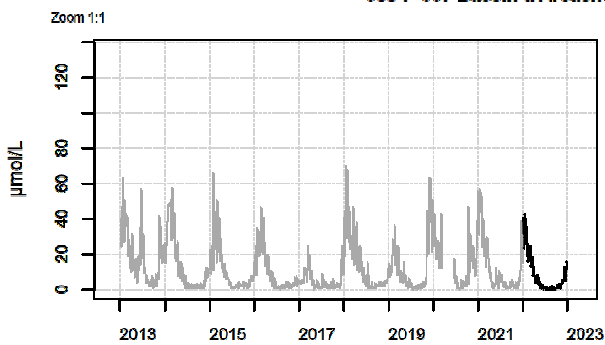


Résultats d'hydrologie

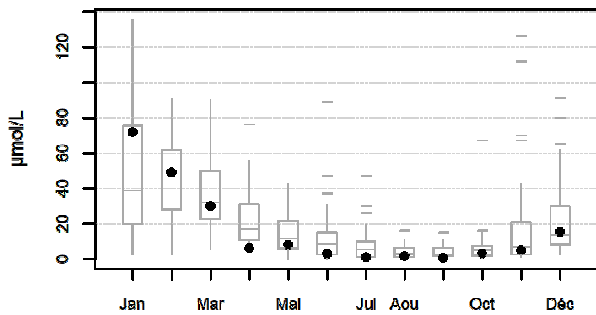
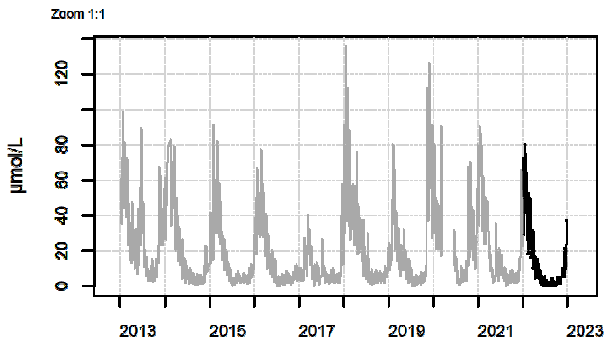
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



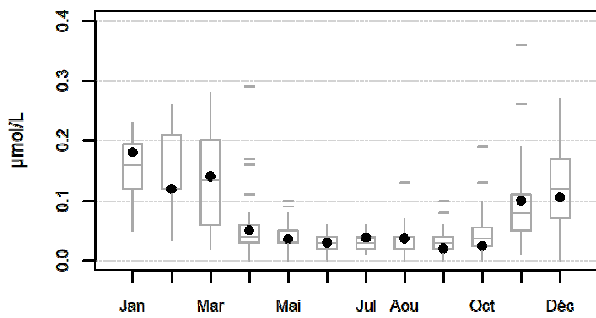
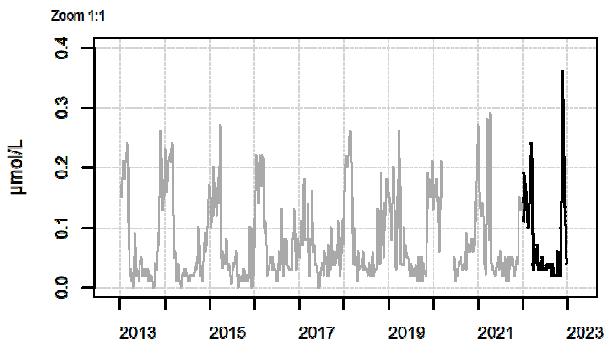
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



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

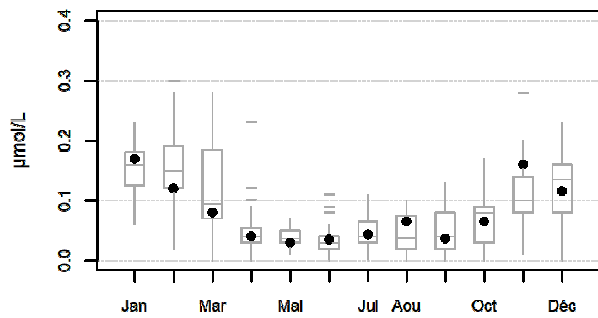
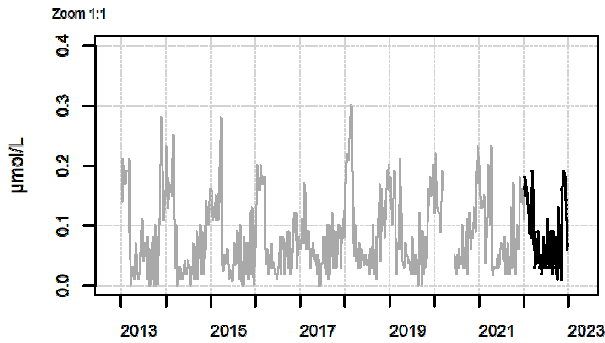


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Phosphate

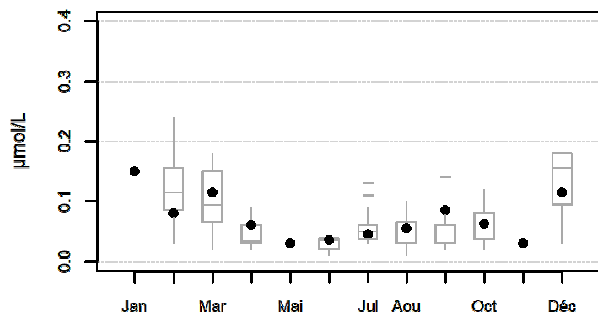
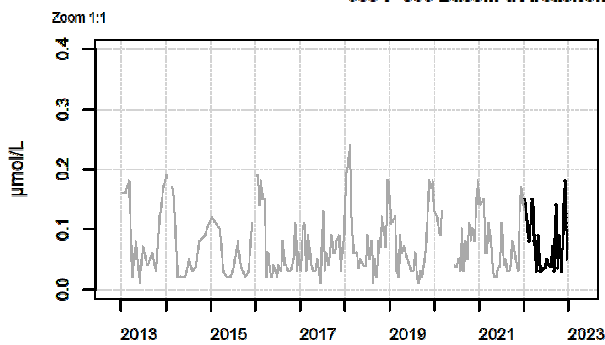


Résultats d'hydrologie

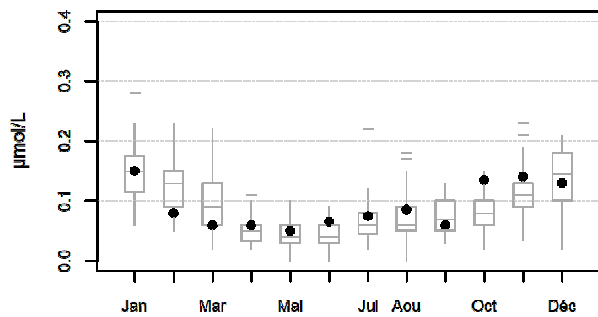
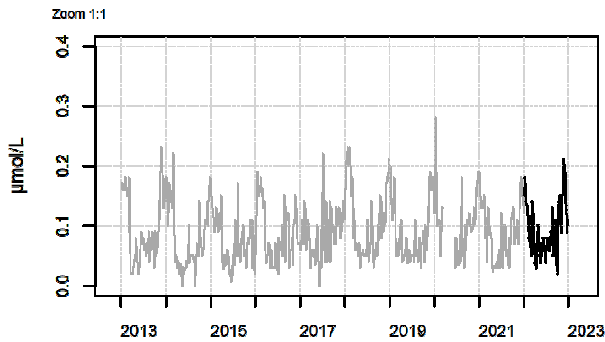
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Phosphate



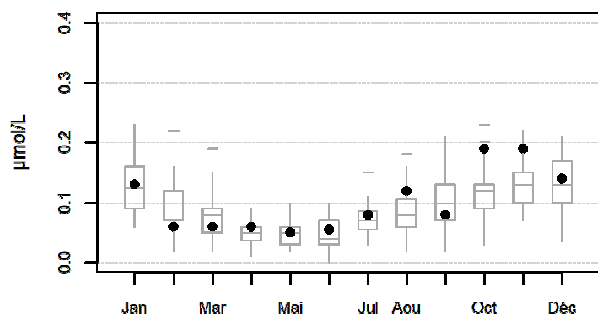
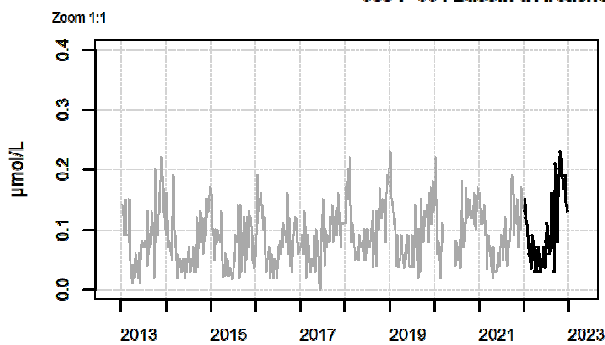
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Phosphate



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

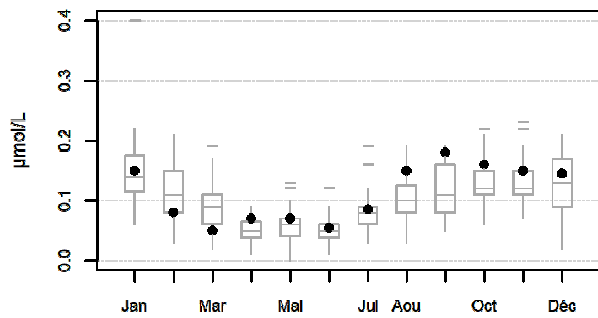
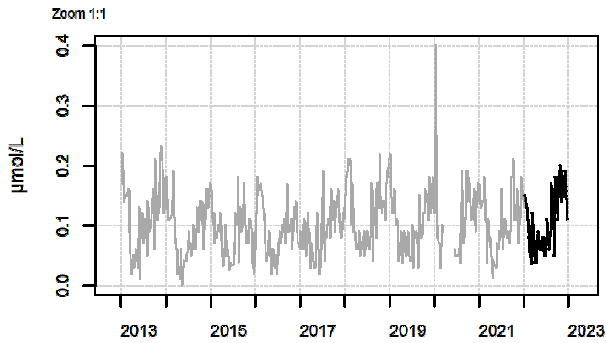


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Phosphate

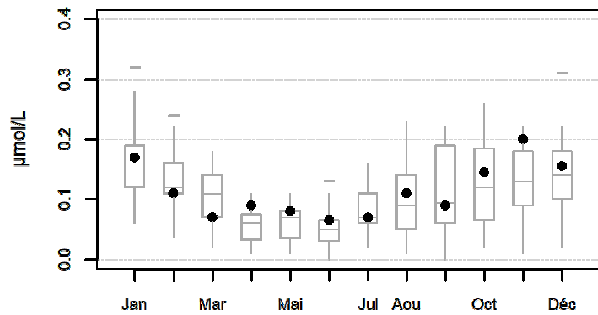
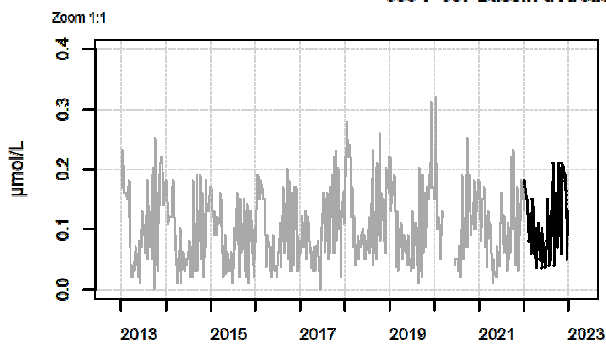


Résultats d'hydrologie

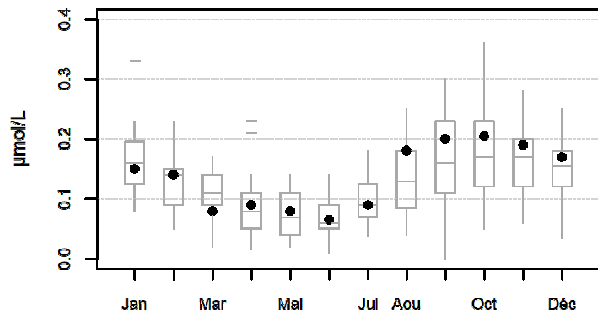
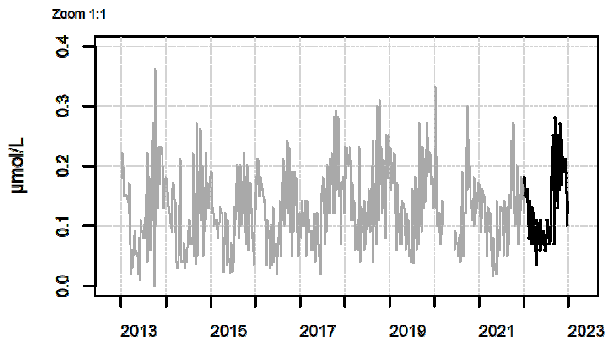
088-P-066 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Phosphate



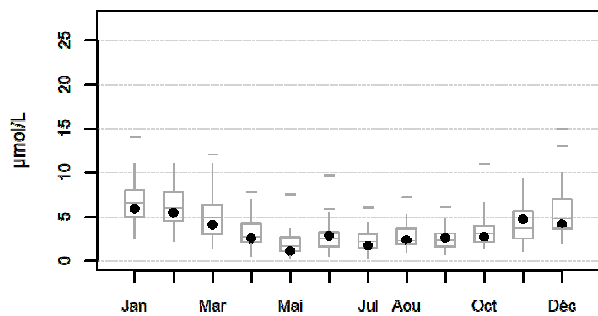
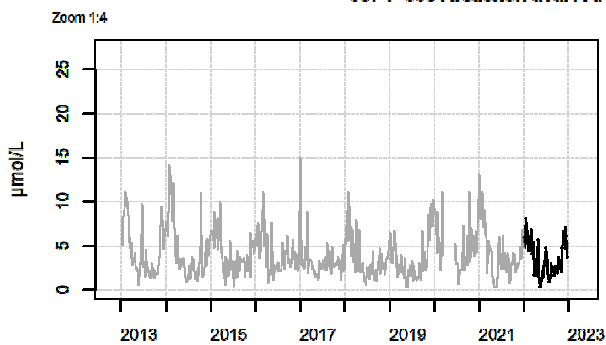
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Phosphate



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

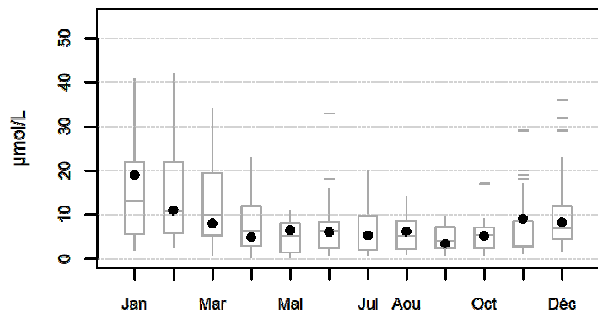
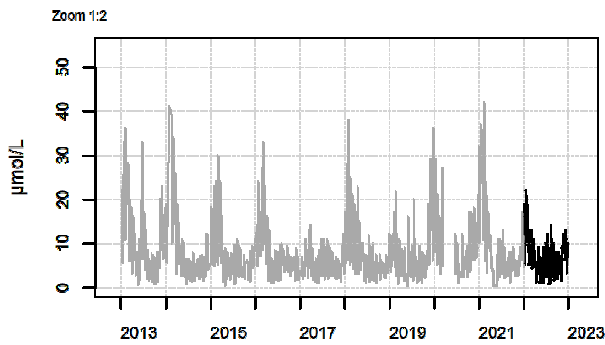


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Silicate

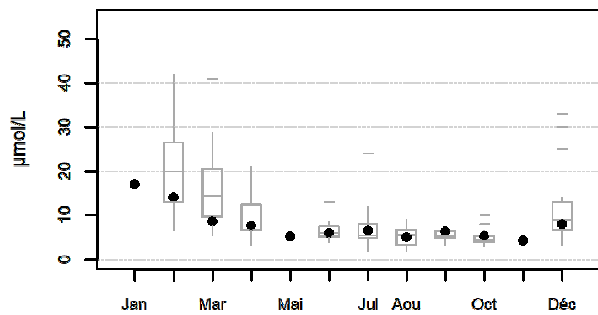
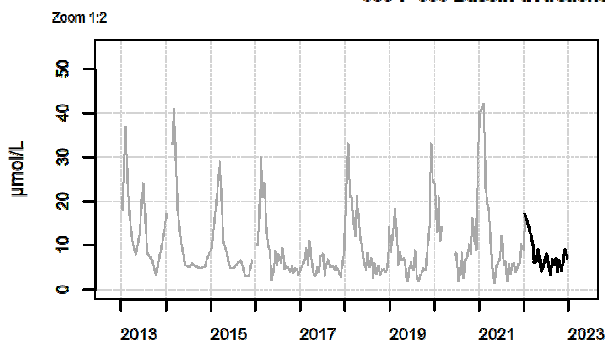


Résultats d'hydrologie

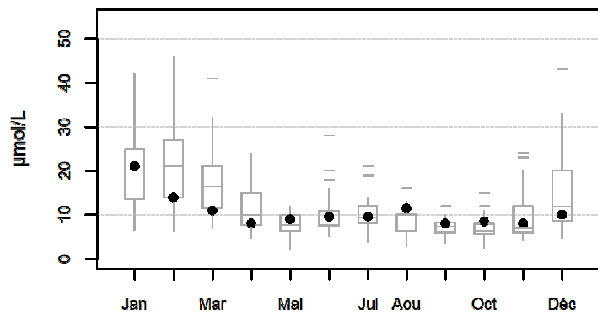
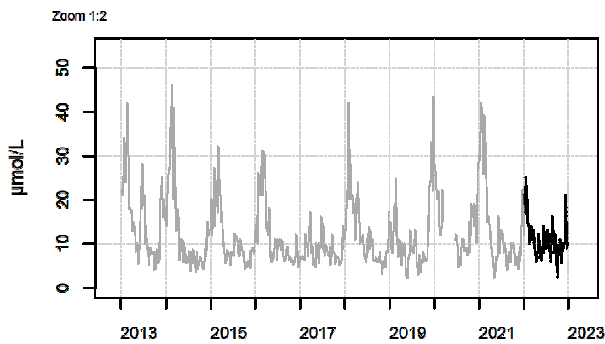
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Silicate



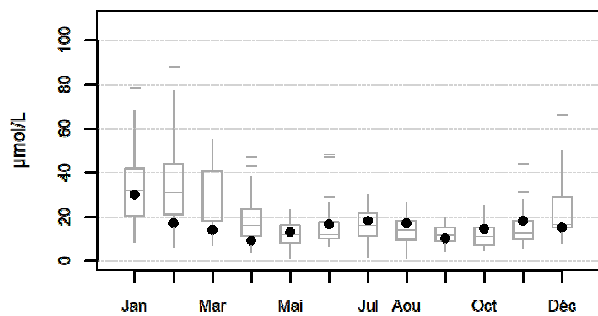
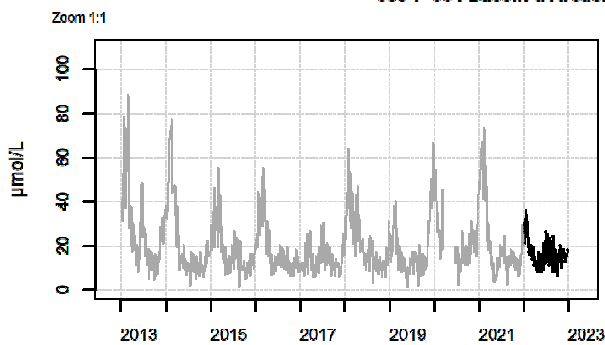
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Silicate



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

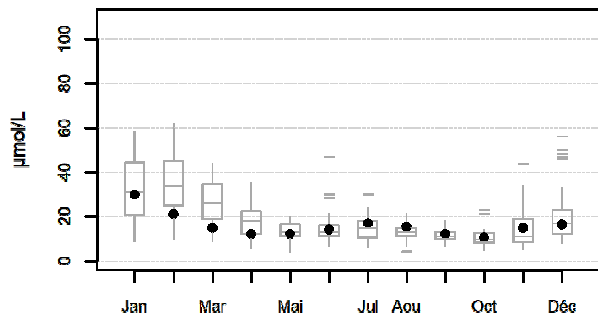
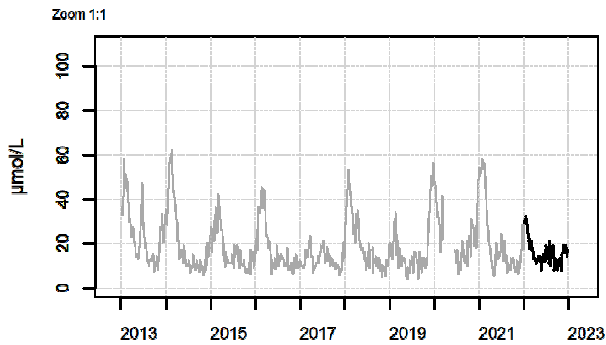


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Silicate

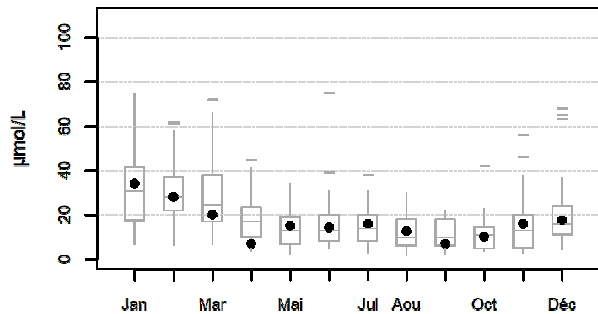
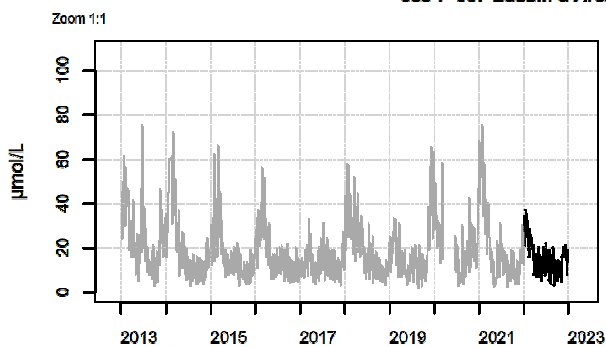


Résultats d'hydrologie

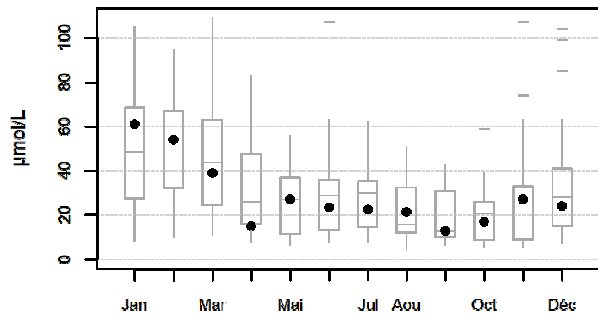
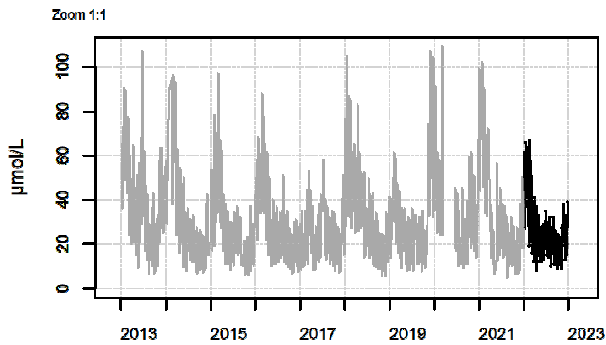
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Silicate



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

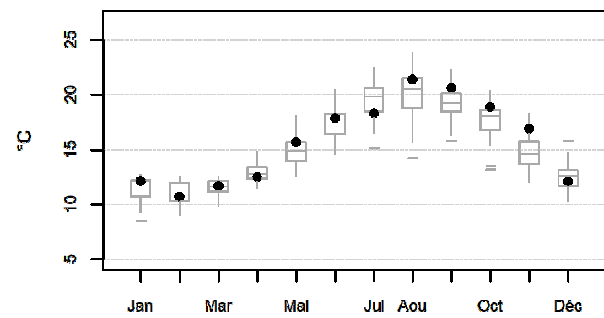
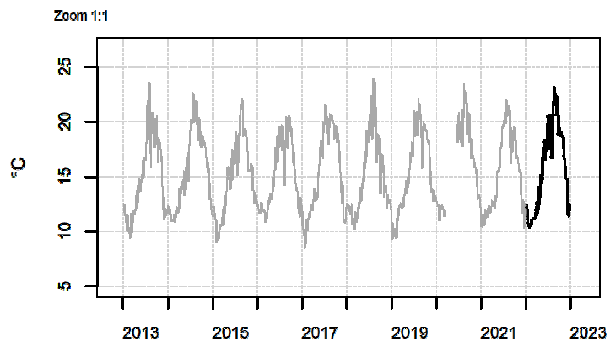


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Silicate

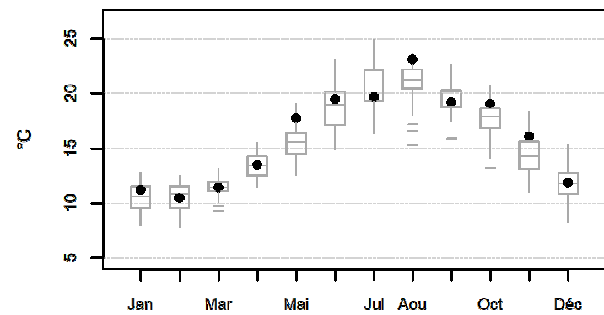
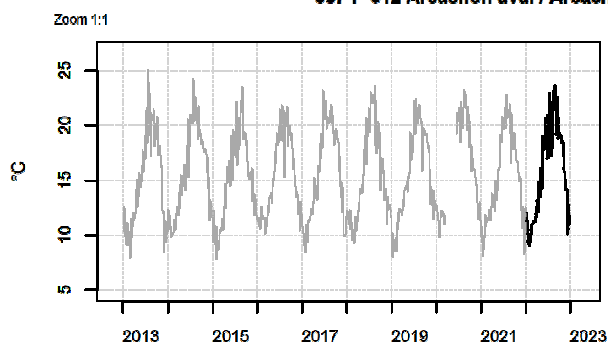


Résultats d'hydrologie

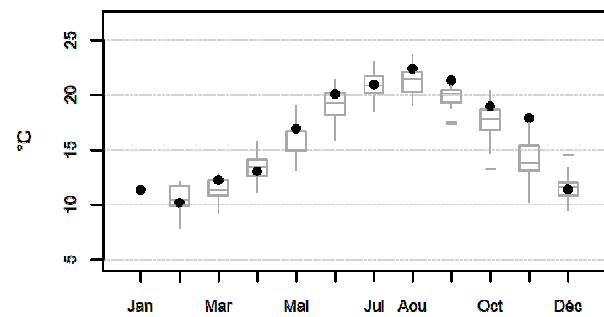
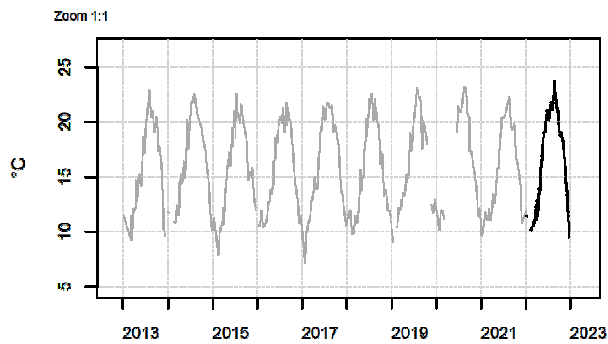
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Fond/sonde-1m - Température



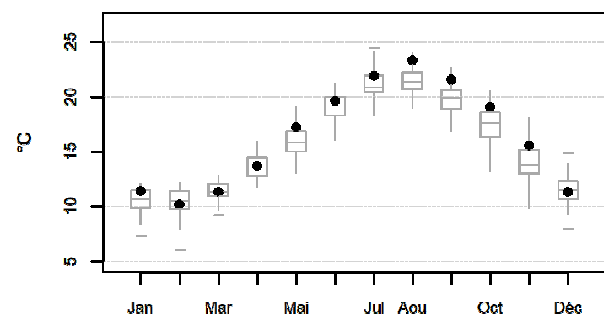
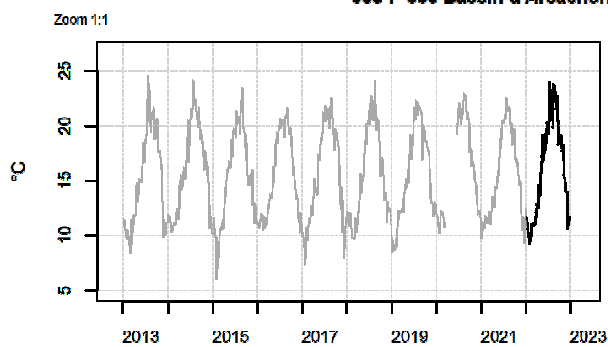
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Fond/sonde-1m - Température



088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Fond/sonde-1m - Température

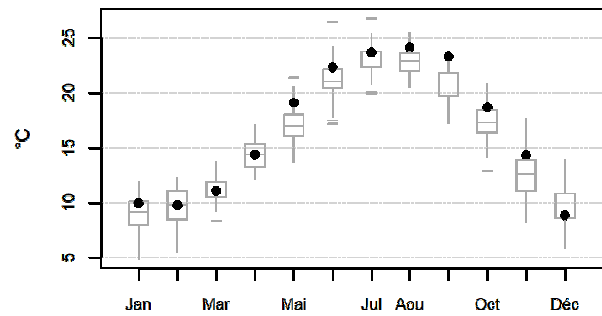
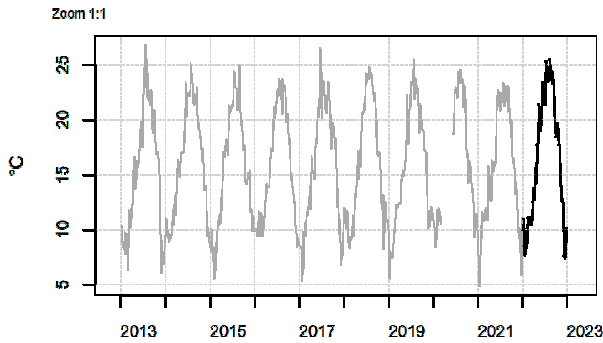


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Fond/sonde-1m - Température

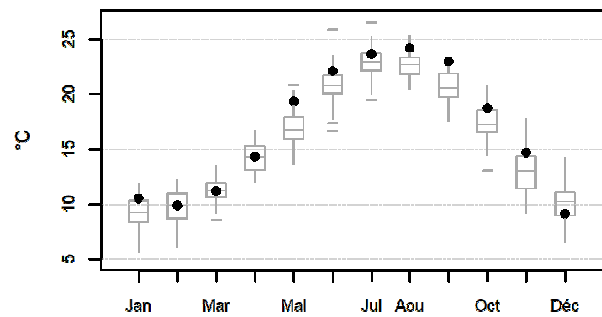
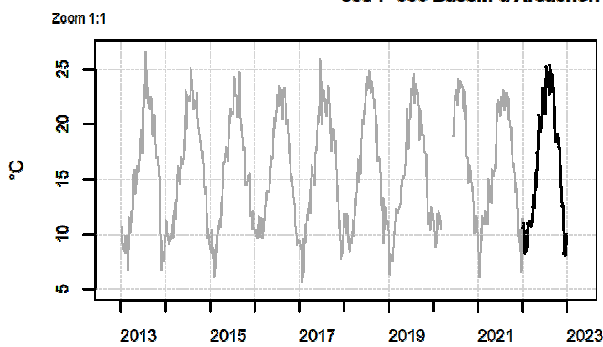


Résultats d'hydrologie

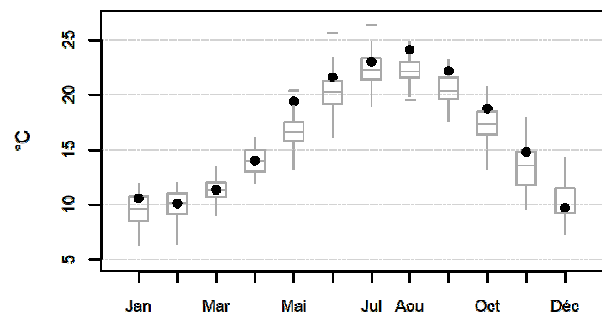
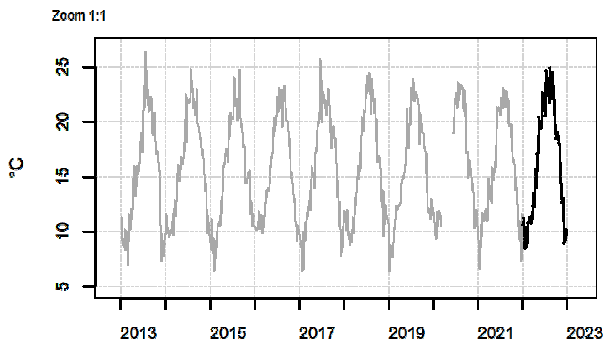
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Fond/sonde-1m - Température



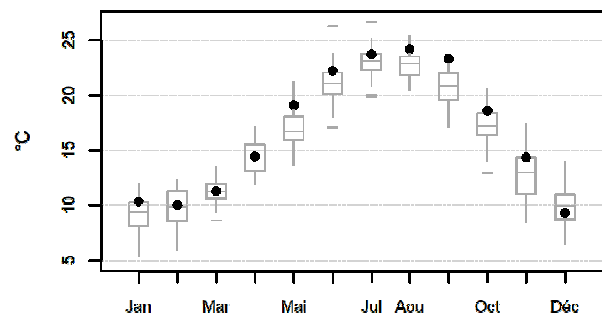
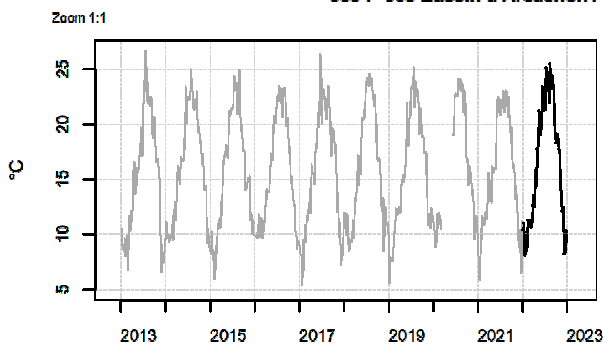
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Fond/sonde-1m - Température



088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Fond/sonde-1m - Température



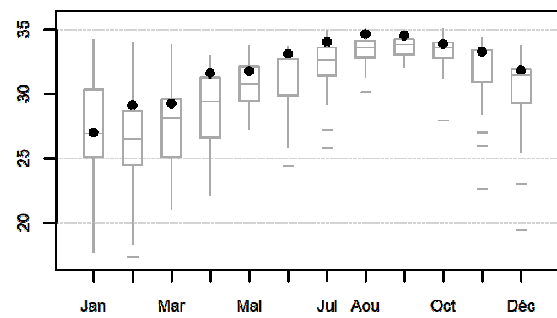
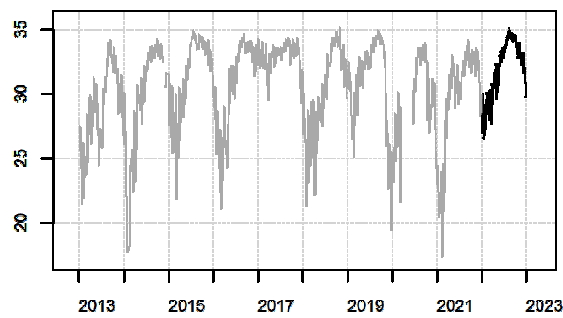
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Compran (e) - Fond/sonde-1m - Température



Résultats d'hydrologie

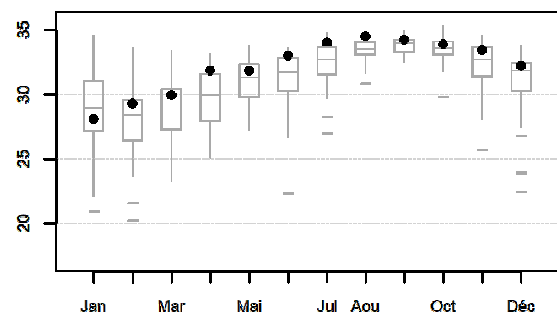
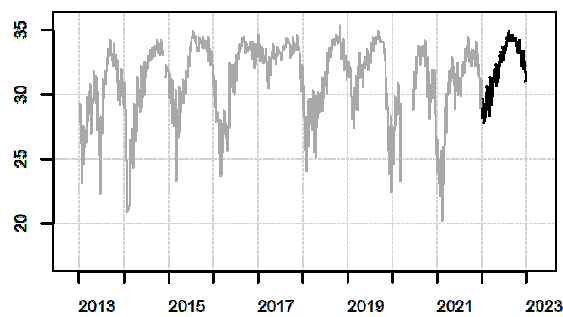
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Fond/sonde-1m - Salinité

Zoom 1:1



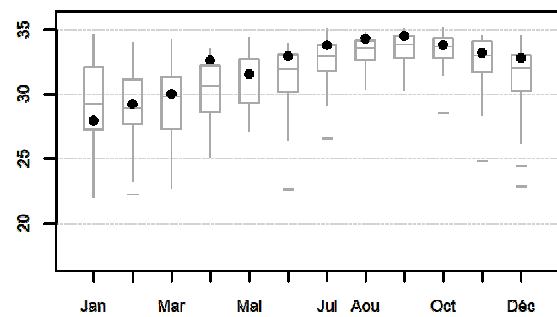
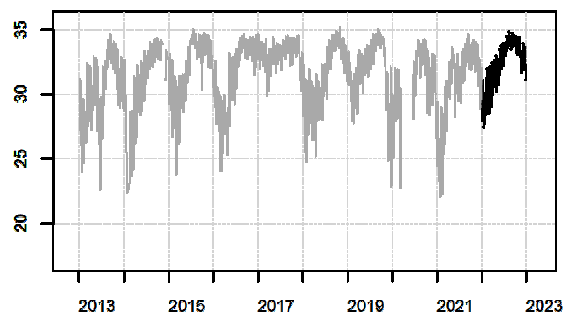
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Fond/sonde-1m - Salinité

Zoom 1:1



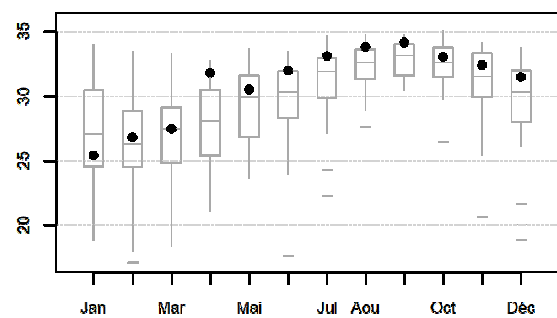
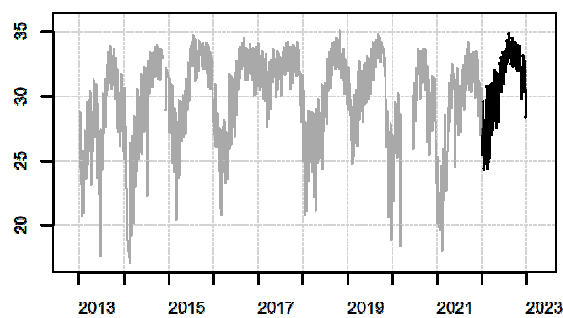
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Fond/sonde-1m - Salinité

Zoom 1:1



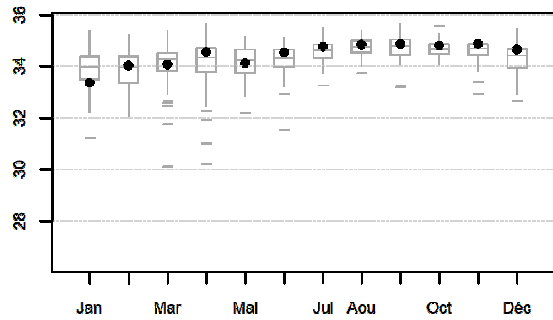
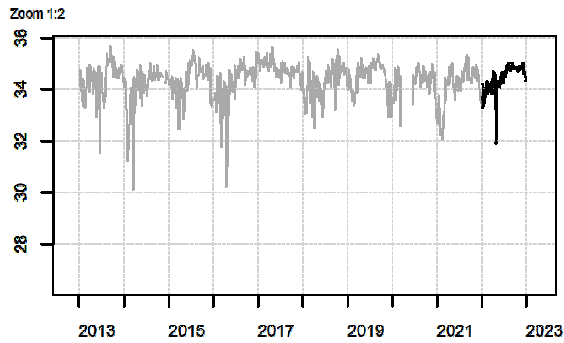
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Fond/sonde-1m - Salinité

Zoom 1:1

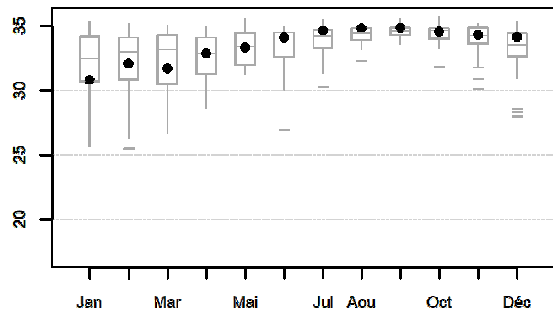
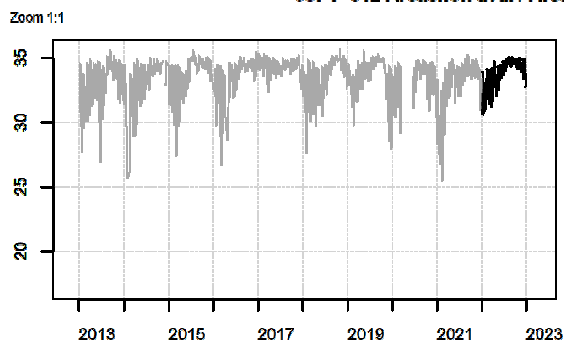


Résultats d'hydrologie

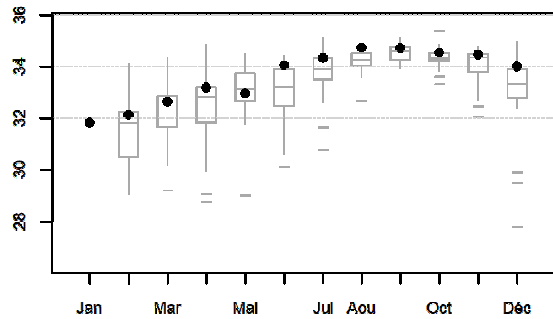
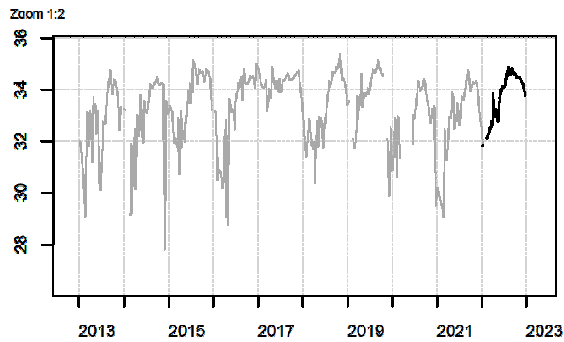
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Fond/sonde-1m - Salinité



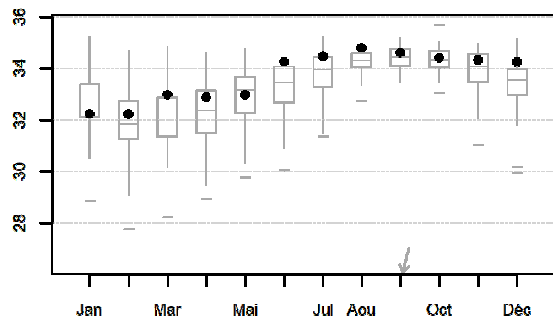
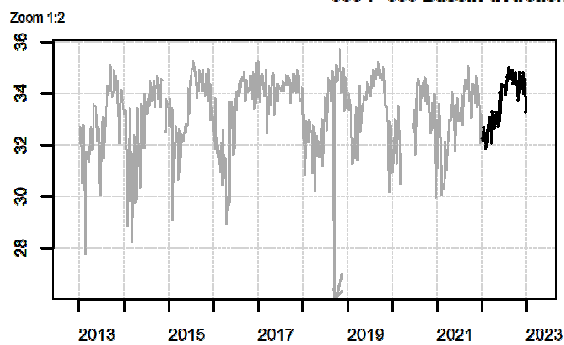
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Fond/sonde-1m - Salinité



088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Fond/sonde-1m - Salinité

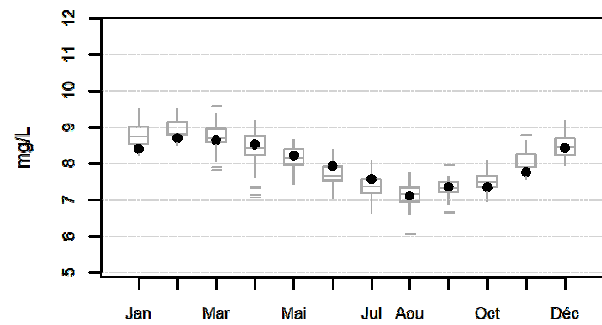
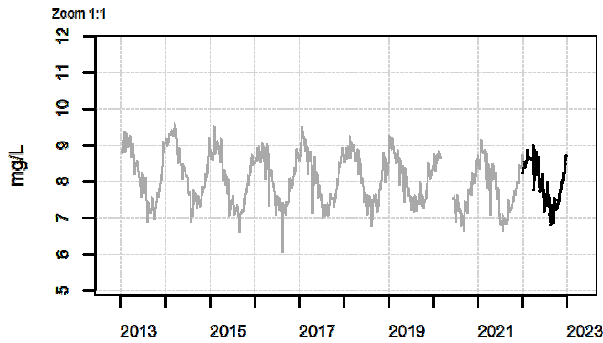


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Fond/sonde-1m - Salinité

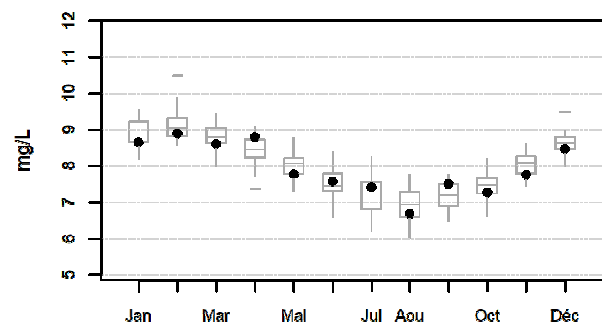
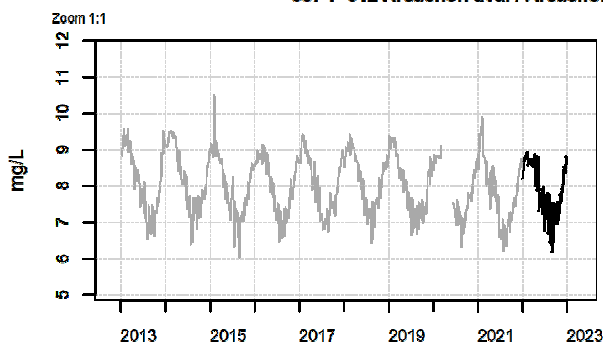


Résultats d'hydrologie

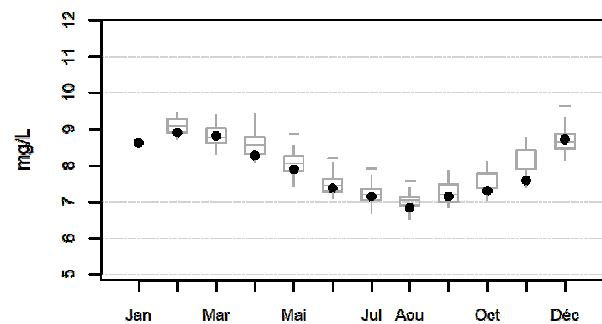
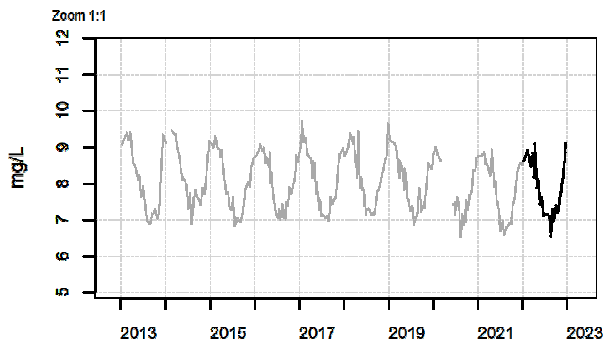
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Fond/sonde-1m - Oxygène dissous



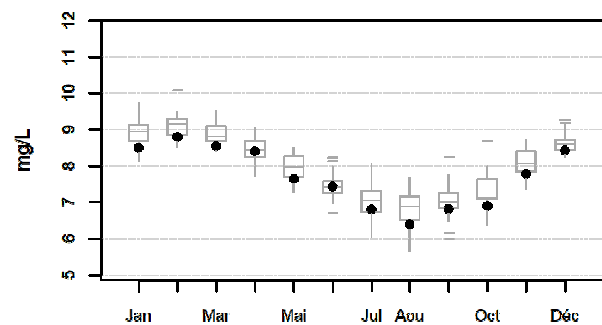
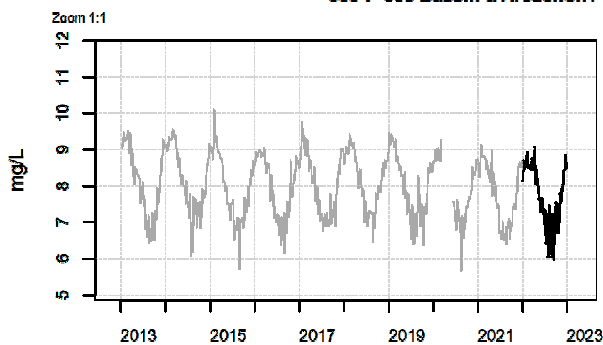
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Fond/sonde-1m - Oxygène dissous



088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Fond/sonde-1m - Oxygène dissous

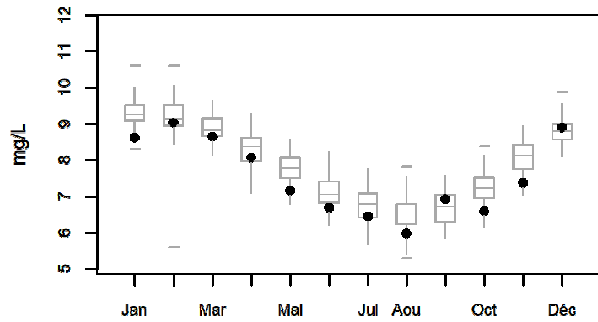
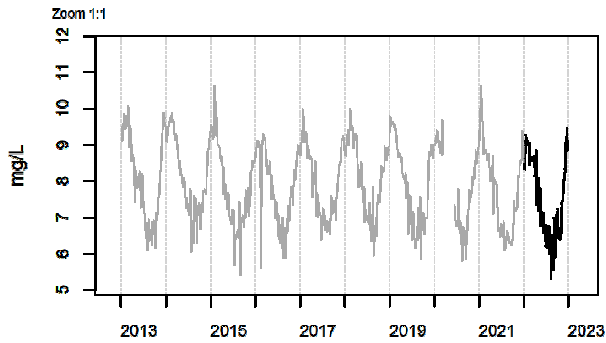


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Fond/sonde-1m - Oxygène dissous

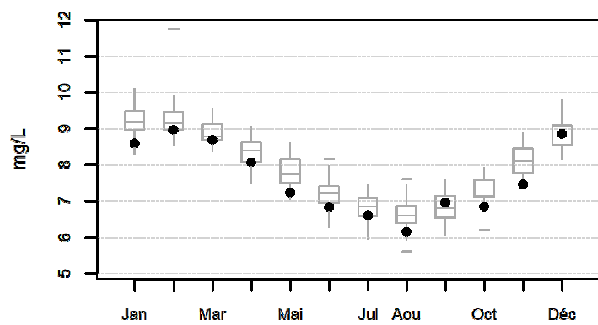
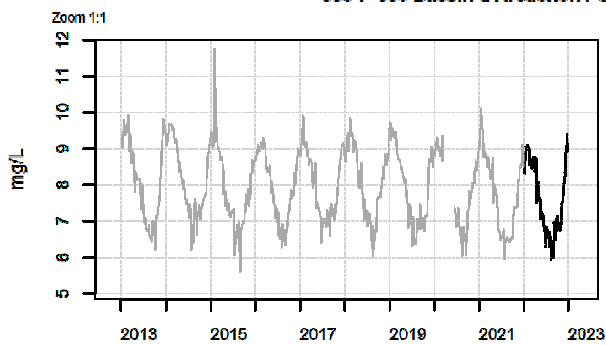


Résultats d'hydrologie

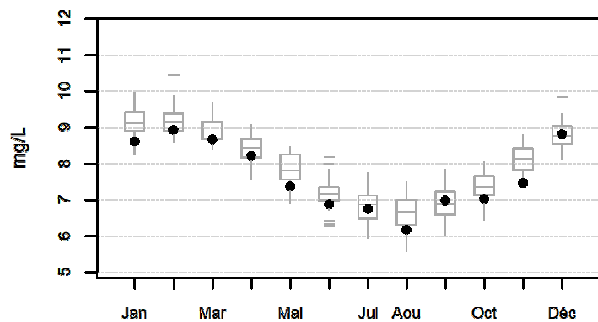
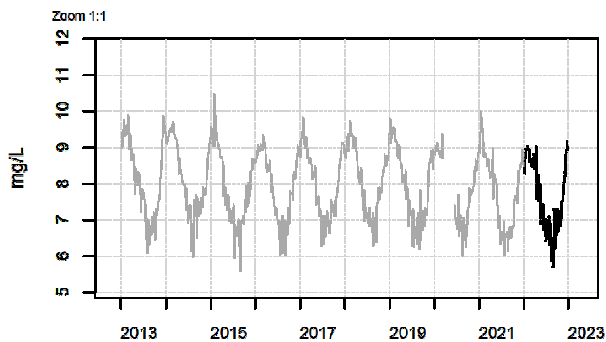
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Fond/sonde-1m - Oxygène dissous



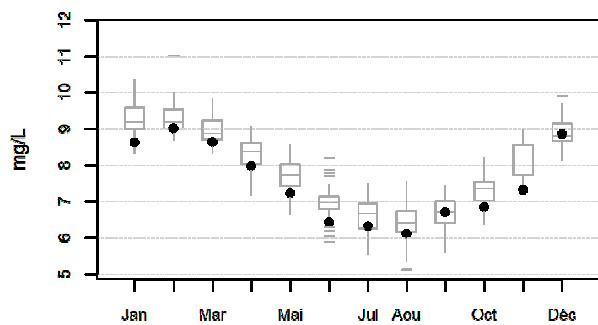
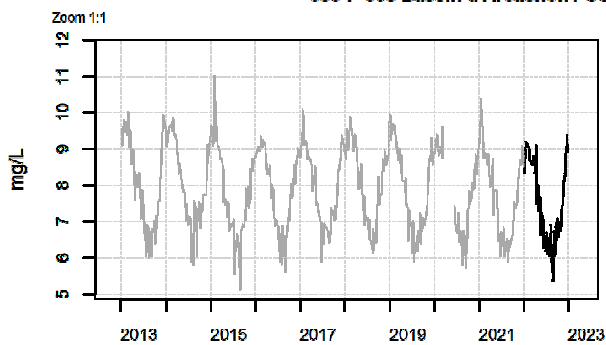
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Fond/sonde-1m - Oxygène dissous



088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Fond/sonde-1m - Oxygène dissous



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



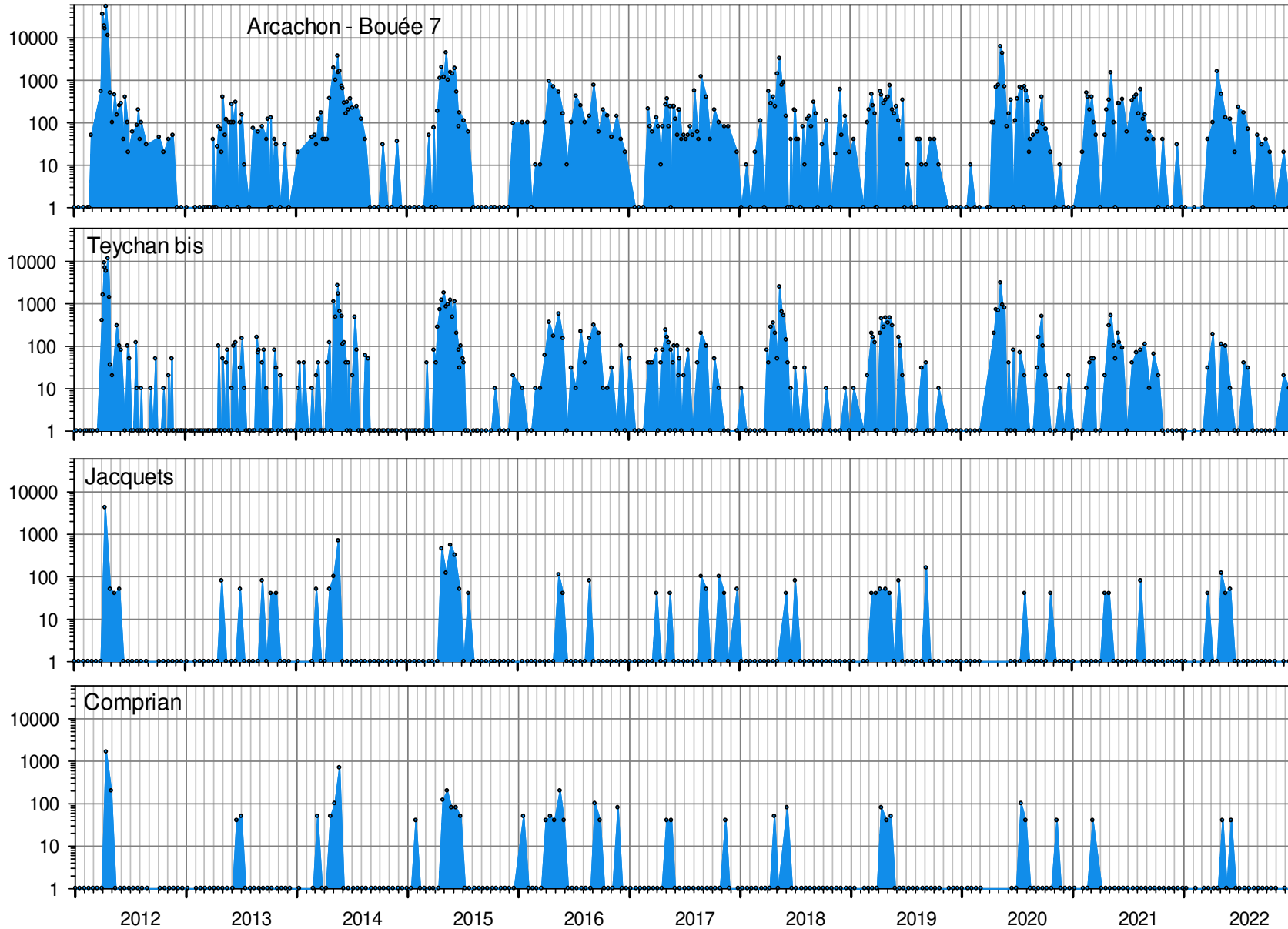
15. ANNEXE 3 : Dinophysis et toxines lipophiles, quelques graphiques

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 ».

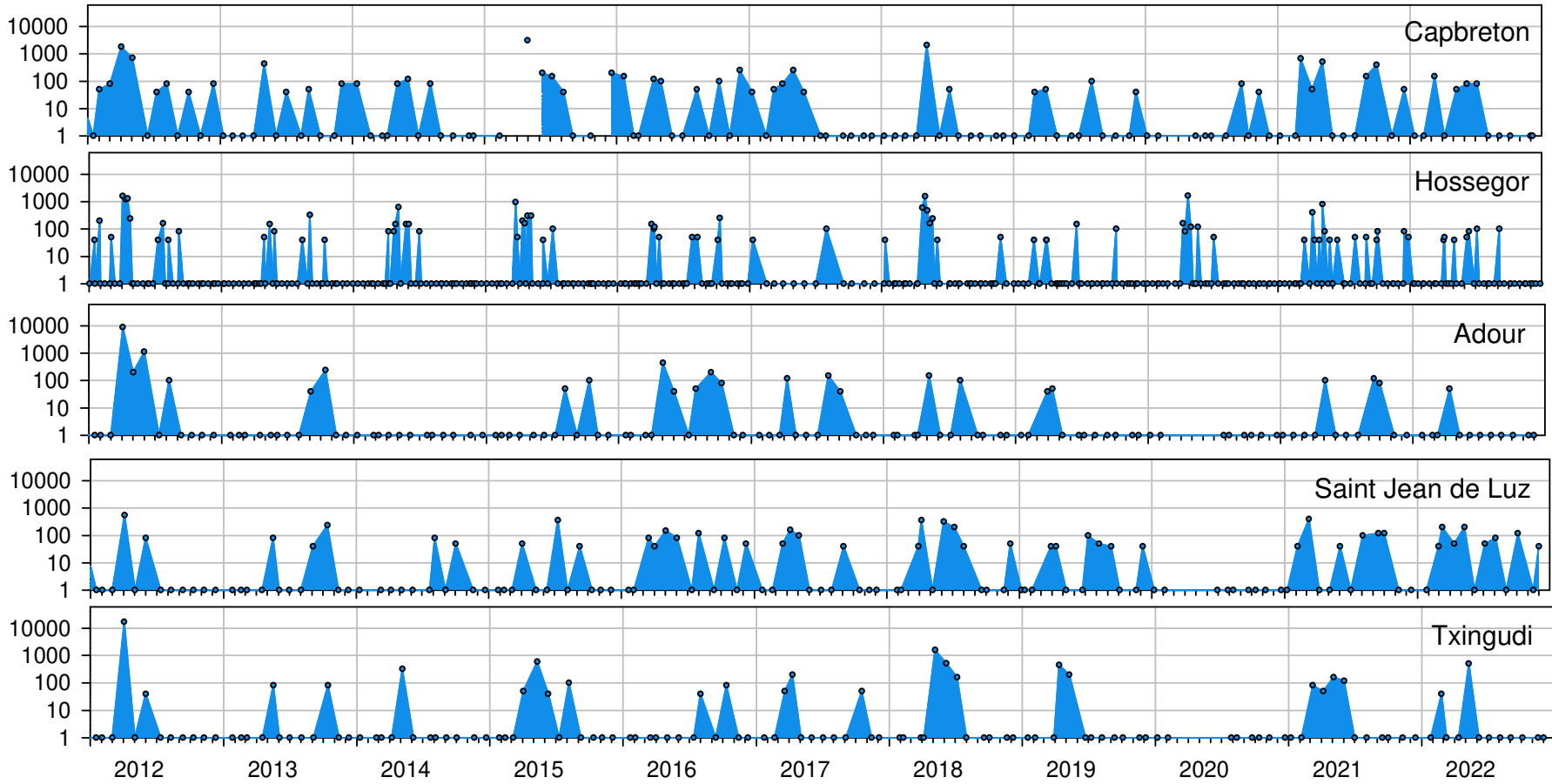
Le point « Hossegor » (suivis DCE et sanitaire) a par contre pu être échantillonné pendant l'ensemble de la période. Les deux stations situées à l'ouest du bassin d'Arcachon (suivis de la flore totale, DCE et sanitaire), soit « Arcachon – Bouée 7 » et « Teychan bis », ont été remplacées par deux points 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 ».

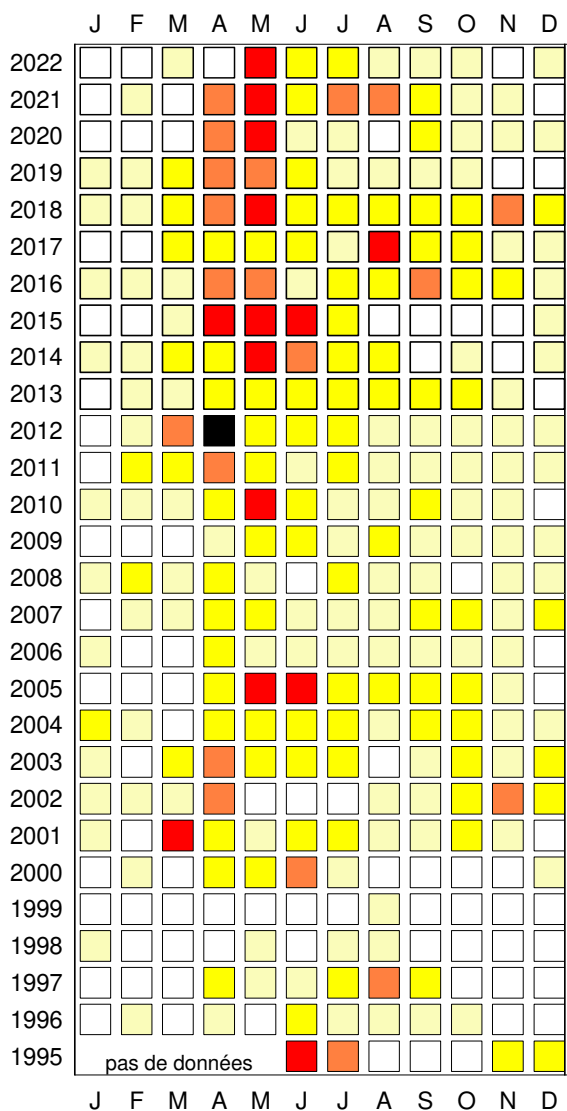
Abondance de *Dinophysis* (cellules/Litre)



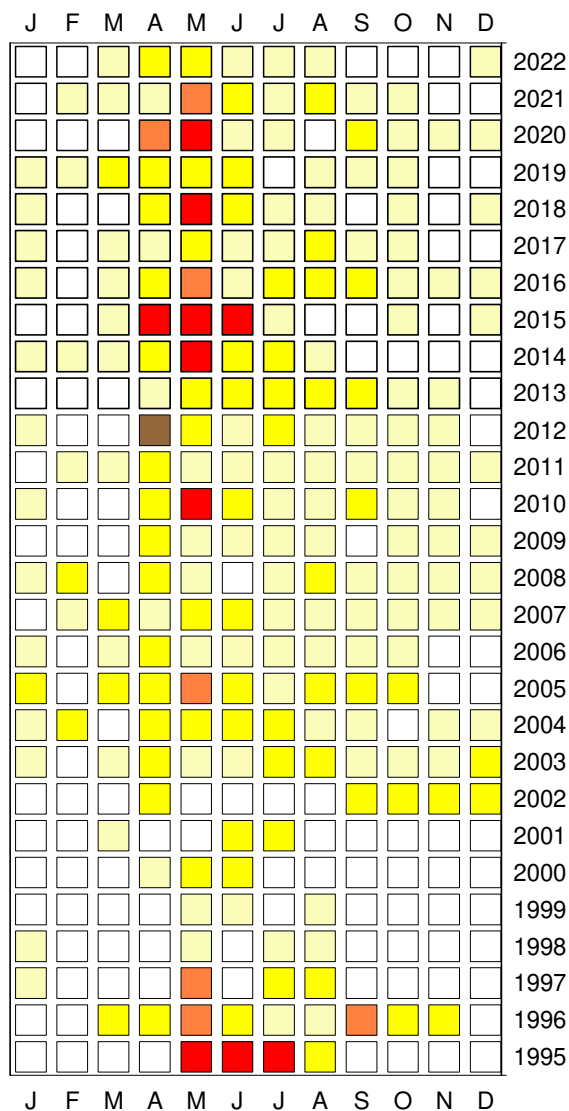
Abondance de *Dinophysis* (cellules/Litre)



Arcachon - Bouée 7



Teychan bis



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

