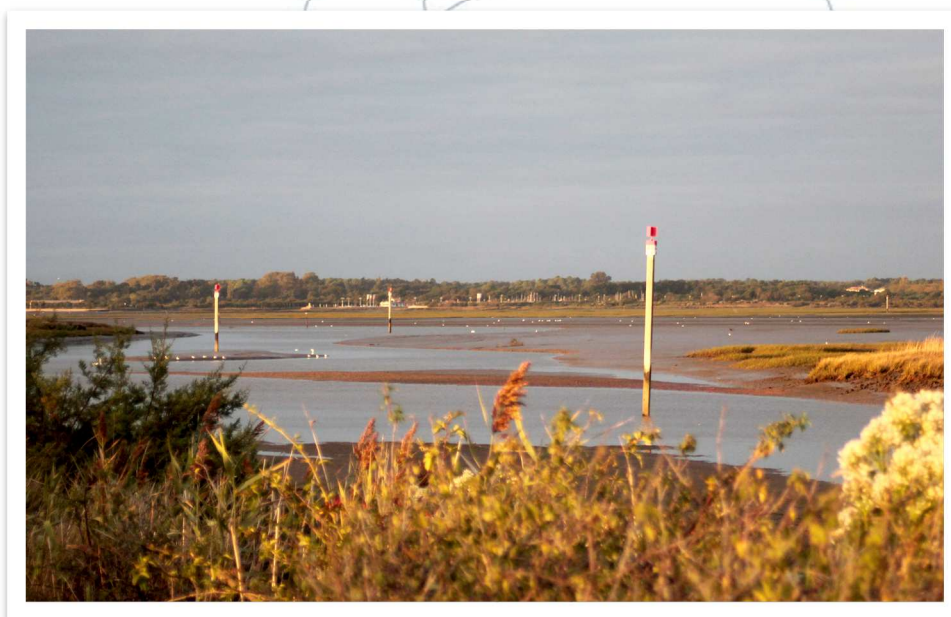


Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2020

Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques



Bassin D'Arcachon (© Ifremer/ F. d'Amico)

Financé en partie par



Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2020

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

Sommaire

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Avant-propos..... | 5 |
| 1. Résumé et faits marquants..... | 7 |
| 2. Présentation des réseaux de surveillance | 17 |
| 3. Localisation et description des points de surveillance | 19 |
| 4. Conditions environnementales | 27 |
| 5. Réseau de contrôle microbiologique..... | 35 |
| 5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI..... | 35 |
| 5.2. Documentation des figures | 37 |
| 5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires | 39 |
| 6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX..... | 49 |
| 6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY..... | 49 |
| 6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX | 50 |
| 6.3. Documentation des figures | 52 |
| 6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires | 56 |
| 7. Réseau d'observation de la contamination chimique | 67 |
| 7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH..... | 67 |
| 7.2. Documentation des figures | 72 |
| 7.3. Grilles de lecture | 74 |
| 7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires | 75 |
| 8. Surveillance des peuplements benthiques..... | 105 |
| 8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT-Bretagne..... | 105 |
| 8.2. Du « REBENT-Bretagne » à la « DCE-Benthos »..... | 105 |
| 8.3. La surveillance benthique dans le bassin Adour-Garonne | 108 |
| 9. Directives européennes et classement sanitaire..... | 117 |
| 9.1. Directive Cadre sur l'Eau | 117 |
| 9.2. Directive Cadre en Adour-Garonne..... | 118 |
| 9.3. Classement de zones..... | 123 |
| 10. Pour en savoir plus | 129 |
| Articles | 130 |
| Rapports | 130 |
| Expertises / Avis | 132 |
| 11. Glossaire | 135 |
| 12. ANNEXE 1 : Equipe du LER..... | 137 |
| 13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques..... | 138 |
| 14. ANNEXE 3 : <i>Dinophysis</i> et toxines lipophiles, quelques graphiques..... | 1 |

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 2020. Résultats acquis jusqu'en 2020.

Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR/21.009/, 161 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 opèrent également des observatoires de la ressource conchylicole : ECOSCOPA pour l'huitre creuse, MYTILOBS 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 (RHLN), dans le bassin d'Arcachon (ARCHYD) et dans les lagunes méditerranéennes (RSLHYD/OBSLAG).

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

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

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

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

En 2020, la réalisation des prélèvements et analyses a été perturbée par les mesures sanitaires liées à la pandémie de COVID-19. Cependant pour les suivis qui contribuent à la sécurité sanitaire des produits de la mer (REMI et REPHYTOX), une continuité de la surveillance a été assurée. Les conséquences et mesures prises sont décrites pour chaque réseau dans les chapitres dédiés.

Philippe RIOU

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants



Bassin d'Arcachon

L'année 2020 a, dans son ensemble, été caractérisée par des températures de l'air élevées si l'on se réfère à la série 1967-2019. Par rapport à la série 2010-2018, ces anomalies positives sont observées uniquement pour les mois de février, avril, mai août et septembre, l'air ayant été plus froid que la normale en octobre. La température des eaux du Bassin a été plus élevée que la normale en février et en août et, au vu des températures de l'air, probablement aussi en avril-mai, mois pour lesquels les données ne sont pas disponibles du fait du confinement pendant l'épidémie de la COVID-19.

L'année 2020 s'est avérée globalement moins venteuse que 2019, mais de forts coups de vent de secteur ouest ont été enregistrés au début des mois de mai et d'octobre ainsi qu'en décembre. Cette agitation a généré de fortes teneurs en matières en suspension dans les eaux du Bassin pendant ces périodes. Le rayonnement solaire a été particulièrement important en mai, juillet et novembre et faible en octobre.

Avec 829 mm de cumul annuel de précipitations à la station météorologique du Cap Ferret, l'année 2020 se situe dans la moyenne des observations de la série établie depuis 1967, mais avec des valeurs mensuelles très contrastées. L'année a connu des précipitations supérieures à la normale en mai (avec un cumul de précipitations extrêmement fort entre le 9 et 11 de ce mois), octobre et décembre (août et septembre par rapport à la période 2011-2019) et un déficit en février, juillet et novembre.

En mars, et de mai à la fin de l'année 2020, le débit de l'Eyre a été supérieur à la normale, avec des records historiques atteints au mois de mai, générant une forte dessalure dans les eaux du Bassin d'Arcachon. Les teneurs en nitrate, silicate et phosphate ont généralement été supérieures aux normales pendant les mois de fortes dessalures (et de tempêtes pour le phosphate).



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, à l'exception de deux points situés sur la côte nord-ouest (« Pirailan » et « Herbe ») et un troisième « Brignard » localisé sur la côte orientale, au large d'Andernos. La forte raréfaction de la ressource en coques sur le point « Banc d'Arguin Sud » a rendu impossible la récolte d'échantillons en 2020, 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 bonne qualité, tandis que celui situé au débouché de l'Eyre « La Touze » présente une qualité moyenne.

L'analyse des tendances de la qualité microbiologique sur les dix dernières années ne met en évidence aucune évolution significative.

L'année 2020 a été marquée par une alerte de niveau 0 en mai, liée aux fortes intempéries, et six alertes de niveau 1 concernant les huîtres des zones « Ferret » (trois alertes), « Arguin », « Gorp » et « Piraillan » à différentes périodes de l'année. Dans tous les cas, les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin aux alertes.

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 2020, deux alertes de niveau 0 ont été déclenchées suite à de fortes précipitations : une en mai avec un dépassement du seuil d'alerte justifiant le déclenchement d'une alerte de niveau 2, levée 10 jours plus tard en raison de résultats conformes et une en décembre sans dépassement du seuil d'alerte.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

Bassin d'Arcachon

La surveillance du phytoplancton en 2020 a été fortement perturbée par la crise sanitaire liée à la COVID-19. Ainsi, les blooms printaniers habituellement observés n'ont pas pu être mis en évidence.

D'importants blooms estivaux principalement constitués des genres *Chaetoceros*, *Cylindrotheca closterium* + *Nitzschia longissima*, *Lithodesmium*, *Leptocylindrus* (comp. *danicus*) et de la famille des *Bacillariaceae* ont été observés sur les deux lieux « Arcachon Bouée 7 » et « Teychan bis ». Ces floraisons estivales sont exceptionnelles à l'embouchure du bassin.

En 2020, comme c'est habituellement le cas dans le bassin d'Arcachon, le complexe *Dinophysis+Phalacroma* a été observé sur ces deux lieux pendant la majeure partie de l'année, présentant des abondances maximales en mai. Les teneurs en toxines lipophiles ont dépassé le seuil réglementaire pendant plusieurs semaines dans les huîtres du « Banc d'Arguin sud » et du « Grand Banc », ainsi que dans les palourdes de l'intra-bassin, entraînant des interdictions administratives de vente et de consommation de tous les coquillages provenant de ces zones marines.

En avril, la recherche de l'acide domoïque dans les huîtres de ces deux zones a été déclenchée à deux reprises suite au dépassement du seuil d'alerte pour les *Pseudo-nitzschia*. Les teneurs sont restées inférieures à la limite de détection.

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

Lac d'Hossegor

Dans le lac d'Hossegor, le complexe *Dinophysis+Phalacroma* a atteint son abondance maximale à la fin du mois d'avril 2020 entraînant, pour les toxines lipophiles, un dépassement du seuil réglementaire durant une semaine. La vente et la consommation des huîtres ont été interdites par arrêté préfectoral.

En 2020, aucun événement associé aux **toxines paralysantes** (PSP – liées notamment à la présence de microalgues du genre *Alexandrium*) ou **amnésiantes** (ASP – liées à la présence de microalgues du genre *Pseudo-nitzschia*) n'est survenu dans cette zone marine.



Suivi des contaminants chimiques

Estuaire de la Gironde

Les huîtres de l'estuaire de la Gironde présentent une contamination importante par tous les métaux, notamment l'argent et le cuivre et surtout le cadmium provenant d'une usine sidérurgique déversant ses rejets dans un affluent du Lot (teneur dans les mollusques toujours supérieure au seuil sanitaire réglementaire, malgré une forte diminution). Le plomb, le mercure 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 deux fois plus élevée que la médiane nationale.

Bassin d'Arcachon

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

Côte landaise

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

Côte basque

Globalement, la contamination métallique des mollusques de la côte basque est actuellement stable ou en diminution. Néanmoins, les teneurs en cadmium (à « Adour marégraphe »), zinc (à « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 »), plomb et cuivre (sur les trois points) mesurées dans les mollusques y sont supérieures à la médiane nationale. La plupart des contaminants organiques suivis décroissent dans les huîtres de ce secteur. Toutefois « Adour marégraphe » et « Hendaye-Chingoudy 1 & 2 » présentent des teneurs en CB 153 supérieures à la médiane nationale, et c'est également le cas pour le TBT, à « Ciboure la Nivelle » et « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 », avec des valeurs particulièrement élevées pour ce dernier dans la Baie de Chingoudy, même si les teneurs de ce composé décroissent au cours du temps.



Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

L'annonce du confinement à l'échelle nationale lié à la pandémie n'a pas pu permettre le déploiement des animaux sur les différents sites à la date programmée. Il a donc été décidé, en fonction de l'évolution du contexte sanitaire lié à la COVID, de ne pas déployer les animaux sur les sites ECOSCOPA en 2020, et de ne pas réaliser les suivis de mortalité et de croissance tels que prévus dans ECOSCOPA. En effet, une introduction tardive des lots sur les différents sites à la fin du printemps aurait entraîné des biais dans les suivis de mortalité et de croissance. Par exemple, certains blooms printaniers peuvent fortement influencer la croissance et la reproduction des animaux, et la date d'introduction des lots dans le milieu naturel peut également jouer sur le taux de mortalité.



Suivi des peuplements benthiques

Algues vertes opportunistes

Le lac marin d'Hossegor (« FRFC09-Lac d'Hossegor ») est soumis à des proliférations récurrentes d'ulves et d'entéromorphes. Ce suivi est réalisé à une fréquence annuelle. Entre 2016 et 2019, 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 2020 sont en cours de traitement.

Macroalgues intertidales des Masses d'Eau de Transition

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

Macroalgues intertidales fixées des Masses d'Eau Côtières

Les suivis printaniers réalisés tous les trois ans sur ce compartiment dans la masse d'eau « FRFC11-Côte basque » 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.

Macroalgues subtidales fixées des Masses d'Eau Côtières

Cette évaluation est réalisée tous les trois ans dans la masse d'eau « Côte basque ». Les résultats de campagne de 2017 a permis de la classer en **bon état** vis à vis de ce paramètre.

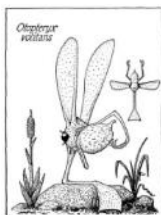
Herbiers de zostères

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

L'analyse des résultats issus des observations réalisées en 2020 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 2013 et 2018. Dans les masses d'eau surveillées du bassin Adour Garonne (Université de Bordeaux) les résultats de cette évaluation indiquent des qualités variant selon les sites : **très bonne** pour la « Côte basque », **bonne** pour « Arcachon amont » et « Côte landaise », et **moyenne** pour le « Lac marin d'Hossegor », dont la qualité s'est dégradée par rapport à la dernière évaluation (2011-2016), peut-être en lien avec l'augmentation de l'abondance des macroalgues opportunistes. Les données acquises en 2020 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.

Problèmes sanitaires chez des baigneurs ayant fréquenté la plage d'Hendaye (Département des Pyrénées-Atlantiques) au mois de septembre 2020 : lien potentiel avec la présence de la microalgue *Ostreopsis* spp.¹

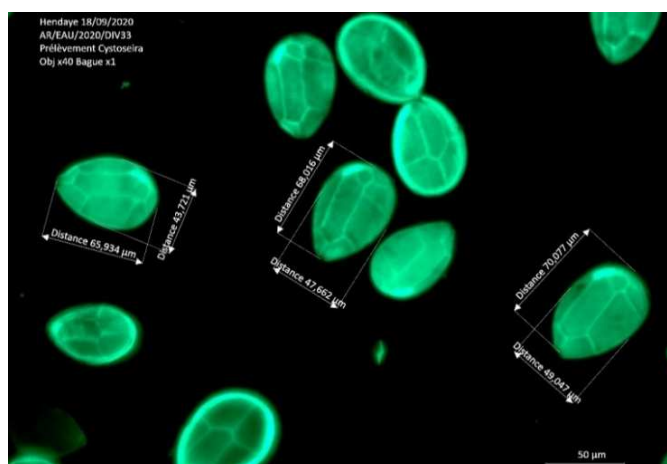
Au cours du mois de septembre 2020, la Communauté d'Agglomération du Pays Basque et la Mairie d'Hendaye ont été alertés sur l'occurrence d'un problème sanitaire touchant de nombreux baigneurs espagnols et français ayant fréquenté les plages d'Hendaye entre le 4 et 13 septembre et qui avaient ensuite développé des symptômes divers touchant la sphère ORL, des fièvres et un état de fatigue générale.

Au vu des symptômes observés et en absence d'explication liée à un événement de contamination chimique, l'hypothèse de la présence sous forme d'aérosol d'une toxine microalgale du type de celle produite par l'espèce *Ostreopsis* cf. *ovata* a été avancée. Cette espèce est en effet connue pour provoquer un type d'affection transitoire semblable à celui observé chez les baigneurs de la côte basque. Dans le cadre du suivi REPHY entrepris en 2007 dans ce secteur, le genre *Ostreopsis* a en effet été détecté à plusieurs reprises en été dans les eaux de la baie de Txingud et de Saint-Jean-de-Luz, notamment en août et septembre 2020.

Toutefois, des travaux antérieurs dans cette zone avaient permis de déterminer que l'espèce présente sur la côte basque est *Ostreopsis* cf. *siamensis* (voir photographie ci-dessous), qui n'est pas

¹ Rumebe M, Auby I, Siano R, Antajan E, Sanchez F, de Casamajor M-N, Meteigner C (2020). Problèmes sanitaires chez des baigneurs ayant fréquenté la plage d'Hendaye (Département des Pyrénées-Atlantiques) au mois de septembre 2020 : lien potentiel avec la présence de la microalgue *Ostreopsis* spp. Communauté d'Agglomération du Pays Basque, Ref. Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR 20-020 - Expertise Ifremer n° 20-082, 17p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00664/77658/>

connue pour être toxique. En effet, aucun cas d'alerte sanitaire et plus généralement d'effets toxiques sur l'homme n'ont été signalés dans le monde en rapport avec une prolifération de cette espèce.



Fin mars 2021, une réunion de concertation a rassemblé la Communauté d'Agglomération du Pays Basque, l'Agence Régionale de Santé et l'Ifremer, afin de définir les actions à mettre en œuvre à partir de l'été 2021, concernant notamment la veille épidémiologique, l'adaptation de la surveillance des espèces toxiques suivies dans le cadre du REPHY à ce genre qui se développe en épiphyte des macroalgues, et à jeter les bases de travaux de recherche sur la phénologie et la toxicité de cette espèce.

Prolifération de platyhelminthes dans les parcs à huîtres du Bassin d'Arcachon

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



Il s'agit de représentants de l'embranchement des platyhelminthes, qui regroupe de très nombreuses espèces dont un certain nombre de parasites (douve du foie, ténia), des espèces terrestres dont certaines ont été introduites en Europe et s'y révèlent invasives, et enfin des espèces marines. Beaucoup de ces espèces marines sont prédatrices (certaines utilisant une trompe dévaginable pour

pénétrer leur proie voire en y injectant des toxines paralysantes) et quelques-unes d'entre elles sont réputées pour causer des dommages dans les populations de mollusques sauvages ou cultivés.

La reconnaissance des espèces appartenant à ce groupe n'est pas chose aisée, et les spécialistes de sa systématique sont rares, voire absents en France.

Des échantillons ont été récoltés et adressés en premier lieu à une spécialiste espagnole de cet embranchement (Carolina Noreña, Museum d'Histoire Naturelle de Madrid), qui dans un premier temps a entrepris de les déterminer sur la base de leur morphologie. Une analyse génétique, réalisée dans le même laboratoire complètera prochainement cette première approche. Par ailleurs, une autre série d'analyses génétiques vient d'être réalisée par les chercheurs de la Station marine d'Arcachon (Université de Bordeaux, UMR EPOC) et donne des résultats différents de ceux obtenus par la scientifique espagnole. On peut alors se demander si une seule ou plusieurs espèces sont responsables de cette prolifération... En tous les cas, la question de la qualification indiscutable de cette (ces) espèce(s) reste, pour l'instant, ouverte, et devrait faire l'objet de recherches futures au sein du Museum d'Histoire Naturelle de Madrid.

Il faut par ailleurs signaler que des échantillons de ces vers ont également été expédiés au Laboratoire National de Référence à l'ANSES pour y rechercher la présence éventuelle de tétrodontoxines, déjà mise en évidence chez certaines espèces de platyhelminthes marins.

Observation d'une crevette pénéide sur une plage du Bassin d'Arcachon

Au milieu de novembre 2020, un promeneur a trouvé une crevette pénéide (*Penaeus japonicus*) dans le sable de la zone intertidale de la plage des Abatilles du Bassin d'Arcachon.



Cette espèce, originaire du Pacifique, est élevée dans différents marais de la côte atlantique, dans le Médoc notamment, et à notre connaissance pas dans le Bassin d'Arcachon. Il s'agit donc probablement d'un individu échappé d'un de ces élevages. Ou encore d'une introduction « sauvage » réalisée par un ami des décapodes puisque ces crevettes peuvent être achetées vivantes entre la fin de l'été et l'automne chez les aquaculteurs.

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



A la fin du mois de décembre 2020 et en janvier 2021, des promeneurs ont observé de nombreux « tonneaux » translucides échoués sur les plages de la commune de Seignosse et de la dune du Pyla. Ces tonneaux, ouverts aux deux extrémités, servent d'abri à la femelle d'un crustacé planctonique, la phronime, que l'on appelle aussi « tonnelier de mer ». Ces organismes font partie des amphipodes hypérides qui sont des prédateurs d'organismes gélatineux (salpes, siphonophores, méduses). Comme le Bernard l'Hermite, la femelle de la phronime est une squatteuse. Elle n'occupe pas une coquille toute faite mais elle se façonne un tonneau gélatineux à partir de l'enveloppe d'un autre animal, le plus souvent une salpe. La phronime dévore l'intérieur de sa victime puis utilise les parties les plus dures du corps pour y aménager son propre habitat, à l'aide de ses pattes avant en forme de pince coupante. Très bonne nageuse, elle se déplace agrippée à son tonneau de gélatine pour se protéger, se nourrir et y pondre ses œufs dont elle prendra soin au fur et à mesure de leur croissance. Lorsque l'animal grandit et se trouve trop à l'étroit dans son tonneau, il se cherche une autre proie pour se confectionner un autre tonneau à sa taille, abandonnant l'ancien au gré des courants. C'est ainsi que l'on peut retrouver ces tonneaux sur nos plages.

Observation de Némertes de belle dimension au Pays basque et dans le Bassin d'Arcachon



En septembre 2020 sur la côte basque et en novembre au Cap Ferret, des promeneurs ont observé un « serpent de mer » de plusieurs dizaines de centimètres de longueur et nous ont adressé des photos et un film montrant ces individus.

Il s'agit de vers appartenant à l'embranchement des Némertes. Ces vers sont des carnivores prédateurs qui utilisent leur trompe dévaginable pour capturer des vers, des mollusques ou des crustacés. La plupart d'entre eux vivent enfouis dans le sable ou la vase, ou dissimulés sous les pierres et dans les fentes de rocher.

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

- Le 17 avril 2020, une Lompe commune été capturé devant Capbreton par 18 m de fond. Ce poisson benthopélagique de la famille des Cyclopetridae, présente une répartition plutôt nordique (du cercle arctique au Portugal). Cette espèce est assez régulièrement signalée dans le Golfe de Gascogne et a notamment été capturée à deux reprises (2003 et 2004) dans le Bassin d’Arcachon.



Lompe commune *Cyclopterus lumpus* (Linnaeus, 1758)



Dragages et ré-ensablement de plages dans le Bassin d’Arcachon

NB : Ces données ont été fournies par le Pôle Maritime du Syndicat Intercommunal du Bassin d’Arcachon et le port d’Arcachon. Elles peuvent nous aider à interpréter certains résultats de la surveillance.

Décembre 2019 – janvier 2020

Ré-ensablement de la plage de la Vigne en utilisant les sables provenant du Banc de Bernet. Volume total : 9 000 m³.

Février 2020 – mars 2020

Nettoyage du DPM (élimination des friches ostréicoles) à Bourrut.

Janvier 2020 – février 2020

Ré-ensablement de la plage du Pyla sur mer en utilisant les sables provenant du Banc de la Vigne. Volume total : 175 000 m³.

Janvier 2020 – mars 2020

Prélèvement de sable sur le banc de la Vigne et stockage sur le site « Les Américains » Volume total : 16 000 m³.

Avril 2020 - juillet 2020

- Ré-ensablement de la baignade du Teich en utilisant les sables provenant du dessableur de l’Eyre. Volume total : 400 m³.
- Ré-ensablement de la plage de Taussat en utilisant les sables provenant du dessableur de l’Eyre. Volume total : 1 000 m³.
- Ré-ensablement de la plage de Larros à Gujan Mestras en utilisant les sables provenant du dessableur de l’Eyre. Volume total : 500 m³.

- Ré-ensablement de la plage située au sud de la jetée du Moulleau en utilisant les sables provenant du bord de la jetée et du chenal d'accès. Volume total : 10 000 m³.
- Ré-ensablement de la plage de l'Aiguillon en utilisant les sables provenant du stock de Lagrua. Volume total : 1 500 m³.
- Ré-ensablement des plages entre Claouey et le Mimbeau en utilisant les sables provenant de différents sites proches. Volume total : 12 100 m³.

Août 2020 – novembre 2020

Ré-ensablement des Pastourelles à Lège – Cap Ferret en utilisant du sable provenant du même site.
Volume total : 16 000 m³.

Novembre 2020 – Janvier 2021

Désensablement de l'Eyre du Teich et dépôt sur les digues du Teich.

Décembre 2020

Nettoyage du DPM (élimination des friches ostréicoles) aux Jacquets.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources d'Arcachon opère, sur le littoral des départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées Atlantiques, les réseaux de surveillance nationaux de l'Ifremer dont une description succincte est présentée ci-dessous ainsi que les réseaux régionaux. Les résultats figurant dans ce bulletin sont obtenus à partir de données validées extraites de la base Ifremer Quadrigé² (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2020.






| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARCHYD | Réseau hydrologique du Bassin d'Arcachon |
| REMI | Réseau de contrôle microbiologique |
| REPHY | Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales |
| REPHYTOX | Réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins |
| ROCCH | Réseau d'observation de la contamination chimique |
| DCE Benthos | Réseau benthique |
| ECOSCOPA | Réseau d'observation du cycle de vie de l'huître creuse en lien avec les facteurs environnementaux |

| | REMI | REPHY | REPHYTOX | ROCCH | DCE Benthos | ECOSCOPA | ARCHYD |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Date de création | 1989 | 1984 | | 1974 (1979 volet mollusques) | 2003 | 1993 | 1988 |
| Objectifs | Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées. | Suivi spatio-temporel de la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, ainsi que du contexte hydrologique. Dispositif complété pour la surveillance du phytoplancton toxique ou nuisible. | Détection, quantification et suivi des phycotoxines réglementées dans les organismes marins, en particulier dans les mollusques bivalves de consommation exploités professionnellement. | Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique. Surveillance chimique sanitaire des zones de production conchylicole classées. | Suivi de la faune et de la flore benthiques. | Evaluation des performances de survie, de croissance et de maturation de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> en élevage, en lien avec les paramètres environnementaux (anciennement réseaux REMORA puis RESCO) | Evaluation des niveaux et tendances de paramètres hydrologiques dans le Bassin d'Arcachon |
| Paramètres sélectionnés pour le bulletin | <i>Escherichia coli</i> . | Flores totales, indicatrices ou partielles. Chlorophylle <i>a</i> . Genres <i>Dinophysis</i> , <i>Pseudo-nitzschia</i> et <i>Alexandrium</i> . Température, salinité, turbidité, oxygène et nutriments. | Toxines réglementées. Toxines lipophiles : AO + DTXs + PTXs, AZAs et YTXs. Toxine paralysante PSP (saxitoxine). Toxine amnésiante ASP (acide domoïque). | Métaux réglementés : Cd, Pb, Hg. Autres métaux : Cu, Zn, Ni, Ag. Contaminants organiques : fluoranthène, CB153, lindane, Somme DDT+DDD+DDE, Somme PCDD+PCDF, Somme PCDD+PCDF+PCBdl, TBT, 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 2020 (métropole) | 413 | 235 lieux 24 hydro strict 177 avec flores 34 phyto par cytométrie | 295 | 139 | 427 | 8 | 7 |
| Nombre de points 2020 du laboratoire ² | 19 | 11 | 4 | 12 | 27 | 1 | 7 |

² Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour les réseaux REPHY et le REPHYTOX, il s'agit des points actifs en 2020. Pour le réseau REMI, certains points à fréquence adaptée sont échantillonnés en fonction de la présence de coquillages sur le site ou en période signalée d'ouverture de pêche. Pour le réseau ROCCH, certains points sont échantillonnés une fois tous les trois ans.

3. Localisation et description des points de surveillance

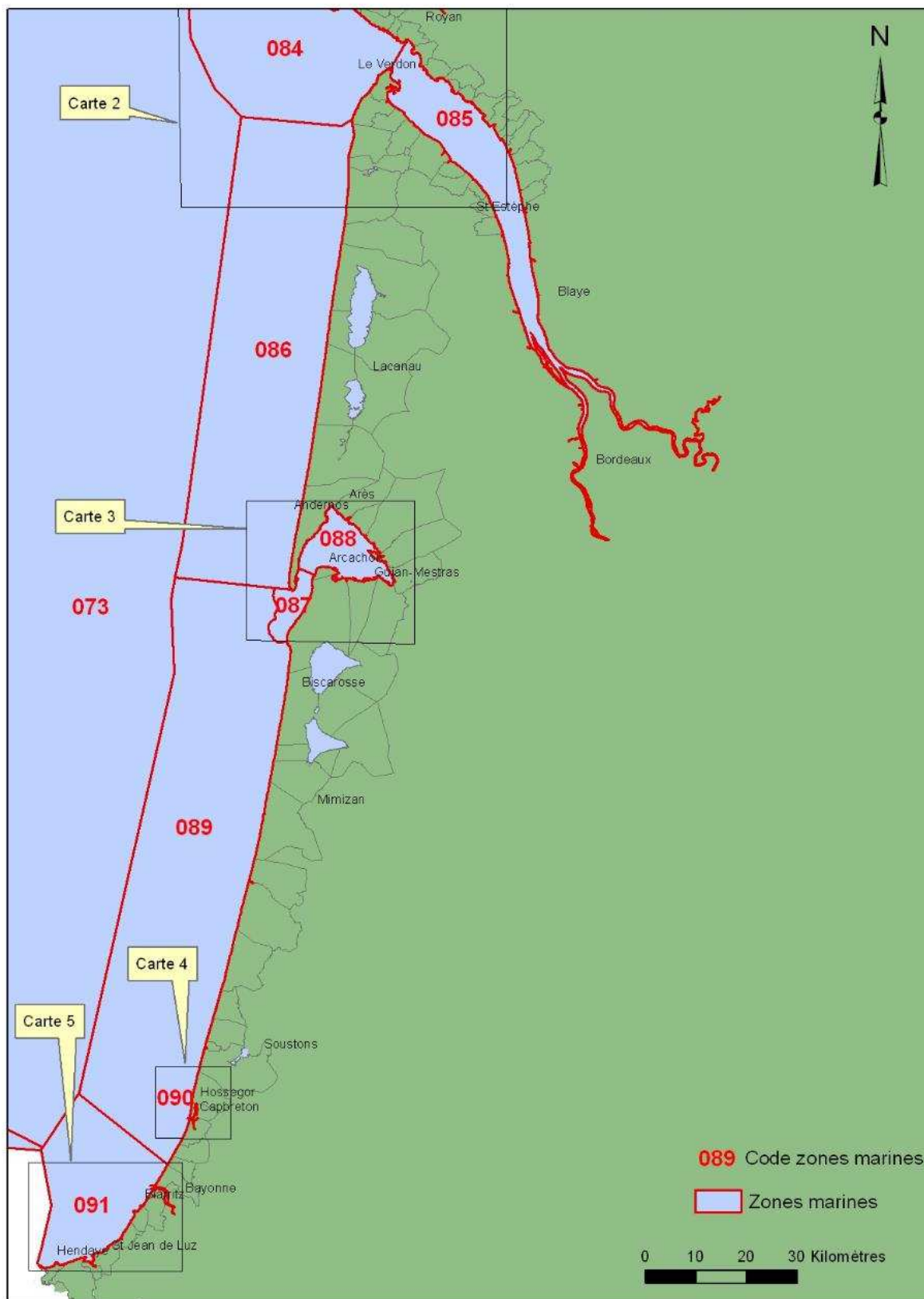
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin :

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

Selon la terminologie utilisée dans la base de données Quadrige², les lieux de surveillance sont inclus dans des « zones marines ». Un code est défini pour identifier chaque lieu : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ». La lettre « P » correspond à un point, alors que le « S » identifie un lieu surfacique.

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

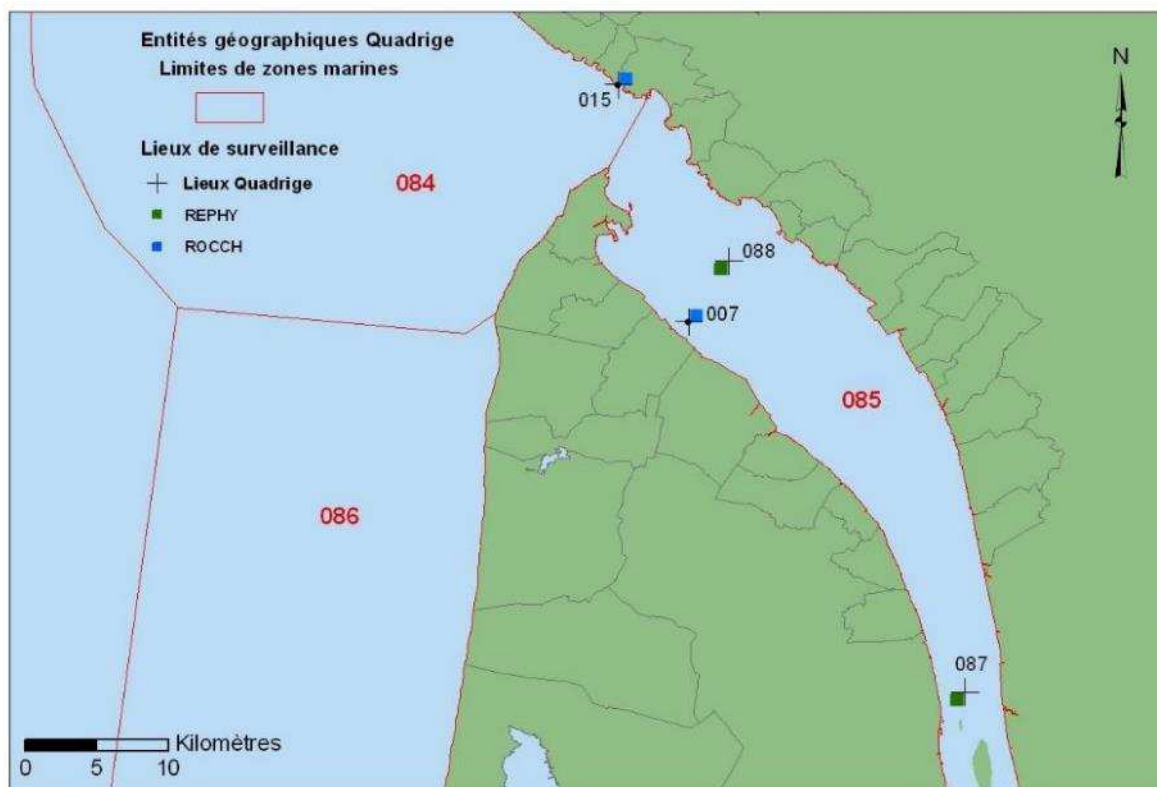
Carte 1 : Localisation générale



Sources : SHOM – IFREMER

Projection : Lambert 93.


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



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

Zone N° 084 - Aval et large de la Gironde

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

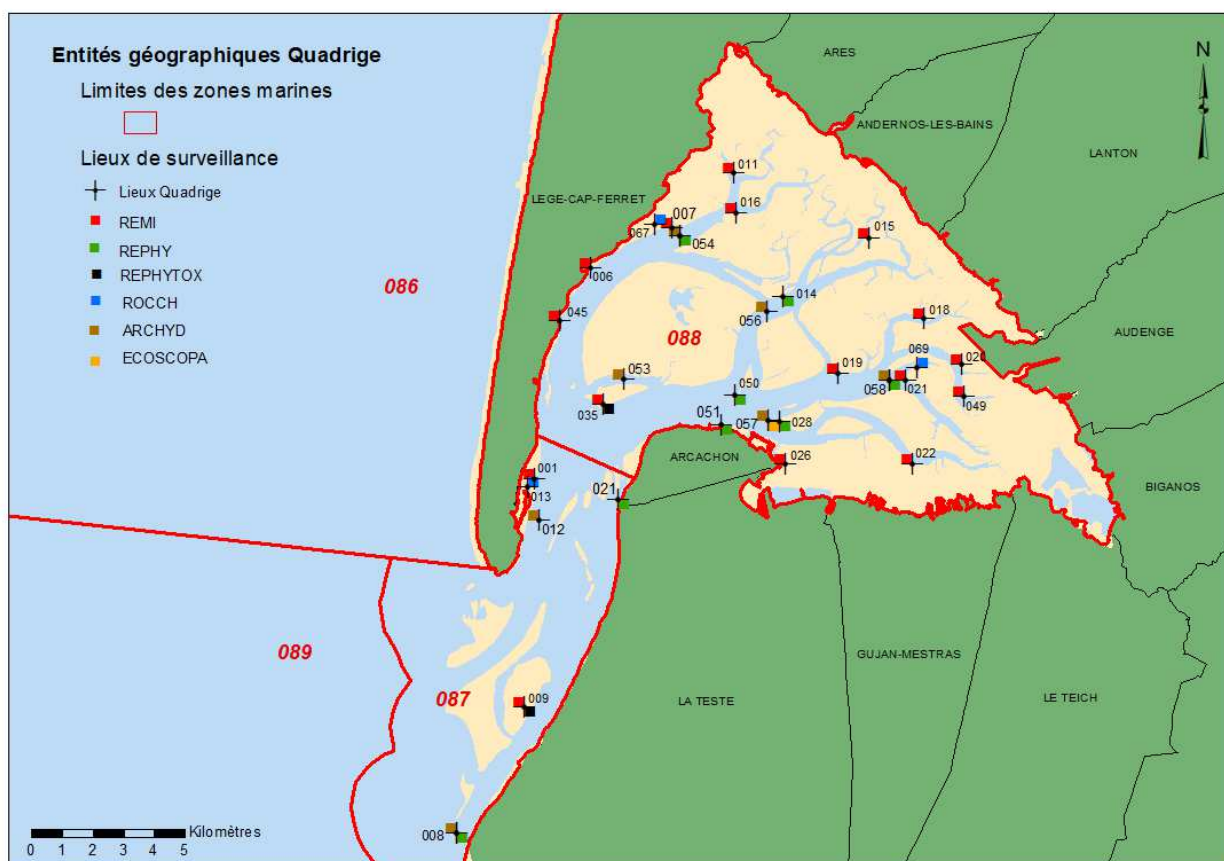
NB : Le suivi du point « Pontailiac », situé sur la rive nord de l'estuaire et en aval du point « La Fosse », n'est pas assuré par le LER-Arcachon mais par le LER-Pertuis Charentais.

Zone N° 085 - Estuaire de la Gironde

| Point | Nom du point | REMI | REPHY | REPHYTOX | ROCCH | ECOSCOPA |
|-----------|----------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 085-P-007 | La Fosse | | | |  | |
| 085-P-087 | Gironde-PK 52 ³ | |  | | | |
| 085-P-088 | Gironde-PK 86 ³ | |  | | | |

³ Lieux surveillés depuis 2007 et faisant uniquement l'objet de mesures hydrologiques.

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



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

Zone N° 087 - Arcachon aval

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

* Lieu surfacique pour les moules

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

Zone N° 088 - Bassin d’Arcachon

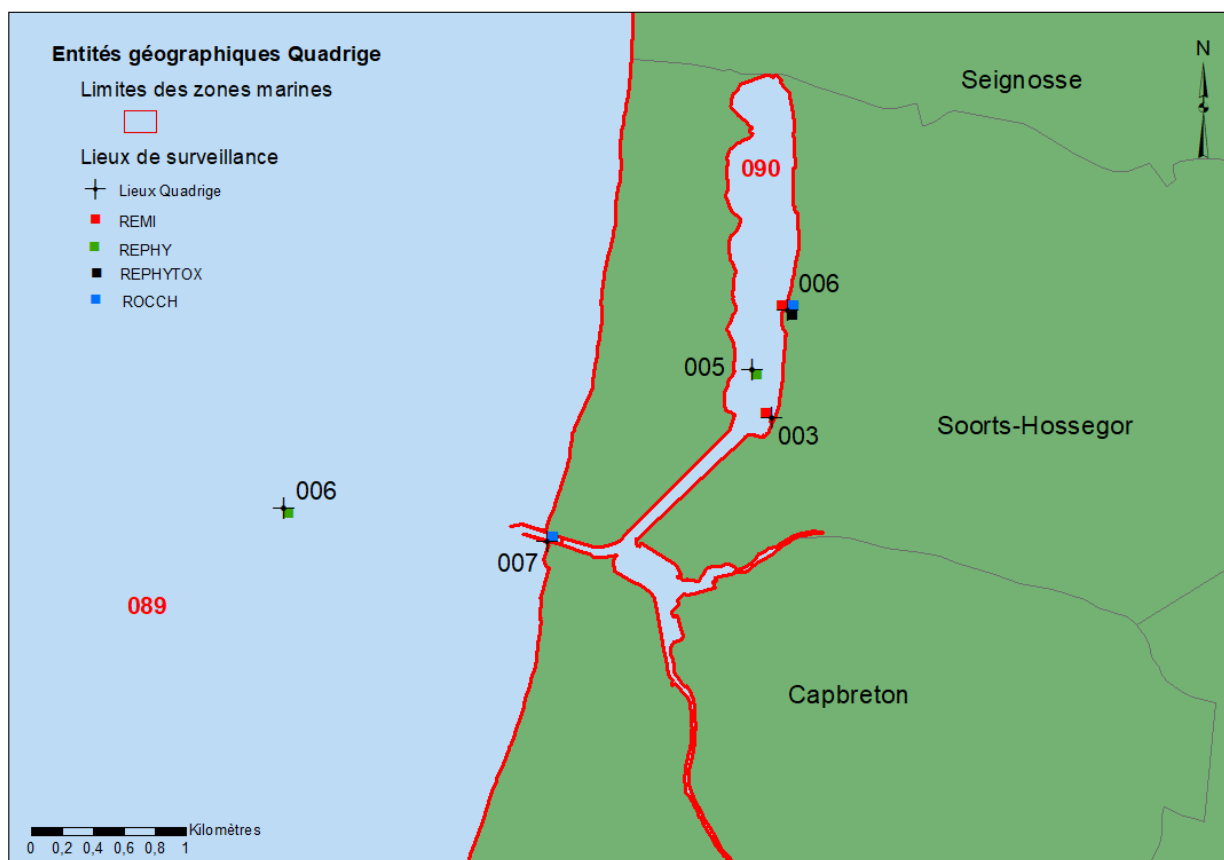
Localisation et description des points de surveillance

| 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 ⁴ | |  | | | | |
| 088-P-053 | Courbey | | | | | |  |
| 088-P-054 | Jacquets | |  | | | |  |
| 088-P-056 | Girouasse | | | | | |  |
| 088-P-057 | Tès | | | | | |  |
| 088-P-058 | Comprian (e) | |  | | | |  |
| 088-S-158 | Bassin d'Arcachon ⁵ | | |  | | | |

⁴ Point de repli en cas d'inaccessibilité du point Teychan bis

⁵ 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 Quadrigé².

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



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

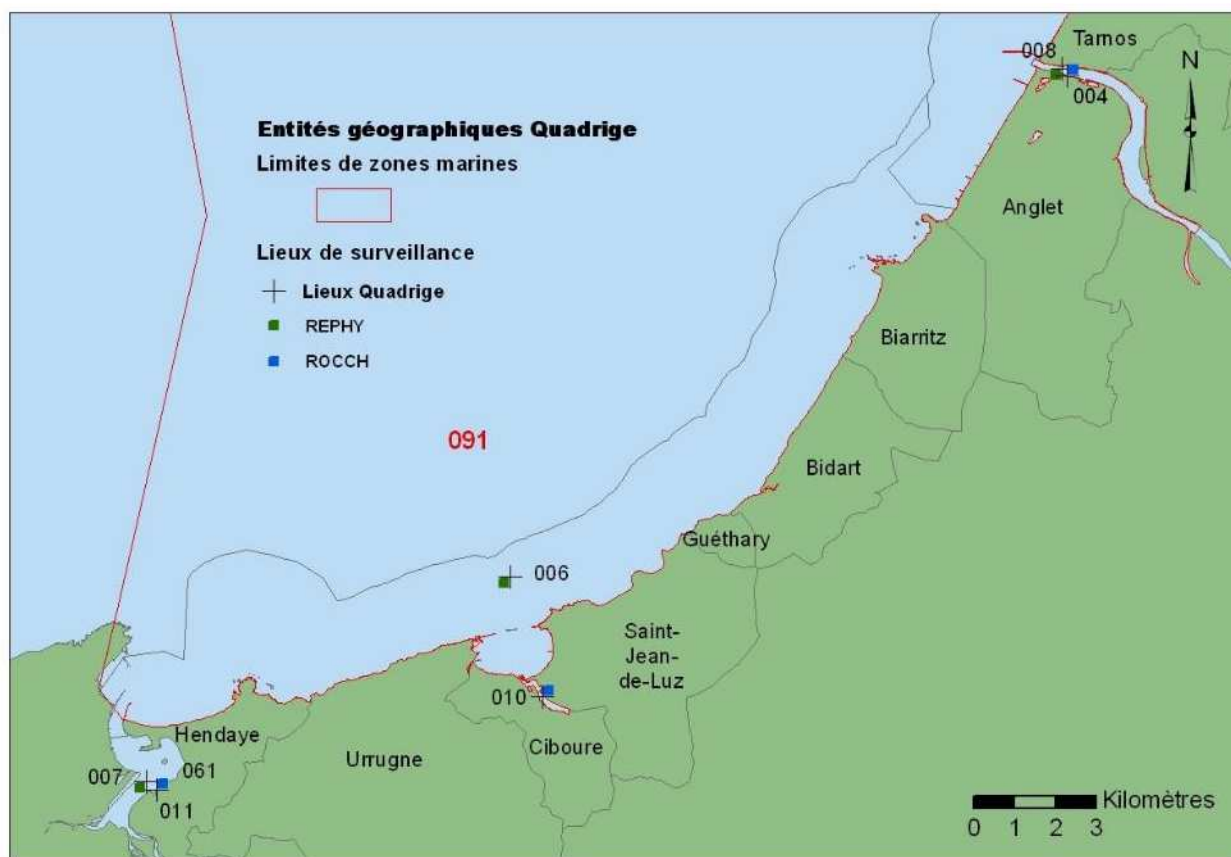
Zone N° 089 - Côte landaise

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

Zone N° 090 - Lac d'Hossegor

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







Carte 5 : Zone N° 091 – Côte basque



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

Zone N° 091 - Côte basque

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

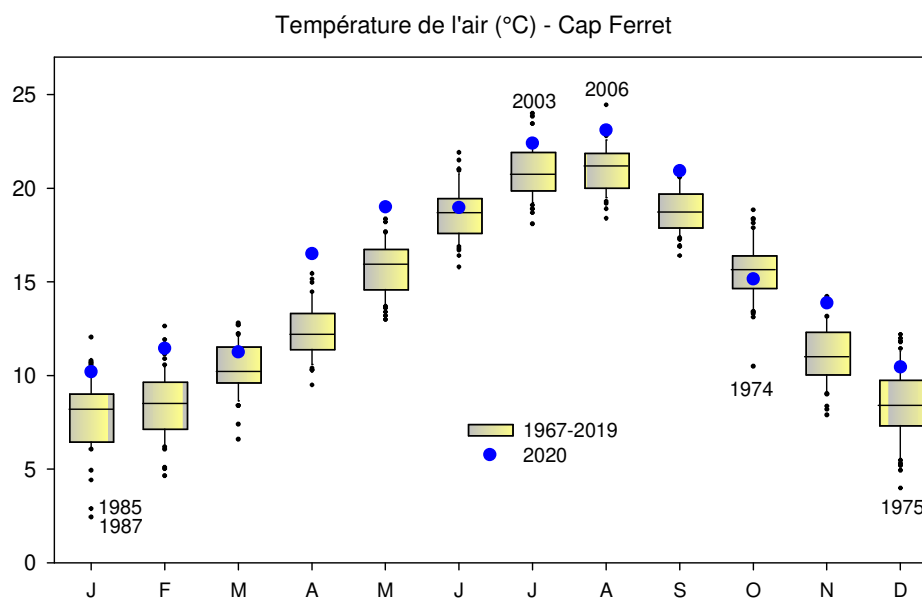


4. Conditions environnementales

NB : Les données hydrologiques concernant les points suivis pour répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du bassin Adour-Garonne font l'objet de rapports dédiés, contenant notamment les résultats de l'évaluation des éléments de qualité « température », « salinité », « oxygène », « nutriments » et « phytoplancton »⁶. 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 2011 et 2020 sont présentés dans l'annexe 2. **Cependant, en raison des contraintes liées au confinement pendant l'épidémie de COVID-19, on ne dispose pas de données issues de ce réseau entre le 5 mars (une seule tournée en début de ce mois) et le milieu du mois de juin (trois tournées pour ce mois, à partir du 15).**

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

Température : Par rapport à la série 1967 – 2019, la température moyenne de l'air en 2020 a été plus forte que la normale pour la majorité des mois, notamment en avril (plus forte valeur observée pour ce mois depuis 1967) et mai.

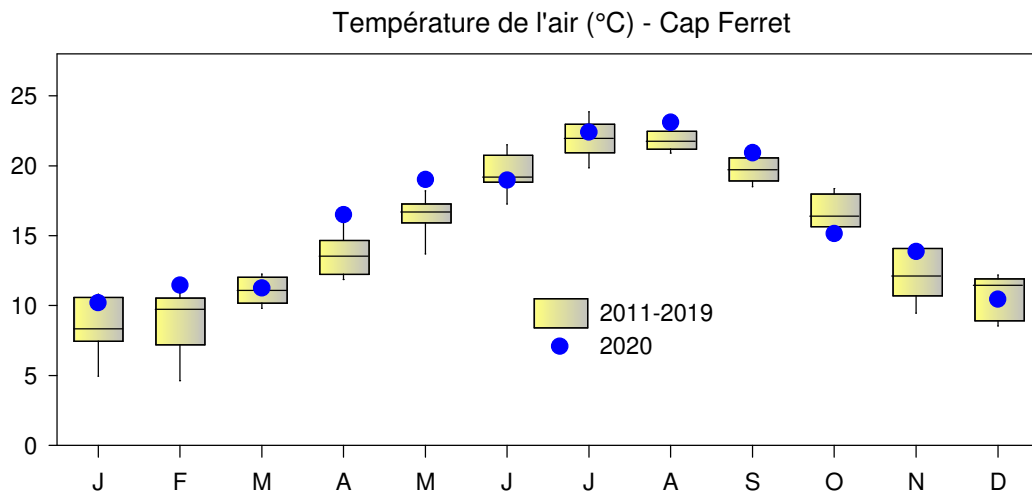


Médianes mensuelles de la température de l'air à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2020 par rapport à la série 1967-2019.

⁶ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00653/76529/>



Certaines de ces « anomalies » thermiques apparaissent également sur le graphe présentant les valeurs mensuelles calculées sur la période 2011-2019 (février, avril-mai, août-septembre) mais quatre des autres mois anormalement chauds sur la série plus longue apparaissent ici comme « normaux », illustrant bien la tendance à l'augmentation de la température de l'air de ces 10 dernières années.

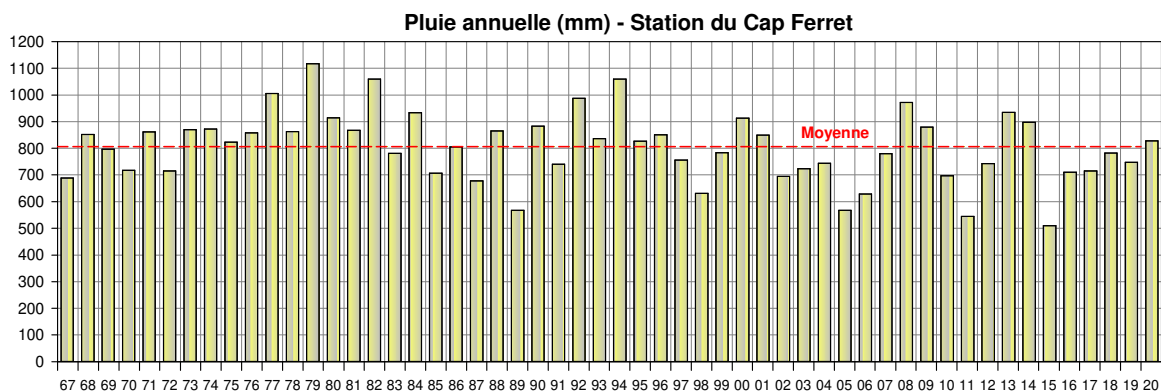


Médianes mensuelles de la température de l'air à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2020 par rapport à la série 2011-2019.

La température des eaux du Bassin d'Arcachon (annexe 2) a globalement présenté, en 2020, les mêmes « anomalies » que celles de l'air pour la période comprise entre 2011 et 2019, avec notamment des valeurs élevées par rapport à la normale en février et en août. En raison de la pandémie, on ne dispose pas de données pour les mois d'avril et mai mais il est probable que la température de l'eau ait également été exceptionnellement élevée en avril et en mai.

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

Avec 829 mm de cumul annuel de précipitations, l'année 2020 s'avère dans la moyenne des observations de la série établie depuis 1967 à la station du Cap Ferret.



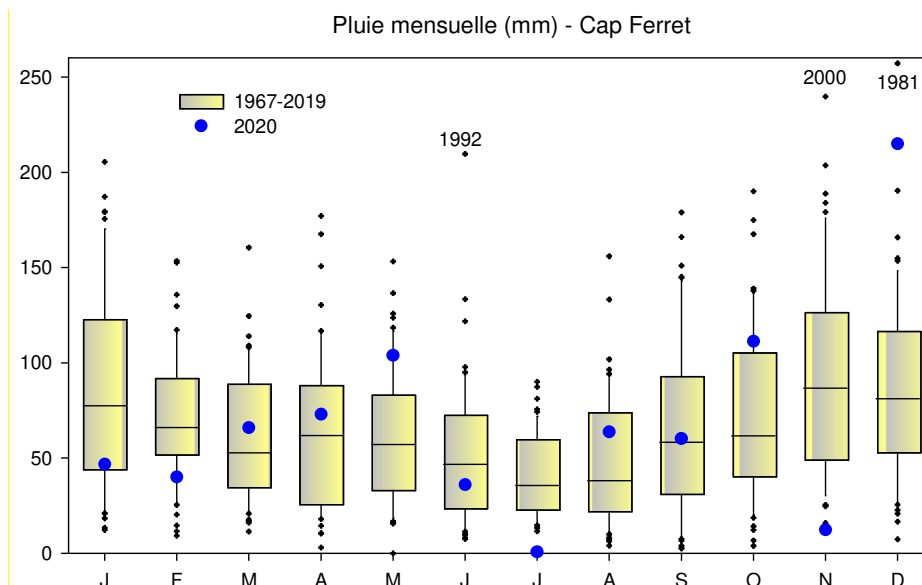
Évolution du cumul annuel de pluie à la station du Cap Ferret (données Météo France) entre 1967 et 2020.



Conditions environnementales

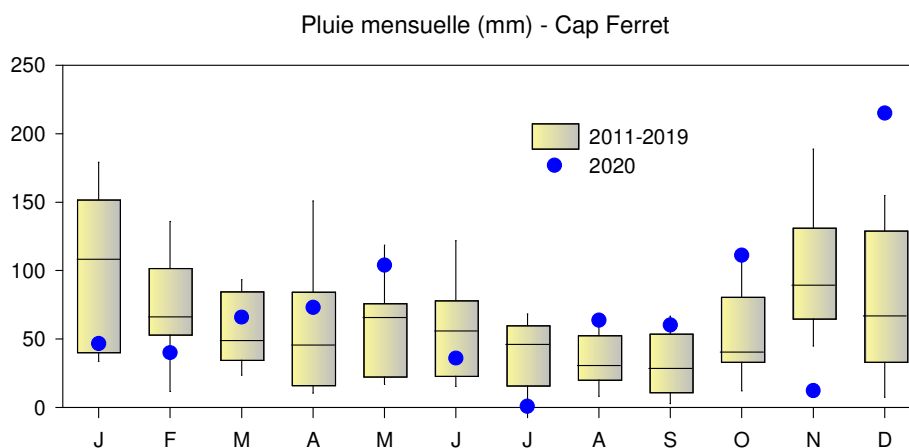
Par rapport à la série 1967-2019, le cumul mensuel des pluies a été plus faible que la normale en février, juillet, et novembre, et plus élevé en mai et en décembre.

Au mois de mai 2020, les précipitations ont été très concentrées dans le temps, avec 72 mm entre le 9 et le 11 mai⁷. En décembre, les pluies ont été beaucoup mieux réparties sur l'ensemble du mois ; quoiqu'important, le cumul des précipitations au cours de ce dernier mois de 2020 ne constituait pas un record pour la période considérée (décembre 1981 : 257 mm).



Sommes mensuelles des précipitations à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2020 par rapport à la série 1967-2019.

Par rapport à la série plus récente (2011-2019), les mêmes tendances sont observées, à l'exception d'anormalités hautes pour les mois d'août et de septembre.

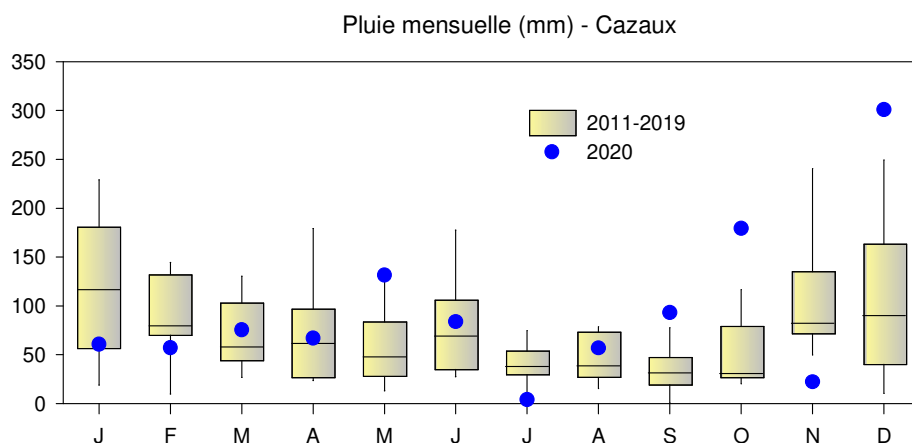


Sommes mensuelles des précipitations à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2020 par rapport à la série 2011-2019.

⁷ Cet épisode pluvieux et ses effets sur les débits de l'Eyre et la salinité des eaux du Bassin a fait l'objet d'une note consultable à l'adresse suivante : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00659/77154/78529.pdf>

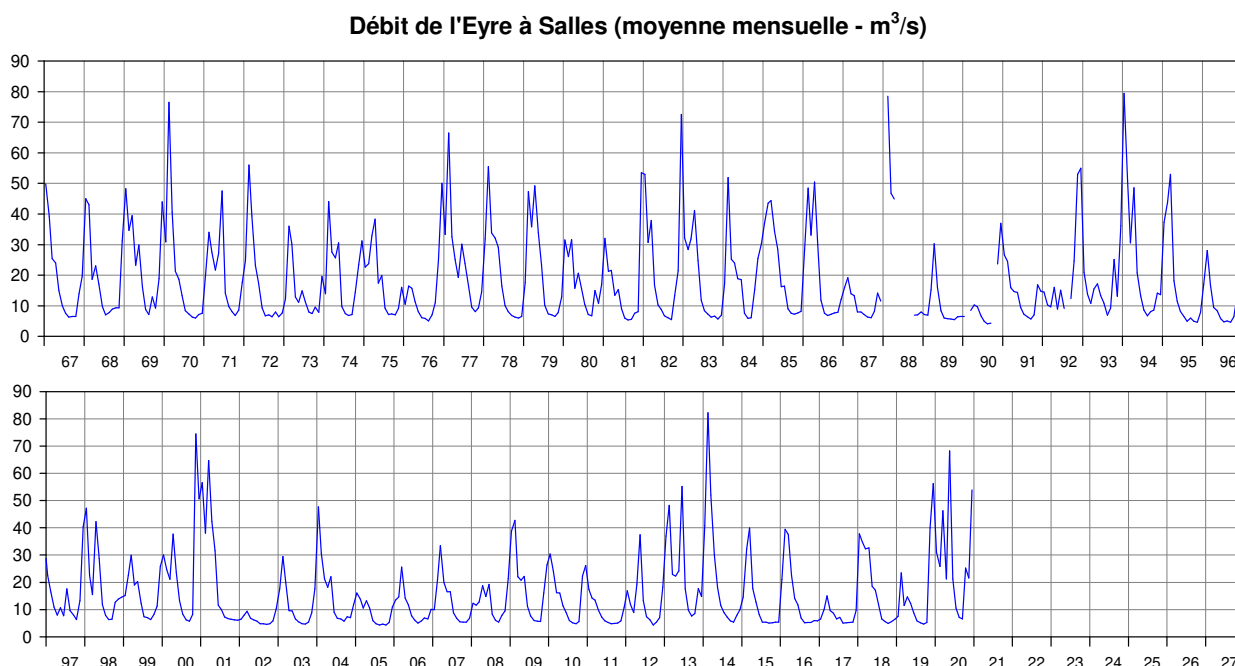


Les précipitations mesurées à la station météorologique de Cazaux, au sud du Bassin d’Arcachon, sont globalement plus élevées qu’au Cap Ferret. Les précipitations présentent les mêmes tendances d’anormalité par rapport à la série 2011-2019 que dans la station du Cap Ferret. Comme dans cette dernière, les précipitations mesurées à Cazaux au mois de mai ont été très concentrées dans le temps, avec 94 mm du 9 au 11 de ce mois.



Sommes mensuelles des précipitations à la station de Cazaux (données Météo France). Données 2020 par rapport à la série 2011-2019.

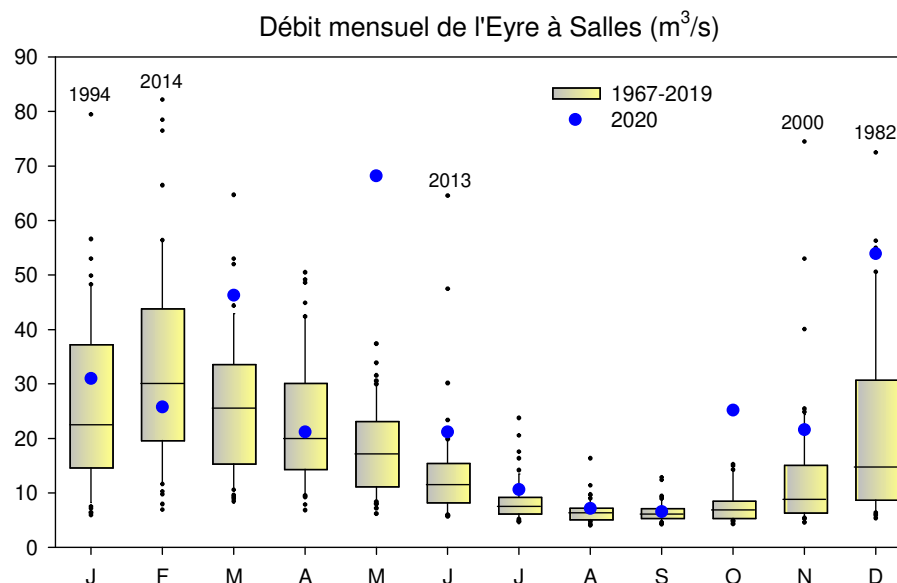
Le **débit de l’Eyre**, principal pourvoyeur d’eau douce et de nutriments pour le Bassin d’Arcachon a présenté en 2020 un cycle temporel assez inhabituel (mais déjà observé par le passé, par exemple en 2013), avec un fort pic printanier faisant suite au pic hivernal.



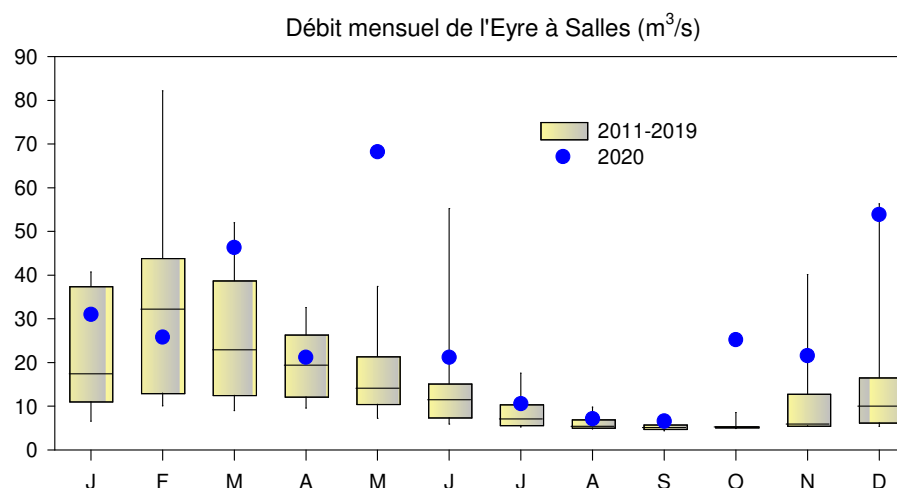
Évolution du débit de l’Eyre à Salles (données DREAL) entre 1967 et 2020.



Ce paramètre a présenté des valeurs fortes par rapport à la normale en mars, mai, puis d'octobre à décembre et ceci, que l'on prenne en compte toutes les données de la série (1967-2018) ou les dernières années (2011-2019). Le débit journalier mesuré à Salles le 13 mai (225 m³/s) est le plus élevé depuis 1987.



Moyennes mensuelles du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL). Données 2020 par rapport à la série 1967-2019.



Moyennes mensuelles du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL). Données 2020 par rapport à la série 2011-2019.

De ce fait, en 2020, la **salinité** de l'eau dans le Bassin a fréquemment (janvier, mars, mai⁸, octobre à novembre) été plus faible que la normale (annexe 2).

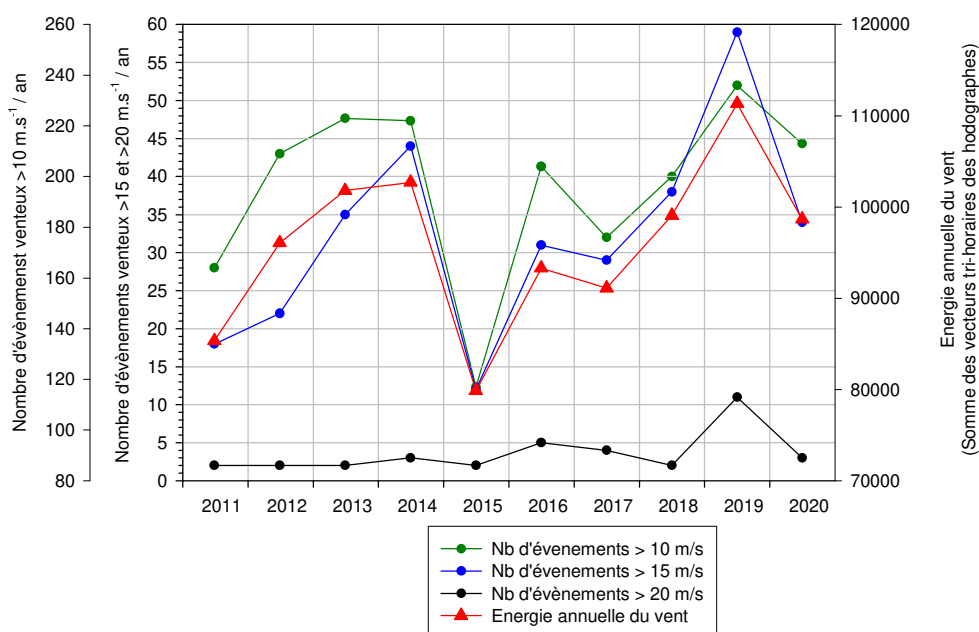
Parce que les nutriments sont apportés par les cours d'eau, les concentrations en **nitrate** et **silicate** dans les eaux du Bassin d'Arcachon ont globalement présenté de très fortes teneurs pendant les

⁸ Cet épisode pluvieux et ses effets sur les débits de l'Eyre et la salinité des eaux du Bassin a fait l'objet d'une note consultable à l'adresse suivante : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00659/77154/78529.pdf>



mois de fort débit de l'Eyre, notamment à la fin de l'année (annexe 2). Sur les points situés à l'ouest du Bassin, le **phosphate** a présenté de plus fortes concentrations que la normale en mars, octobre et décembre, en réponse à la fois au fort débit des cours d'eau et aux épisodes venteux (cf. paragraphe suivant) libérant les phosphates des sédiments fins sur lesquels ils sont adsorbés.

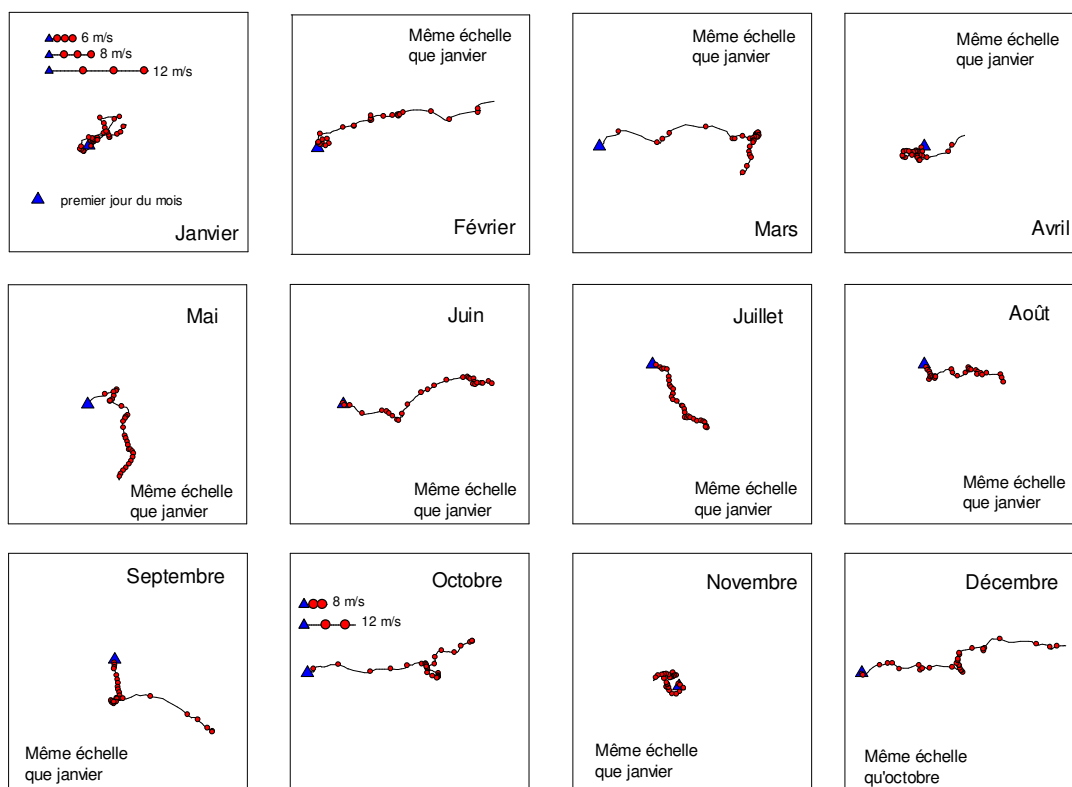
Vents (Données Météo France) et matières en suspension (MES) : En 2020, les vents ont présenté une intensité moins forte qu'en 2019. Toutefois, le début du mois de mars, le début du mois d'octobre, et le mois de décembre se sont révélés particulièrement venteux (secteur ouest principalement). Les teneurs en **MES** dans les eaux occidentales du Bassin ont été plus élevées que la normale au cours de ces mois, suite à l'agitation de l'eau associée à ces coups de vent (annexe 2).



Évolution du nombre annuel d'événements venteux et de l'énergie annuelle des vents à la station du Cap Ferret (données Météo France) de 2011 à 2020.



Conditions environnementales



Hodographes mensuels des vents à la station du Cap Ferret (données Météo France) en 2020.

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

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



Figure 1 : Les sources de contamination microbiologique

Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage (Figure 1). En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes présents dans l'eau. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou virus potentiellement pathogènes pour l'homme (*Salmonella*, *Vibrio* spp, norovirus, virus de l'hépatite A) peut constituer un risque sanitaire lors de la consommation de coquillages (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).

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 *Escherichia 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 traités thermiquement ou reparqués.

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.

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

Figure 2 : Règlement d'exécution (UE) 2019/627⁹, arrêté du 6 novembre 2013¹⁰ pour les groupes de coquillages)

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

La surveillance est organisée en deux volets :

- **Surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106¹¹ ou NF EN ISO 16 649--3¹². 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.

⁹ 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.

¹⁰ Arrêté du 6 novembre 2013 relatif au classement à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparçage des coquillages vivants.

¹¹ Norme NF V 08-106. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E. coli* dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

¹² 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

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

- **Surveillance en alerte**

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

- **Niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement du réseau d'assainissement...)
- **Niveau 1** : contamination détectée
- **Niveau 2** : contamination persistante

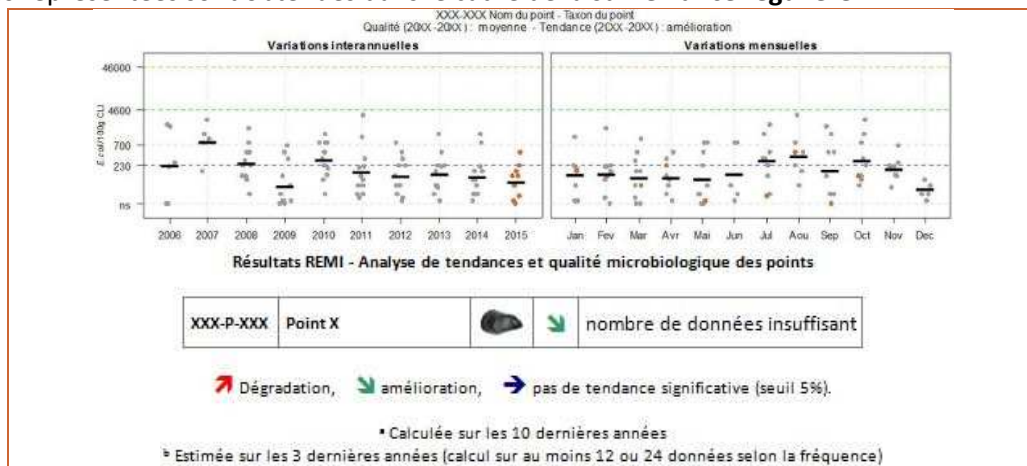
Le dispositif se traduit par l'information immédiate de l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en matière de protection de la santé des consommateurs, et par une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses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

5.2. Documentation des figures

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

Exemples :



Les résultats de dénombrement des *Escherichia coli* dans 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (CLI) obtenus en surveillance régulière sur les dix dernières années sont présentés pour chaque point de suivi et espèce selon deux graphes complémentaires :

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

Les résultats de l'année 2020 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont grisés. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par la réglementation (Règlement d'exécution (UE) 2019/627, Arrêté du 06/11/2013).

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

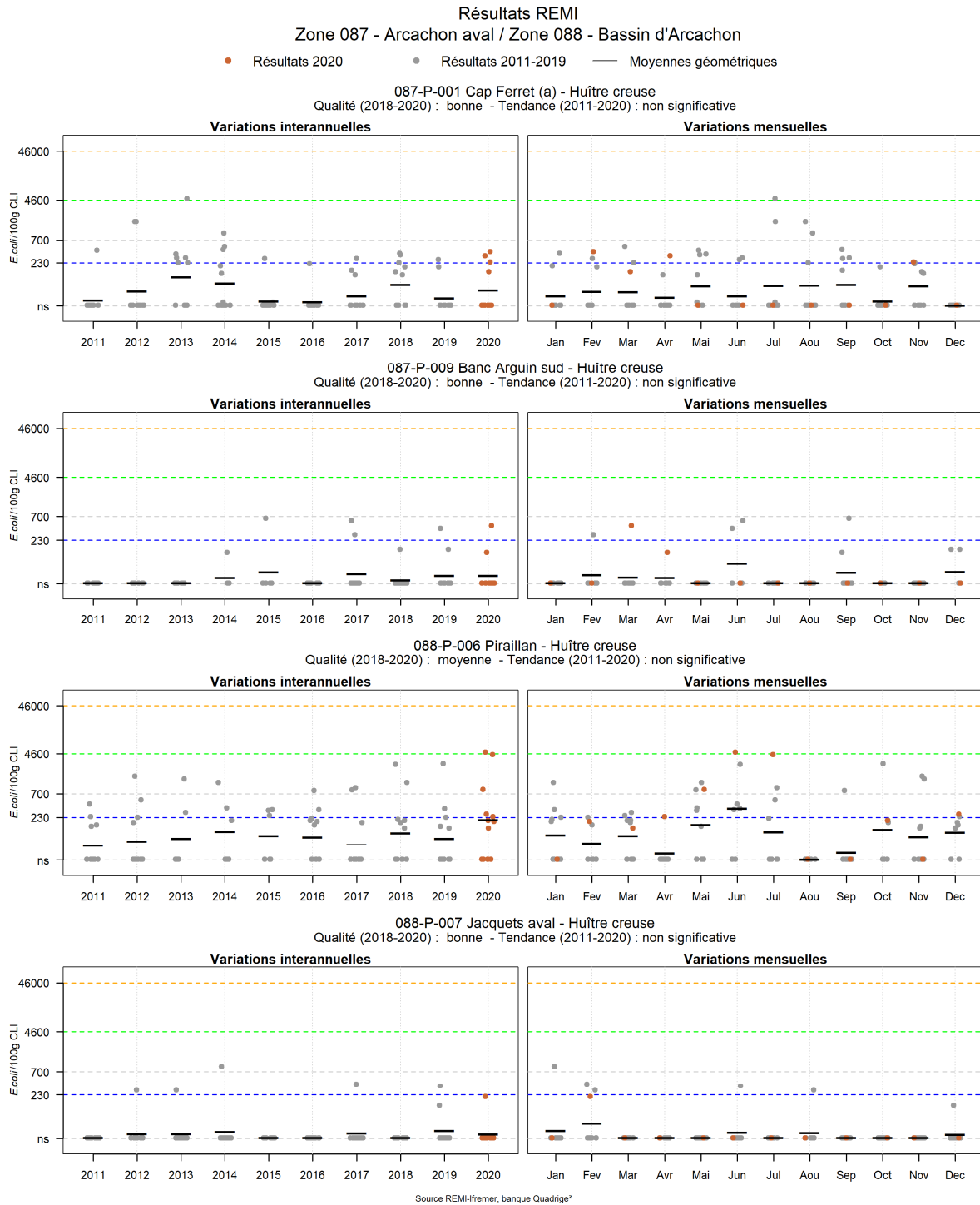
- **L'estimation de la qualité microbiologique** ; elle est exprimée ici par point. La qualité est déterminée sur la base des résultats des trois dernières années calendaires (au minimum 24 données sont nécessaires lorsque le suivi est mensuel ou adapté, ou 12 lorsque le suivi est bimestriel). Quatre niveaux sont définis :
 - Qualité *bonne* : 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 en utilisant le test non paramétrique de Mann-Kendall. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de dix ans. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l'ensemble des points.

5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

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

5.3.1. Bassin d’Arcachon

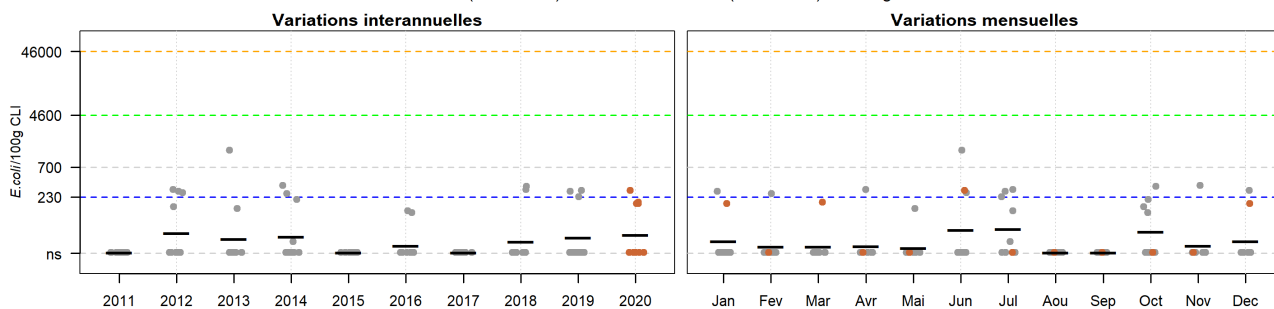
Arcachon aval – Bassin d’Arcachon (zones marines 87 et 88) - Mollusques non fousseurs (huîtres) – Graphes et tableau



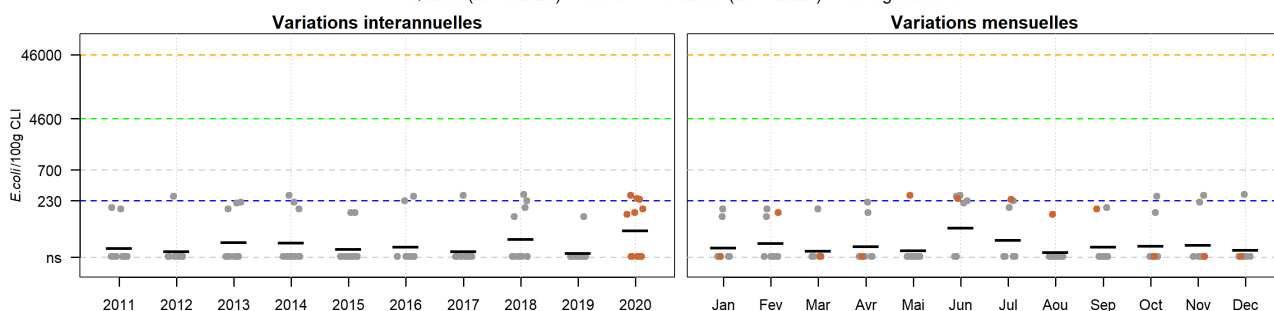
Résultats REMI
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2020 ● Résultats 2011-2019 — Moyennes géométriques

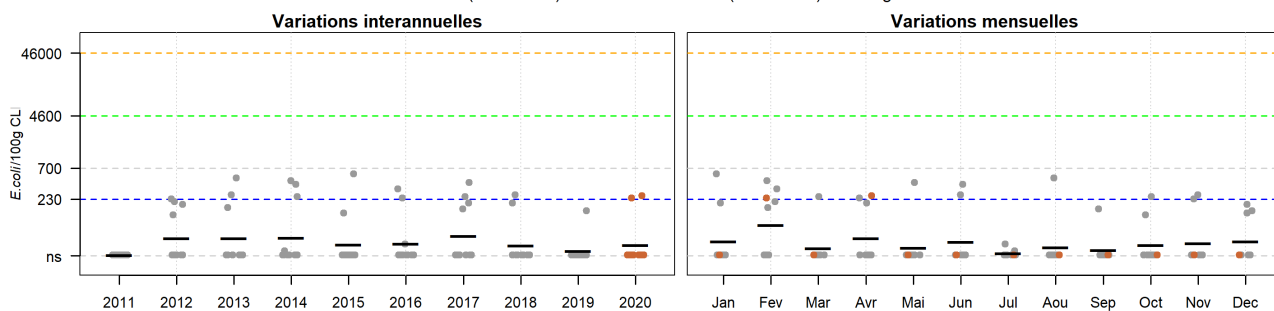
088-P-020 Branne - Huître creuse
Qualité (2018-2020) : bonne - Tendence (2011-2020) : non significative



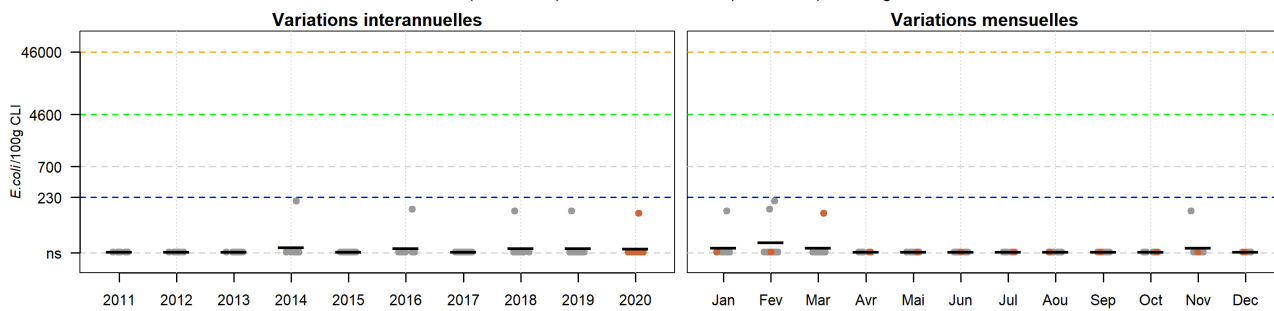
088-P-021 Comprian (a) - Huître creuse
Qualité (2018-2020) : bonne - Tendence (2011-2020) : non significative



088-P-026 Bordes - Huître creuse
Qualité (2018-2020) : bonne - Tendence (2011-2020) : non significative



088-P-035 Grand Banc - Huître creuse
Qualité (2018-2020) : bonne - Tendence (2011-2020) : non significative

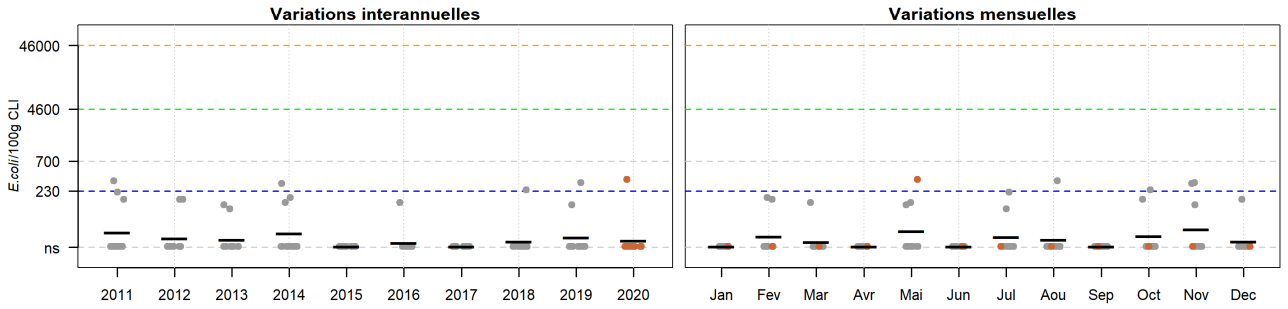


Source REMI-Ifremer, banque Quadriges®

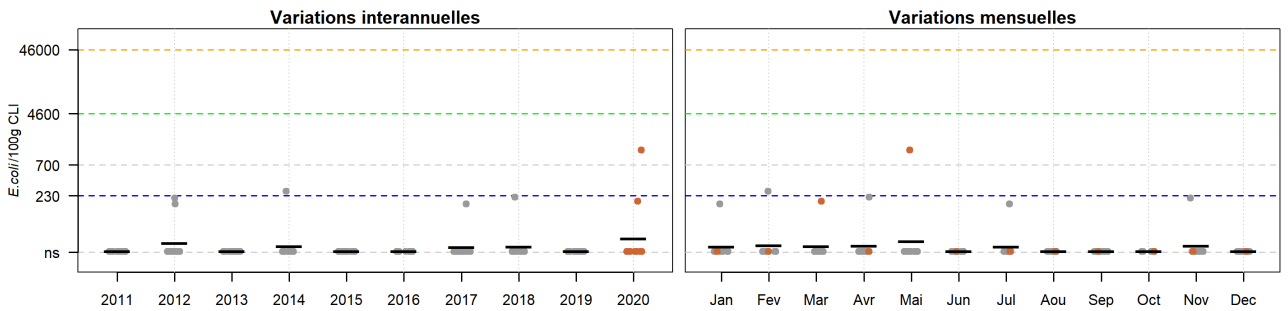
Résultats REMI
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2020 ● Résultats 2011-2019 — Moyennes géométriques

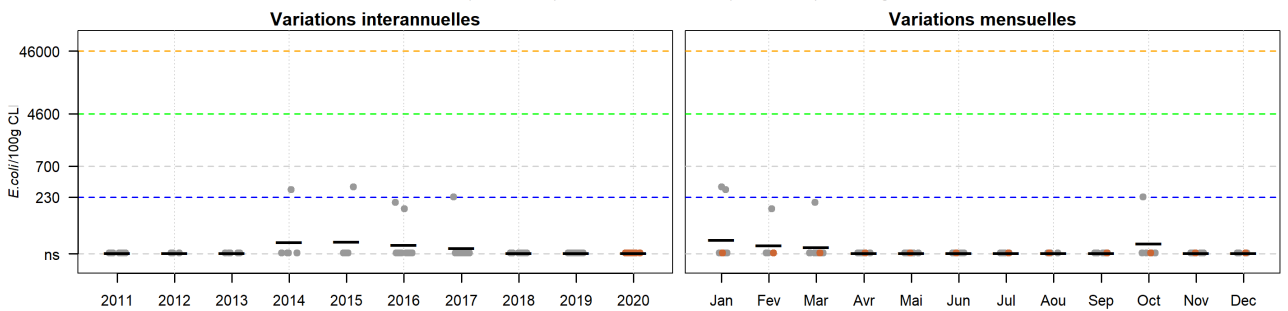
088-P-011 Bergey - Huître creuse
Qualité (2018-2020) : bonne - Tendence (2011-2020) : non significative



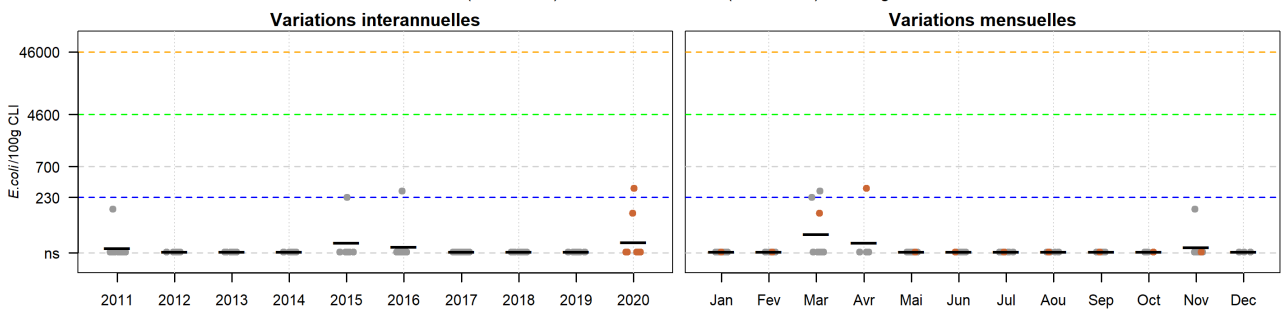
088-P-015 Brignard - Huître creuse
Qualité (2018-2020) : moyenne - Tendence (2011-2020) : non significative



088-P-018 Gorp - Huître creuse
Qualité (2018-2020) : bonne - Tendence (2011-2020) : non significative



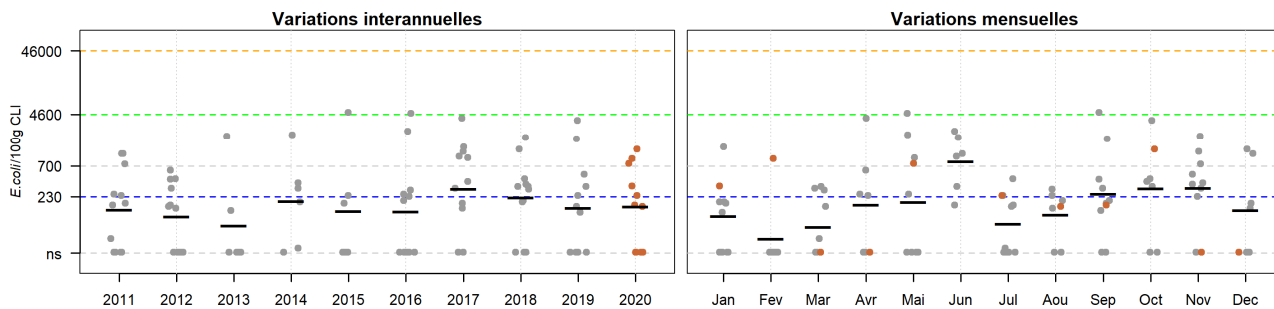
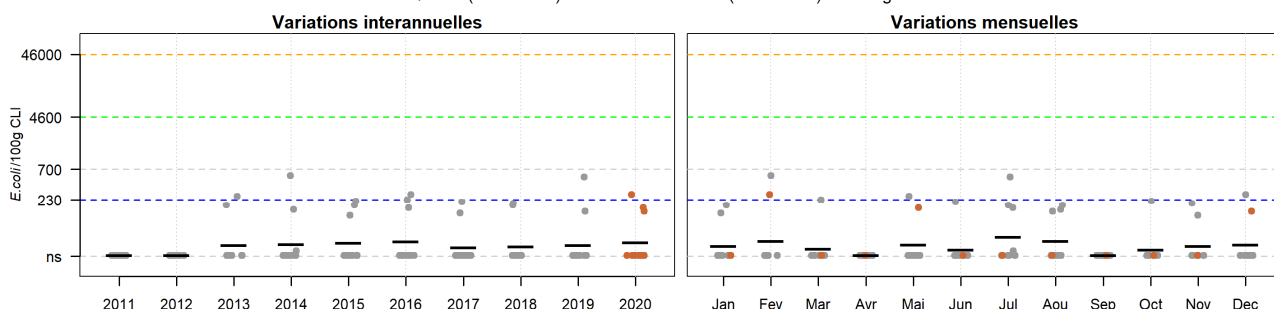
088-P-019 Bourrut - Huître creuse
Qualité (2018-2020) : bonne - Tendence (2011-2020) : non significative



Source REMI-Ifremer, banque Quadriges®

Résultats REMI
 Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2020 ● Résultats 2011-2019 — Moyennes géométriques

 088-P-045 Herbe - Huître creuse
 Qualité (2018-2020) : moyenne - Tendence (2011-2020) : non significative

 088-P-161 Salines - Huître creuse
 Qualité (2018-2020) : bonne - Tendence (2011-2020) : non significative

 Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²
Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des mollusques non fouisseurs sur les points des zones Arcachon aval et Bassin d'Arcachon (zones marines 087 et 088)

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

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

 Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

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

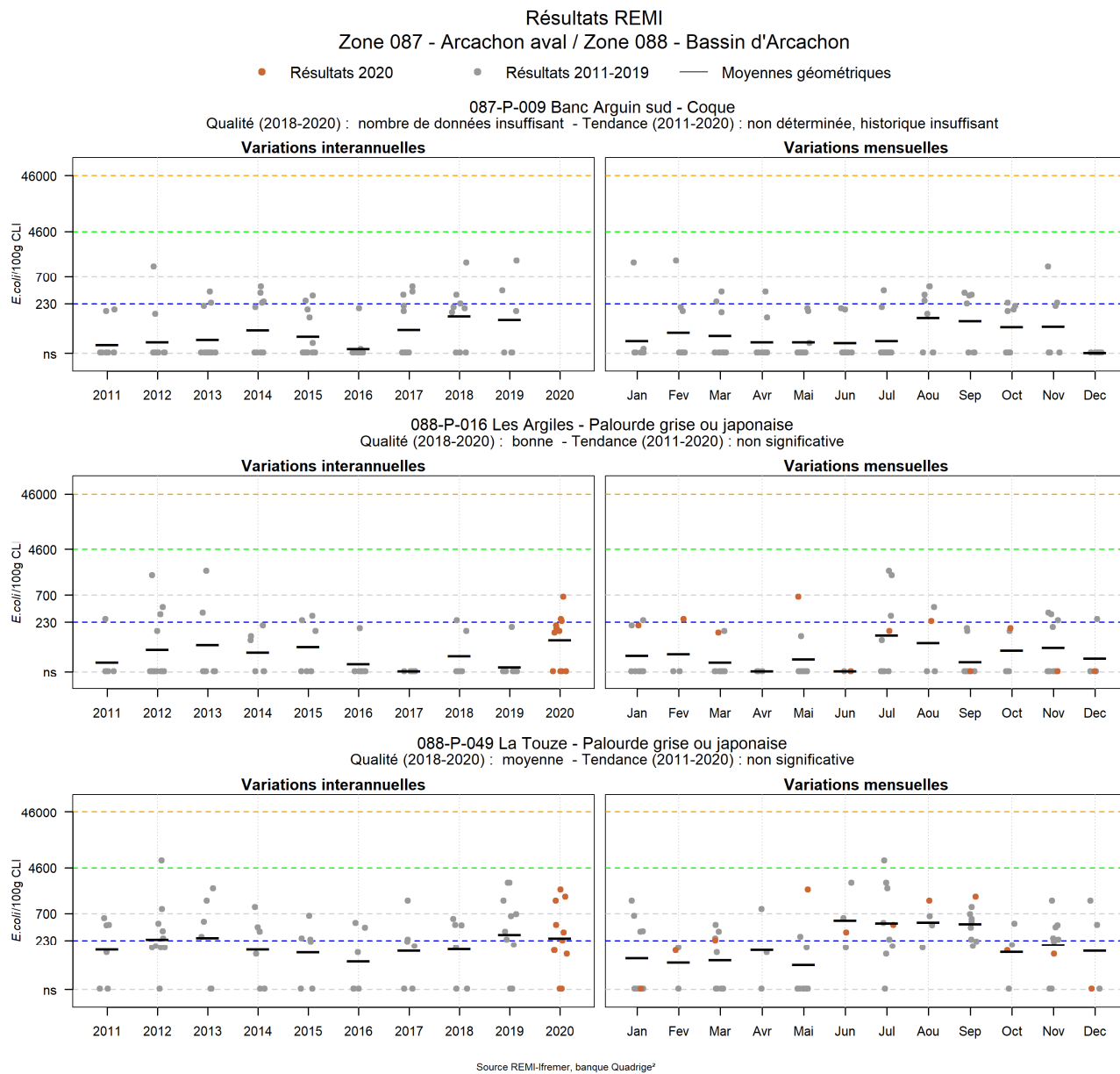
NB : Suite au changement de nom du point « Larros », en 2017, toutes les données auparavant collectées sur ce point sont maintenant attribuées au point « Salines ».

Entre 2011 et 2020, le niveau de contamination bactérienne des huîtres ne présente pas de tendance significative sur l’ensemble des points. Les points « Herbe », « Piraillan » et « Brignard » affichent une qualité microbiologique « moyenne », sans doute en raison de la proximité des parcs à huîtres avec les zones urbanisées, alors que tous les autres sont estimés en « bonne » qualité microbiologique.

Alertes 2020

- Deux alertes de niveau 0 ont été déclenchées sur les zones « 33.04 » (« Le Teich ») et « 33.05-06 » (« Gujan-Mestras ») le 12/05/2020 en raison des intempéries exceptionnelles (fortes précipitations et inondations) observées sur les commune de l’Est du Bassin d’Arcachon. Les résultats obtenus étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à ces alertes.
- Trois alertes de niveau 1 ont concerné la zone « 33.09 » (« Ferret »). Elles ont été déclenchées les 11 février 2020, 21 avril 2020 et 03 novembre 2020 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (respectivement 390 *E. coli*/100g CLI, 320 *E. coli*/100g CLI et 240 *E. coli*/100g CLI dans les huîtres de la station « Cap Ferret »). Dans tous ces cas, les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin aux alertes.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.08 » (« Arguin ») a été déclenchée le 10 mars 2020 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (460 *E. coli*/100g CLI dans les huîtres de la station « Banc d’Arguin sud»). Le résultat suivant était satisfaisant et a permis de mettre fin à l’alerte.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.10-B » (« Gorp ») a été déclenchée le 23 avril 2020 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (320 *E. coli*/100g CLI dans les huîtres de la station « Bourrut »). Le résultat suivant était satisfaisant et a permis de mettre fin à l’alerte.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.01 » (« Piraillan ») a été déclenchée le 11 juin 2020 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 4600 *E. coli*/100g CLI (5000 *E. coli*/100g CLI dans les huîtres de la station « Piraillan »). Le résultat suivant était satisfaisant et a permis de mettre fin à l’alerte.

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



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 | Qualité microbiologique ^b |
|-----------|-----------------|---------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 087-P-009 | Banc Arguin sud | | Moins de 10 ans de données | nombre de données insuffisant |
| 088-P-016 | Les Argiles | | ➔ | bonne |
| 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 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

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

- **Coques**

Remarque : Ces dernières années, la ressource en coques s’est fortement raréfiée sur le point de prélèvement « Banc Arguin sud », comme indiqué par les résultats du suivi des gisements de coques réalisés par le PNMBA¹³ en mars/avril 2019 et en février/mars 2020. La laboratoire en charge des prélèvements étant dans l’impossibilité de récolter le nombre d’individus suffisants pour permettre de réaliser une analyse, le suivi de la zone n’a pas pu être réalisé en 2020.

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**

La contamination microbiologique des palourdes échantillonnées ne présente pas de tendance significative sur les deux points « Les Argiles » et « La Touze ». Sur la base des résultats 2018-2020, la qualité microbiologique s’avère « bonne » pour le point « les Argiles » et « moyenne » pour le point « La Touze ». Les niveaux de contamination semblent plus élevés pendant les mois d’été.

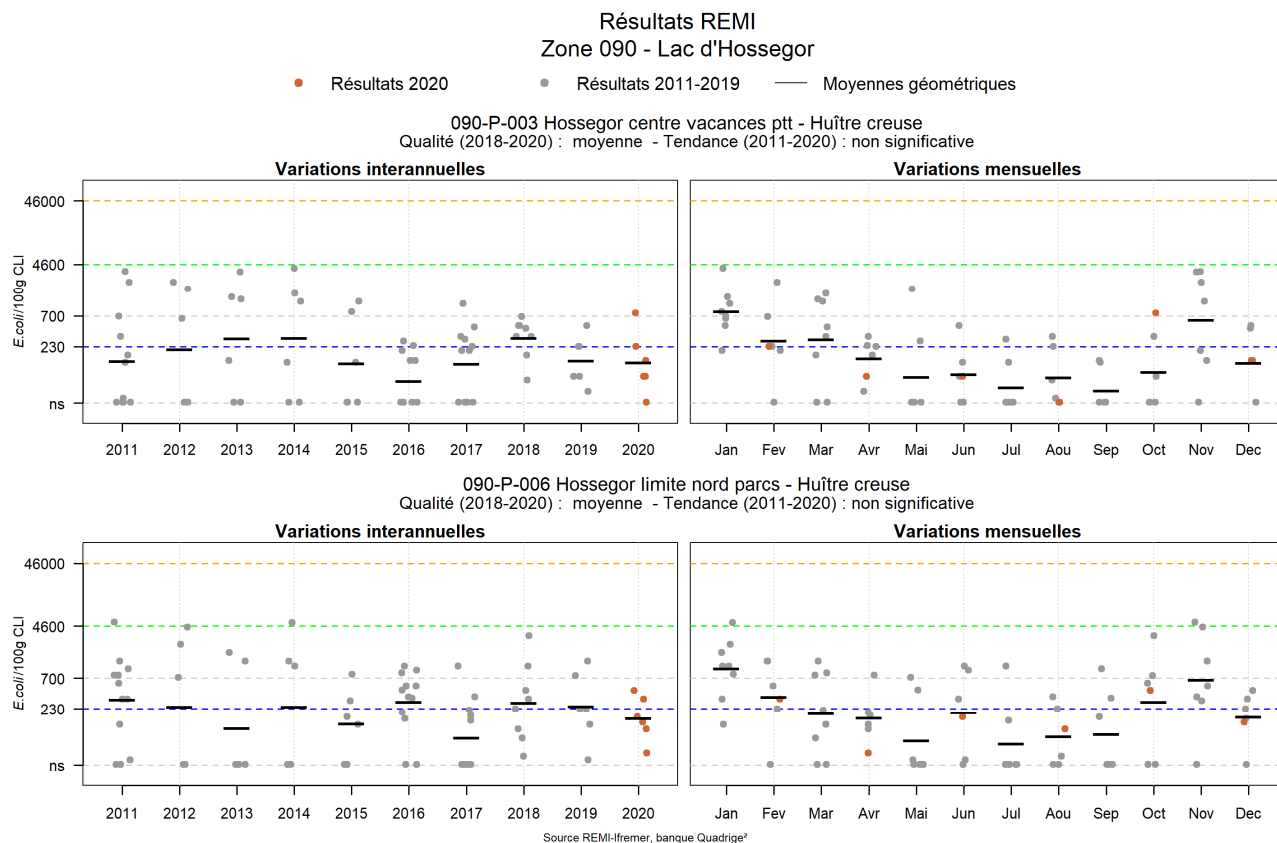
Alertes 2020

Aucune alerte n’a été déclenchée pour les mollusques fouisseurs en 2020 dans ces zones marines.

¹³ PNMBA : Parc Naturel Marin du Bassin d’Arcachon

5.3.2. Lac d'Hossegor

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



Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points

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

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Hossegor – Zone marine 90 – Mollusques non fouisseurs – Commentaires

Dans cette zone classée « B », le niveau de contamination bactérienne des huîtres n'a pas présenté de tendance significative entre 2011 et 2020. Les dépassements du seuil de 700 *E. coli*/100 g CLI sont assez fréquents et quatre alertes de niveau 1 (consécutives à un dépassement de 4 600 *E. coli*/100 g CLI) ont été déclenchées au cours des dix dernières années, dont la dernière en mai 2020.

Alertes 2020

- Une alerte de niveau 0 a été déclenchée le 12 mai 2020 en raison des fortes précipitations observées les 10 et 11 mai 2020. Un des résultats obtenus le 13 mai s'étant avéré supérieur au seuil d'alerte de 4600 *E. coli*/100g CLI (7900 *E. coli* /100g CLI au point « Hossegor limite Nord Parcs »), une alerte de niveau 2 a été émise le 18 mai 2020. Les résultats des deux séries d'analyses suivantes, réalisés le 20 et le 25 mai, étaient inférieurs à la valeur seuil d'alerte de 4600 *E. coli*/100g CLI. L'alerte de niveau 2 a donc été levée le 28 mai 2020.

- Une alerte de niveau 0 a été déclenchée le 14 décembre 2020 en raison des fortes précipitations observées les 12 et 13 décembre. Les résultats obtenus étaient inférieurs au seuil d'alerte de 4600 *E. coli*/100g CLI ; ils 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 :

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

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

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

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

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

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

6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY

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

- **SURVEILLANCE**

Le **REPHY surveillance** regroupe 143 lieux dont 85 font l'objet d'analyses du phytoplancton au microscope et 34 par cytométrie en flux, et 24 uniquement de mesure hydrologiques (en 2020), pour 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 à un nombre limité de lieux (38 en 2020), comprenant l'identification et le 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, ...

31 de ces 38 points contribuent à l'évaluation de la qualité des masses d'eau dans le cadre de la DCE. 17 de ces 38 points 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 87 points (en 2020) 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 par 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 zones 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 (295 points en 2020) destinés à la recherche des phycotoxines et situés exclusivement dans leur milieu naturel (parcs,

gisements) : seules les zones de production et de pêche professionnelle sont concernées. En France, trois familles de toxines sont suivies actuellement, permettant de répondre aux problématiques de santé humaine et d'intégrer les phycotoxines réglementées :

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

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

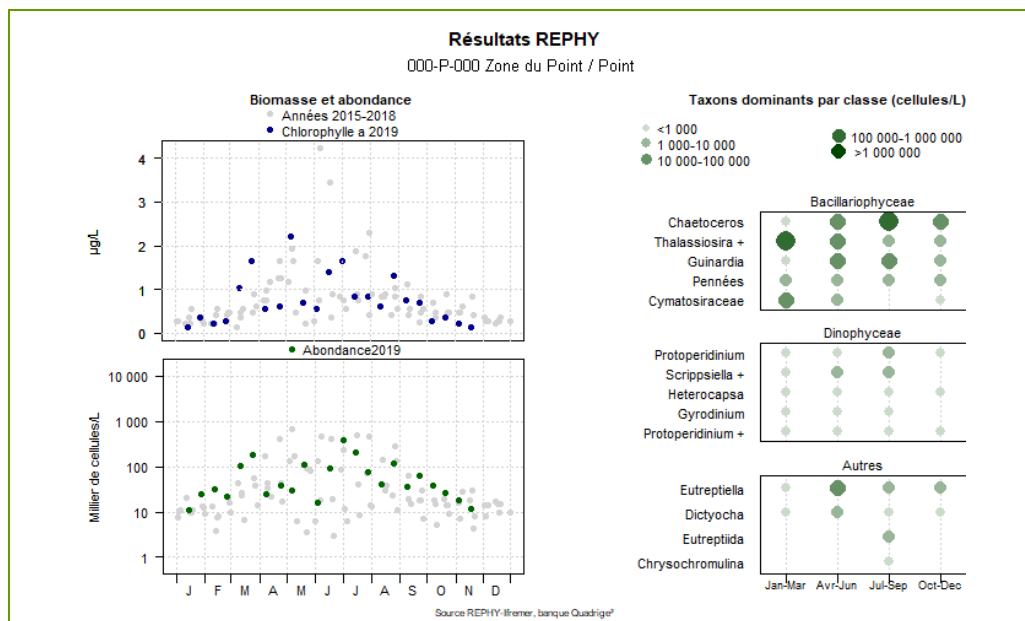
- La recherche ciblée des trois familles de toxines (toxines lipophiles, PSP ou ASP) en fonction du contexte phytoplancton est fondée sur l'hypothèse que l'observation de certaines espèces phytoplanctoniques toxiques dans l'eau, au-dessus d'un seuil d'alerte, est un indicateur qui permet d'anticiper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

6.3. Documentation des figures

6.3.1. REPHY

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

Exemple :



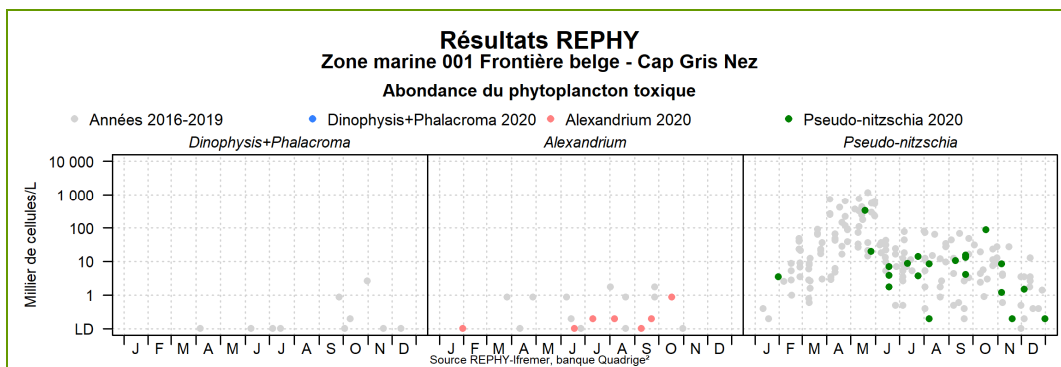
Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

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.

Exemple :



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.

| | <i>Dinophysis + Phalacroma</i> | <i>Alexandrium</i> | <i>Pseudo-nitzschia</i> |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Genres cibles | Producteurs de toxines lipophiles (incluant les toxines diarrhéiques DSP) | Producteurs de toxines paralysantes (PSP) | 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 |  | | | | | | | | | | | | |

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

La **toxicité PSP** est évaluée selon la Méthode Anses/LSAI/LSA-INS-0143 en vigueur : détermination des phycotoxines paralysantes (saxitoxine et analogues) dans les coquillages par bioessai sur souris.

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 européen¹⁴. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

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

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

¹⁴ Règlement (CE) N°853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale Journal officiel de l'Union européenne L226/61

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

Conditions particulières de la surveillance REPHY au cours de l'année 2020

- **Phytoplancton.** En 2020, en raison des contraintes liées au confinement pendant l'épidémie de coronavirus COVID-19 (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 accessibles 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.

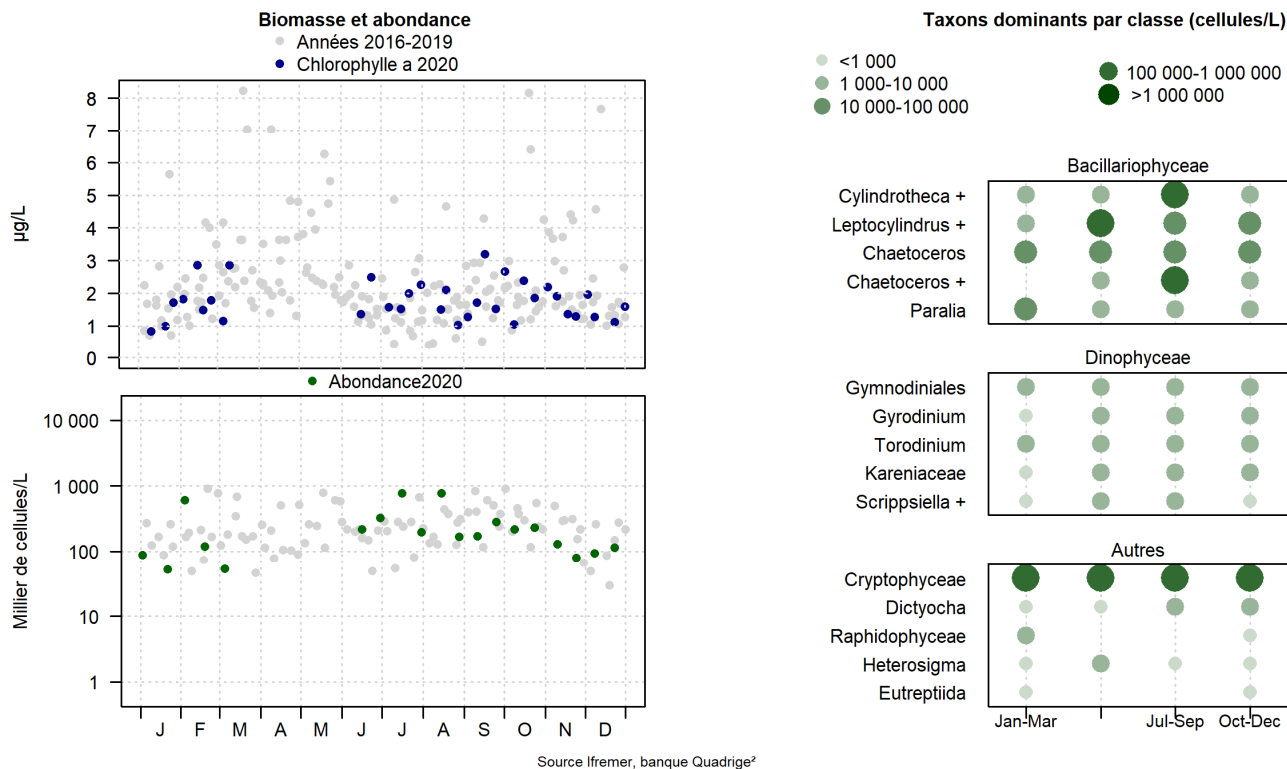
- **Toxines.** En 2020, les analyses de toxines lipophiles dans les mollusques du Bassin d'Arcachon n'ont été réalisées que sur les huîtres et les palourdes, en raison de la forte raréfaction des moules sur les deux sites du Bassin d'Arcachon (« Banc d'Arguin Sud » et « Grand Banc ») au niveau desquels ils sont échantillonnés.

6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

6.4.1. Flores totales - zone marine « Arcachon aval »

Résultats REPHY

087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7



REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

| Intitulé graphe | Libellé taxon | Classe |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Chaetoceros | <i>Chaetoceros curvisetus</i> | Bacillariophyceae |
| Chaetoceros + | <i>Chaetoceros decipiens + lorenzianus</i> | Bacillariophyceae |
| Cylindrotheca + | <i>Cylindrotheca closterium + Nitzschia longissima</i> | Bacillariophyceae |
| Leptocylindrus + | <i>Leptocylindrus, complexe danicus groupe des larges (danicus + curvatus + mediterraneus + aporus + convexus + hargravesii + adriaticus)</i> | Bacillariophyceae |
| Paralia | <i>Paralia sulcata</i> | Bacillariophyceae |
| Gymnodiniales | Gymnodiniales | Dinophyceae |
| Gyrodinium | <i>Gyrodinium spirale</i> | Dinophyceae |
| Karenia | Karenia | Dinophyceae |
| Scrippsiella + | <i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium</i> | Dinophyceae |
| Torodinium | <i>Torodinium</i> | Dinophyceae |

Abondances et composition spécifique

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

087-P-008 « Arcachon-Bouée 7 »

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

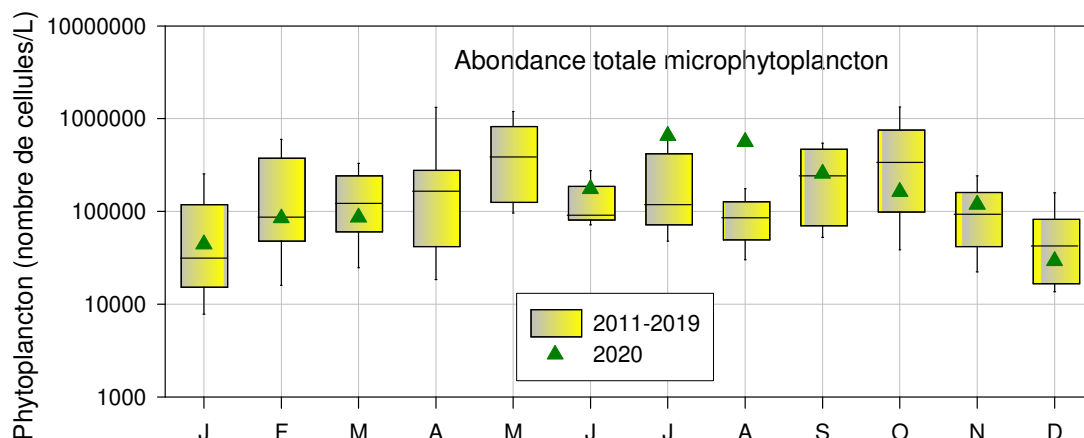


Tableau des blooms principaux (abondances supérieures à 300 000 cellules/L) et des espèces qui en sont responsables (Cryptophyceae exclues)

| Date | Abondance totale (nb de cellules/L) | Espèces dominantes (%) |
|------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avril-mai | Absence de données sur cette période (COVID-19) | |
| 15/07/2020 | 1 058 380 | <i>Chaetoceros</i> spp 77% <i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des larges symétriques (<i>fraudulenta</i>) 9% |
| 14/08/2020 | 677 620 | <i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i> 90% |
| 27/08/2020 | 444 250 | <i>Lithodesmium</i> spp. 83% <i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i> 7% |
| 24/09/2020 | 367 130 | Bacillariaceae 22% <i>Chaetoceros</i> spp 18% <i>Leptocylindrus</i> , comp. <i>danicus</i> groupe des larges 18% <i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i> 10% <i>Lithodesmium</i> spp. 6% <i>Asterionellopsis glacialis</i> 5% |

Sur le point « Arcachon - Bouée 7 », l'année 2020 a été marquée par de fortes abondances phytoplanctoniques en juillet-août. Quatre blooms (abondances supérieures à 300 000 cellules/L) ont été observés, en juillet (1 058 380 cellules/L), août (677 620 puis 440 250 cellules/L) et fin septembre (367 130 cellules/L). Ces floraisons estivales sont assez exceptionnelles à l'entrée du Bassin.

Comme évoqué en préambule, on ne dispose pas d'information sur les éventuels blooms printaniers.

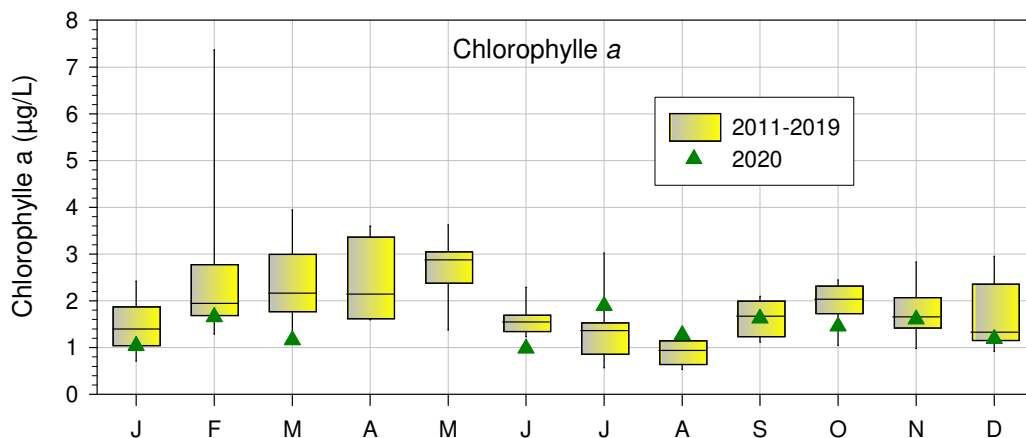
- Le bloom du mois de juillet était principalement constitué de plusieurs espèces de *Chaetoceros*;
- Le premier bloom du mois d'août était fortement dominé par *Cylindrotheca closterium* + *Nitzschia longissima* et le second par *Lithodesmium*.

- Comme en septembre 2019 le bloom du mois de septembre 2020 présentait une diversité phytoplanctonique plus importante majoritairement constitué par le genre *Chaetoceros*, la famille des Bacillariaceae. Les *Leptocylindrus* (comp. *danicus* groupe des larges) complétaient ce cortège floristique.

D'après les données dont on dispose, les abondances phytoplanctoniques ont été dans la moyenne des observations des neuf années précédentes, sauf en période estivale où les abondances étaient supérieures aux normales mensuelles.

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

087-P-008 « Arcachon-Bouée 7 »
Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes (moyennes mensuelles)



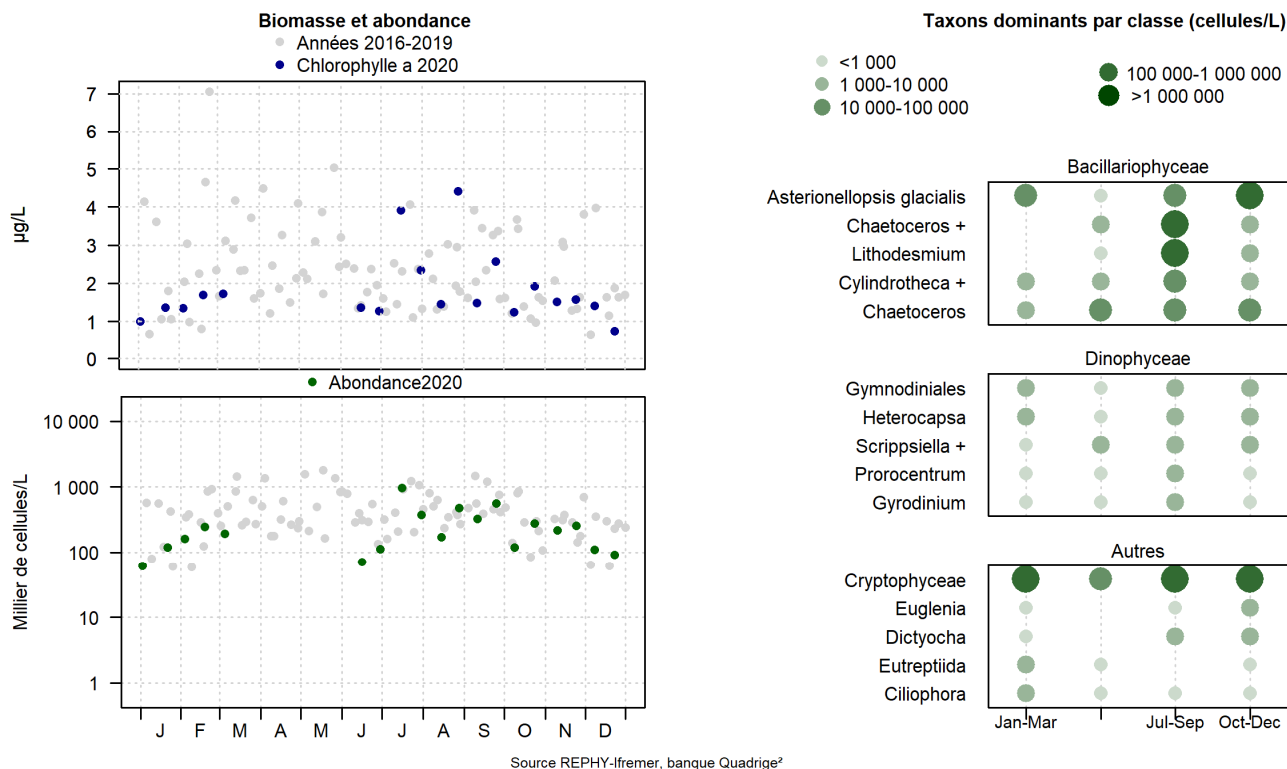
Les teneurs en chlorophylle *a* ont présenté une évolution parallèle à celle des abondances en microphytoplanctontes, avec cependant, des teneurs faibles en mars par rapport au bloom observé. La composition phytoplanctonique de mars était largement dominée par des espèces à faible volume cellulaire représentant des biomasses élevées (*Asterionellopsis glacialis*, *Paralia sulcata*, *Cylindrotheca closterium* + *Nitzschia longissima*), sans être associées à de fortes abondances d'espèces plus volumineuses et contenant d'importantes teneurs en chlorophylle *a*.

Par ailleurs, les teneurs en chlorophylle *a* mesurées en 2020 ont fréquemment (sept mois sur douze) été faibles par rapport à la normale établie sur les neuf années précédentes.

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

Résultats REPHY

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



REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

| Intitulé graphe | Libellé taxon | Classe |
|----------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|
| Asterionellopsis glacialis | <i>Asterionellopsis glacialis</i> | Bacillariophyceae |
| Chaetoceros | <i>Chaetoceros danicus</i> | Bacillariophyceae |
| Chaetoceros + | <i>Chaetoceros decipiens + lorenzianus</i> | Bacillariophyceae |
| Cylindrotheca + | <i>Cylindrotheca closterium + Nitzschia longissima</i> | Bacillariophyceae |
| Lithodesmium | <i>Lithodesmium</i> | Bacillariophyceae |
| Gymnodiniales | Gymnodiniales | Dinophyceae |
| Gyrodinium | <i>Gyrodinium spirale</i> | Dinophyceae |
| Heterocapsa | <i>Heterocapsa</i> | Dinophyceae |
| Prorocentrum | <i>Prorocentrum cordatum</i> | Dinophyceae |
| Scrippsiella + | <i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium</i> | Dinophyceae |

Abondances et composition spécifique

088-P-050 « Teychan bis »

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

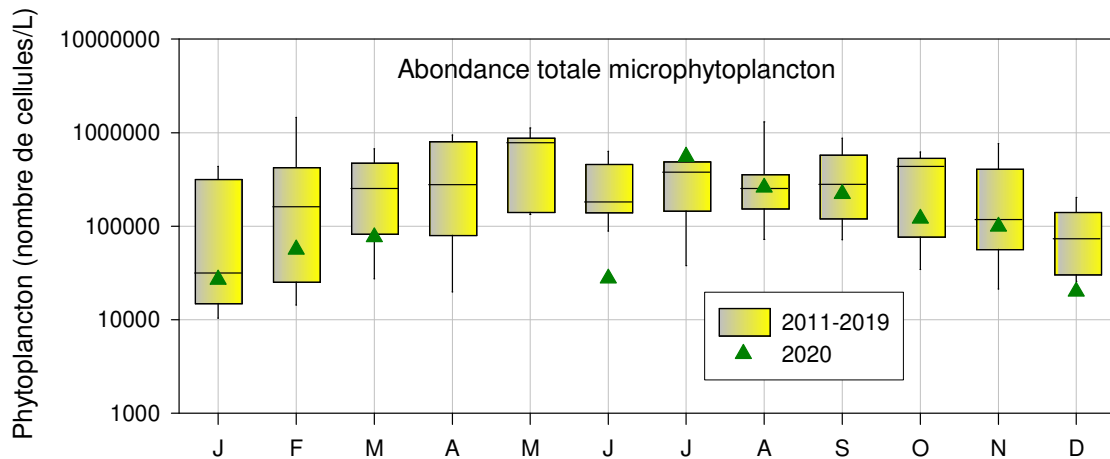


Tableau des blooms principaux (abondances supérieures à 300 000 cellules/L) et des espèces qui en sont responsables (Cryptophyceae exclues)

| Date | Abondance totale (nb de cellules/L) | Espèces dominantes (%) |
|------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avril-mai | Absence de données sur cette période (COVID-19) | |
| 15/07/2020 | 906 850 | <i>Chaetoceros</i> spp. 89 % <i>Leptocylindrus</i> spp. 5% |
| 27/08/2020 | 423 960 | <i>Lithodesmium</i> spp. 86 % <i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i> 7% |
| 24/09/2020 | 335 010 | Bacillariaceae 25% <i>Chaetoceros</i> spp 20 % <i>Leptocylindrus</i> spp. 17% <i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i> 10% <i>Lithodesmium</i> spp 7 % <i>Asterionellopsis glacialis</i> 5% |

Tout comme « Arcachon - Bouée 7 », le point « Teychan bis » a été marqué par des blooms estivaux, mais de telles abondances élevées à cette saison sont plus fréquemment observées à l'intérieur du Bassin qu'à son embouchure.

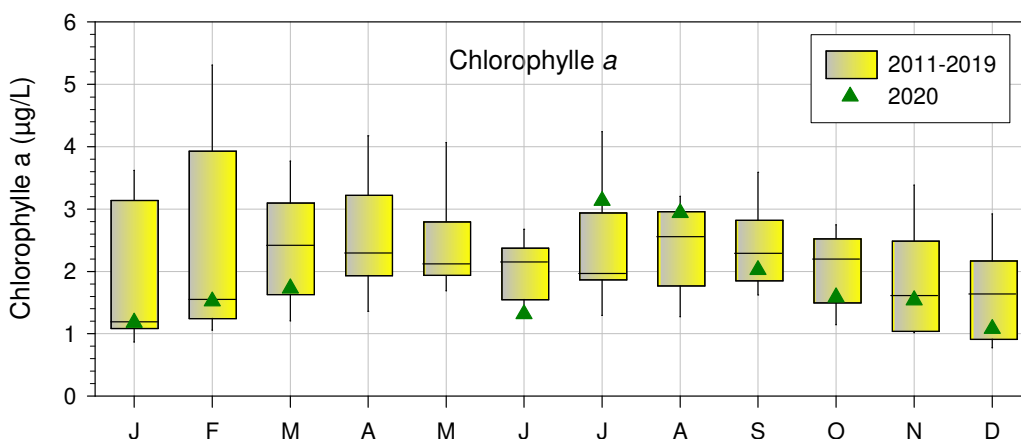
Trois blooms ont été recensés cette année (avril-mai exclus):

- Comme sur le point « Arcachon – Bouée 7 », le bloom de juillet (906 850 cellules/L) était largement dominé par différentes espèces de *Chaetoceros*.
- Également comme sur l'autre point suivi, le bloom de fin août (423 960 cellules/L) était principalement constitué par *Lithodesmium*.
- Enfin, la floraison de la fin du mois de septembre (335 010 cellules/L) était beaucoup plus multispécifique, avec en majorité des espèces appartenant à la famille des Bacillariaceae, des *Chaetoceros*, et des *Leptocylindrus*.

Alors que les abondances mesurées en juillet étaient supérieures aux normales des observations réalisées entre 2011 et 2019, celles de juin et de décembre étaient bien inférieures.

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

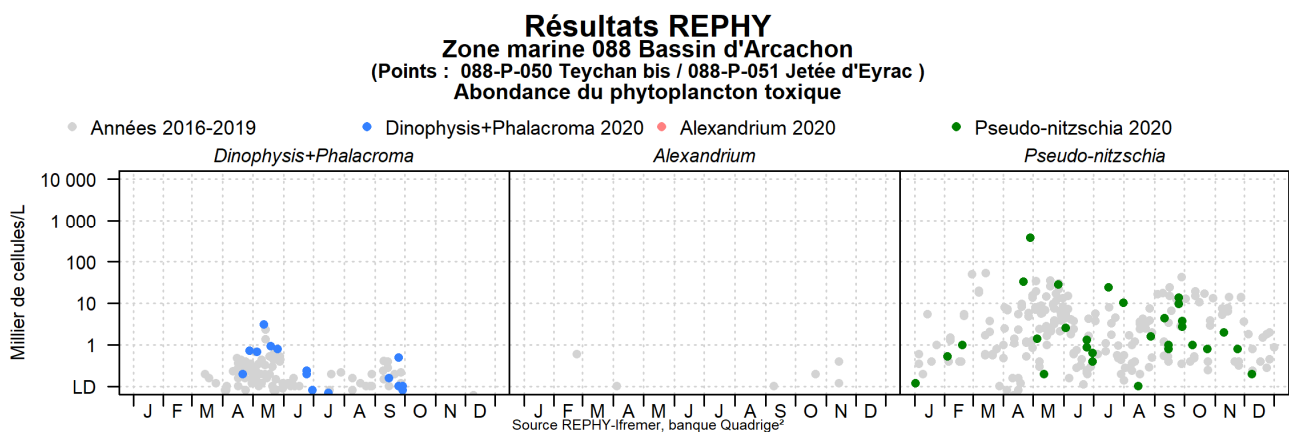
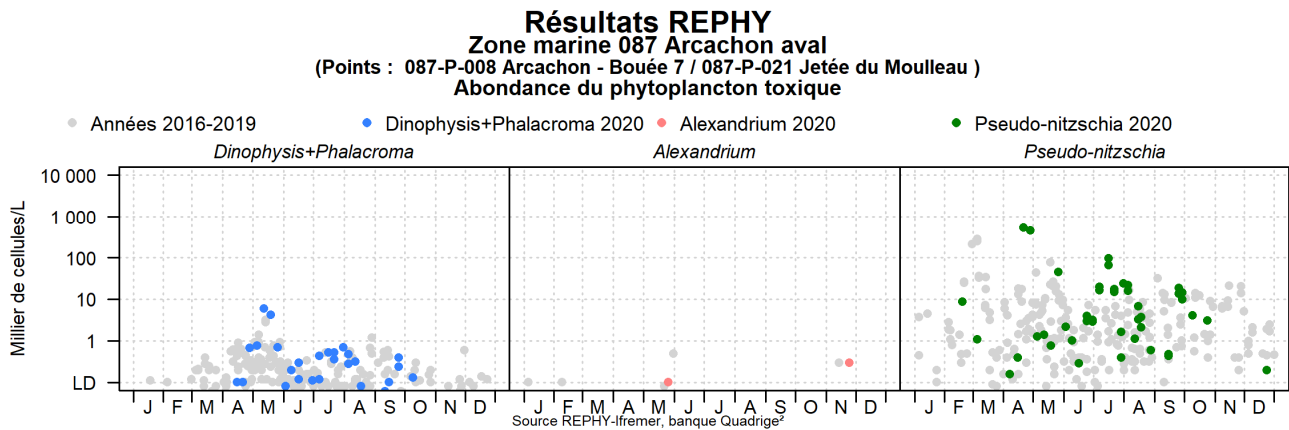
*088-P-050 « Teychan bis »
Représentation en « boîtes à moustaches », permettant de visualiser l'étendue des données des neuf années précédentes (moyennes mensuelles)*



Les teneurs en chlorophylle *a* mesurées sur le lieu « Teychan bis » en 2020 ont présenté la même tendance temporelle que les abondances totales en microphytoplanctontes, ainsi que les mêmes écarts » par rapport aux données établies sur la série 2011-2019.

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

NB : la nouvelle stratégie adoptée pour les espèces toxiques en 2019, consistant à réaliser des dénombrements à la fois à la surface et au fond de la colonne d’eau, explique que deux points par date figurent parfois sur les graphes suivants.







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










En 2020, comme c’est souvent le cas, le complexe *Dinophysis+Phalacroma* a été observé pendant la majeure partie de l’année, notamment à partir du mois d’avril, sur les deux points suivis (voir aussi annexe 3). Entre la fin avril et la fin mai, *Dinophysis* y a atteint des abondances supérieures à 100 cellules/L, abondances également souvent dépassées pendant l’été. Sur le lieu « Arcachon-Bouée 7 », les abondances en *Dinophysis* ont été supérieures à 1000 cellules/L au milieu du mois de mai (principalement l’espèce *Dinophysis acuminata*), avec un pic maximal de 6 100 cellules/L le 11 mai.

Sur le lieu « Teychan bis », l’abondance maximale de ce genre (principalement *Dinophysis acuminata*) a également été observée mi-mai avec 3 100 cellules/L.

Résultats REPHY 2020 - Phycotoxines

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

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

| Point | Nom du point | Toxine | Support | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-----------|-------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 087-P-009 | Banc Arguin sud | AO+DTXs+PTXs |  | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 087-P-009 | Banc Arguin sud | AZAs |  | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 087-P-009 | Banc Arguin sud | YTXs |  | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 088-P-035 | Grand Banc | AO+DTXs+PTXs |  | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 088-P-035 | Grand Banc | AZAs |  | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 088-P-035 | Grand Banc | YTXs |  | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 088-S-158 | Bassin d'Arcachon | AO+DTXs+PTXs |  | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 088-S-158 | Bassin d'Arcachon | AZAs |  | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 088-S-158 | Bassin d'Arcachon | YTXs |  | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Au début du confinement (16 mars), la surveillance du phytoplancton sur les points accessibles par la terre ne s'est pas immédiatement mise en place. Pour cette raison, par sécurité, des prélèvements et analyses des huîtres du point « Banc d'Arguin sud » ont été réalisés dès la semaine suivante, avant le déclenchement de la période à risque (avril à juin pour cette zone). Aucune toxine lipophile n'a été mise en évidence dans cet échantillon.

Dès la semaine suivante, les points de prélèvements « à terre » ont été échantillonnés, afin d'y assurer la surveillance des microalgues toxiques et de déclencher les éventuelles alertes.

A partir du début du mois d'avril, la surveillance des toxines lipophiles dans les huîtres de ce point est devenue hebdomadaire et a révélé leur présence au mois de mai, d'abord en concentration inférieure au seuil réglementaire (160 µg/Kg de chair), puis supérieure à celui-ci à partir du 11 mai. Ce seuil a été dépassé dans les huîtres jusqu'à la fin du mois de mai. Ces toxines sont restées détectables dans les huîtres de « Banc d'Arguin sud » jusqu'au milieu du mois de juin, mais sans dépasser le seuil réglementaire.

Sur le point « Grand Banc », pour lequel la période à risque en 2020 était établie pour mai-juin, des prélèvements d'huîtres ont été réalisées à partir du 27 avril en raison d'une alerte *Dinophysis* sur le point à terre « Jetée d'Eyrac ». Des toxines lipophiles ont été détectées dans ces huîtres, d'abord en concentration inférieure au seuil réglementaire, puis supérieure à celui-ci à partir du 18 mai. Ce seuil a été dépassé jusqu'au 25 mai. Au cours des deux semaines suivantes, les toxines étaient détectables mais en concentration inférieure au seuil réglementaire.



Les prélèvements de palourdes ont débuté le 12 mai, en raison de l'atteinte du demi-seuil réglementaire dans les huîtres du point « Grand Banc », selon les prescriptions REPHYTOX. Dès le début de cette surveillance, les teneurs en toxines lipophiles se sont avérées supérieures au seuil et ce jusqu'au 24 mai. La semaine suivante, les toxines étaient toujours détectables mais présentaient des teneurs inférieures à ce seuil.

Une alerte supplémentaire a été déclenchée par la suite (septembre) mais les toxines lipophiles n'étaient pas détectables dans les mollusques échantillonnés.

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

Suite à un dépassement du seuil d'alerte *Pseudo-nitzschia* à la fin du mois d'avril, les huîtres des deux points ont été échantillonnées à deux reprises. Les teneurs en acide domoïque dans ces échantillons étaient inférieures à la limite de détection.

Toxines amnésiantes (ASP)

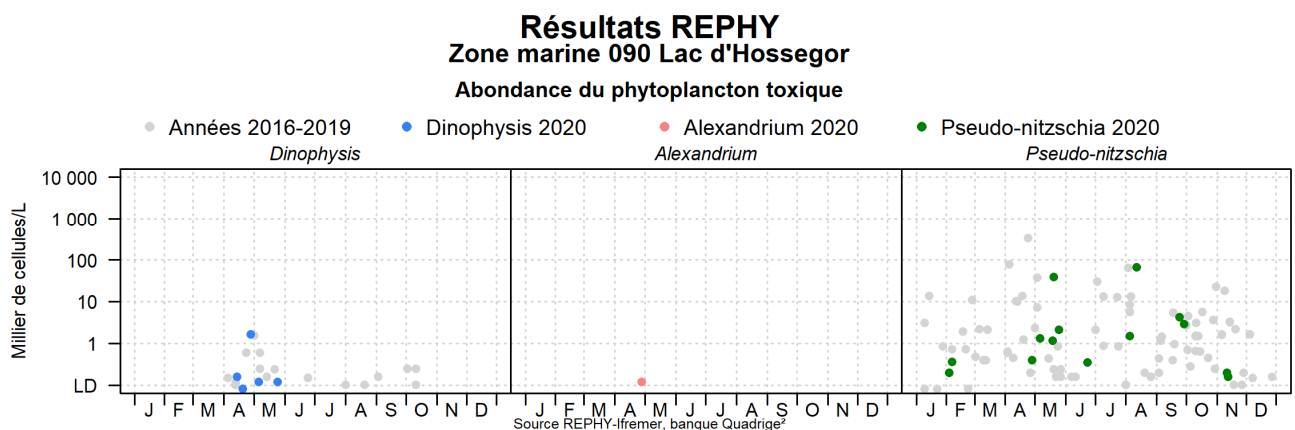
| Point | Nom du point | Support | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-----------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 087-P-009 | Banc Arguin sud |  | | | | | | | | | | | | |
| 088-P-035 | Grand Banc |  | | | | | | | | | | | | |

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²


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 2020.




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



Résultats REPHY 2020 – Phycotoxines

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

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

| Point | Nom du point | Toxine | Support | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-----------|----------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 090-P-006 | Hossegor limite nord parcs | AO+DTXs+PTXs |  | | | | | | | | | | | | |
| 090-P-006 | Hossegor limite nord parcs | AZAs |  | | | | | | | | | | | | |
| 090-P-006 | Hossegor limite nord parcs | YTXs |  | | | | | | | | | | | | |

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

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

Le groupe *Dinophysis + Phalacroma* n'a été observé qu'au cours des mois d'avril et mai 2020 dans le Lac d'Hossegor, avec un maximum mesuré à la fin du mois d'avril.

En 2020, la période à risque dans cette zone marine était limitée au mois de mai. Toutefois, une alerte « *Dinophysis* » a été déclenchée sur la base d'un échantillon d'eau récolté le 13 avril. Les huîtres du point « Hossegor limite nord parcs » prélevées le 21 avril étaient exemptes de toxines, mais celles échantillonnées le 27 avril présentaient une teneur supérieure au seuil réglementaire. Les échantillons suivants contenaient des teneurs en toxines inférieures à ce seuil, jusqu'à devenir indétectables au début du mois de juin.

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

Aucun épisode d'alerte n'a été déclenché en 2020 car les abondances du genre *Pseudo-nitzschia* sont restées inférieures aux seuils d'alerte, quel que soit le groupe considéré.

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 2020 ; de ce fait, aucune alerte n'a été déclenchée dans cette zone marine.

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

Depuis 2007, un certain nombre de points de la côte Aquitaine sont échantillonnés mensuellement 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 annuel¹⁵.

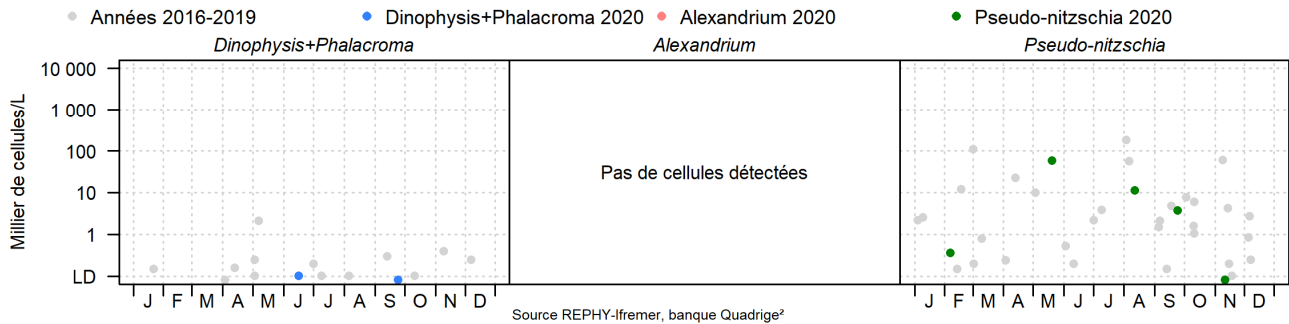
NB : Dans les graphes suivants, les observations réalisées sur les quatre points suivis sont réparties selon la zone marine à laquelle ils appartiennent :

- Zone marine 089 : Lieu « Capbreton »

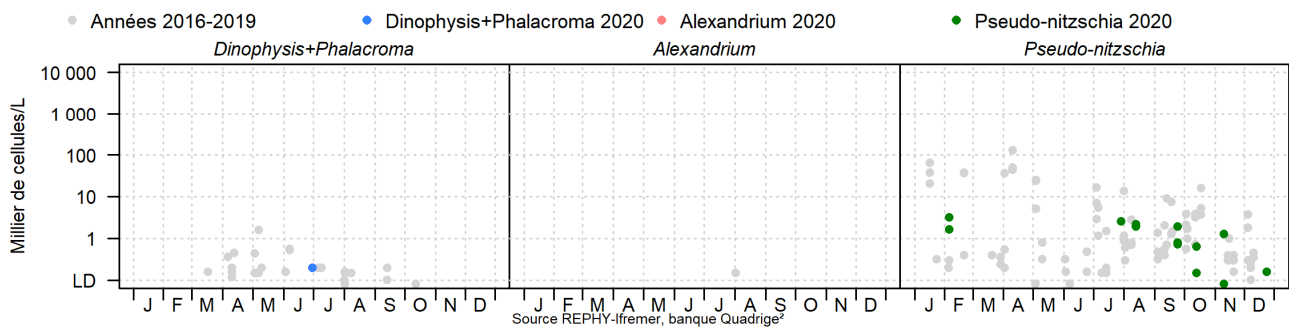
¹⁵ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00516/62735/67113.pdf>

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

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



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



En 2020, le groupe *Dinophysis+Phalacroma* a été observé à deux occasions (juin et septembre) sur la côte landaise (lieu « Capbreton »), avec des abondances de *Dinophysis caudata* inférieures à 100 cellules/L., et sur la côte basque (lieu Saint_Jean de Luz) fin juin avec une abondance de 200 cellules/L. Toutefois, cette situation peut également s’expliquer par l’absence de prélèvement printanier (interdiction de naviguer suite à l’épidémie de coronavirus COVID-19), ce genre étant particulièrement abondant à cette saison dans cette zone.

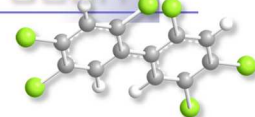
Alexandrium

Ce genre toxique est plutôt rare dans le golfe de Gascogne. Il n’a été observé dans aucune de ces deux zones marines en 2020.

Pseudo-nitzschia

Sur la côte landaise, le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé dans tous les échantillons récoltés, avec un maximum au mois de mai (60 110 cellules/L) dominé comme en 2019 par le complexe *delicatissima*, groupe des fines.

Sur la côte basque ce genre a également été observé très fréquemment, mais ses abondances sont restées très modestes dans l’ensemble des échantillons.



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 1979. Il s'appuie sur les mollusques utilisés comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ils 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 en contaminants chimiques dans la chair des mollusques sont donc beaucoup plus élevées que dans l'eau, ce qui en facilite l'analyse. Elles 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».

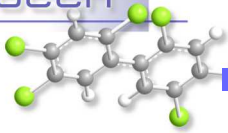
Le phénomène de bioaccumulation est lent et nécessite plusieurs mois de présence du coquillage sur le site pour que sa concentration en contaminant soit à l'équilibre avec celle du milieu ambiant. Le ROCCH utilise donc des mollusques d'élevage dont la durée de présence sur site est connue et maîtrisée, 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.

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. Pour les points situés en Méditerranée (périmètre de la convention de Barcelone), le suivi des pesticides organochlorés est toujours d'actualité et la liste des contaminants recherchés a été enrichie de deux pesticides cyclodiènes (aldrine et dieldrine) et des chlorobenzènes.

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 au règlement européen concernant la qualité sanitaire des zones conchylicoles. Cette réglementation porte sur trois métaux (cadmium, mercure et plomb) ainsi que sur certains contaminants organiques : HAP, PCB et dioxines. L'évaluation de la qualité sanitaire chimique d'une zone 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 ici l'objet d'une présentation graphique 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 et n'existe pas naturellement à l'état natif. Il est présent dans la croûte terrestre à des concentrations d'environ un à deux ppm, 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.

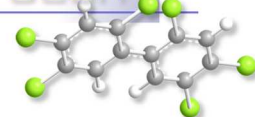
Mercure (Hg)

Le mercure élémentaire est un métal liquide à température ambiante. 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. 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.

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 agricole 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).

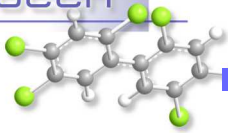
Nickel (Ni)

Le nickel est issu de minerais de nickel sulfurés dans lesquels sont également présents le fer et le cuivre. Il est utilisé dans la 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.

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, la fabrication de l'acier, le nickelage et les fonderies de plomb.

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.

**Fluoranthène** - représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques (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.

CB 153 - représentatif des Polychlorobiphényles (PCB)

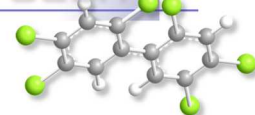
Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains de type dioxine (PCB dl). Sept PCB (PCB indicateurs) parmi les 209 congénères ont été sélectionnés par le Bureau Communautaire de Référence de la Commission Européenne du fait de leur persistance et de 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 faculté de bioaccumulation 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 interdit 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 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

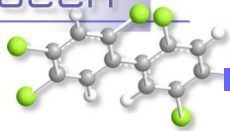
PBDE (polybromodiphényléthers)

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.

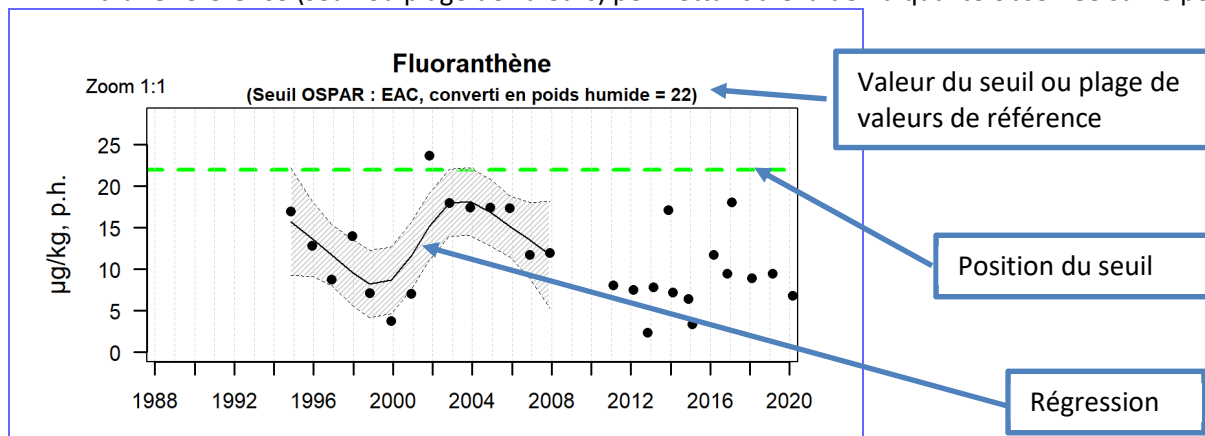
La production mondiale des PBDE a augmenté de façon exponentielle depuis les années 80. Depuis août 2004, les mélanges techniques penta-bromés et octa-bromés ont été interdits d'utilisation en Europe puis interdits par la Convention de Stockholm en mai 2009. Aujourd'hui les PBDE ne sont plus produits 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

Une page par point de surveillance représente l'évolution des paramètres retenus, avec l'indication d'une référence (seuil ou plage de valeurs) permettant d'évaluer la qualité observée sur le point.



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

- Les seuils 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).

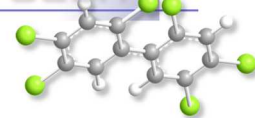
Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence :

- 1979-2002 : quatre échantillons par an ;
- 2003-2016 : deux échantillons par an ;
- à partir de 2017 : un seul échantillon par an, au premier trimestre.

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). 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.

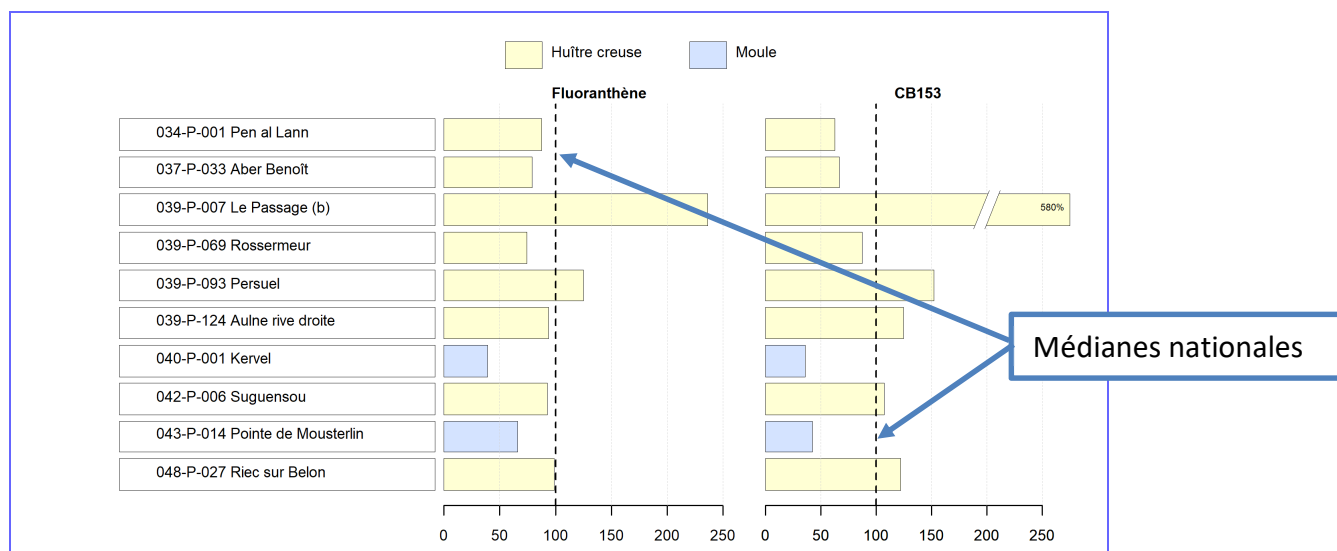
- Echelles et valeurs exceptionnelles : les points extrêmes, hors échelle, sont figurés par des flèches

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.



Modèle de représentation de la médiane sur cinq ans des niveaux de concentration par point rapportés à la valeur médiane nationale.

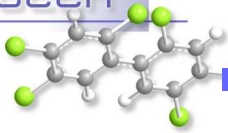
- *Echelle commune* : pourcentage par rapport à la valeur médiane nationale.

La concentration médiane d'un contaminant chimique, calculée pour chaque point suivi, à partir des observations sur les cinq 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 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, 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* : elle est calculée sur les seules données du premier trimestre pour les métaux afin de ne pas brouiller l'information avec les variations saisonnières, et sur celles des premiers et quatrièmes trimestres pour les contaminants organiques. 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 l'année 2020.



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 sanitaires

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

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

7.3.3. Seuils de qualité environnementale

Des valeurs de référence pour la qualité environnementale existent ou sont en cours d'élaboration dans le cadre des conventions internationales (OSPAR pour la protection de l'océan atlantique nord et MEDPOL pour celle de la mer Méditerranée) et des directives européennes concernant le milieu marin (DCE et DCSMM). On considèrera les seuils OSPAR pour l'ensemble des côtes françaises, y compris pour la Méditerranée.

Les travaux 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.

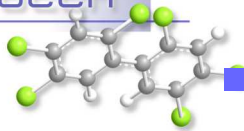
Les travaux français en cours pour la directive cadre européenne sur l'eau visent à fixer des valeurs guide environnementales (VGE) qui traduisent une valeur maximale de concentration dans la chair de mollusque équivalente à la norme de qualité environnementale (NQE) fixée pour l'eau, définie comme la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



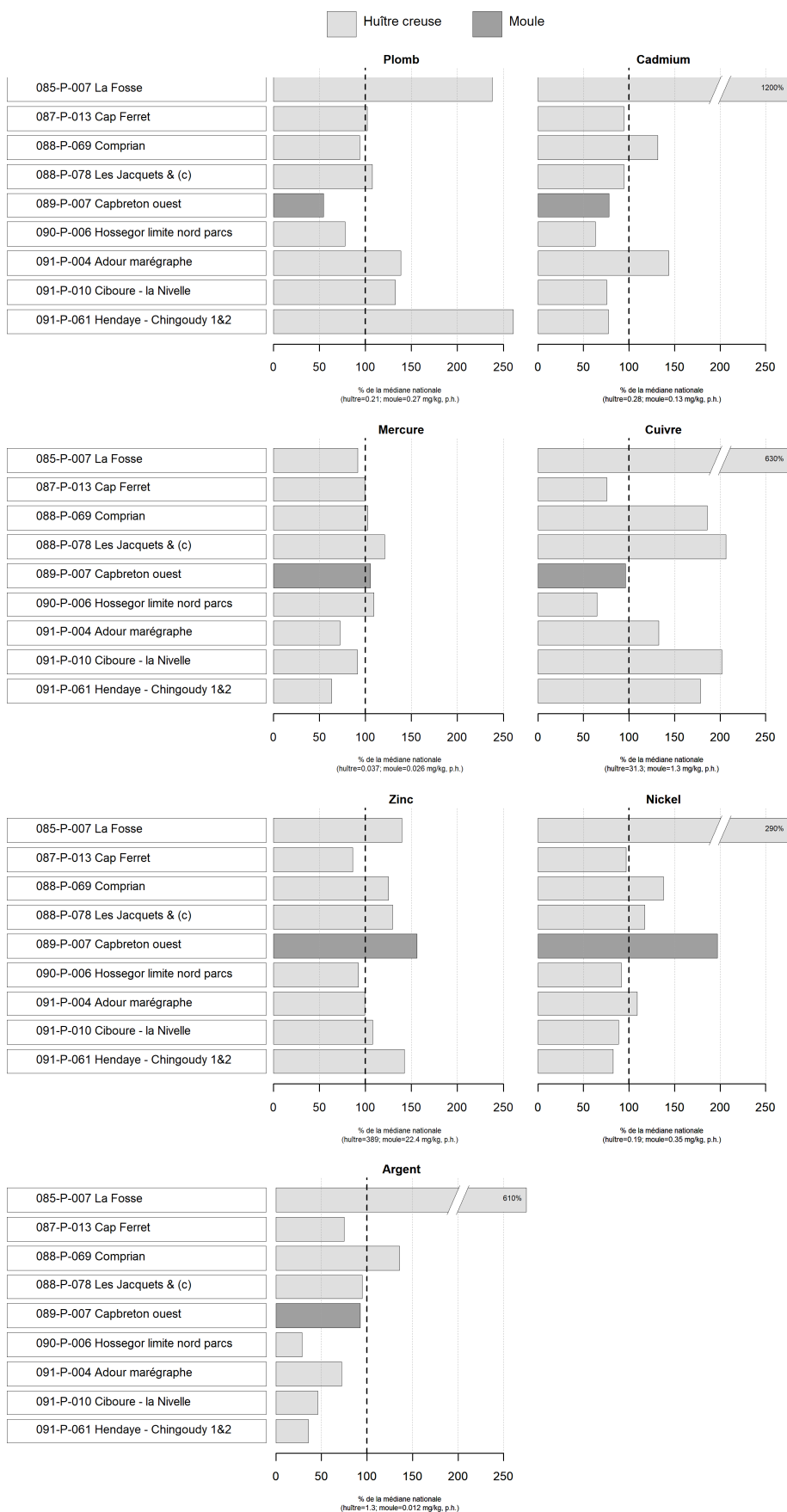
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

Remarques

- *L'argent est un paramètre qui n'est pas encore inclus dans les suivis obligatoires ou réglementés. Il est suivi à l'initiative de l'Ifremer sur fonds propres et cette surveillance est limitée à une vingtaine de points, considérés comme les plus contaminés sur les différentes façades maritimes. Pour le secteur sud Gascogne, ces points sont « La Fosse », « Comprian » et « Adour-Marégraphe ».*
- *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).*

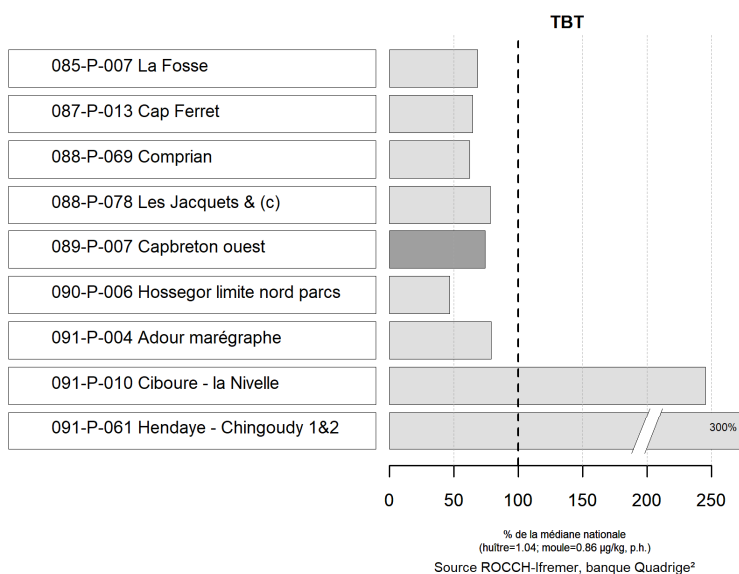
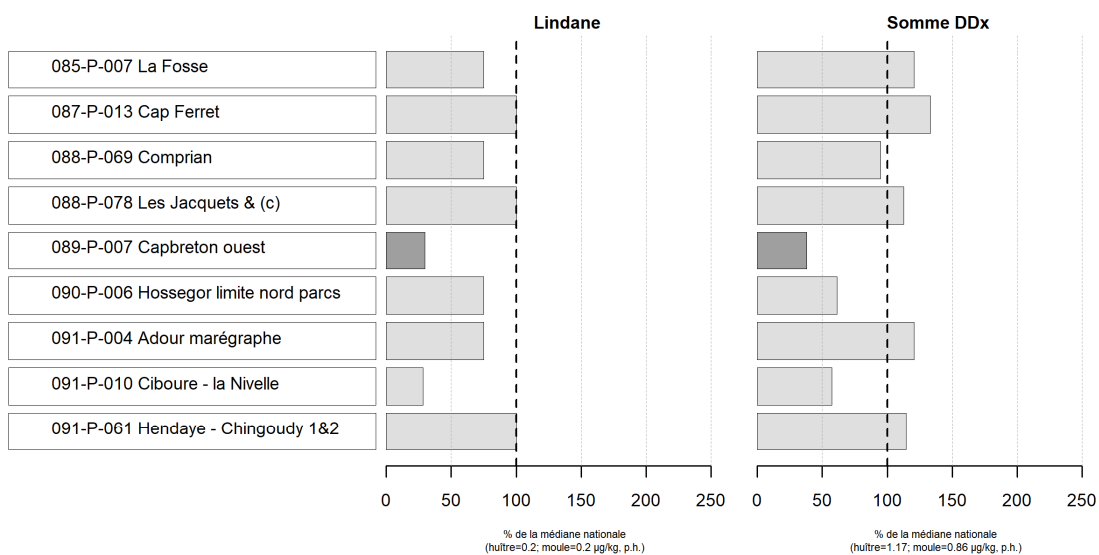
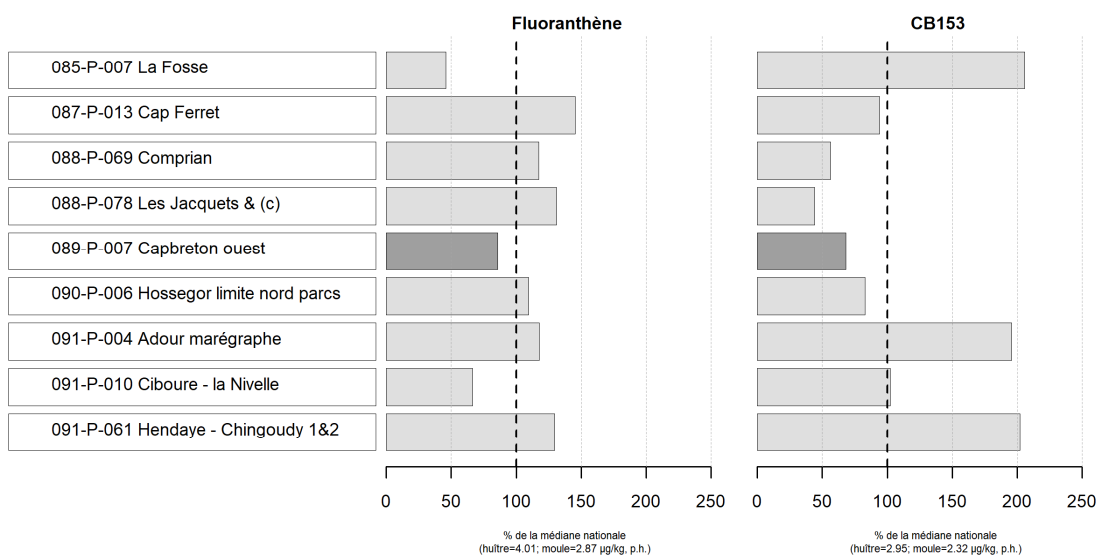


Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
 pour la période 2016 - 2020

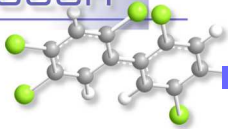


Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales pour la période 2016 - 2020

■ Huître creuse ■ Moule

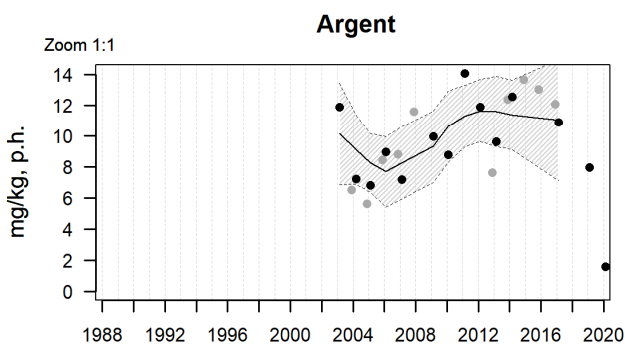
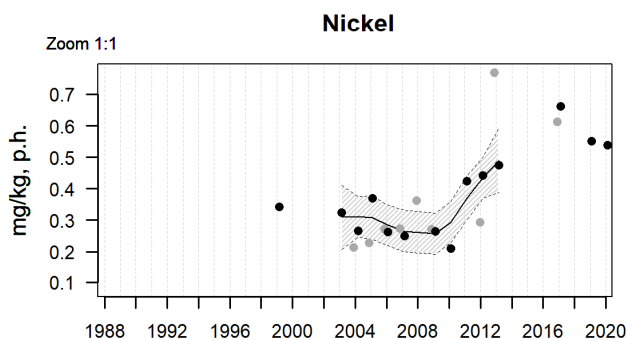
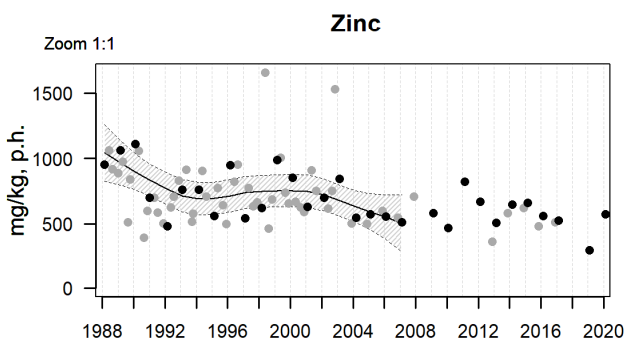
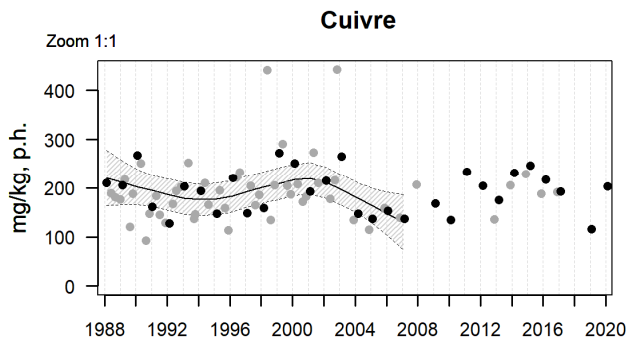
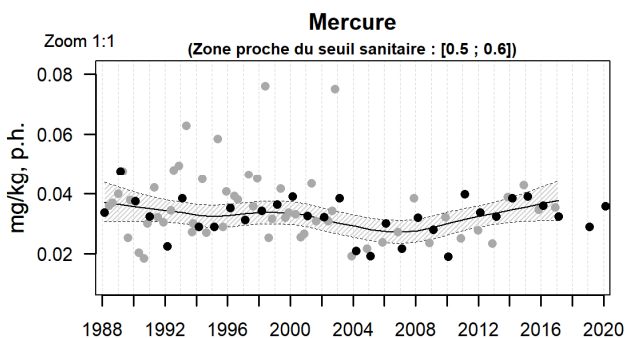
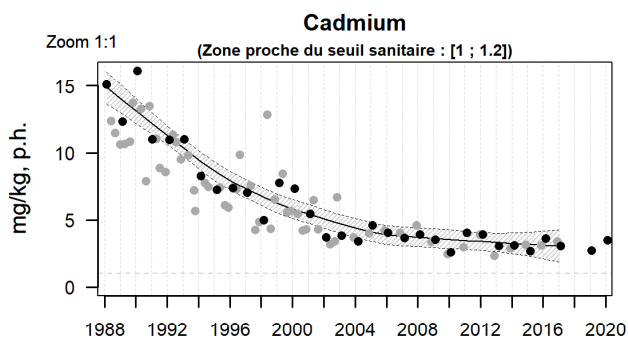
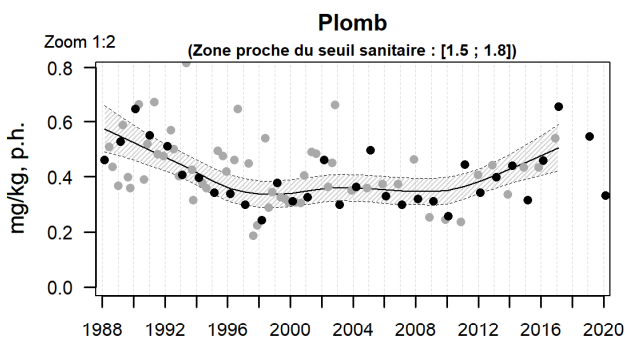


Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

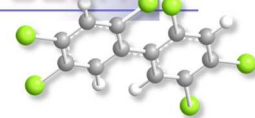


Aval et large de la Gironde (zone marine 85) – Métaux

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



Source ROCCH-Iframer, banque Quadrigé²



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.

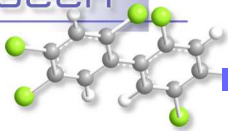
A « La Fosse », presque tous les métaux suivis dans les huîtres, à l'exception du mercure, présentent des teneurs bien supérieures à la médiane nationale, notamment le **cadmium** (12 fois), le **cuivre** (six fois plus élevé), l'**argent** (six fois) et le **nickel** (trois fois).

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

Depuis plusieurs années, et contrairement à ce qui est observé au niveau national, les teneurs en **plomb** sont en légère augmentation mais restent bien inférieures **au seuil réglementaire (1,5 mg/kg p.h)**. Pour les autres métaux, les teneurs mesurées au cours des dernières années sont stables ou en diminution.

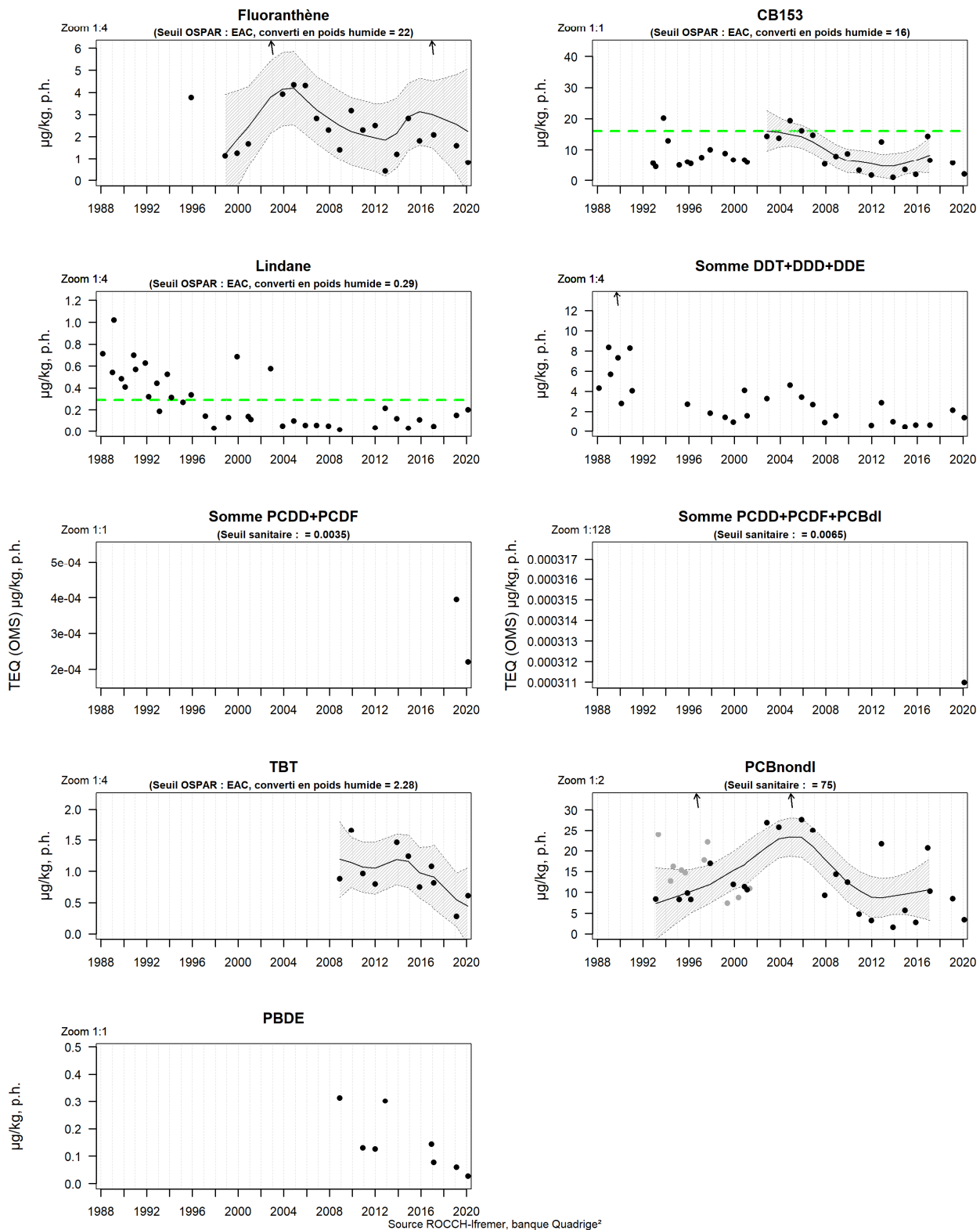
Comme l'indique le graphe présentant la comparaison des médianes par site avec les médianes nationales, les huîtres de ce site sont faiblement contaminées par les polluants organiques, à l'exception du **CB 153**. Ce contaminant, dont les teneurs sont également actuellement inférieures au seuil OSPAR, présente en effet des concentrations deux fois plus élevées que la médiane nationale calculée sur les cinq dernières années.

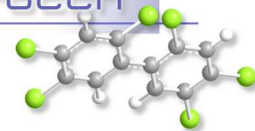
D'une façon générale, les concentrations des contaminants organiques sont stables ou ont diminué au cours des dernières années



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

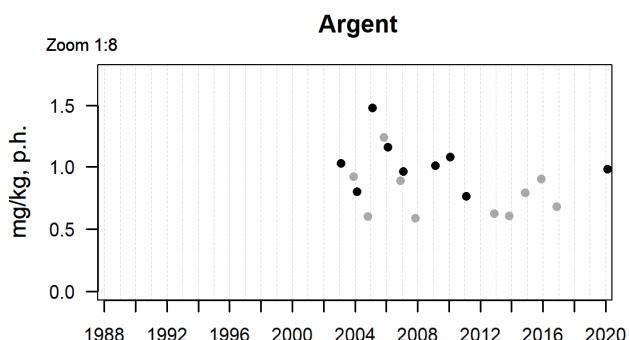
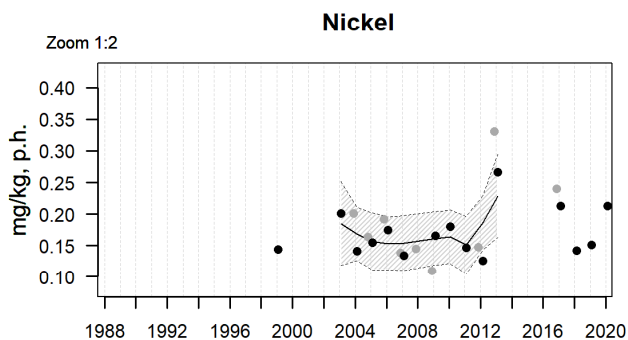
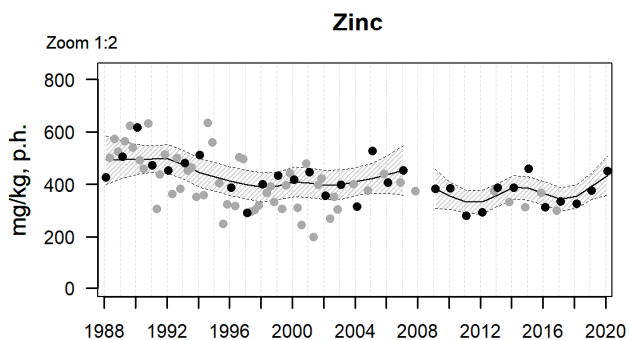
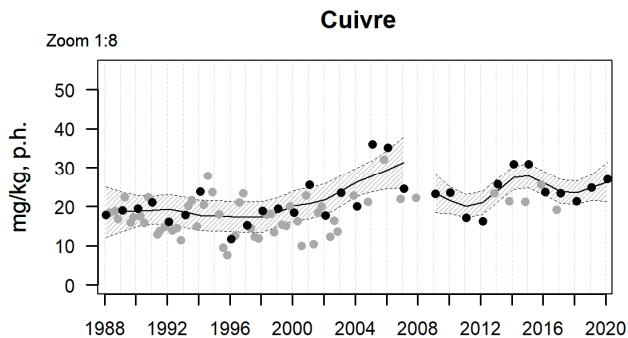
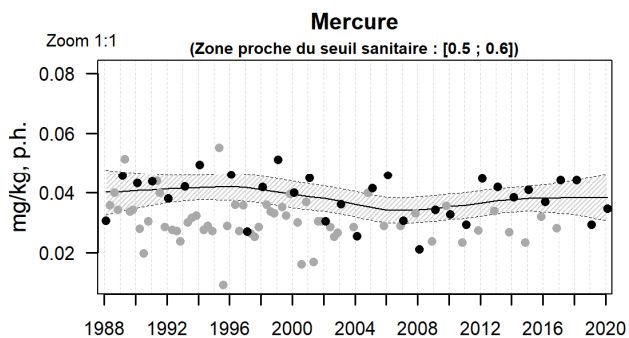
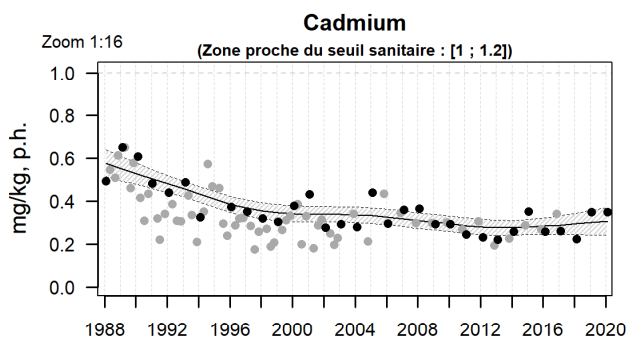
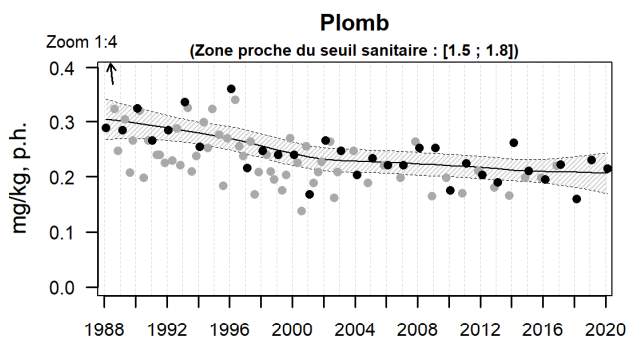
Résultats ROCCH
085-P-007 Estuaire de la Gironde / La Fosse - Huître creuse





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

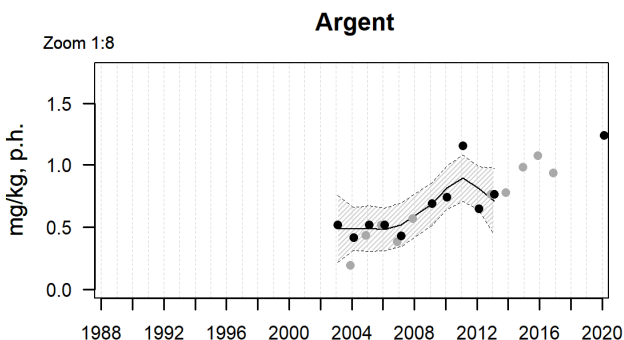
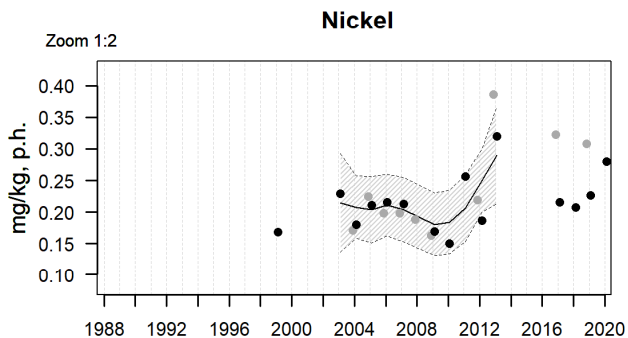
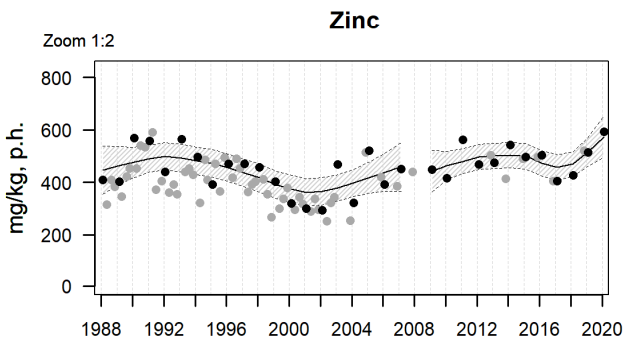
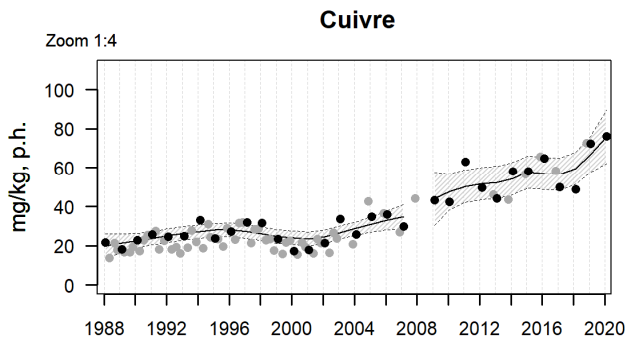
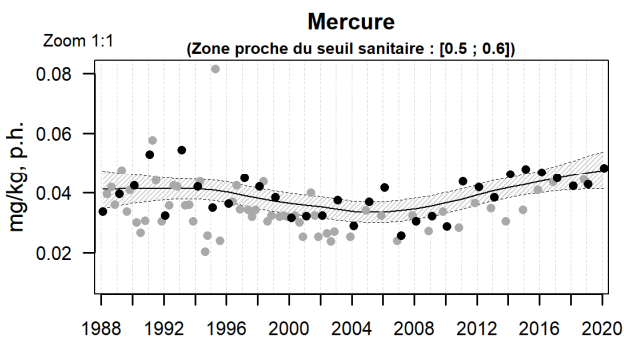
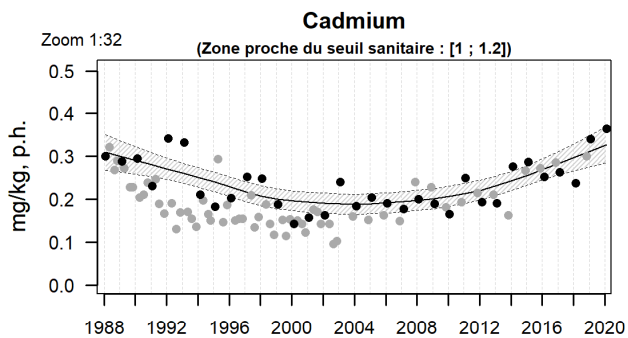
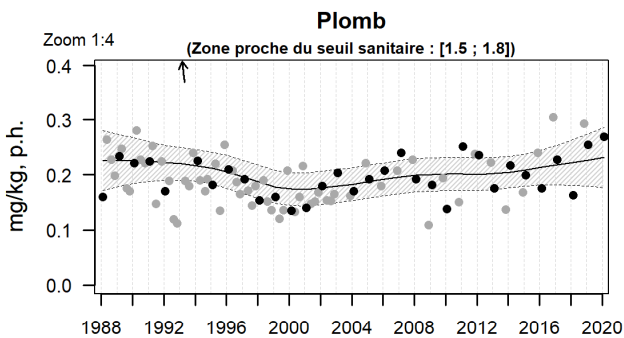
Résultats ROCCH
087-P-013 Arcachon aval / Cap Ferret - Huître creuse



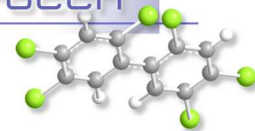
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²



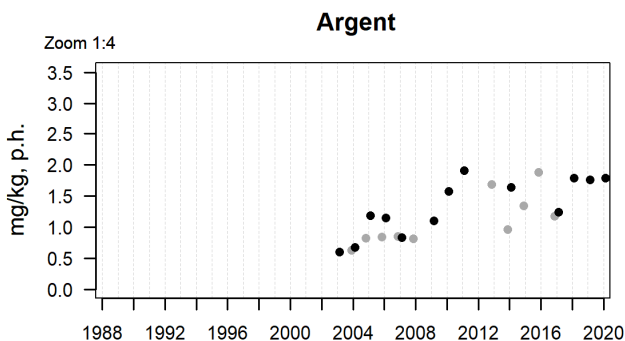
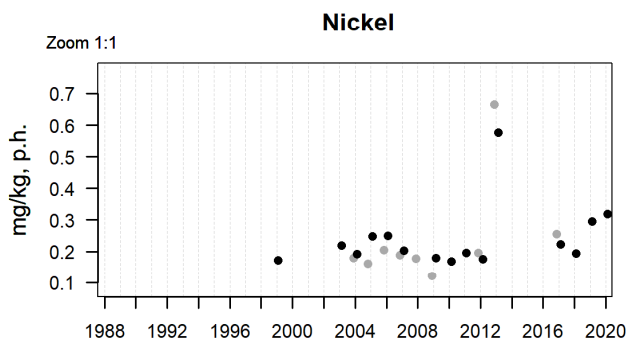
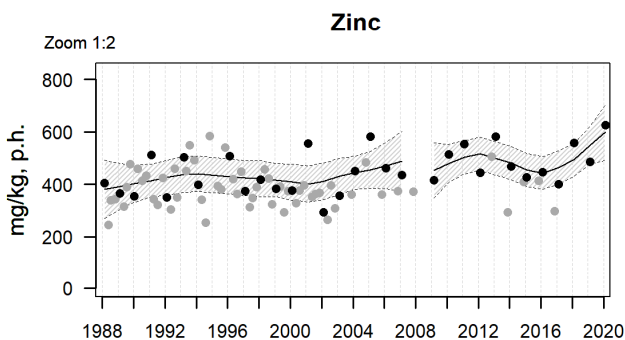
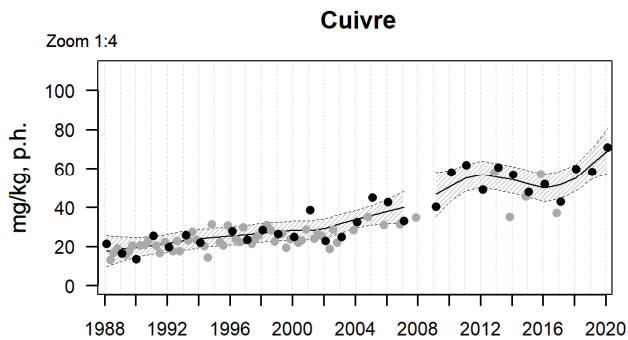
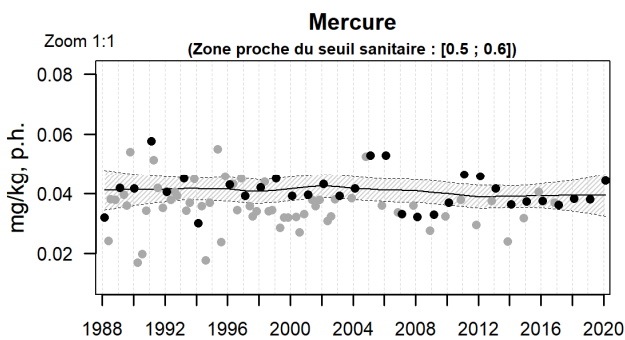
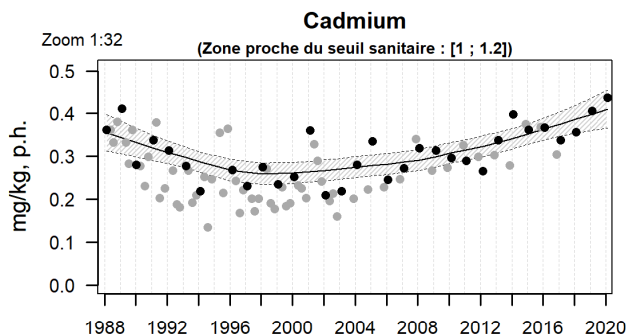
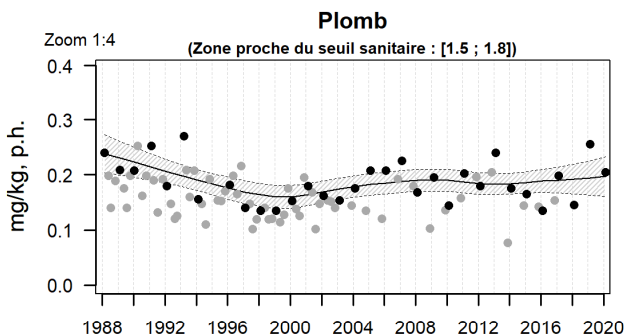
Résultats ROCCH
088-P-078 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets & (c) - Huître creuse



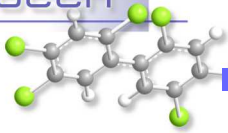
Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadrigé²



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



Source ROCCH-Iframer, banque Quadrigé²



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 & (c) ».

Les teneurs en métaux dans les huîtres présentent, sur les trois sites, des valeurs proches de la médiane nationale, sauf en ce qui concerne le **cuivre** pour les deux sites du fond du Bassin (« Les Jacquets & (c) » et « Comprian »), dont les concentrations atteignent environ deux fois cette valeur médiane.

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 ». 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. Depuis le début des années 2000, les teneurs y sont stables. Les médianes des concentrations mesurées dans les huîtres du Bassin sont bien inférieures au seuil sanitaire.

Les concentrations en **mercure** sont relativement stables à « Comprian » et « Cap Ferret » mais ont tendance à augmenter à « Les Jacquets & (c) » depuis le milieu des années 2000. Les valeurs mesurées restent cependant très inférieures au seuil sanitaire réglementaire.

Les teneurs en **zinc**, auparavant stables sur les trois points sont en légère augmentation. Les médianes des concentrations mesurées au « Les Jacquets & (c) » et « Comprian » dépassent légèrement la médiane nationale (+20-25 %).

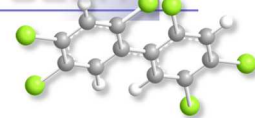
Depuis quelques années une augmentation des concentrations en **argent** (sauf sur le point « Cap Ferret ») est également observée dans les huîtres du Bassin d'Arcachon . Les concentrations dépassent la médiane nationale à « Comprian » (+35%).

A l'instar du cadmium, mercure et zinc, les concentrations en **cuivre** ont tendance à augmenter dans les points internes du Bassin (« Les Jacquets & (c) » et « Comprian »), au niveau desquels, comme évoqué plus haut, les teneurs médianes s'élèvent actuellement au 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 surveillance¹⁶. 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 2005¹⁷, la PNEC (*Predicted Non Effect Concentration*, c'est à dire la concentration en cuivre dissous en dessous de laquelle aucun effet nocif

¹⁶ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00137/24797/22875.pdf>

¹⁷ <http://www.ineris.fr/substances/fr/substance/getDocument/3015>



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 REPAR¹⁸ piloté par le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon, il a été décidé depuis 2013 de réaliser régulièrement des analyses des teneurs en cuivre (dissous et particulaire) dans l'eau, dans les trois principaux tributaires (Eyre, Canal des Etangs, Canal des Landes) et sur quatre points du Bassin (Arguin, Grand Banc, Chenal de Piquey, Chenal de Comprian).

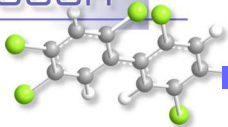
Ces résultats permettent de faire les constatations suivantes :

- Le cuivre dissous est souvent quantifiable dans l'eau des trois tributaires, avec des teneurs sporadiquement plus élevées dans le canal des Landes et le canal des étangs, dépassant parfois la PNEC eau douce (qui s'élève à 1,6 µg/L) dans les deux canaux.
- Le cuivre particulaire est détecté dans tous les échantillons d'eau des tributaires avec des teneurs fréquemment très élevées dans le canal des Landes.
- Jusqu'à la fin de l'année 2015, le cuivre dissous était rarement quantifié dans les eaux du Bassin, du fait de limites de quantification (LQ) un peu élevées. Depuis 2016, grâce à la diminution des LQ, le cuivre dissous est quantifiable toute l'année dans les quatre stations. En 2018, les teneurs mesurées à Comprian ont été particulièrement élevées par rapport aux années précédentes et ont fréquemment dépassé la PNEC eau marine (0,8 µg/L).
- Le cuivre particulaire est détecté dans tous les échantillons d'eau du Bassin, à des concentrations assez semblables dans tous les sites.
- Les mesures réalisées dans les ports depuis 2018 montrent, sans surprise (relargage des peintures anti-salissures), des teneurs en cuivre dissous toujours supérieures à la PNEC eau marine.

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

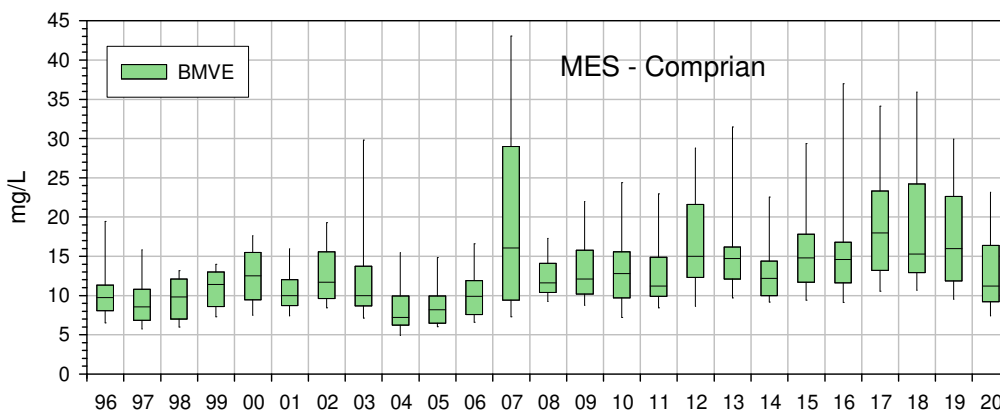
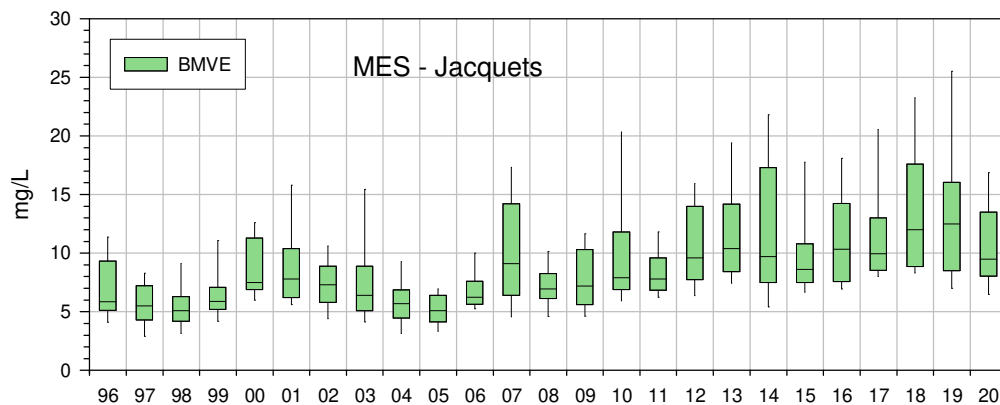
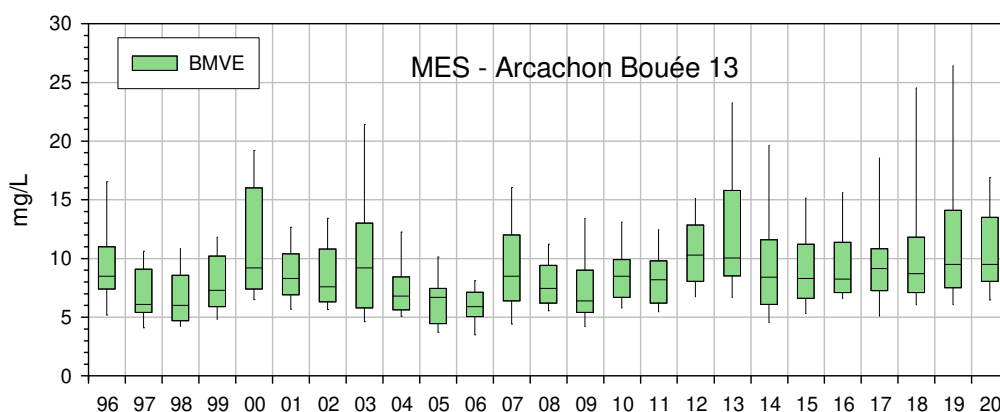
Ces observations amènent à plusieurs conclusions. D'abord, elles montrent que les niveaux en cuivre dissous dans le Bassin (station « Comprian ») pourraient commencer à s'avérer préoccupants vis à vis de l'écosystème (phytoplancton notamment). Par ailleurs, en l'absence de différences notables des concentrations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

¹⁸ <https://www.siba-bassin-arcachon.fr/qualite-de-l-eau/rempar>



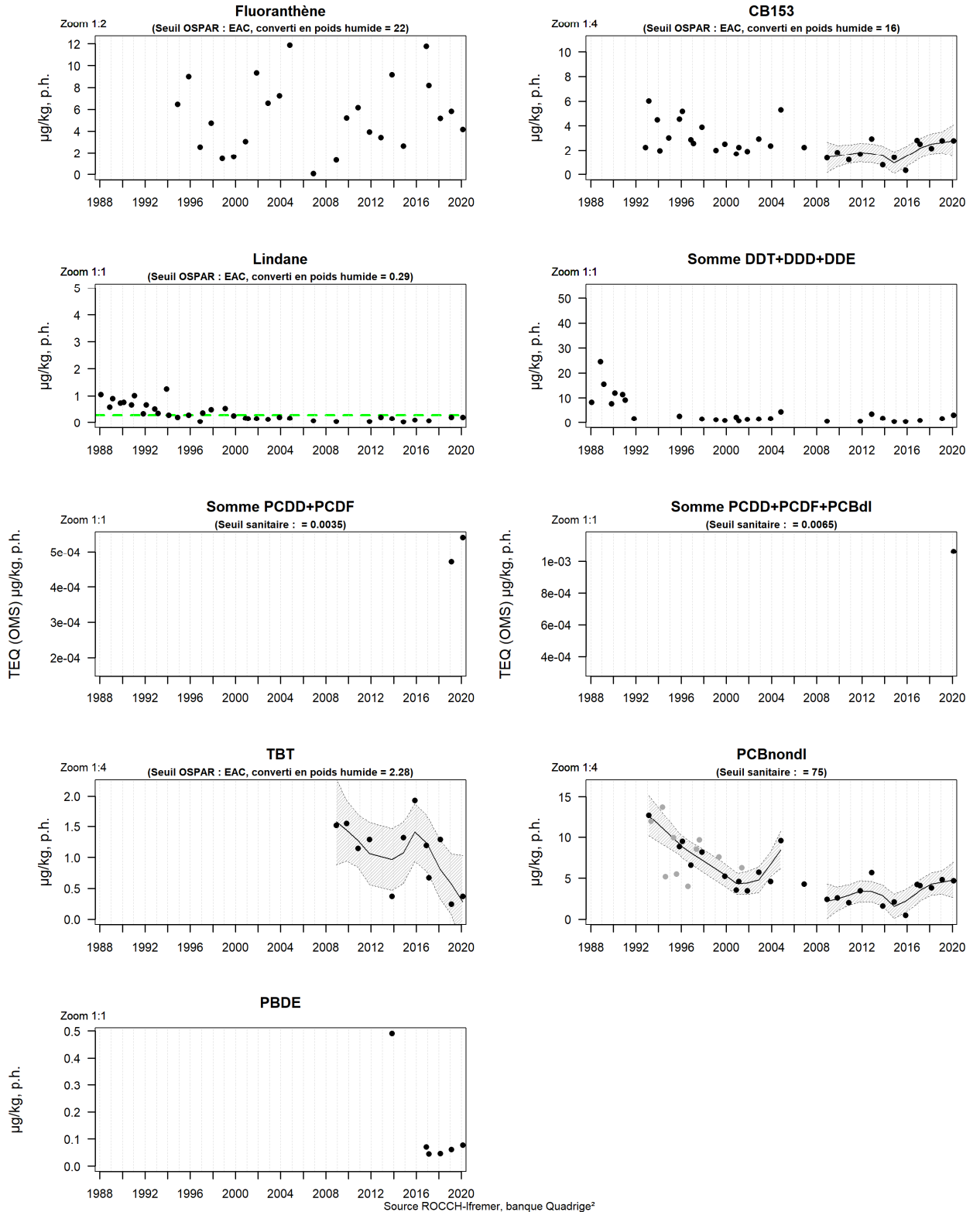
L'augmentation des concentrations en cuivre dans les huîtres sauvages du fond de la baie pourrait ainsi résulter de l'augmentation des teneurs en matières en suspension (MES) dans la zone orientale du Bassin (voir graphes suivants), phénomène consécutif à la régression des herbiers de zostères, dont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

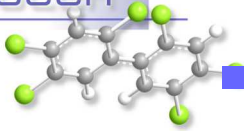
Evolution des MES (mg/L) à basse mer de vive eau sur trois points du réseau ARCHYD : « Arcachon Bouée 13 (proche du point ROCCH « Cap Ferret »), « Jacquets » et « Comprian » (proches des points ROCCH homonymes), entre 1996 et 2020



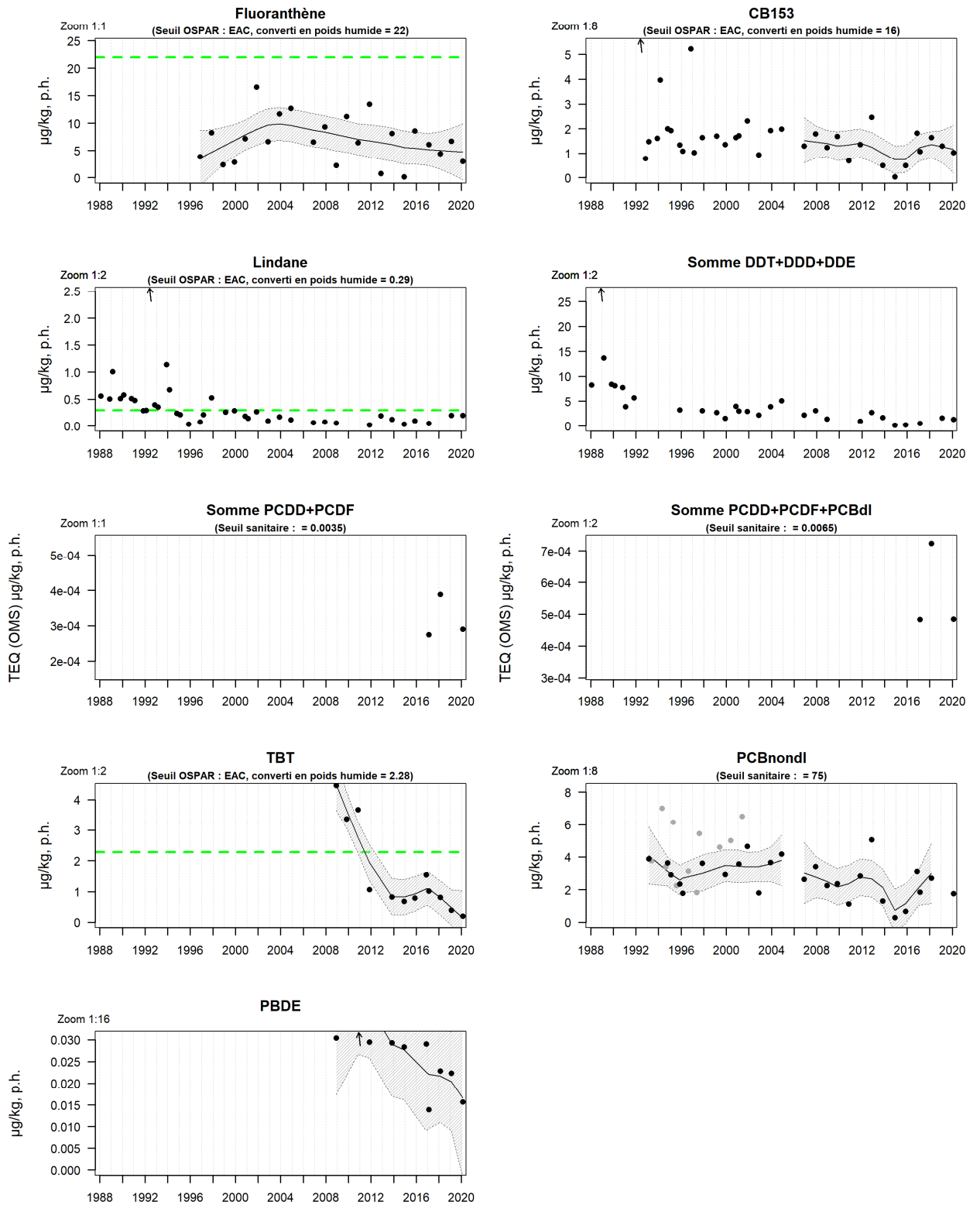
Arcachon aval (zone marine 87) – Bassin d’Arcachon (zone marine 88) – Contaminants organiques

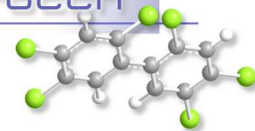
Résultats ROCCH
087-P-013 Arcachon aval / Cap Ferret - Huître creuse



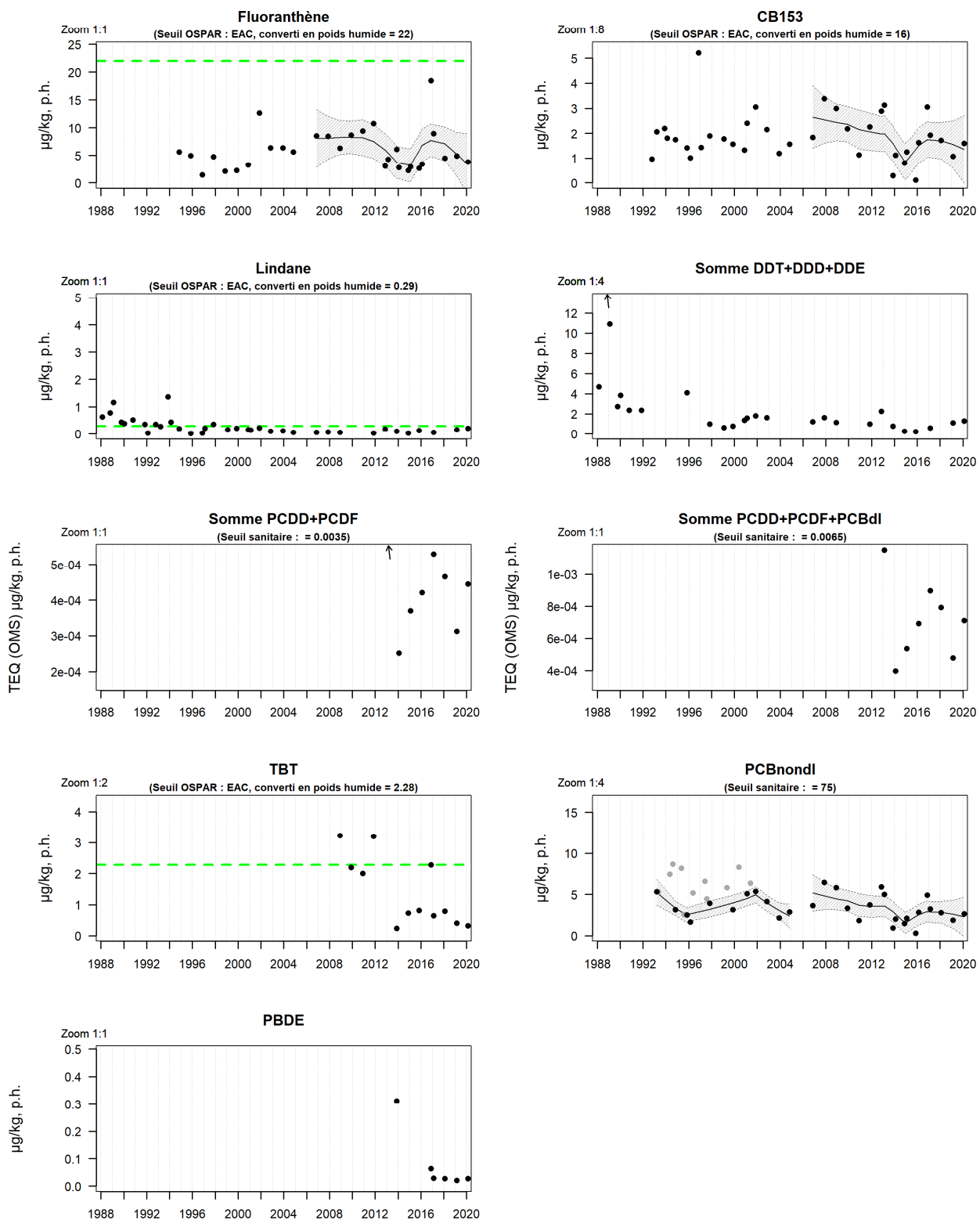


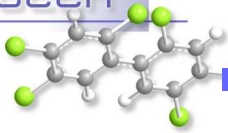
Résultats ROCCH
088-P-078 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets & (c) - Huître creuse





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





La contamination en **CB153** (représentatif des Polychlorobiphényles - PCB) des huîtres de ce secteur est moins élevée que la médiane nationale pour les trois points du Bassin d'Arcachon. 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)¹⁹ les teneurs en CB153 sur les trois points sont relativement stables depuis les 10 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.

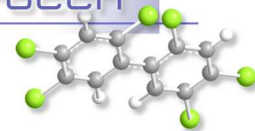
Les concentrations en **Lindane** et **TBT** dans le bassin d'Arcachon sont stables, inférieures au seuil OSPAR depuis plus d'une décennie. Les médianes 2016-2020 observées sont proches ou inférieures à la médiane nationale.

Les mêmes observations peuvent être faites pour la somme des **DDx** et les **PBDE**, pour lesquels les teneurs sont stables.

Les teneurs médianes 2016-2020 en **fluoranthène** (*a priori* représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques) sont légèrement supérieures à la médiane nationale (1,2 à 1,5 fois) sur les trois points.

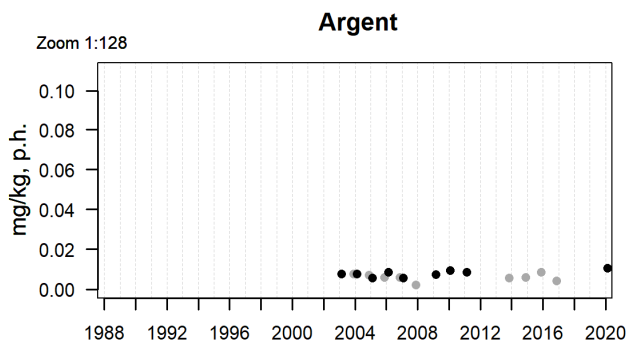
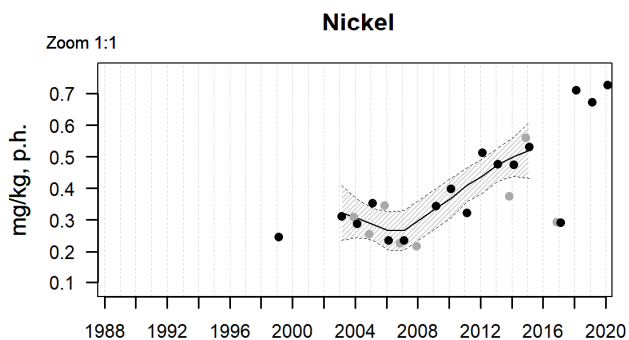
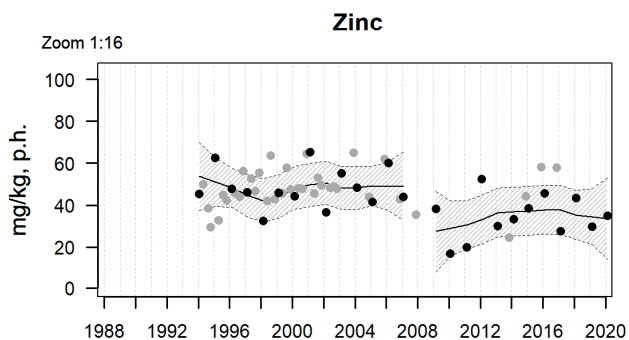
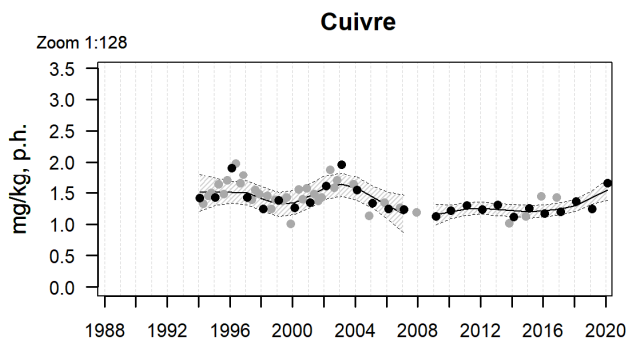
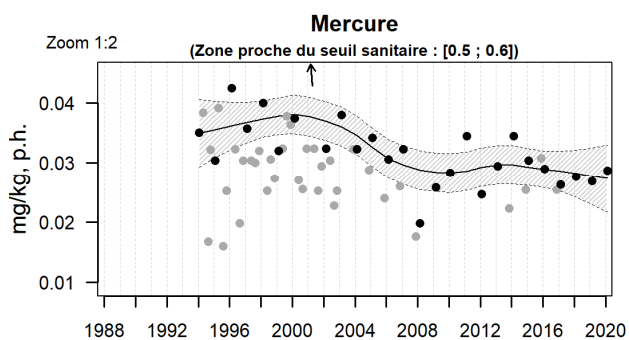
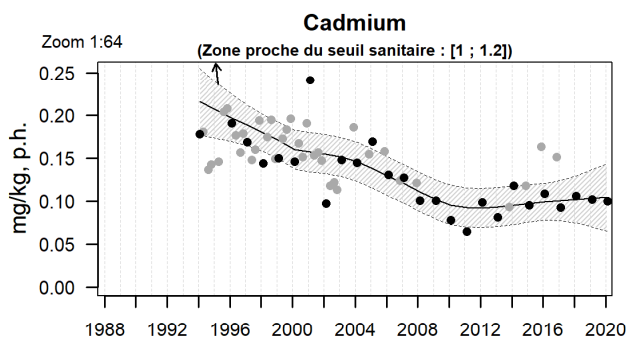
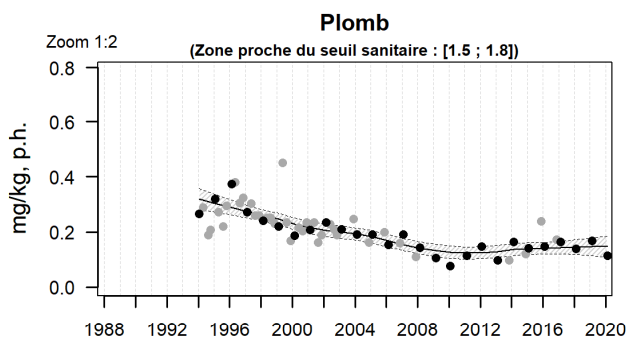
Au regard de nos connaissances sur les concentrations des différents HAP dans les huîtres du Bassin d'Arcachon, ces résultats sont assez surprenants. Un rapport traitant des données relatives aux contaminants chimiques acquises dans le cadre du contrôle de surveillance de la Directive Cadre sur l'Eau (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.

¹⁹ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00422/53364/>

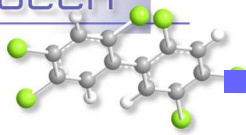


Côte landaise (zone marine 89) – Métaux

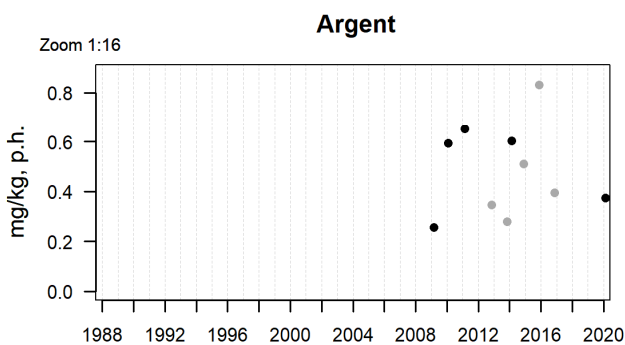
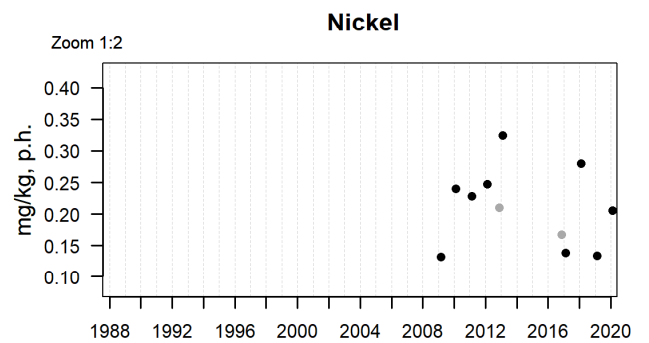
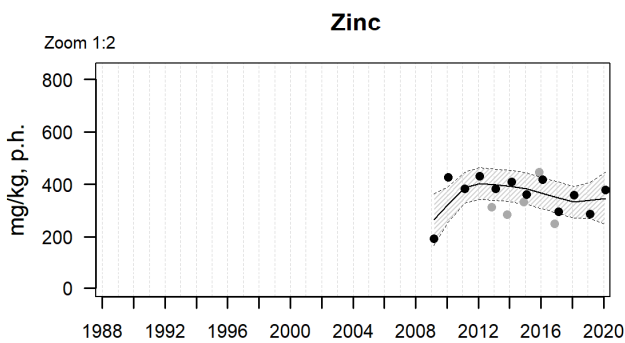
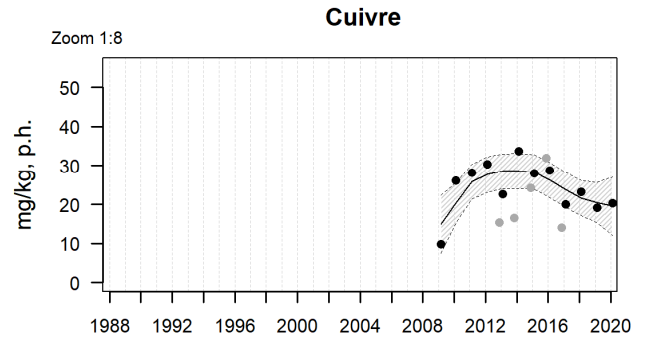
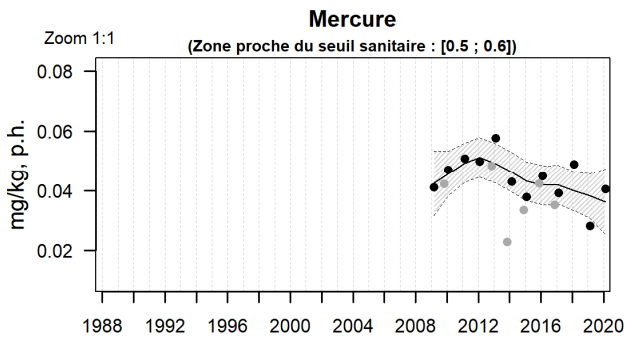
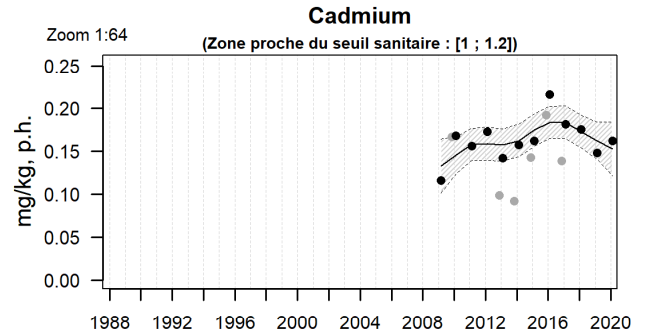
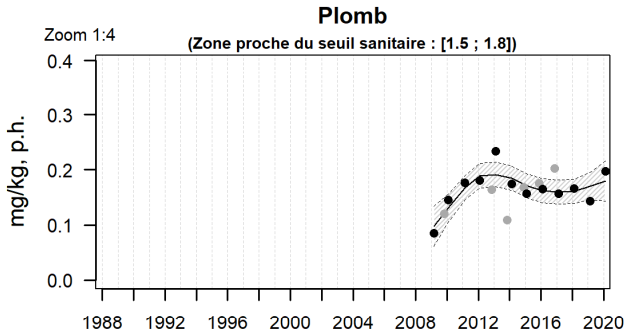
Résultats ROCCH
089-P-007 Côte landaise / Capbreton ouest - Moule



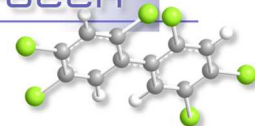
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²



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



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

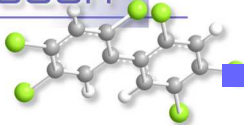


Réseau d'observation de la contamination chimique

Le point « Hossegor limite nord parcs » est échantillonné depuis trop peu de temps pour que l'on puisse distinguer une évolution dans les concentrations. On peut cependant noter que pour les trois métaux (**mercure**, **cadmium** et **plomb**) réglementés, les concentrations sont inférieures aux seuils réglementaires.

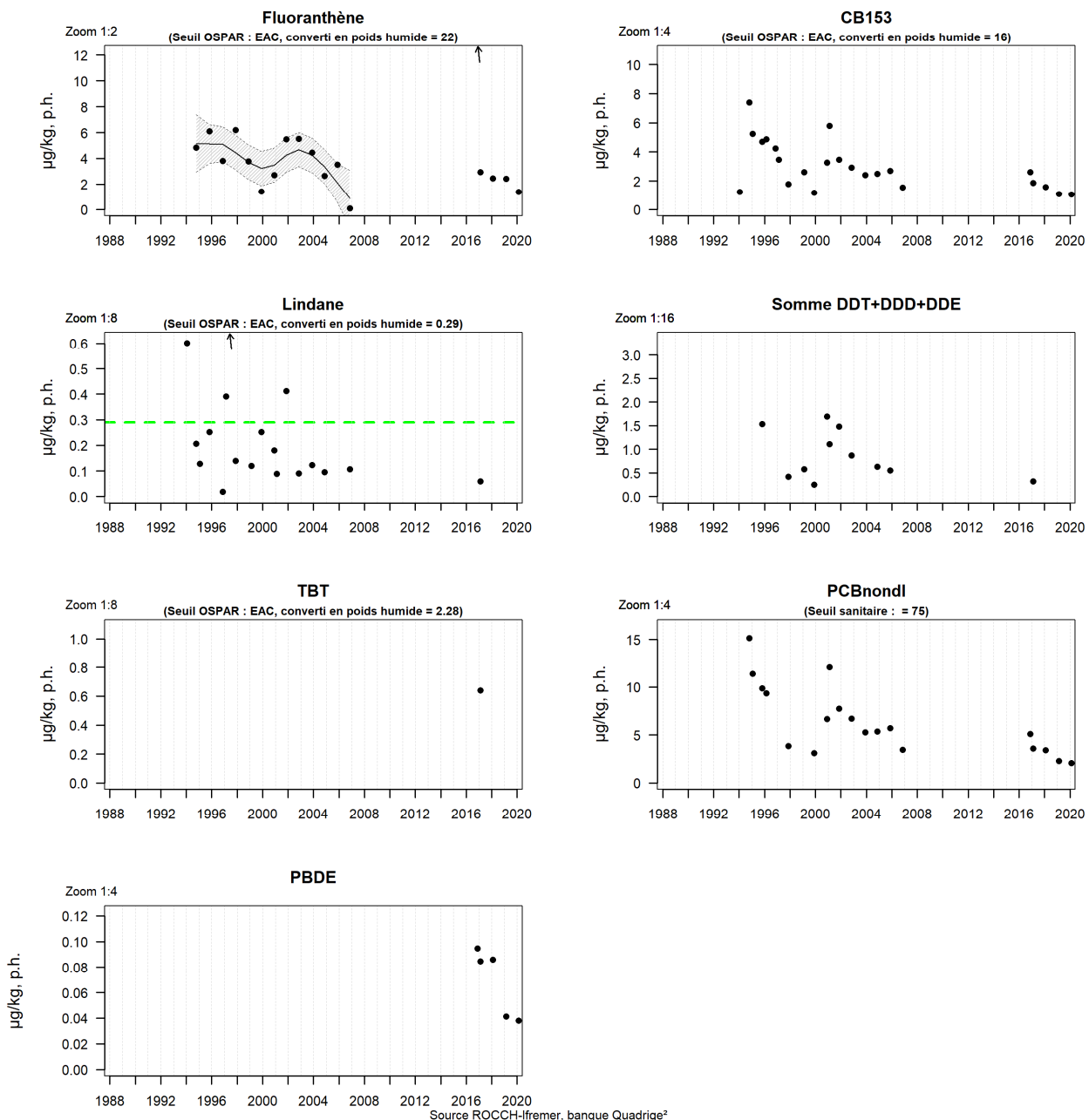
Pour tous les métaux suivis, les teneurs médianes mesurées dans les huîtres sont inférieures ou peu différentes de la médiane nationale et les dernières valeurs mesurées indiquent une certaine stabilité ou un déclin des concentrations.

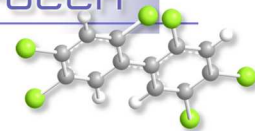
Sur le point « Capbreton ouest », les teneurs en **plomb**, **mercure**, cadmium, **cuivre**, **argent** et **zinc** dans les moules présentent des valeurs stables depuis quelques années. Seul le **nickel** semble avoir récemment augmenté dans ces mollusques. Le **nickel** et le **zinc** présentent ici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



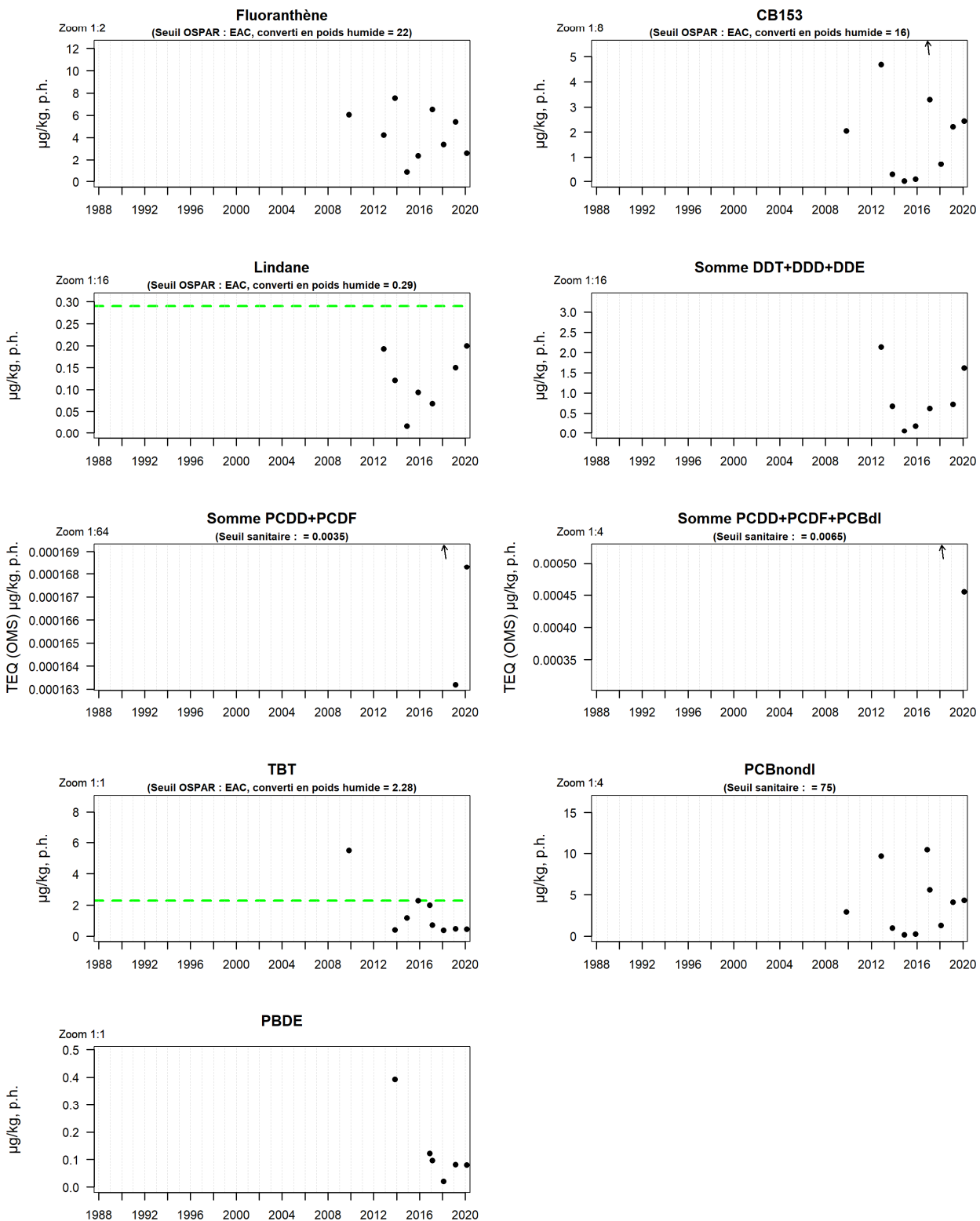
Côte landaise (zone marine 89) – Contaminants organiques

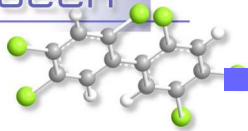
Résultats ROCCH
089-P-007 Côte landaise / Capbreton ouest - Moule





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





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 2007-2015, ce qui explique l'absence de données sur cette période pour ce type de molécules. Depuis 2016, les teneurs en fluoranthène, CB153 et PCBnondl y sont mesurées chaque année.

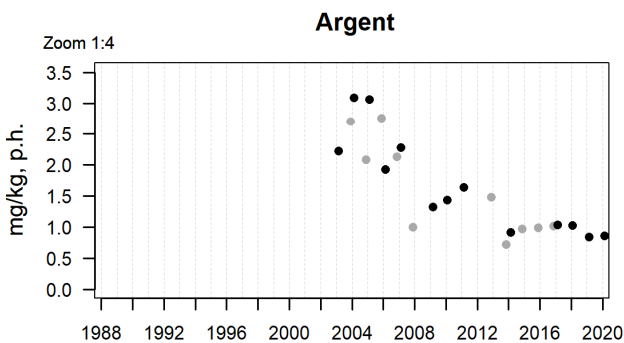
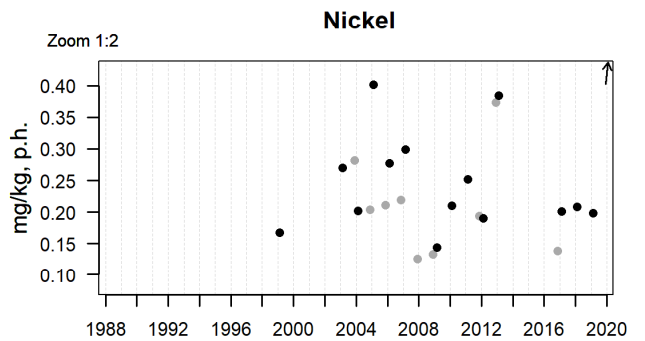
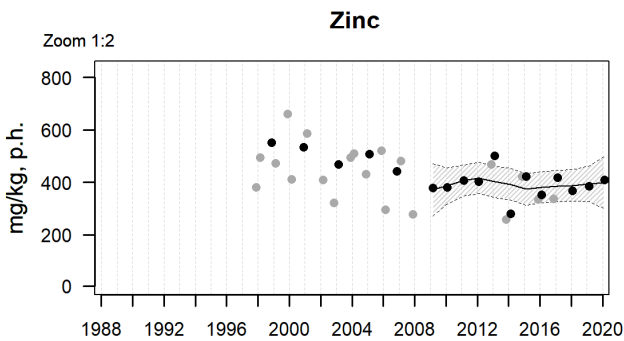
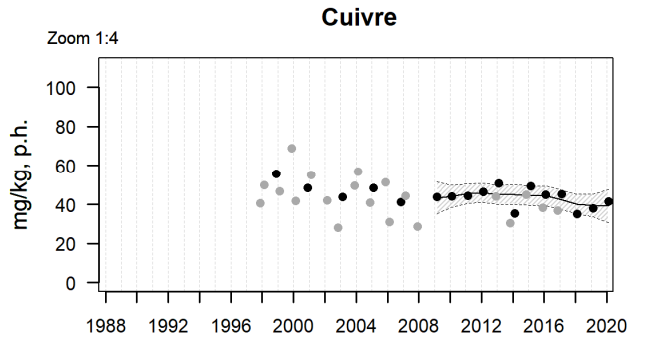
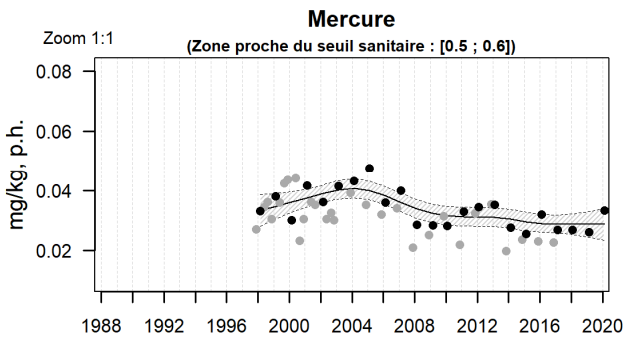
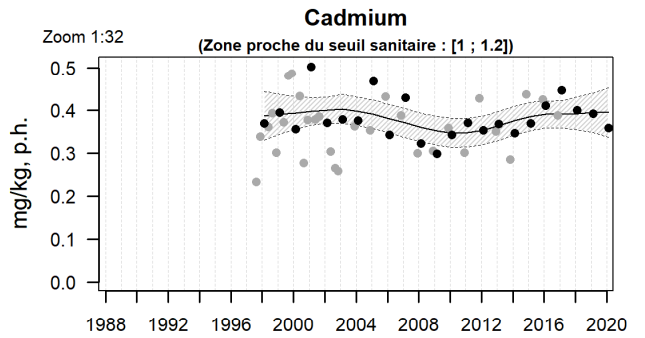
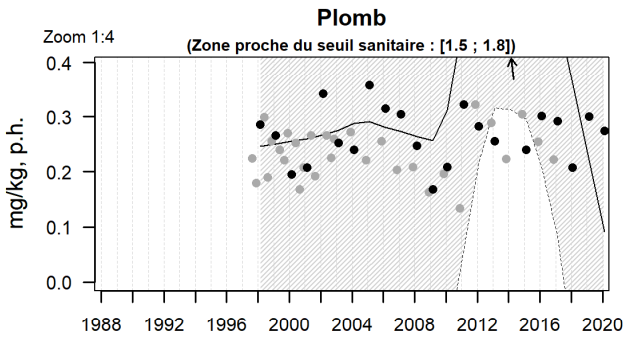
Les deux points de cette zone présentent des teneurs en contaminants organiques inférieures aux médianes nationales, à l'exception du contaminant fluoranthène au point « Hossegor limite nord parc » pour lequel un dépassement de la médiane nationale est observée (+10%). Pour rappel, les sédiments de ce lac sont parfois fortement contaminés par les HAP (Gouriou *et al.*, 2018)²⁰.

Les moules du point « Capbreton ouest » présentent globalement des teneurs décroissantes en contaminants organiques.

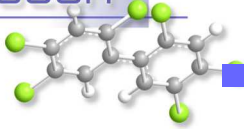
²⁰ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00422/53364/>

Côte basque (zone marine 91) – métaux

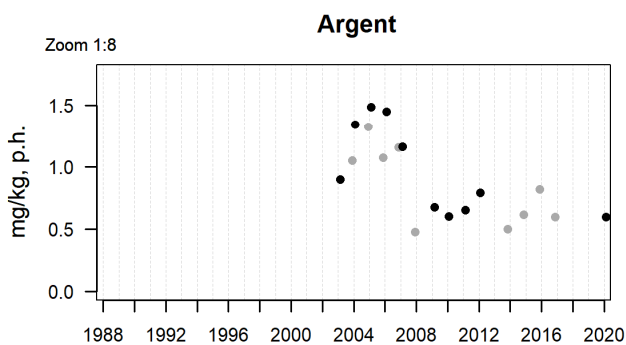
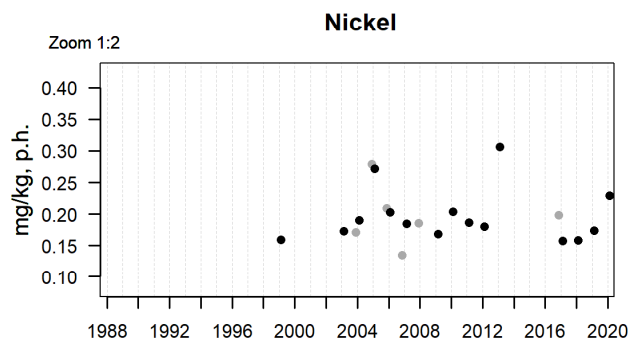
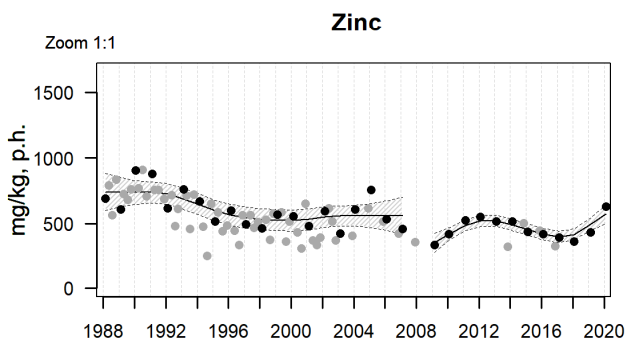
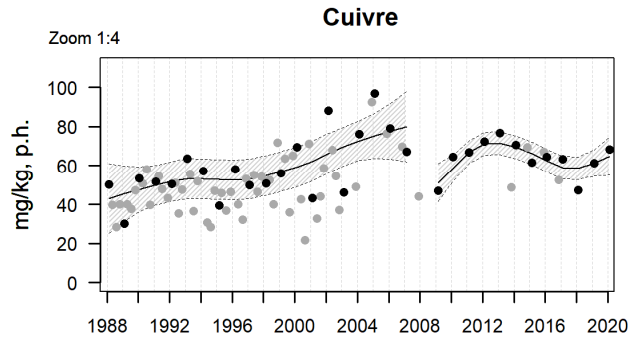
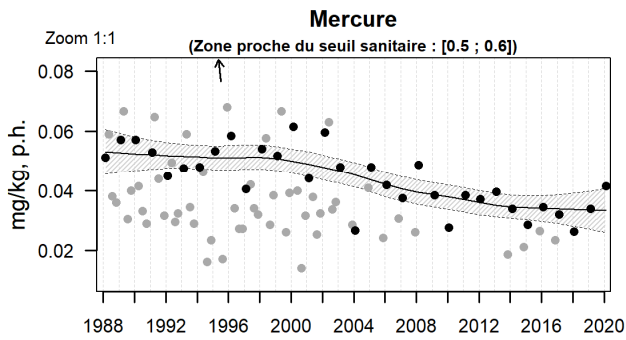
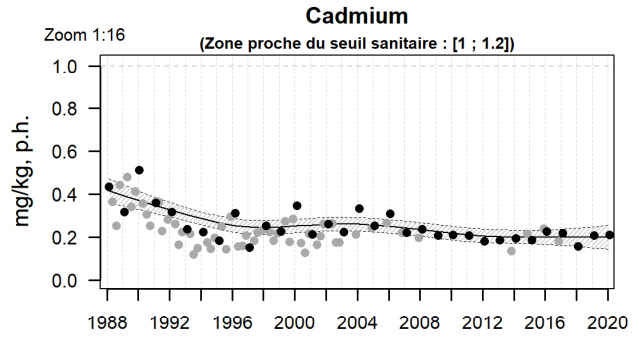
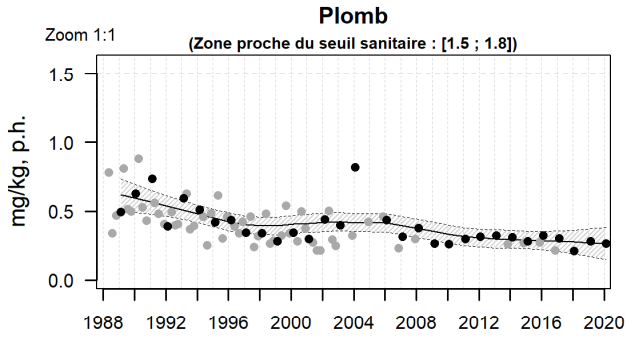
Résultats ROCCH
091-P-004 Côte basque / Adour marégraphe - Huître creuse



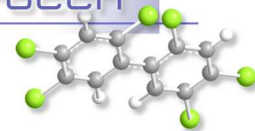
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²



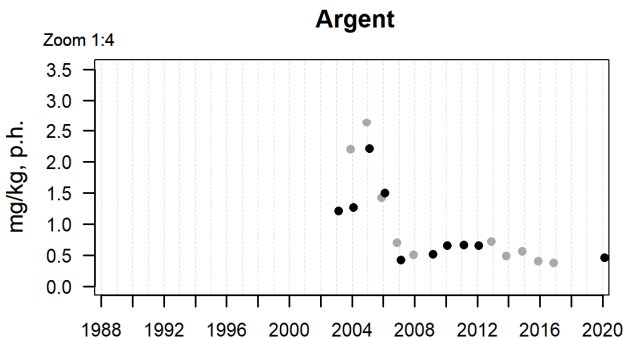
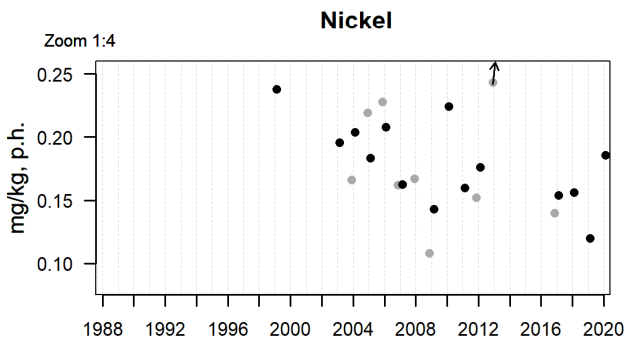
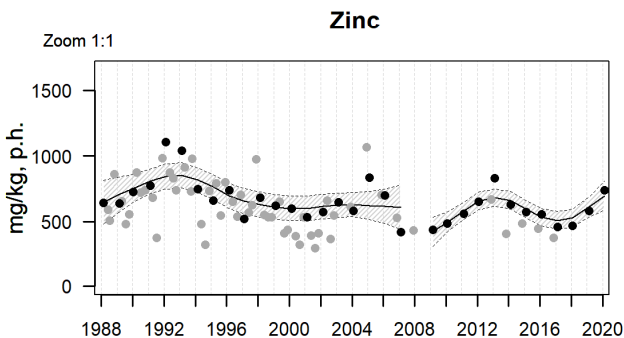
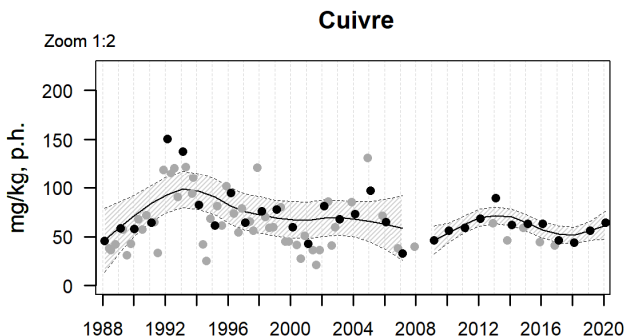
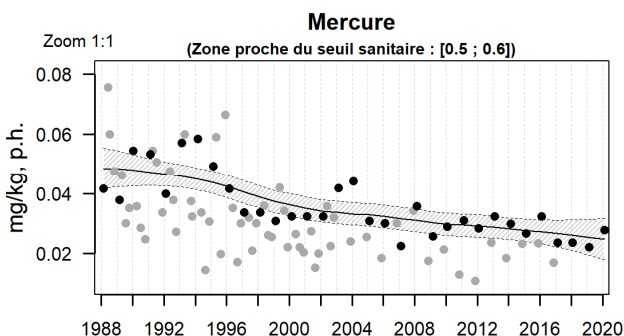
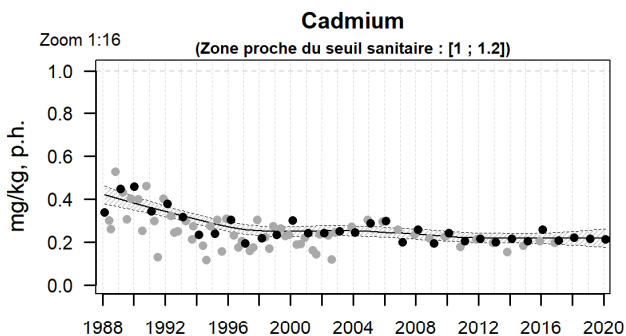
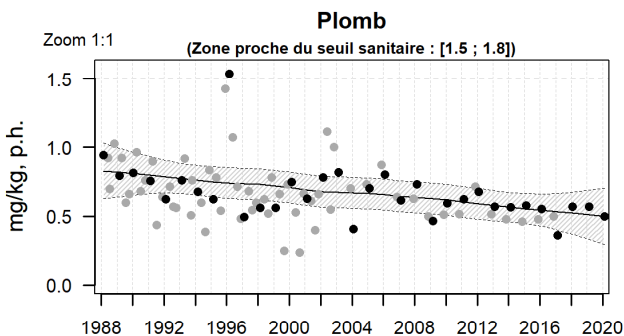
Résultats ROCCH
091-P-010 Côte basque / Ciboure - la Nivelle - Huître creuse



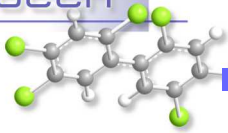
Source ROCCH-Iframer, banque Quadrigé²



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



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²



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.

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

Depuis plusieurs années, les teneurs en **plomb** sont stables à « Adour marégraphe » et diminuent à « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 » et à « Ciboure - la Nivelle ». Néanmoins, sur ces trois points, la concentration en plomb dans les huîtres est toujours plus élevée que la médiane nationale, notamment dans la Baie de Chingoudy (2,7 fois la médiane). On notera toutefois que, depuis 1996, les teneurs en plomb dans les huîtres n'ont jamais été supérieures au seuil sanitaire réglementaire.

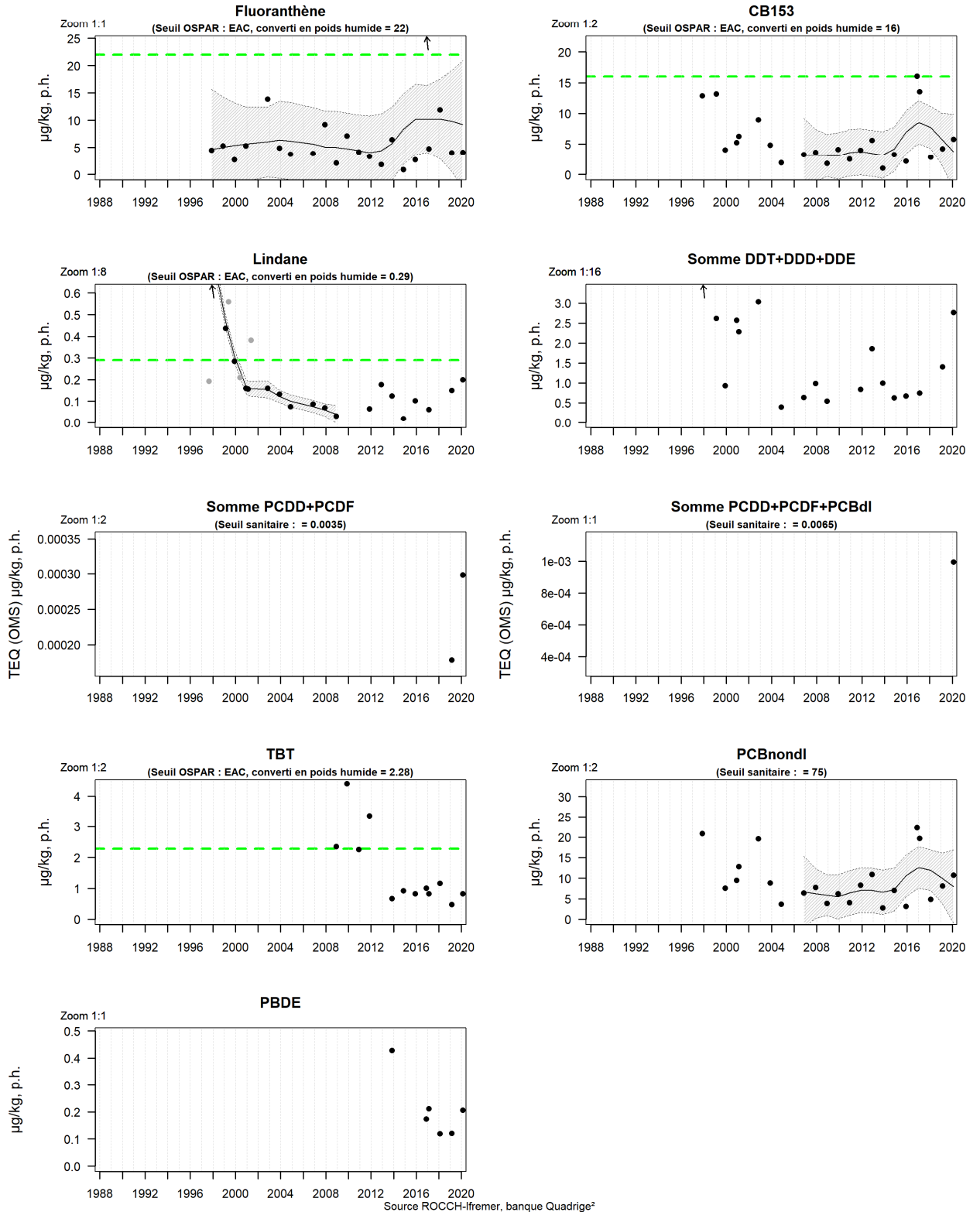
Les teneurs en **mercure** dans les huîtres diminuent lentement au cours du temps sur la côte Basque. Les concentrations sur les trois points de la zone sont inférieures à la médiane nationale et au seuil sanitaire réglementaire.

Les concentrations en **zinc** et en **cuivre** sont actuellement stables et supérieures à la médiane nationale sur les trois points pour le cuivre (1,3 à deux fois) et uniquement sur « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 » pour le zinc (1,5 fois).

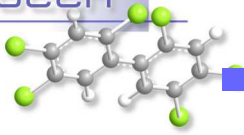
Les teneurs en **argent** ont fortement diminué sur les trois points de la zone au cours des dernières années. Ces concentrations sont très inférieures à la médiane nationale.

Côte basque (zone marine 91) – Contaminants organiques

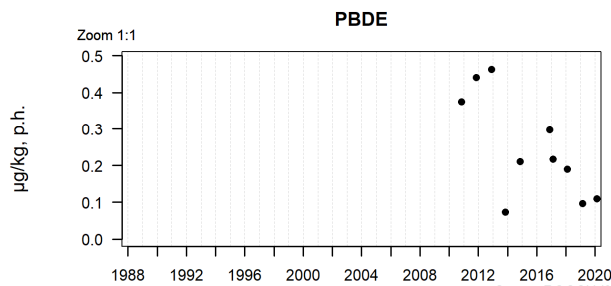
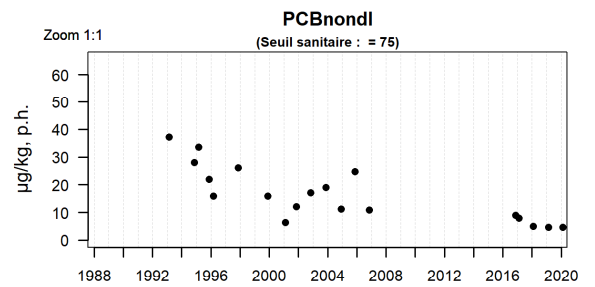
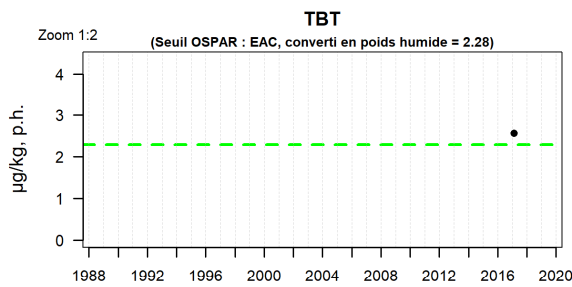
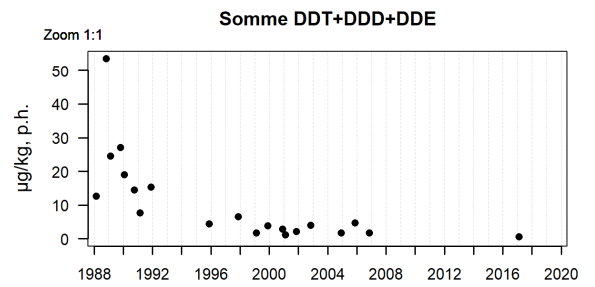
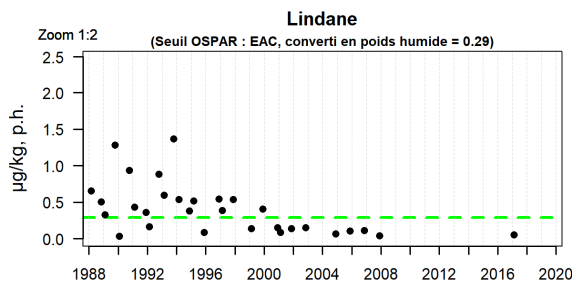
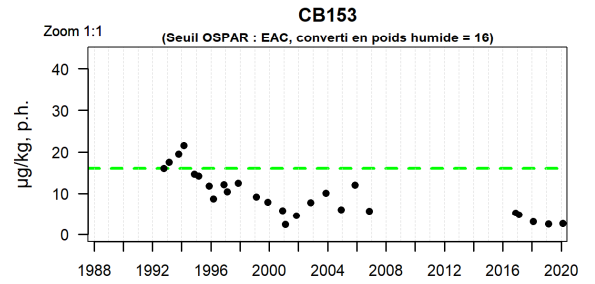
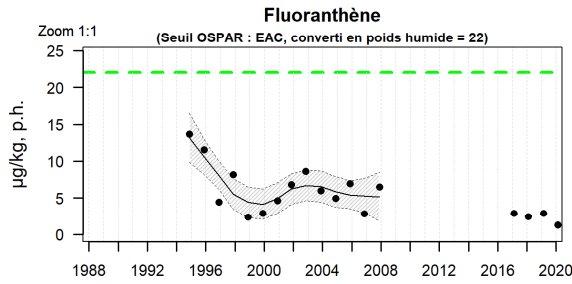
Résultats ROCCH
091-P-004 Côte basque / Adour marégraphe - Huître creuse



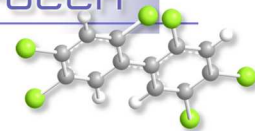
Source ROCCH-Ifrémer, banque Quadrigé²



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

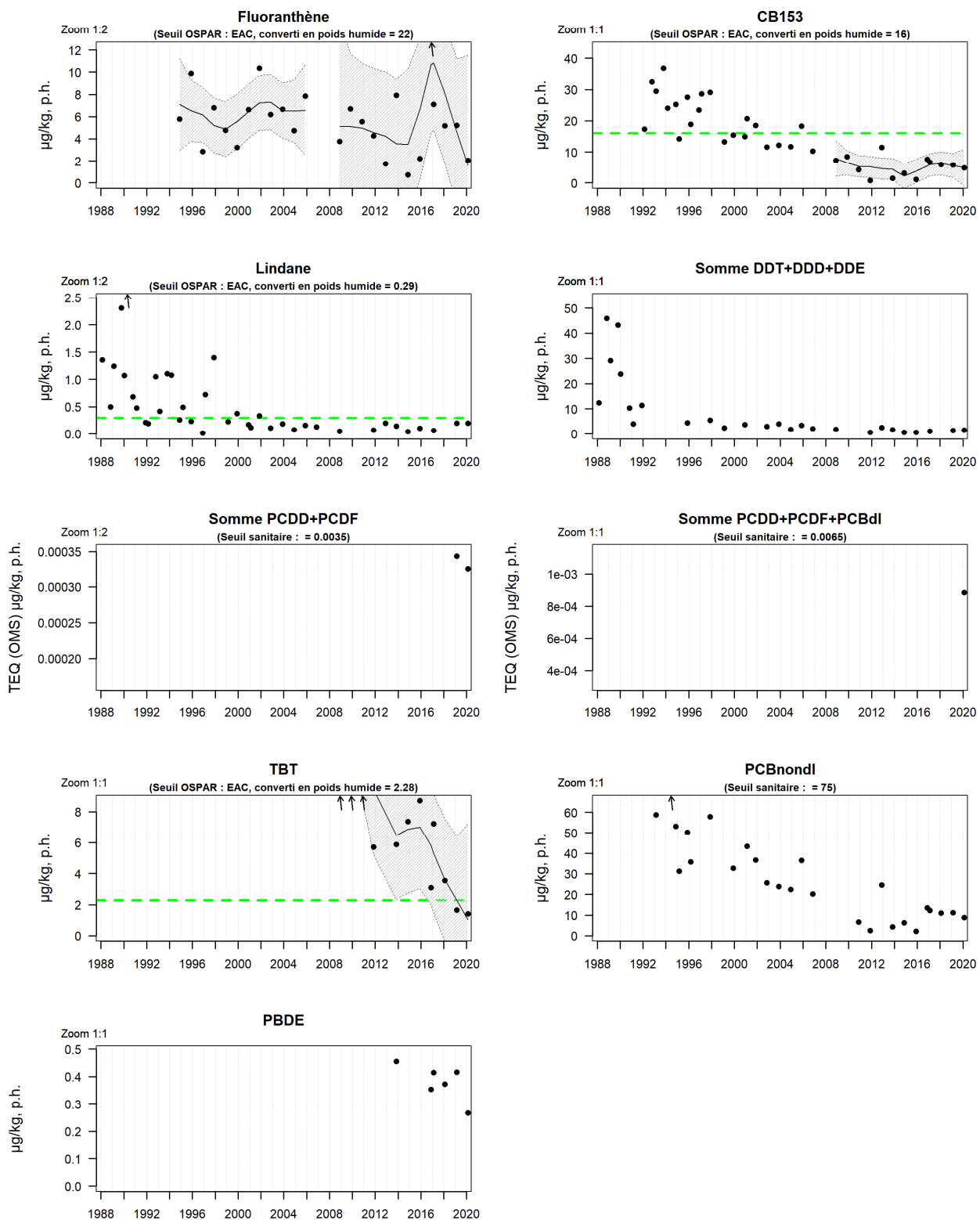


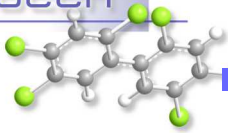
Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadrige²



Résultats ROCCH

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





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. Les concentrations en fluoranthène, CB153 et PCBnondl ont été suivies en 2017, 2018 et 2019 et sont présentées dans les graphiques ci-dessus.

Depuis quelques années, après une période de décroissance, les teneurs de la plupart des contaminants organiques (hormis le TBT) sont stables dans les mollusques suivis sur la côte basque et sont à présent inférieures aux seuils environnementaux (EAC : teneur maximale associée à aucun effet chronique sur les espèces marines, notamment les plus sensibles). On notera toutefois que les teneurs en CB153 sont encore supérieures à la médiane nationale sur à « Hendaye-Chingoudy 2 » et « Adour marégraphe ». Les teneurs en **TBT** dans les mollusques montrent une forte diminution sur les deux points où ils sont suivis depuis la fin des années 2000, « Adour marégraphe » et « Hendaye-Chingoudy 2 », avec des valeurs à présent inférieures au seuil OSPAR pour ce composé. A « Ciboure-La Nivelle » et « Hendaye-Chingoudy 2 », les teneurs restent néanmoins bien supérieures (2,5 à trois fois) à la médiane nationale.

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 ligne²¹. 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.

²¹https://www.uragentzia.euskadi.eus/contenidos/informacion/seguimiento_ultimos_informes/es_def/adjuntos/Informe_FINAL_2018_TBT_Bidas_oa.pdf

8. Surveillance des peuplements benthiques

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

Le **REBENT** (réseau **benthique**) -**Bretagne** est un réseau de surveillance de la macro-faune et de la flore des fonds marins côtiers. Il a été créé en réponse aux besoins croissants de connaissance et de suivi de la biodiversité marine côtière pour évaluer l'impact des activités humaines ou du changement climatique, et contribuer aux mesures de gestion ou de protection des milieux naturels. Il a pour objectifs d'acquies 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).

8.2. 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 DCE²². **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

²² http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/elements_de_qualite_ecologique#biolo1



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 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 hydrographique²³.

Les paramètres et les fréquences

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

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

²³ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin



Surveillance des peuplements benthiques

| 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 | surfaccique | 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> | surfaccique | non | 1 fois tous les 6 ans |
| | stationnel | 1 à 2 fois par an | 1 fois par an |
| Herbiers à <i>Zostera noltei</i> | surfaccique | non | 1 fois tous les 6 ans |
| | stationnel | non | 1 fois par an |
| Herbiers à <i>Posidonia oceanica</i> | surfaccique | 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 surfaccique 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)



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 (station biologique d'Arcachon), Bretagne Occidentale (Institut Universitaire Européen de la Mer), La Rochelle, Marseille (Institut Méditerranéen d'Océanologie), Liège (Stareso)], CEVA (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues), associations (GEMEL Normandie et Picardie, Cellule du Suivi du Littoral Normand), bureaux d'études (COHABYS, Bio-Littoral, Andromède Océanologie, ...).

Stockage et diffusion des données

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

A l'échelle de la métropole, l'originalité de la surveillance benthique est d'être gérée et mise en œuvre par bassin hydrographique. La diffusion des résultats liés à la DCE se fait donc généralement par bassin (atlas²⁴) et/ou par élément de qualité (rapports téléchargeables sur les sites ARCHIMER ou ENVLIT).

8.3. La surveillance benthique dans le bassin Adour-Garonne

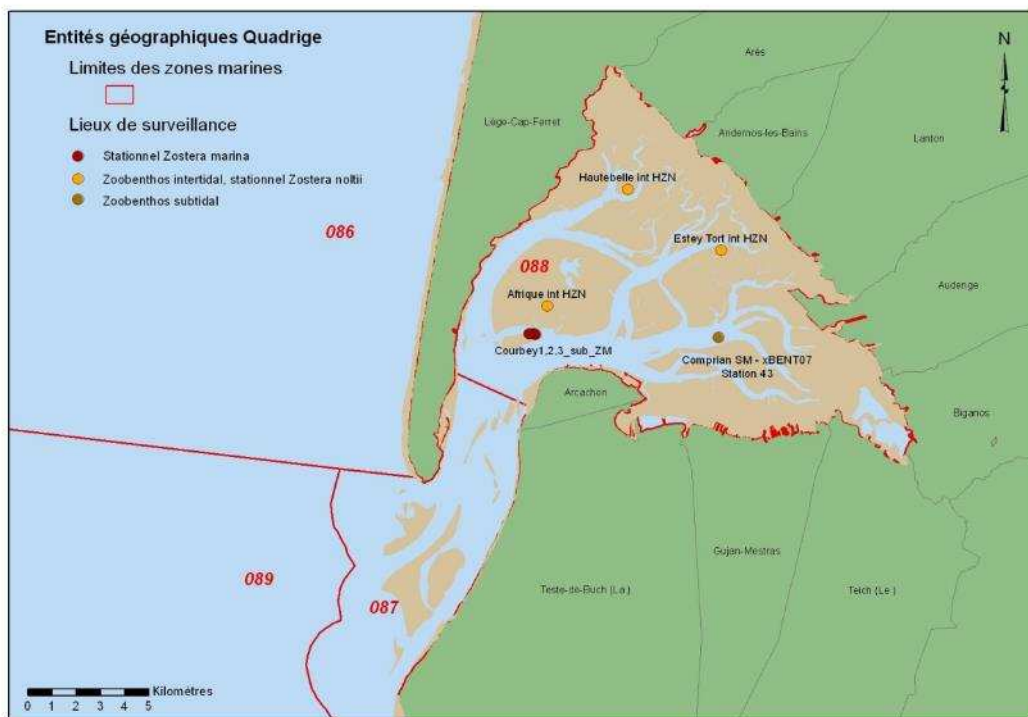
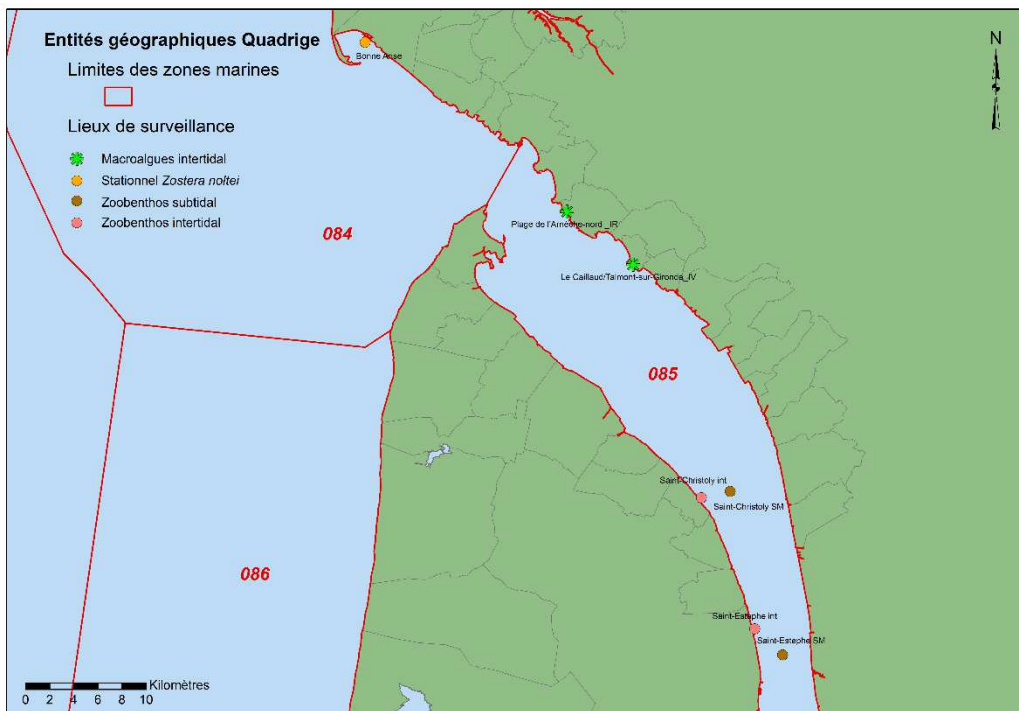
La surveillance benthique est exercée essentiellement dans le périmètre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) dont les résultats sont présentés dans le chapitre consacré aux directives européennes.

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.

²⁴ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin



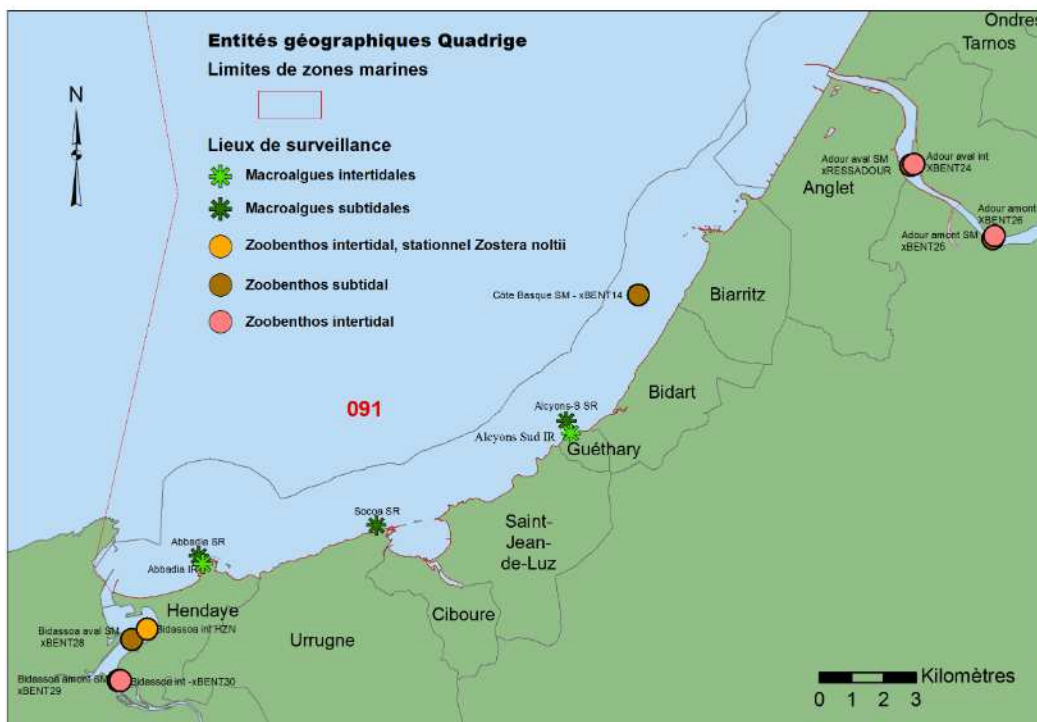
Surveillance des peuplements benthiques







Surveillance des peuplements benthiques



Implication du laboratoire dans la DCE-Benthos depuis 2007

- Pilotage et coordination des actions sur le bassin Adour-Garonne.
- Participation aux prélèvements et analyses dans le cadre des approches stationnelles (Zostères, macroalgues) et surfaciques (Zostères).
- Pilotage de la définition du protocole d'échantillonnage des zostères dans le cadre de la surveillance DCE (dernière version en 2018²⁵).
- 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 »^{26 27}
- 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 DCE²⁸.
- Participation à la rédaction d'un guide technique sur la cartographie des herbiers de zostères²⁹

Actions entreprises entre 2007 et 2020 dans le bassin Adour-Garonne

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

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

Macroalgues opportunistes : Depuis 2012, cette évaluation est réalisée chaque année sur la masse d'eau littorale du « Lac d'Hossegor », dans lequel se développent notamment des ulves, entéromorphes et gracilaires, en des quantités suffisamment importantes pour justifier ce suivi. Ce travail est confié à l'UMR EPOC de l'Université de Bordeaux. Depuis le début du suivi, le classement obtenu avec cet indicateur fluctue entre **bon état** (2013 à 2015) et **état moyen** (2012, 2016 à 2019). Les résultats acquis en 2020 sont en cours de traitement.



²⁵ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00471/58250/>

²⁶ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/11646.pdf> - <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/11647.pdf>

²⁷ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00427/53868/>

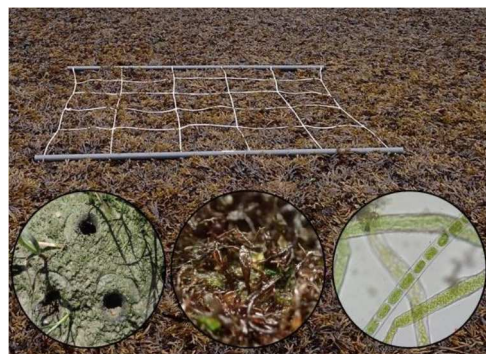
²⁸ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00483/59510/>

²⁹ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00514/62528/66891.pdf>



Surveillance des peuplements benthiques

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



Macroalgues intertidales fixées des Masses d'Eau Côtières:

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



Macroalgues subtidales fixées : Dans la masse d'eau côtière « Côte basque », le suivi des ceintures algales a été réalisé à cinq reprises depuis 2008 par le LER Arcachon-Anglet, le suivi le plus récent datant de 2017.

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 2014 et 2017, principalement due à la baisse de la note obtenue sur un des trois sites suivis (Abbadia) soumis en 2016 à des apports d'eaux usées suite à la rupture d'une canalisation.





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 récemment³⁰



L'actualisation du **suivi surfacique** des zostères pour le second plan de gestion de la DCE a débuté en 2013. Les herbiers de zostères du « Lac d'Hossegor », de « l'estuaire de la Bidassoa » et les herbiers subtidaux de *Zostera marina* d'« Arcachon amont » ont été cartographiés. La comparaison des emprises ancienne (premier plan de gestion) et récente indique une forte augmentation de l'extension des deux espèces dans le lac d'Hossegor, une diminution de l'emprise de *Zostera marina* dans le Bassin d'Arcachon, et une forte extension de celle de *Zostera noltei* dans la Baie de Txingudi. En 2019, l'acquisition des données nécessaires à l'établissement de la carte des herbiers intertidaux d'« Arcachon amont » a été réalisée.

Les résultats obtenus sur la période 2014-2019 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 ». Les données acquises en 2020 sont en cours de traitement.

³⁰ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00471/58250/>



Invertébrés Benthiques de Substrat Meuble (IBSM) : La faune invertébrée de l'ensemble des masses d'eau du bassin suivies pour ce paramètre est échantillonnée depuis 2007, d'abord annuellement (2007-2009) puis tous les trois ans, à l'exception de certaines stations (sites d'appui, dont deux dans la masse d'eau « Arcachon amont ») dont la fréquence de visite est annuelle. A partir de 2016, le protocole de prélèvement initial a été modifié, le nombre de réplicas par station passant de cinq à neuf³¹.



Une évaluation complète avait été effectuée en 2012 pour les masses d'eau côtières, et avait permis de classer la « Côte landaise » en très bon état et les trois masses d'eau (« Arcachon amont », « Côte basque » et « Lac d'Hossegor ») en bon état. La seconde évaluation a été réalisée en utilisant les données récoltées entre 2011 et 2016. Elle aboutit aux résultats suivants : **très bon état** pour « Côte basque » et **bon état** pour les trois autres masses d'eau. La dernière évaluation, basée sur les résultats 2013-2018, n'indique **pas de changement d'état** pour trois des masses d'eau (« Côte landaise », « Côte basque » et « Arcachon amont »), mais une dégradation pour « Lac d'Hossegor » classé en **état moyen**. Les données acquises en 2020 sont en cours de traitement.

³¹ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00269/38067/36196.pdf>

9. Directives européennes et classement sanitaire

9.1. 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 réglementaire³² sur une période couvrant la durée d'un plan de gestion (unité temporelle de base de la DCE d'une durée de six ans). Il est constitué de plusieurs types de suivis :

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

Les programmes du contrôle de surveillance fournissent des informations pour :

- compléter et valider la procédure d'état des lieux détaillée à l'annexe II de la DCE,
- concevoir de manière efficace et valable les futurs programmes de surveillance,

³² 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>

- évaluer les changements à long terme des conditions naturelles,
- évaluer les changements à long terme résultant d'une importante activité anthropique.

Ils reposent sur plusieurs types de paramètres permettant de caractériser :

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

9.2. Directive Cadre en Adour-Garonne

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

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

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

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

- Hydrologie et phytoplancton MEC et MET

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

Chaque année le LER rédige un rapport de synthèse reprenant les données acquises au cours des six dernières années de suivi DCE. La dernière version de ce rapport, rédigée en 2020, traite des données acquises au cours de la période 2014-2019.

- 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 2020, par le LER Arcachon. Les métaux ont été analysés par Ifremer-BE (Nantes), et les contaminants organiques par la Laberca (Nantes).

- Herbiers de zostères MEC et MET

En 2020, le LER Arcachon a réalisé les prélèvements et analyses des zostères sur les masses d'eau « Arcachon amont », « Hossegor » et « Estuaire Bidassoa » et rédigé les rapports concernant les résultats obtenus en 2019.

- **Macroalgues intertidales des Masses d'Eau de Transition**

En 2020, les macroalgues intertidales de la masse d'eau « Adour aval » ont été échantillonnées et analysées.

L'atlas interactif DCE du littoral Adour-Garonne

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

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

Cette évaluation basée sur les grilles de qualité DCE existantes repose sur les données acquises par les réseaux de surveillance et validées à la date du 31 décembre 2018. 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-Garonne³³.

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 :**

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

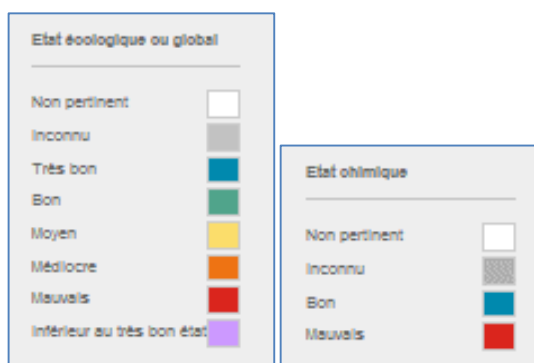
Le **découpage des masses d'eau** permet d'obtenir des informations sur : les classements en Risque de Non-respect des Objectifs Environnementaux (RNROE), les masses d'eau retenues au titre du contrôle de surveillance DCE et la typologie.

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.

³³ <http://www.eau-adour-garonne.fr/fr/quelle-politique-de-l-eau-en-adour-garonne/un-cadre-le-sdage/documents-du-sdage-et-du-pdm.html>

Le tableau ci-dessous présente les **résultats du classement DCE 2019** pour les masses d'eau du bassin Adour-Garonne (état chimique, état écologique, état global).

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



En 2019 on note une assez forte dégradation du statut des **masses d'eau côtières** qui précédemment étaient le plus souvent en bon état écologique. Les trois masses d'eau qui présentaient un état écologique « moyen » en 2018 gardent ce classement en 2019 : la masse d'eau « Arcachon amont » déclassée du fait de la régression des herbiers de zostères, la masse d'eau « Lac d'Hossegor »

déclassée en raison de proliférations importantes de macroalgues opportunistes et la masse d'eau « Côte basque », qui est affectée par la mauvaise note attribuée aux macroalgues intertidales au cours des observations de l'automne 2018.

En 2019, l'état chimique s'est dégradé pour les masses d'eaux « Nord est Oléron », « Pertuis charentais », « Arcachon aval », « Lac d'Hossegor » et « Côte basque » qui sont déclassées en raison d'une contamination chimique des mollusques par le PCB 118 (moyenne des valeurs 2017, 2018 et 2019), supérieure au seuil EAC OSPAR.

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

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

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

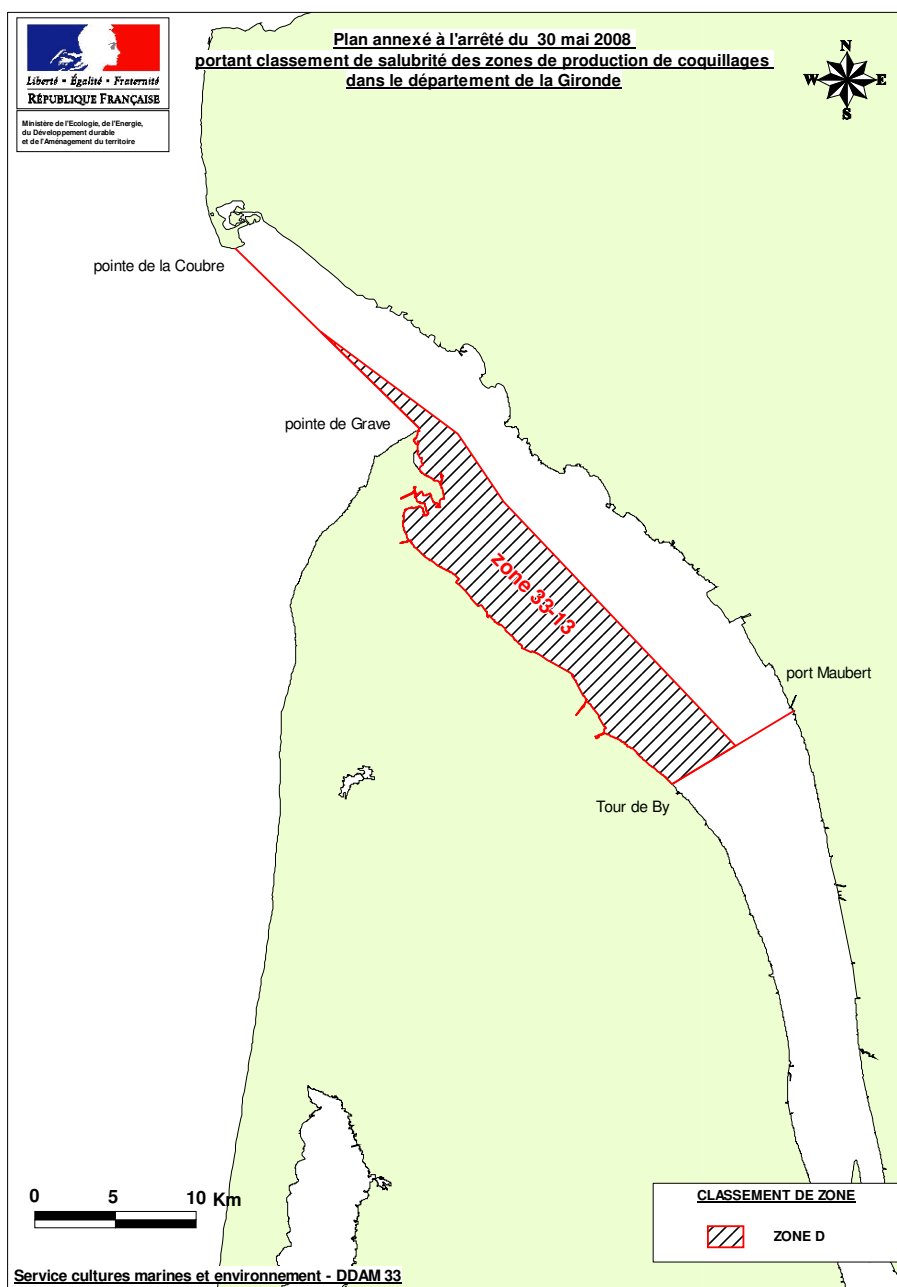
Sur l'estuaire de la Bidassoa, pour le TBT, on note une diminution régulière de la contamination des mollusques mais le niveau moyen sur les trois dernières années demeure toujours supérieur au seuil.

9.3. 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 30 mai 2008 portant sur le classement des zones de production de coquillages dans le département de la Gironde.

Coquillages bivalves fouisseurs et non fouisseurs

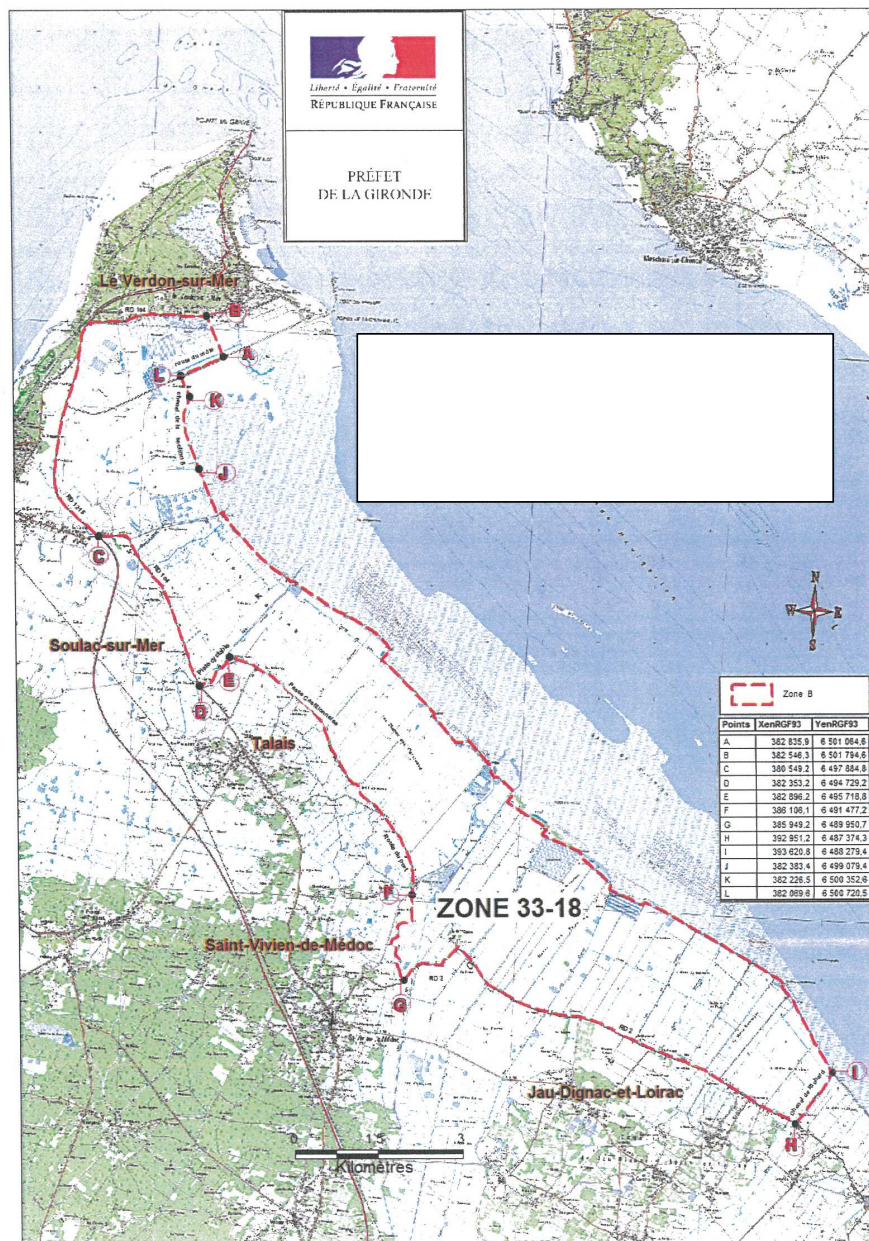


NB : cet arrêté devrait être bientôt modifié, en raison de la disparition de la notion de zone D, remplacé par zones NC : zones non classées, dans lesquelles toutes activités de pêche et d'élevage sont interdites.

Marais de la pointe de la Gironde: Arrêté du 23 novembre 2016 portant sur le classement (en zone B) d'une zone de production de coquillages (groupe 2 – bivalves fouisseurs et groupe 3 – bivalves non fouisseurs) dans les marais de la pointe du Médoc.

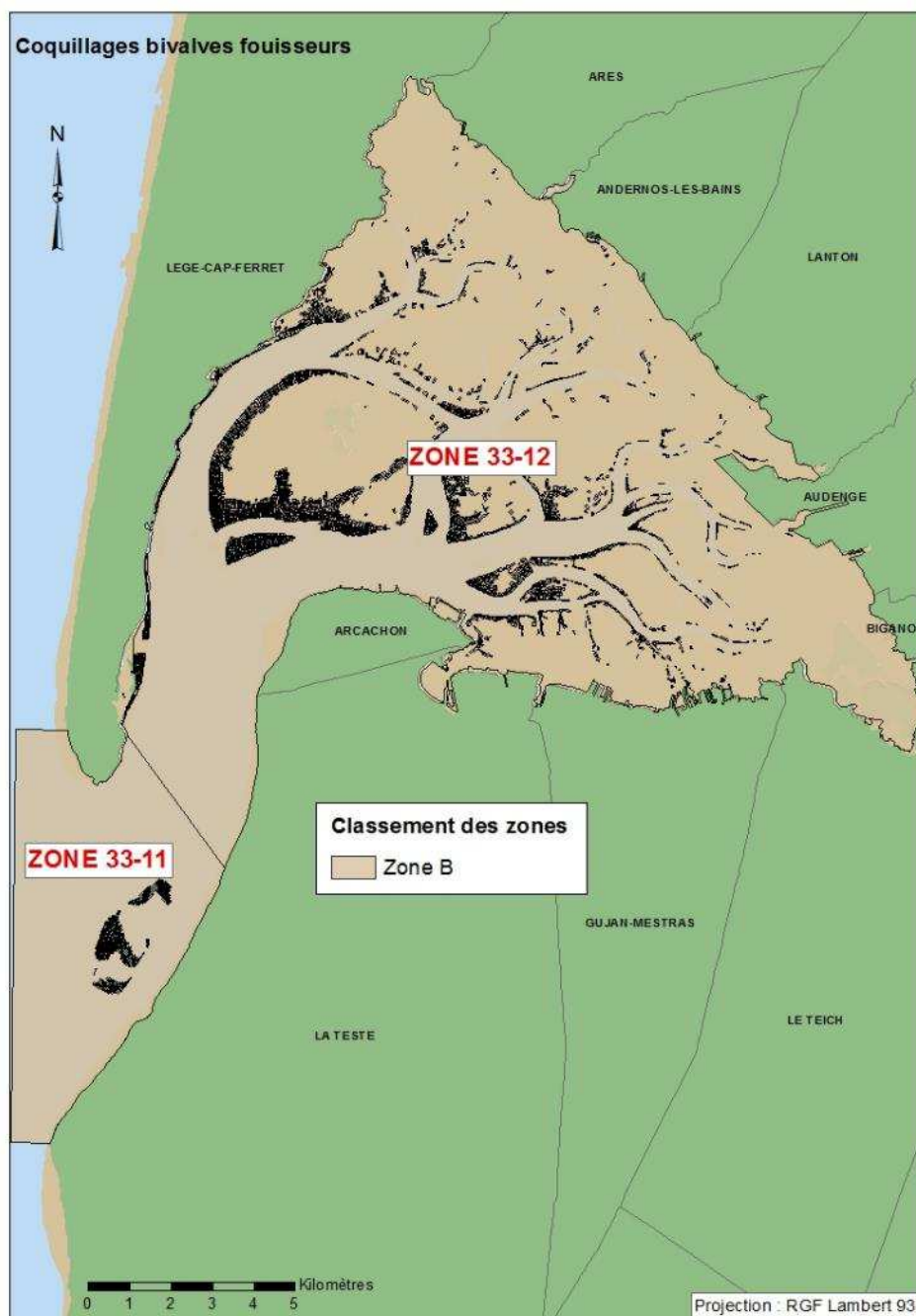
Le classement est mis en œuvre pour le pré grossissement et l'affinage des huîtres creuses. Pour les coquillages du groupe 3, seul l'affinage des huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) en marais provenant d'un autre secteur de production A ou B est autorisé. La durée de séjour des lots d'huîtres creuses destinés au pré grossissement est fixée à cinq mois. Elle est suivie dans le temps d'une période de six mois avant un retour pour une période de six mois maximum dans les marais du Médoc.

Coquillages bivalves fouisseurs et non fouisseurs

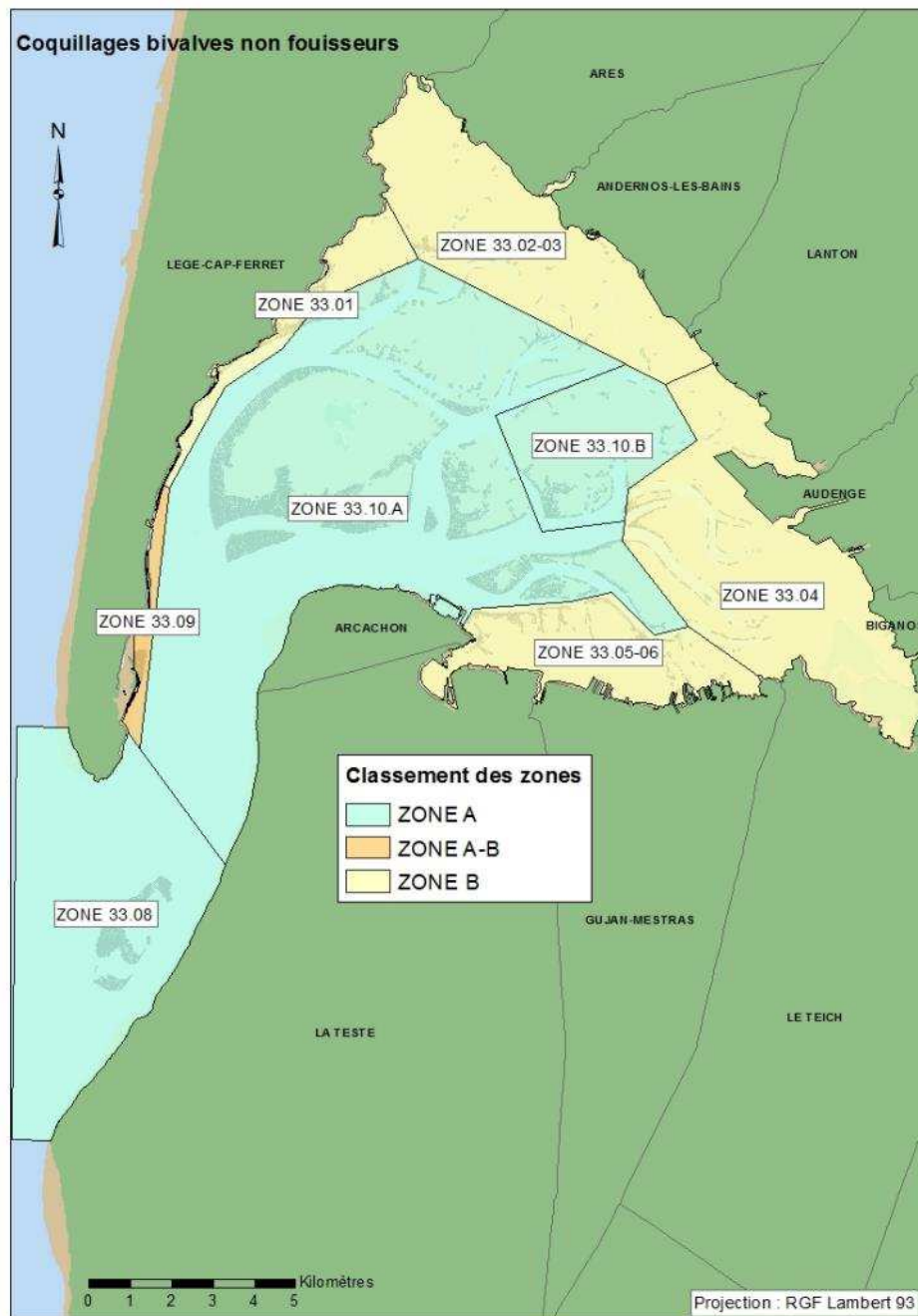


Bassin d’Arcachon : Arrêtés du 30 mai 2008 et du 2 avril 2013 portant sur le classement des zones de production de coquillages dans le département de la Gironde

Coquillages bivalves fousseurs



Coquillages bivalves non fousseurs



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

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



10. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

| | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ifremer | https://wwz.ifremer.fr/ |
| LER Arcachon | https://wwz.ifremer.fr/littoral/Laboratoires-Environnement-Ressources/LER-Arcachon-Anglet |
| Environnement | http://envlit.ifremer.fr/ |
| ECOSCOPA | https://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole |
| VELYGER | https://wwz.ifremer.fr/velyger |
| REBENT | http://www.rebent.org/ |
| Bulletins RNO | http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno |

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

<https://archimer.ifremer.fr/>

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

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

Les évaluations de la Directive Cadre sur l'Eau

<http://envlit.ifremer.fr/documents/publications>,

http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_adour_garonne/fr/atlas_interactif

Produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

<http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/contaminants-chimiques/index.html>

Produits de valorisation des données sur le phytoplancton

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

<https://wwz.ifremer.fr/envlit/Outils-de-synthese/Le-phytoplancton-dominant-sur-le-littoral-francais>

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 *in situ* <https://data.coriolis-cotier.org/>

Rapports et publications du laboratoire

NB : La liste des rapports, publications et avis du laboratoire pour l'année 2020, ainsi que les liens permettant d'y accéder sont disponibles aux adresses suivantes :

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

Articles

Mille T., Soulier L., Caill-Milly N., Cresson P., Morandeau G., Monperrus M. (2020). Differential micropollutants bioaccumulation in European hake and their parasites *Anisakis* sp. *Environmental Pollution*, 265(Part A), 115021 (10p.). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115021>

Kermorvant C., Coube S., D'amico F., Bru N., Caill-Milly N. (2020). Sequential process to choose efficient sampling design based on partial prior information data and simulations. *Spatial Statistics*, 38, 100439 (13p.). <https://archimer.ifremer.fr/doc/00619/73140/>

Caill-Milly N. Mahias Jérémy, Bru N., De Casamajor M-N., Pigot T., Corbet P. (2020). Tests and jaws' morphological patterns of regular sea urchin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) in relation to environmental conditions. *Regional Studies In Marine Science*, 35, 101220 (11p.). <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101220>

Rapports

Amouroux I, Munsch C, Gonzalez J-L, Grouhel-Pellouin A, Aminot Y, Ponzevera E, Dallet M, Menet-Nedelec F, Bizzozero L, Trut Gilles, Bouchoucha M, Cheve J, Lebrun L, Gabellec R, Munaron D, Bruneau A, Devreker D (2020). Emergent'Sea Recherche de Substances d'intérêt Emergent en Milieu Marin. DCE : Réseau de Surveillance Prospective - Volet Littoral. Ifremer, RBE/BE/ARC/2020.01. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00704/81569/>

Antajan E., Devreker D., Loots C., Rocroy M., Rollet C. (2020). Surveillance écologique du site de production électronucléaire de Gravelines. Année 2019. R.ODE/LITTORAL/LER/AR 20.011. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00645/75679/>

Antajan E., Ganthy F., Auby I. (2020). Conditions météorologiques et hydrologiques dans le bassin d'Arcachon suite à l'épisode pluvieux du mois de mai 2020. ODE/UL/LER-AR/20-018. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00659/77154/>

Auby I., D'Amico F., Meteigner C., Rumebe M., Tournaire Marie-Pierre, Rigouin L., Gouriou L., Lissardy M., Sanchez F., De Casamajor M-N., Morandeau G., Ganthy F., Trut G., Trut F., Caill-Milly N., Antajan E., Guesdon S., Chabirand J-M., Morin D., Genauzeau S., Piraud A., Geairon P., Grizon J., Seugnet J-L., Thomas G., Bruneau A., Soudant D., Gautier E., Michel V., Dupin M. (2020). Bassin Adour-Garonne : Hydrologie et phytoplancton - Résultats 2015-2019. ODE/LITTORAL/LER-AR/20.017. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00653/76529/>

Auby I., Lissardy M., D'Amico F., Aubert F. (2020). Suivi stationnel (2007-2019) de l'herbier de zostères naines (*Zostera noltei*) et calcul de l'indicateur DCE « Angiospermes » (2019) dans la masse d'eau côtière FRFC09 – Lac d'Hossegor. ODE/LER/AR/20.012. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00640/75239/>

Auby I., Rigouin L., Ganthy F., Trut G., Oger-Jeanerret H., Gouriou L., Devaux Ludovic, Guillieux B., Aubert F., Dalloyau Sébastien, Pere Caroline (2020). Suivi stationnel (2006-2019) des herbiers de zostères (*Zostera noltei* et *Zostera marina*) et calcul de l'indicateur DCE « Angiospermes » (2019) dans la masse d'eau côtière FRFC06 – Arcachon amont - Bassin Hydrographique Adour- Garonne. ODE/LER/AR/20.014. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00640/75241/>

Buchet R., Gauthier Emilie, Rigouin L., Deleys N., Pothier A. (2020). Consignes de saisie Quadrige. Herbiers à *Zostera noltei*. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00594/70653/>

Caill-Milly N., Lissardy M., Bru N. (2020). Update of pollack abundance indices from professional fishing data (2016-2018). Working Document for the Working Group for the Bay of Biscay and the Iberian Waters Ecoregion (WGBIE). 6 – 13 May 2020, Copenhagen (Denmark). <https://archimer.ifremer.fr/doc/00631/74351/>

Caill-Milly N., Lissardy M., Bru Noëlle (2020). Update of whiting abundance indices from professional fishing data (2016-2018). Working Document for the Working Group for the Bay of Biscay and the Iberian Waters Ecoregion (WGBIE). 6 – 13 May 2020, Copenhagen (Denmark). <https://archimer.ifremer.fr/doc/00631/74350/>

Canier L., Combette A., Lupo C., Garcia C. (2020). Bilan 2019 du dispositif national de surveillance de la santé des mollusques marins. REPAMO. RBE/SG2M/LGPM. Convention relative aux actions de surveillance de la santé des mollusques marins Ifremer-DGAL 2019-122. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00624/73652/>

Canier L., Garcia C., Lupo C. (2020). REPAMO. Bulletin de Surveillance. Janvier-Décembre 2020. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00667/77876/>

Deleys N., Buchet R., Gauthier E., Rigouin L. (2020). Consignes de saisie Quadrigé. Herbiers à *Zostera marina*. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00651/76347/>

Ganthy F., Rigouin L., Lissardy M., Trut G., Auby I. (2020). IDHEBARC 2018-2019 : Bilan d'activité Secteur des Jacques. ODE/LER/AR/20.006. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00635/74740/>

Hernandez Farinas T, Antajan E, Foveau A, Maheux F, Ropert M, Schlaich I, Simon B, Chouquet B (2020). Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Paluel. Année 2019. RST/ODE/UL/LERN-20.005. Conv. EDF C3499C0490. 233 p.

Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR/20.009/Laboratoire Environnement Ressources Arcachon (2020). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2019. Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques. ODE/LITTORAL/LER-AR/20.009. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00642/75405/>

Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR/20.009/Laboratoire Environnement Ressources Arcachon (2020). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2019. Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques. ODE/LITTORAL/LER-AR/20.009. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00642/75405/>

Meteigner C. (2020). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département des Landes. Edition 2020. ODE/LITTORAL/LERAR/20.004. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00629/74133/>

Meteigner C. (2020). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département de la Gironde. Edition 2020. ODE/LITTORAL/LERAR/20.003. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00629/74132/>

Morandeau G., Caill-Milly N., Mille T., Soulier L., Huguenin L., De Casamajor M-N., Milon E., D'Elbee J., Castege I., Monperrus M., Bolliet V., Goni M-S., Lalanne Y., Ezan M., Gueux A., Deborde J., Miossec C., Guyoneaud R., Azaroff A., Lissardy M., Gassie C. (2020). Projet Micropolit. Synthèse sur l'évaluation des impacts sur les différents sites ateliers en matière de biodiversité et de bioaccumulation. Compartiment biote. Livrable L2.7. Rapport UPPA/Ifremer/CNRS/IMA/LAPHY/Centre de la Mer.

Morandeau G., Ezan M., Caill-Milly N., Soulier L., Huguenin L., De Casamajor M-N., D'Elbee J., Castege I., Gueux A., Guyoneaud R., Monperrus M., Milon E. (2020). Projet Micropolit. Compartiment biologique. Protocoles de collecte, mesures, préparation et stockage des échantillons biologiques en vue de leurs analyses chimiques. Rapport UPPA/Ifremer/CNRS/IMA/LAPHY/Centre de la Mer.

Morandeau G., Guyader Nathalie (2020). La pêche de loisir au filet sur l'estran girondin en 2016, 2017, 2018. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00633/74489/>

Morandea G., Guyader Nathalie (2020). La pêche de loisir au filet sur l'estran girondin en 2016, 2017, 2018. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00633/74489/>

Perriere-Rumebe M., Sottolichio A. (2020). Surveillance écologique du Centre Nucléaire de Production d'Electricité du Blayais. Année 2019. RST/ODE/LITTORAL/LERAR/20.005. Conv. EDF C3499C0490. 236 p.

Rigouin L., Ganthy F. (2020). Réhabilitation du Domaine Public Maritime du Bassin d'Arcachon – Secteur de Bourrut : Bilan d'activité 2019. ODE/LITTORAL/LER-AR/20.16. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00676/78779/>

Rigouin L., Lissardy M., Ganthy F., Trut G., Auby I. (2020). IDHEBARC 2019 : Bilan d'activité Secteur de La Teste de Buch. RST/LER/AR/20.010. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00635/74741/>

Rigouin L., Lissardy M., Ganthy F., Trut G., Auby I. (2020). IDHEBARC 2018-2019 : Bilan d'activité Secteur de Gujan-Mestras. RST/LER/AR/20.007. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00635/74739/>

Roport M, M'Zari L, Antajan E, Dechamps L, Foveau A, Hernandez Farinas T, Loots C, Schlaich I, Simon B (2020). Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Flamanville. Année 2019. RST ODE/UL/LER/N/20-04. Conv. EDF C3499C0490. 200 p.

Schlaich I, Antajan E, Francoise S, Hernandez Farinas T, Loots C, M'Zari L, Maheux F, Roport M, Simon B (2020). Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Penly. Année 2019. RST RBE/HMMN/LRHPEB/20-01. Conv. EDF C3499C0490. 188 p.

Sanchez F., Lissardy M., De Casamajor M-N., Aubert F. (2020). Suivi stationnel de l'herbier à *Zostera noltei* de la masse d'eau FRFT08 Bidassoa - 2019 - Bassin Hydrographique Adour-Garonne. R.ODE/LITTORAL/LER AR 20.008. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00632/74395/>

Soudant D., Bouchouca M., Gouriou L., Menet-Nedelec F., Trut G. (2020). Incertitudes des méthodes d'évaluation « eaux littorales » : utilisation de modèles linéaires dynamiques pour l'évaluation des incertitudes des paramètres contaminants chimiques dans le biote. Rapport SQUAREF 2019 – 91 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00660/77172/>

Expertises / Avis

Auby I., Ganthy F., Antajan E., Pouvreau S. (2020). Réponse à la demande sur un éventuel lien de causalité directe entre les fortes pluies survenues au mois de mai 2020 et les surmortalités des huîtres creuses dans le Bassin d'Arcachon. DDTM 33 - Direction Départementale des Territoires et de de la Mer de la Gironde, Service Agriculture Forêt et Développement Rural, Unité Transmission et Vie des Exploitations, Bordeaux, Ref. Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR-20-060 - votre courriel du 10 août 2020, 22p.

Caill-Milly N., Lissardy M., Bru N. (2020). Suites du projet ROMELIGO : mise à jour des indices issus de CPUE et premier pas vers l'intégration des résultats du projet dans le processus d'émission des avis du CIEM. DPMA - Direction des Pêches Maritimes & de l'Aquaculture, Sous-direction des ressources halieutiques, Bureau de l'appui scientifique et des données, La Défense, Ref. DG/2020.282 - n°19-015164 du 24 décembre 2019, 4p., 2p., 19p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00615/72732/>

Caill-Milly N., Sanchez F., Bru N., Montaudouin X. (2020). Détermination des impacts éventuels sur le gisement d'une modification de la taille minimale [de capture] de la palourde japonaise sur le bassin d'Arcachon. DPMA - Direction des Pêches Maritimes & de l'Aquaculture, Sous-direction de l'Aquaculture et de l'Economie des Pêches, Bureau de l'Aquaculture, La Défense, Ref. DG/2020.431 - Saisine n° 20-15409 du 2 mars 2020, 6p., 2p., 50p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00631/74284/>

De Casamajor M-N., Sanchez F., Antajan E. (2020). Avis de l'Ifremer sur le projet d'arrêté préfectoral portant sur la réglementation de la pêche maritime au droit du littoral des communes de Guéthary et

de Saint-Jean-de-Luz. DIRM SA - Direction Interrégionale de la Mer Sud-Atlantique, Service de l'action économique et de l'emploi maritime, Division ressources durables et action économique, Bordeaux, Ref. DCA 20.05, 3p.

De Casamajor M-N., Sanchez F., Antajan E. (2020). Avis de l'Ifremer sur le dossier de demande d'autorisation environnementale pour un projet de mise en place de récifs artificiels au large de Capbreton pour la promotion des activités récréatives ou pédagogiques déposé par Les Aquanautes. DDTM 40 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Landes, Service Police de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Bureau Planification de l'Eau et Transversalité, Mont-De-Marsan, Ref. LERAR/004-2020/EA, 2p.

De Casamajor M-N., Sanchez F., Antajan E. (2020). Avis de l'Ifremer sur le projet d'arrêté préfectoral portant sur la réglementation de la pêche maritime au droit du littoral des communes de Guéthary et de Saint-Jean-de-Luz. DIRM SA - Direction Interrégionale de la Mer Sud-Atlantique, Service de l'action économique et de l'emploi maritime, Division ressources durables et action économique, Bordeaux, Ref. DCA 20.05, 3p.

De Casamajor M-N., Sanchez F., Antajan E. (2020). Avis de l'Ifremer sur le dossier de demande d'autorisation environnementale pour un projet de mise en place de récifs artificiels au large de Capbreton pour la promotion des activités récréatives ou pédagogiques déposé par Les Aquanautes. DDTM 40 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Landes, Service Police de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Bureau Planification de l'Eau et Transversalité, Mont-De-Marsan, Ref. LERAR/004-2020/EA, 2p.

Le Gall Y., Morandeau G., Brind'Amour A., Verney R., Vogel C., Simplet L. (2020). Avis et recommandations de l'Ifremer suite à la demande du GIE Sud-Atlantique d'adaptation du programme d'études du Permis Exclusif de Recherche de granulats marins dit « Sud-Atlantique ». DREAL Nouvelle-Aquitaine - Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Nouvelle-Aquitaine, Service Environnement Industriel/DRC/Carrières et granulats marins, Poitiers, Ref. Ifremer DG 20-670 (P9 20-042) - Courriel DREAL du 25 mai 2020 (complété le 12 juin 2020), 8p.

Morandeau G., Brind'Amour A., Vogel C., Biseau A., Simplet L. (2020). Réponse de l'Ifremer à la demande d'expertise et d'avis sur le bilan de l'état initial des ressources halieutiques des concessions minières Cairnstrath A et SN2. DREAL Pays de la Loire - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire, Service des risques naturels et technologiques, Division des risques naturels, hydrauliques et sous-sols, Nantes, Ref. Ifremer PDG/2020-1477 - P9079 - Courrier SRNT/2020-0720 du 07 septembre 2020, 9p.

Morandeau G., Caill-Milly N., Antajan E. (2020). Avis de l'Ifremer sur l'augmentation éventuelle des autorisations de pêche aux filets fixes - estran Gironde. DDTM 33 - Direction départementale des territoires et de la mer de la Gironde, Arcachon, Ref. LERAR/002-2020/EA/FT, 9p.
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00601/71296/>

Morandeau G., Caill-Milly N., Antajan E. (2020). Réponse à la demande d'expertise halieutique sur un fichier de recensement des espèces de poissons du golfe de Gascogne. Association pour la Défense des Milieux Aquatiques, Artigues, Ref. Ifremer LER-AR/2020-027 - Expertise Ifremer n° 20-094, 5p.

Morandeau G., Vogel C., Simplet L. (2020). Réponse de l'Ifremer sur des éléments de cadrage méthodologique concernant la réalisation d'une étude halieutique sur la zone d'extraction de granulats marins du Platin de Grave. DREAL Nouvelle-Aquitaine - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Nouvelle-Aquitaine, Service Environnement Industriel/DRC/Carrières et granulats marins, Poitiers, Ref. Ifremer PDG/2020-296 - Courriel de la DREAL du 12 février 2020, 9p.

Rumebe M., Auby I., Siano R., Antajan E., Sanchez F., De Casamajor M-N., Meteigner C. (2020). Problèmes sanitaires chez des baigneurs ayant fréquenté la plage d'Hendaye (Département des Pyrénées-Atlantiques) au mois de septembre 2020 : lien potentiel avec la présence de la microalgue *Ostreopsis* spp. Communauté d'Agglomération du Pays Basque, Ref. Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR 20-020 - Expertise Ifremer n° 20-082, 17p.

Autre documentation

Fleury Elodie (2015). RESCO - Réseau d'observations Conchylicoles : Rapport annuel Campagne 2014. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00287/39794/>

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 (2019). Journées Internes 2018 REPHY-HYDRO-REPHYTOX. Nantes, 27-28-29 novembre 2018. Compilation des présentations. ODE/VIGIES/19/18.

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

11. Glossaire

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

Benthique

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

Bloom ou « poussée phytoplanctonique »

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

Conchyliculture

Elevage des coquillages.

DCE

Directive Cadre sur l'Eau

DCSMM

Directive Cadre Stratégie Milieu Marin

Ecosystème

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

Escherichia coli

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

Intertidale

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

Médiane

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

Phytoplancton

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

Phycotoxines

Substances toxiques sécrétées par certaines espèces de phytoplancton.

Subtidale

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

Taxon

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

12. ANNEXE 1 : Equipe du LER



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

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

Arcachon

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

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

Florian GANTHY (C)
Chercheur en modélisation hydrosédimentaire
Correspondant informatique

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

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

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

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

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

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

Anglet

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

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

Muriel LISSARDY (I)
Géomatique
Evaluation des ressources

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

Florence SANCHEZ (I)
Acoustique appliquée
Stocks de bivalves exploités

littoral.lerar@ifremer.fr

13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

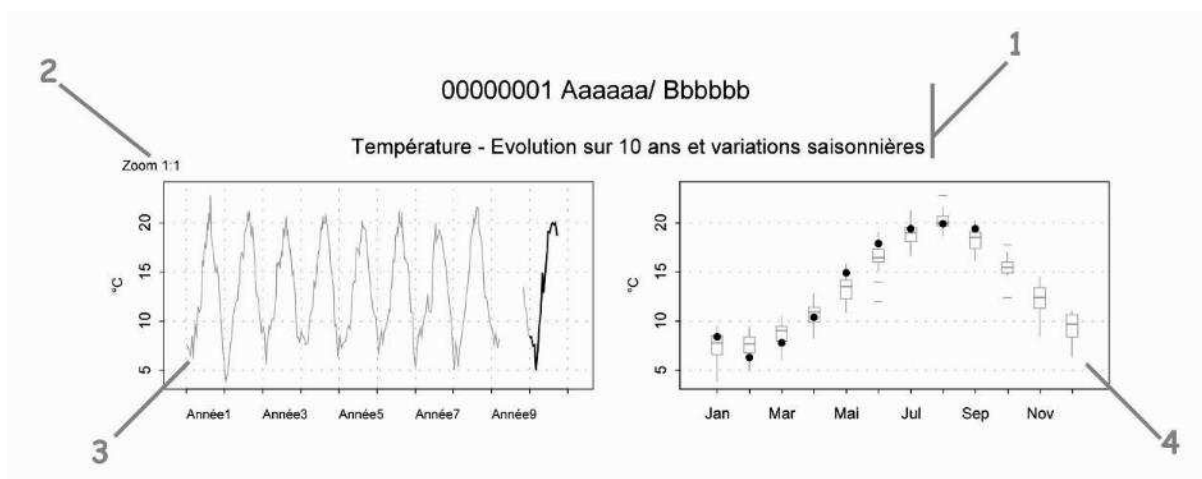
Le réseau ARCHYD

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

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

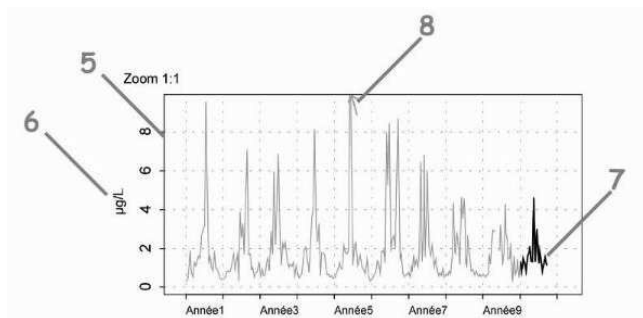
Outre un financement assuré par l'Agence de l'Eau Adour Garonne dans le cadre du réseau de surveillance DCE, ce réseau bénéficie depuis 2016 d'une subvention annuelle octroyée par le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon.

Documentation des figures



- 1 Point (mnémonique) Zone marine (libellé) / Point (libellé)
Paramètre (libellé).
- 2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale (aucun zoom n'est appliqué), un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales 2 fois plus faibles (zoomé 2 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.

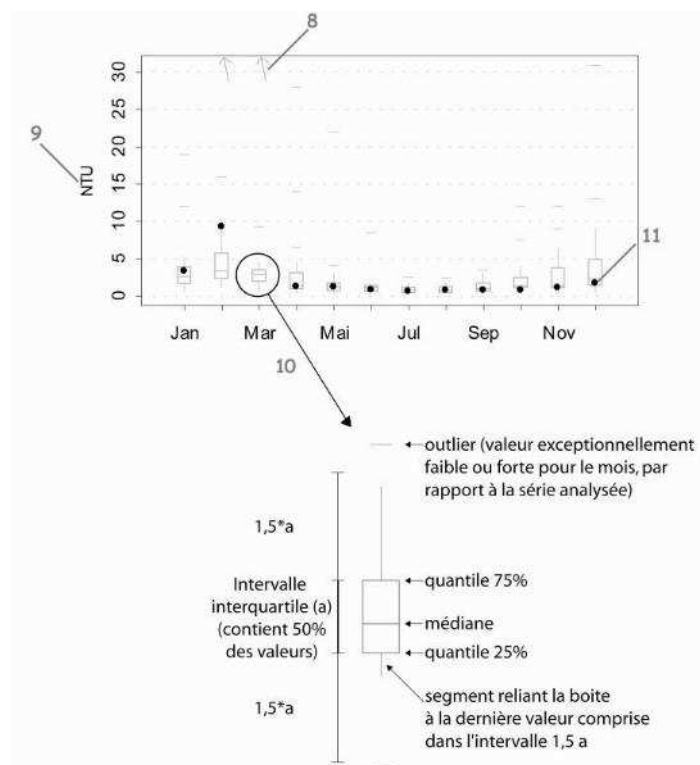
Cf. légende n°2.

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.



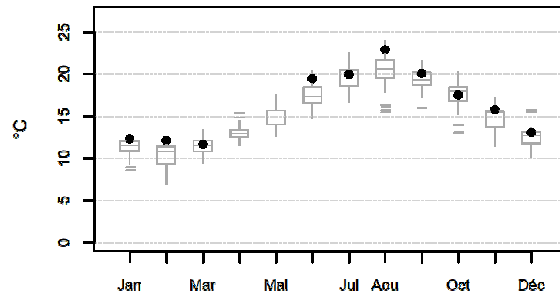
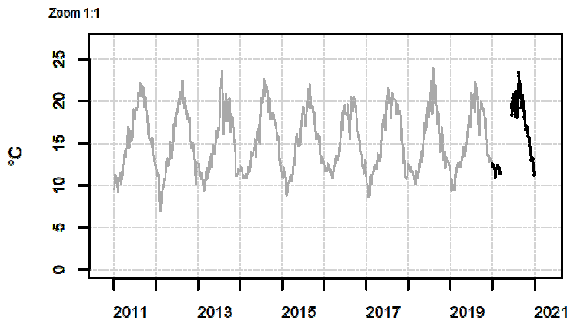
9 Cf. légendes nos 2 et 6.

10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.

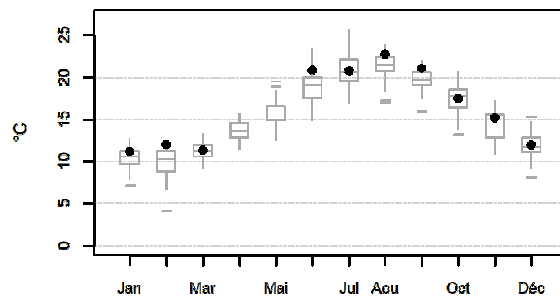
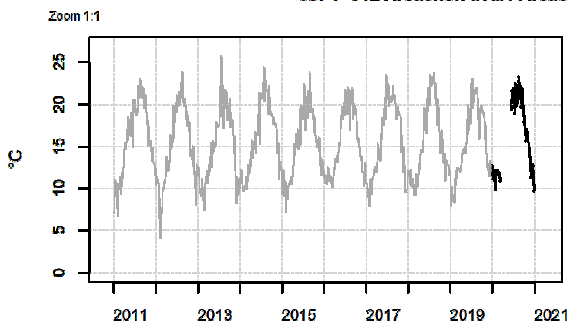
11 Les points noirs représentent les valeurs médianes du mois pour l'année la plus récente.

Résultats d'hydrologie

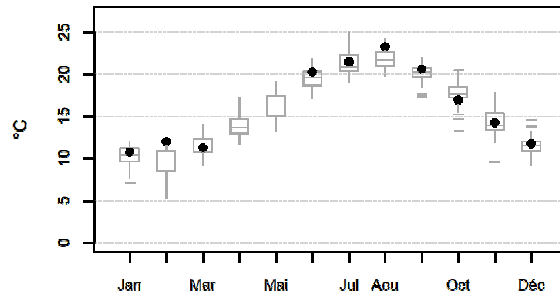
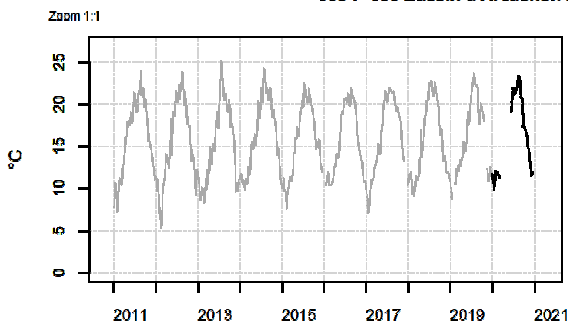
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Température



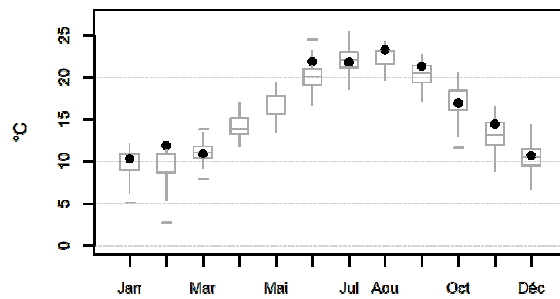
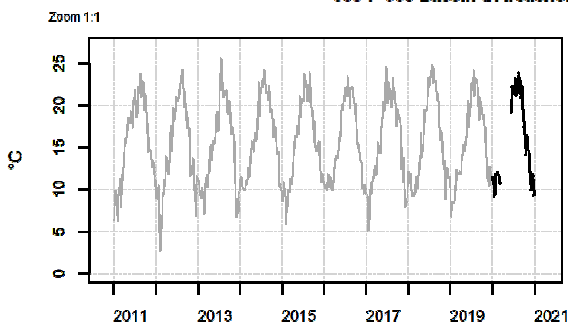
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Température



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

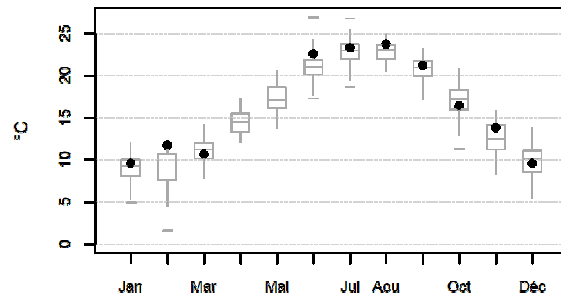
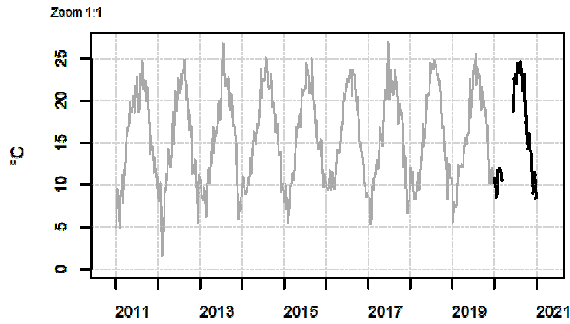


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Température

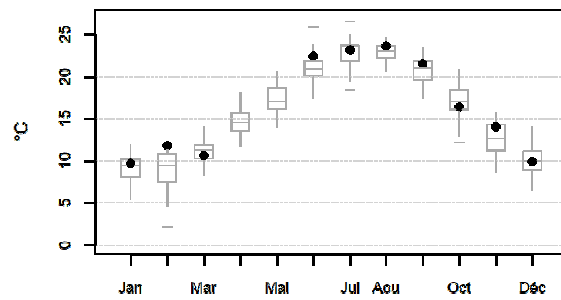
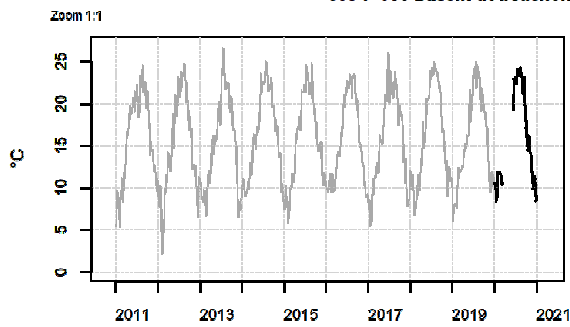


Résultats d'hydrologie

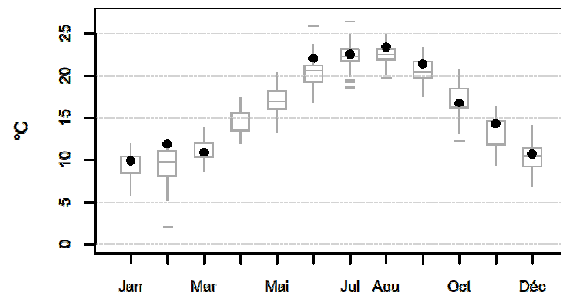
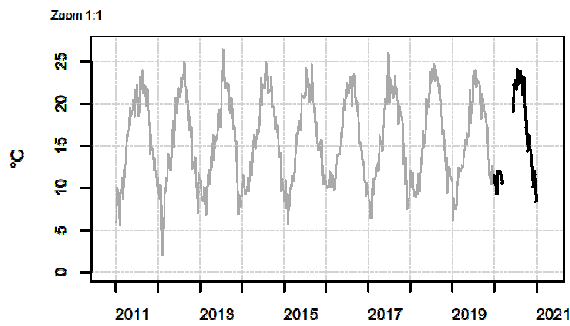
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Température



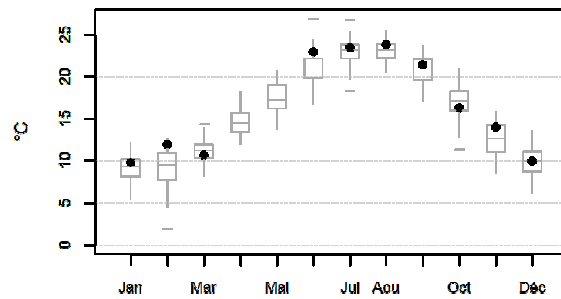
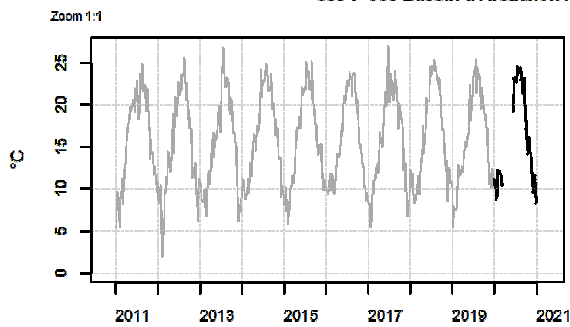
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Température



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



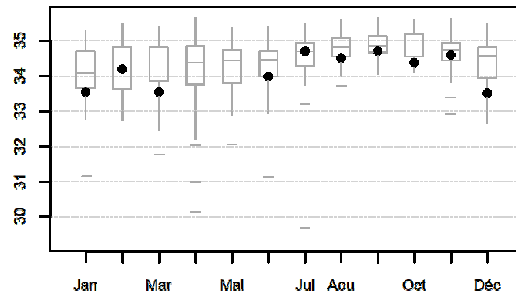
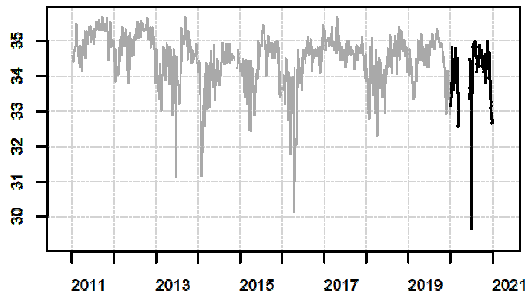
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Température



Résultats d'hydrologie

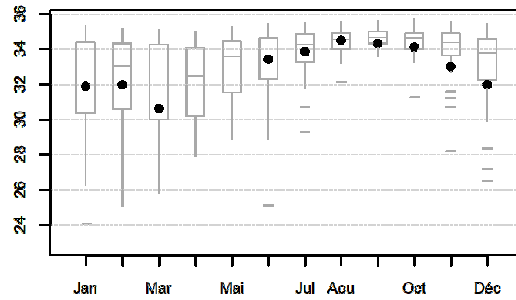
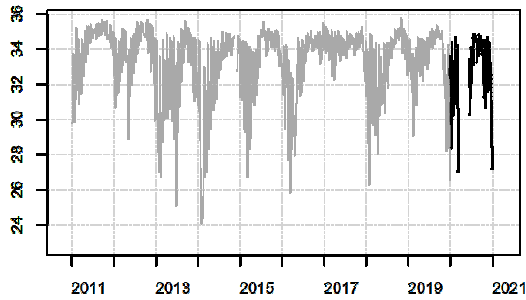
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:4



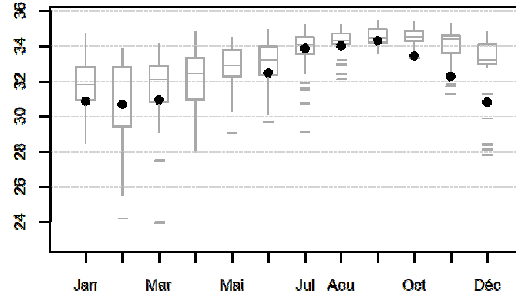
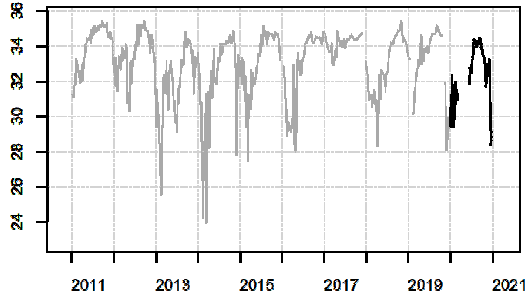
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2



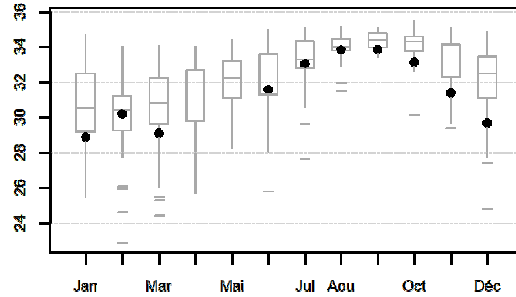
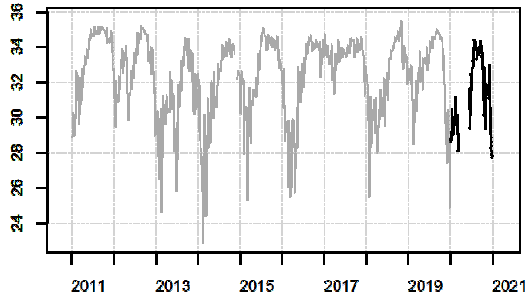
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2



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

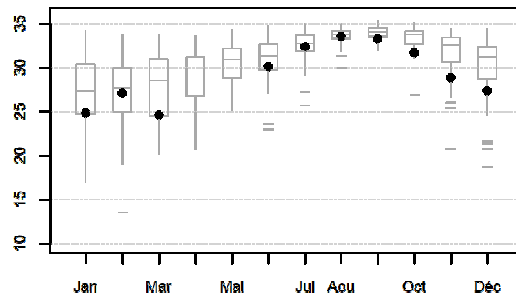
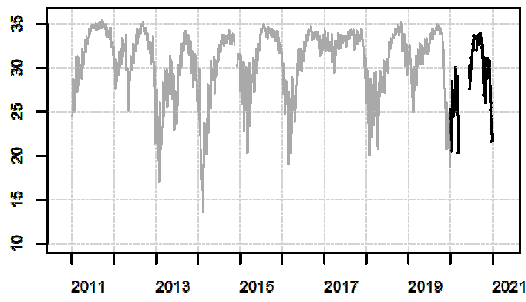
Zoom 1:2



Résultats d'hydrologie

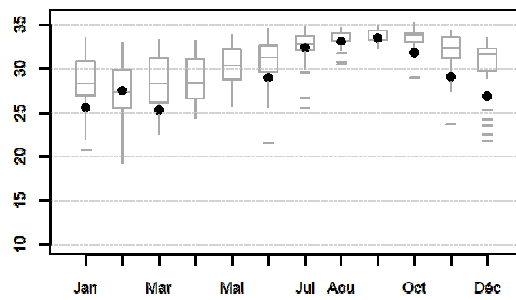
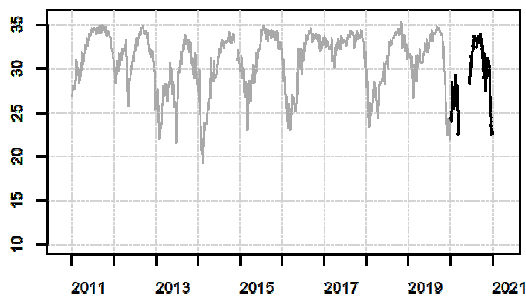
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



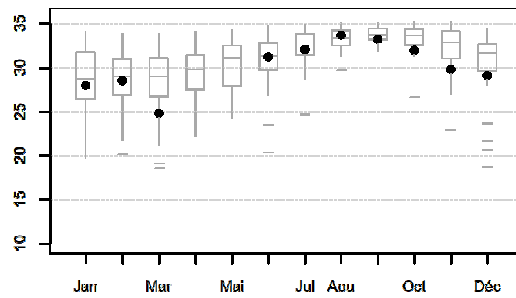
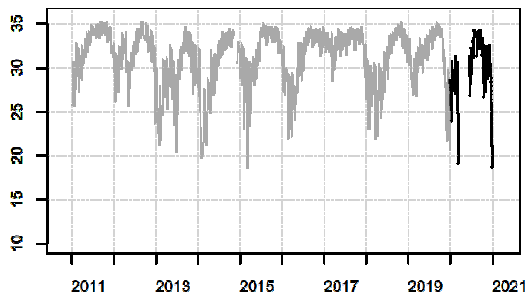
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



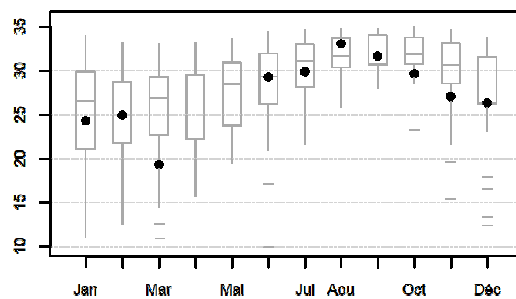
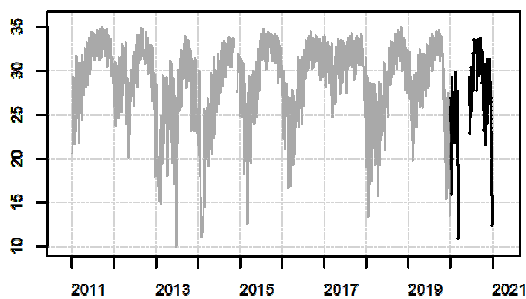
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



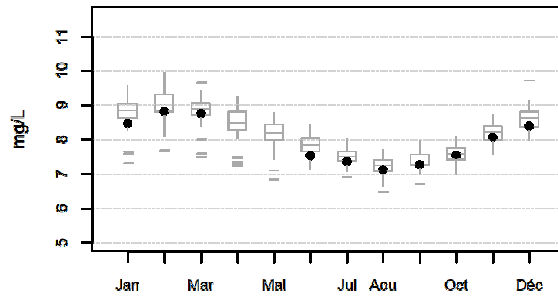
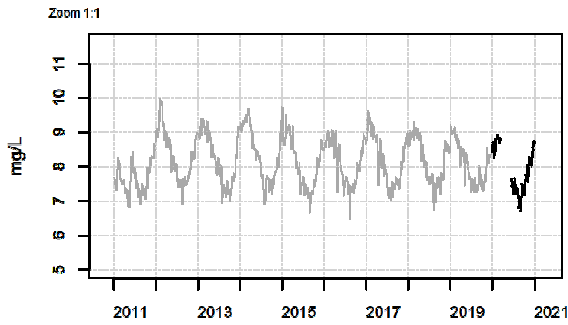
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1

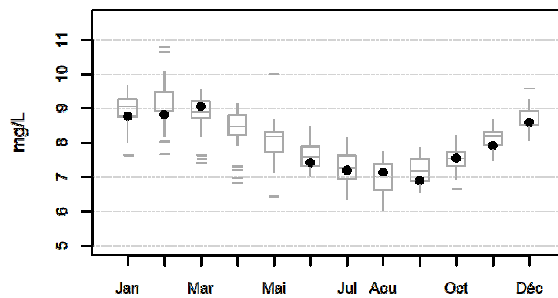
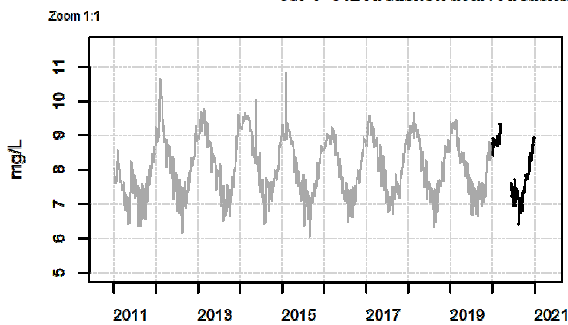


Résultats d'hydrologie

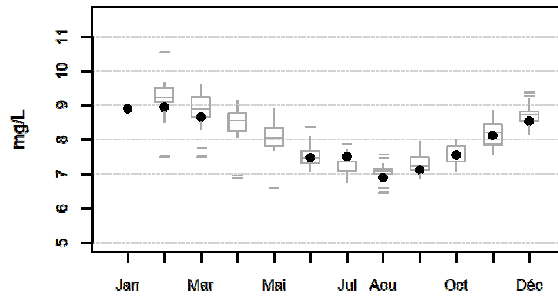
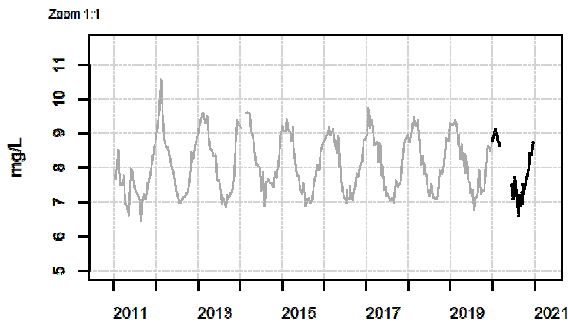
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



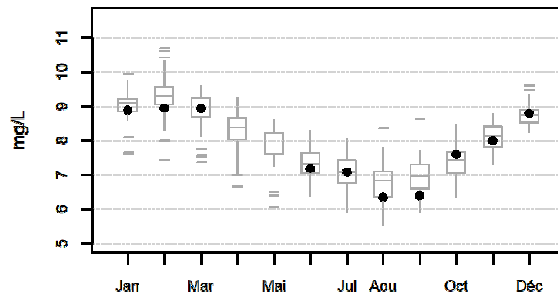
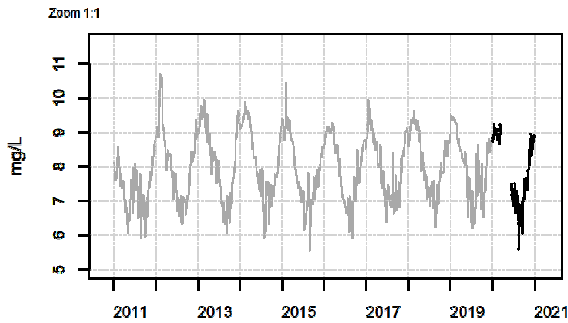
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



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

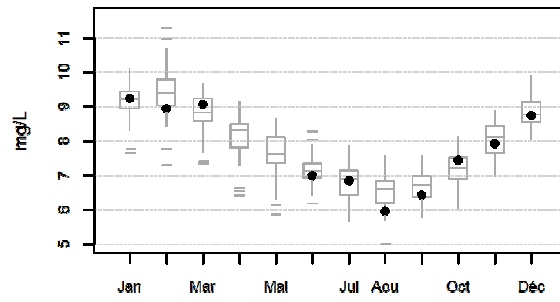
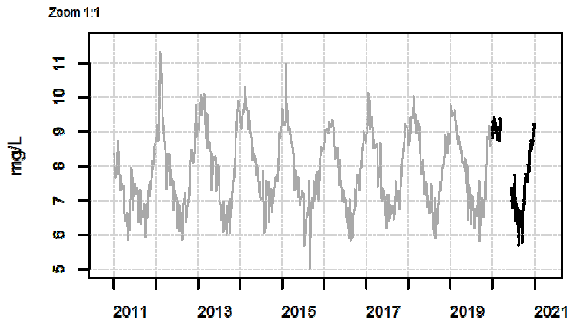


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

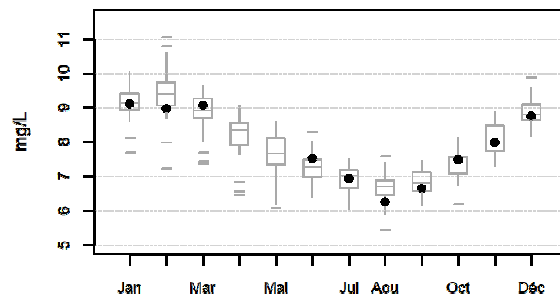
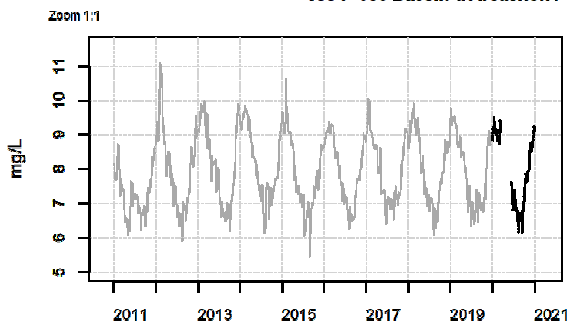


Résultats d'hydrologie

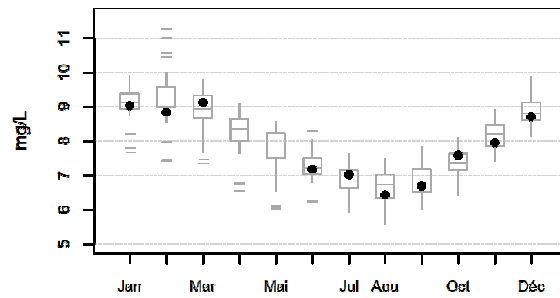
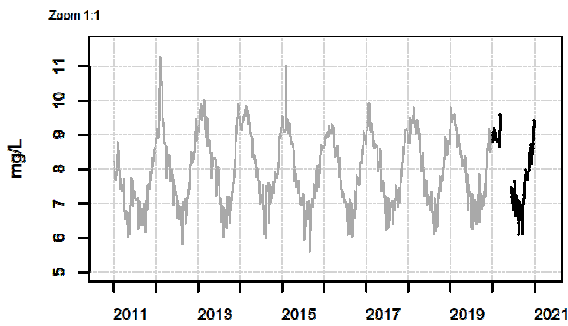
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



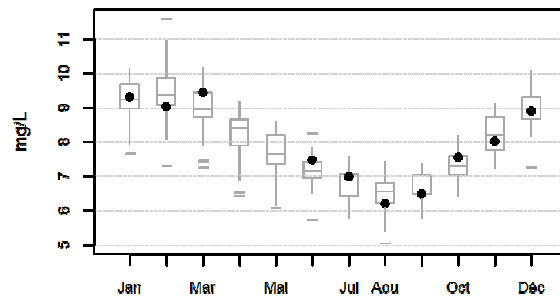
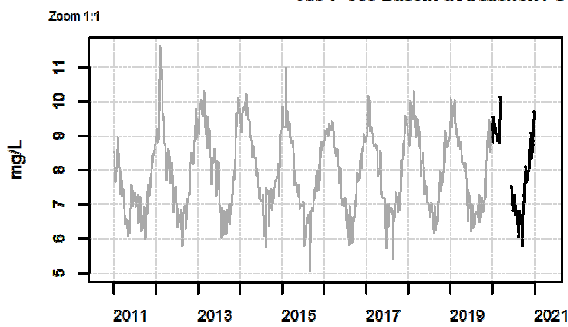
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



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

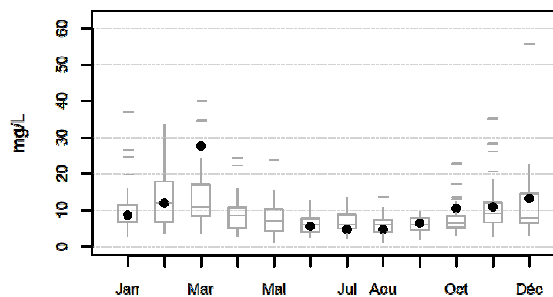
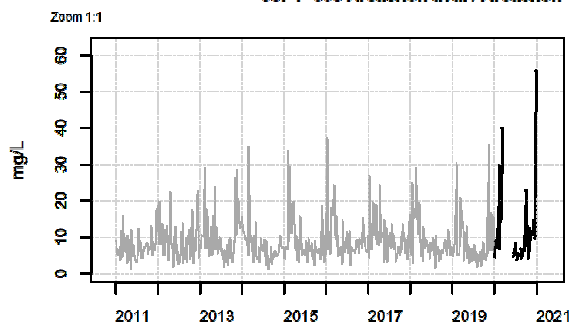


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

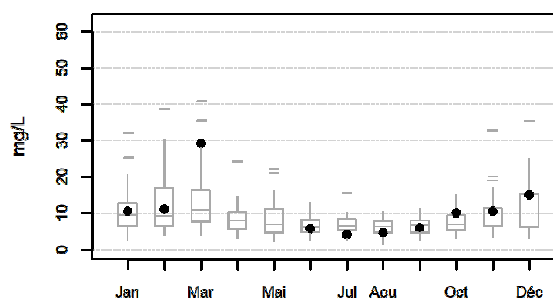
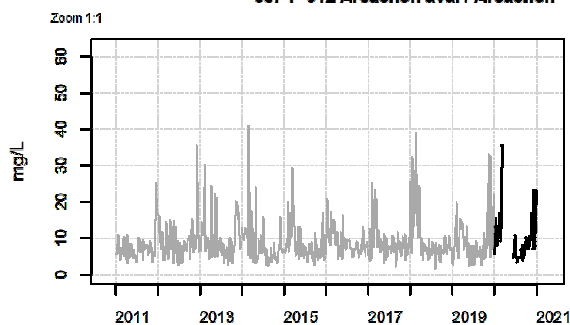


Résultats d'hydrologie

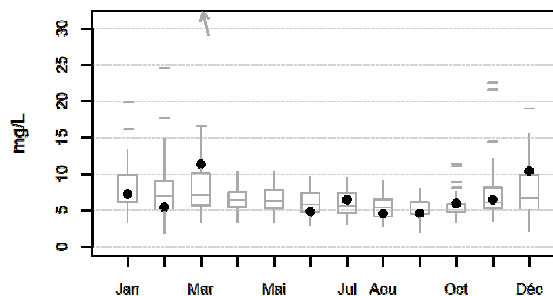
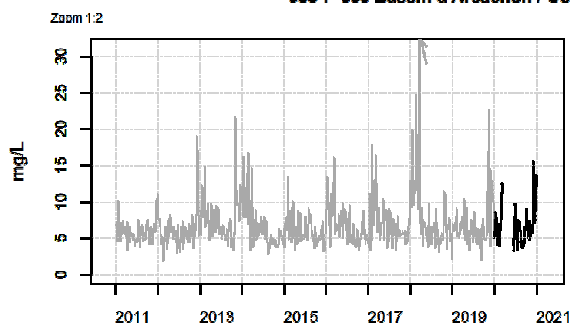
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



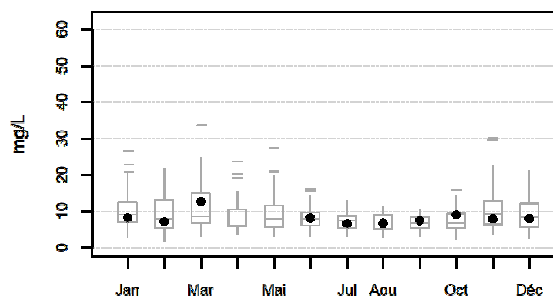
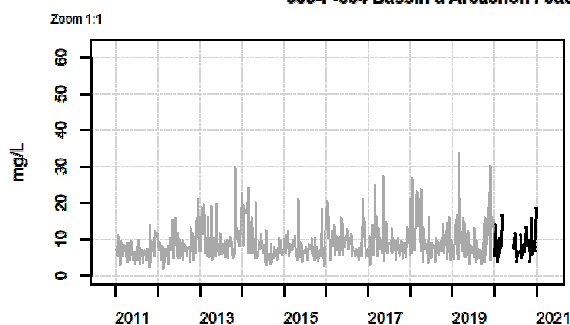
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

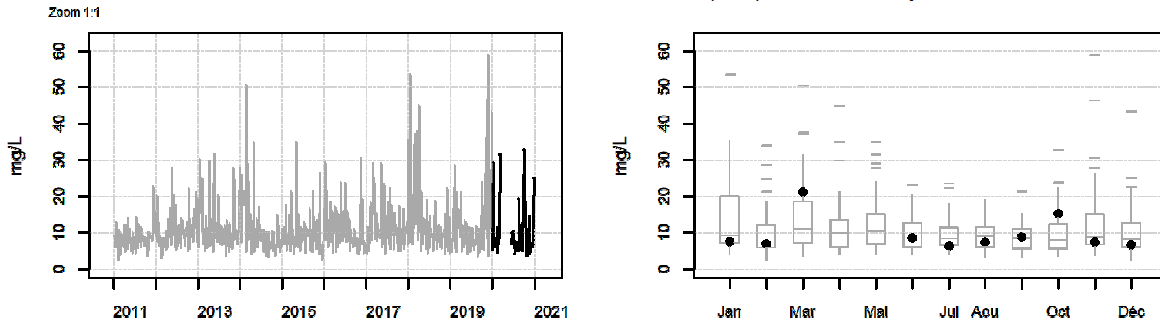


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Matières en suspension

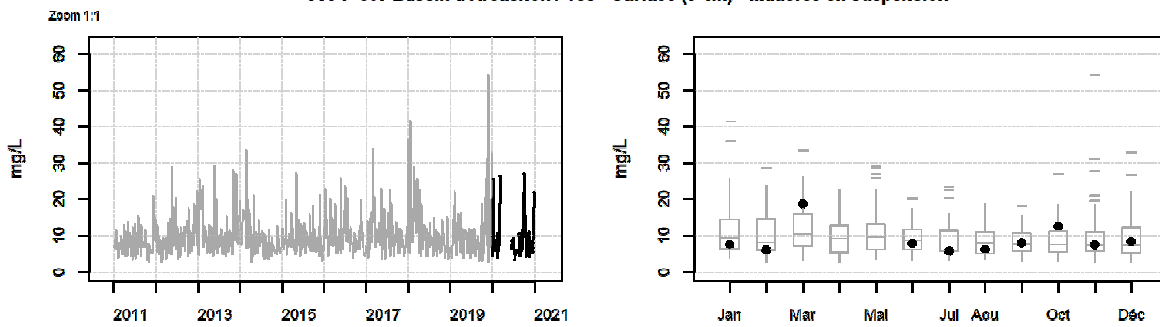


Résultats d'hydrologie

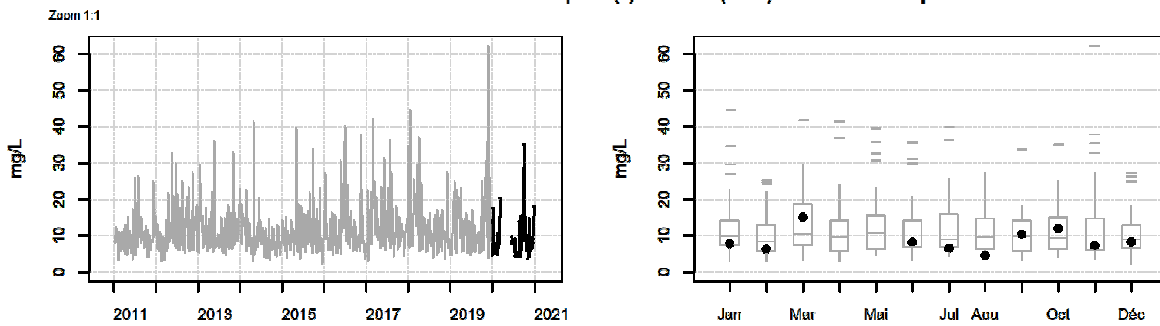
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Matières en suspension



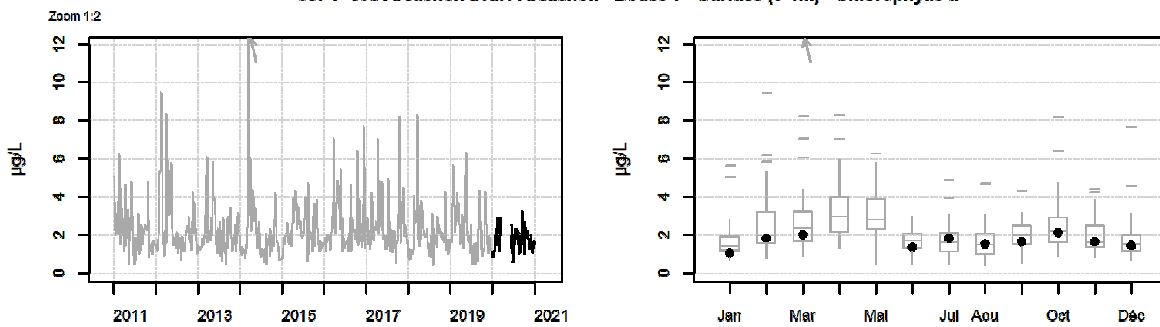
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

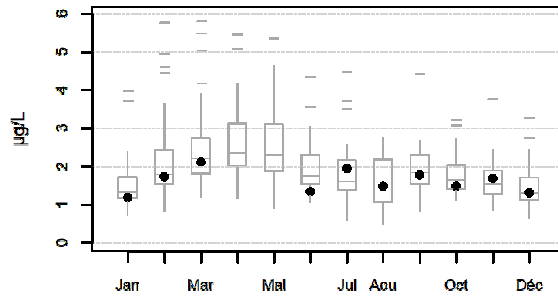
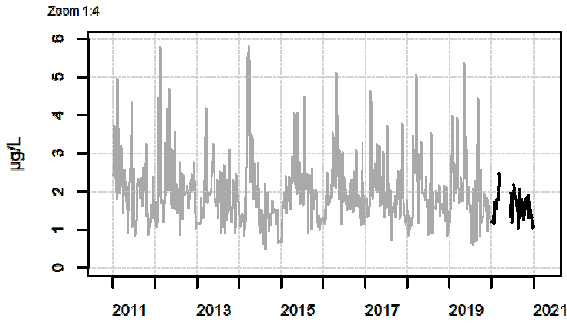


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

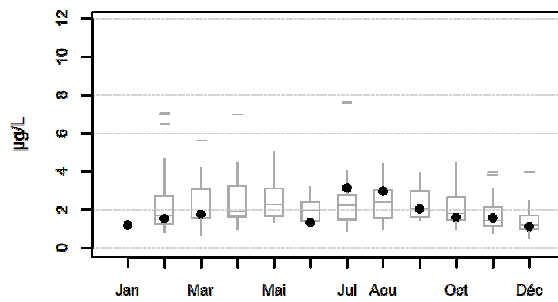
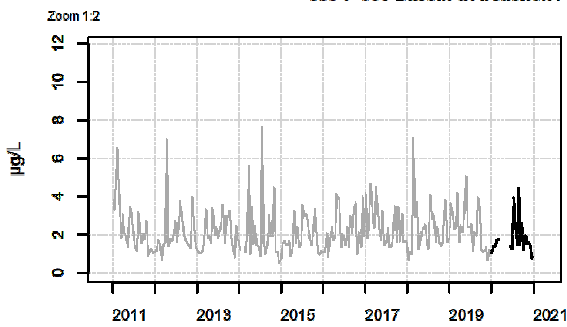


Résultats d'hydrologie

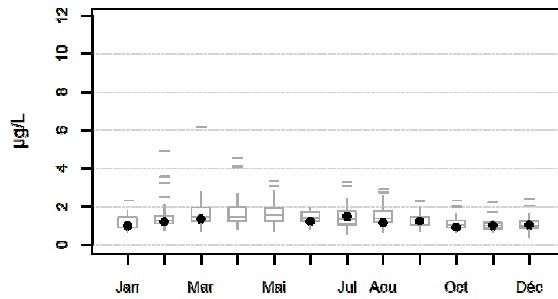
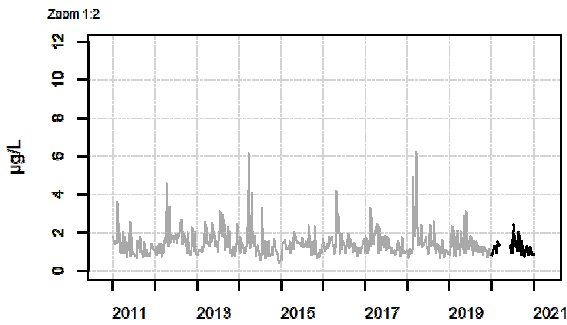
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



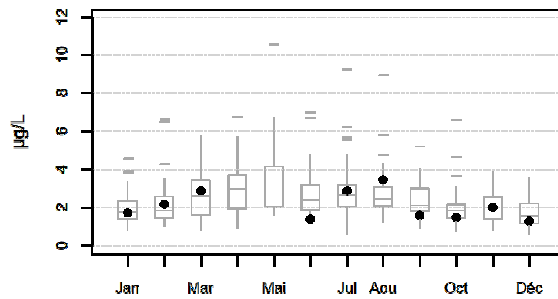
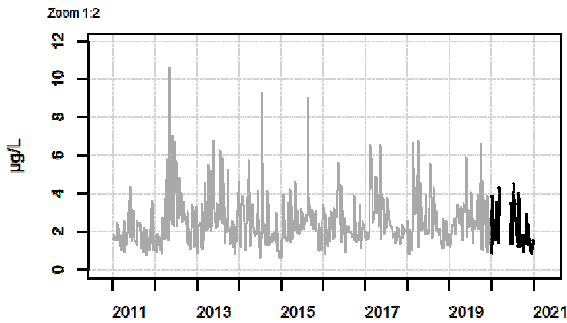
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



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

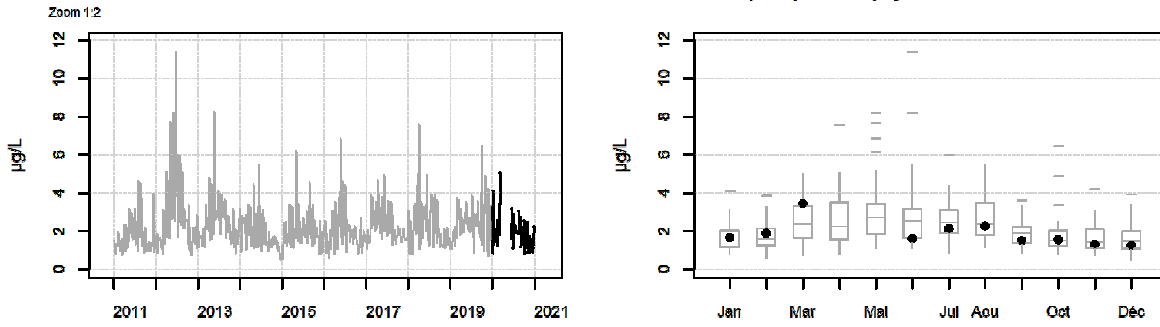


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

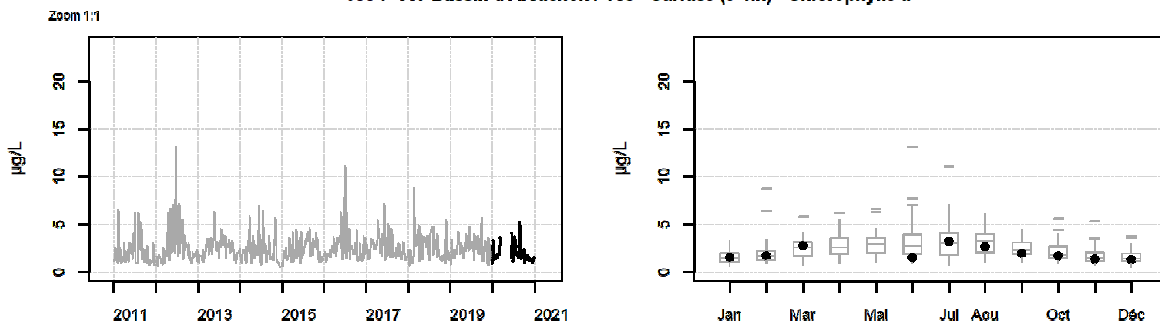


Résultats d'hydrologie

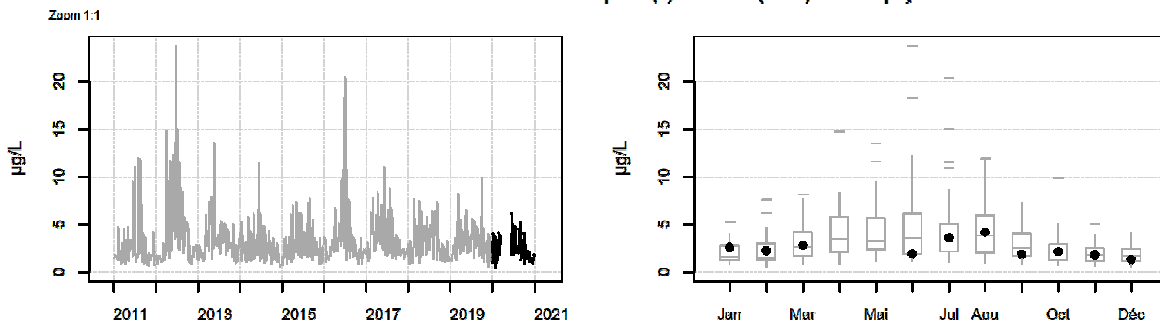
088-P-066 Bassin d'Arcachon / Gironde - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



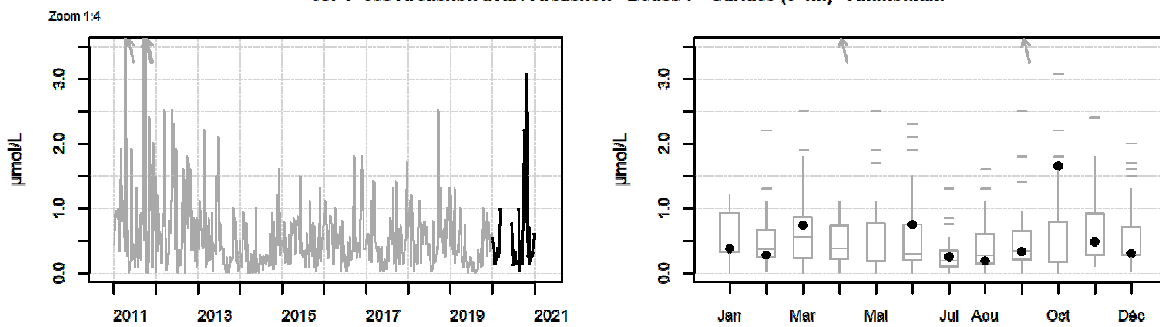
088-P-067 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



088-P-068 Bassin d'Arcachon / Compiègne (e) - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

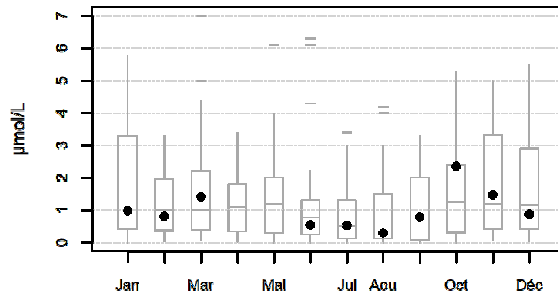
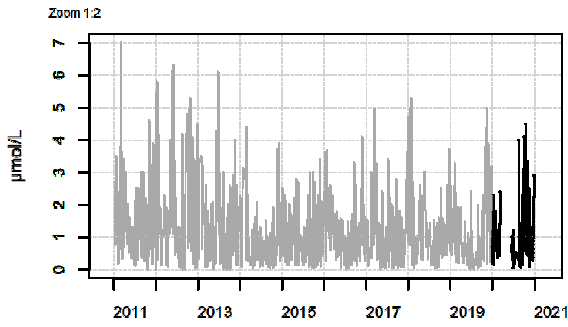


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouées 7 - Surface (0-1m) - Ammonium

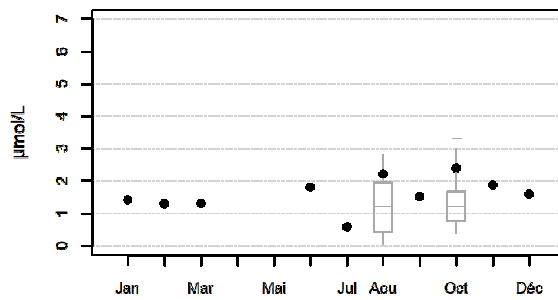
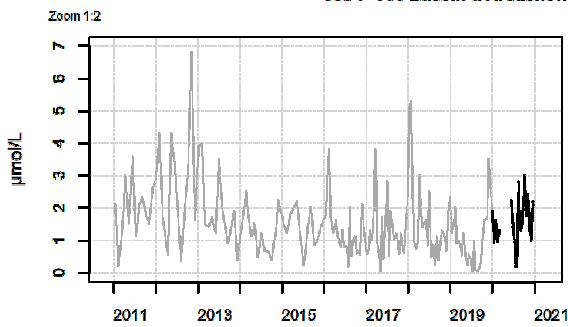


Résultats d'hydrologie

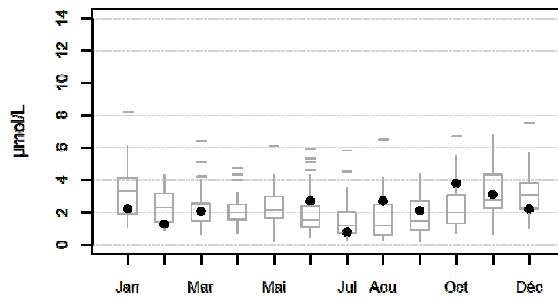
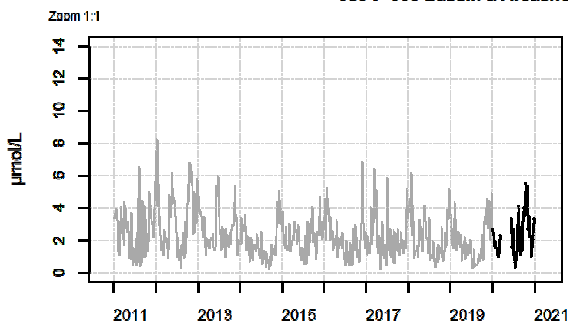
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouées 13 - Surface (0-1m) - Ammonium



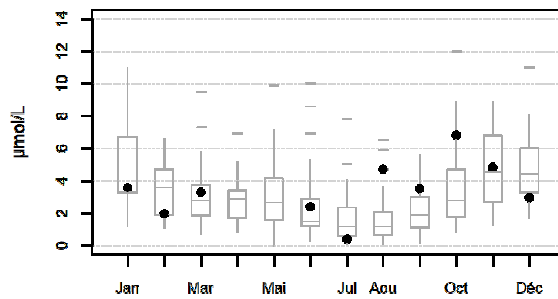
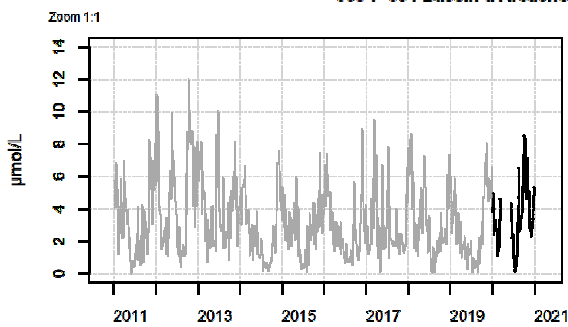
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Ammonium



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

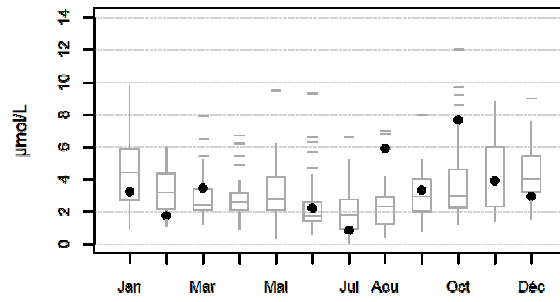
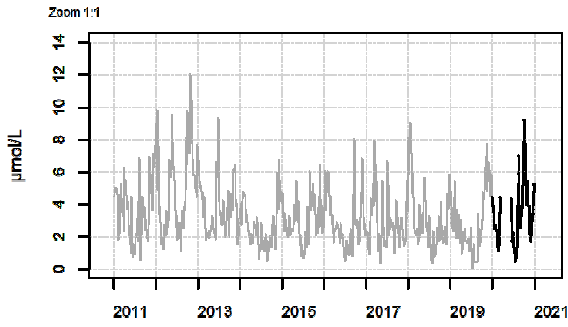


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Ammonium

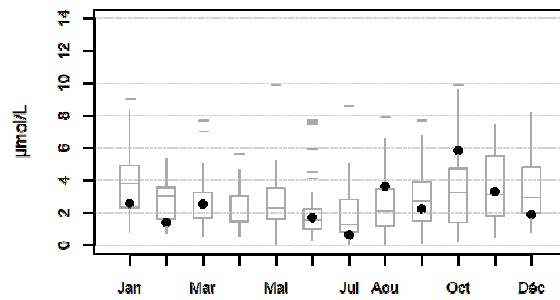
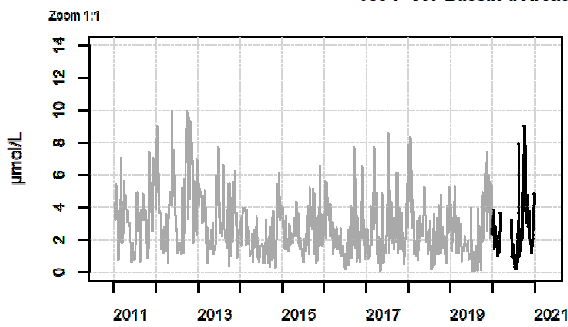


Résultats d'hydrologie

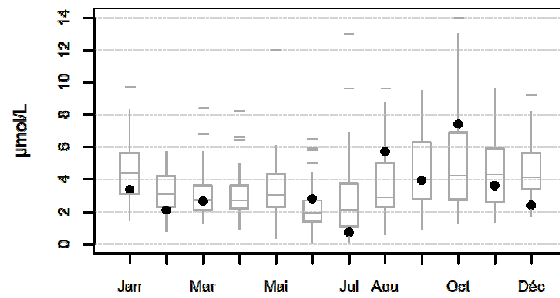
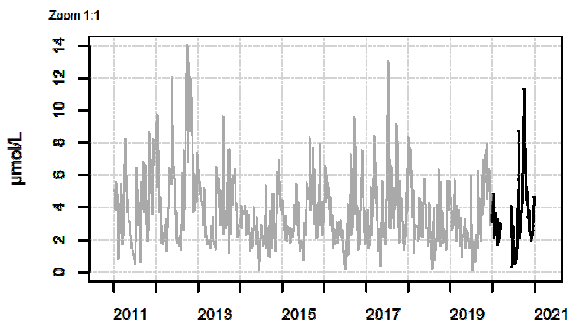
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Ammonium



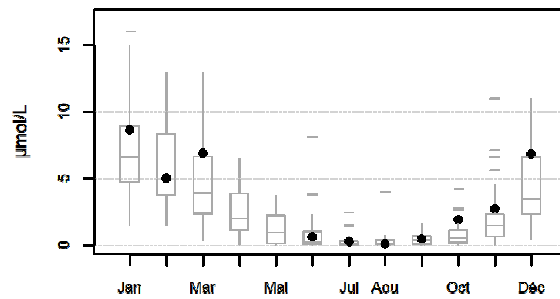
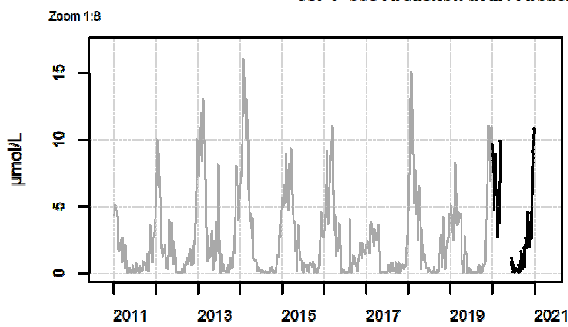
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Ammonium



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

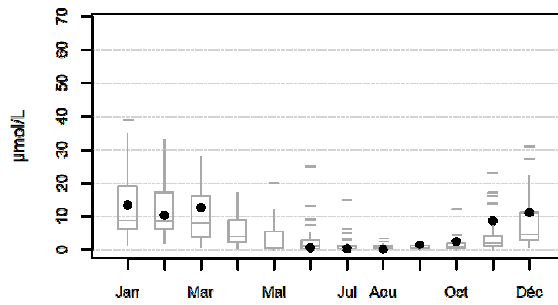
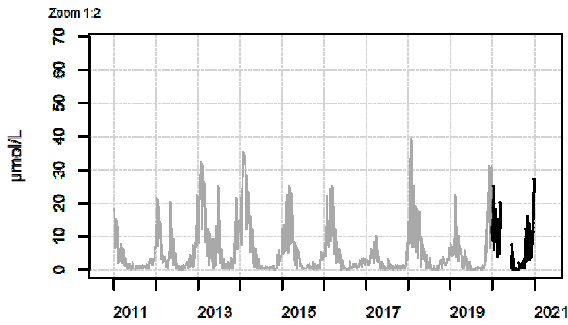


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

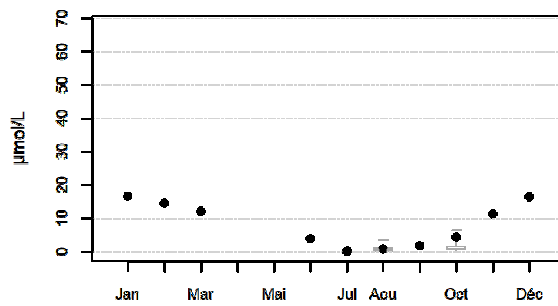
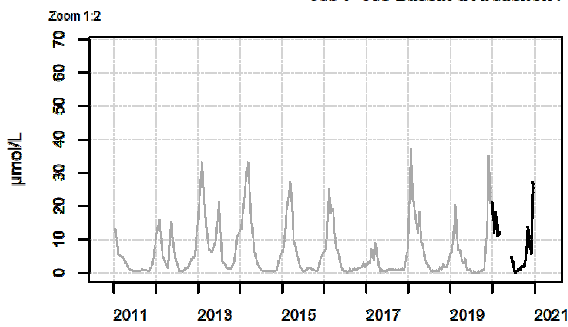


Résultats d'hydrologie

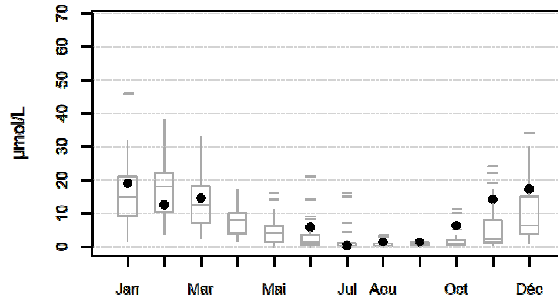
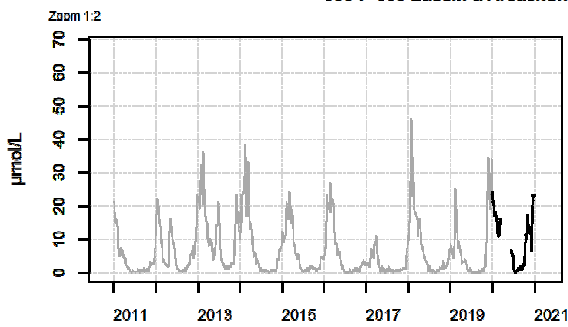
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



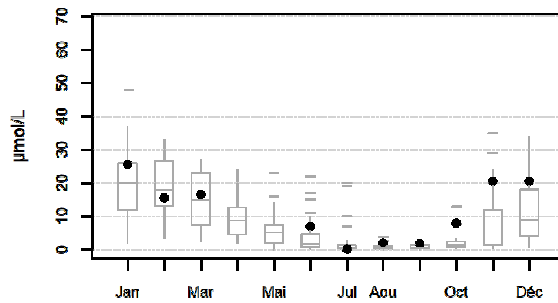
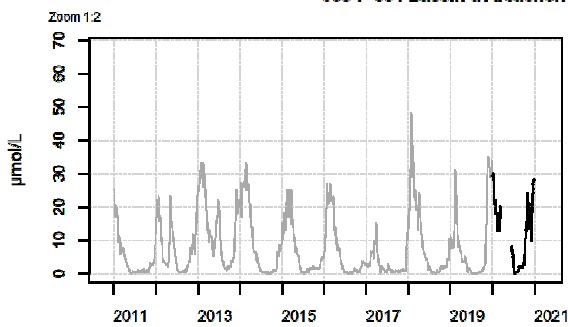
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



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

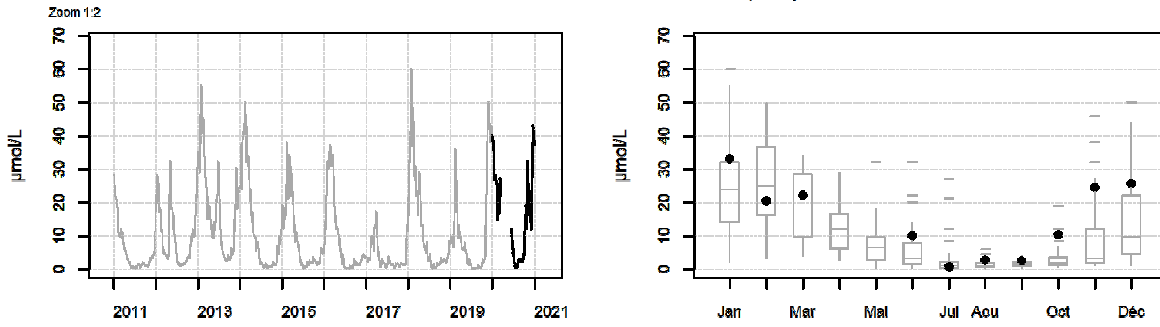


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

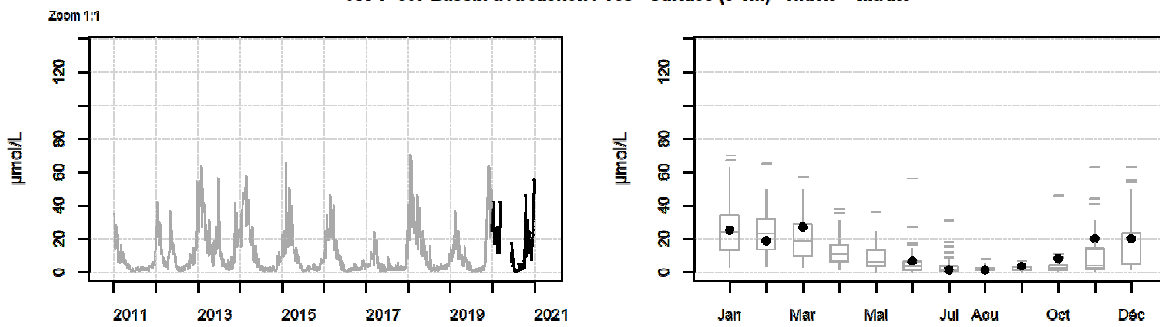


Résultats d'hydrologie

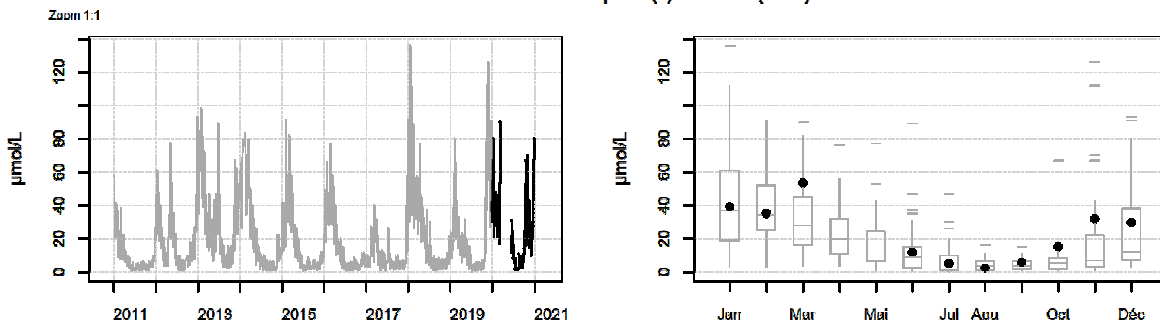
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



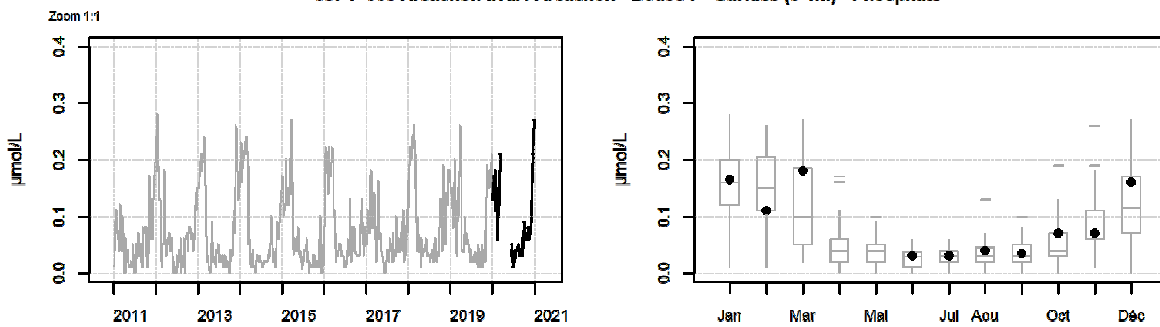
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



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

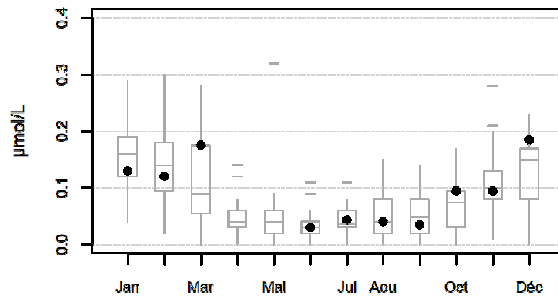
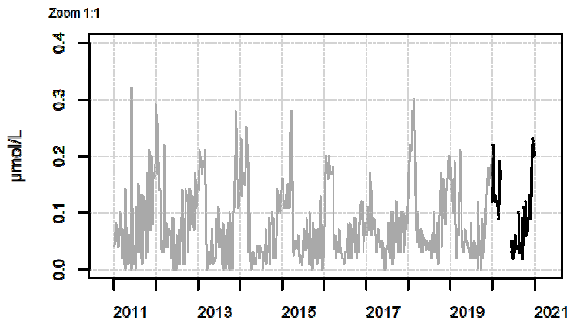


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Phosphate

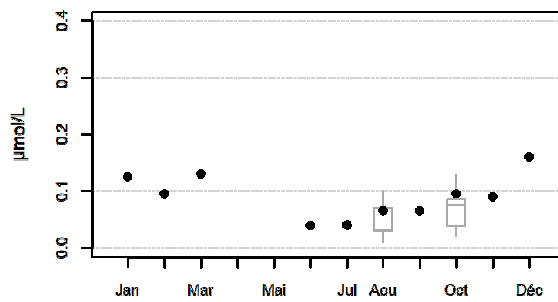
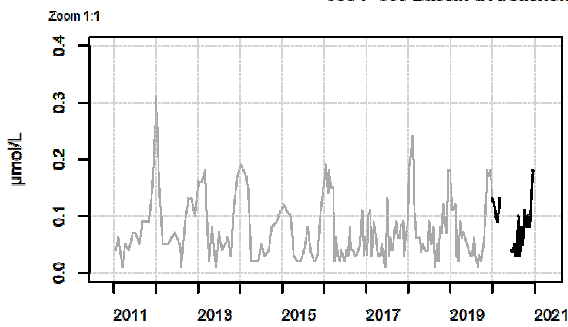


Résultats d'hydrologie

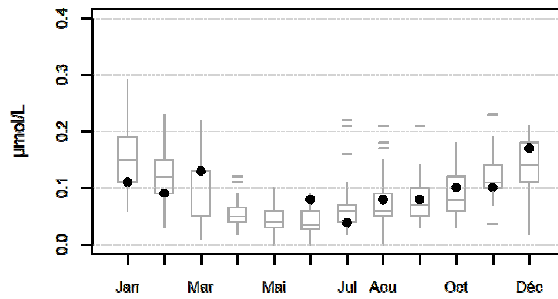
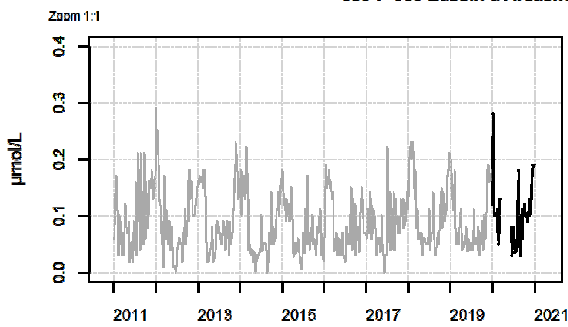
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Phosphate



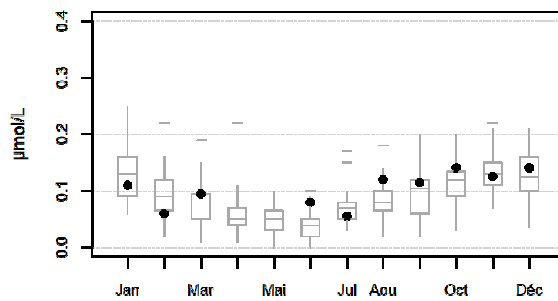
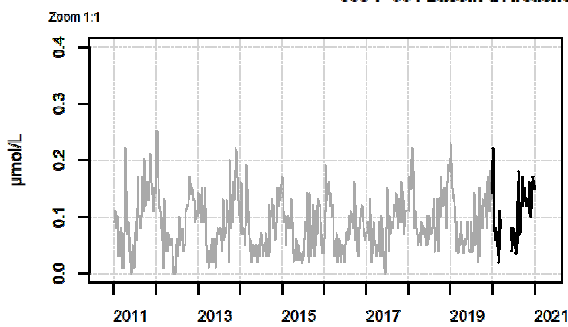
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Phosphate



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

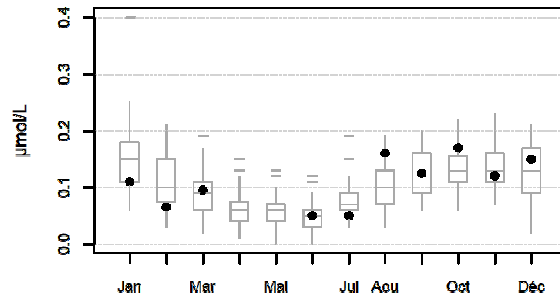
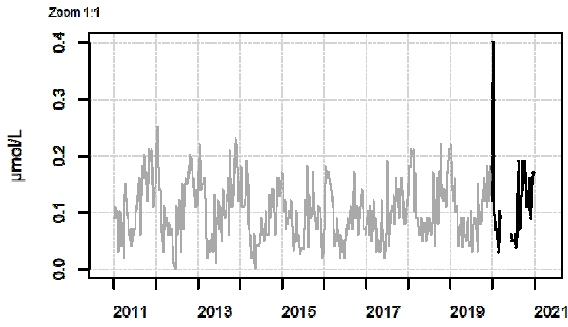


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Phosphate

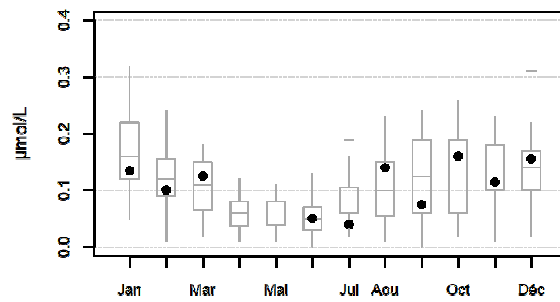
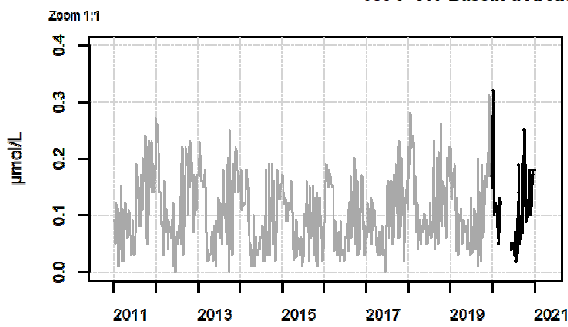


Résultats d'hydrologie

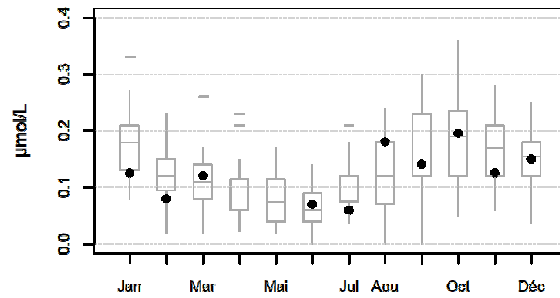
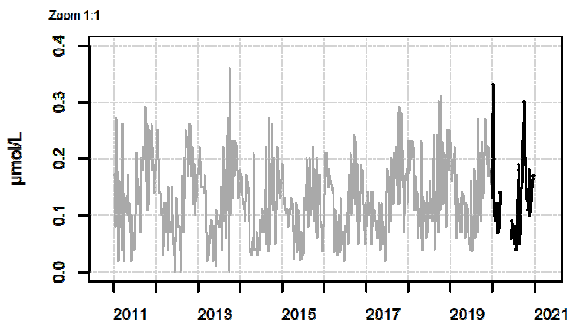
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Phosphate



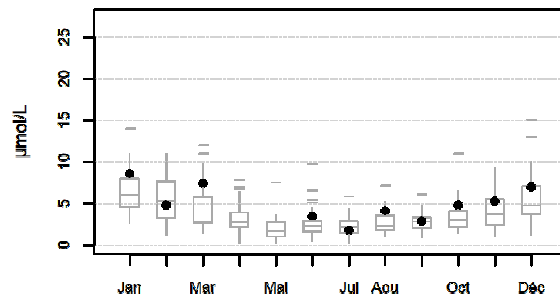
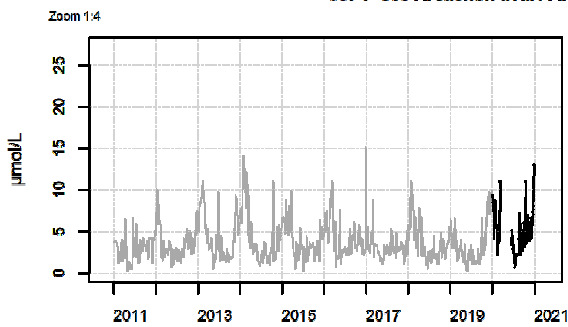
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Phosphate



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

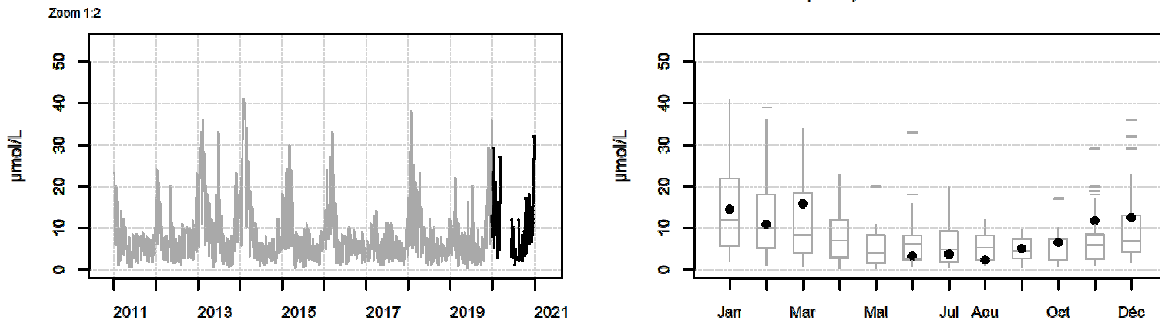


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Silicate

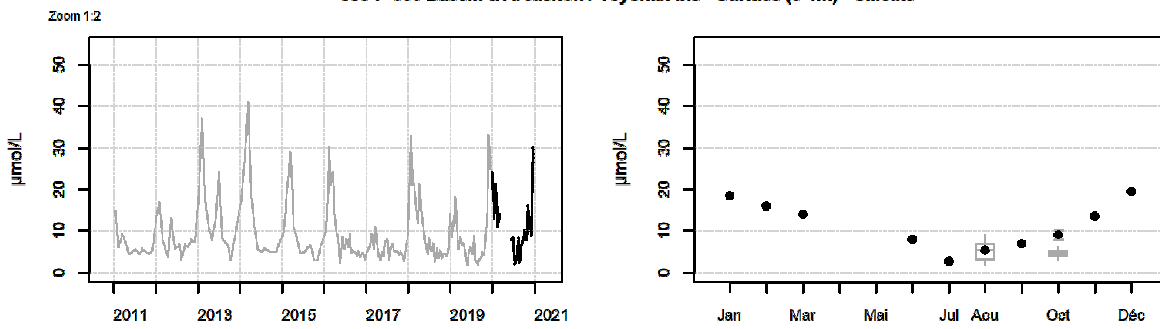


Résultats d'hydrologie

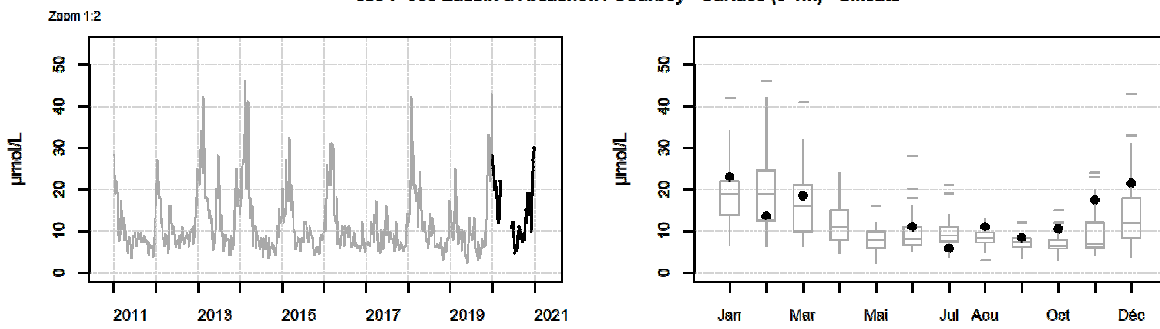
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Silicate



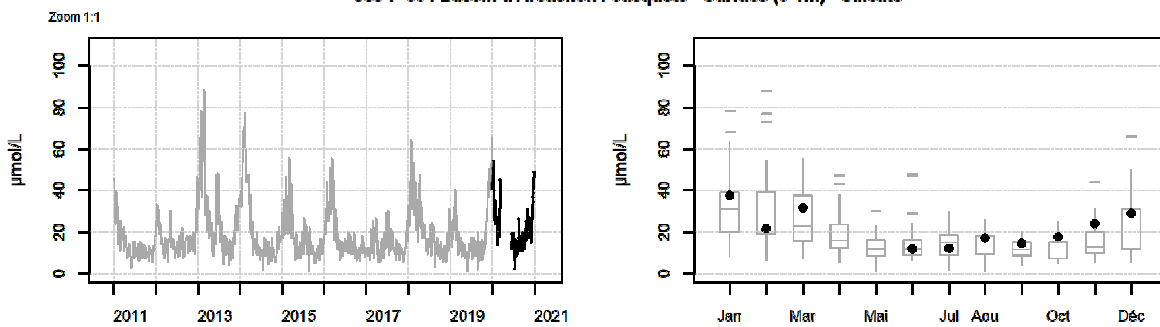
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Silicate



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

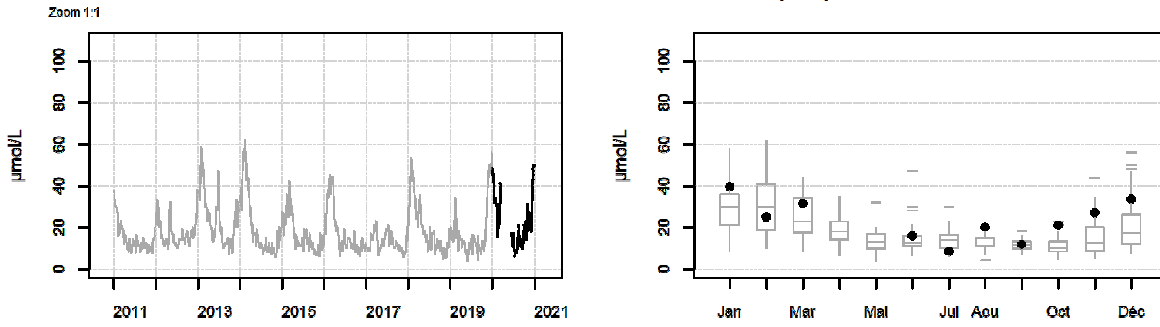


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Silicate

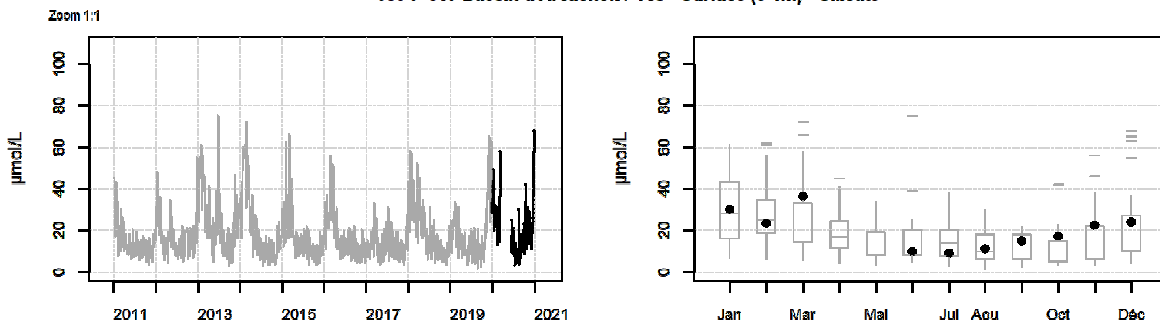


Résultats d'hydrologie

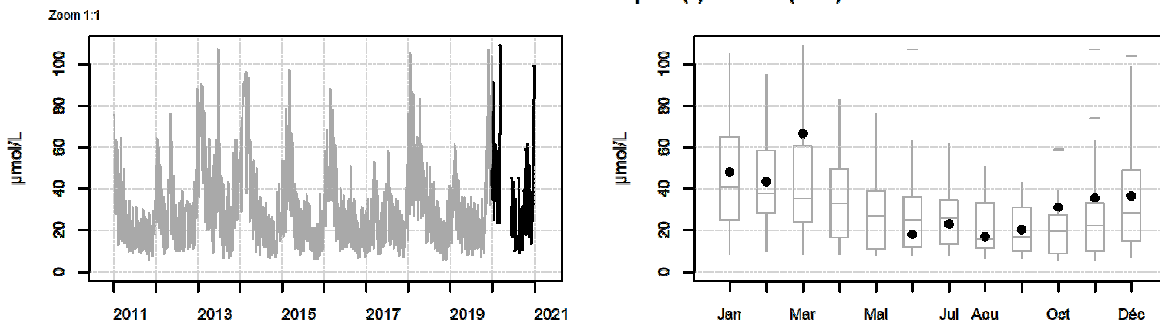
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Silicate



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



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



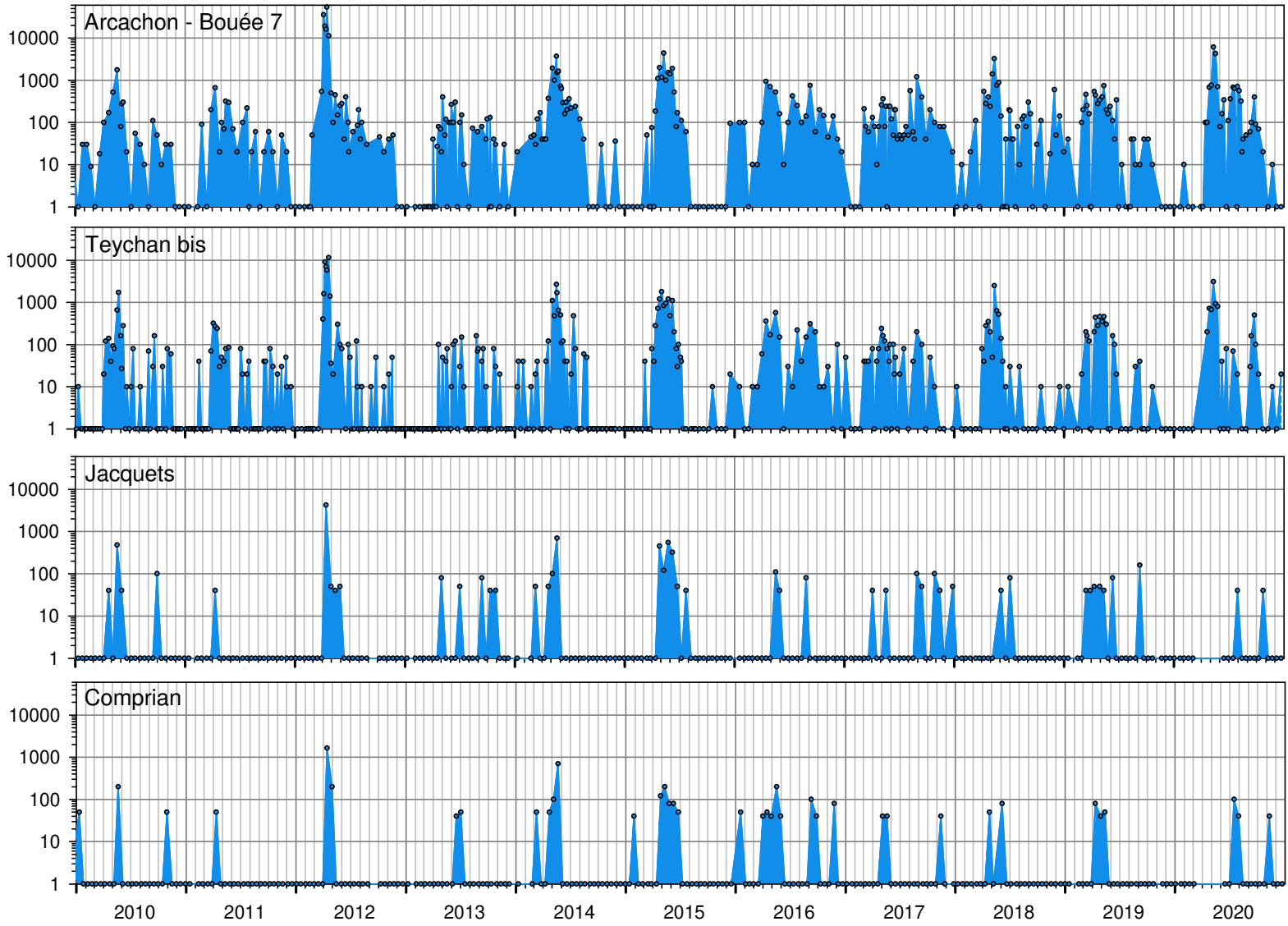
14. ANNEXE 3 : *Dinophysis* et toxines lipophiles, quelques graphiques

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 ».

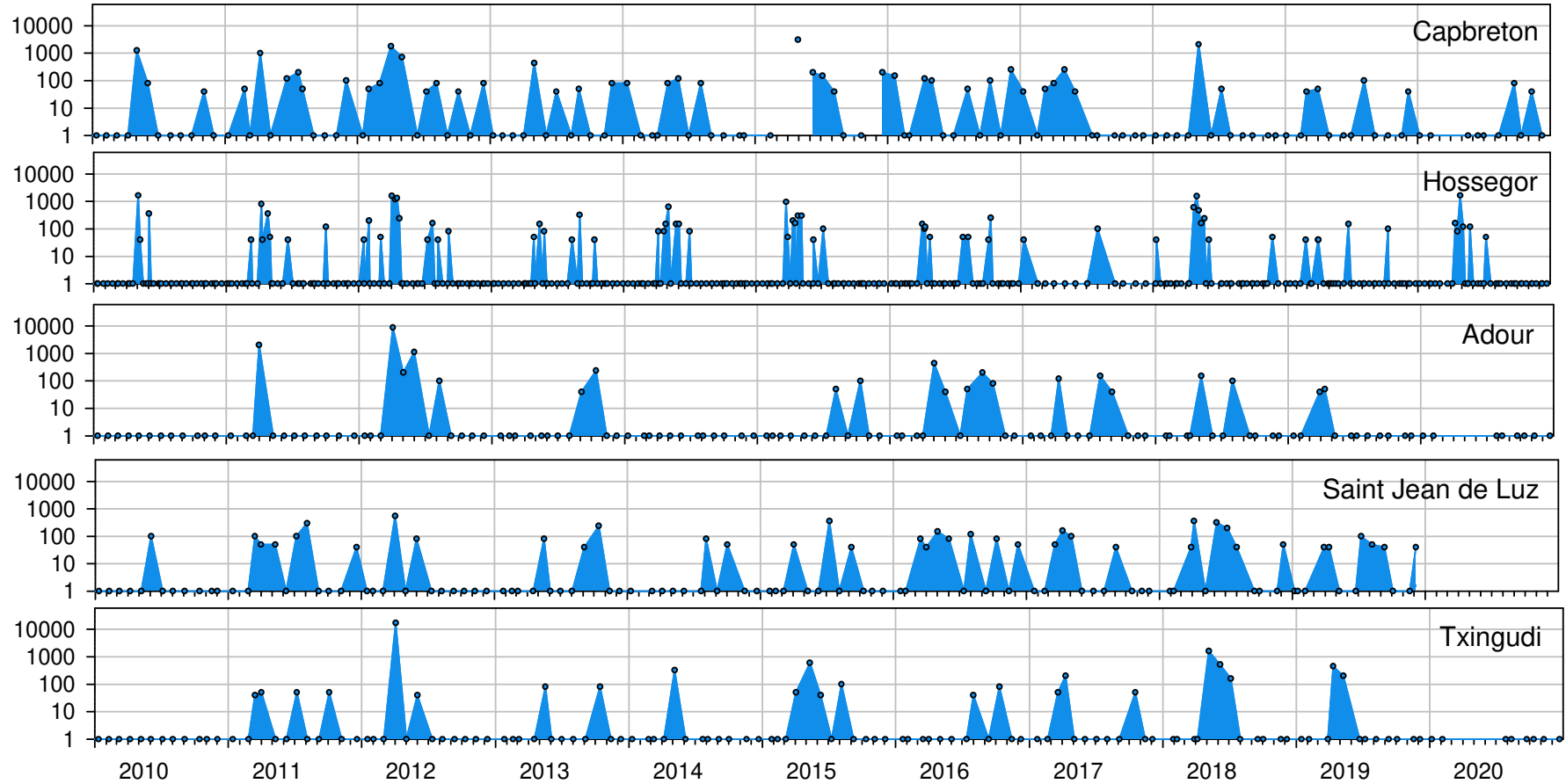
Le point « Hossegor » (suivis DCE et sanitaire) a par contre pu être échantillonné pendant l'ensemble de la période. Les deux stations situées à l'ouest du bassin d'Arcachon (suivis de la flore totale, DCE et sanitaire), soit « Arcachon – Bouée 7 » et « Teychan bis », ont été remplacées par deux points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

Abondance de *Dinophysis* (cellules/Litre)

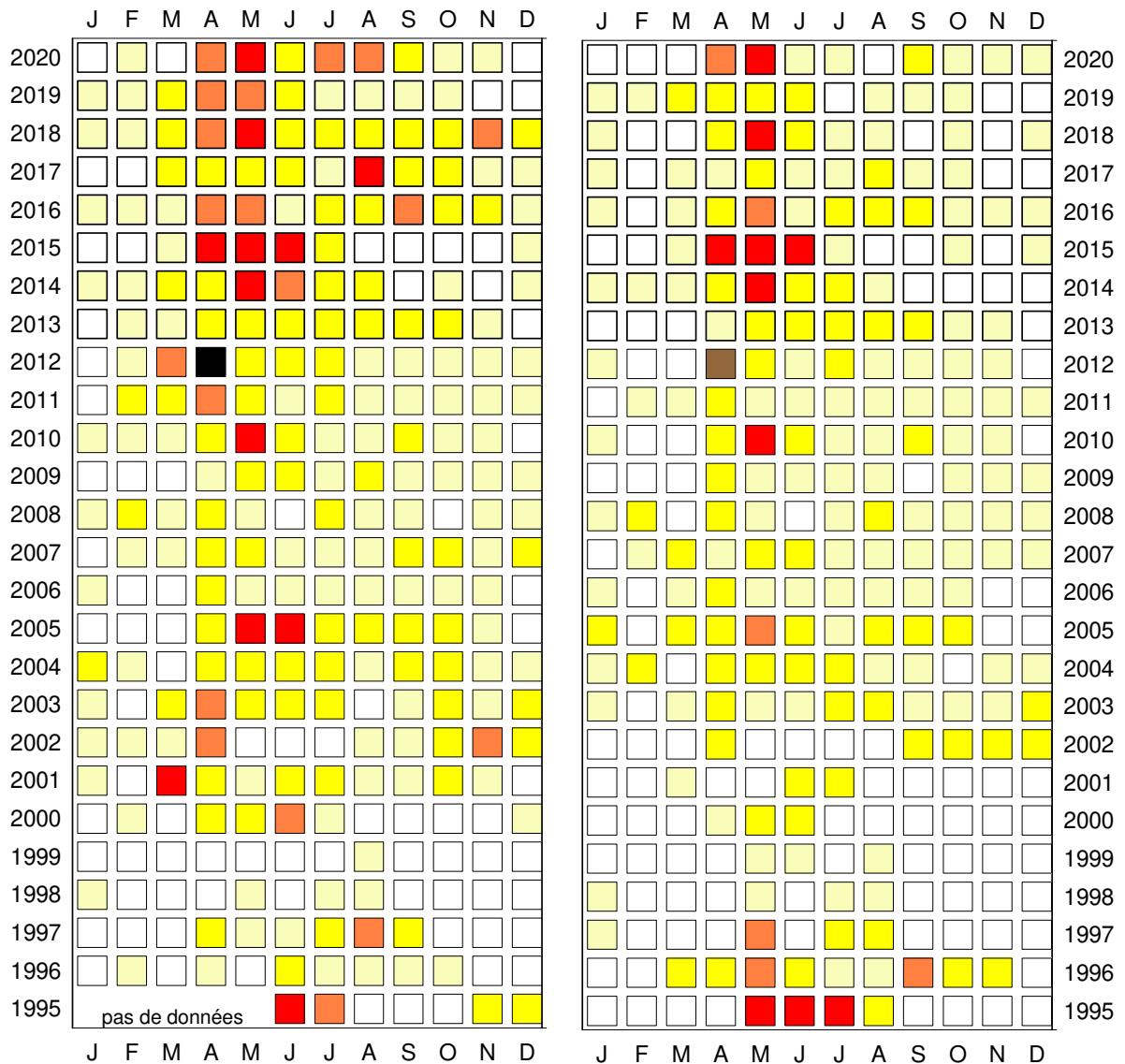


Abondance de *Dinophysis* (cellules/Litre)



Arcachon - Bouée 7

Teychan bis



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

