

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2019

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



Plage Péreire à Arcachon (©Ifremer/F. d'Amico)

Financé en partie par



Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2019

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	19
3. Localisation et description des points de surveillance	20
4. Conditions environnementales dans le Bassin d’Arcachon	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	55
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	73
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires	75
8. Surveillance des peuplements benthiques.....	103
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT-Bretagne	103
8.2. Du « REBENT-Bretagne » à la « DCE-Benthos »	103
8.3. La surveillance benthique dans le bassin Adour-Garonne	105
9. Directives européennes et classement sanitaire.....	111
9.1. Directive Cadre sur l’Eau	111
9.2. Directive Cadre en Adour-Garonne	112
9.3. Classement de zones.....	116
10. Pour en savoir plus	121
11. Glossaire	127
12. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	129
13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques.....	130
14. ANNEXE 3 : <i>Dinophysis</i> et toxines lipophiles, quelques graphiques.....	151
15. ANNEXE 4 : Analyses de cuivre dans l’eau du Bassin d’Arcachon	159

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 2019. Résultats acquis jusqu'en 2019.

Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR/20.009/Laboratoire Environnement Ressources Arcachon, 162 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 des 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).

Jusqu'en 2017, tous ces réseaux étaient mis en œuvre par les Laboratoires Environnement et Ressources (LER) de l'Ifremer, qui opèrent également des observatoires de la ressource conchylicole : RESCO pour l'huître creuse, MYTILOBS pour la moule bleue. Depuis 2018, les prélèvements et les analyses des réseaux REMI et REPHYTOX sont passés sous maîtrise d'ouvrage directe de l'Etat, avec une assistance à maîtrise d'ouvrage et une gestion des données par l'Ifremer ; la coordination des réseaux DCE Benthos a également été redistribuée, mais l'Ifremer continue de gérer l'ensemble des données.

Par ailleurs, 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 destinées à la surveillance sanitaire des coquillages, ainsi que celles des nutriments pour la DCE, sont toutes réalisées par des laboratoires accrédités. Les données obtenues sont validées et intègrent la base de données Quadrige² 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.

Les stations d'observation et de surveillance figurant sur les cartes et les tableaux de ces bulletins régionaux s'inscrivent dans un schéma national. Ces documents sont téléchargeables sur le site Internet de l'Ifremer :

http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance

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

Philippe RIOU

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants



Suivi hydrologique

Bassin d'Arcachon

Globalement, l'année 2019 a été caractérisée par des températures de l'air élevées, particulièrement en février, mars, octobre et novembre si l'on se réfère à la série 1967-2018. Par rapport à la série 2010-2018, les mêmes anomalies sont observées sauf pour la période juillet-août, et concernent également la température des eaux du Bassin d'Arcachon.

L'année 2019 s'est avérée globalement très venteuse, avec notamment de nombreux épisodes de vents de secteur ouest en janvier, mars, et surtout novembre et décembre, cette agitation générant de fortes teneurs en matières en suspension dans les eaux du Bassin pendant ces deux derniers mois. Le rayonnement solaire a été particulièrement important en février-mars et en juillet, et faible à la fin de l'automne.

Avec 748 mm de cumul annuel de précipitations, l'année 2019 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 abondantes en octobre-novembre et un déficit en février, mars, mai et septembre. Le débit de l'Eyre a été inférieur à la moyenne jusqu'en octobre et très supérieur à cette normale au cours des mois suivants, générant une tendance inverse de la salinité dans les eaux du Bassin d'Arcachon. Pour cette raison, les teneurs en nitrates, silicates et phosphates ont généralement été supérieures à la moyenne pendant la fin de l'année.



Suivi microbiologique

Bassin d'Arcachon

Au regard des résultats obtenus au cours des trois dernières années, la plupart des points « mollusques non fouisseurs » (huîtres en l'occurrence) suivis dans le bassin d'Arcachon présentent une bonne qualité microbiologique, à l'exception de deux points situés sur la côte nord-ouest (« Piraillan » et « Herbe »). En ce qui concerne les « mollusques fouisseurs » (coques et palourdes), deux points (coques du « Banc d'Arguin » et palourdes de « La Touze ») présentent une qualité moyenne et le troisième (palourdes du point « Les Argiles ») une bonne qualité.

L'analyse des tendances sur les dix dernières années ne met en évidence aucune évolution significative, hormis pour le point « Herbe » où l'on observe une tendance à la dégradation.

L'année 2019 a été marquée par trois alertes microbiologiques de niveau 1 concernant les huîtres des points « Cap Ferret », « Jacquets aval », et « Banc Arguin sud » au début du mois de juin. Seul ce dernier point a révélé une contamination persistante, phénomène qui a généré pendant deux semaines une interdiction de ramassage et de commercialisation des mollusques du Banc d'Arguin, émanant de la Préfecture de la Gironde.

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 2019, deux alertes de niveau 0 ont été déclenchées suite à de fortes précipitations.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

Bassin d'Arcachon

En raison des conditions environnementales exceptionnelles de ce début d'année, à savoir une insolation supérieure aux normales mensuelles établies depuis la fin des années 1980, l'année 2019 a été caractérisée par des blooms précoces et importants (janvier à mars). Les espèces dominantes des floraisons de 2019 appartenaient aux genres *Asterionellopsis* et *Leptocylindrus* (pour les blooms hivernaux) et *Chaetoceros* et *Leptocylindrus* (pour les blooms de fin d'été).

Les mois d'avril (caractérisé par de faibles teneurs en nitrate et silicate dans l'eau), et d'octobre – novembre (caractérisés par de faibles insolutions par rapport à la normale) ont présenté des abondances phytoplanctoniques faibles par rapport aux observations réalisées entre 2010 et 2018.

Le genre *Dinophysis* a été observé pendant la majeure partie de l'année, notamment à l'entrée de la Baie, présentant une abondance maximale en mai. La présence de **toxines lipophiles** dans les coquillages des deux zones marines a été détectée, mais toujours en deçà du seuil réglementaire de 160 µg/Kg de chair.

En 2019, aucun événement associé aux **toxines paralysantes** (PSP – liées notamment à la présence de microalgues du genre *Alexandrium*) ou **amnésiastes** (ASP – liées à la présence de microalgues du genre *Pseudo-nitzschia*) n'est survenu dans le Bassin d'Arcachon.

Lac d'Hossegor

En 2019, aucun événement associé aux **toxines lipophiles**, **toxines paralysantes** ou **amnésiastes** n'est survenu dans le lac d'Hossegor.

Durant la période à risque toxines lipophiles dans cette zone marine, des toxines lipophiles (Yessotoxines) ont été détectées, sans atteindre le seuil réglementaire pour cette famille de toxines.



Suivi des contaminants chimiques

Nickel : Les données pour ce métal ne seront pas présentées dans le bulletin cette année, en attendant que le travail de qualification des données soit terminé (présence dans les jeux de données de valeurs aberrantes fortes probablement liées à un matériel défectueux lors de la préparation de l'échantillon).

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). La plupart des autres métaux présentent une concentration croissante dans les huîtres. Parmi les contaminants organiques suivis, le fluoranthène (HAP), les PCB non « dioxin-like » et le CB 153 (représentatif des PCB) présentent une augmentation récente, avec pour ce dernier une teneur plus élevée que la médiane nationale.

Bassin d'Arcachon

La contamination métallique (cadmium, cuivre, mercure) des huîtres des stations 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 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, cette tendance étant moins marquée pour le point « Adour-marégraphe », en raison de valeurs ponctuellement plus élevées de CB 153 et PCB non « dioxin-like » entre 2016 et 2017. Les points « Ciboure la Nivelle » et « Hendaye-Chingoudy 1 & 2 » présentent des teneurs en CB 153 et TBT supérieures à la médiane nationale, 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

Concernant les suivis de croissance et de mortalité réalisés dans le cadre ECOSCOPIA, les données ne pourront pas être présentées dans les bulletins de cette année. En effet le 4 juin 2019, une infection par un parasite du genre *Haplosporidium* a été suspectée d'être responsable de la mortalité d'un lot d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* juvéniles au sein de la station Ifremer de Bouin. Le prélèvement avait été réalisé le 28 mars 2019 pour ce lot présentant des mortalités chroniques depuis décembre 2018, et aucune détection de *Vibrio aestuarianus* ou d'autres bactéries majoritaires ni de l'herpèsvirus OsHV-1 n'avait été constatée lors des premières analyses réalisées. Le 8 juin 2019, des analyses de caractérisation moléculaire complémentaires (PCR et séquençage) ont permis d'identifier le parasite comme appartenant à l'espèce *Haplosporidium costale* sur la base des connaissances actuelles en matière de génome pour ce parasite. La Direction générale de l'Ifremer et la Direction générale de l'alimentation (DGAL) ont été prévenues. Le 13 juin 2019, une cellule opérationnelle interne Ifremer a été mise en place pour organiser les actions d'investigations épidémiologiques, environnementales et biologiques au sein de l'Ifremer, et pour transmettre des recommandations.

A notre connaissance, il s'agissait en effet de la première détection d'une infection par un parasite interprété comme *H. costale* chez l'huître creuse *C. gigas* associée à des mortalités en France et en Europe d'après les données publiées disponibles. Cet événement a été interprété comme une alerte par la cellule opérationnelle interne Ifremer au regard de la réglementation européenne (Directive CE 2006/88 du Conseil du 24 octobre 2016). En vertu du principe de précaution, cette infection a été considérée comme nouvelle et transmissible. Les recommandations suivantes ont été formulées et diffusées le 13 juin et le 17 juin 2019 :

- la suspension des mouvements d'animaux depuis les installations expérimentales Ifremer de Bouin et vers ces installations (« rien ne rentre, rien ne sort ») ;
- la destruction des lots des deux unités épidémiologiques des installations dans lesquelles de l'ADN du parasite a été détecté ;
- le nettoyage et désinfection des locaux et du matériel avec la mise en place d'un vide sanitaire ;
- la destruction des lots issus des installations expérimentales Ifremer de Bouin depuis janvier 2018 et déployés sur le terrain ;
- la destruction du matériel d'élevage.

L'objectif de ces mesures était de limiter la transmission potentielle de l'infection et de réduire son extension : réduire les contacts entre les animaux potentiellement infectieux et les animaux sensibles et diminuer la quantité d'organismes pathogènes. D'un point de vue pratique, l'ensemble des lots ECOSCOPIA (trois classes d'âge sur site : NSI 6 mois, 18 mois et 30 mois) ont été détruits au cours de la semaine 25 (du 17 au 19 Juin 2019) soit à l'autoclave, ou via une incinération, mettant ainsi un terme aux suivis de croissance et de mortalité sur l'ensemble des huit sites pour cette année.



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, d'intensité variable selon les années. Entre 2016 et 2018, 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.

L'analyse des résultats issus des observations réalisées en 2019 dans cette masse d'eau est en cours.

Macroalgues intertidales fixées

Les seuls suivis printaniers réalisés sur ce compartiment dans la masse d'eau « FRFC11-Côte basque » permettaient, jusqu'en 2018, de la classer en bon état vis à vis de ce paramètre. A partir de 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'année 2018.

Macroalgues subtidales fixées

La dernière campagne de mesure de ce compartiment dans la masse d'eau « Côte basque » date de 2017 et a permis de la classer en bon état vis à vis de ce paramètre.

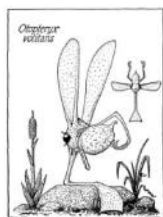
Herbiers de zostères

Le dernier classement de qualité écologique vis à vis de ce paramètre, établi en 2018, 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 2019 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.

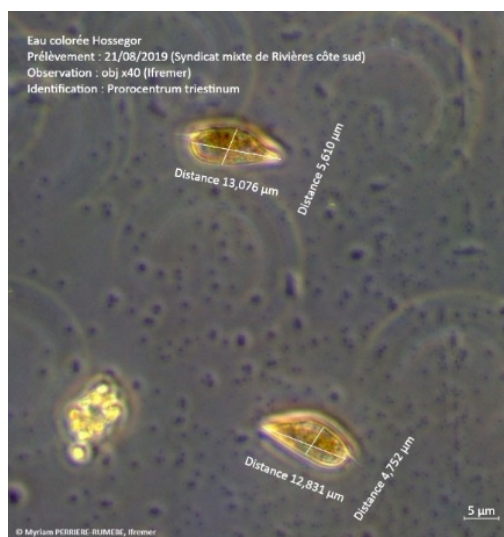


Événements faunistiques et floristiques

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.

Observation d'une « eau colorée » dans le lac d'Hossegor

En août 2019, suite à l'observation d'un phénomène d'eau brune dans le lac d'Hossegor, des échantillons d'eau ont été prélevés et leur analyse a révélé de fortes abondances (environ 6 millions de cellules par litre) de *Prorocentrum triestinum* (classe *Dinophyceae*, ordre *Prorocentrales*). Ce bloom n'a persisté que quelques jours dans le lac.



Il s'agissait de la première observation de cette espèce dans ce lac marin. A ce titre, cette observation a fait l'objet d'une note dans la newsletter « Harmful Algae News »¹.

¹ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00623/73491/>

Observation d'une coloration orange dans les huîtres du Bassin d'Arcachon

Au milieu du mois d'avril 2019, le Comité Régional de la Conchyliculture Arcachon Aquitaine (CRCAA) a alerté le Laboratoire Environnement Ressources Ifremer d'Arcachon sur l'observation d'une coloration orange sur les huîtres (notamment au niveau des palpes labiaux et des branchies) du Bassin d'Arcachon, beaucoup plus marquée sur les mollusques parqués à l'entrée de la Baie (Banc d'Arguin, photo de gauche) qu'à l'intérieur du Bassin (photo de droite).



Huître du Banc d'Arguin



Huître du Grand Banc

Ce phénomène semble s'être produit assez brutalement, aux alentours du 16 avril, les huîtres ramenées du Banc d'Arguin au cours de la semaine précédente n'ayant pas présenté ce type de coloration. Par ailleurs, il semble avoir été de courte durée.

Ce type d'observation a déjà été relevé par le passé. Ainsi, pendant la première moitié du XX^{ème} siècle, Ranson (1937)² écrivait :

Les fonds sablonno-argileux du Bassin d'Arcachon ou les argiles résultant de la transformation des roches primitives de Bretagne donnent aux Huîtres élevées dans ces régions, un goût distinct. Ces différences sont en relation avec l'absorption, par l'animal, des sels de fer colloïdaux du sol. D'ailleurs, ces derniers, dans certaines conditions très spéciales de salinité, sont absorbés plus activement et colorent assez fortement les branchies et les palpes des Huîtres. C'est ainsi que

l'oxyde de fer brun des sables du Bassin d'Arcachon où se forme l'aliol, donne parfois aux branchies des Huîtres une coloration brun rouille. Le sel de fer, un peu différent du précédent, de certains terrains de Bretagne (Rivière de Pénerf, par exemple), donne aux branchies des Huîtres une couleur rouge orangé, d'où le nom de « côtes rouges » décerné à celles-ci, très appréciées.

En première analyse, deux hypothèses pouvaient être avancées pour expliquer le phénomène observé en avril 2019: **(1)** présence (en abondance élevée ?) d'une espèce phytoplanctonique connue pour colorer les mollusques, **(2)** forte concentration de fer ferrique dans les eaux.

² Ranson G. (1937). L'huître et la navicule bleue. La terre et la vie, 3, 76-83.

http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/61217/LATERREETLAVIE_1937_3_76.pdf?sequence=1

(1) Certaines espèces phytoplanctoniques sont connues pour provoquer une coloration des huîtres (cf. Pastoureaud *et al.*, 2003)³, notamment certaines Cryptomonadales libres ou endosymbiotiques du cilié *Mesodinium rubrum*, ou le dinoflagellé *Prorocentrum micans*.

Le seul fait phytoplanctonique marquant lors du phénomène de coloration réside dans la plus forte abondance des Cryptomonadales (123 000 cellules/L) dans l'échantillon prélevé à la station « Arcachon – Bouée 7 », à proximité du Banc d'Arguin, le 14 avril 2019. Il convient toutefois de souligner que ce niveau d'abondance est loin d'être exceptionnel à cette station.

(2) Les remarques de Ranson (1937) nous ont amenés à nous interroger sur une présence inhabituelle de fer dans les huîtres, qui aurait pu être due à une forte érosion de plaques d'aliôs (grès riches en hydroxydes de fer) affleurant au gré des déplacements des bancs de sable, notamment dans les zones océaniques soumises à un fort hydrodynamisme.

Deux échantillons d'huîtres ont été prélevés par le CRCAA aux alentours du 19 avril, l'un sur le banc d'Arguin (huîtres très colorées), l'autre à Marens, au nord de l'Île aux Oiseaux (peu colorées), dans lesquels le fer a été recherché et dosé.

Les résultats obtenus vont à l'encontre de l'hypothèse, avec des teneurs en fer plus élevées dans les huîtres les moins colorées, et conformes aux concentrations mesurées, à d'autres occasions, dans les huîtres du Bassin d'Arcachon.

Pour l'instant, ce phénomène reste donc inexpliqué.

Echouage de « sabots de Vénus » sur la plage de la dune du Pyla

En février 2019, un promeneur a observé de nombreuses formes transparentes échouées, sur plusieurs kilomètres, sur la plage du Pyla.



Ces structures correspondent à la partie cartilagineuse du gastéropode pélagique *Cymbulia peronii*, que l'on rencontre fréquemment dans le golfe de Gascogne. Un échouage également spectaculaire avait déjà été observé, au même endroit, en février 2017.

³ <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01248030/document>

***Rapana venosa* : une première signalisation dans le Bassin d’Arcachon ?**

Au mois d’août 2019, un pêcheur amateur nous a apporté la coquille d’un gastéropode de grande taille capturé au filet droit, dans le chenal du Passant, au niveau d’un banc de crépidules. Le mollusque avait été cuit et consommé (*sic*), si bien que nous n’avons pas pu observer l’individu entier.



Si cette observation ne relève pas d’un canular⁴, il s’agirait de la première signalisation de *Rapana venosa* dans le Bassin d’Arcachon. Ce gastéropode prédateur de bivalves, originaire des mers asiatiques, est connu depuis longtemps de la mer Noire (1948) sur les rives de laquelle il s’est rapidement étendu. Elle est actuellement présente dans les eaux de différents pays d’Europe (dont l’Angleterre, l’Italie et l’Espagne). Cette espèce est connue des côtes françaises, notamment de la Baie de Quiberon depuis la fin des années 1990 (Joly *et al.* 2002)⁵.

Cette espèce ne doit pas être confondue avec la Pourpre, *Stramonita haemastoma*, de forme plus conique et de plus petite taille (8 cm au maximum), actuellement assez fréquente dans le Bassin d’Arcachon.



⁴ Car le gascon, même d’adoption et même scientifique, aime parfois mystifier ses contemporains. Citons par exemple Robert Weill, ancien directeur de la station marine d’Arcachon et Pierre-Paul Grassé, grand biologiste périgourdin, qui rédigèrent la traduction française d’un ouvrage inoubliable sur l’ordre fictif des Rhinogrades. Le même Robert Weill inaugura en grandes pompes un laboratoire dédié à Hector de Planule, illustre et imaginaire découvreur de la larve planula des cnidaires, devant un aéropage arcachonnais qui trouva saumâtre sa supercherie après qu’il l’eut révélée...

⁵ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00016/12699/9620.pdf>

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

- Le 30 avril 2019, un Lubin rhino a été capturé devant Capbreton par 240 m de fond. Ce poisson bathypélagique de la famille des Mélamphaidés, et connu en nord-atlantique de Gibraltar à l'Irlande, avait précédemment été observé dans un merlu capturé à la palangre dans le gouf de Capbreton en juin 2004.



Lubin rhino *Poromitra capito* – Goode & Bean, 1883

- Le 29 juillet 2019, une Lanternule voile grande gueule a été capturée par 320 m de fond. Ce représentant de la famille des Myctophydés peut être considéré comme commun dans le Golfe de Gascogne mais il est rarement capturé par la pêche professionnelle.



Lanternule voile grande gueule *Notoscopelus kroyeri* (Malm, 1861)

- Le 30 octobre 2019, une Grande Directe a été capturée devant Capbreton par 240 m de fond. Ce Diretmidé mésopélagique, largement répandu dans les mers tempérées, était déjà connu du Golfe de Gascogne où il a été signalé pour la première fois en 2003 au large des Asturies.



Grande Directe *Diretmichthys parini* (Post & Quéro, 1981)



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.

Janvier 2019 – mars 2019

Dragage du port de travail d'Arcachon et dépôt à la plateforme SOLVALOR du Teich. Volume total : 27 600 m³.

Janvier 2019 – avril 2019

Dragage du port de Gujan et dépôt au bassin de décantation de La Mole. Volume total : 11 000 m³.

Février 2019 – avril 2019

Nettoyage du Domaine Public Maritime (DPM ; élimination des friches ostréicoles) aux Jacquets.

Mars 2019

- Ré-ensablement de la plage de La Hume en utilisant les sables provenant du dessableur de l'Eyre. Volume total : 1 000 m³.
- Nettoyage du DPM (élimination des friches ostréicoles) à Bourrut.

Avril 2019

- Ré-ensablement des plages de Cassy et Lanton en utilisant les sables provenant du dessableur de l'Eyre. Volume total : 2 000 m³.
- Ré-ensablement de la plage Péreire (entre l'allée Montault et la résidence Le Panoramic) en utilisant les sables provenant du droit de la jetée du Moulleau. Volume total : 31 000 m³.

Mai 2019

Ré-ensablement de la plage de Larros à Gujan-Mestras en utilisant les sables du dessableur de l'Eyre. Volume total : 1 000 m³.

Juin 2019

Ré-ensablement des plages de Lège Cap Ferret : de Claouey au Mimbeau en utilisant les sables provenant de différents secteurs de la zone. Volume total : 15 800 m³.

Août-Novembre 2019

Dragage du banc de Bancot et dépôt dans le chenal de Piquey. Volume total : 8 800 m³.

Octobre – Novembre 2019

- Désenvasement du port d'Audenge (darse nord et chenal d'entrée) et dépôt à l'ICPE d'Audenge. Volume total : 11 000 m³.
- Désenvasement du port ostréicole d'Andernos et dépôt à l'ICPE des Quinconces. Volume total : 9 000 m³.

Septembre - Décembre 2018

Ré-ensablement de la plage de la Vigne en utilisant les sables provenant de du banc de la Vigne. Volume total : 10 000 m³.

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 2019.

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
Création	1989	1984		1974	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		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 2019 (métropole)	412	198 lieux avec flores 24 lieux hydro strict	295	127	427	8	7
Nombre de points 2019 du laboratoire ⁶	19	11	4	12	27	1	7

⁶ 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 2019. 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

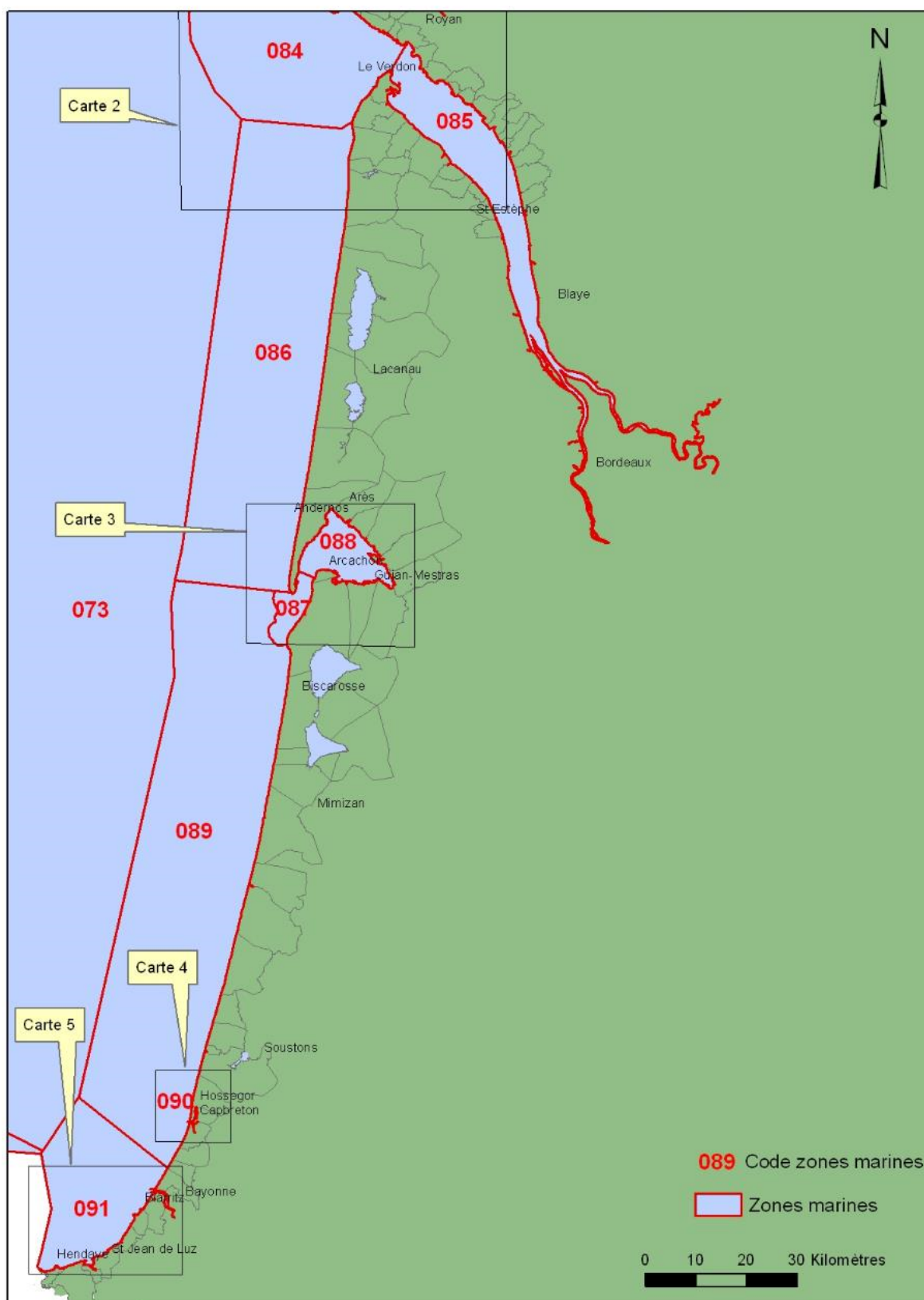
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin :

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
092	Hors zone - Manche Atlantique

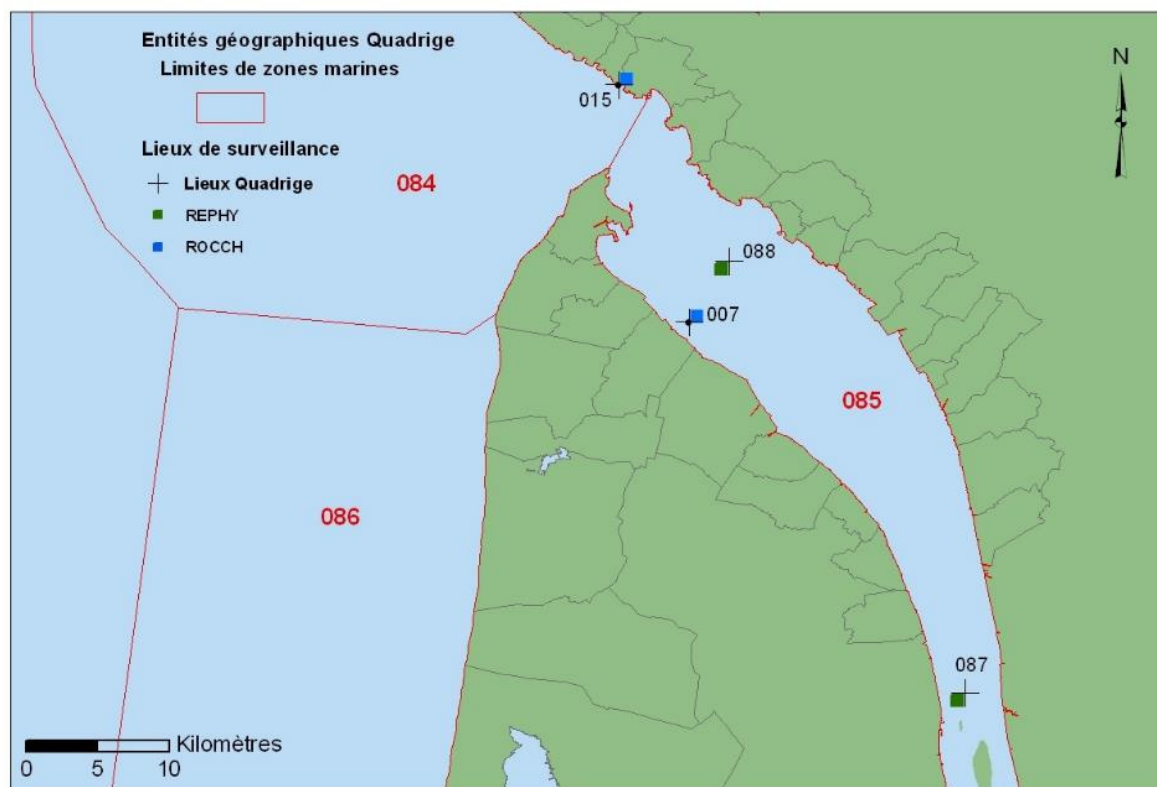
Carte 1 : Localisation générale



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	ROCCH	ECOSCOPA
084-P-015	Pontailiac				

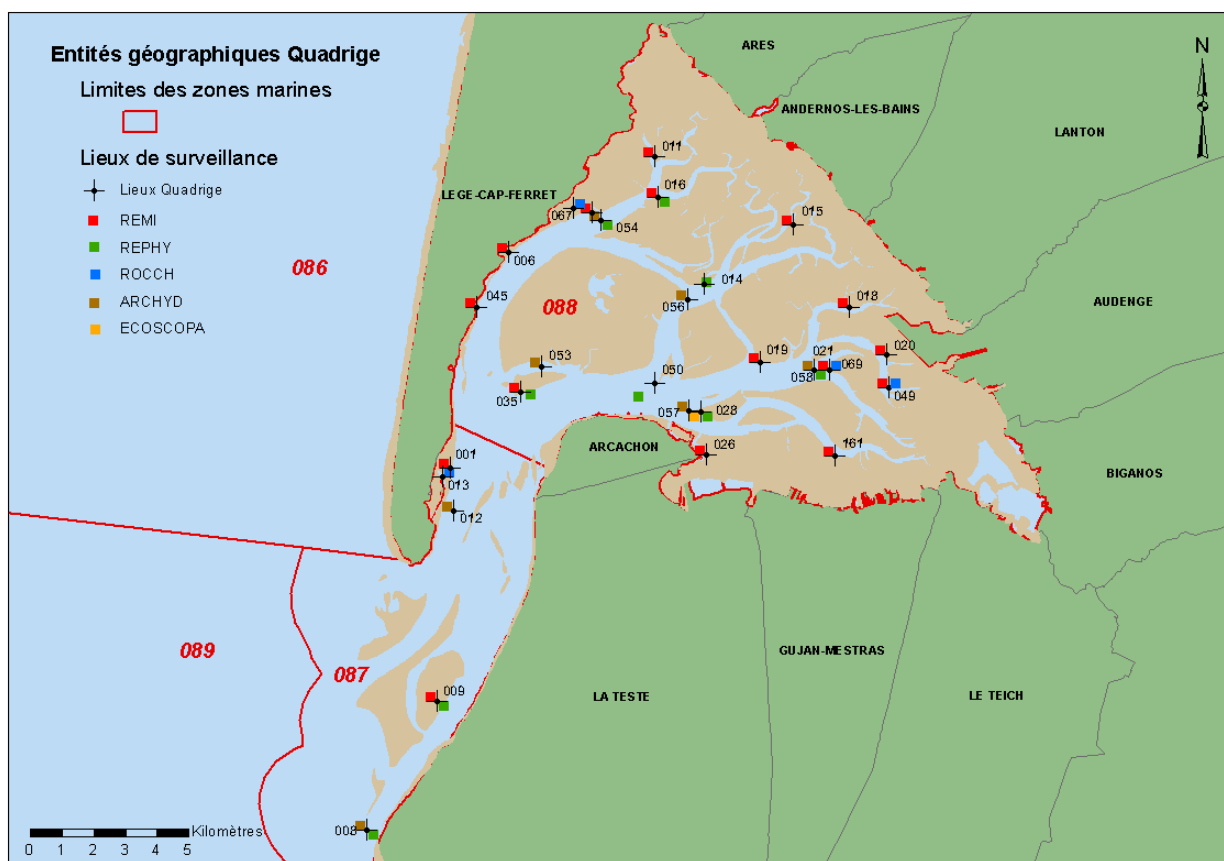
NB : Le suivi du point « Pontailiac », situé sur la rive nord de l'estuaire et en aval du point « La Fosse », n'est pas assuré par le LER-Arcachon mais par le LER-Pertuis Charentais.

Zone N° 085 - Estuaire de la Gironde

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	ECOSCOPA
085-P-007	La Fosse				
085-P-087	Gironde-PK 52 ⁷				
085-P-088	Gironde-PK 86 ⁷				

⁷ 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	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					

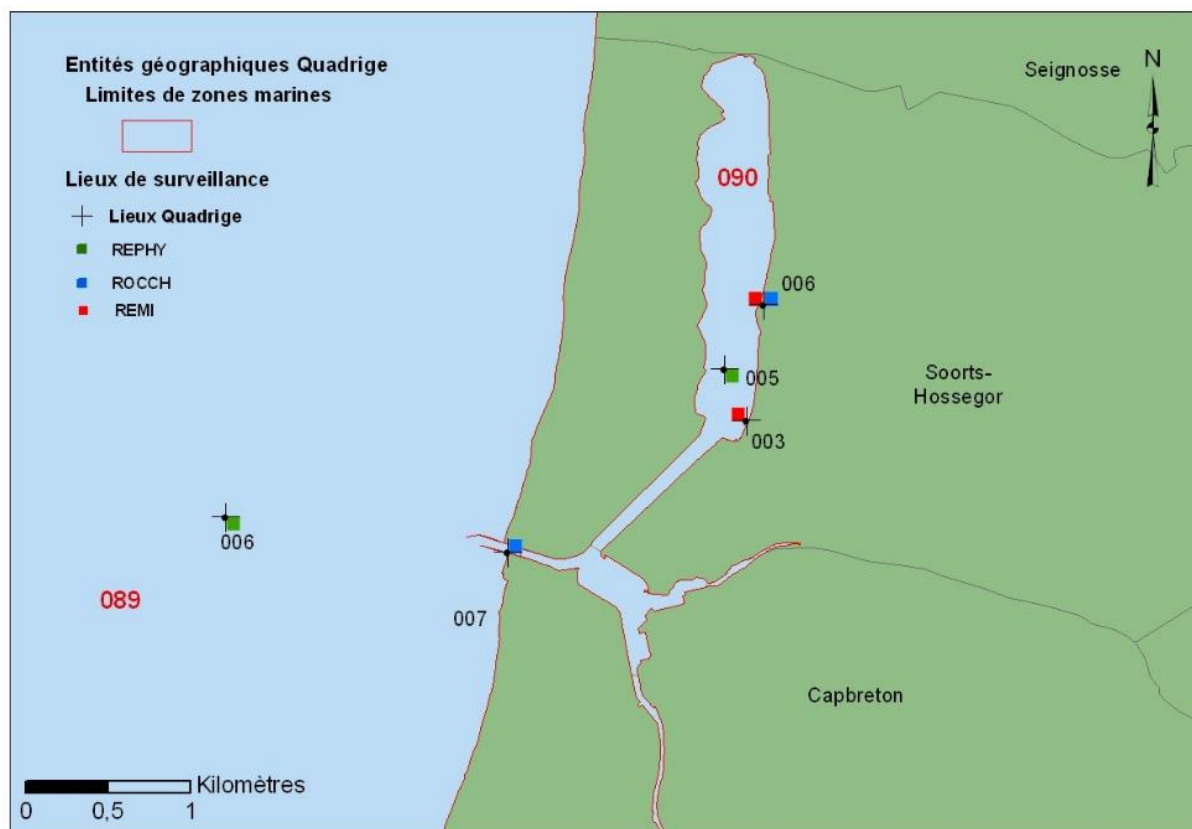
* Lieu surfacique pour les moules

Zone N° 088 - Bassin d'Arcachon

Point	Nom du point	REMI	REPHY	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-069	Comprian					
088-P-050	Teychan bis					
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 ⁸					

⁸ Les palourdes échantillonnées dans le cadre du REPHYTOX pour y rechercher les toxines ne sont plus rattachées à un point de prélèvement mais à un lieu surfacique (« Bassin d'Arcachon »). Toutes les données antérieures sont rattachées à ce lieu. Néanmoins, lors de chaque prélèvement de palourdes, les coordonnées géographiques sont consignées et saisies dans la base Quadrige².

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



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

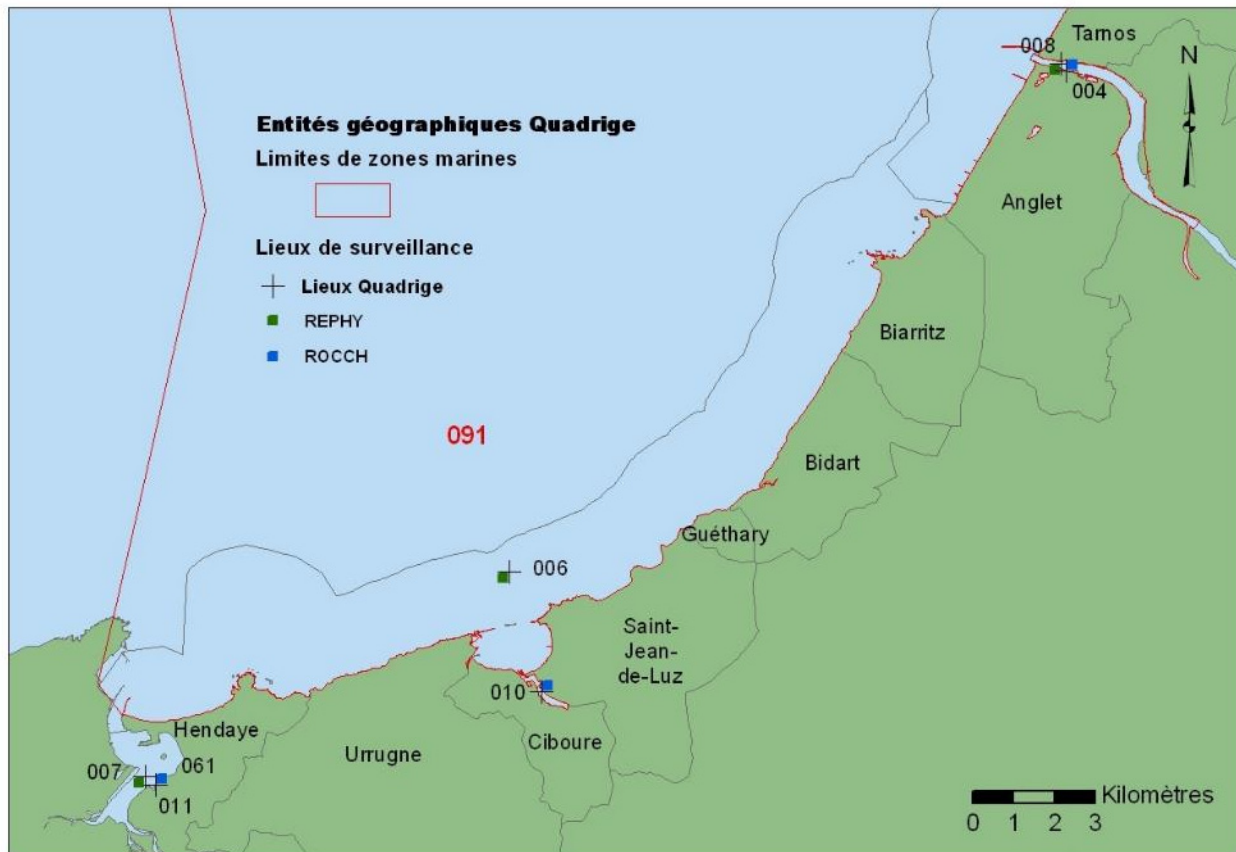
Zone N° 089 - Côte landaise

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	ROCCH
090-P-003	Hossegor centre vacances PTT			
090-P-006	Hossegor limite nord parcs			
090-P-005	Hossegor			

Carte 5 : Zone N° 091 – Côte basque



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

Zone N° 091 - Côte basque

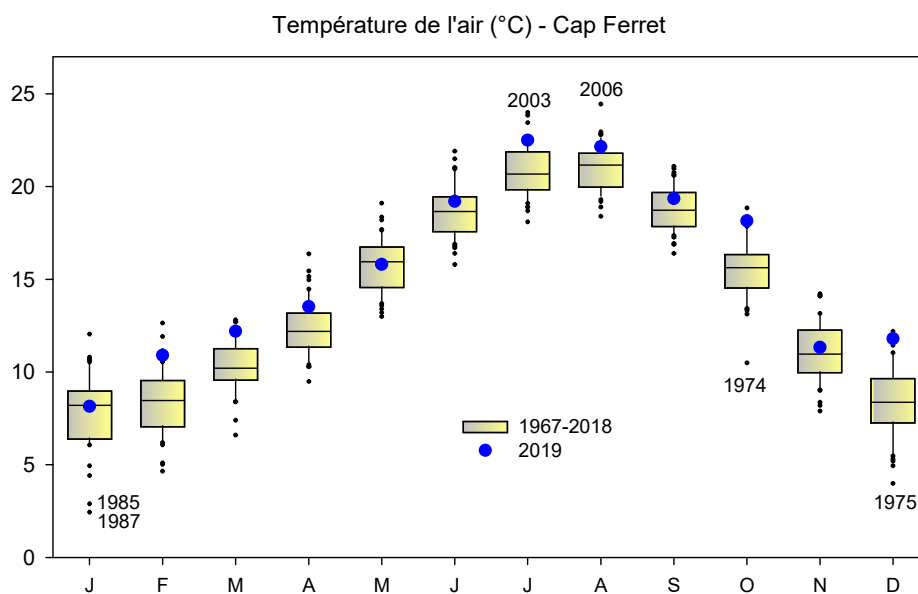
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
091-P-004	Adour - Marégraphe			
091-P-010	Ciboure - la Nivelle			
091-P-061	Hendaye - Chingoudy 2			
091-P-006	Saint Jean de Luz			
091-P-007	Txingudi			
091-P-008	Adour 2			

4. Conditions environnementales dans le Bassin d'Arcachon

NB : Les données hydrologiques concernant les points suivis pour répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du bassin Adour-Garonne font l'objet de rapports dédiés, contenant notamment les résultats de l'évaluation des éléments de qualité « température », « salinité », « oxygène », « nutriments » et « phytoplancton »⁹. Seul le contexte météorologique et hydrologique du Bassin d'Arcachon est présenté ci-dessous. Les graphes présentant les données hydrologiques recueillies sur les points du réseau ARCHYD entre 2010 et 2019 sont présentés dans l'annexe 2.

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

Température : Par rapport à la série 1967 – 2018, la température de l'air a fréquemment été plus forte que la normale mensuelle (de février à avril, en juillet-août en octobre et en décembre) et dans la norme au cours des autres mois.

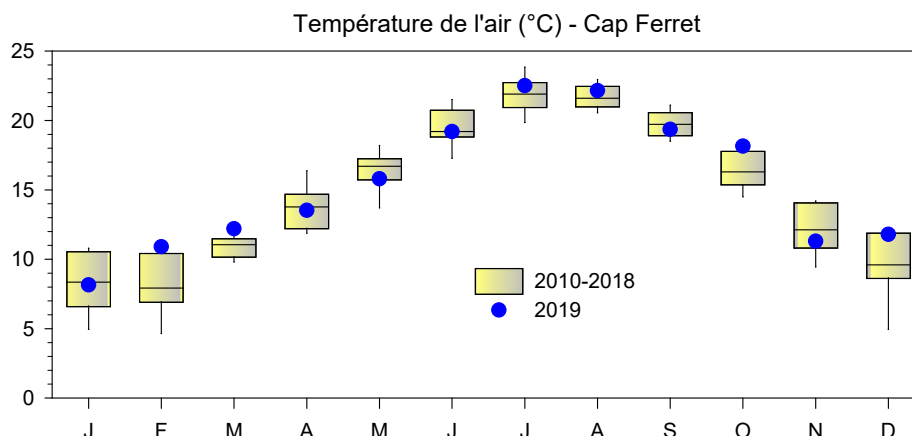


Moyennes mensuelles de la température de l'air à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2019 par rapport à la série 1967-2018.

⁹ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00516/62735/67113.pdf>



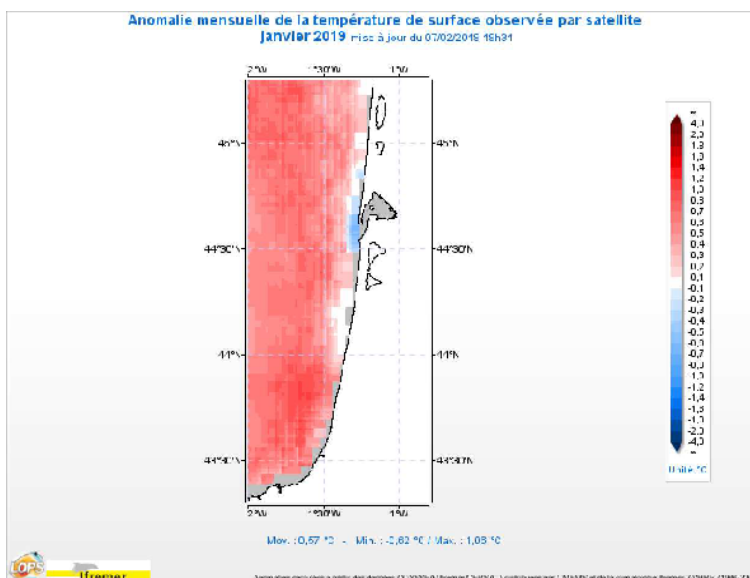
Même si elles apparaissent, pour la plupart (sauf en été), sur le graphe présentant les valeurs mensuelles calculées sur la période 2010-2018, ces anormalités sont beaucoup moins marquées, illustrant bien la tendance à l'augmentation des températures de l'air de ces 10 dernières années.

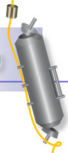


Moyennes mensuelles de la température de l'air à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2019 par rapport à la série 2010-2018.

Les températures des eaux de l'intérieur du Bassin (annexe 2) ont globalement présenté, en 2019, les mêmes « anormalités » que celles de l'air pour la période comprise entre 2010 et 2018, avec notamment des valeurs élevées par rapport à la normale en février-mars, octobre et décembre. Par contre, alors que la température de l'air était « normale » en janvier 2019, la température de l'eau au cours de ce mois était exceptionnellement froide, notamment à l'entrée de la Baie.

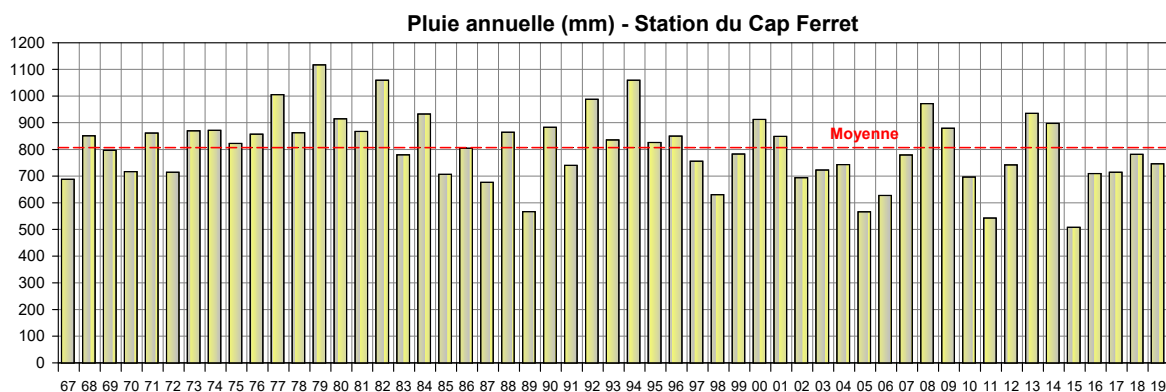
Comme l'indique la figure suivante, dérivée d'images satellitaires¹⁰, il est probable que cette discordance s'explique par l'existence d'un upwelling côtier à cette époque, probablement lié à l'épisode marqué de vent d'est pendant la première décade du mois.





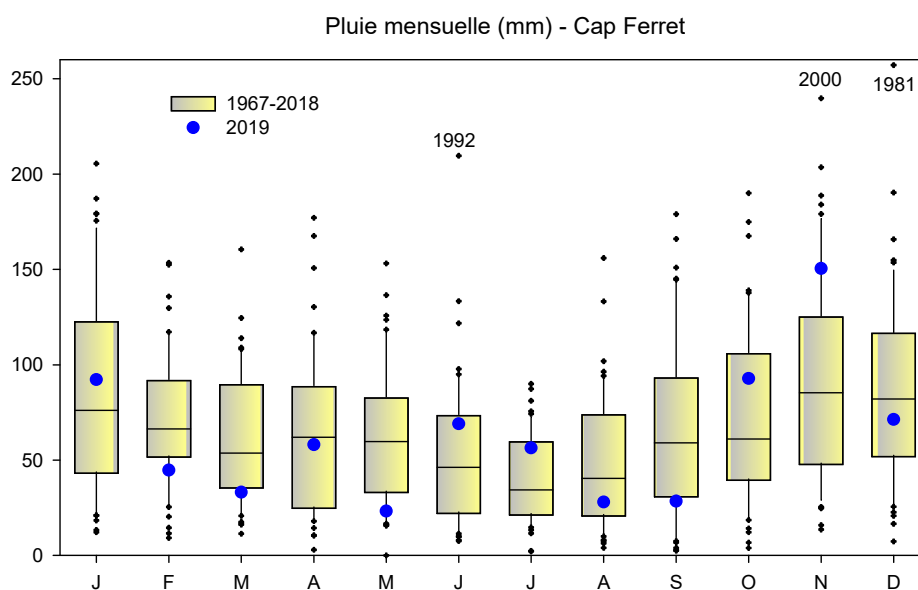
Précipitations (données Météo France – Stations du Cap Ferret et de Cazaux), débit de l'Eyre (données DREAL – Station Salles), salinité et nutriments

Avec 748 mm de cumul annuel de précipitations, l'année 2019 s'avère dans la moyenne des observations de la série établie depuis 1967 à la station du Cap Ferret.

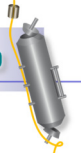


Évolution du cumul annuel de pluie à la station du Cap Ferret (données Météo France) entre 1967 et 2019.

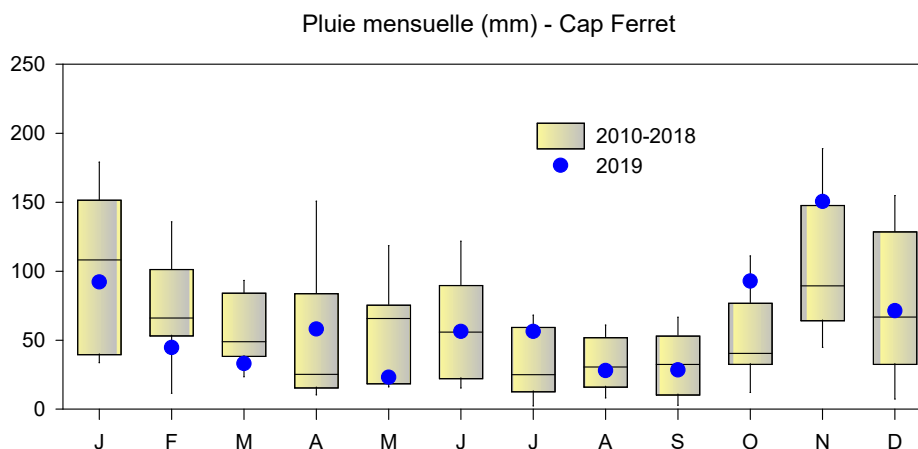
Par rapport à la série 1967-2018, le cumul mensuel des pluies a été plus faible que la normale en février, mars, mai et septembre, et beaucoup plus élevé en novembre.



Moyennes mensuelles de la pluviométrie à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2019 par rapport à la série 1967-2018.

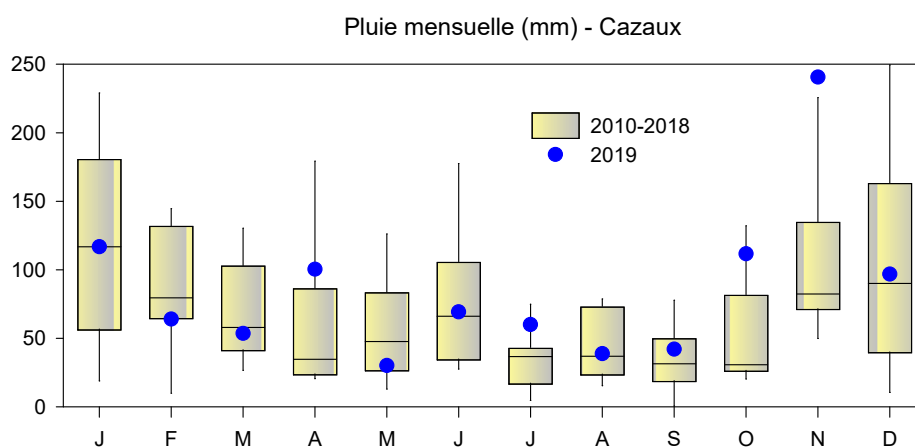


Par rapport à la série plus récente (2010-2018), les mêmes tendances sont observées, à l'exception de l'anormalité basse du mois de septembre.



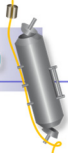
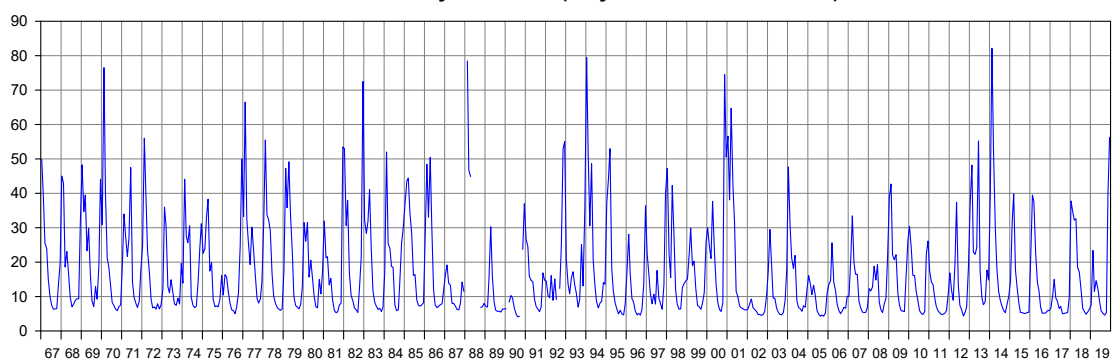
Moyennes mensuelles de la pluviométrie à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2019 par rapport à la série 2010-2018.

Les précipitations mesurées à la station météorologique de Cazaux, au sud du Bassin d'Arcachon, sont globalement plus élevées qu'au Cap Ferret. Par ailleurs, les valeurs mesurées en 2019 sont ici plus souvent élevées par rapport à la normale mensuelle : avril, juillet, octobre et novembre.

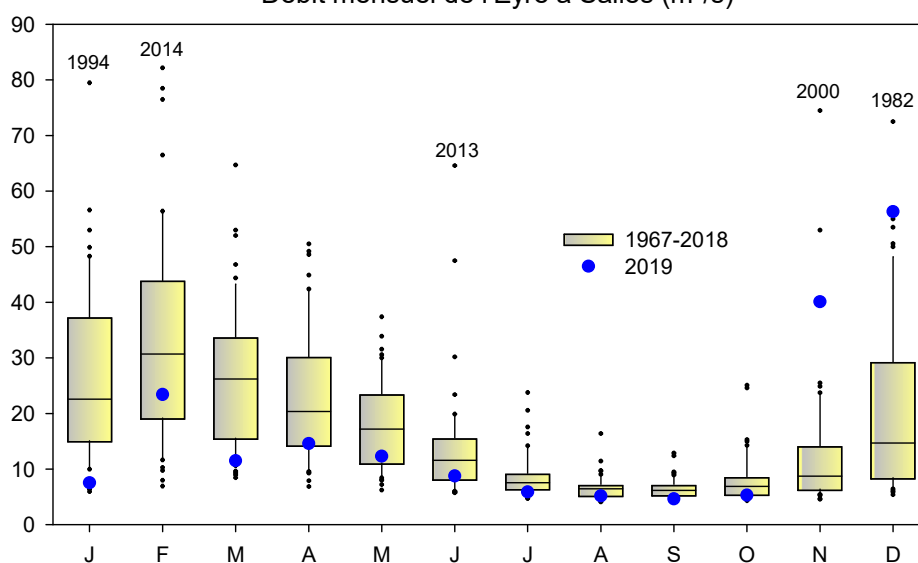


Moyennes mensuelles de la pluviométrie à la station de Cazaux (données Météo France). Données 2019 par rapport à la série 2010-2018.

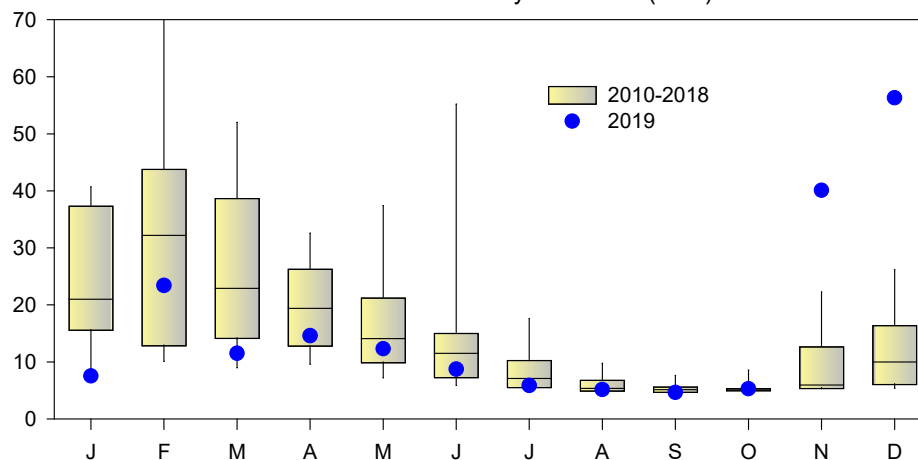
Le **débit de l'Eyre**, principal pourvoyeur d'eau douce et de nutriments pour le Bassin a présenté en 2019 des valeurs faibles ou normales de janvier à octobre et beaucoup plus élevées pendant les deux derniers mois de l'année, et ceci, que l'on prenne en compte toutes les données de la série (1967-2018) ou les dernières années (2010-2018).

Débit de l'Eyre à Salles (moyenne mensuelle - m^3/s)

Évolution du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL) entre 1967 et 2019.

Débit mensuel de l'Eyre à Salles (m^3/s)

Moyennes mensuelles du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL). Données 2019 par rapport à la série 1967-2018.

Débit mensuel de l'Eyre à Salles (m^3/s)

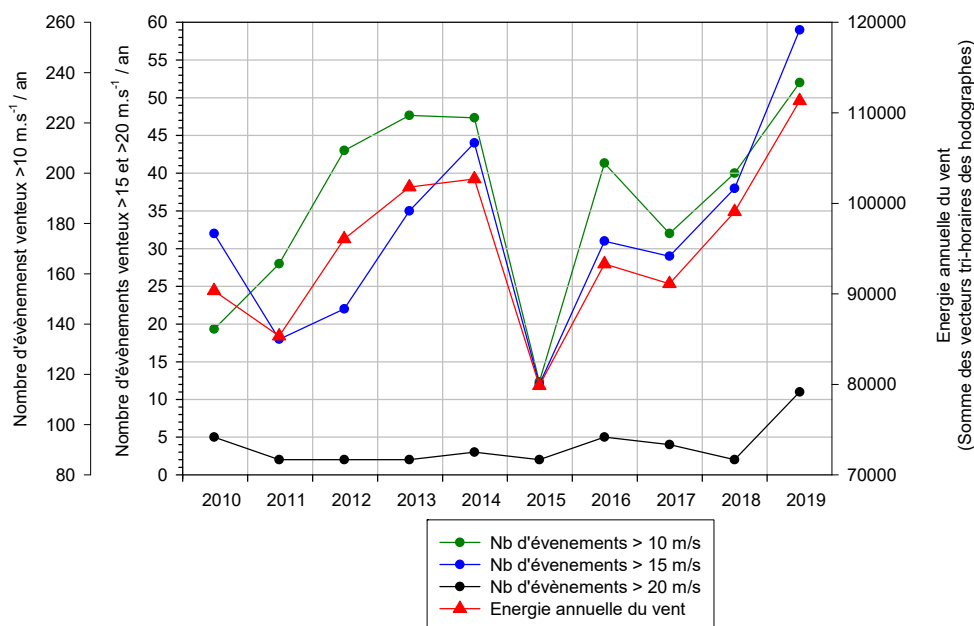
Moyennes mensuelles du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL). Données 2019 par rapport à la série 2010-2018.



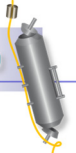
De ce fait, en 2019, la **salinité** de l'eau dans le Bassin a été plus forte que la normale ou habituelle jusqu'en octobre, puis particulièrement faible en novembre et décembre (annexe 2).

Parce que les nutriments sont apportés par les cours d'eau, les concentrations en **nitrates** et **silicates** dans les eaux du Bassin d'Arcachon ont globalement présenté de très fortes teneurs à la fin de l'année (annexe 2). Les **phosphates** ont également présenté de fortes concentrations en fin d'année, 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, et localement en mars, pour la seconde raison invoquée.

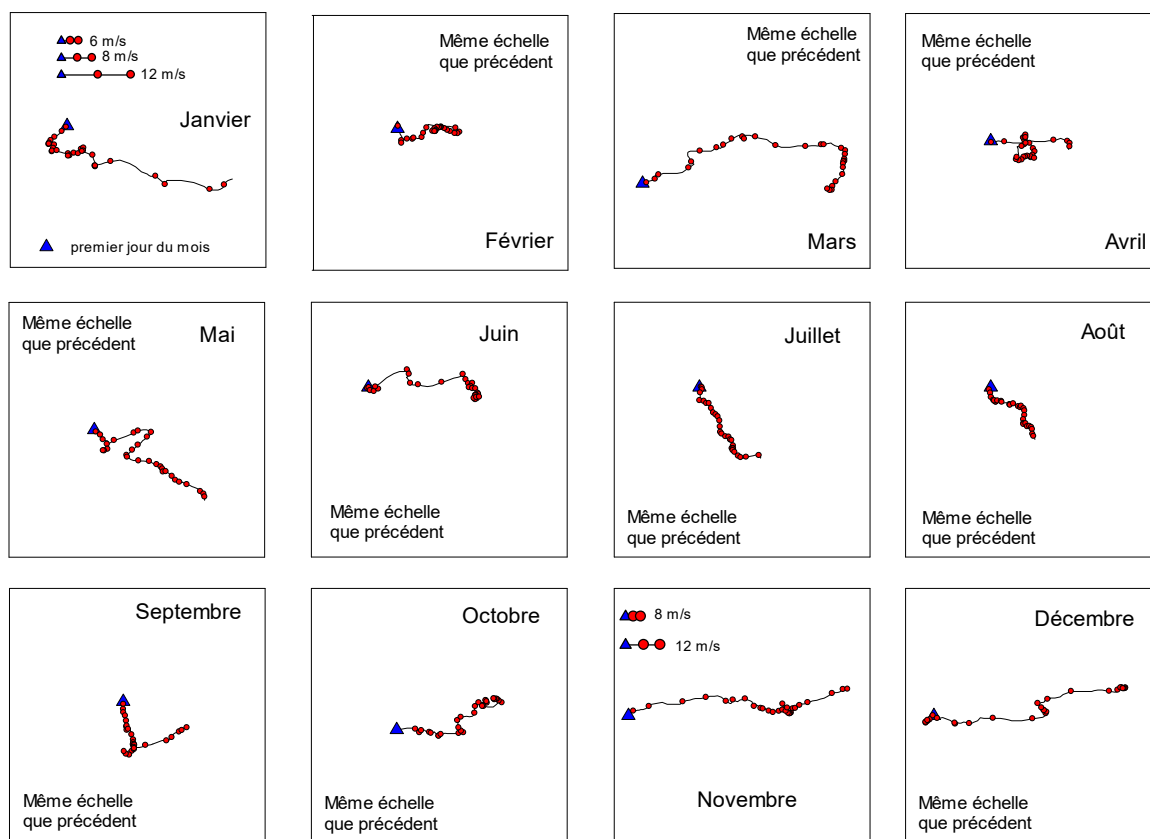
Vents (Données Météo France) et matières en suspension (MES) : En 2019, les vents ont globalement présenté une intensité très forte. La fin du mois de janvier, les deux premières décades de mars et les mois de novembre et décembre se sont révélés particulièrement venteux (secteur ouest principalement). Les teneurs en **MES** dans les eaux du bassin ont été plus élevées que la normale entre novembre et décembre sur tous les points, et plus localement au mois de mars, 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 2010 à 2019.



Conditions environnementales dans le Bassin d'Arcachon



Hodographes mensuels des vents à la station du Cap Ferret (données Météo France) en 2019.

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



Les sources de contamination microbiologique (<http://envlit.ifremer.fr/>)

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. 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 reparkés.

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 reparcage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classée	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

*Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone
(Règlement d'exécution (UE) 2019/627¹¹, arrêté du 6 novembre 2013¹² 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 (AMOA). Cette AMOA comprend (i) un appui à l'élaboration d'un dispositif pertinent et répondant à la réglementation et à ses évolutions, (ii) un soutien au maître d'ouvrage pour l'accompagnement des opérateurs chargés des prélèvements et des analyses et (iii) la gestion des données et leur interprétation. A l'échelle nationale, la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du ministère de l'agriculture et l'alimentation pilote et finance le dispositif.

La surveillance est organisée en deux volets :

- **Surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106¹³ ou NF EN ISO 16 649-3¹⁴. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les dix dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination au travers d'une analyse de tendance.

En plus de l'aspect sanitaire, les données REMI reflètent les contaminations microbiologiques auxquelles sont soumises les zones. Le maintien ou la reconquête de la qualité microbiologique des zones implique une

¹¹ Règlement d'exécution (UE) 2019/627 de la Commission du 15 mars 2019 établissant des modalités uniformes pour la réalisation des contrôles officiels en ce qui concerne les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine conformément au règlement (UE) 2017/625 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le règlement (CE) n°2074/2005 de la Commission en ce qui concerne les contrôles officiels.

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

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

¹⁴ Norme NF EN ISO 16 649-3. Microbiologie de la chaîne alimentaire - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* bêta-glucuronidase-positives - Partie 3 : Recherche et technique du nombre le plus probable utilisant le bromo-5-chloro-4-indolyl-3 bêta-D-glucuronate

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

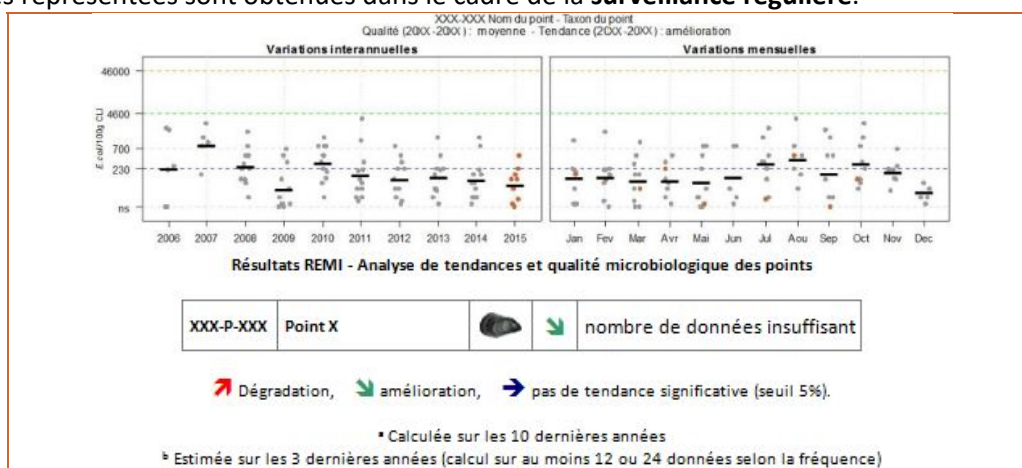
Le dispositif se traduit par l'information immédiate de l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en matière de protection de la santé des consommateurs, et par une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses 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 2019 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 ;

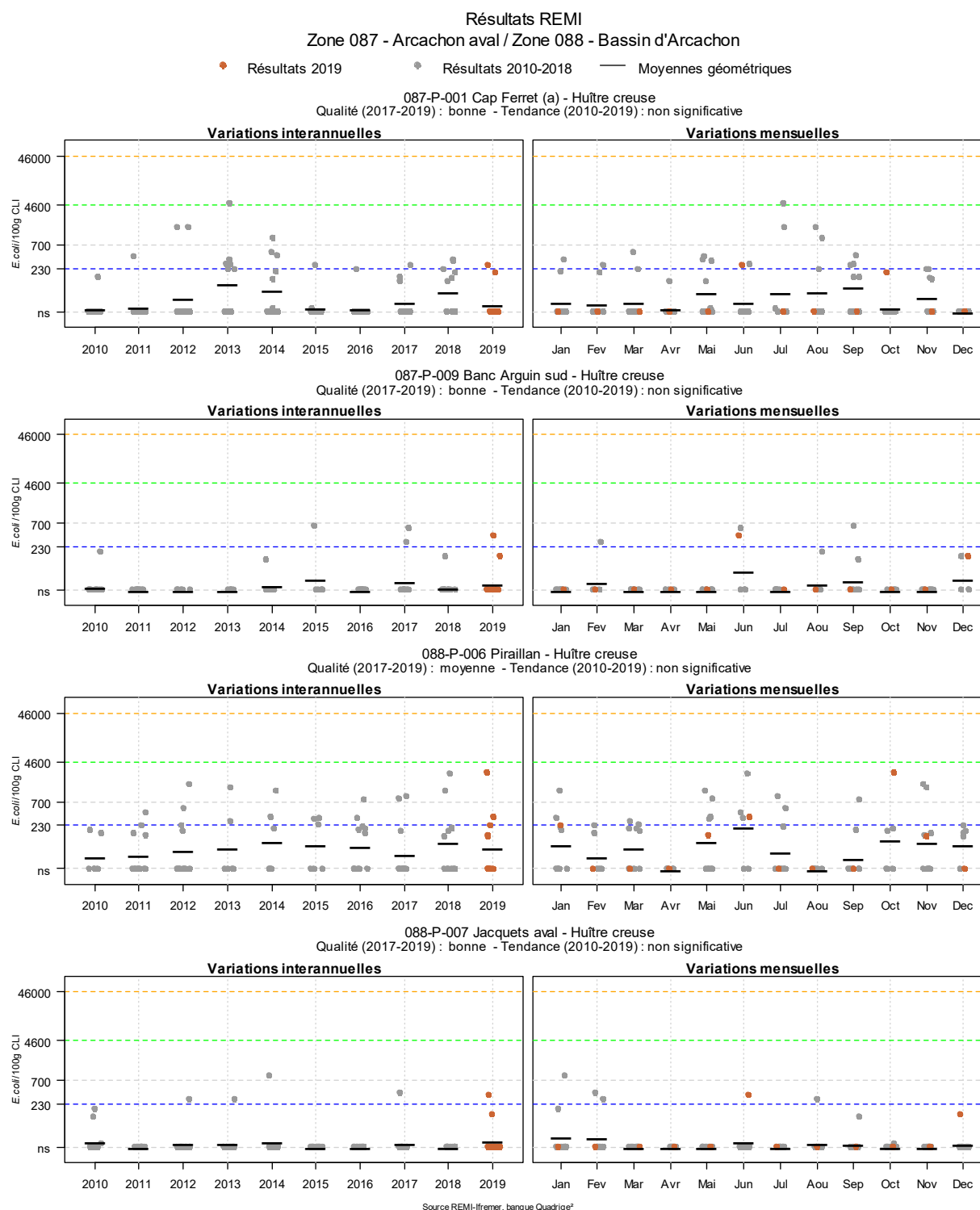
- Une analyse de **tendance** est faite sur les données de surveillance régulière : le test non paramétrique de Mann-Kendall. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de dix ans. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l'ensemble des points.

5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

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

5.3.1. Bassin d'Arcachon

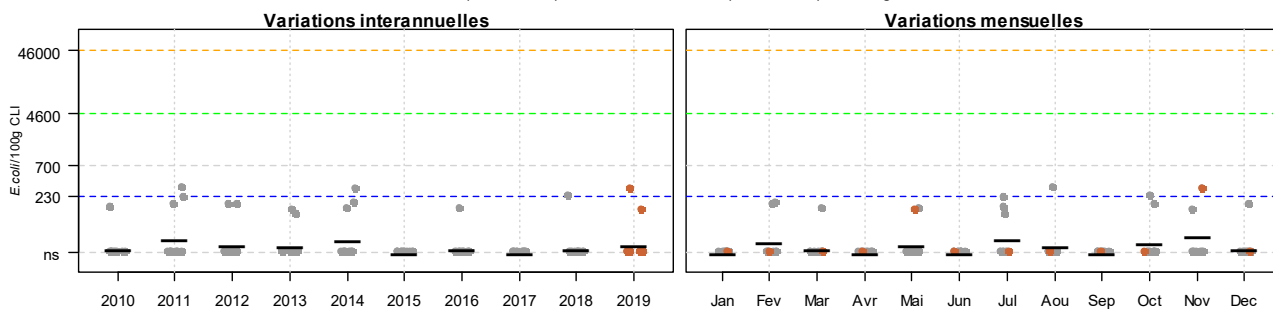
Arcachon aval – Bassin d'Arcachon (zones marines 87 et 88) - Mollusques non fouisseurs (huîtres) – Graphes et tableau



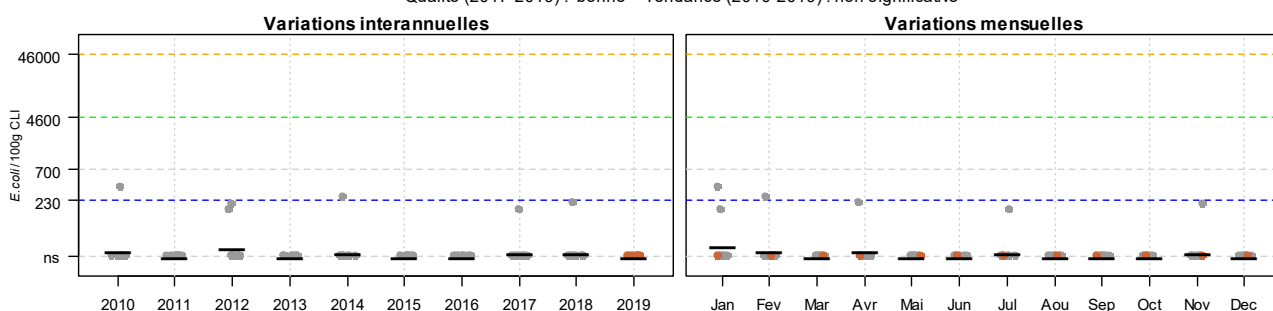
Résultats REMI Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2019 ● Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

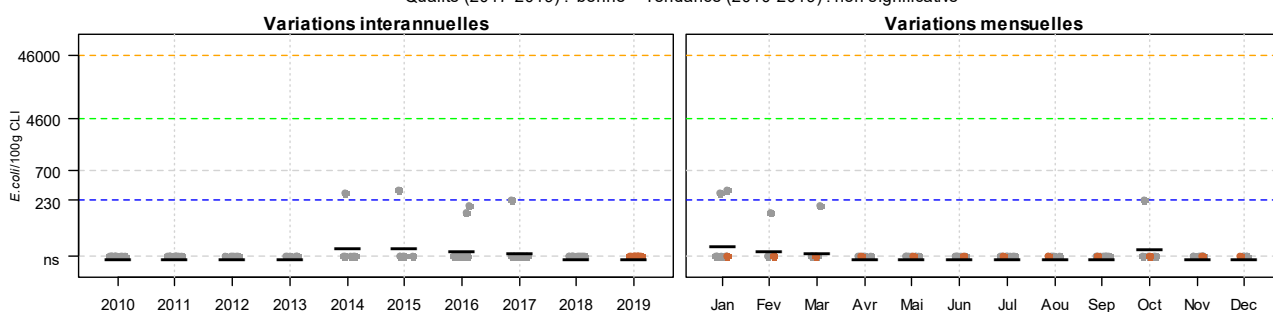
088-P-011 Bergey - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendance (2010-2019) : non significative



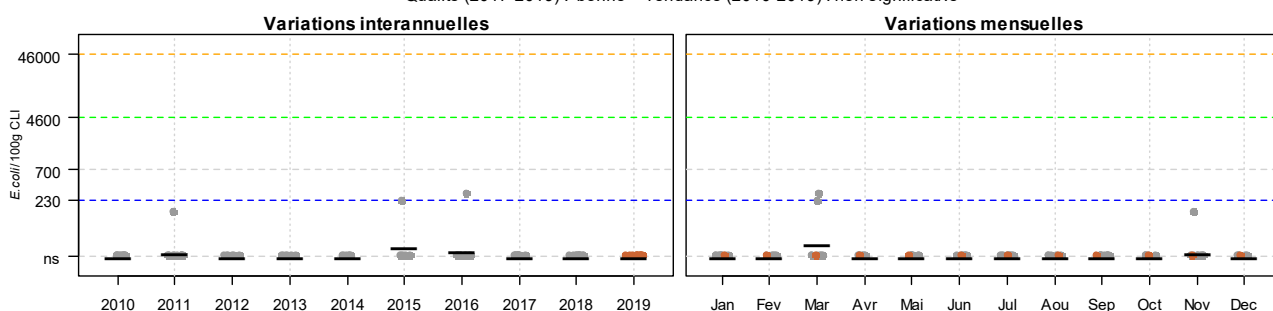
088-P-015 Brignard - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendance (2010-2019) : non significative



088-P-018 Gorp - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendance (2010-2019) : non significative



088-P-019 Bourrut - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendance (2010-2019) : non significative

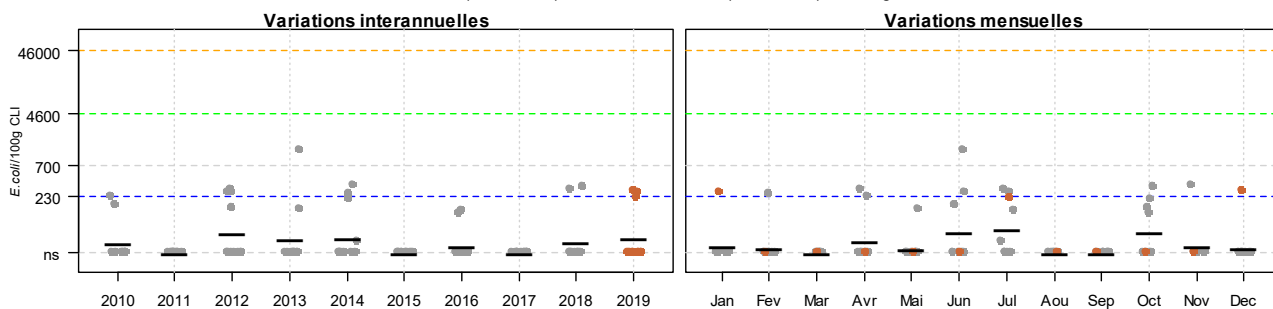


Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

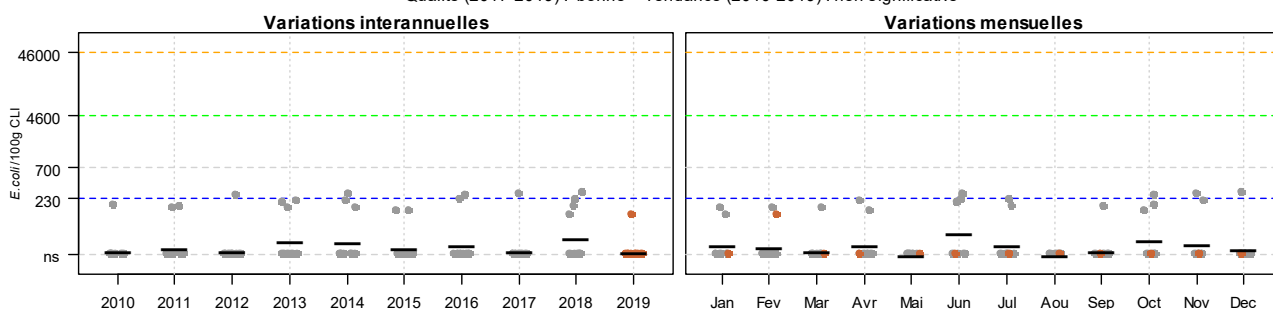
Résultats REMI Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2019 ● Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

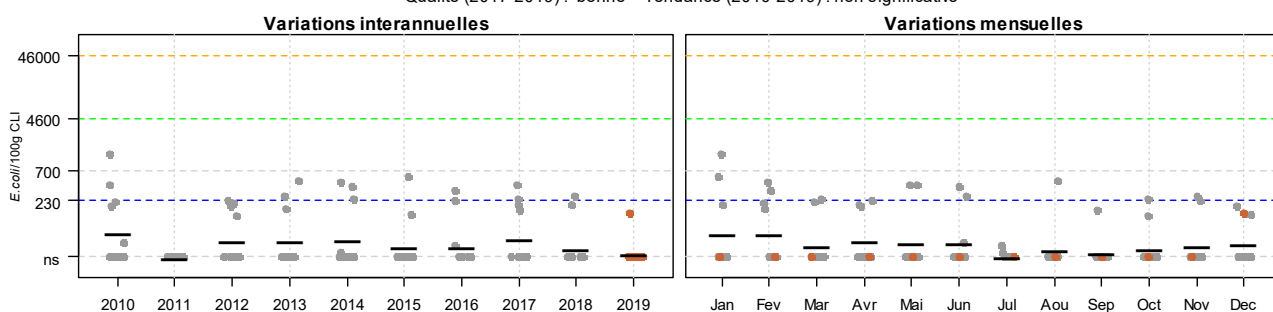
088-P-020 Branne - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendance (2010-2019) : non significative



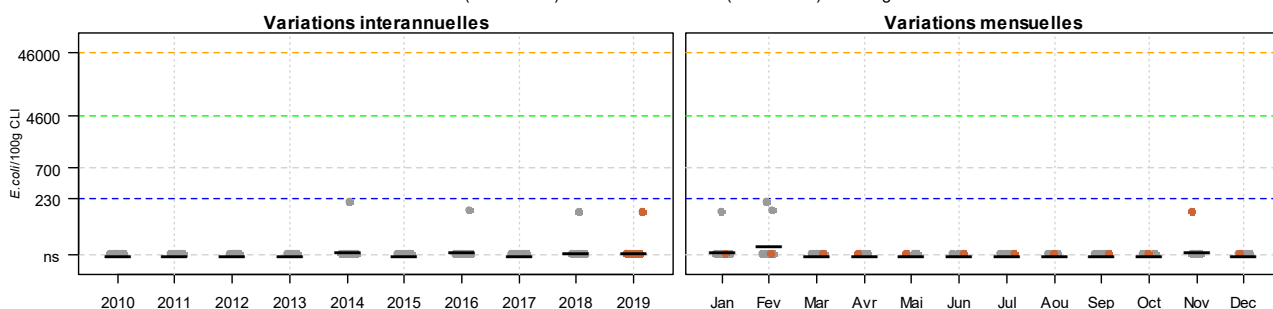
088-P-021 Comprian (a) - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendance (2010-2019) : non significative



088-P-026 Bordes - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendance (2010-2019) : non significative



088-P-035 Grand Banc - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendance (2010-2019) : non significative

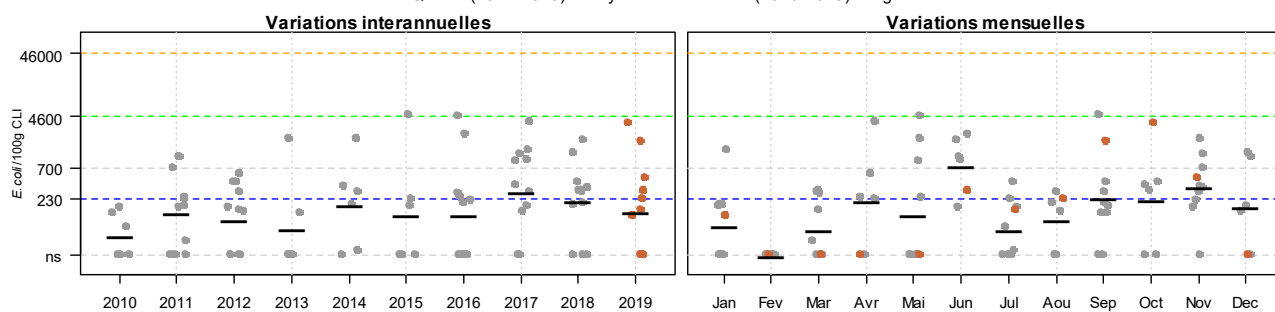


Source REMI-Iremer, banque Quadrigé[®]

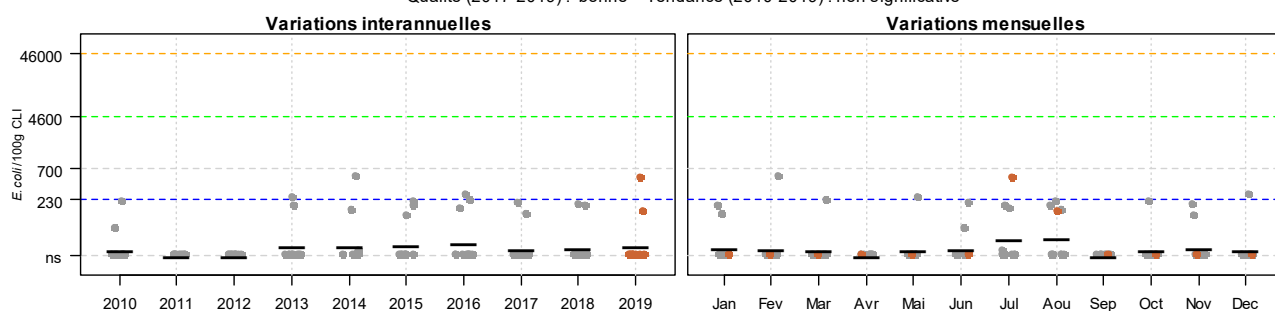
Résultats REMI Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2019 ● Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

088-P-045 Herbe - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : dégradation



088-P-161 Salines - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendance (2010-2019) : non significative



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	Piraillan		➔	moyenne
088-P-007	Jacquets aval		➔	bonne
088-P-011	Bergey		➔	bonne
088-P-015	Brignard		➔	bonne
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 Quadrigé

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

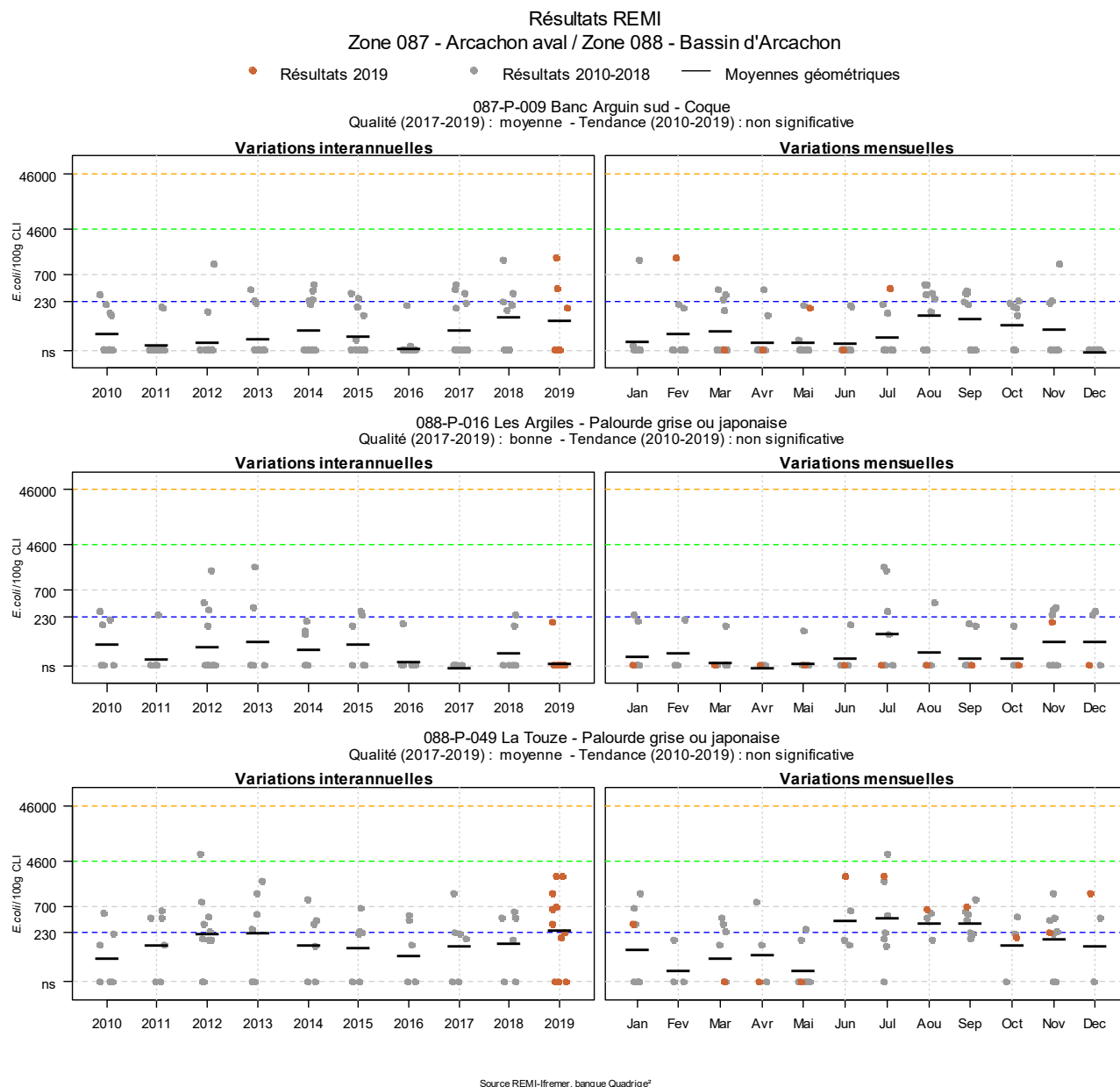
NB : Suite au changement de nom du point « Larros », en 2017, toutes les données auparavant collectées sur ce point sont maintenant attribuées au point « Salines ».

Entre 2010 et 2019, le niveau de contamination bactérienne des huîtres ne présente pas de tendance significative sur la majorité des points. Seul le point « Herbe » (zone 33.01) présente une tendance à la dégradation, sans dépasser toutefois le seuil de 4600 *E. coli* /100g CLI qui conduit à déclencher une alerte en zone B. Les points « Herbe » et « Pirailan » 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 2019

- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.09 » (« Ferret ») a été déclenchée le 4 juin 2019 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (270 *E. coli* /100g CLI dans les huîtres de la station « Cap Ferret »). Le résultat suivant était satisfaisant et a permis de mettre fin à l’alerte.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.10-A » (« Intrabassin ») a été déclenchée le 4 juin 2019 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (360 *E. coli* /100g CLI dans les huîtres de la station « Jacquet aval »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l’alerte.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.08 » (« Arguin ») a été déclenchée le 4 juin 2019 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (400 *E. coli* /100g CLI dans les huîtres de la station « Banc Arguin sud »). Le résultat suivant s’étant avéré non satisfaisant (5700 *E. coli* /100g CLI), une alerte de niveau 2 a été émise le 6 juin. Les résultats des deux séries d’analyses suivantes, réalisés le 10 et le 13 juin étaient inférieurs à la valeur seuil d’alerte de 230 *E. coli*/100g CLI. L’alerte de niveau 2 a donc été levée le 14 juin. Cet événement a justifié la prise d’arrêtés préfectoraux interdisant le ramassage et la commercialisation des mollusques provenant du Banc d’Arguin (6 juin) puis levant cette interdiction (14 juin).

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



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

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
087-P-009	Banc Arguin sud		➡	moyenne
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 : En 2019, la ressource en coques s’est fortement raréfiée sur le point de prélèvement « Banc Arguin sud ». Qui plus est, au mois de juin, la zone de protection intégrale de la réserve du Banc d’Arguin a été étendue et le point suivi est maintenant en bordure de ce périmètre, ce qui empêche de prospecter complètement les 250 mètres alentours sans demander une autorisation préalable. A partir du mois de septembre 2019, il a donc été impossible de récolter le nombre d’individus suffisants pour pouvoir réaliser les analyses. En outre, une nouvelle contrainte pourrait interagir avec ce suivi pour des questions de justification. En effet, un arrêté préfectoral datant de 2018 a fortement réglementé la pêche à pied, notamment de coques, sur ce site (interdiction d’avril à août ; permission de septembre à avril sous réserve que les stocks soient suffisants).

Malgré les contraintes rencontrées, le nombre de données sur les trois dernières années est suffisant pour évaluer la qualité sanitaire de cette zone.

La concentration en *E. coli* des coques échantillonnées sur le point « Banc Arguin Sud » ne présente pas de tendance significative. Sur la base des résultats 2017-2019, la qualité microbiologique s’avère « moyenne ».

• **Palourdes**

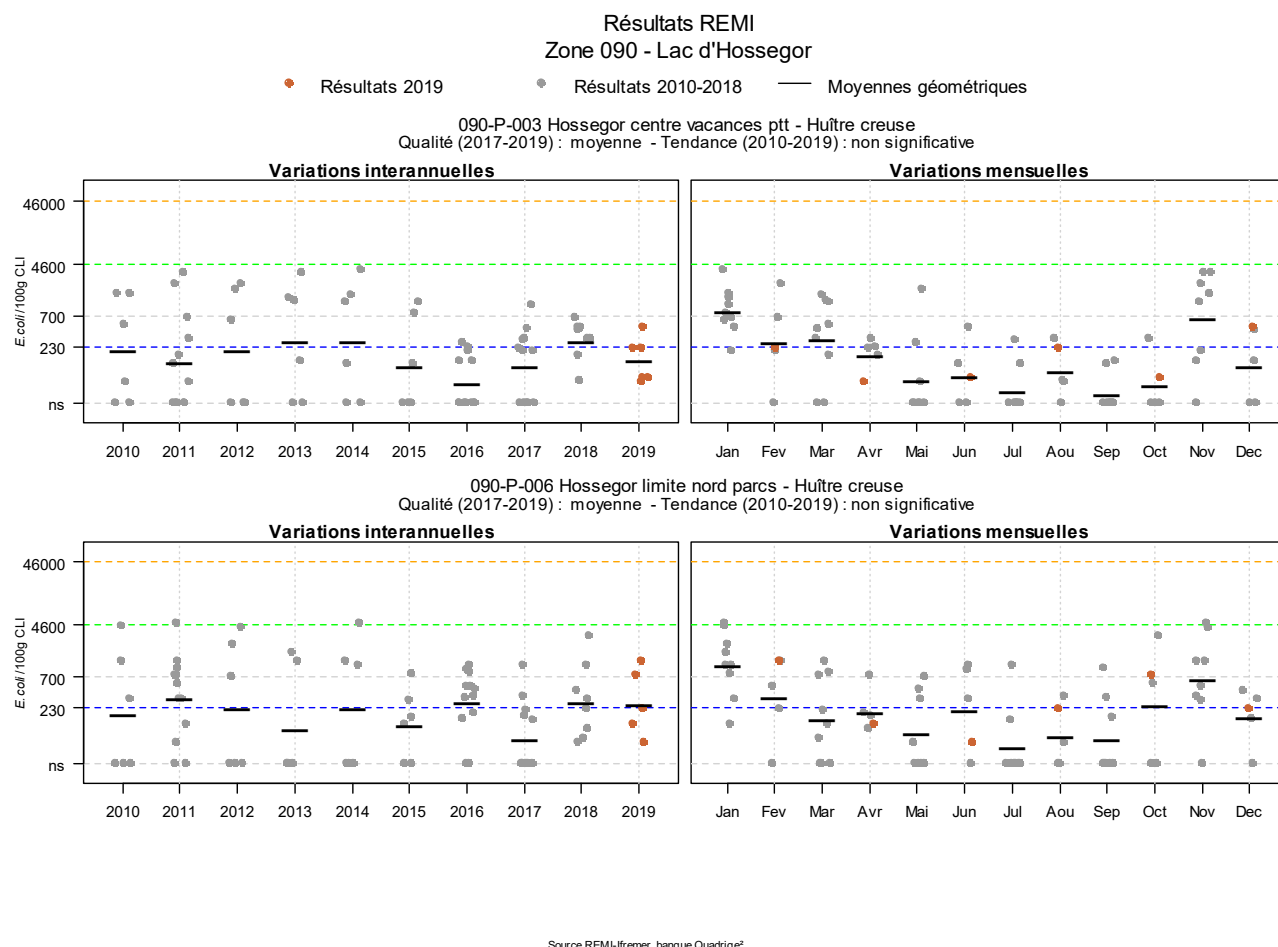
La contamination microbiologique des palourdes échantillonnées ne présente pas de tendance significative sur les deux points « Les Argiles » et « La Touze ». Sur la base des résultats 2017-2019, la qualité microbiologique s’avère « bonne » pour le point « les Argiles » et « moyenne » pour le point « La Touze ». Les niveaux de contamination semblent plus élevés pendant les mois d’été.

Alertes 2019

Aucune alerte n’a été déclenchée pour les mollusques fouisseurs en 2019 dans ces zones marines.

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 Quadrigé²

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 2010 et 2019. 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. Toutefois, la dernière de ces alertes est relativement ancienne : janvier 2014.

Alertes 2019

- En 2019, deux alertes microbiologiques de niveau 0 ont été déclenchées le 17 octobre 2019 et le 08 novembre 2019 en raison de fortes précipitations observées. Les résultats suivants obtenus étant satisfaisants, ils ont permis de mettre fin aux alertes.

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 (2018). **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).** Version de juillet 2018. ODE/VIGIES/18/03. <https://doi.org/10.13155/56600>

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 146 lieux dont 88 font l'objet d'analyses du phytoplancton au microscope et 34 par cytométrie en flux (en 2019), 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 (36 en 2019), 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 36 points contribuent à l'évaluation de la qualité des masses d'eau dans le cadre de la DCE.
- 17 de ces 36 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 premiers réseaux, 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 59 points (en 2019) 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(ec)PP). L'Ifremer conserve son rôle d'Assistance à Maîtrise d'ouvrage (AMOA).

Le REPHYTOX comporte de nombreux points de prélèvement de coquillages (301 points en 2019) destinés à la recherche des phycotoxines et situés exclusivement dans leur milieu naturel (parcs, gisements) : seules les zones de production et de pêche professionnelle (gisements au large le plus souvent) 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.

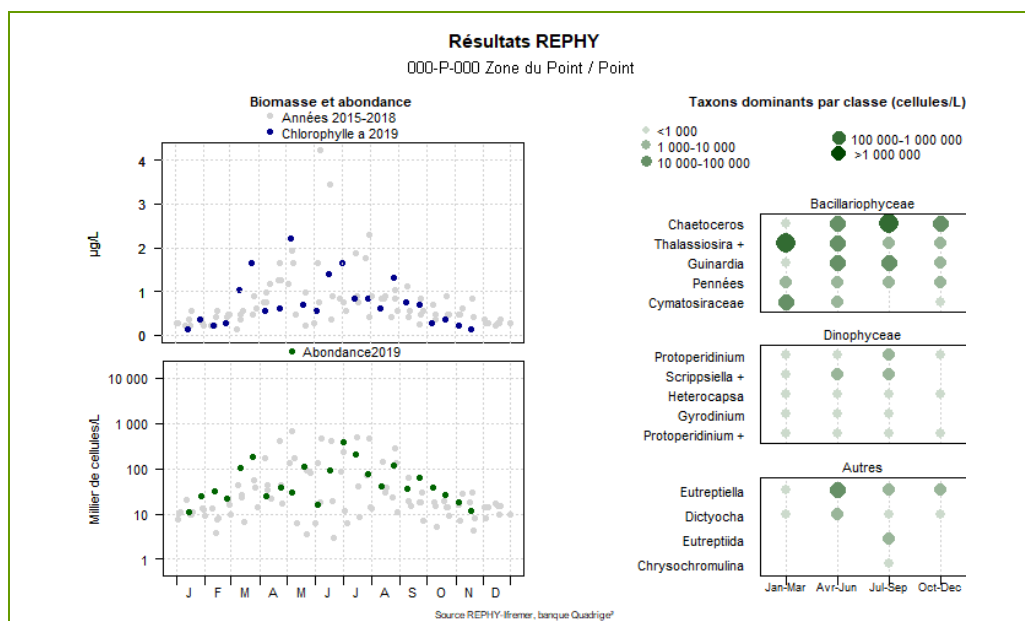
- La recherche ciblée des trois familles de toxines (toxines lipophiles, PSP ou ASP) en fonction du contexte phytoplancton est fondée sur l'hypothèse que l'observation de certaines espèces phytoplanctoniques toxiques dans l'eau, au-dessus d'un seuil d'alerte, est un indicateur qui permet d'anticiper 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 dans les zones 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 :



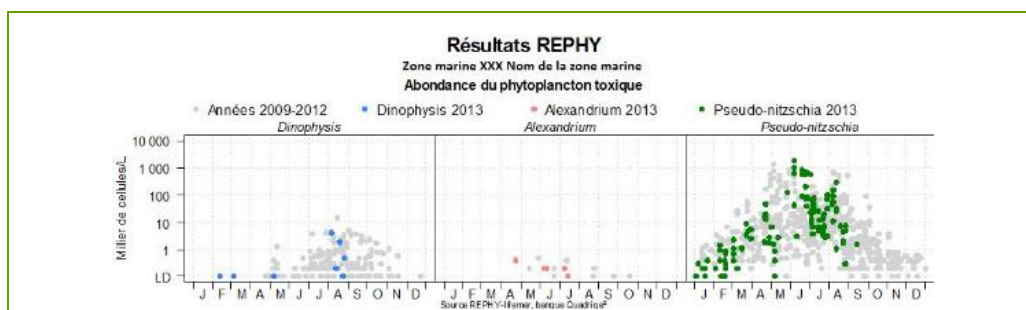
Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

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 par **zone marine**. 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*, *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.

Comme déjà évoqué, 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).

Genres cibles	<i>Dinophysis</i> Producteurs de toxines lipophiles (incluant les toxines diarrhéiques DSP)	<i>Alexandrium</i> Producteurs de toxines paralysantes (PSP)	<i>Pseudo-nitzschia</i> Producteurs de toxines amnésiastes (ASP)
Seuils d'alerte	Dès présence	<i>Alexandrium catenella</i> / <i>tamarense</i> : 5 000 cellules par litre - Autres <i>Alexandrium</i> : 10 000 cellules par litre	- 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 européen¹⁵. 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

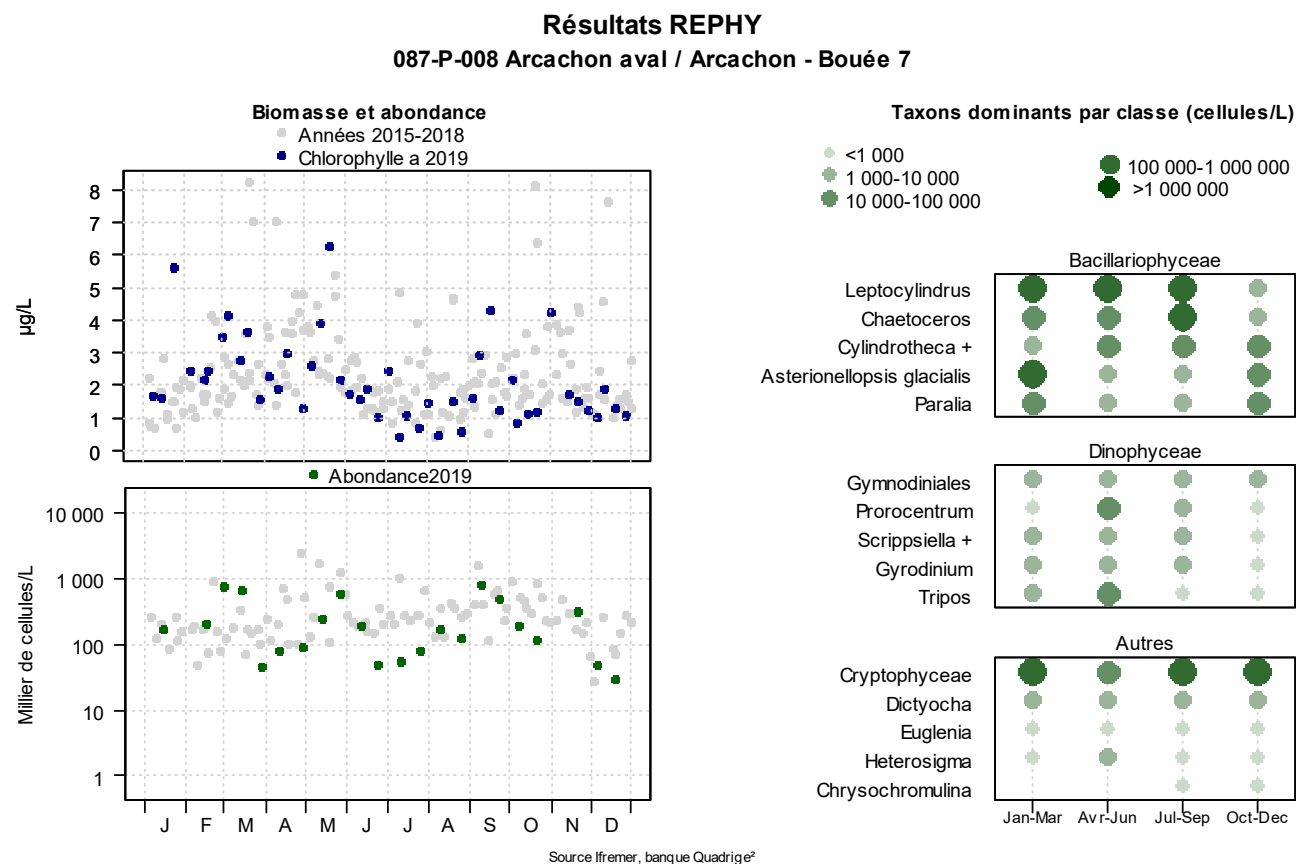
*LQ : Limite de Quantification, LD : Limite de Détection.

¹⁵ 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.

6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

6.4.1. Flores totales - zone marine « Arcachon aval »



REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros danicus</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca +	<i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus danicus</i>	Bacillariophyceae
Paralia	<i>Paralia sulcata</i>	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	Dinophyceae
Gyrodinium	<i>Gyrodinium spirale</i>	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum cordatum</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i> + <i>Ensiculifera</i> + <i>Pentaparsodinium</i>	Dinophyceae
Tripos	<i>Tripos lineatus</i>	Dinophyceae

Abondances et composition spécifique

NB : Sur les graphes présentant les abondances phytoplanctoniques, il a été décidé d'exclure les Ciliés (Ciliophora) 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)

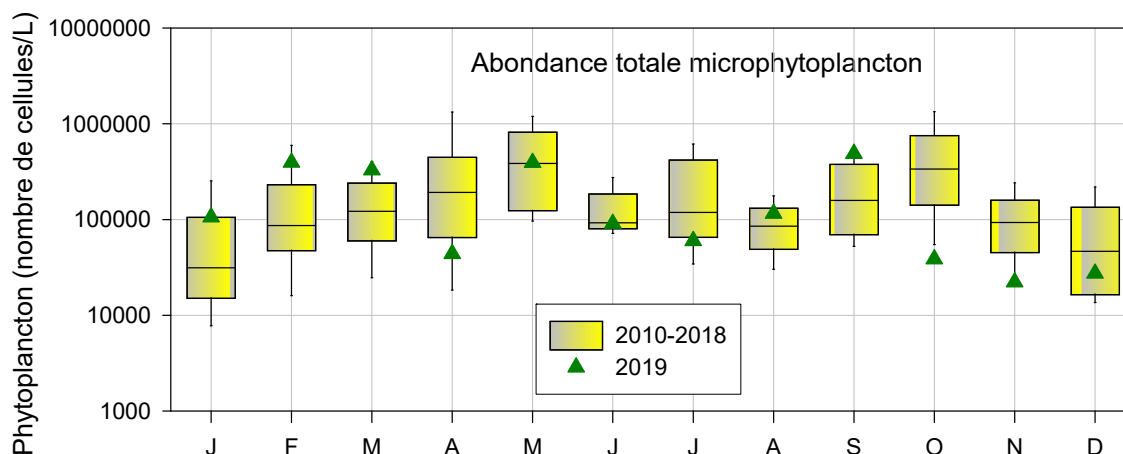


Tableau des blooms principaux (abondances supérieures à 200 000 cellules/L) et des espèces qui en sont responsables (Cryptophyceae exclues)

Date	Abondance totale (nb de cellules/L)	Espèces dominantes (%)
28/02/2019	716 420	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 32% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp 30% <i>Leptocylindrus danicus</i> 23% <i>Leptocylindrus minimus</i> 6%
14/03/2019	633 160	<i>Leptocylindrus danicus</i> 60% <i>Leptocylindrus minimus</i> 29% <i>Bacillariaceae</i> 5%
13/05/2019	224 740	<i>Chaetoceros</i> spp 36% <i>Leptocylindrus minimus</i> 16% <i>Guinardia flaccida</i> 8% <i>Tripos fusus</i> 5%
27/05/2019	564 620	<i>Leptocylindrus minimus</i> 64% <i>Chaetoceros</i> spp 13% <i>Leptocylindrus danicus</i> 13%
9/09/2019	631 570	<i>Chaetoceros</i> spp 40% <i>Bacillariaceae</i> 26% <i>Leptocylindrus minimus</i> 10% <i>Leptocylindrus danicus</i> 8% <i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i> 5%
23/09/2019	348 200	<i>Leptocylindrus danicus</i> 66% <i>Chaetoceros</i> spp 11% <i>Leptocylindrus minimus</i> 4%

Sur le point « Arcachon - Bouée 7 », l'année 2019 a été marquée par de fortes abondances phytoplanctoniques en fin d'hiver et en septembre. Six blooms (abondances supérieures à 200 000 cellules/L) ont été observés cette année, dont des blooms remarquables par rapport aux neuf années précédentes en février (716 420 cellules/L), mars (633 160 cellules/L) et début septembre (631 570 cellules/L). Les deux floraisons de mai (224 740 cellules/L en milieu de mois et 564 620 cellules/L en fin de mois) sont habituelles à cette saison et les valeurs de mai 2019 s'inscrivent dans la normale des observations des neuf dernières années pour ce mois.

- Le bloom précoce de février était principalement constitué d'*Asterionellopsis glacialis*, de *Pseudo-nitzschia*, et de *Leptocylindrus danicus* ;
- Le bloom de mars était fortement dominé par *Leptocylindrus danicus*.

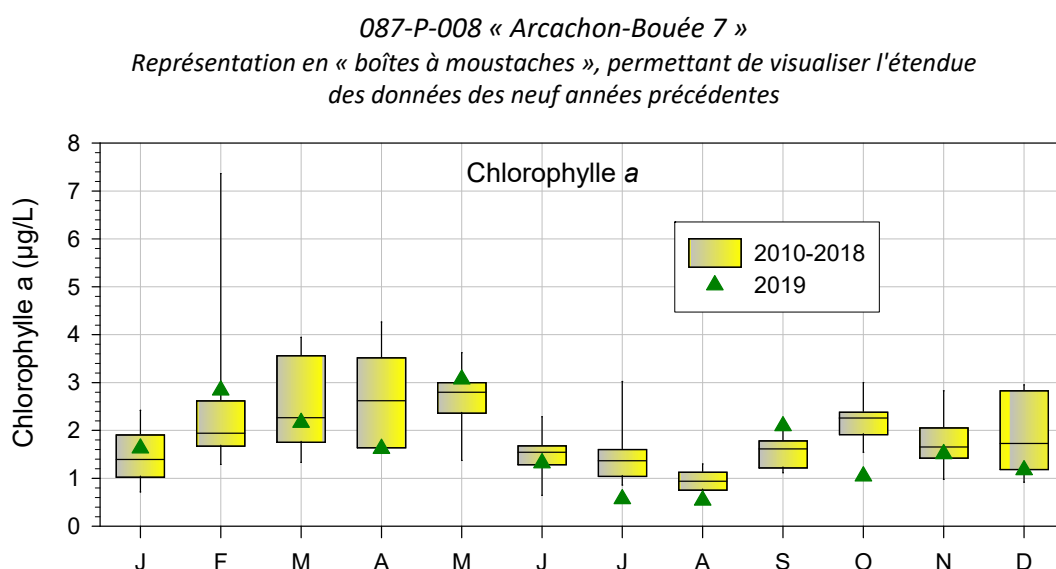
Ces deux blooms (février et mars) sont à rapprocher des conditions environnementales exceptionnelles de ce début d'année, à savoir pour ces mois, une insolation supérieure aux normales mensuelles établies depuis la fin des années 1980.

Deux blooms ont été observés en septembre :

- Celui de début septembre présentait une diversité phytoplanctonique plus importante que celle des autres blooms observés cette année, et était majoritairement constitué par le genre *Chaetoceros* et la famille des *Bacillariaceae*.
- Celui de fin septembre (348 200 cellules/L) était dominé par l'espèce *Leptocylindrus danicus* (66% de l'abondance totale).

De faibles abondances phytoplanctoniques (inférieures à celles des neuf années précédentes) ont marqué les mois d'avril (caractérisé par de faibles teneurs en nitrate et silicate dans l'eau, cf. annexe 2), et d'octobre - novembre, ces deux derniers mois ayant connu de faibles insulations par rapport à la normale.

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

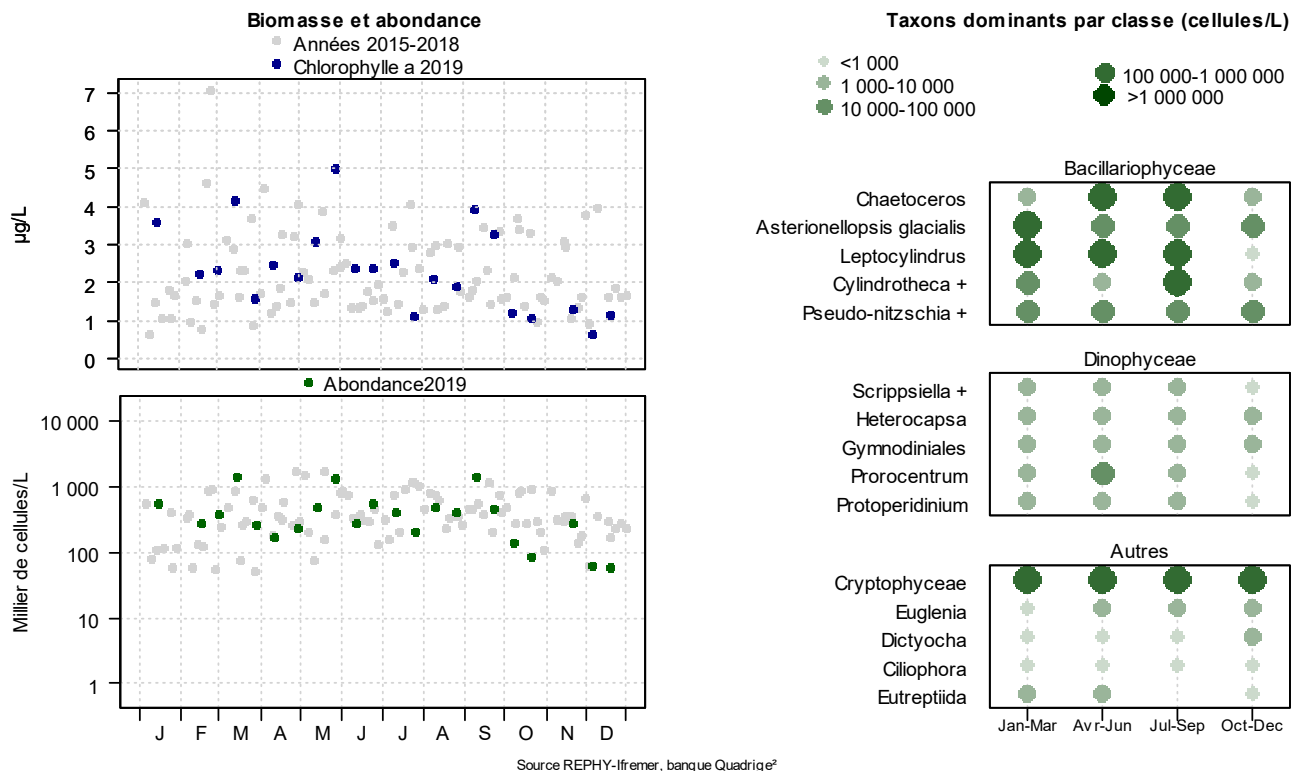


Les teneurs en chlorophylle *a* ont présenté une évolution parallèle à celle des abondances en microphytoplanctontes, avec cependant, des teneurs faibles en mars par rapport au bloom observé. Par ailleurs, les teneurs mesurées en 2019 ont fréquemment (sept mois sur 12) été faibles par rapport à la normale.

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

Résultats REPHY

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



Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca +	<i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus minimus</i>	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia</i> , complexe <i>delicatissima</i> , groupe des fines (<i>calliantha</i> + <i>delicatissima</i> + <i>pseudodelicatissima</i> + <i>subcurvata</i>)	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	Dinophyceae
Heterocapsa	<i>Heterocapsa</i>	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum cordatum</i>	Dinophyceae
Protopteridinium	<i>Protopteridinium</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i> + <i>Enciculifera</i> + <i>Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae

Abondances et composition spécifique

088-P-050 « Teychan bis »

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

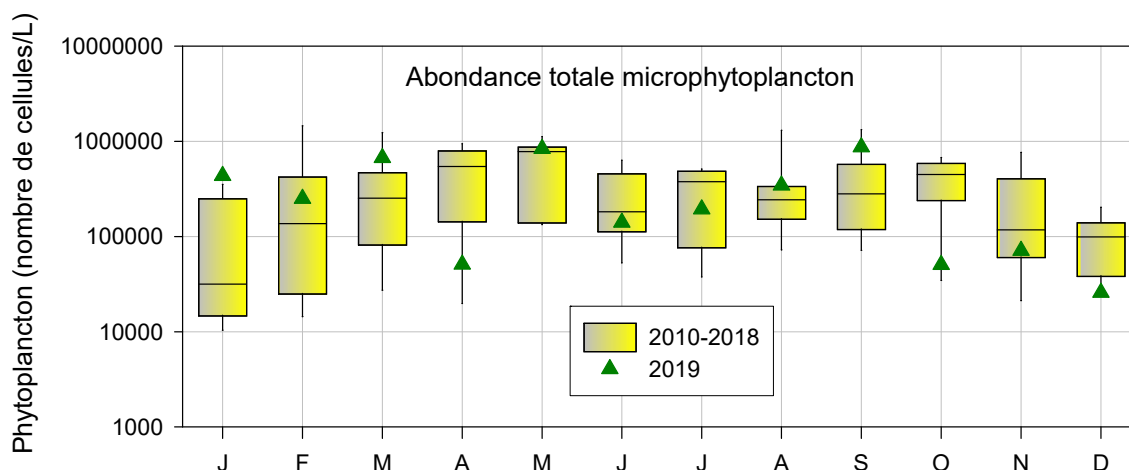


Tableau des blooms principaux (abondances supérieures à 400 000 cellules/L) et des espèces qui en sont responsables (*Cryptophyceae* exclues)

Date	Abondance totale (nb de cellules/L)	Espèces dominantes (%)
14/01/2019	436 320	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 90%
14/03/2019	1 311 410	<i>Leptocylindrus minimus</i> 36% <i>Leptocylindrus danicus</i> 34% <i>Asterionellopsis glacialis</i> 21%
27/05/2019	1 311 560	<i>Chaetoceros</i> spp 58 % <i>Leptocylindrus minimus</i> 20% <i>Leptocylindrus danicus</i> 15%
9/09/2019	1 329 580	<i>Chaetoceros</i> spp 67 % <i>Leptocylindrus minimus</i> 8% <i>Cylindrotheca closterium</i> + <i>Nitzschia longissima</i> 7% <i>Bacillariaceae</i> 6%
23/09/2019	409 280	<i>Chaetoceros</i> spp 38 % <i>Leptocylindrus minimus</i> 18% <i>Leptocylindrus danicus</i> 16% <i>Asterionellopsis glacialis</i> 15%

Tout comme « Arcachon - Bouée 7 », le point « Teychan bis » a été marqué par un début d'année 2019 (y compris janvier) présentant une richesse phytoplanctonique élevée par rapport à la série 2010 – 2018.

Cinq blooms ont été recensés cette année, dont trois présentant des abondances supérieures aux normales mensuelles des neuf dernières années ;

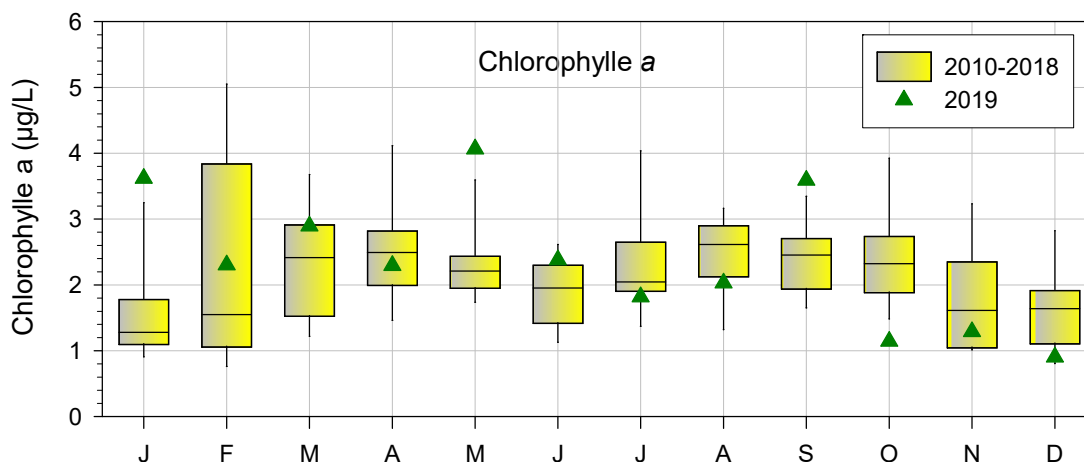
- Le bloom de janvier était presque exclusivement composé de l'espèce *Asterionellopsis glacialis* (90 % de l'abondance totale de 436 320 cellules/L).

- Les blooms de mars et de début septembre (respectivement 1 311 410 cellules/L et 1 329 580 cellules/L) étaient composés principalement des genres *Leptocylindrus* en mars et *Chaetoceros* en septembre.
- Le bloom de 1 311 560 cellules/L observé en mai était également dominé par les genres *Leptocylindrus* et *Chaetoceros*.

Comme sur le point « Arcachon – Bouée 7 », et pour les mêmes raisons, le mois d'avril et la fin de l'année ont présenté des abondances exceptionnellement faibles par rapport aux normales des observations réalisées entre 2010 et 2018.

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



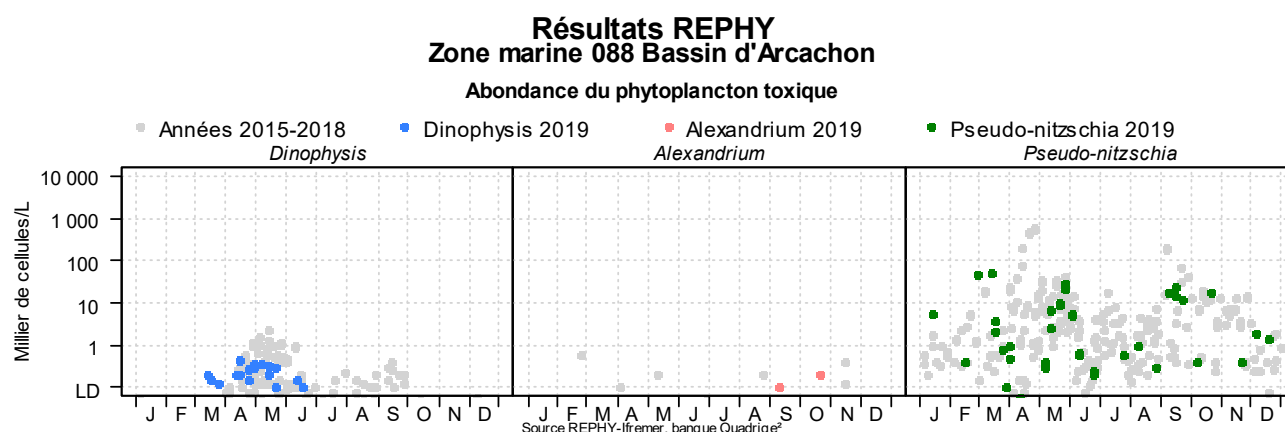
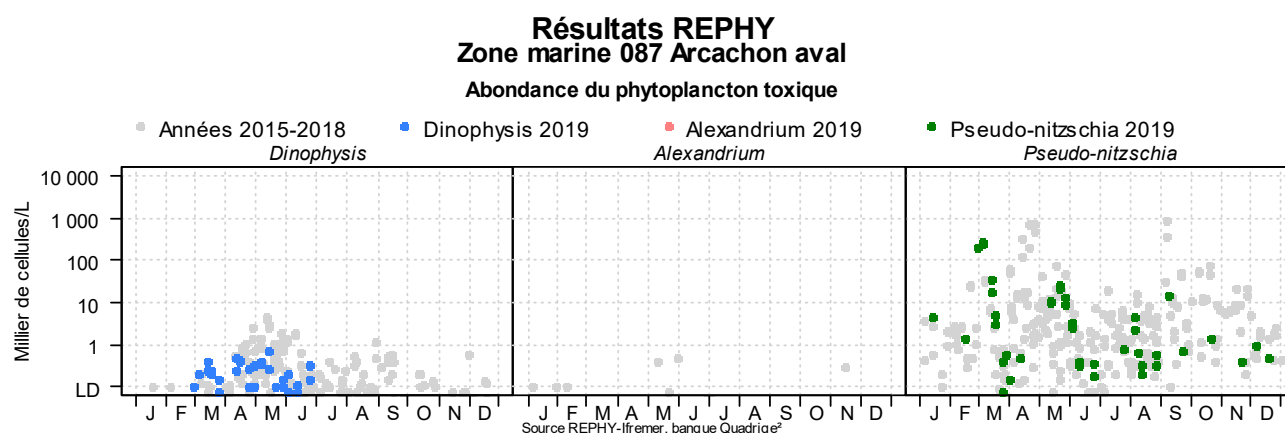
Les teneurs en chlorophylle *a* mesurées sur le lieu « Teychan bis » en 2019 ont présenté la même tendance temporelle que les abondances totales en microphytoplanctontes.

Des teneurs très supérieures aux normales établies sur les neuf années précédentes ont été mesurées en janvier, mai et septembre en relation avec les floraisons phytoplanctoniques observées. De même, les faibles biomasses mesurées à la fin de l'année coïncident avec la pauvreté phytoplanctonique observée à cette période.

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

NB : L'utilisation par le laboratoire d'Arcachon de cuves à sédimentation de phytoplancton d'un plus grand volume que celui préconisé (20, 25 et/ou 100 ml au lieu de 10 ml) pour les genres toxiques peu abondants (*Dinophysis* et *Alexandrium*), génère des abondances inférieures à la limite de détection qui s'élève à 100 cellules/L. Pour cette raison, les figures suivantes présentent parfois des abondances inférieures à cette limite.

De plus, la nouvelle stratégie adoptée pour les espèces toxiques, 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.



En 2019, comme c'est souvent le cas, le genre *Dinophysis* a été observé pendant la majeure partie de l'année sur les deux points suivis. A partir de la fin de l'hiver (début mars) et durant toute la saison printanière, *Dinophysis* y a atteint des abondances supérieures à 100 cellules/L. Sur le lieu « Arcachon-Bouée 7 », les abondances en *Dinophysis* ont été supérieures à 500 cellules/L en avril et en mai (principalement l'espèce *Dinophysis acuminata*), avec un pic maximal de 510 cellules/L mi-avril, et de 700 cellules/L mi-mai. Sur le lieu « Teychan bis », l'abondance maximale de ce genre (principalement *Dinophysis tripos*) a été obtenue mi-mai avec 320 cellules/L.

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

Résultats REPHY 2019 - 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													
087-S-019	Banc d'Arguin Surfacique	AO+DTXs+PTXs													
087-S-019	Banc d'Arguin Surfacique	AZAs													
087-S-019	Banc d'Arguin Surfacique	YTXs													
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs+PTXs													
088-P-035	Grand Banc	AZAs													
088-P-035	Grand Banc	YTXs													
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs+PTXs													
088-P-035	Grand Banc	AZAs													
088-P-035	Grand Banc	YTXs													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

Deux alertes *Dinophysis* ont été déclenchées en mars, d'abord sur le lieu « Arcachon-Bouée 7 », puis sur le lieu « Teychan bis », entraînant la recherche des toxines lipophiles dans les coquillages des lieux « Arguin sud » puis « Grand Banc ». La présence de toxines dans les coquillages de ces deux lieux a été détectée sans atteindre le seuil réglementaire de 160 µg/Kg de chair.

Suite à l'observation du genre *Phalacroma* (abondance de 200 cellules/L) dans l'échantillon du lieu « Teychan bis » de début septembre, une alerte a été déclenchée. La recherche des toxines lipophiles dans les coquillages du Grand Banc n'a pas révélé la présence de toxine dans les moules, ni dans les huîtres.

La période à risque « Toxines lipophiles » pour l'année 2019 concernait les mois d'avril à juin, et le mois d'août pour la zone marine « 087 - Arcachon aval », et les mois de mai et de juin pour la zone marine « 088 - Bassin d'Arcachon ». Dans plusieurs échantillons de cette période à risque, que ce soit dans les moules ou dans les huîtres, des toxines lipophiles ont été détectées dans les deux zones marines, mais toujours en deçà du seuil réglementaire de 160 µg/Kg de chair.

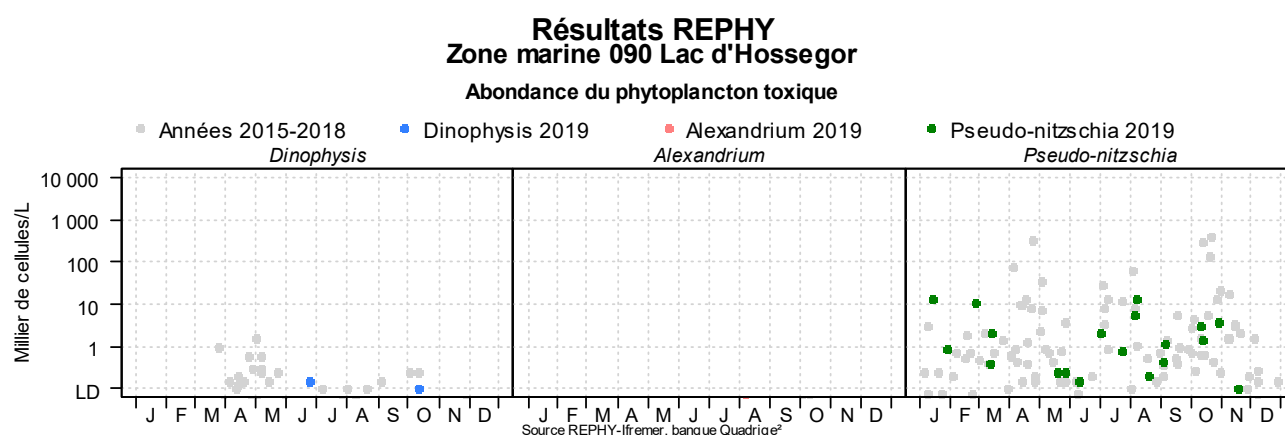
Pseudo-nitzschia / ASP du groupe de l'acide domoïque (analyse chimique CL/UV)

Aucun épisode d'alerte n'a été déclenché en 2019 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)

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 2019.

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



Résultats REPHY 2019 - 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-Ifrermer, banque Quadrigé²

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

En 2019, la période à risque dans cette zone marine était limitée au mois de mai. Durant cette période, la présence de toxines lipophiles (Yessotoxines) a été mise en évidence dans un échantillon d'huîtres, sans atteindre le seuil réglementaire s'élevant à 3,75 mg/Kg de chair pour cette famille de toxines.

Le genre *Dinophysis* n'a été observé dans les échantillons d'Hossegor qu'à deux reprises tout au long de l'année, en juin et en octobre, en faible abondance.

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

Aucun épisode d'alerte n'a été déclenché en 2019 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 2019 ; de ce fait, aucune alerte n'a été déclenchée dans cette zone marine.

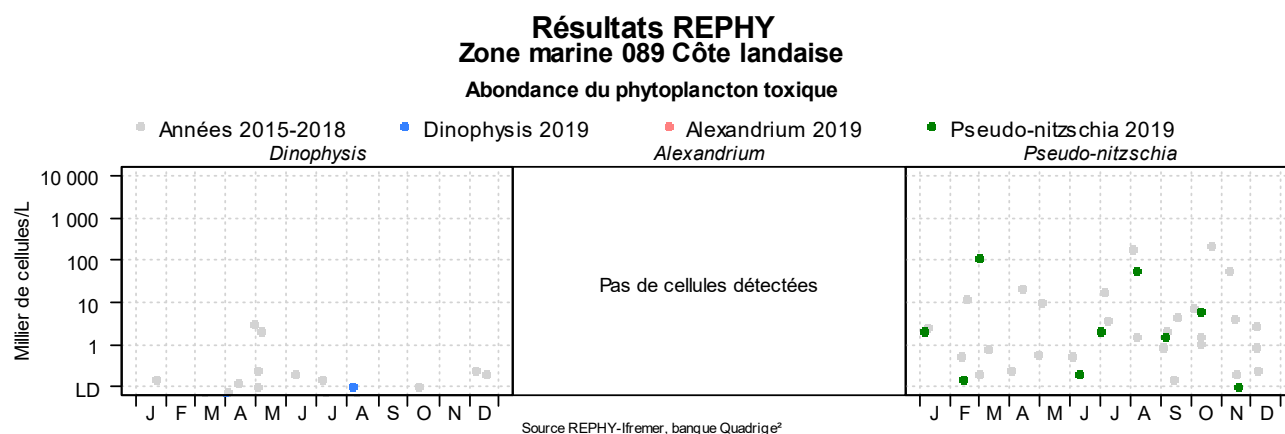
6.4.5. Genres toxiques et toxines – Zones marines « Côte landaise » et « Côte basque »

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 annuel¹⁶.

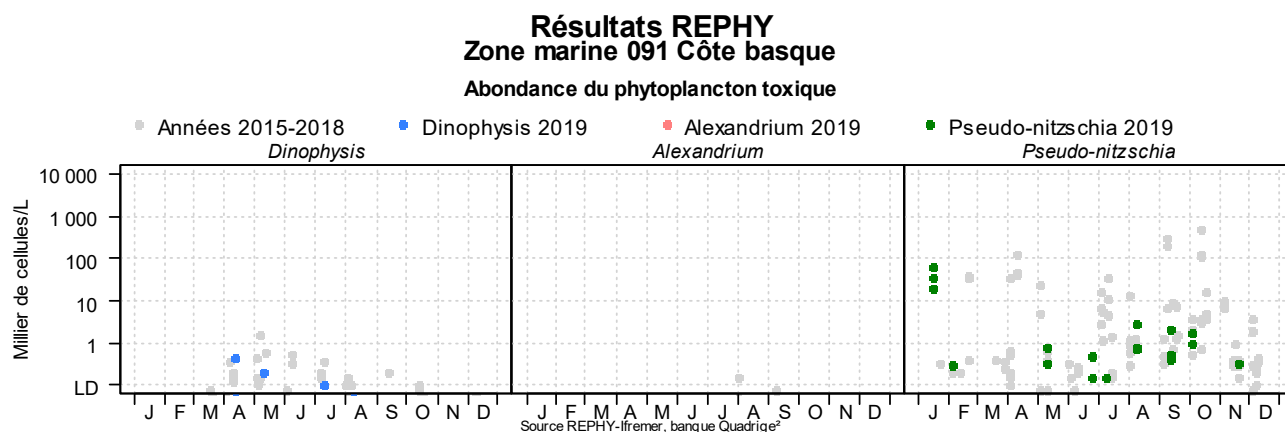
NB : Dans les graphes suivants, les observations réalisées sur les quatre points suivis sont réparties selon la zone marine à laquelle ils appartiennent :

- Zone marine 089 : Lieu « Capbreton »

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



¹⁶ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00516/62735/67113.pdf>



En 2019, le genre *Dinophysis* a été observé une fois sur la côte landaise (lieu « Capbreton »), avec 100 cellules/L en août, et trois fois sur la côte basque (*Dinophysis acuminata*) avec une abondance maximale de 450 cellules/L observée en avril sur le lieu « Txingudi ».

Alexandrium

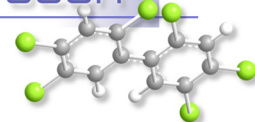
Ce genre toxique est plutôt rare dans le golfe de Gascogne. Il n'a été observé dans aucune de ces deux zones marines en 2019.

Pseudo-nitzschia

Sur les côtes landaise et basque, le genre *Pseudo-nitzschia* a été présent tout au long de l'année 2019. Les abondances étaient, en général, inférieures à 10 000 cellules/L, quelle que soit la zone marine.

Sur la côte landaise, les abondances maximales ont été observées sur le lieu « Capbreton » en mars, avec 112 700 cellules/L (majoritairement le complexe *delicatissima*, groupe des fines), et en août avec 58 000 cellules/L (principalement le complexe *seriata*, groupe des larges).

Sur la côte basque, les abondances maximales ont été observées sur les trois lieux en janvier, avec 64 600 cellules/L sur le lieu « Saint Jean de Luz », 37 150 cellules/L sur le lieu « Adour », et 20 650 cellules/L sur le lieu « Txingudi ». Ce genre était alors principalement représenté par le groupe des larges.



7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

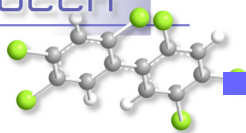
Le ROCCH est un outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral depuis 1979. Il s'appuie sur les moules et les huîtres utilisées comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ces mollusques possèdent en effet, comme de nombreux organismes vivants, la propriété de concentrer 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, facilitant les analyses. 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 principalement 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 (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn et de façon plus sporadique Ag, Cr, Ni, V), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les polychlorobiphényles (PCB), le lindane et les résidus de DDT. La liste de ces contaminants doit permettre de répondre aux besoins exprimés notamment dans les conventions internationales dont la France est partie prenante (convention OSPAR pour la protection de l'Atlantique du Nord-est et convention de Barcelone pour la protection de 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 surveillance de l'état chimique de la Directive cadre européenne sur l'eau 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 (Cd, Hg, Pb) 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. Toutefois, pour des questions de budget, la mesure de tous les contaminants organiques d'intérêt sanitaire n'est réalisée que sur une partie des points.



Les suivis réalisés sur les mollusques 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, 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 (sur certains points seulement),
- 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 séries temporelles des contaminants chimiques sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer :

http://envlit.ifremer.fr/resultats/acces_aux_donnees .

Cadmium (Cd)

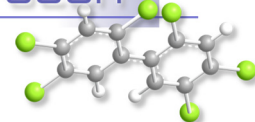
Le cadmium est un élément relativement rare et n'existe pas naturellement à l'état natif. Il est présent dans la croûte terrestre à des concentrations d'environ un à deux ppm, où il est souvent associé au zinc et au plomb. Il est obtenu comme sous-produit de raffinage du plomb, du zinc et du cuivre. 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

Sa très forte toxicité fait qu'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)

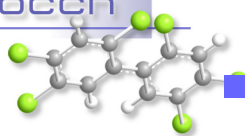
Le cuivre existe à l'état natif. Il se rencontre surtout sous forme de sulfures. C'est l'un des métaux les plus employés à cause de ses propriétés physiques, en particulier de sa conductibilité électrique et thermique. Il est utilisé en métallurgie dans la fabrication d'alliages (bronze avec l'étain, 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.

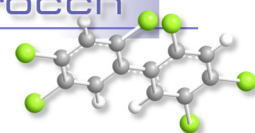
CB 153 - représentatif des Polychlorobiphényles (PCB)

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains de type dioxine (PCB « dioxin like », 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. Suite à l'arrêté de février 2003 (en application d'une directive européenne de 1996 l'élimination de tous les appareils contenant des PCB est effective depuis la 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 853/2004 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.

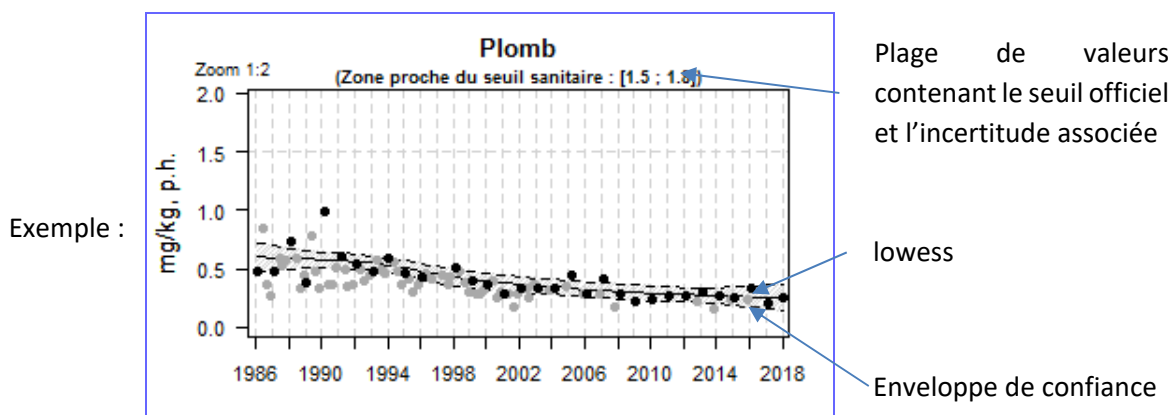
Les atteintes toxiques touchent plusieurs fonctions biologiques chez les mollusques même à faibles concentrations : reproduction, survie du stade larvaire, croissance, respiration, alimentation, calcification, immunité



7.2. Documentation des figures

7.2.1. Chroniques des concentrations

Une page par point de surveillance représente l'évolution des paramètres retenus.



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

- 1979-2002 : quatre échantillons par an ;
- 2003-2007 : deux échantillons par an ;
- 2008 - 2012, deux échantillons par an, seul l'échantillon du premier trimestre a été pris en compte ;
- 2013 - 2016 : deux échantillons par an ;
- à partir de 2017 : un seul échantillon par an, au premier trimestre.

Pour les séries chronologiques de plus de dix ans, une régression locale pondérée (*lowess*) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué. 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. Les graphiques reprennent l'ensemble des données ; celles qui ont été intégrées au calcul du *lowess* sont colorées en noir, les autres en gris.

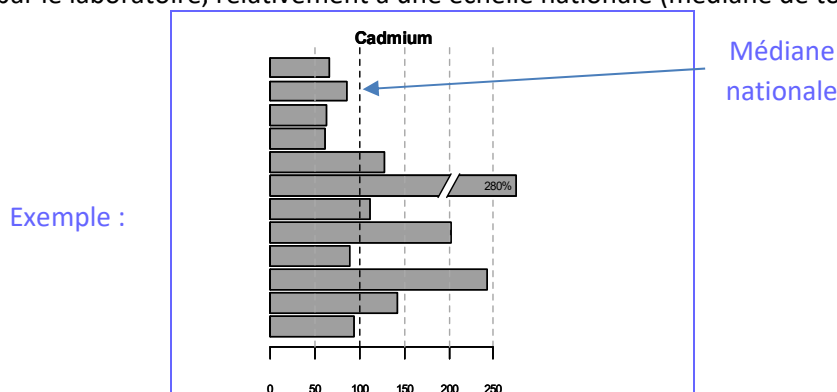
Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

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.

Les seuils officiels disponibles (cf §7.3) ont été intégrés aux graphiques. La zone proche du seuil sanitaire comprise entre une valeur haute (valeur du seuil + incertitude analytique) et une valeur basse (valeur du seuil - incertitude analytique) est rappelée dans le titre. Elle est figurée sous forme de bande lorsque les valeurs mesurées se rapprochent de cette zone.

7.2.2. Comparaison spatiale des niveaux

Une page permet de comparer le niveau de contamination chimique des différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale (médiane de tous les points).



Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations sur les cinq dernières années pour le point considéré et la médiane des observations sur l'ensemble du littoral français (sur la même période et pour la même espèce). La médiane est calculée sur les seules données du premier trimestre pour les métaux afin de ne pas brouiller l'information avec les variations saisonnières ; sur celles des premiers et quatrièmes trimestres pour les contaminants organiques. Lorsque différentes espèces de mollusques sont suivies, chaque espèce apparaît avec un niveau de gris différent.

La droite verticale en pointillés gras représente un niveau de contamination du point équivalent à celui de l'ensemble du littoral (100% de la médiane).

Pour un niveau de contamination particulièrement élevé pour un point, une « cassure » est effectuée dans la barre considérée ; leurs dimensions ne correspondent donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie du rapport des médianes est affichée.

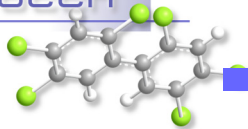
7.3. Grilles de lecture

7.3.1. Mode d'expression des résultats et des seuils

Longtemps il a été d'usage dans le domaine de l'océanographie 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. De nombreuses synthèses et publications de l'Ifremer ont retenu jusqu'à présent ce principe, rendant plus aisé la comparaison entre deux résultats.

La prise en compte de l'objectif sanitaire, qui considère le mollusque sous l'angle de la denrée alimentaire, a introduit l'usage de la concentration rapportée au poids frais, plus représentative du risque pour le consommateur.

Cette approche a eu tendance à se généraliser au contexte environnemental ces dernières années, avec l'apparition de seuils exprimés également par référence au poids frais (concentration dans l'échantillon brut). 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 deux règlements européens : règlement 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 (concentration mesurée minorée de cette incertitude) pour la comparer au seuil. Aussi sur chaque graphique présenté ici, la zone proche du seuil sanitaire en considérant une incertitude de 20% est indiquée. 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 : <http://archimer.ifremer.fr/>.

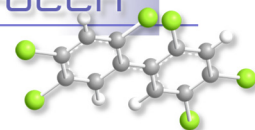
7.3.3. Seuils de qualité environnementale

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

Les travaux 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.

Alerte sur les seuils pour le TBT : la valeur du seuil a été corrigée dans cette édition du bulletin afin de tenir compte de l'expression des teneurs en microgramme d'étain par kilogramme de chair (et non en microgramme de cation TBT par kilogramme de chair comme c'est parfois le cas dans certaines évaluations). Ce seuil TBT vaut alors 0,98 µg d'étain (Sn) par kilogramme de chair humide (à 20% de matière sèche).

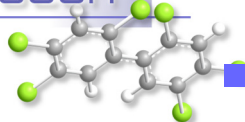
Les travaux français en cours pour la directive cadre européenne sur l'eau visent à fixer des VGE (valeur guide environnementale) qui traduisent une valeur maximale de concentration dans la chair de mollusque équivalente à la NQE (norme de qualité environnementale), définie comme la « concentration [...]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



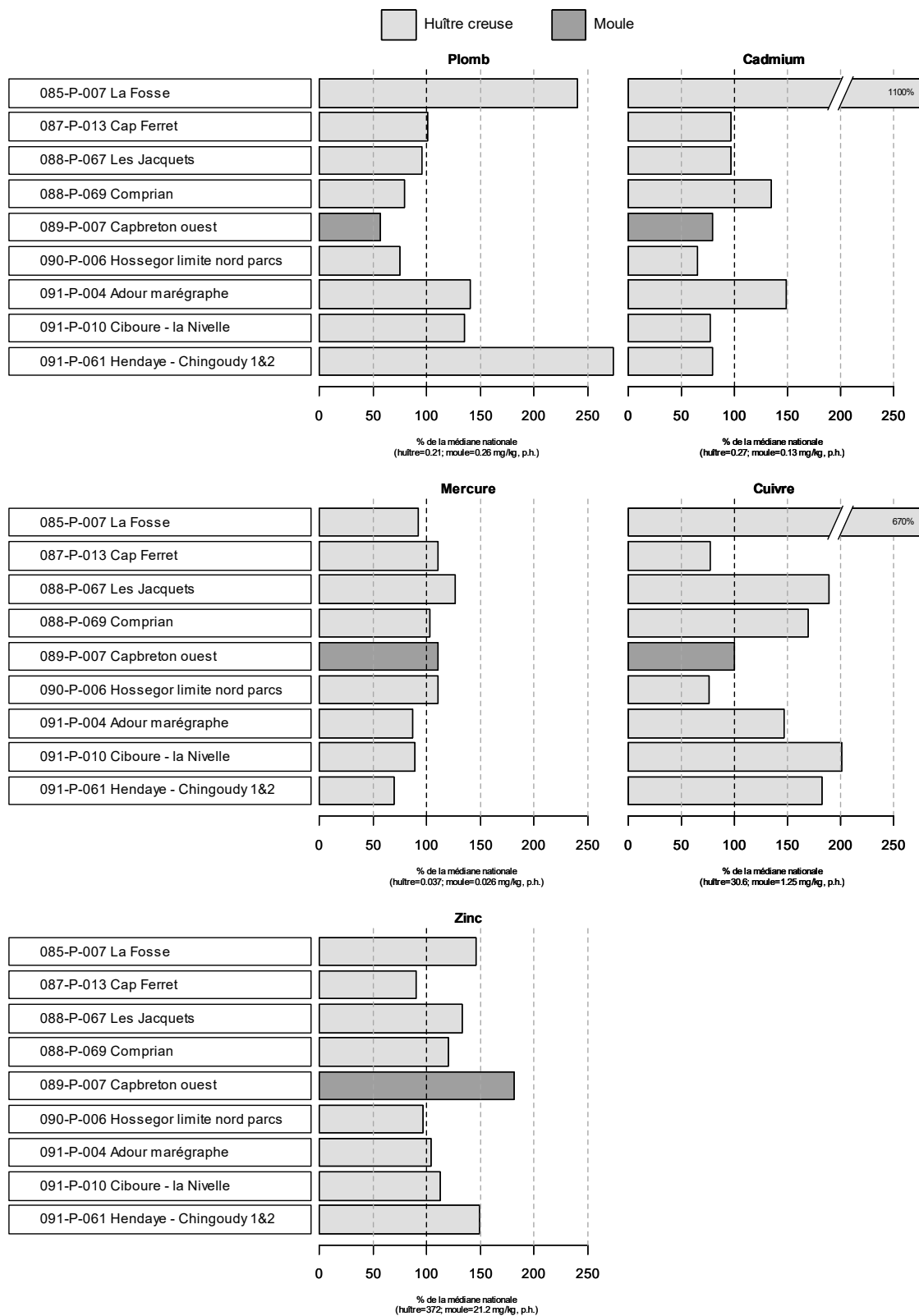
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

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 2 et 3), le mercure (le ratio huître/moule est évalué à 1,5) et le zinc (le ratio huître/moule est estimé à 20).*

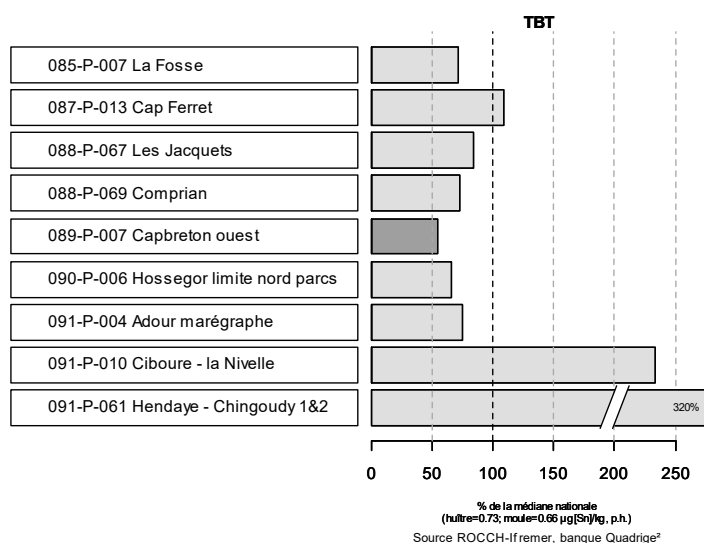
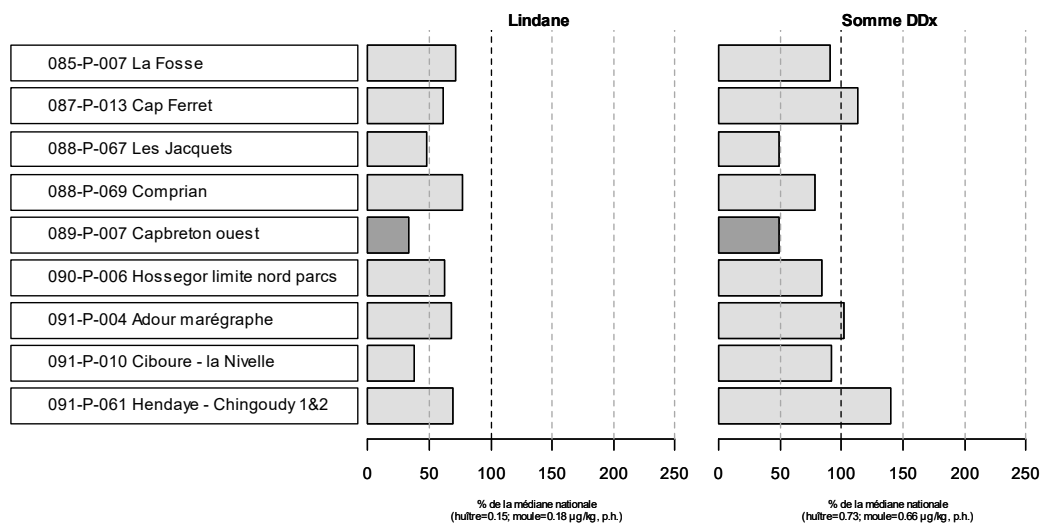
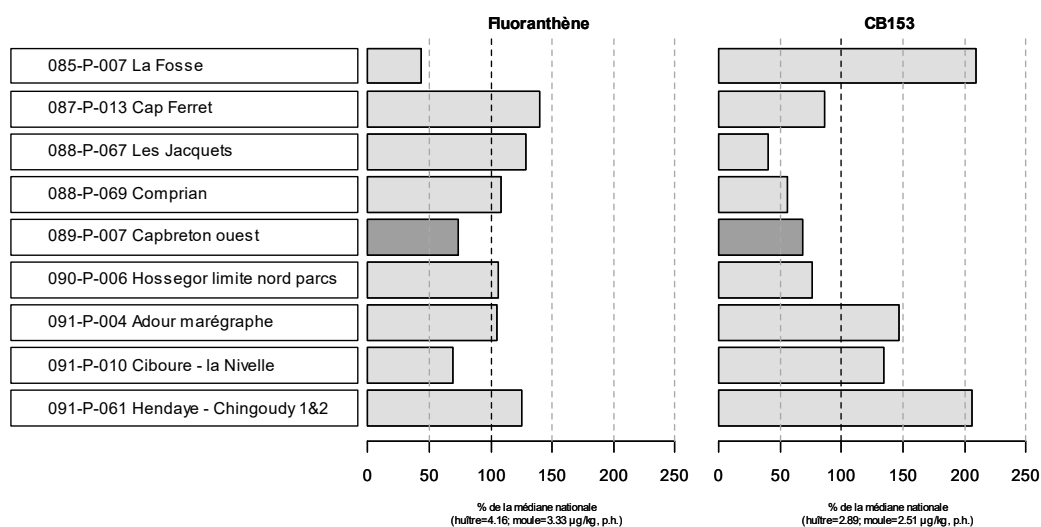


Résultats ROCCH
Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
pour la période 2015 - 2019



Résultats ROCCH Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales pour la période 2015 - 2019

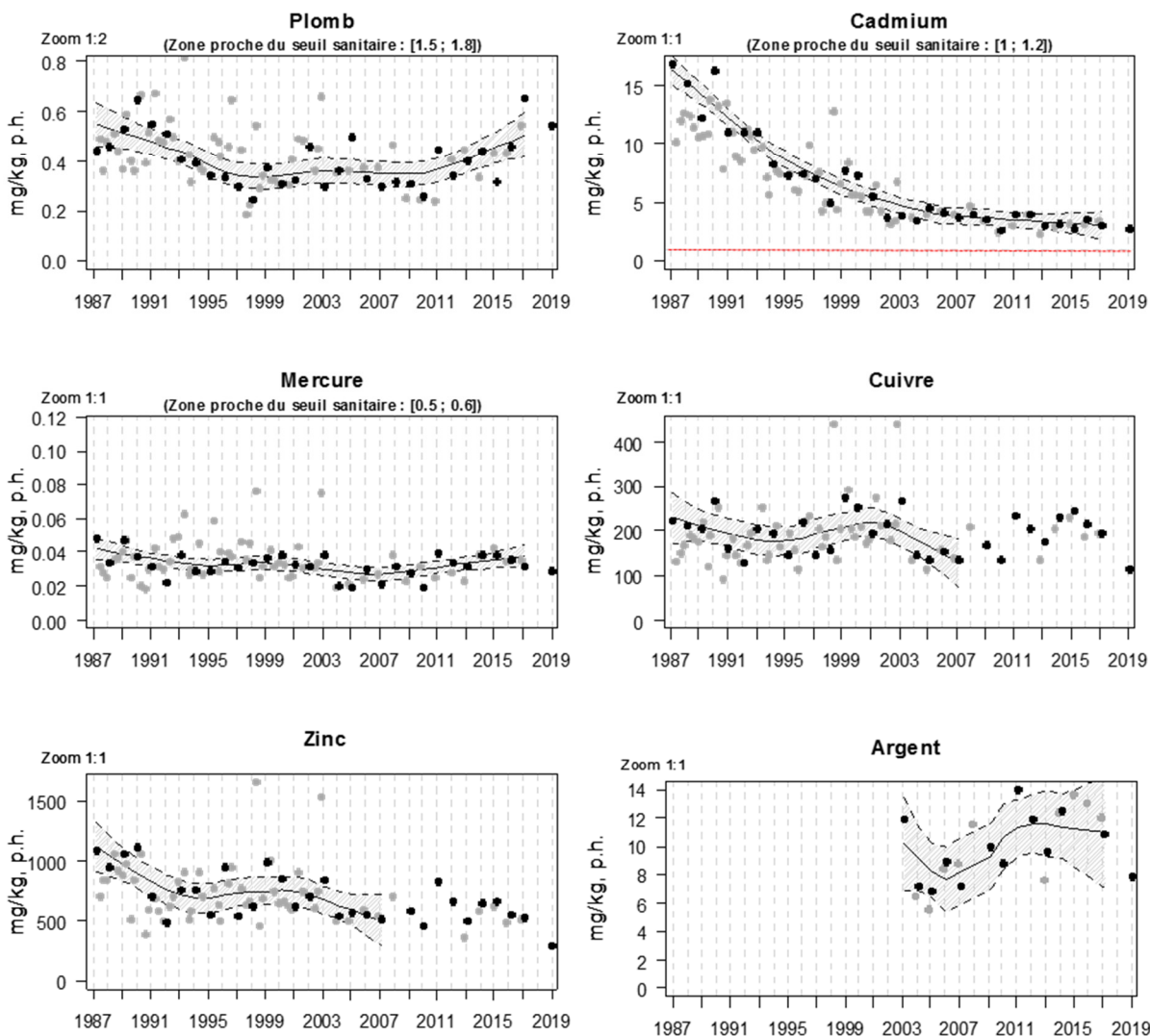
Huître creuse Moule





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

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



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

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

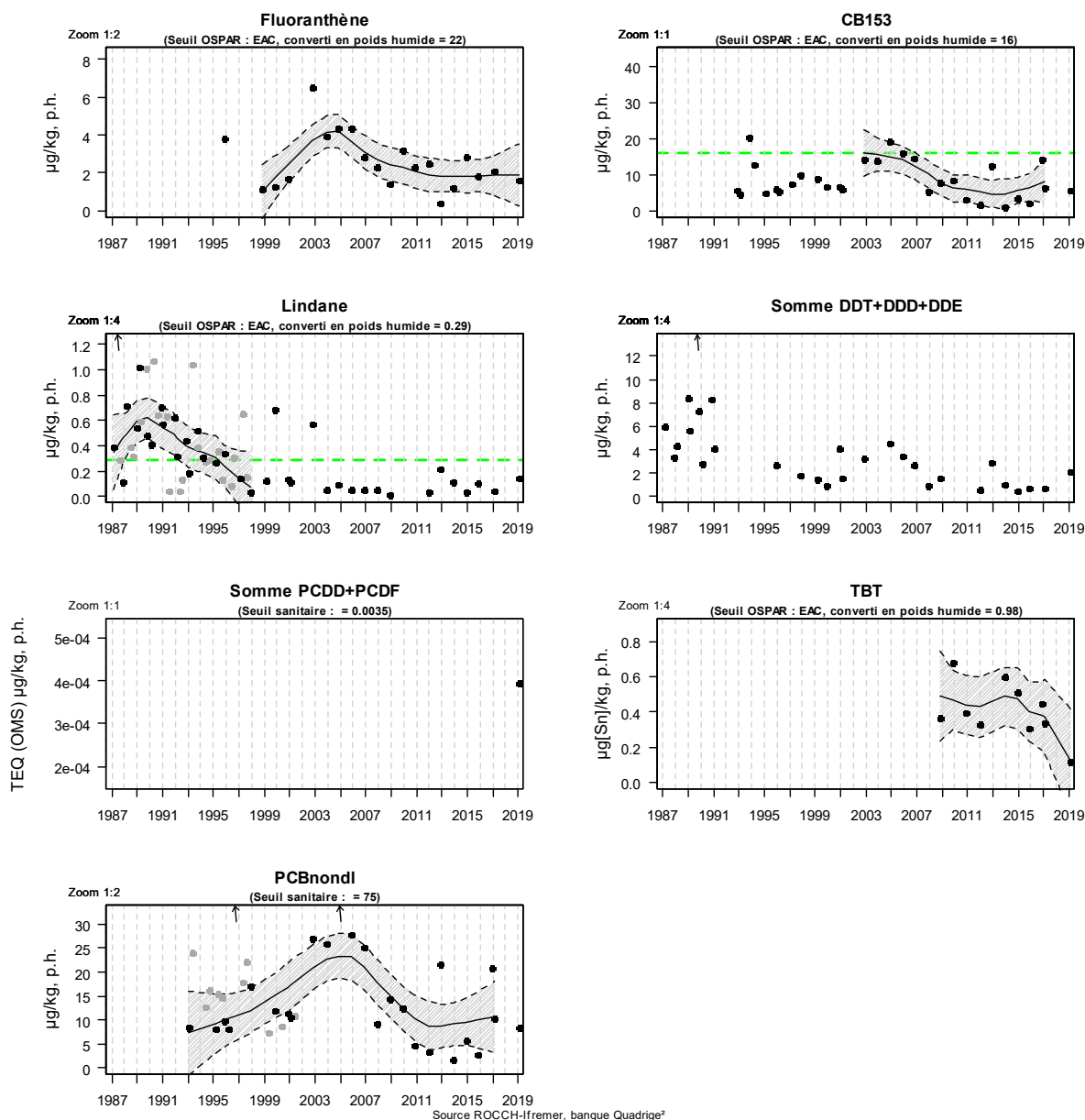
A « La Fosse », presque tous les métaux suivis dans les huîtres, à l'exception du mercure, présentent des teneurs bien supérieures à la médiane nationale, notamment le **cadmium** (11 fois), le **cuivre** (7 fois plus élevé), l'**argent** (5 fois). En 2019, les mollusques de ce point présentent, pour ces trois métaux, **les concentrations les plus élevées** des échantillons analysés dans le cadre du ROCCH.

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.)**.

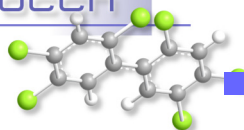
Depuis plusieurs années, et contrairement à ce qui est observé au niveau national, les teneurs en **plomb** sont en légère augmentation mais restent bien inférieures au **seuil réglementaire (1,5 mg/kg p.h)**. De même, la concentration de **l'argent** dans les huîtres a augmenté depuis la fin des années 2000, tandis que la teneur en **zinc** semble stable.

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

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



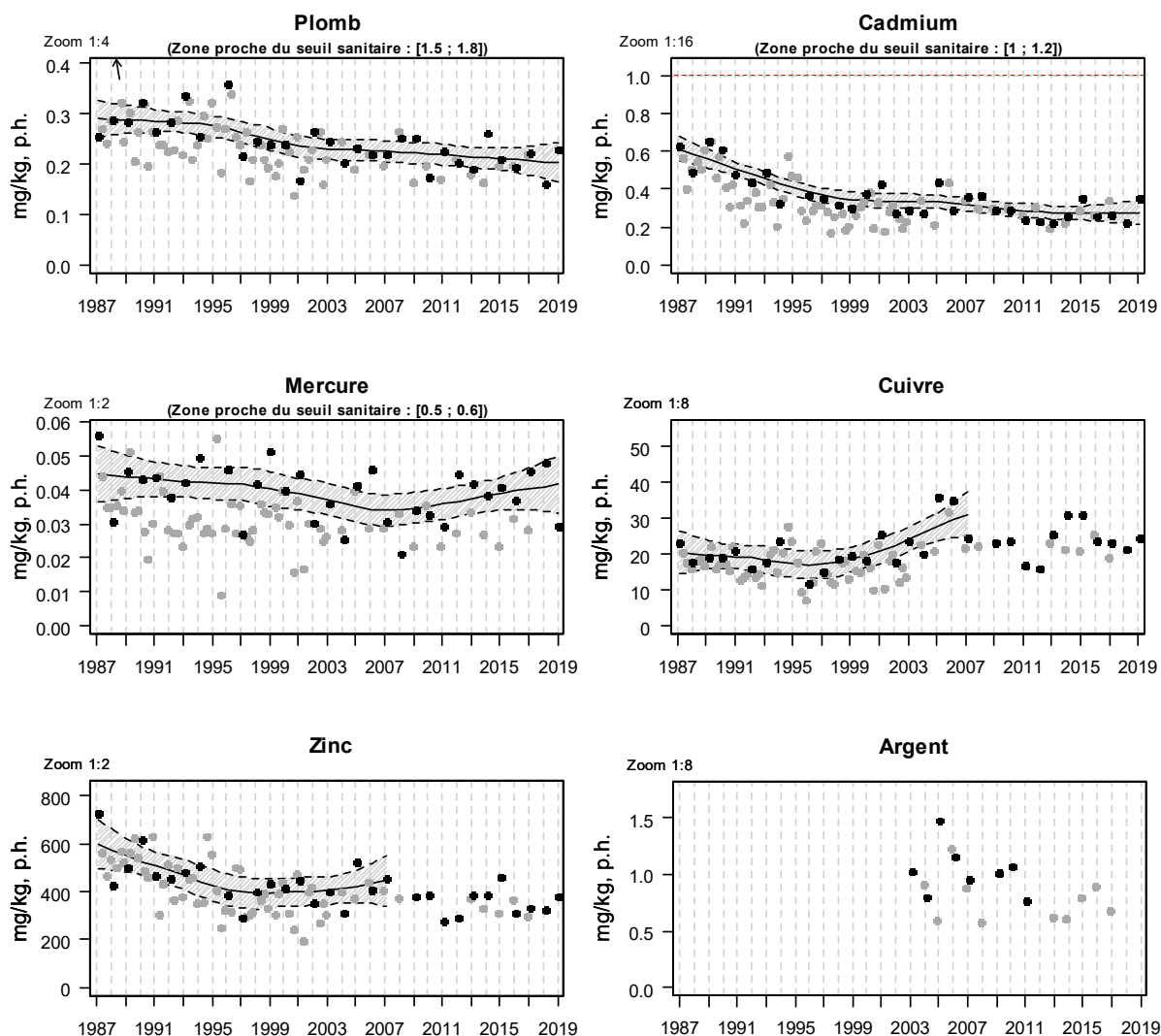
Trois des contaminants suivis (**fluoranthène**, **PCB non dl** et **CB153**) présentent un schéma d'évolution récente comparable, avec une baisse des teneurs entre 2003 et le début des années 2010, suivie d'une augmentation jusqu'à la période actuelle.



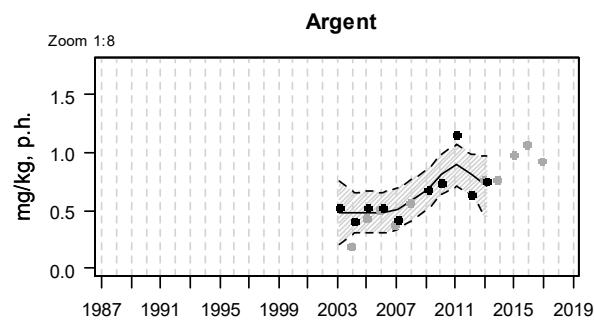
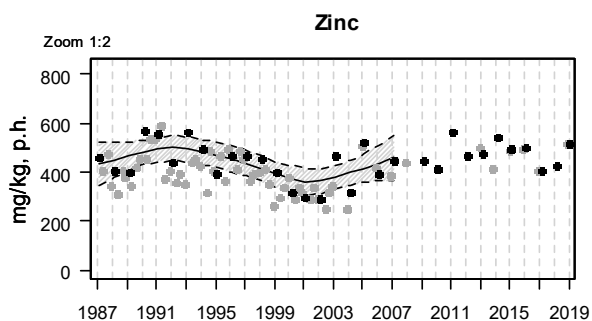
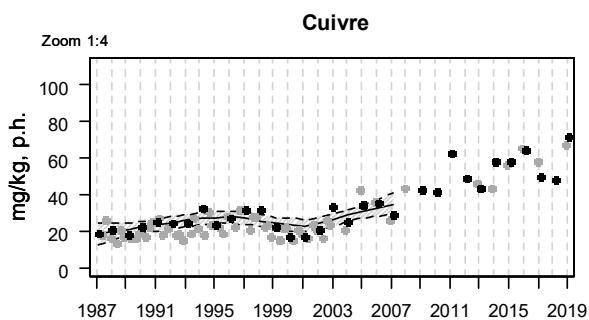
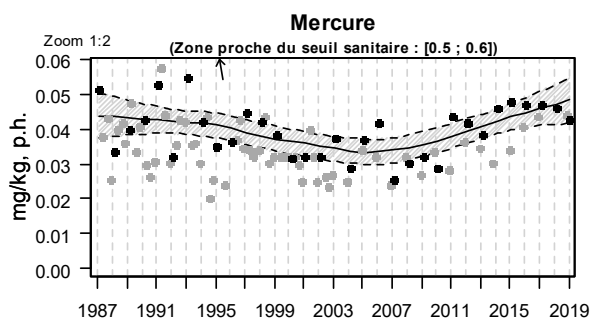
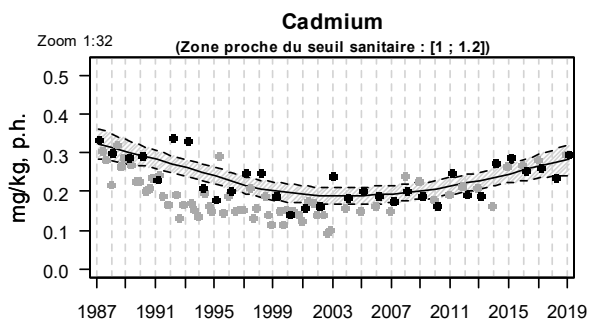
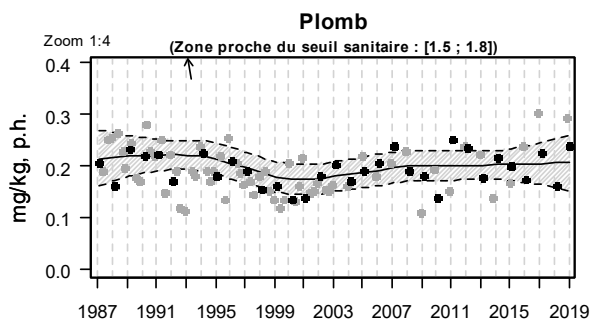
Les autres contaminants organiques, dont le lindane (teneur inférieure à l'EAC OSPAR) présentent des concentrations faibles, le plus souvent inférieures à la limite de quantification. Le **CB153**, dont les teneurs sont également actuellement inférieures au seuil OSPAR, présente des concentrations deux fois plus élevées que la médiane nationale calculée sur les cinq dernières années et du même ordre de grandeur que la moyenne nationale en 2019.

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

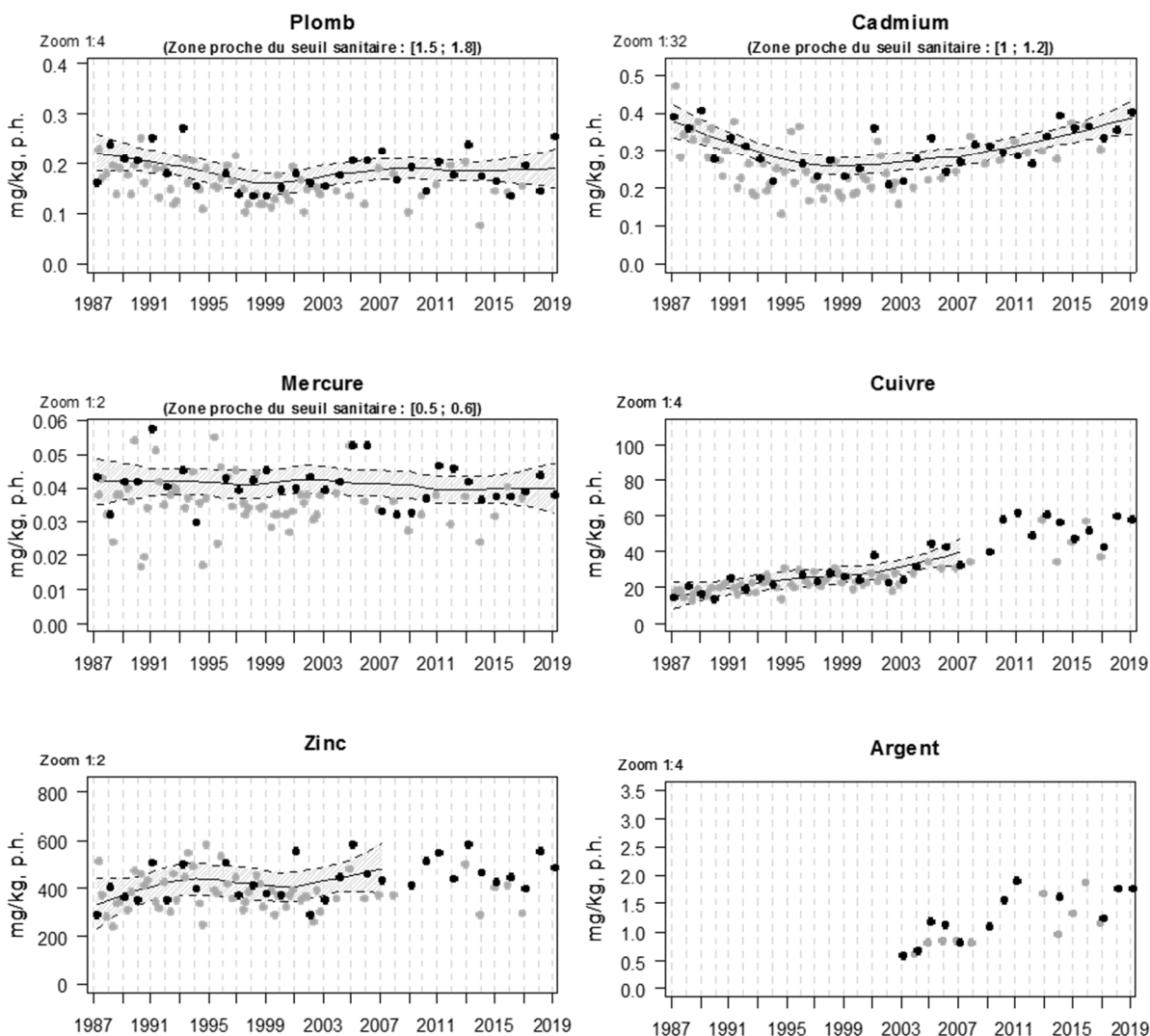
Résultats ROCCH
087-P-013 Arcachon aval / Cap Ferret - Huître creuse



Résultats ROCCH 088-P-067 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets - Huître creuse



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



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 » 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 » mais ont tendance à s'élever sur les deux autres points depuis le milieu des années 2000. Les valeurs mesurées restent cependant très inférieures au seuil sanitaire réglementaire.

Les teneurs en **zinc** sont actuellement stables sur les trois points, et l'on observe depuis quelques années une augmentation des concentrations en **argent** (sauf sur le point « Cap Ferret ») dans les huîtres du Bassin d'Arcachon.

Comme cela est observé pour le cadmium et le mercure, les concentrations en **cuivre** ont tendance à augmenter dans les points internes du Bassin (« Les Jacquets » et « Comprian »), au niveau desquels, comme évoqué plus haut, les teneurs médianes s'élèvent 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 surveillance¹⁷. Cette augmentation des teneurs en cuivre au fond du Bassin n'est pas à négliger, dans la mesure où elle reflète un accroissement des teneurs de cet élément dans l'eau. Or, comme l'indique un document de l'Ineris datant de 2005¹⁸, la PNEC (*Predicted Non Effect Concentration*, c'est à dire la concentration en cuivre dissous en dessous de laquelle aucun effet nocif n'est décelé sur la faune et la flore) est relativement faible, s'élevant à 0,8 µg/L dans les eaux marines et 1,6 µg/L dans les eaux douces. Pour cette raison, dans le cadre du réseau REPAR¹⁹ 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, réunis dans l'annexe 4, 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 a été 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.

¹⁷ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00137/24797/22875.pdf>

¹⁸ <http://www.ineris.fr/substances/fr/substance/getDocument/3015>

¹⁹ <http://www.siba-bassin-arcachon.fr/qualite-de-l-eau/rempar>

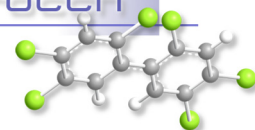


- Les mesures réalisées dans les ports depuis 2018 montrent, sans surprise (relargage des peintures anti-salissures), des teneurs en cuivre dissous toujours supérieures à la PNEC eau marine.

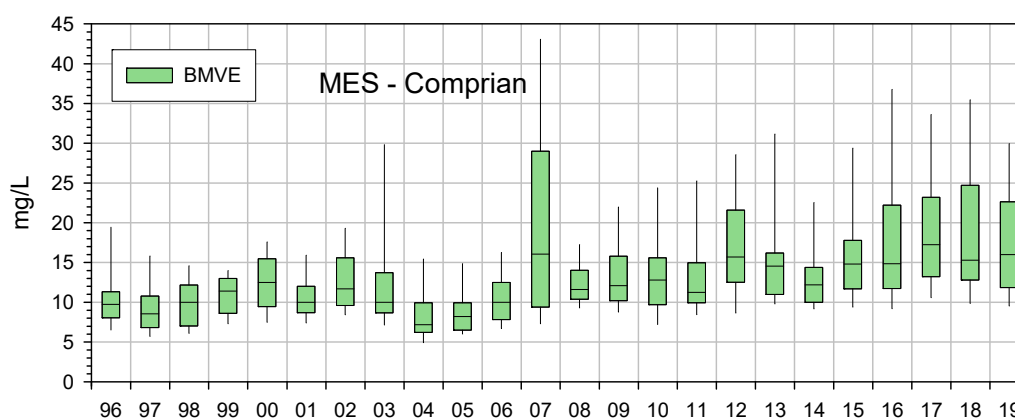
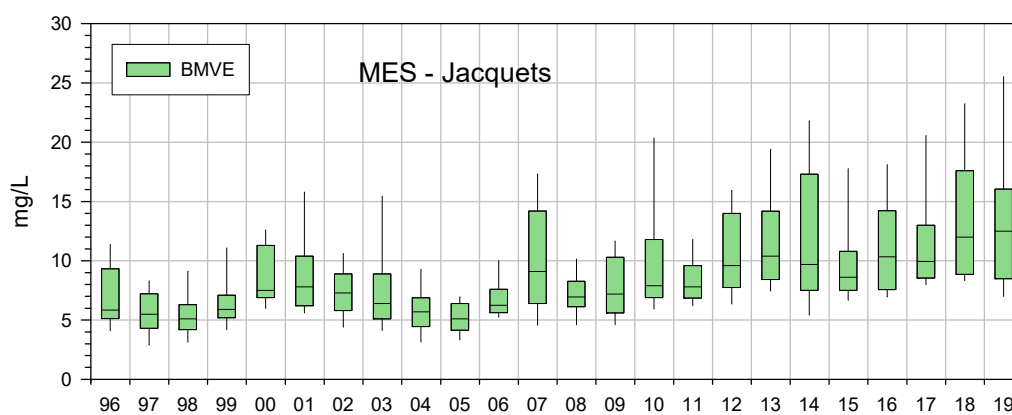
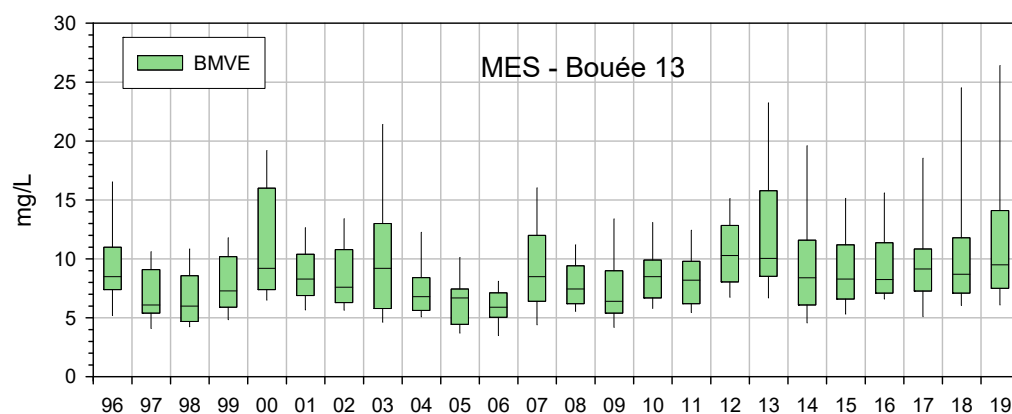
Récemment (2017-2018), dans le cadre d'un programme de recherche dédié à l'étude du transfert trophiques des principaux contaminants vers les huîtres et de leur impact sur ces mollusques (Programme TOUCAN, réunissant plusieurs équipes de l'Ifremer et de l'Université de Bordeaux), des analyses de cuivre 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.).

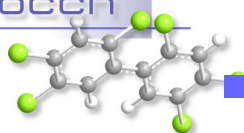
Ces observations amènent à plusieurs conclusions. D'abord, elles montrent que les niveaux en cuivre dissous dans le Bassin (station « Comprian ») pourraient commencer à s'avérer préoccupants vis à vis de l'écosystème (phytoplancton notamment). Par ailleurs, en l'absence de différences notables des concentrations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

L'augmentation des concentrations en cuivre dans les huîtres sauvages du fond de la baie pourrait ainsi résulter de l'augmentation des teneurs en 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.**



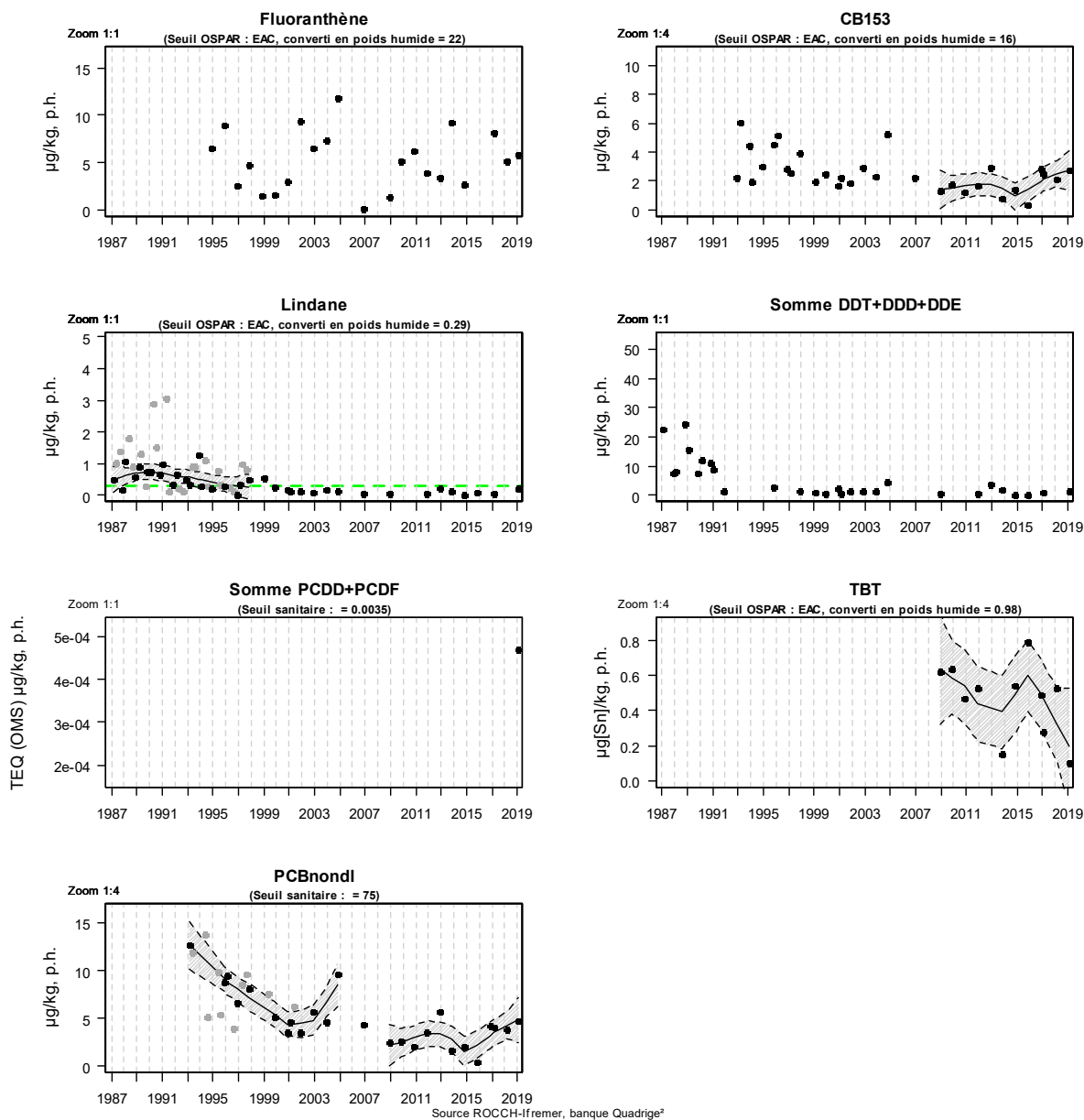
Evolution des MES (mg/L) à basse mer de vive eau sur trois points du réseau ARCHYD : « Bouée 13 (proche du point ROCCH « Cap Ferret »), « Jacquets » et « Comprian » (proches des points ROCCH homonymes), entre 1989 et 2019



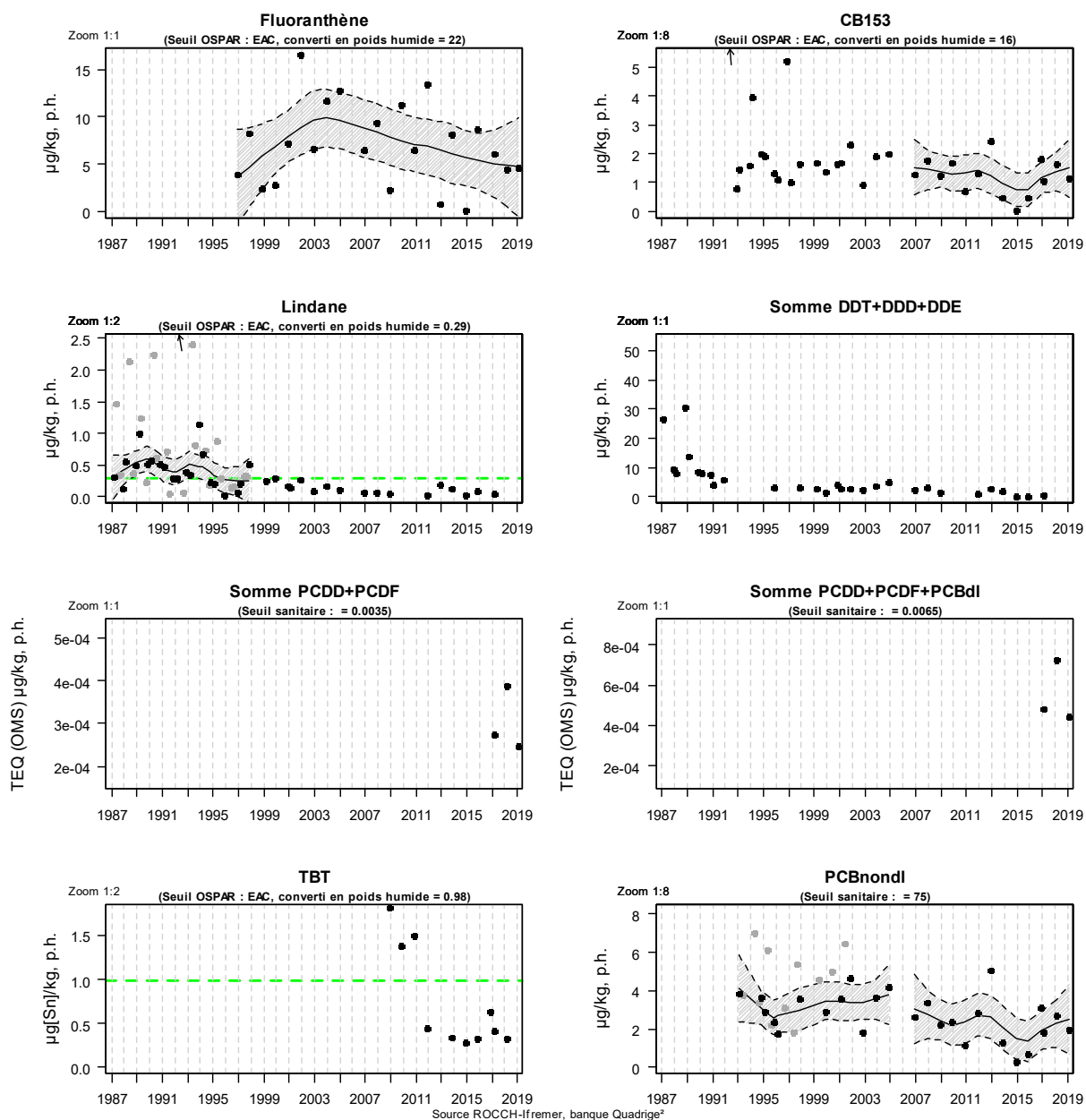


Arcachon aval (zone marine 87) – Bassin d'Arcachon (zone marine 88) – Contaminants organiques

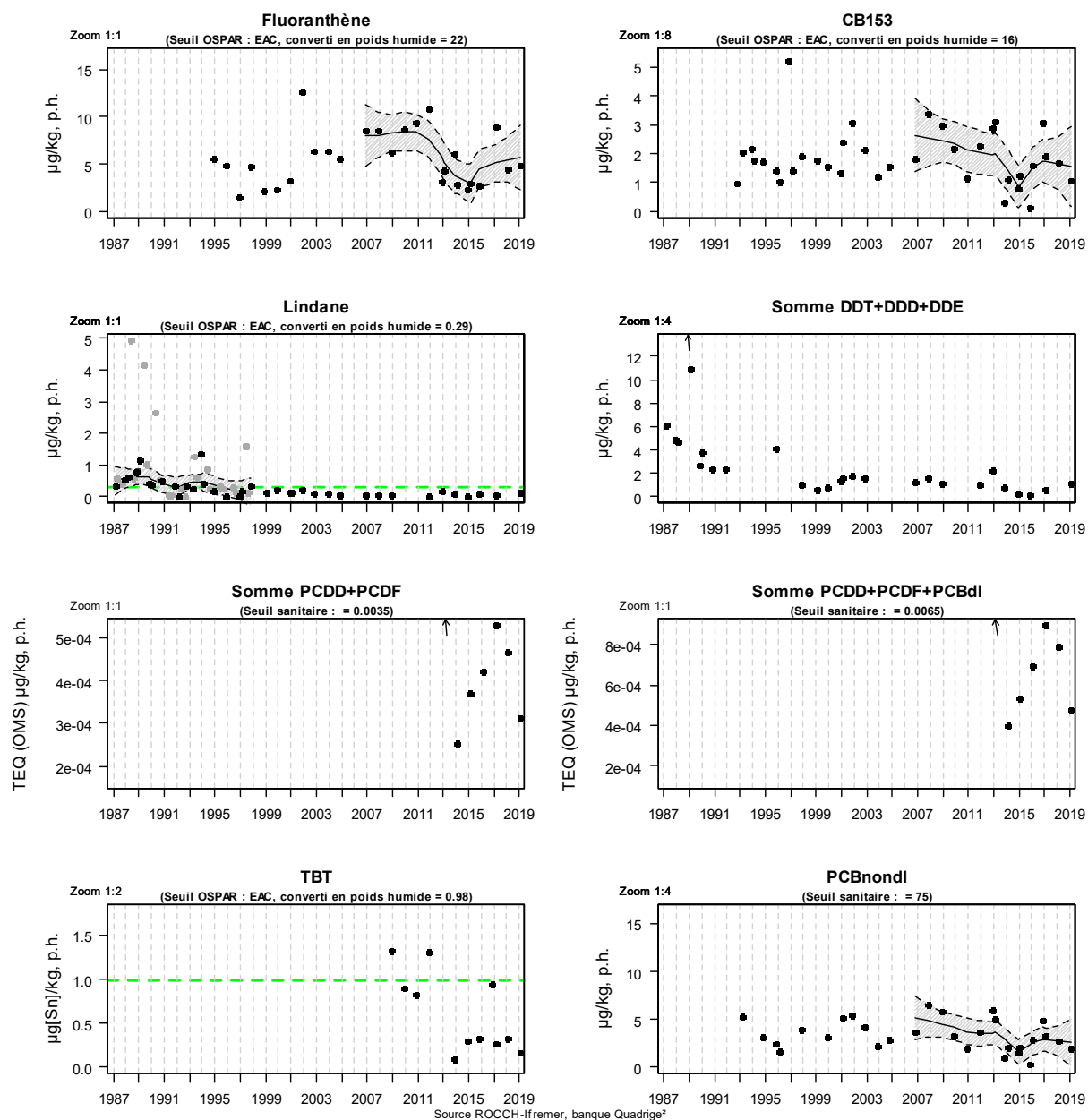
Résultats ROCCH
087-P-013 Arcachon aval / Cap Ferret - Huître creuse



Résultats ROCCH
088-P-067 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets - Huître creuse



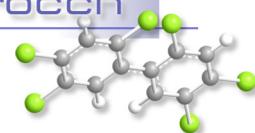
Résultats ROCCH
088-P-069 Bassin d'Arcachon / Comprian - Huître creuse



La contamination en **CB153** (représentatif des Polychlorobiphényles - PCB) des huîtres de ce secteur est moins élevée que la médiane nationale pour les 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)²⁰ 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).

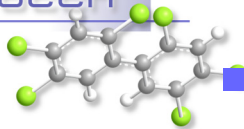
²⁰ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00422/53364/>



Les concentrations mesurées sur les points du Bassin sont stables et bien en-dessous des seuils sanitaires réglementaires.

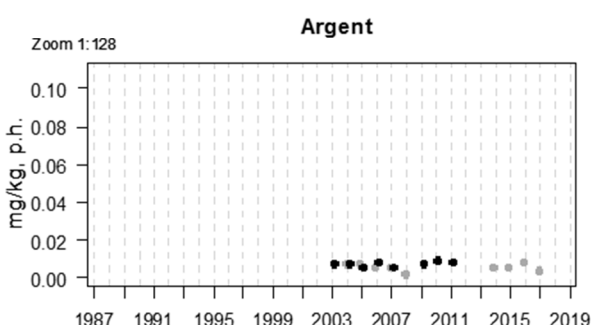
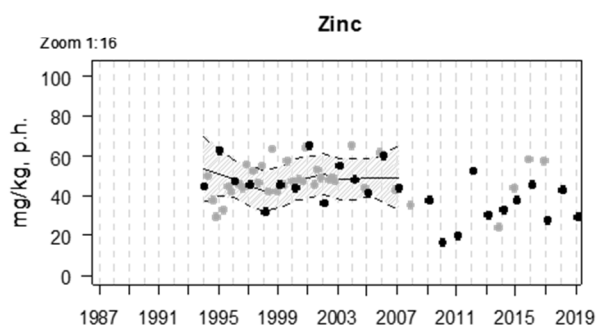
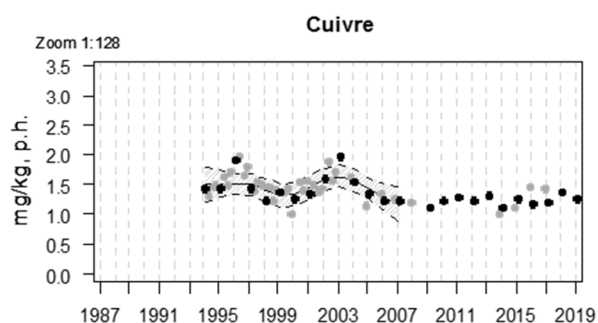
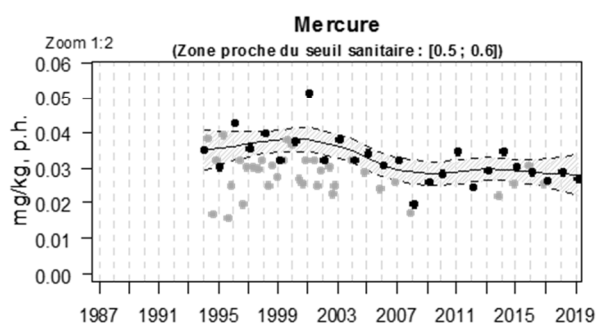
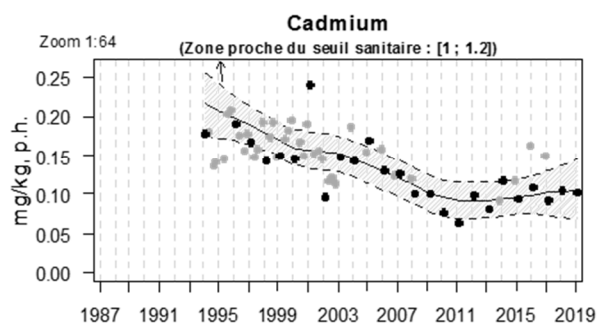
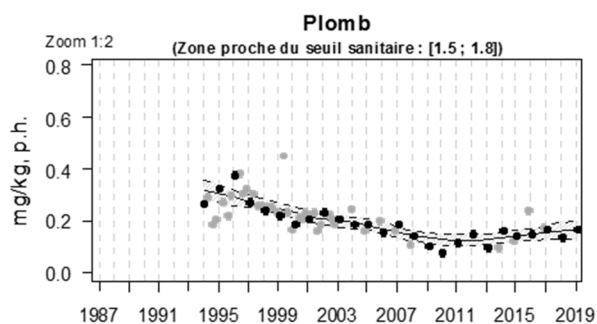
Les teneurs médianes 2014-2018 en **fluoranthène** (*a priori* représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques) sont supérieures à la médiane nationale pour les points « Cap Ferret » (1,4 fois) et « Les Jacquets » (1,2 fois) et du même ordre que la médiane pour le point « Comprian ».

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.

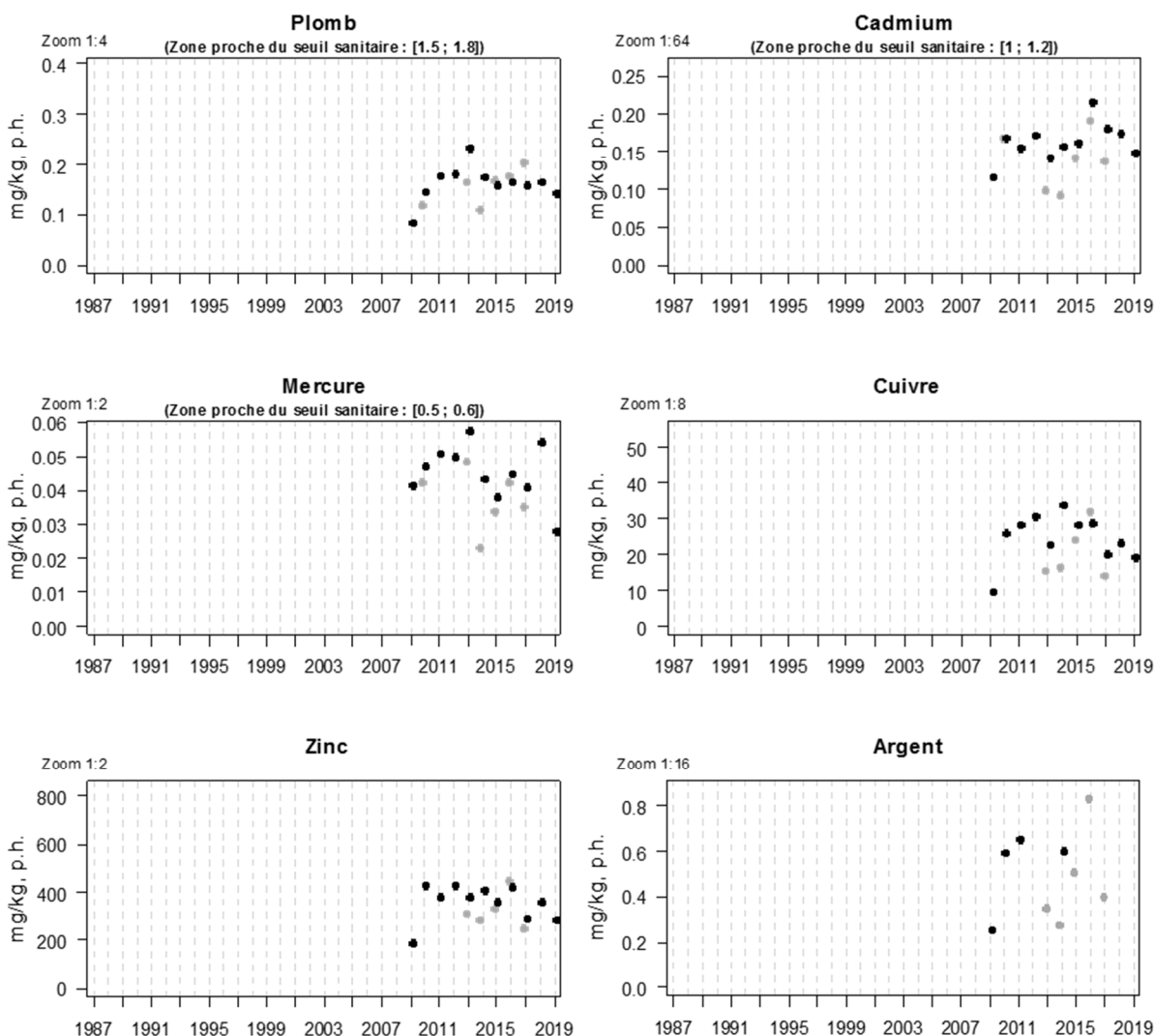


Côte landaise (zone marine 89) – Métaux

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

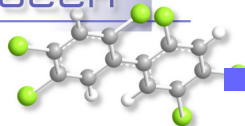


Résultats ROCCH 090-P-006 Lac d'Hossegor / Hossegor limite nord parcs - Huître creuse



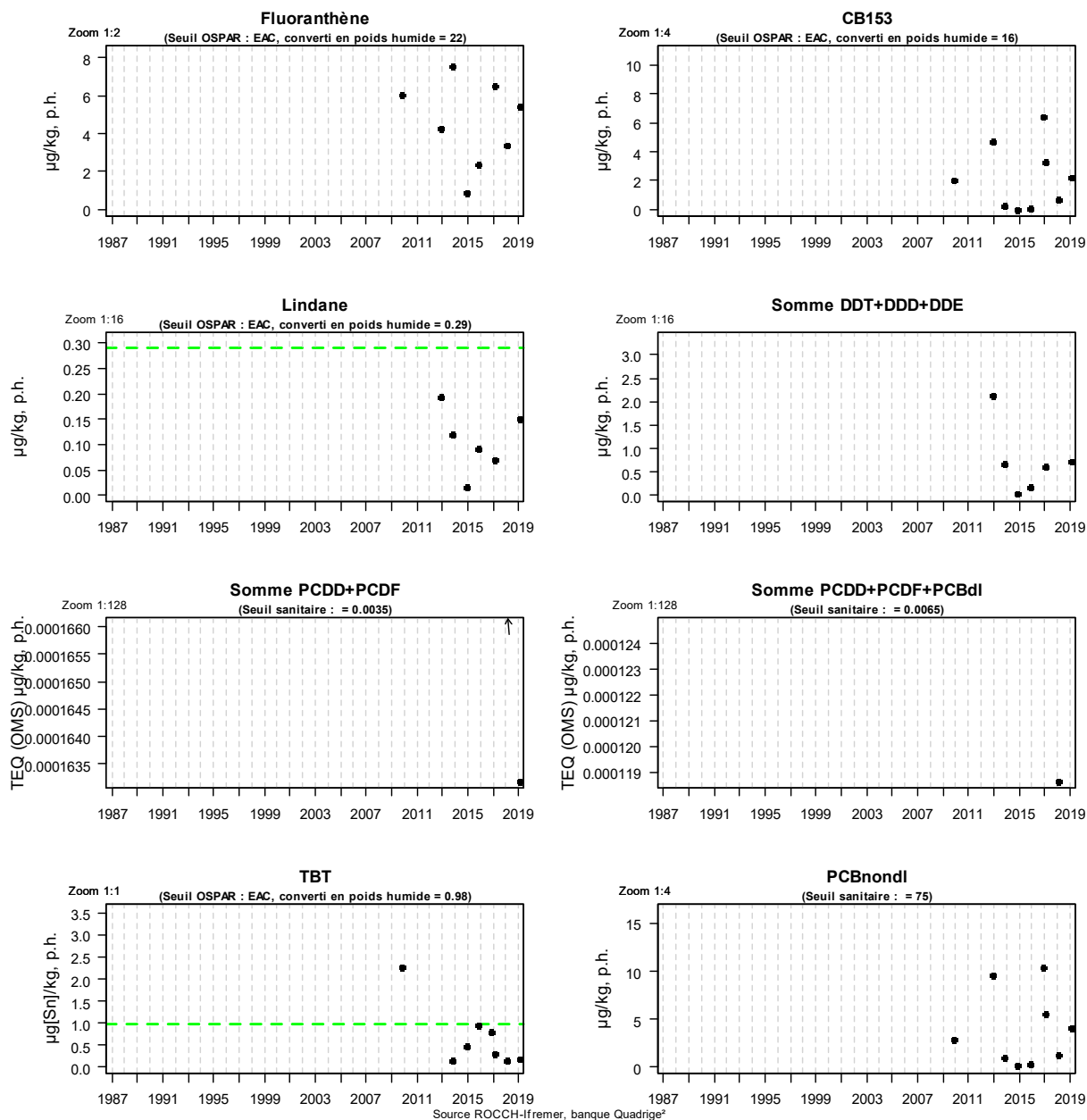
Le point « Hossegor limite nord parcs » est échantillonné depuis trop peu de temps pour que l'on puisse distinguer une évolution dans les concentrations. On peut cependant noter que pour les trois métaux (**mercure**, **cadmium** et **plomb**) réglementés, les concentrations sont inférieures aux seuils réglementaires. Les teneurs en **plomb**, **cadmium**, **cuivre** et **argent** dans les huîtres sont inférieures ou peu différentes de la médiane nationale, et légèrement supérieures pour le **mercure**.

Sur le point « Capbreton ouest », les teneurs en **mercure**, **cuivre**, **argent** et **zinc** dans les moules présentent des valeurs stables depuis quelques années. L'évolution récente des autres métaux indique une légère augmentation. Le **zinc** présente ici des concentrations supérieures à la médiane nationale, tandis que les concentrations des autres métaux sont inférieures à cette médiane ou peu différentes.

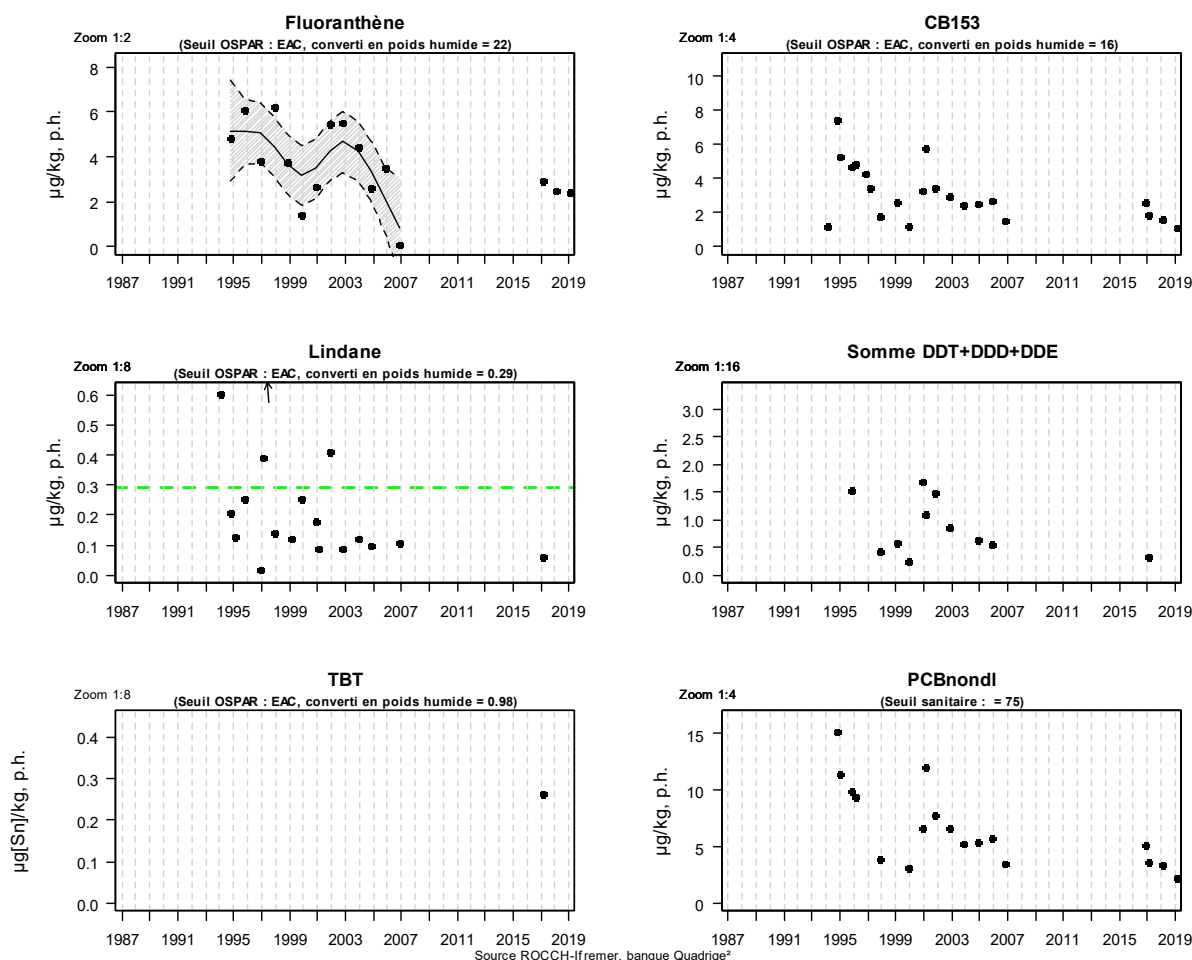


Côte landaise (zone marine 89) – Contaminants organiques

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



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



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 ou égales aux médianes nationales, y compris pour le fluoranthène, alors que les sédiments de ce lac sont parfois fortement contaminés par les HAP (Gouriou *et al.*, 2018)²¹.

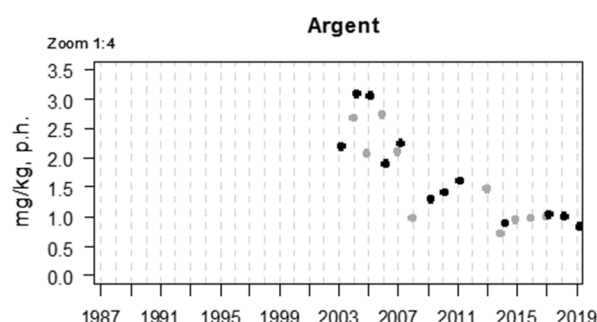
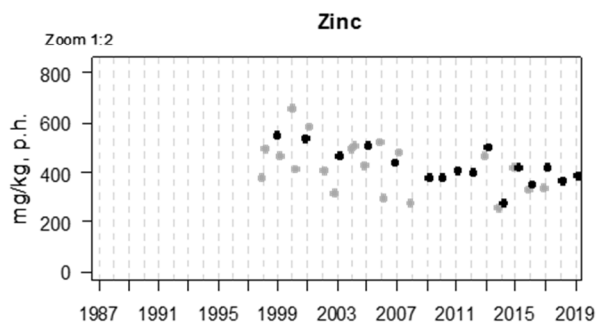
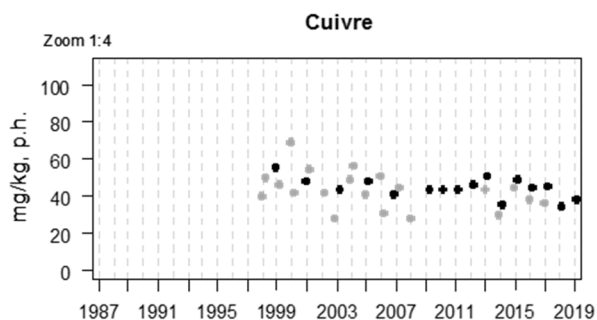
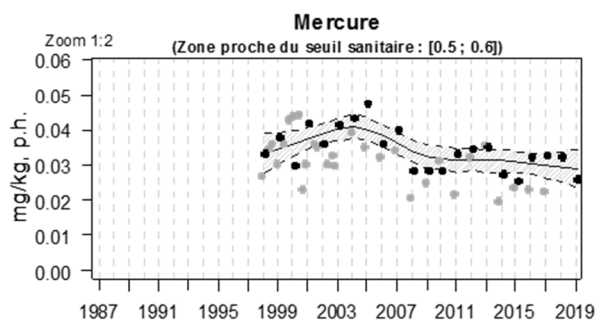
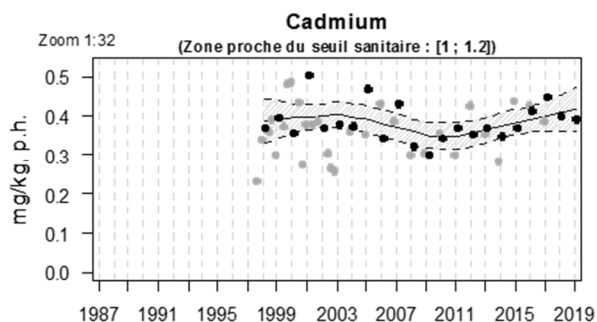
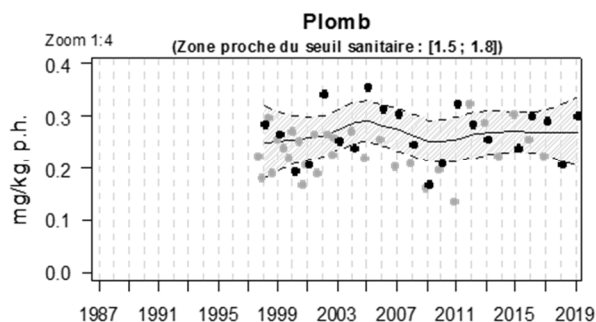
Les moules du point « Capbreton ouest » présentent globalement des teneurs décroissantes en contaminants organiques.

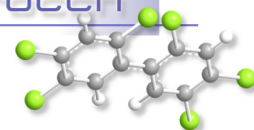
²¹ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00422/53364/>



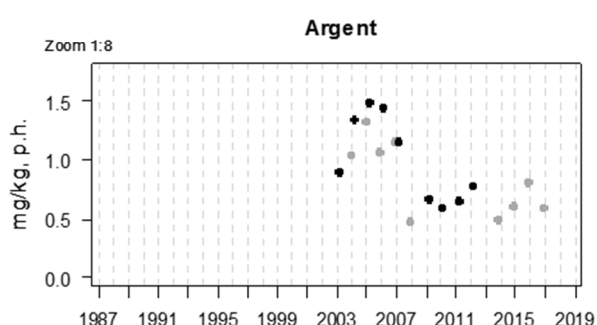
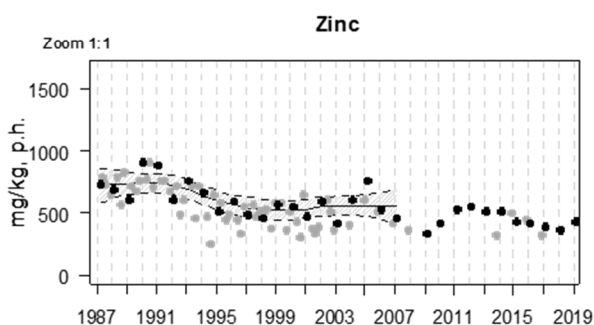
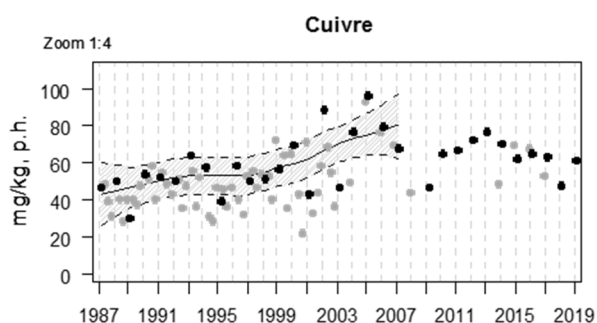
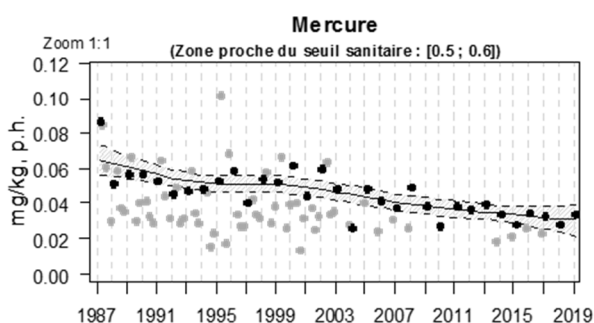
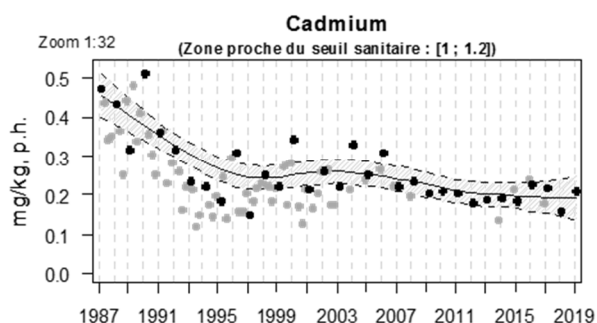
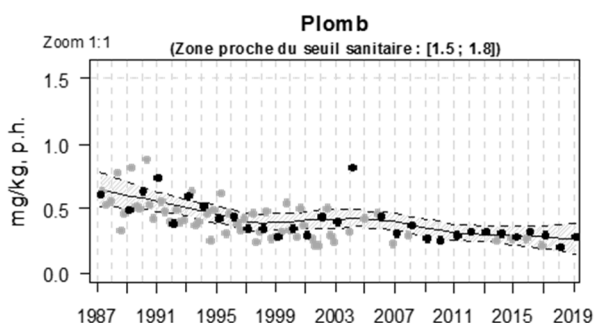
Côte basque (zone marine 91) – métaux

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

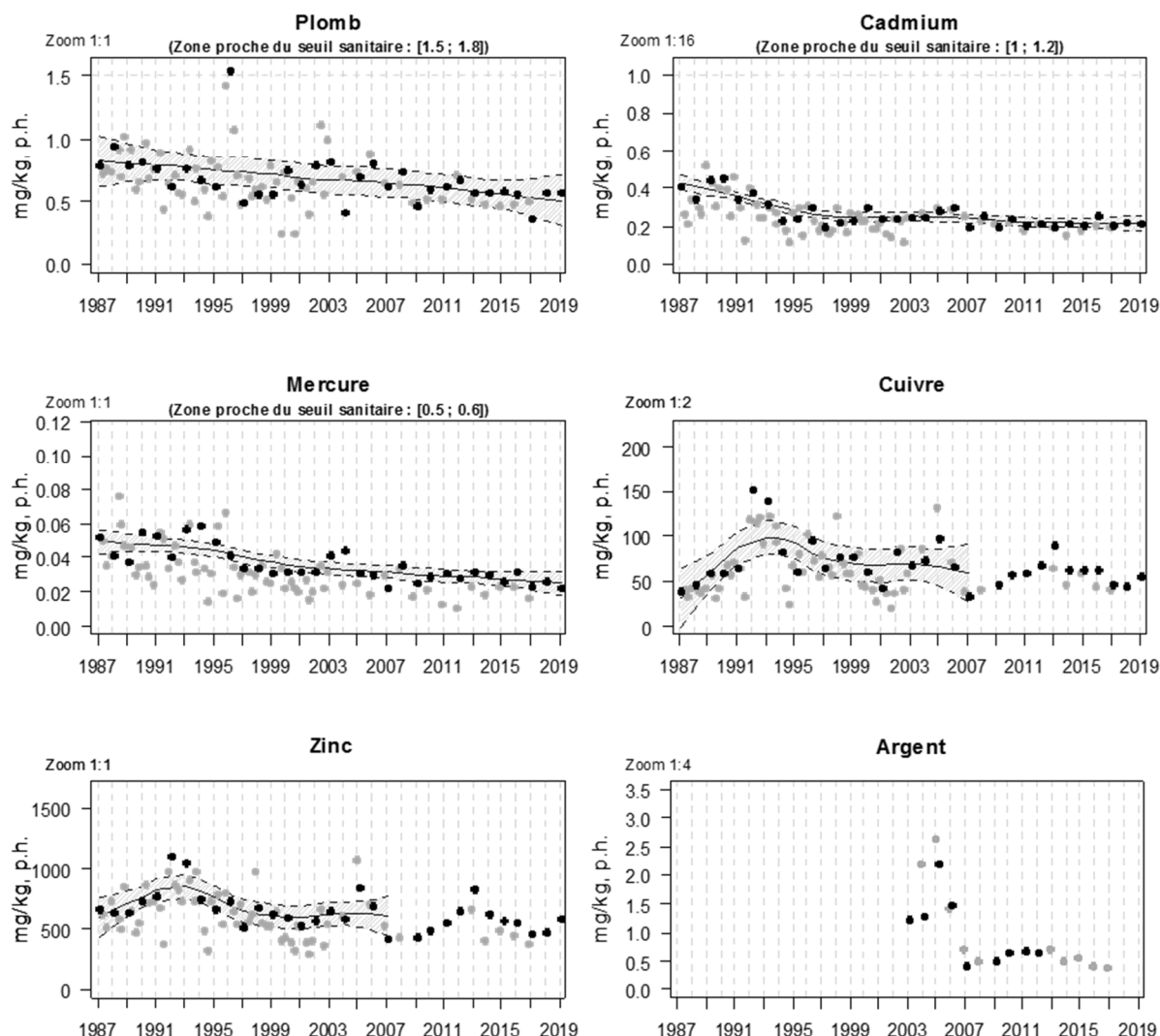




Résultats ROCCH 091-P-010 Côte basque / Ciboure - la Nivelle - Huître creuse



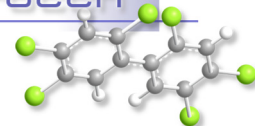
Résultats ROCCH 091-P-061 Côte basque / Hendaye - Chingoudy 1&2 - Huître creuse



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** augmentent légèrement sur le point « Adour marégraphe » et sont stables sur les deux autres 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,

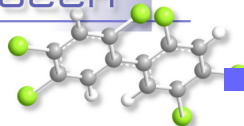


notamment dans la Baie de Chingoudy (2,7 fois la médiane). On notera toutefois que, depuis 1996, on n'y a jamais mesuré de teneurs en plomb supérieures au seuil sanitaire réglementaire.

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.

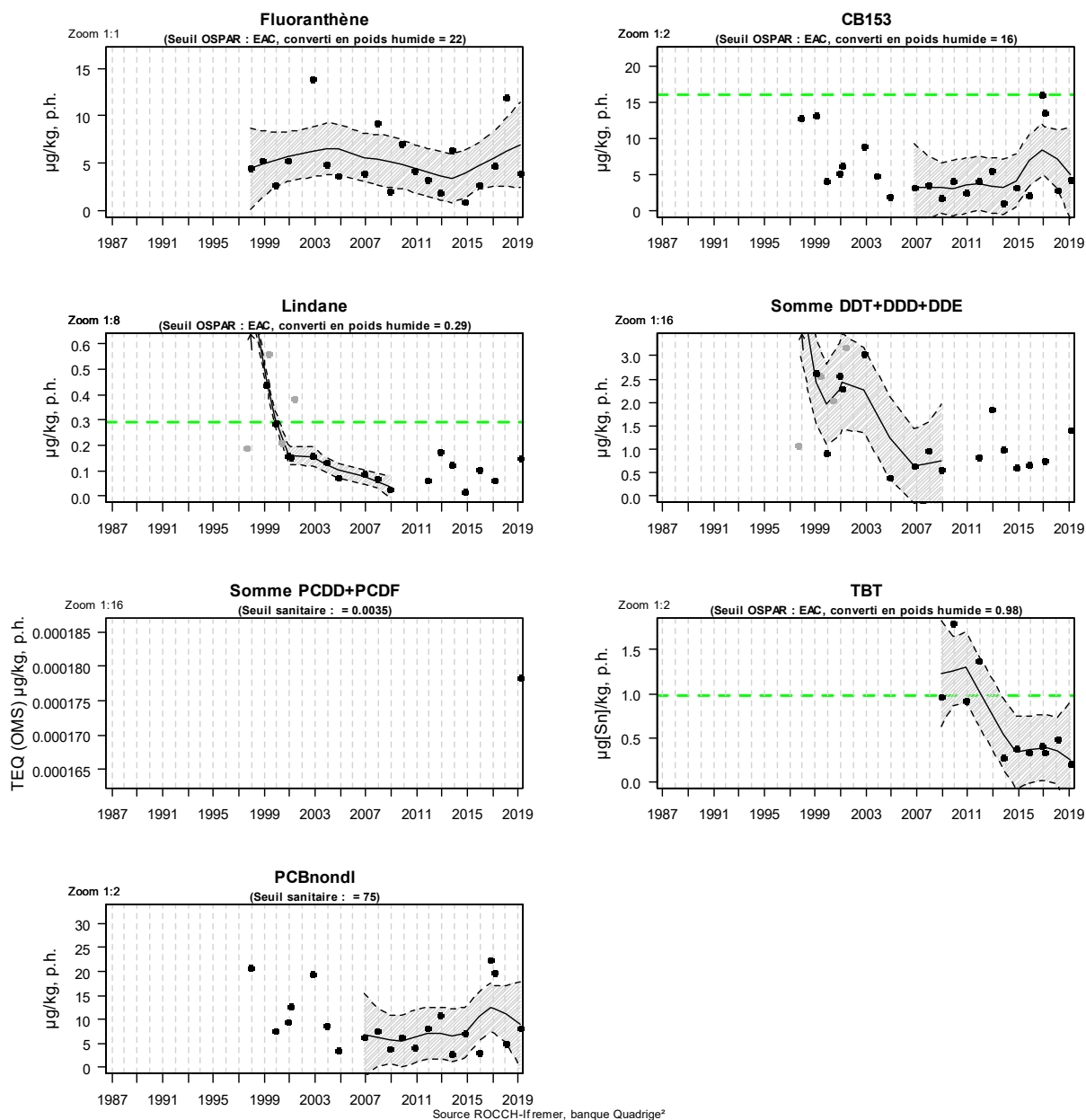
Les concentrations en **zinc** et en **cuivre** sont actuellement stables et supérieures à la médiane nationale sur les trois points pour le cuivre (1,5 à 2 fois) et pour le zinc (1,5 fois) uniquement sur « Hendaye – Chingoudy 1 & 2 ».

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.

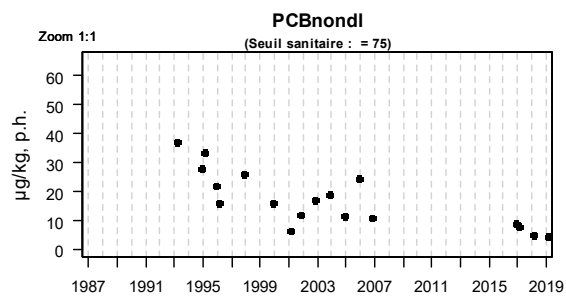
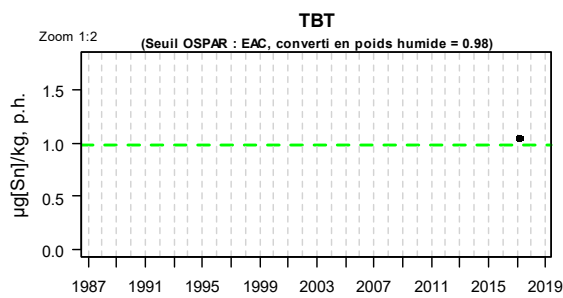
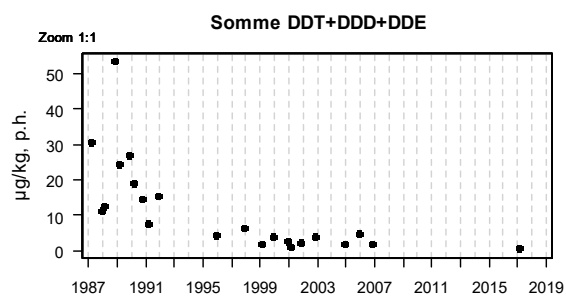
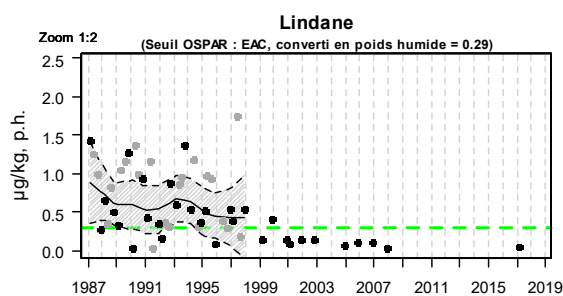
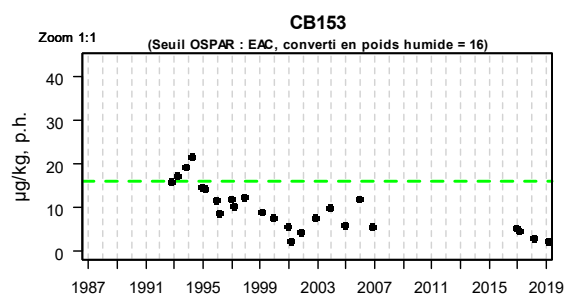
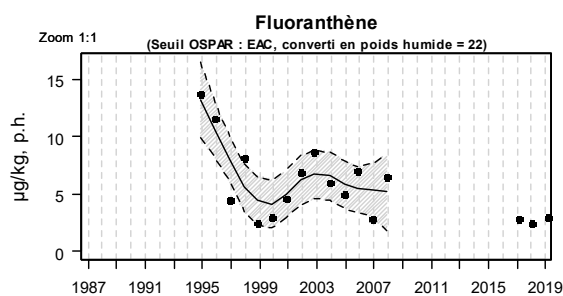


Côte basque (zone marine 91) – Contaminants organiques

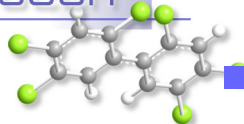
Résultats ROCCH
091-P-004 Côte basque / Adour marégraphe - Huître creuse



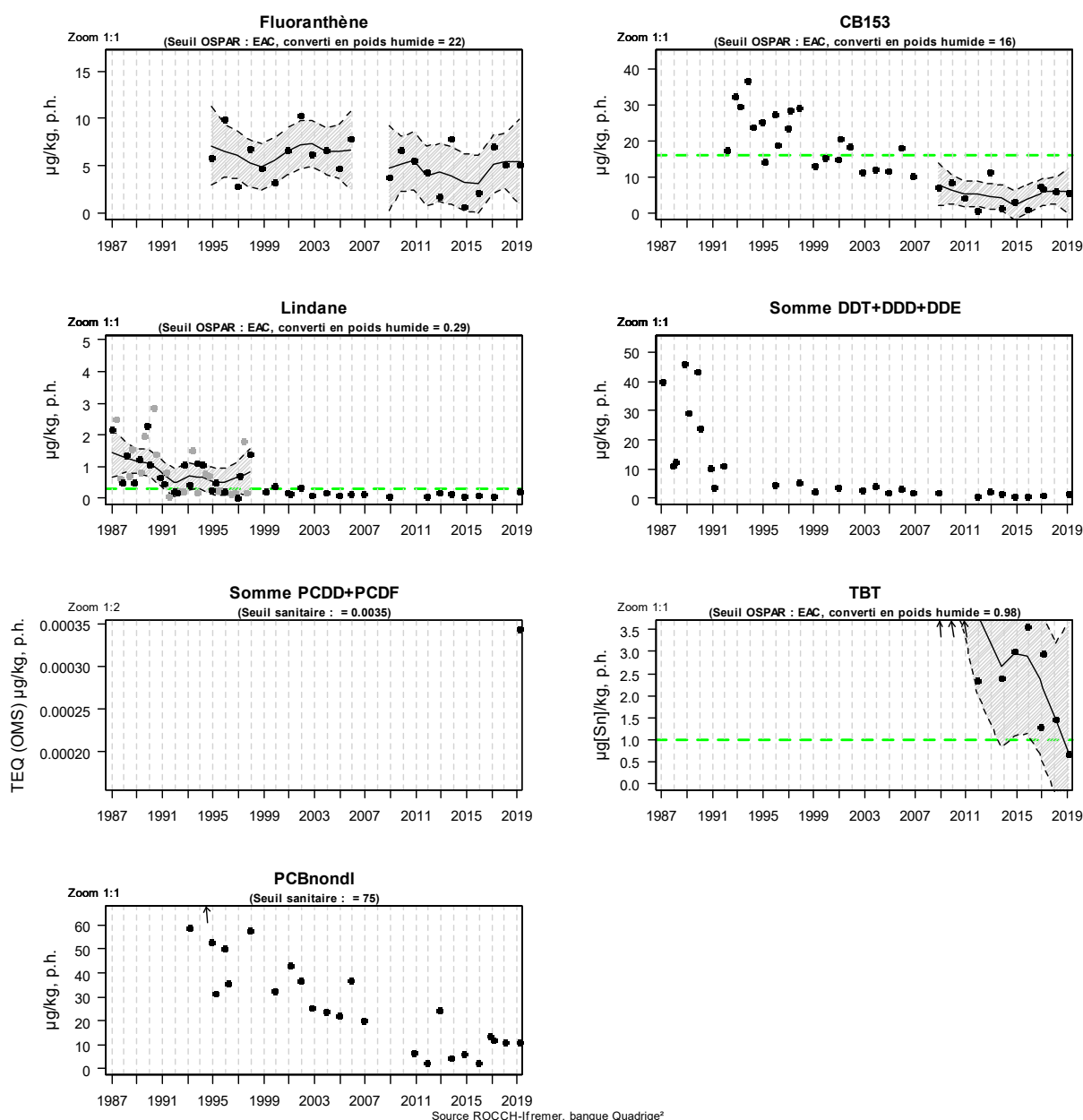
Résultats ROCCH
091-P-010 Côte basque / Ciboure - la Nivelle - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

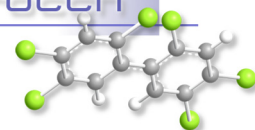


Résultats ROCCH
091-P-061 Côte basque / Hendaye - Chingoudy 1&2 - Huître creuse



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 les trois points, notamment à « Hendaye-Chingoudy 2 ».



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 maintenant inférieures au seuil OSPAR pour ce composé. A « Ciboure-La Nivelle » et « Hendaye-Chingoudy 2 », les teneurs restent néanmoins bien supérieures (2 à 3 fois) à la médiane nationale.

La forte contamination mesurée 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 ligne²². 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.

22

https://www.uragentzia.euskadi.eus/contenidos/informacion/seguimiento_ultimos_informes/es_def/adjuntos/Informe_FINAL_2018_TBT_Bidasoa.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 faune et de la flore des fonds marins côtiers. Il a été créé en réponse aux besoins croissants de connaissance et de suivi de la biodiversité marine côtière pour évaluer l'impact des activités humaines ou du changement climatique, et contribuer aux mesures de gestion ou de protection des milieux naturels. Il a pour objectifs d'acquérir une connaissance pertinente et cohérente des habitats marins benthiques côtiers, et de constituer un système de veille de la diversité biologique pour détecter les évolutions de ces habitats, à moyen et long termes.

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

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

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 DCSMM en particulier).

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

La Bretagne constitue la région pilote au niveau national. Après une phase d'avant-projet (2001-2002), ce réseau 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 DCE²³. Il convient donc désormais de parler plutôt du réseau « DCE-Benthos » que du réseau « REBENT », terme réservé à la Bretagne.

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

Les zones surveillées

L'ensemble de la zone côtière (zone de balancement des marées et petits fonds côtiers) des eaux territoriales est concerné, en accordant une attention particulière aux zones bénéficiant d'un statut de protection. La sélection des habitats/biocénoses suivis dans chaque zone géographique tient compte

²³ http://enviit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/elements_de_qualite_ecologique#biolo1

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, initialement propre au REBENT s'est étendue dans le cadre de l'application de la DCE. Dans le cadre de cette Directive, la surveillance concerne aujourd'hui environ 300 sites marins et estuariens répartis sur le littoral métropolitain, répertoriés sur les atlas interactifs consacrés à chaque bassin hydrographique²⁴.

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 suivant). 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.

Suivis des habitats benthiques : paramètres, type et périodicité.

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

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



Les acteurs

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

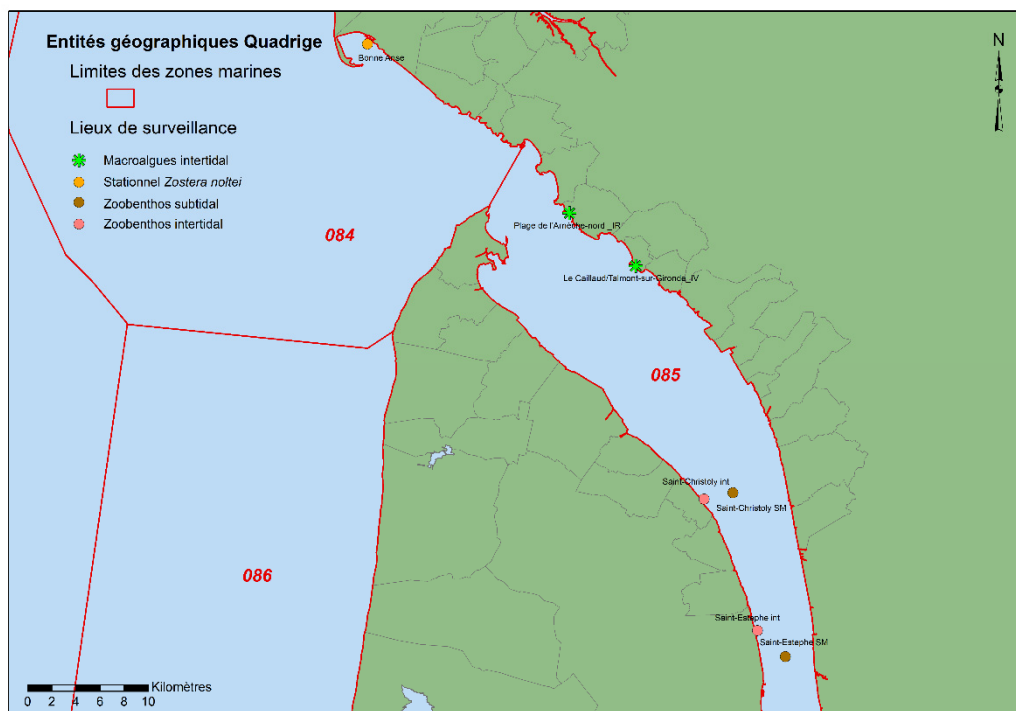
Stockage et diffusion des données :

Toutes les données sont intégrées à la base de données Quadrige²⁵. A l'échelle de la métropole, l'originalité de la surveillance benthique est d'être gérée et mis en œuvre par bassin hydrographique. La diffusion des résultats liés à la DCE se fait donc généralement par bassin (atlas²⁵) et/ou par élément de qualité (rapports téléchargeables sur les sites ARCHIMER ou ENVLIT).

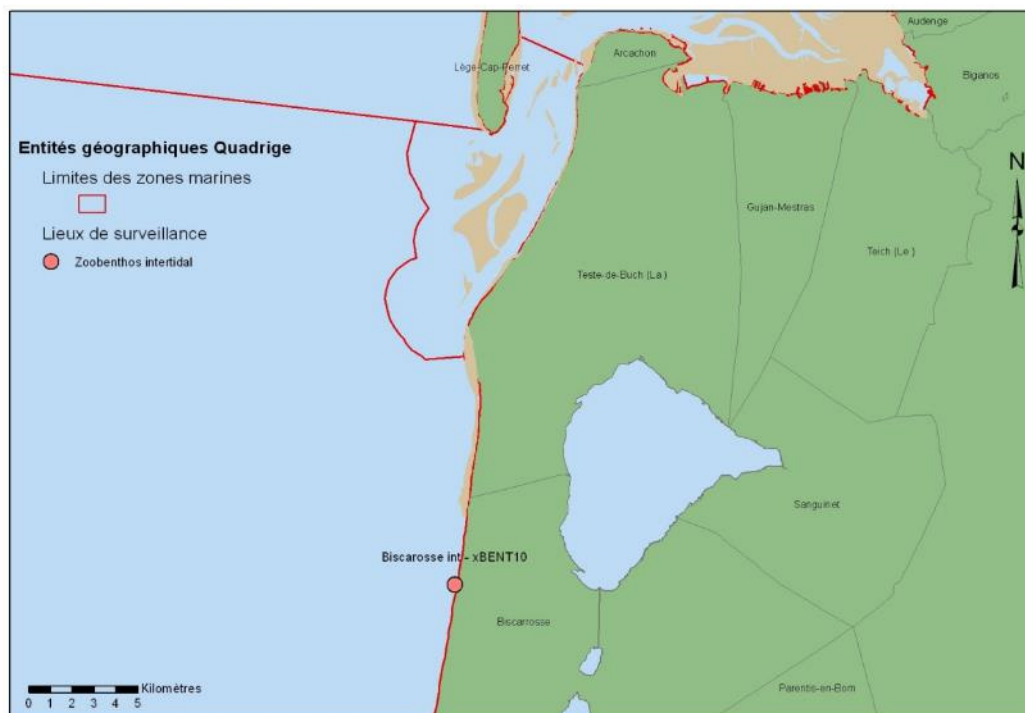
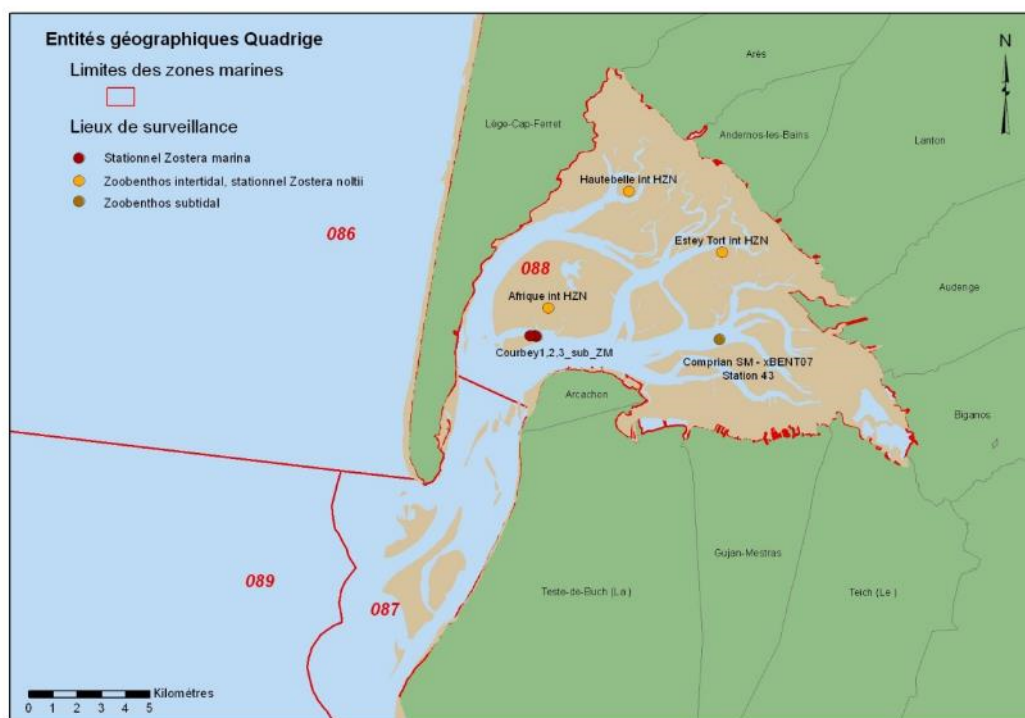
8.3. La surveillance benthique dans le bassin Adour-Garonne

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.

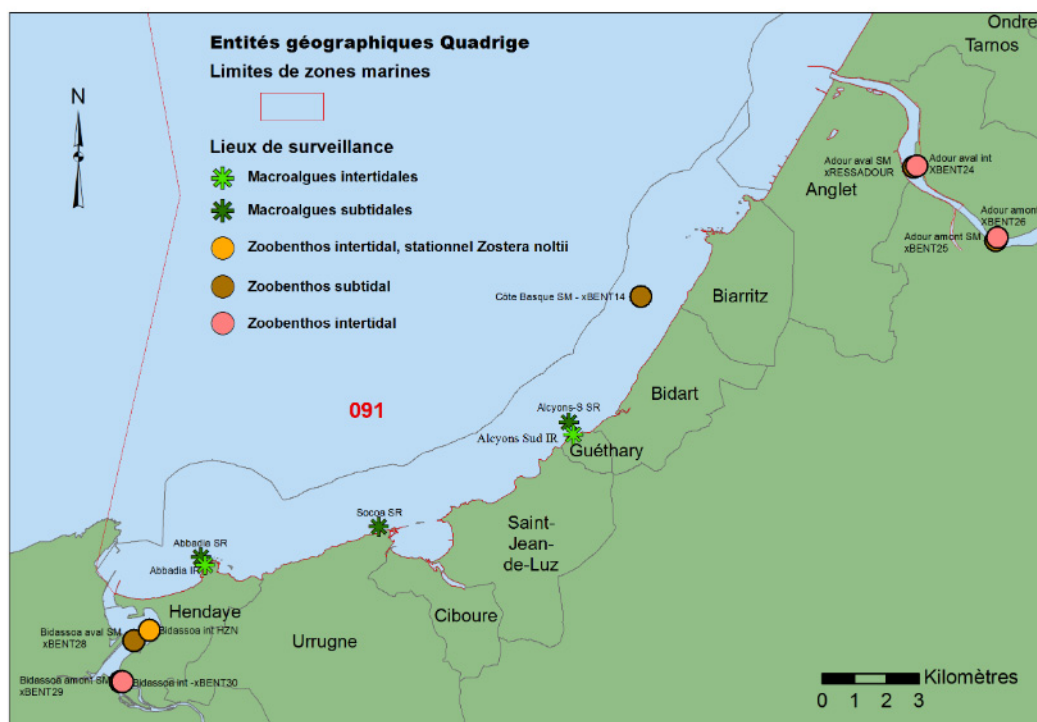


²⁵ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin





Surveillance des peuplements benthiques





Implication du laboratoire dans la DCE-Benthos depuis 2007

- Pilotage et coordination des actions sur le bassin Adour-Garonne.
- Participation aux prélèvements et analyses dans le cadre des approches stationnelles (Zostères, macroalgues) et surfaciques (Zostères).
- Pilotage de la définition du protocole d'échantillonnage des zostères dans le cadre de la surveillance DCE (dernière version en 2018²⁶).
- 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 »^{27 28}
- 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 DCE²⁹.
- Participation à la rédaction d'un guide technique sur la cartographie des herbiers de zostères³⁰

Actions entreprises entre 2007 et 2019 dans le bassin Adour-Garonne

NB : les rapports d'études concernant les différents compartiments biotiques sont téléchargeables sur les sites ENVLIT (<http://envlit.ifremer.fr/documents/publications>) et/ou Archimer (<http://archimer.ifremer.fr/>). Sur ces deux bases, 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, 2017 et 2018). Les résultats acquis en 2019 sont en cours de traitement.



²⁶ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00471/58250/>

²⁷ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/11646.pdf> - <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/11647.pdf>

²⁸ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00427/53868/>

²⁹ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00483/59510/>

³⁰ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00514/62528/66891.pdf>



Macroalgues intertidales fixées : Dans la masse d'eau « 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 récemment³¹



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 relative stabilité 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 2013-2018 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 2019 sont en cours de traitement.

³¹ <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 répliques par station passant de cinq à neuf³².



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 » qui est classé en **état moyen**.

Les données acquises en 2019 sont en cours de traitement.

³² <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 fixe 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 districts 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 sur une période couvrant la durée d'un plan de gestion (unité temporelle de base de la DCE d'une durée de six ans). Il est constitué de plusieurs types de suivis :

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

Les programmes du contrôle de surveillance fournissent des informations pour :

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

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 **2019**, 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 traite des données acquises au cours de la période 2013-2018 et est consultable à l'adresse suivante : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00516/62735/>

- 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 mars 2019, par le LER Arcachon. Les métaux ont été analysés par Ifremer-BE (Nantes), et les contaminants organiques par le Laberca (Nantes).

- Herbiers de zostères MEC et MET

En 2019, le LER Arcachon a réalisé les prélèvements et analyses des zostères sur les masses d'eau « Arcachon amont », « Hossegor » et « Estuaire Bidassoa ». Le rapport présentant les résultats est consultable à l'adresse suivante : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00511/62265/>

- Macroalgues intertidales fixées

Le rapport consacré aux résultats de la campagne 2018 du suivi des macroalgues intertidales sur la masse d'eau « Côte basque » est consultable à l'adresse suivante : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00471/58229/>

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 2018** pour les masses d'eau du bassin Adour-Garonne (état chimique, état écologique, état global).

Identification de la masse d'eau	Type	Etat provisoire			Global
		chimique	écologique		
FRFC01 Côte nord est Ile d'Oléron	MEC				
FRFC02 Pertuis charentais	MEC				
FRFT01 Estuaire Charente	MET				
FRFT02 Estuaire Seudre	MET				
FRFC03 Côte ouest Ile d'Oléron	MEC				
FRFT09 Estuaire girondine 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 Bidassos	MET				

Etat écologique ou global	
Non pertinent	
Inconnu	
Très bon	
Bon	
Moyen	
Médiocre	
Mauvais	
Inférieur au très bon état	

Etat chimique	
Non pertinent	
Inconnu	
Bon	
Mauvais	

Les **masses d'eau côtières** sont, le plus souvent, en bon ou très bon état, à l'exception de deux d'entre elles, qui apparaissent en état moyen : la masse d'eau « Arcachon amont » déclassée du fait de la régression des herbiers de zostères, et « Côte basque », qui est affectée par la mauvaise note attribuée aux macroalgues intertidales au cours des observations de l'automne 2018.

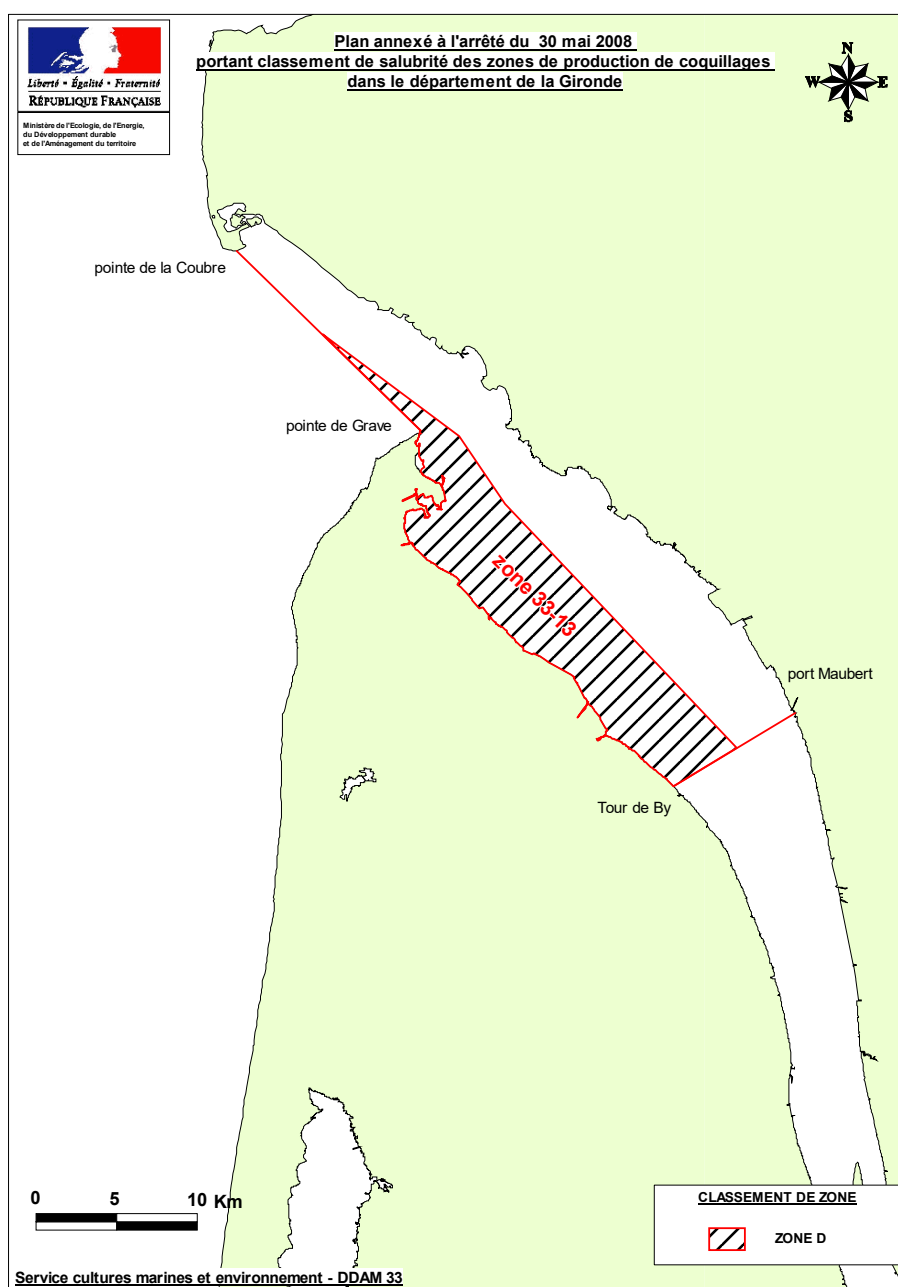
Les **masses d'eau de transition** sont généralement en état moyen à mauvais. Ces déclassements sont dus aux paramètres « contaminants chimiques » et « poissons ».

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

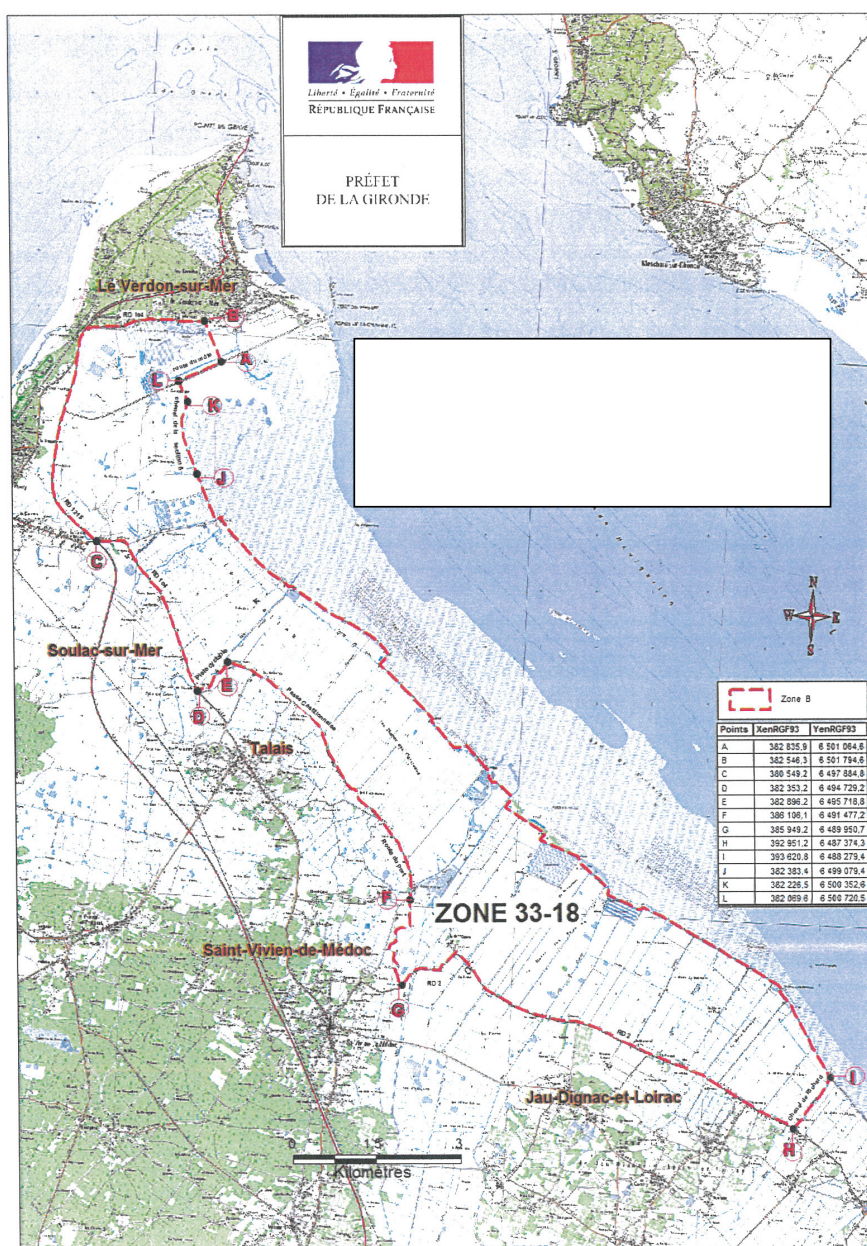


NB : cet arrêté devrait être bientôt modifié, en raison de la disparition de la notion de zone D, remplacé par zones NC : zones non classées, dans lesquelles toutes activités de pêche et d'élevage sont interdites.

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.

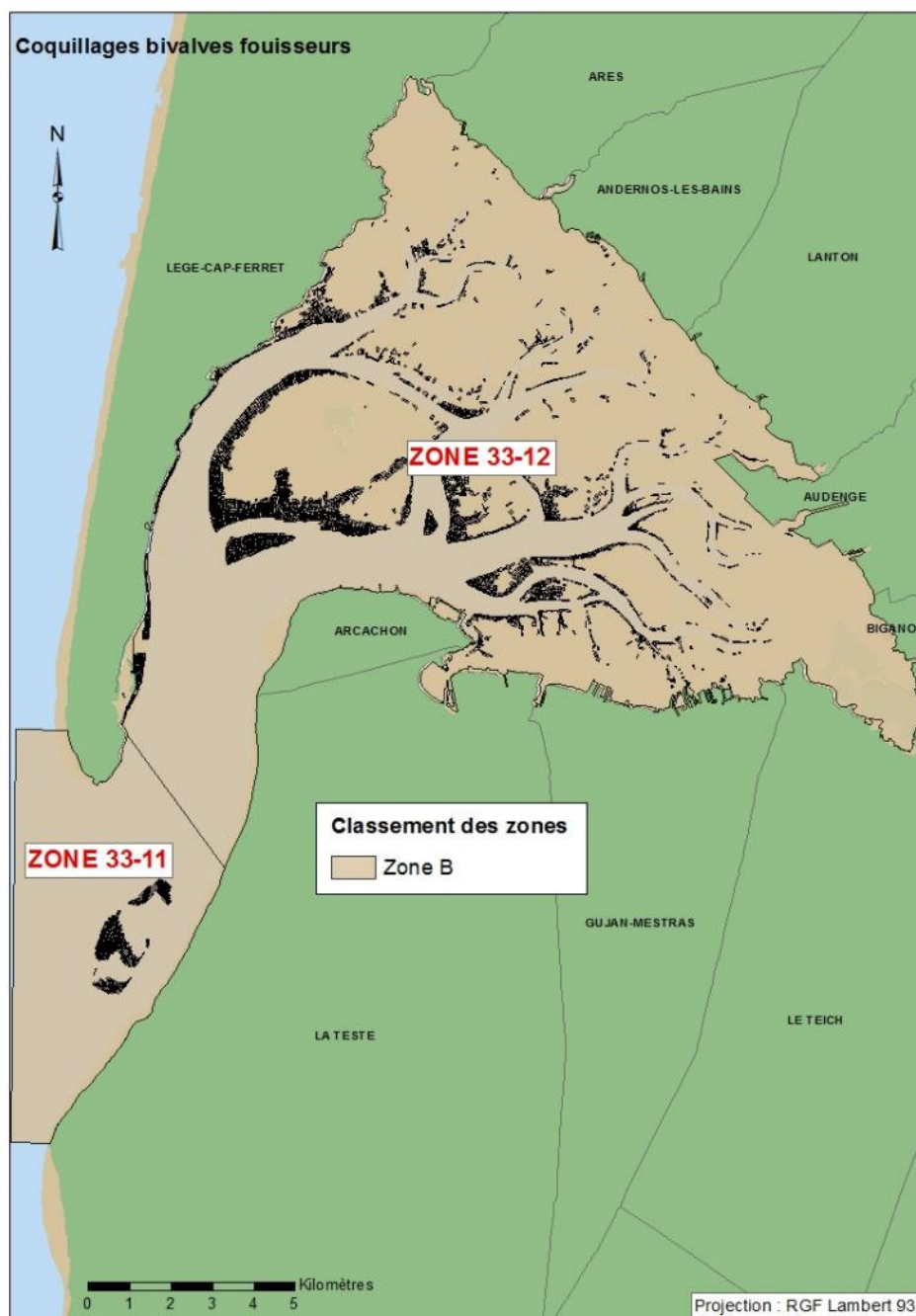
Le classement est mis en œuvre pour le pré grossissement et l'affinage des huîtres creuses. Pour les coquillages du groupe 3, seul l'affinage des huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) en marais provenant d'un autre secteur de production A ou B est autorisé. La durée de séjour des lots d'huîtres creuses 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

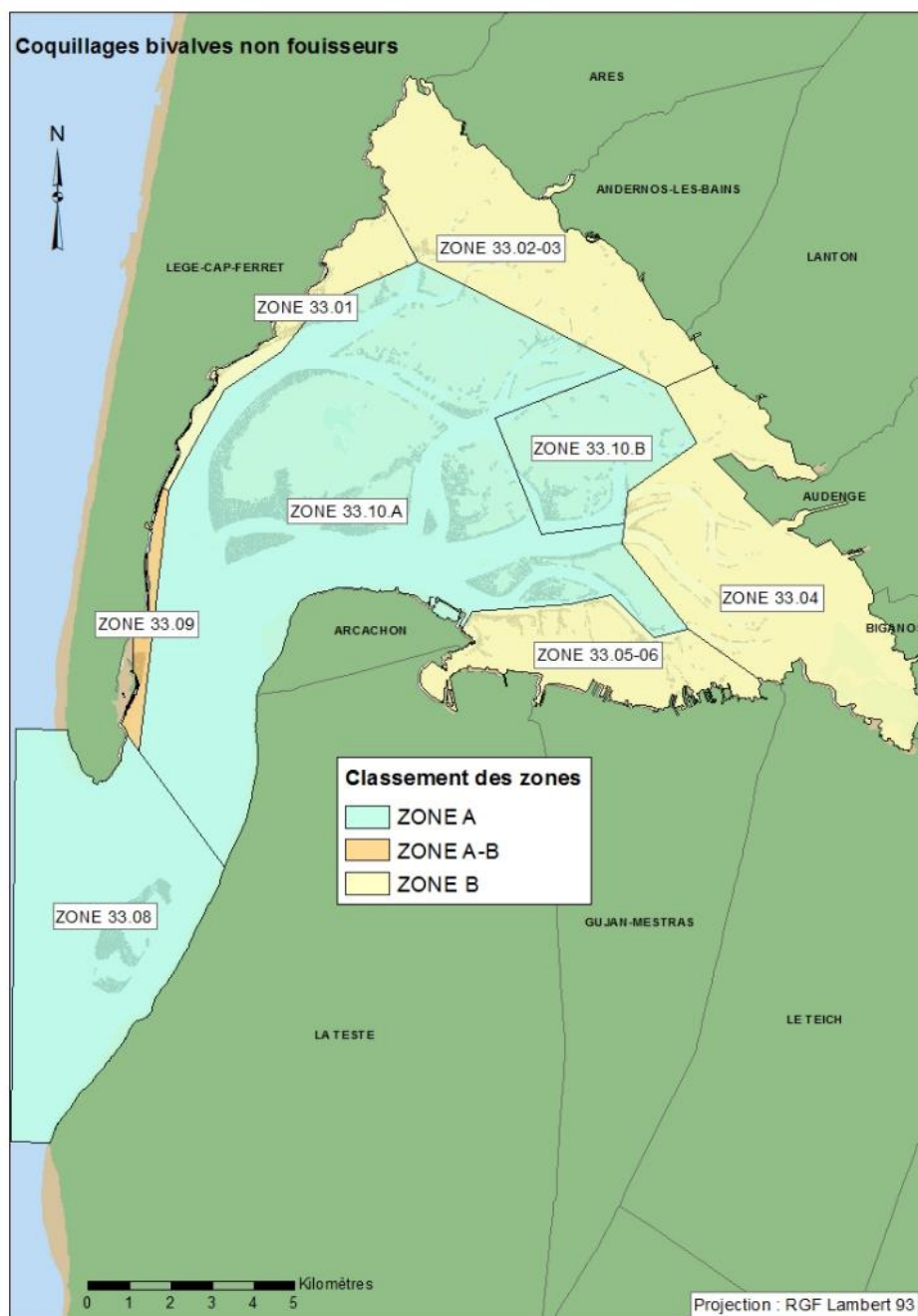


Bassin d'Arcachon : Arrêtés du 30 mai 2008 et du 2 avril 2013 portant sur le classement des zones de production de coquillages dans le département de la Gironde

Coquillages bivalves fouisseurs



Coquillages bivalves non fouisseurs



10. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Le site Ifremer	https://wwz.ifremer.fr/
LER Arcachon	http://wwz.ifremer.fr/laboratoire_arcachon
Le site environnement	http://envlit.ifremer.fr/
Le site ECOSCOPA	https://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole
Le site VELYGER	https://wwz.ifremer.fr/velyger
Le site REBENT	http://www.rebent.org/
Bulletins ROCCH	http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno
Le site archimer	https://archimer.ifremer.fr/

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

http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance

http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/nationaux_de_la_surveillance

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

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

Les évaluations DCE

<http://envlit.ifremer.fr/documents/publications>, thème Directive Cadre sur l'Eau

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>

Produit de valorisation des données sur le phytoplancton toxique

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

Produit de valorisation des données sur la contamination microbiologique

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

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

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

Autres adresses WEB utiles

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

Rapports et publications du laboratoire

NB : La liste des rapports, publications et avis du laboratoire pour l'année 2019, ainsi que les liens permettant d'y accéder sont disponibles aux adresses suivantes :

<http://annuaire.ifremer.fr/biblio.jsp?year=2019&site=arcachon>

<http://annuaire.ifremer.fr/biblio.jsp?year=2019&site=anglet>

Publications dans des revues avec comité de lecture

Caill-Milly N., Lissardy M., Bru N., Dutertre M-A., Saguet C. (2019). A methodology based on data filtering to identify reference fleets to account for the abundance of fish species: Application to the Striped red mullet (*Mullus surmulletus*) in the Bay of Biscay. *Continental Shelf Research*, 183, 51-72.

De Casamajor M-N., Derrien-Courtet S., Lalanne Y., Maria Gorostiaga J., Le Gal A., Huguenin L., Quintano E., Lissardy M. (2019). *Cystoseira baccata* meadows along the French Basque coast (Bay of Biscay) as a reference for the implementation of the Water Framework and Marine Strategy EU directives. *Continental Shelf Research*, 182, 12-21.

De Los Santos C. B., Krause-Jensen D., Alcoverro T., Marba N., Duarte C. M., Van Katwijk M. M., Perez Mar., Romero J., Sánchez-Lizaso J. L., Roca G., Jankowska E., Perez-Llorens J. L., Fournier J., Montefalcone M., Pergent G., Ruiz J.M., Cabaco S., Cook K., Wilkes R. J., Moy F. E., Trayter G. Muñoz-Ramos, Arañó X. S., De Jong D. J., Fernández-Torquemada Y., Auby I., Vergara J. J., Santos R. (2019). Recent trend reversal for declining European seagrass meadows. *Nature Communications*, 10(1), 3356.

Huguenin L., Lalanne Y., De Casamajor M-N., Gorostiaga J-M., Quintano E., Salerno M., Monperrus M. (2019). Impact of wastewater treatment plant discharges on macroalgae and macrofauna assemblages of the intertidal rocky shore in the southeastern Bay of Biscay. *Continental Shelf Research*, 181, 34-49.

Kermorvant C., Caill-Milly N., Bru N., D'Amico F. (2019). Optimizing cost-efficiency of long-term monitoring programs by using spatially balanced sampling designs: The case of manila clams in Arcachon bay. *Ecological Informatics*, 49, 32-39.

Kermorvant C., D'Amico F., Bru N., Caill-Milly N., Robertson B. (2019). Spatially balanced sampling designs for environmental surveys. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(8), 524.

Proenca B., Romuald M., Auby I., Ganthy F., Sottolichio A., Michalet R. (2019). Disentangling ecosystem engineering from short-term biotic effects of a strong invader on a native foundation species. *Marine Ecology Progress Series*, 621, 69-81.

Newsletters

Rumèbe M., Méteigner C. (2019). A bloom of *Prorocentrum triestinum* in the Hossegor Marine Lake (France). *Harmful Algae News*, 63, décembre 2019, 16.

Rapports (téléchargeables sur la base Archimer)

Auby I., D'Amico F., Méteigner C., Rumèbe M., Tournaire M-P., Rigouin L., Gouriou L., Lissardy M., Sanchez F., De Casamajor M-N., Morandeau G., Ganthy F., Trut G., Trut F., Caill-Milly N., Oger-Jeanneret H., Guesdon S., Chabirand J-M., Morin D., Piraud A., Geairon P., Grizon J., Seugnet J-L., Thomas G., Bruneau A., Soudant D., Gautier E., Michel V., Dupin M. (2019). Bassin

Adour-Garonne : hydrologie et phytoplancton – Résultats 2013-2018. ODE/LITTORAL/LERAR/19.013, 99 p.

Auby I., Rigouin L., Lissardy M., Cognat M., Aubert F. (2019). Suivi stationnel (2007-2018) de l'herbier de zostères naines (*Zostera noltei*) et calcul de l'indicateur DCE « Angiospermes » (2018) dans la masse d'eau côtière FRFC09 – Lac d'Hossegor. RST/LER/AR/19.012, 26 p.

Auby I., Rigouin L., Oger-Jeanneret H., Ganthy Fl., Trut G., Trut F., D'Amico F., Méteigner C., Aubert F., Bujan S., Gouillieux B., Dalloyau S., Pere C. (2019). Suivi stationnel (2006-2018) des herbiers de zostères (*Zostera noltei* et *Zostera marina*) et calcul de l'indicateur DCE « Angiospermes » (2018) dans la masse d'eau côtière FRFC06 – Arcachon amont - Bassin Hydrographique Adour- Garonne. RST/LER/AR/19.011, 58 p.

Bajjouk T., Cordier C., Auby I., Liabot P-O., Kerninon F., Le Bouffant N.g, Trut G., Oger-Jeanneret H. (2019). Cartographie des Herbiers de Zostères. Guide technique. Convention Ifremer-AQUAREF Thème Formation et outils 2016-2018. DYNECO/LEBCO/19-01/TB, 105 p.

De Casamajor M.-N., Lissardy M., Sanchez F. (2019). Suivi DCE 2018 "Macroalgues Intertidales" pour la masse d'eau côtière FRFC11 « Côte basque ». Rapport de campagne 2018. ODE\UL\LER\AR\19-008, 18 p.

De Casamajor M.-N., Huguenin L., Lalanne Y., Lissardy M. (2019). Échantillonnage des émissaires en mer au large de la côte basque. Application du protocole DCE/DCSMM campagne 2018/Année 2. ODE\UL\LERAR\19-002, 41 p.

Derrien-Courtel S., Aubert F., Breret M., de Casamajor M.-N., Lissardy M., Nussbaumer M., Sanchez F., Sauriau P-G. (2019). DCE-Benthos - Macroalgues Fixées, Sous-éléments de qualité "Macroalgues Subtidales (et faune associée)" et "Macroalgues Intertidales", Surveillance des MEC et MET du bassin Adour-Garonne, Année 2017. Rapport final V1-10/07/2019, 113 p.

Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR/Laboratoire Environnement Ressources Arcachon/Anglet (2019). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2018. Départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques. ODE/LITTORAL/LERAR/19.010, 164 p.

Méteigner C. (2019). Évaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département de la Gironde. Edition 2019. R.ODE/LITTORAL/LERAR/19.004, 58 p.

Méteigner C. (2019). Évaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département des Landes. Edition 2019. ODE/LITTORAL/LERAR/19.005, 25 p. Michez N., Thiebaut E., Dubois S., Le Gall L., Dauvin J-C., Andersen A. C, Baffreau A., Bajjouk T., Blanchet H., De Bettinies T., de Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Houbin C., Janson A-L., La Riviere M., Leveque L., Menot L., Sauriau P-G., Simon N., Viard F. (2019). Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique. VERSION 3. UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 52p.

Rigouin L., Ganthy F., Trut G., Auby I. (2019). IDHEBARC 2018-2019 : Bilan d'activité. Secteur des Jacquets. RST/LER/AR/19.006, 20 p.

Rigouin L., Ganthy F., Trut G., Auby I. (2019). IDHEBARC 2018-2019 : Bilan d'activité. Secteur de Gujan-Mestras. RST/LER/AR/19.007, 17 p.

Rumèbe M., Auby I., Blanchet H., Fouet M., Gouriou L., Hervio-Heath D., Sautour B., Savoye N., Sottolichio A. (2019). Surveillance écologique du centre nucléaire de production d'électricité du Blayais. Année 2018. R.ODE/LITTORAL/LERAR/19.001, 233 p.

Rumèbe M., Auby I., Blanchet H., Gouriou L., Sautour B., Savoye N., Sottolichio A. (2019). Surveillance écologique du site du Blayais – Année 2019 – Etat d'avancement des travaux au 30 Juin 2019.ODE/LITTORAL/LERAR/19.009, 34 p.

Sanchez F, Lissardy M, de Casamajor M-N. (2019). Suivi stationnel de l'herbier à *Zostera noltei* de la masse d'eau FRFT08 Bidassoa - 2018 - Bassin Hydrographique Adour-Garonne. R.ODE/LITTORAL/LER AR 19-003, 19 p.

Avis et expertises:

Morandeau G., Sanchez F., Caill-Milly N., Oger-Jeanneret H. (2019). Avis sur les filets fixes posés sur l'estran landais. DDTM 64 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Pyrénées-Atlantiques, DML 64/40, Service Environnement et activités maritimes, Anglet, Ref. LER/AR/001-2019/HOJ/NCM/ft - 2p.

Trut G., Oger-Jeanneret H., Auby I. (2019). Dragage du Lac d'Hossegor. DDTM 40 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Landes, Service PEMA, Mont de Marsan, Ref. LER/AR/012-2019/GT/HOJ/ft, 6p.

Trut G., Oger-Jeanneret H. (2019). Avis de l'Ifremer sur une demande d'autorisation d'exploitation par la Communauté d'Agglomération Pays Basque de la station d'épuration de Marbella, au-delà du 31/12/2018. DDTM 64 - Direction départementale des territoires et de la mer des Pyrénées-Atlantiques, Bayonne, Ref. LER/AR/020-019/GT/MNDC/HOJ/ft, 4p.

Oger-Jeanneret H., Bourillet J-F., de Casamajor M-N., Caill-Milly N., Morandeau G., Trut G. (2019). Avis technique et scientifique sur le dossier de demande d'autorisation environnementale (AE), plus particulièrement sur le volet maritime, des travaux notamment le franchissement du gouf de Capbreton et l'atterrage des câbles au niveau du Porge. DDTM 33 - Direction départementale des territoires et de la mer de la Gironde, Bordeaux, Ref. LER/AR/022-2019/HOJ/ft, 11p.

Caill-Milly N., Sanchez F., Oger-Jeanneret H. (2019). Avis de l'Ifremer sur la délibération n°2019-B06 du Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins. DIRM Sud-Atlantique - Direction interrégionale de la mer Sud Atlantique, Service de l'action économique et de l'emploi maritime, Bordeaux, Ref. LER/AR/019-2019/HOJ/ft, 3p.

Trut G., de Casamajor M-N., Ganthy F., Caill-Milly N. (2019). Dragage de la Baie de Txingudi, dossier complémentaire. DDTM 64 - Direction départementale des territoires et de la mer des Pyrénées-Atlantiques, Service Gestion Police de l'eau, Bayonne, Ref. LER/AR/033-2019/NCM/ft, 2p.

Sanchez F., de Casamajor M-N., Ganthy F., Auby I., Antajan E. (2019). Avis de l'Ifremer sur la réalisation d'une passerelle entre l'extrémité du port de Caneta et la place Gaztelu Zahar en rive droite de la Baie de Txingudy. DDTM 64 - Direction départementale des territoires et de la mer des Pyrénées-Atlantiques, Service Gestion Police de l'eau, Bayonne, Ref. LER/AR/035-2019/EA/FT, 3p..

Communications sans actes

Caill-Milly N., Sanchez F., Lissardy M., de Montaudouin X., Kermorvant C., Ganthy F. (2019). A pluridisciplinary approach associating stakeholders to better understand a bivalve population functioning. Cheers ("Global changes in estuarine and coastal systems: innovative approaches and assessment tools") conference, 4-8 October 2019, Bordeaux, France.

Lheureux A., Savoye N., Del Amo Y., Soudant D., Goberville E., Auby I., Bourrasseau L., Cordier M-A., Costes L., D'Amico F., Ferreira S., Ganthy F., Gouriou L., Méteigner C., Nowaczyk A., Oger-Jeanneret H., Parra M., Rigouin L., Rumèbe M., Tournaire M-P., Trut F., Trut G., David V. (2019). The influence of global and local drivers on the long-term seasonality and variability of the nutrients in the French marine coastal ocean: the case study of the Arcachon Lagoon. Future Oceans2 IMBeR Open Science Conference, 17-21 June 2019, Brest, France.

Paradinas I., Liquet B., Caill-Milly N., Sous D., Lissardy M. (2019). Résultats préliminaires sur les relations entre un indice d'abondance issu des données SACROIS et des variables environnementales - cas du rouget barbet du golfe de Gascogne. JIEM-Nantes 2019 (Journées Ifremer - Réseau Mexico - GDR Ecostat - GDR MascotNum), 22-23 October 2019, Nantes, France.

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.

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 (T)
RQ adjointe, correspondante REMI
Analyste phytoplancton, nutriments, chlorophylle



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



Myriam PERRIERE-RUMBE (T)
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

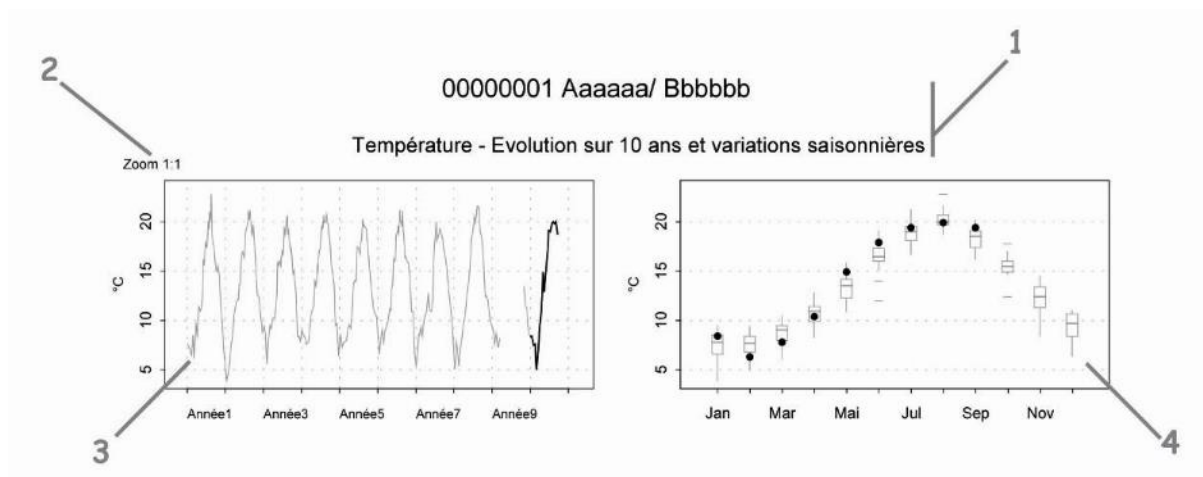
Le réseau ARCHYD

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

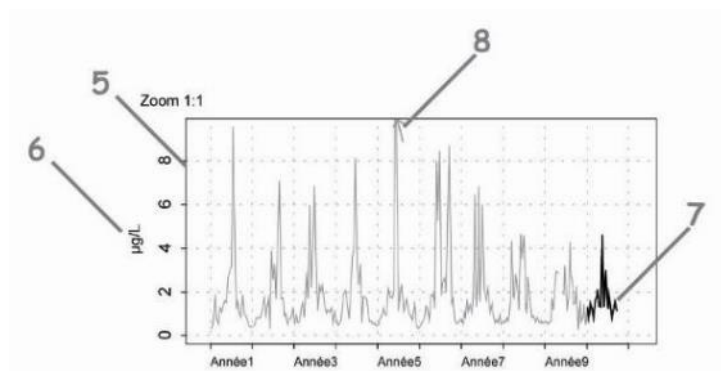
Les mesures et les prélèvements sont assurés à une fréquence hebdomadaire, autour de la mi-journée, alternativement aux étales de basse mer et de pleine mer. Les paramètres mesurés sont : température, salinité et turbidité en surface (-1 m) et au fond, et, en surface uniquement, teneur en matières en 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 deux fois plus faibles (zoomé deux fois), ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.
L'indication de niveau de zoom est notée au-dessus de l'axe des Y.
- 3 Le graphique chronologique illustre l'évolution des paramètres hydrologiques sur les 10 dernières années. Une ligne bleue peut être présente pour la turbidité, elle indique alors à quel moment les valeurs sont passées de NTU à FNU.
- 4 Les boîtes de dispersion permettent de visualiser les variations saisonnières. Elles représentent pour chaque mois la distribution des valeurs obtenues au cours des 10 dernières années. Une boîte est dessinée uniquement si elle contient au moins 16 valeurs.



5 L'échelle verticale est linéaire.

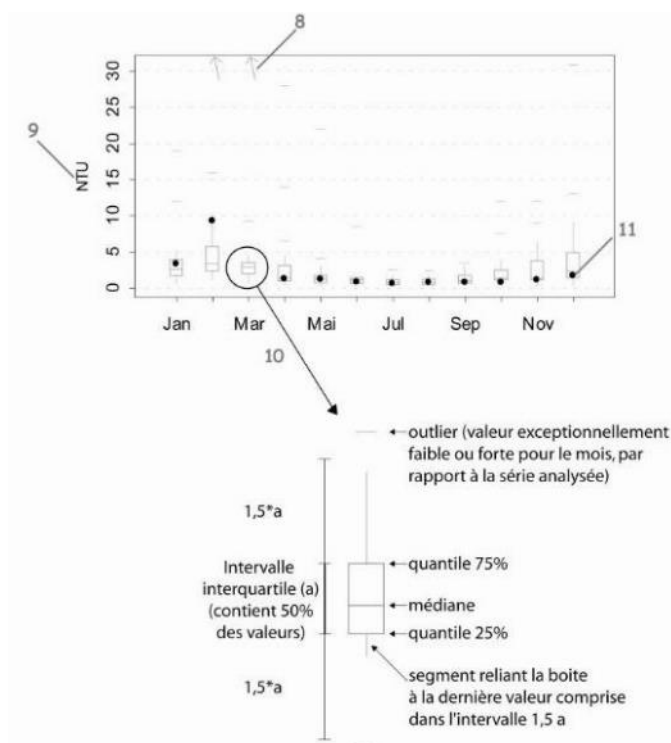
Cf. légende n°2.

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

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

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

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



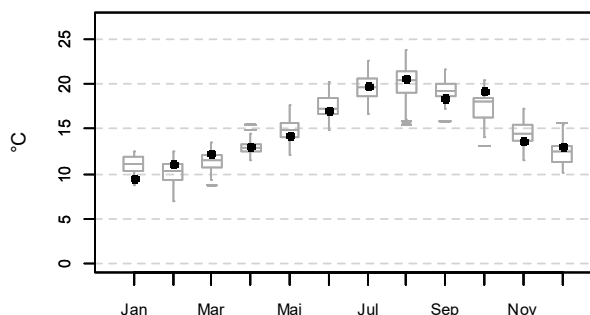
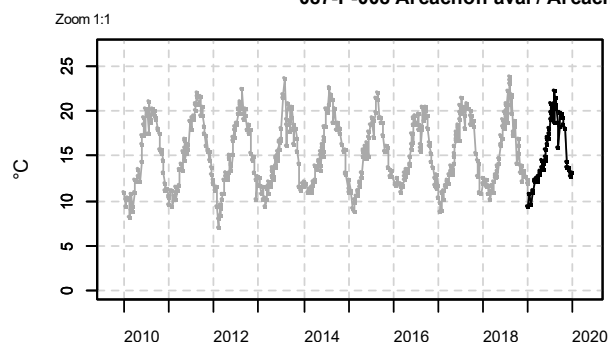
9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.

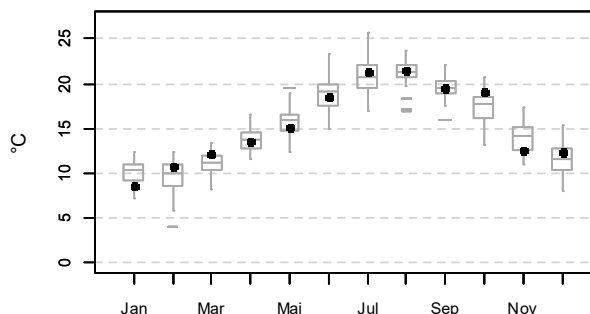
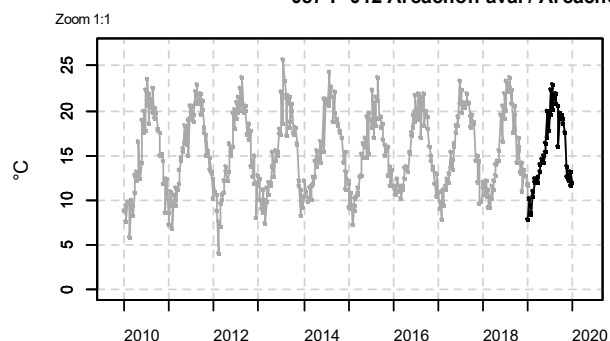
11 Les points noirs représentent les valeurs médianes du mois pour l'année la plus récente.

Résultats d'hydrologie

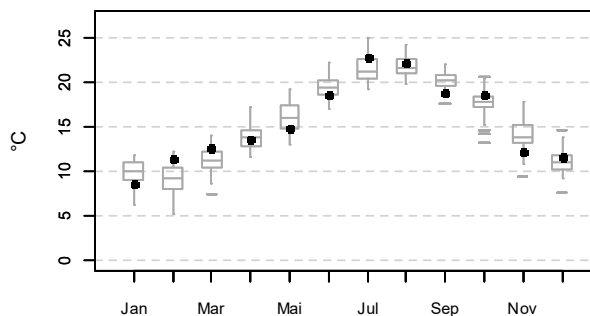
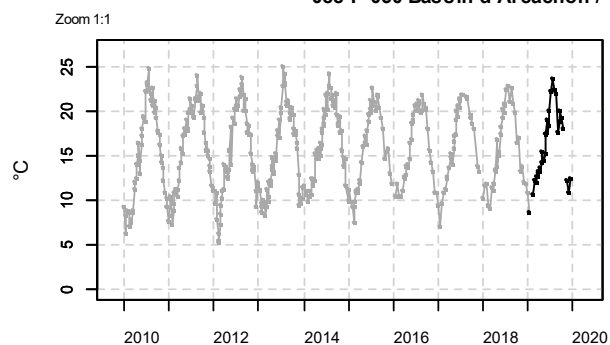
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Température



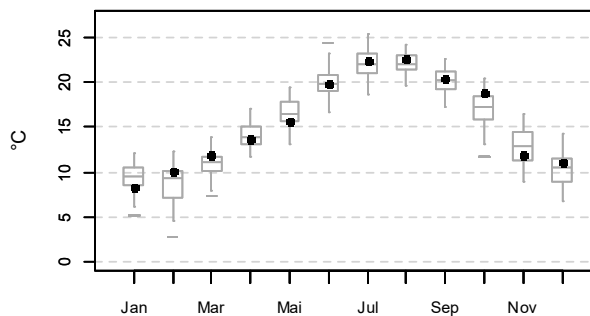
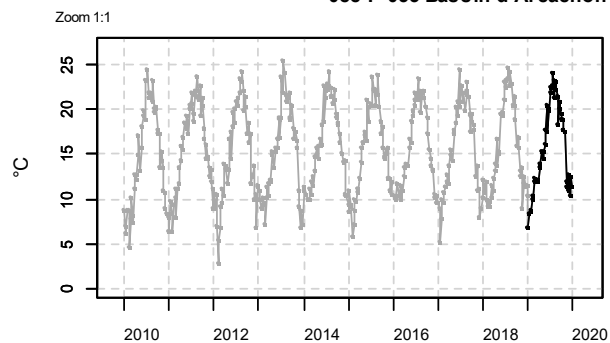
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Température



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

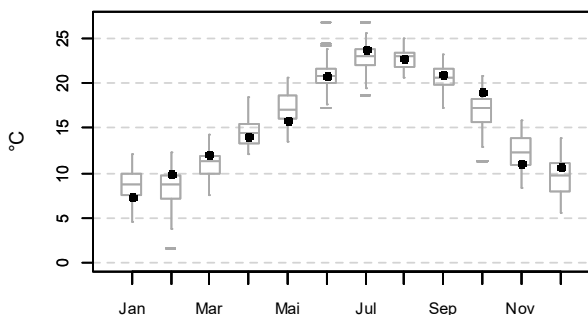
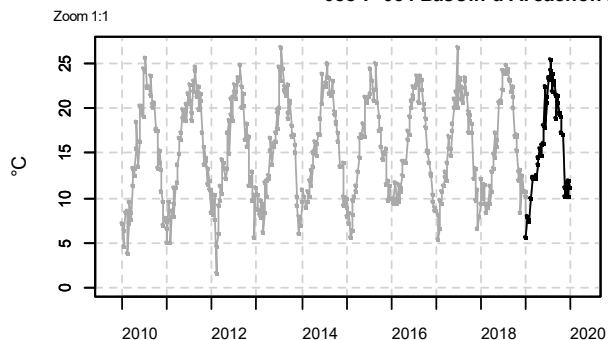


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Température

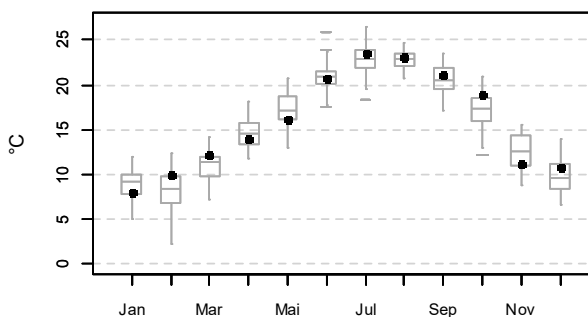
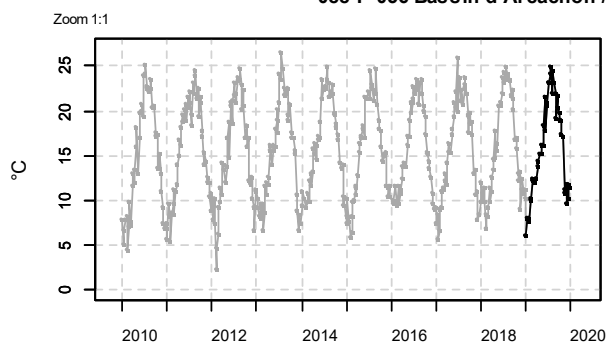


Résultats d'hydrologie

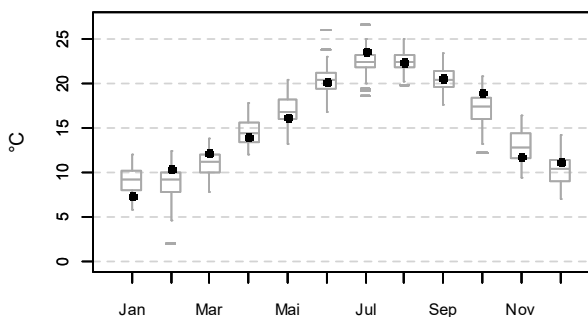
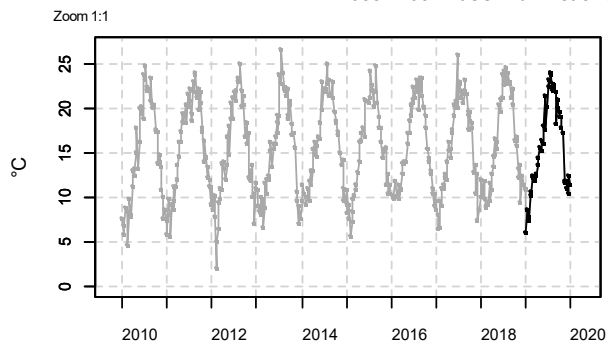
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Température



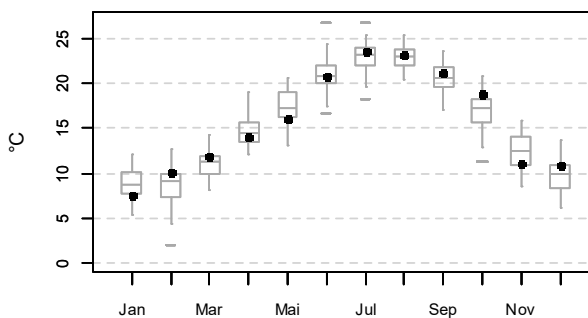
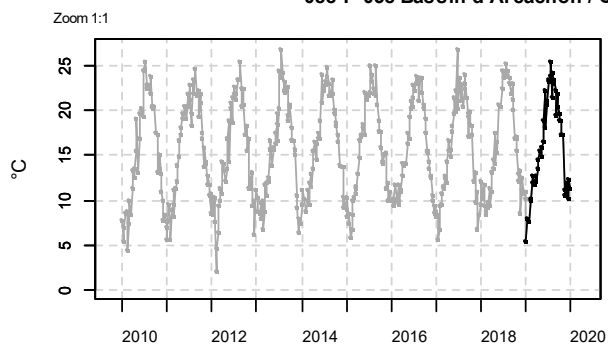
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Température



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



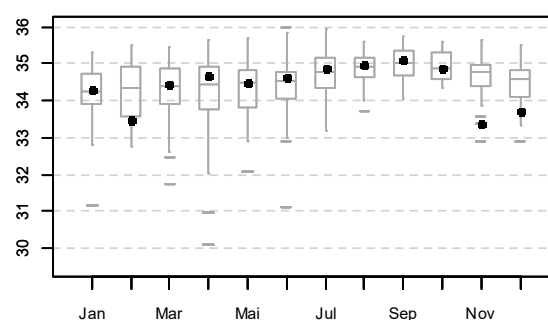
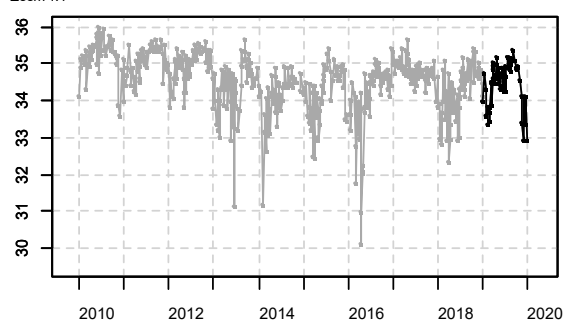
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Compran (e) - Surface (0-1m) - Température



Résultats d'hydrologie

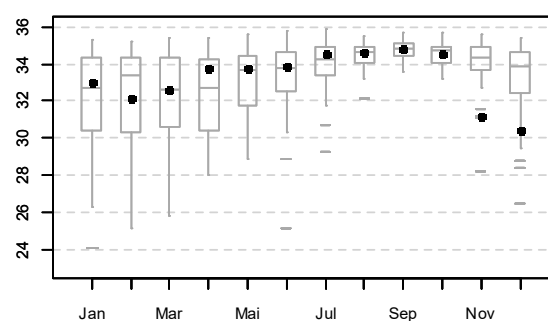
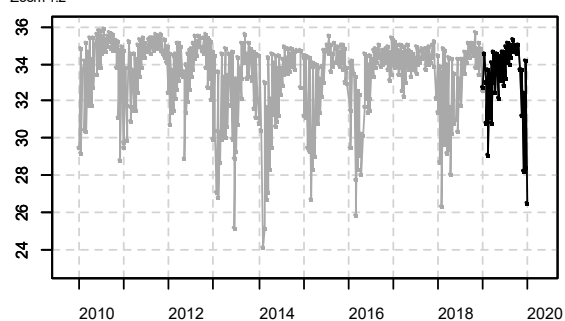
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:4



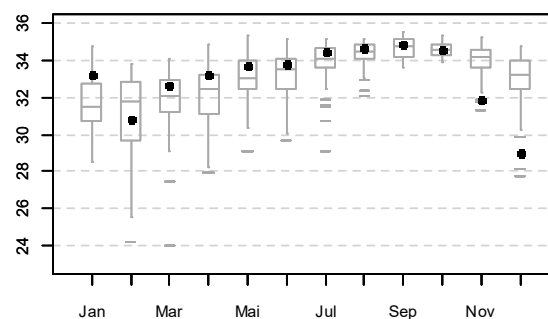
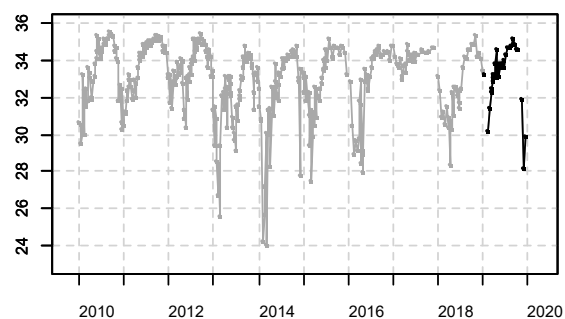
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2



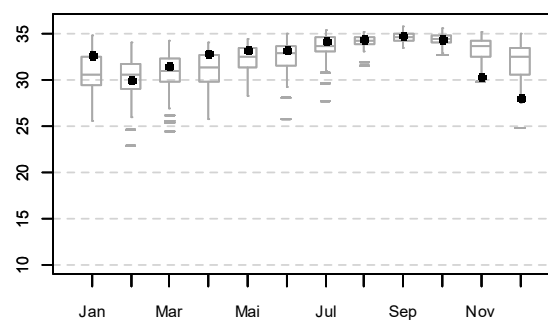
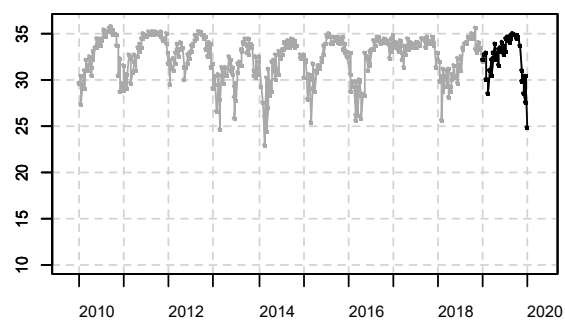
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2



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

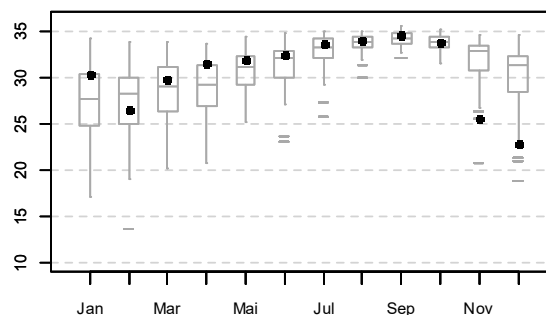
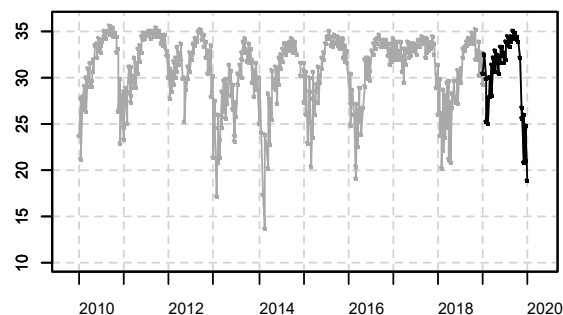
Zoom 1:1



Résultats d'hydrologie

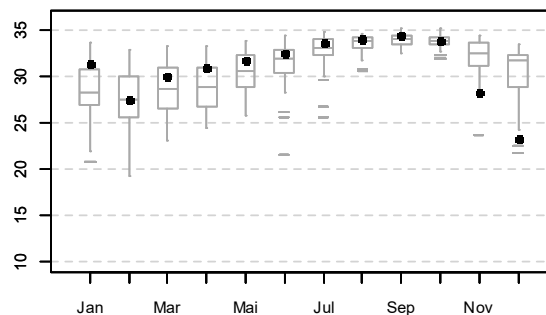
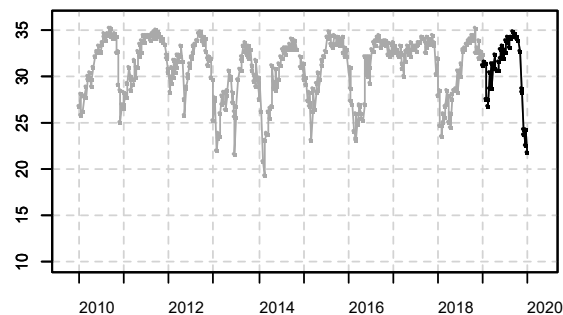
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



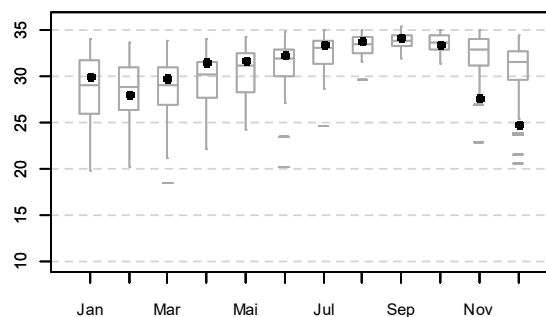
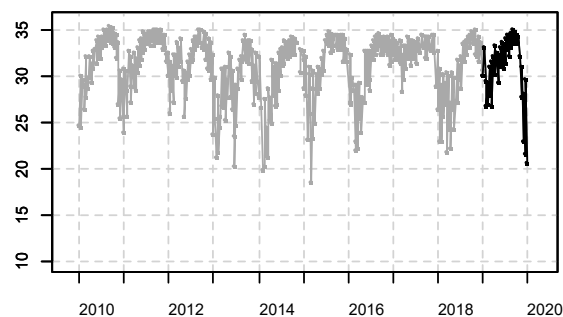
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



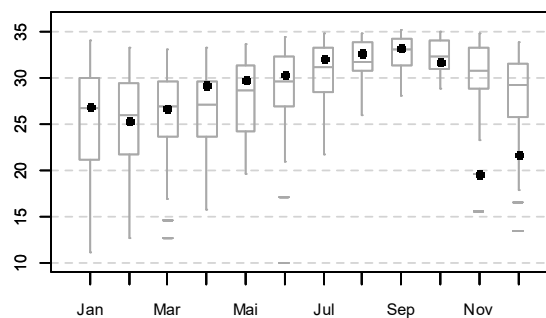
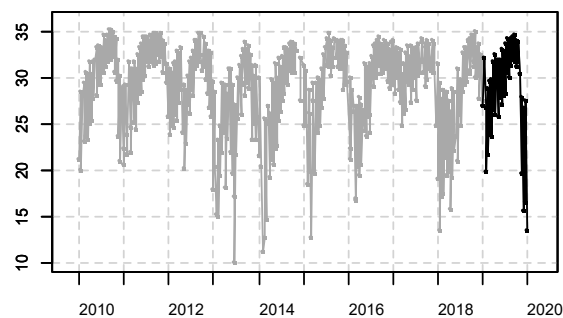
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



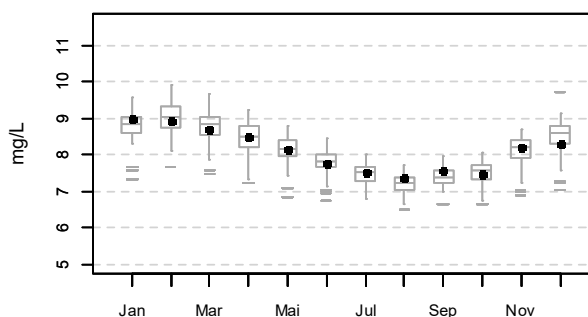
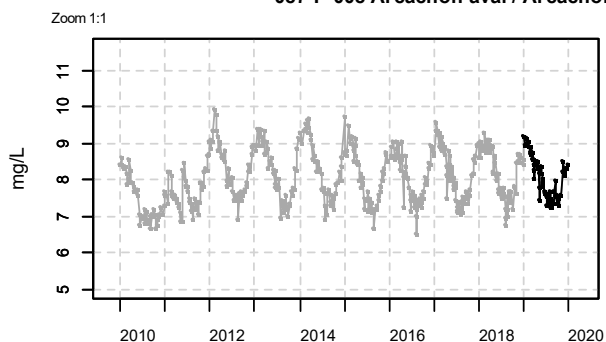
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Compran (e) - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1

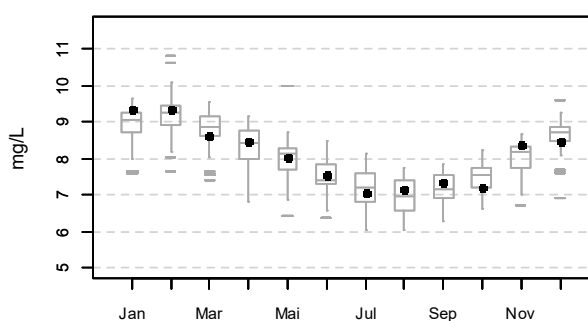
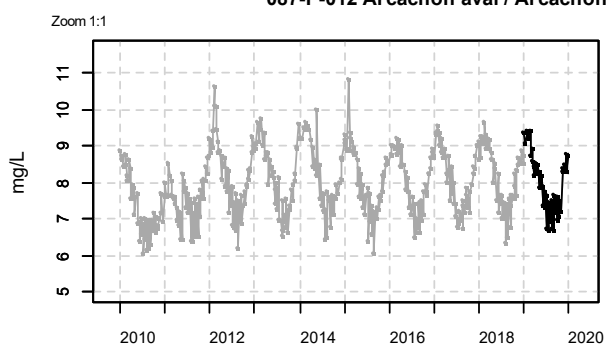


Résultats d'hydrologie

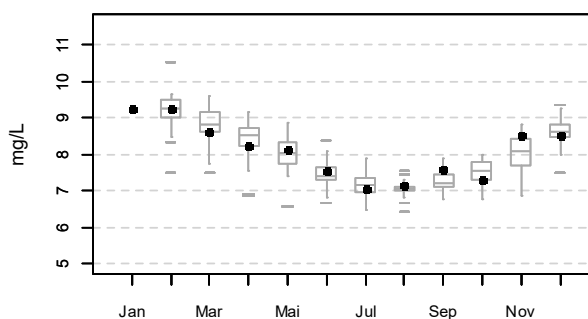
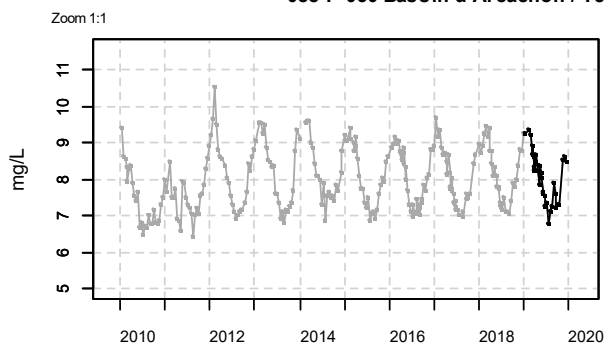
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



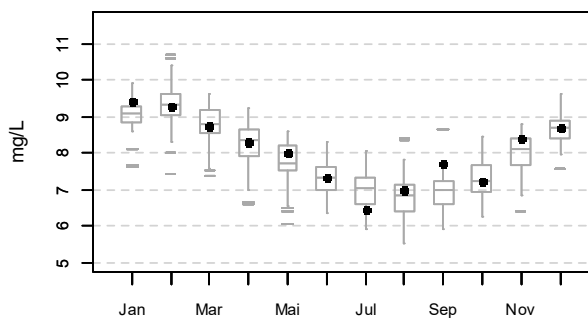
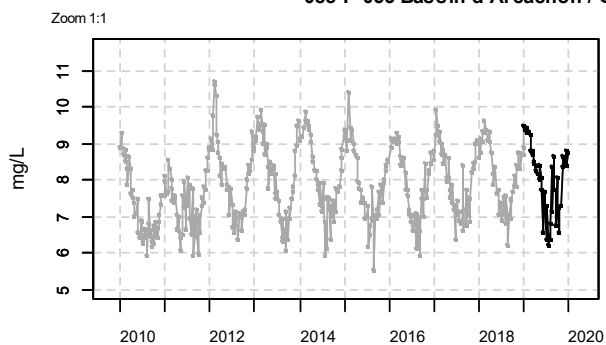
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



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

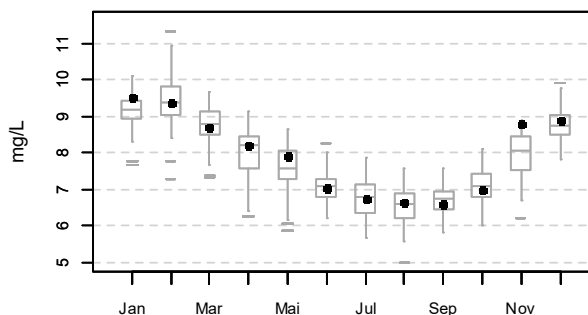
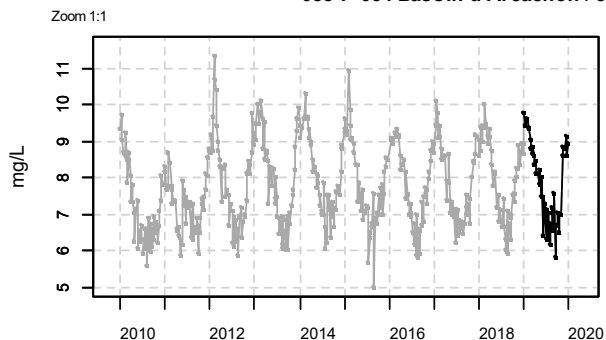


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

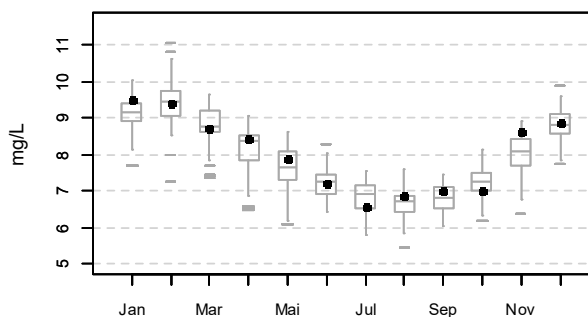
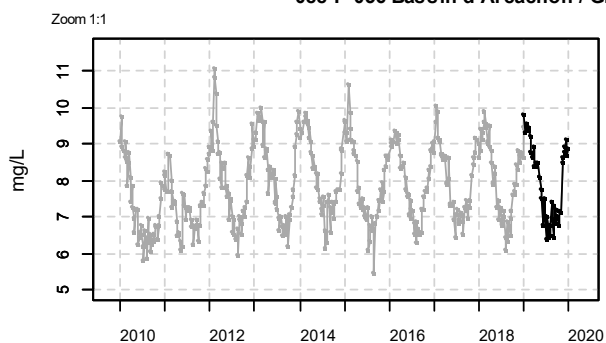


Résultats d'hydrologie

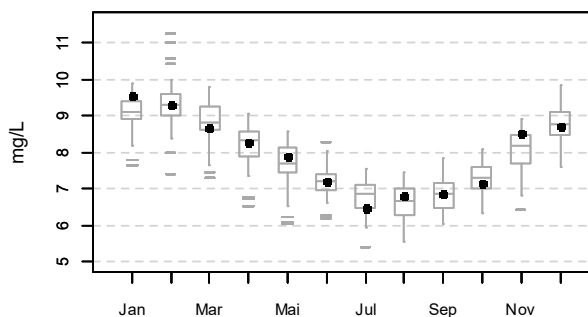
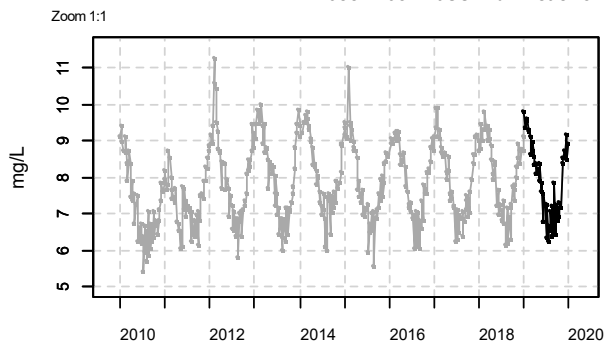
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



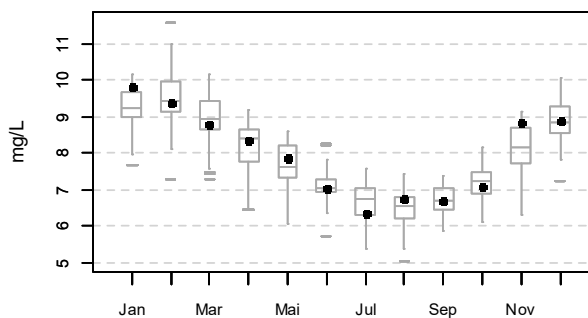
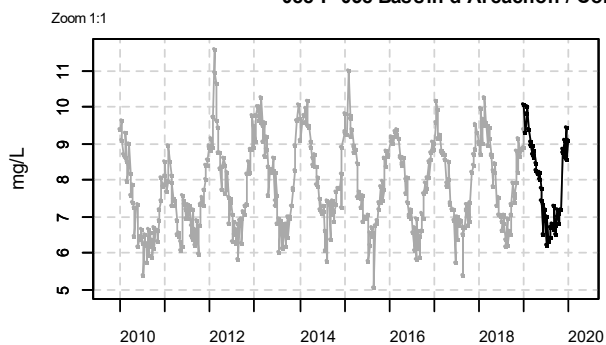
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



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

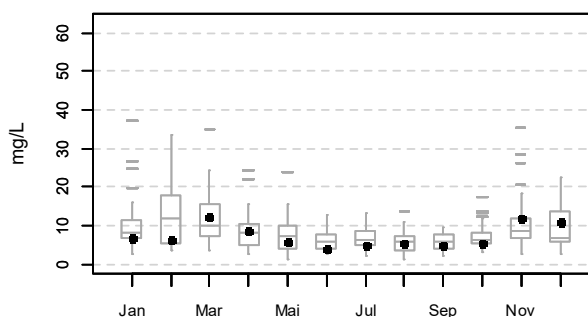
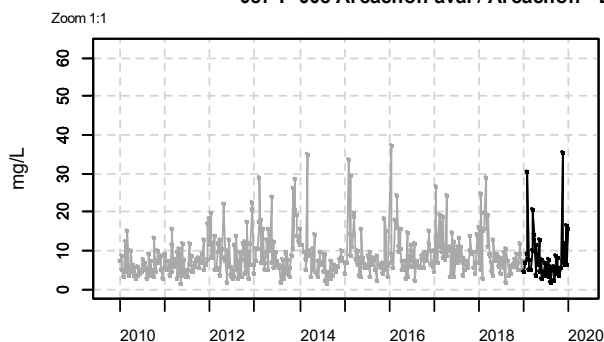


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

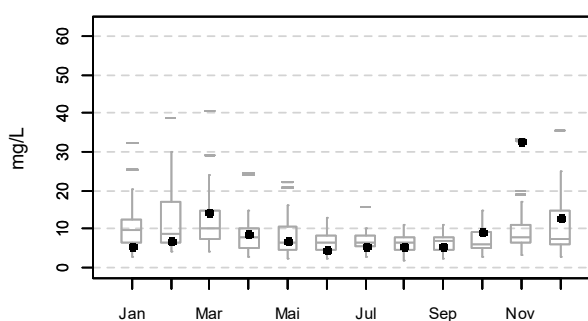
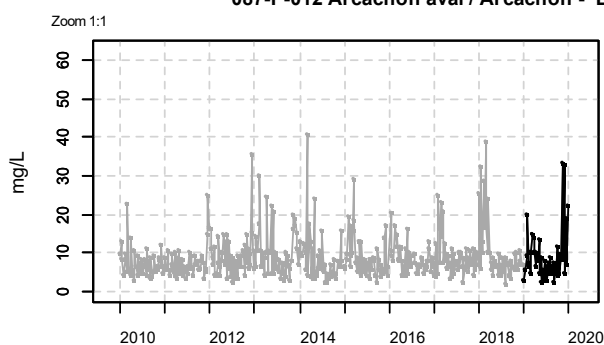


Résultats d'hydrologie

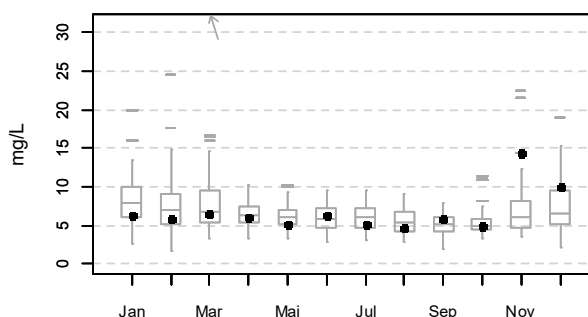
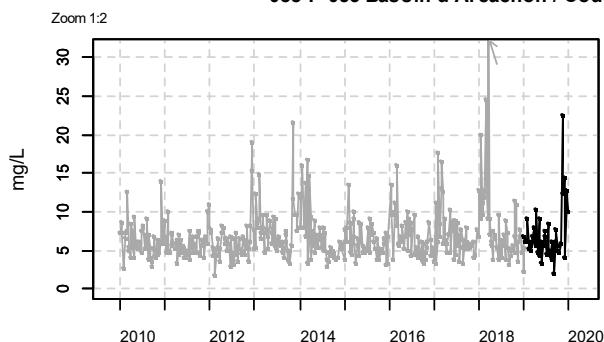
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



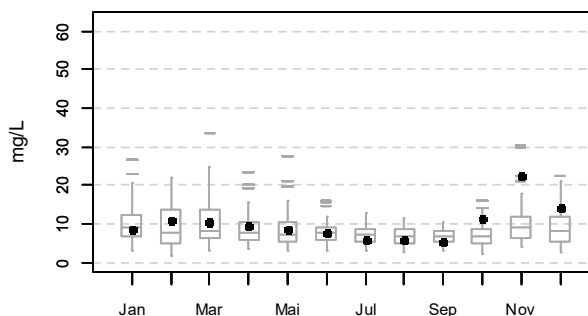
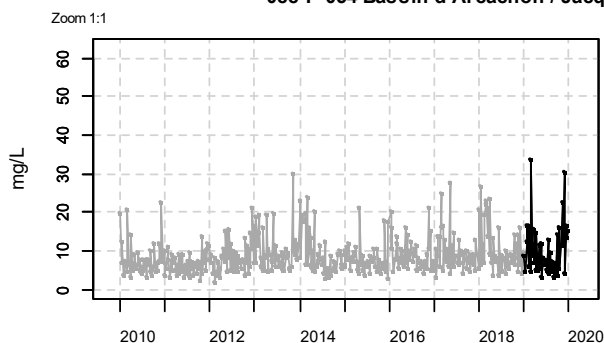
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

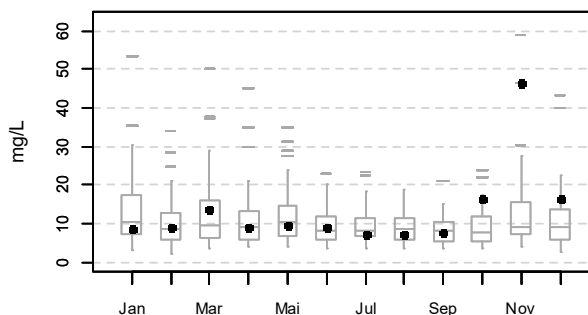
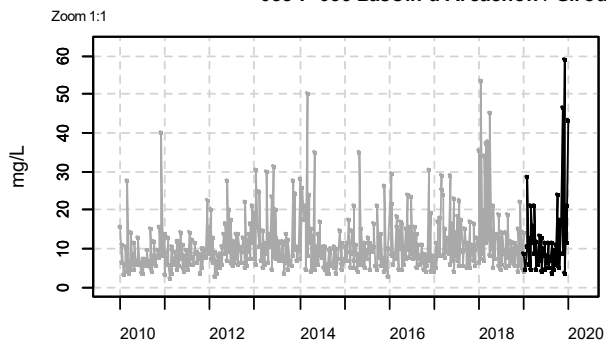


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Matières en suspension

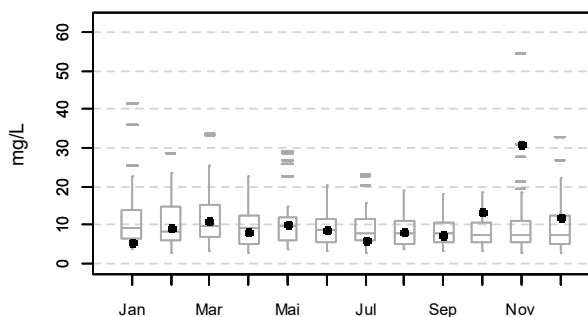
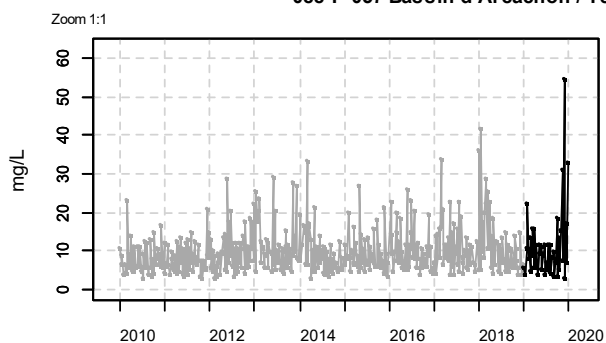


Résultats d'hydrologie

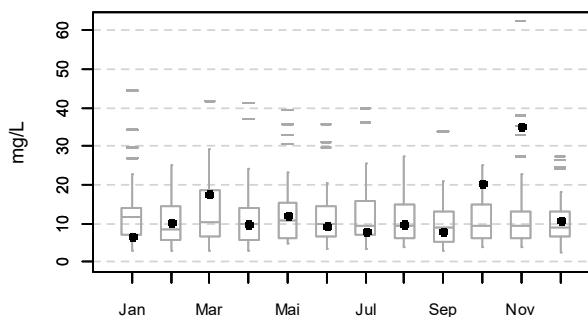
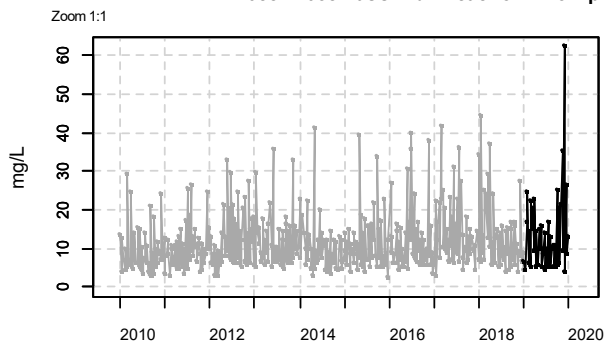
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Matières en suspension



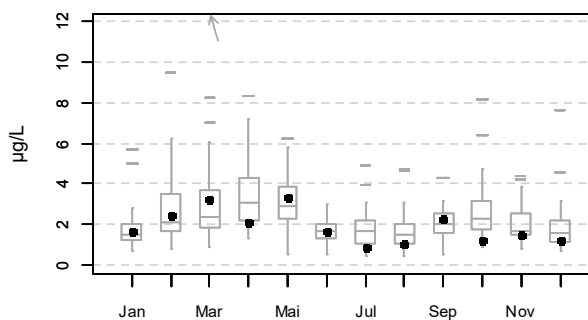
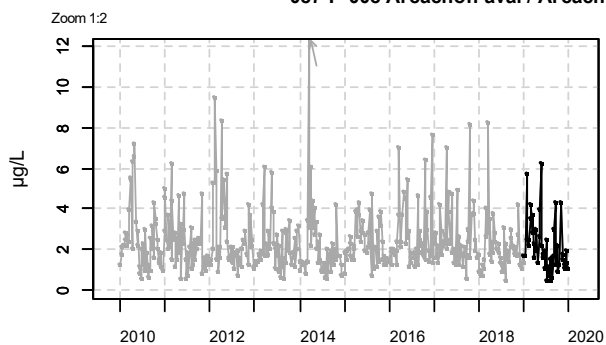
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

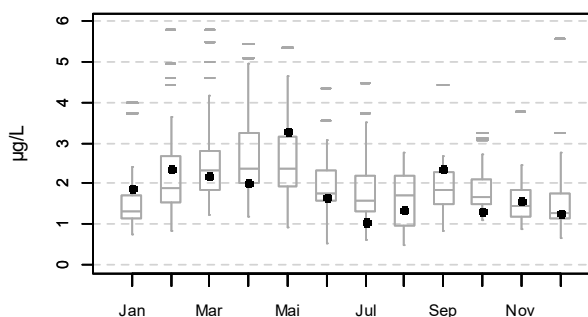
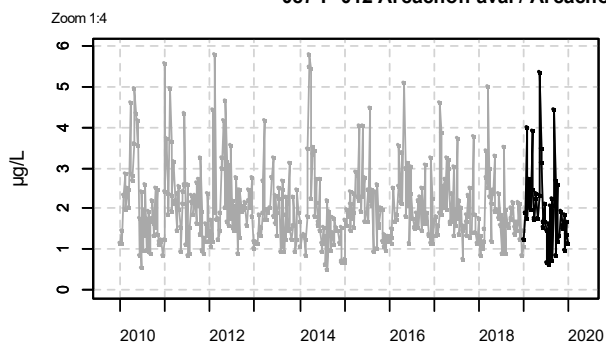


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

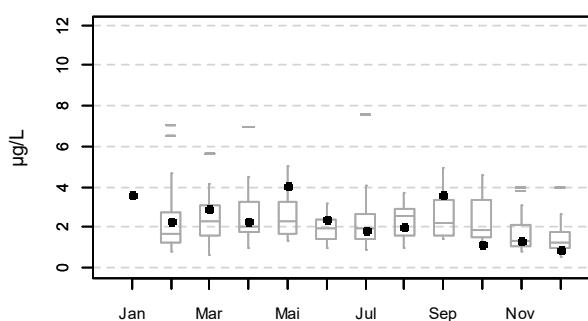
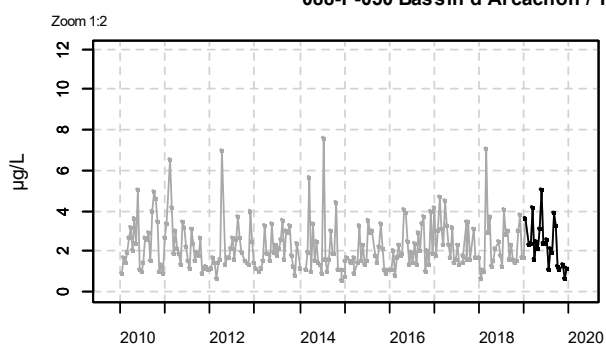


Résultats d'hydrologie

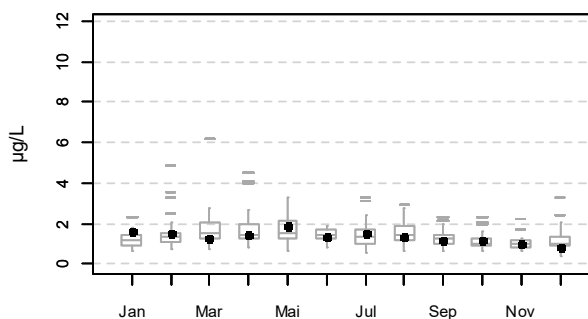
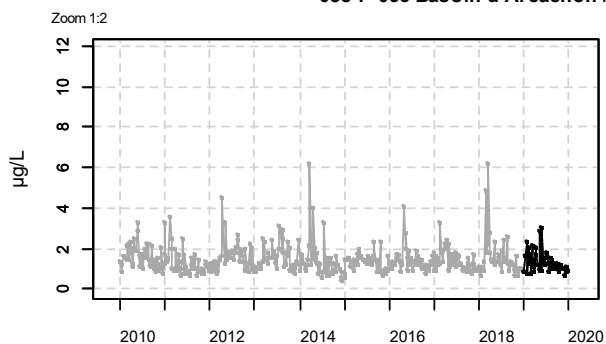
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



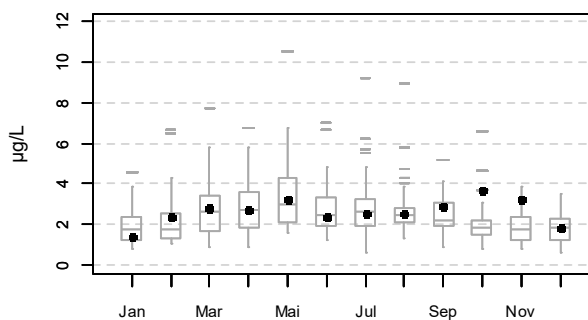
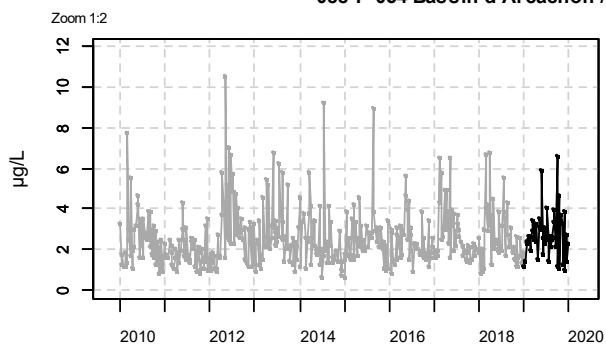
088-P-050 Bassin d'Arcachon / Teychan bis - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



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

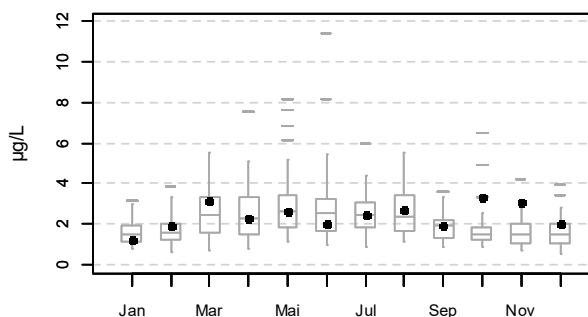
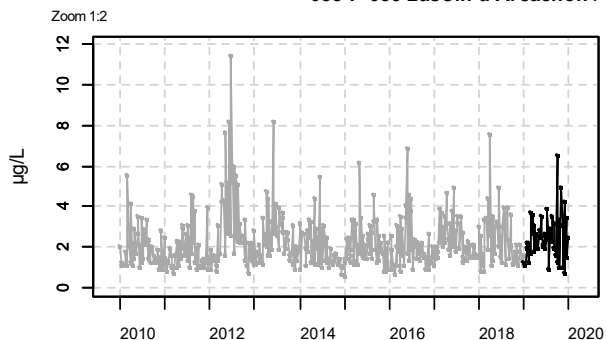


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

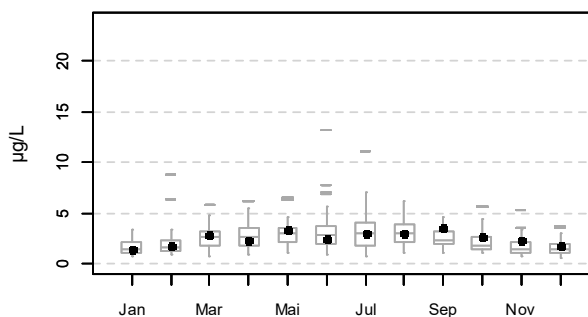
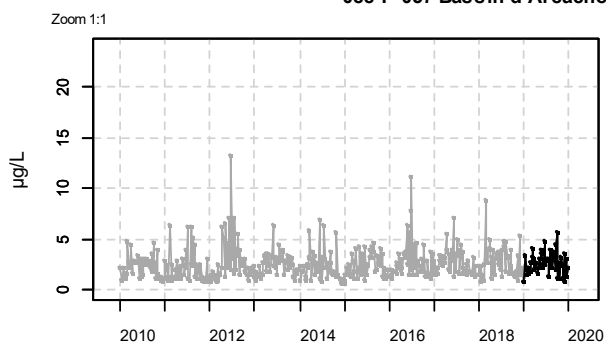


Résultats d'hydrologie

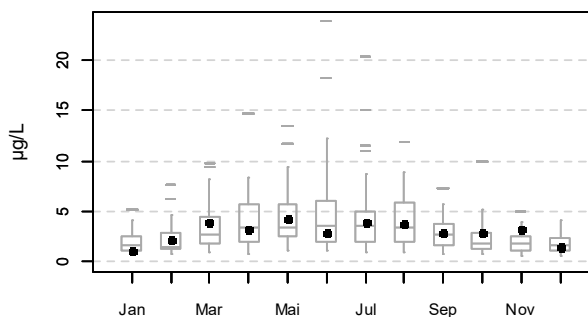
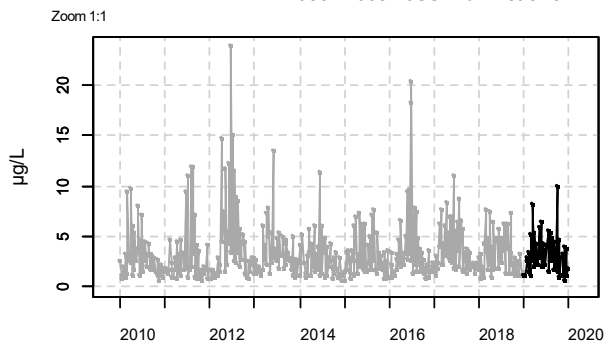
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



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

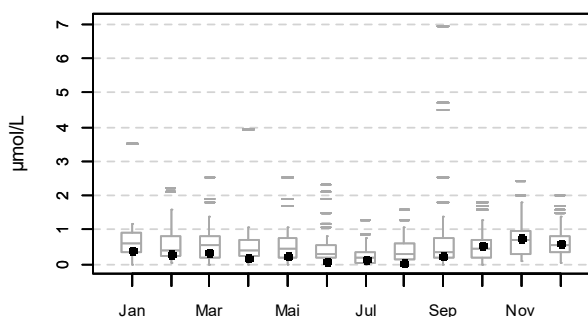
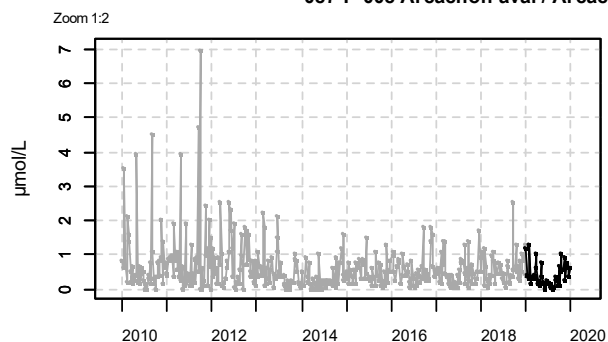


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Compran (e) - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

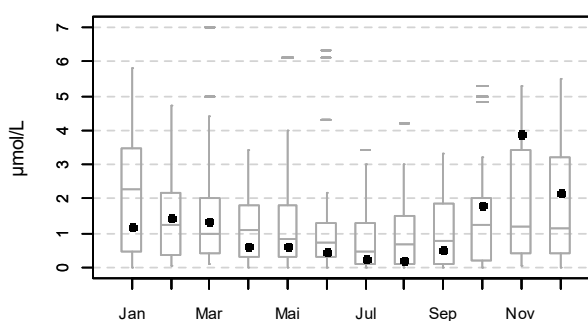
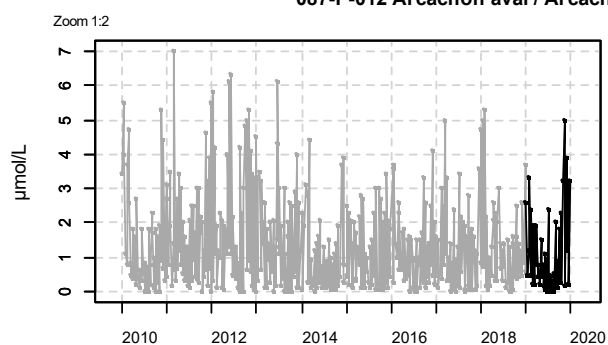


Résultats d'hydrologie

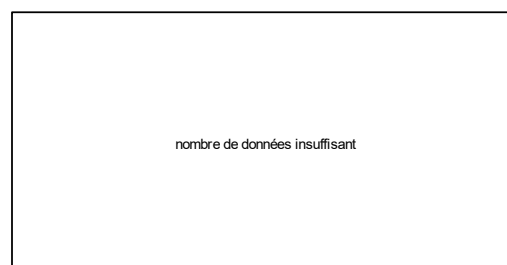
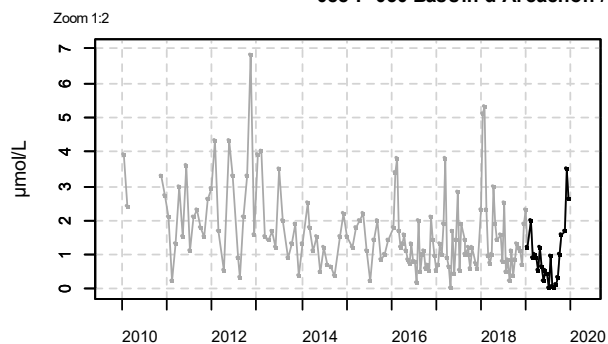
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Ammonium



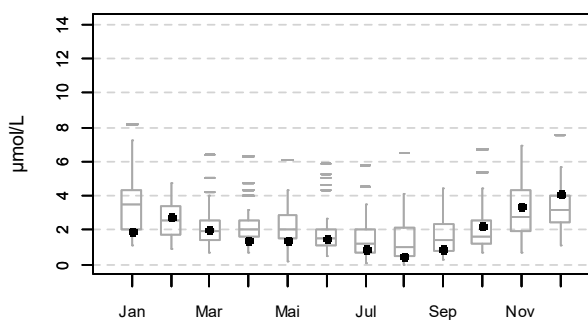
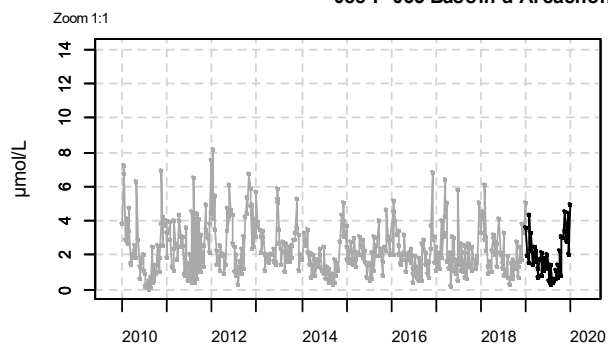
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Ammonium



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

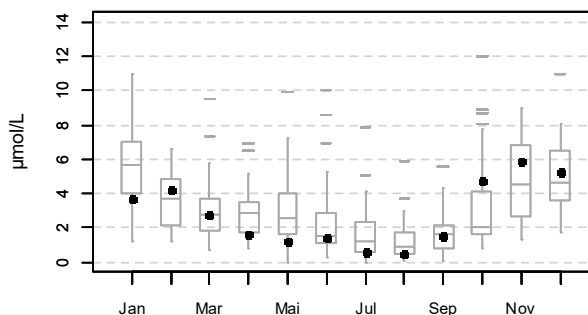
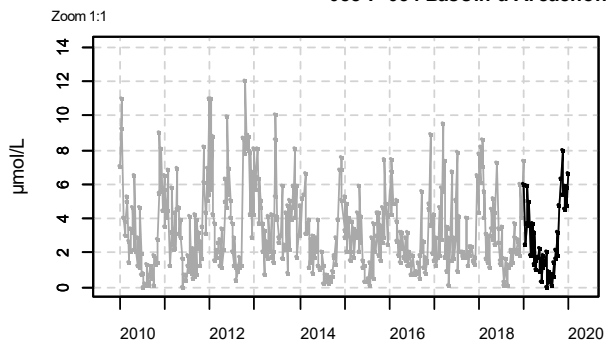


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Ammonium

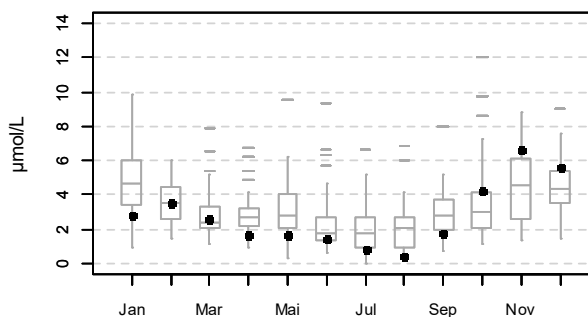
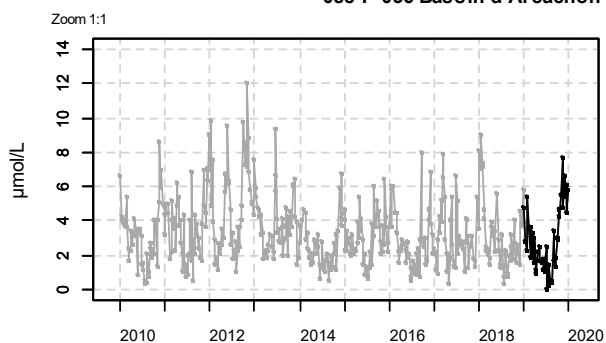


Résultats d'hydrologie

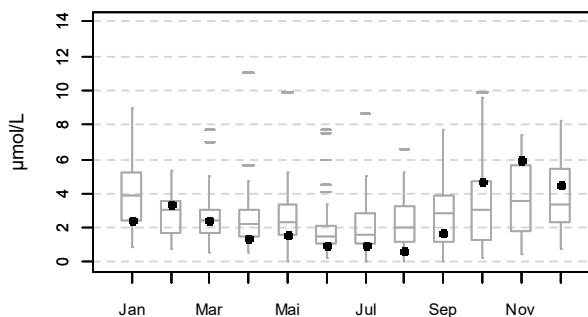
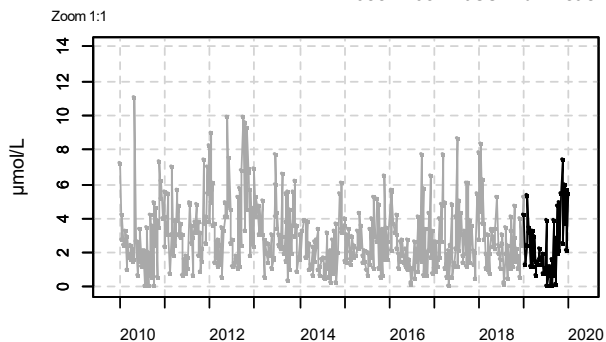
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Ammonium



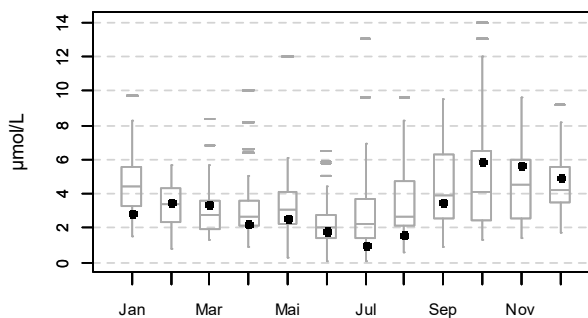
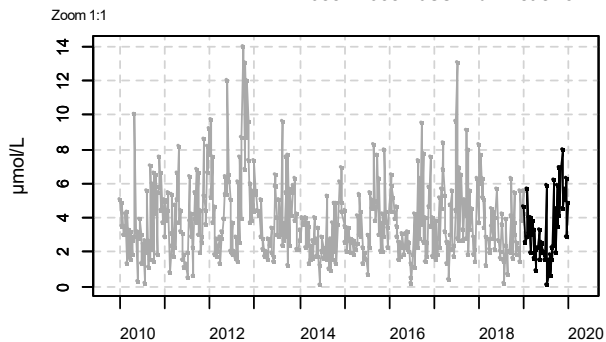
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Ammonium



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

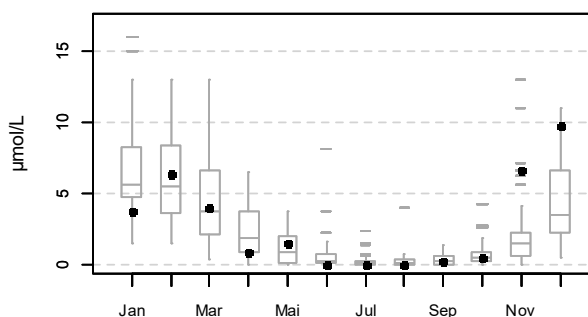
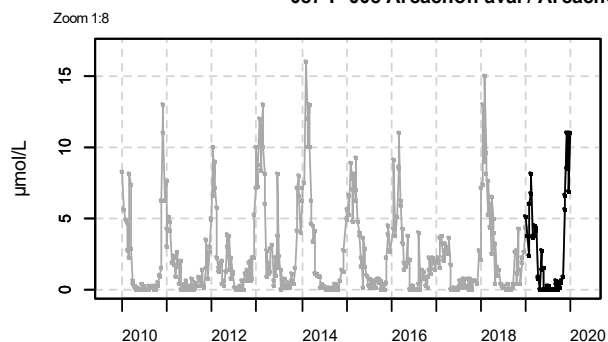


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Ammonium

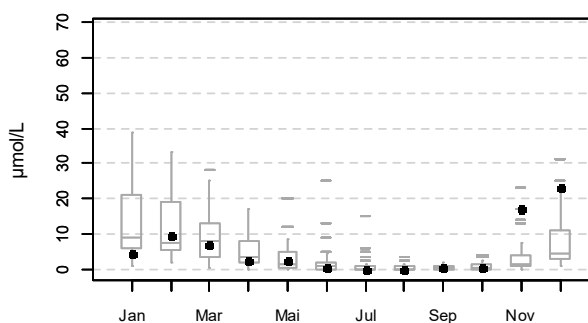
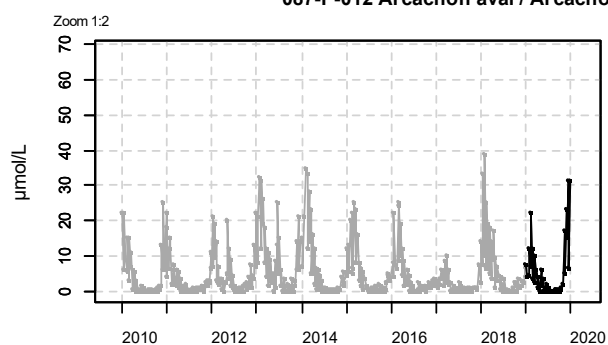


Résultats d'hydrologie

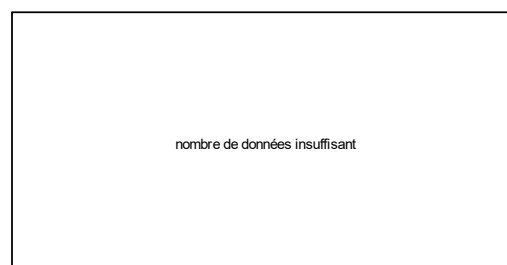
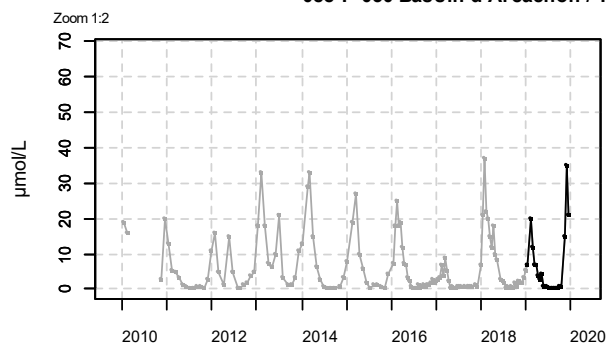
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



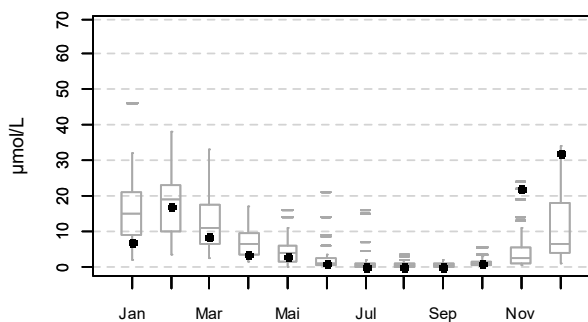
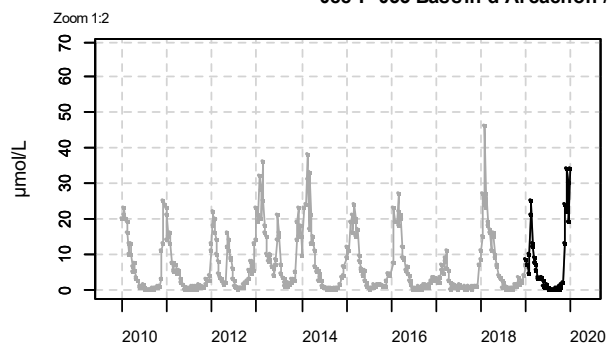
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



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

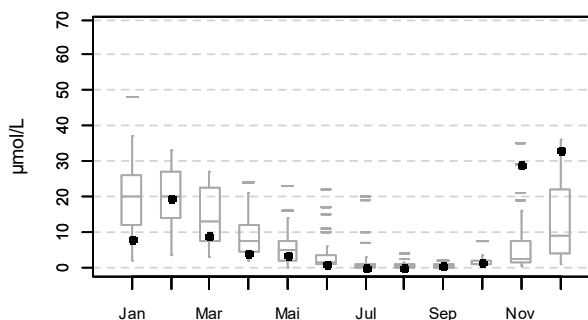
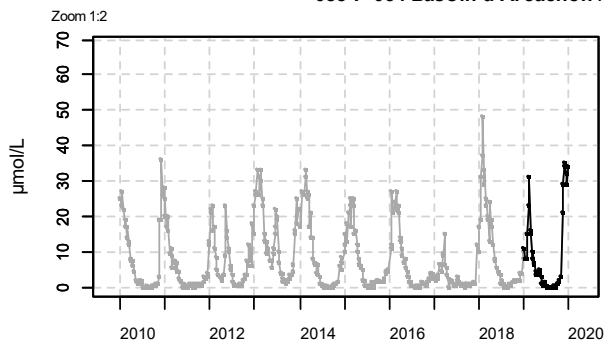


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

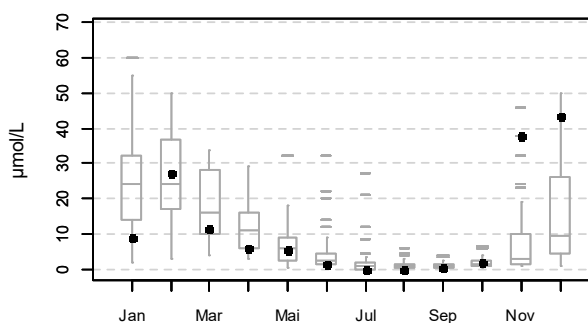
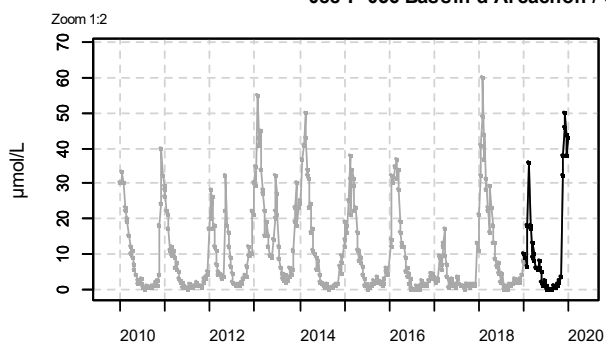


Résultats d'hydrologie

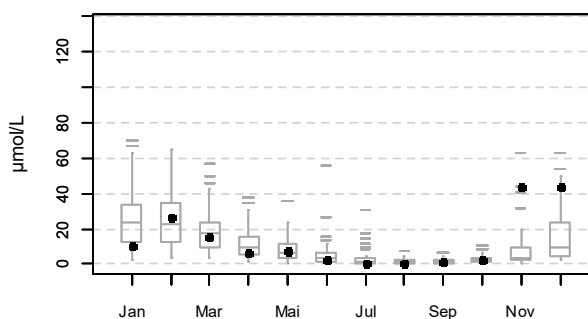
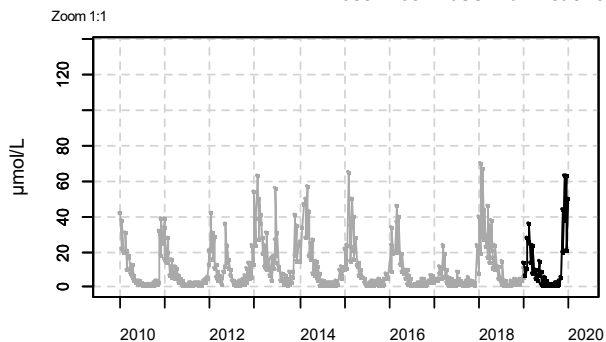
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



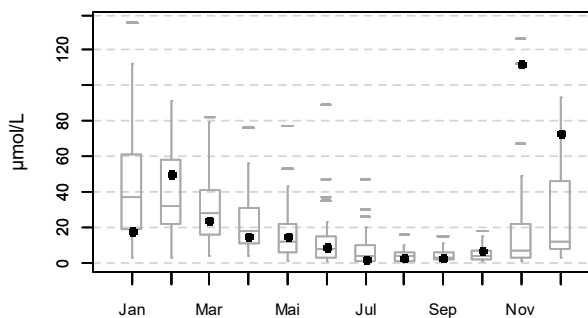
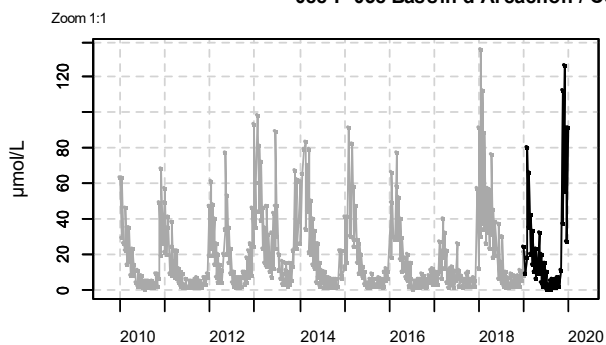
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



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

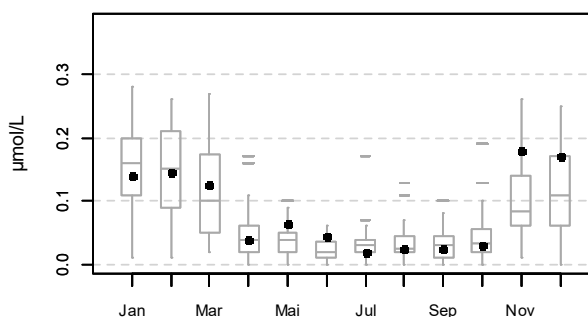
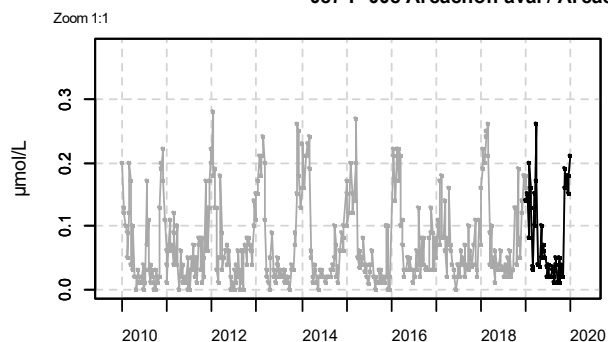


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

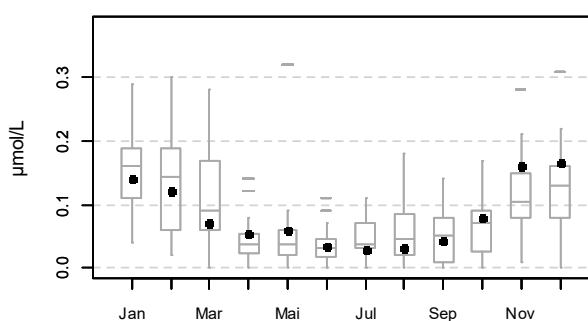
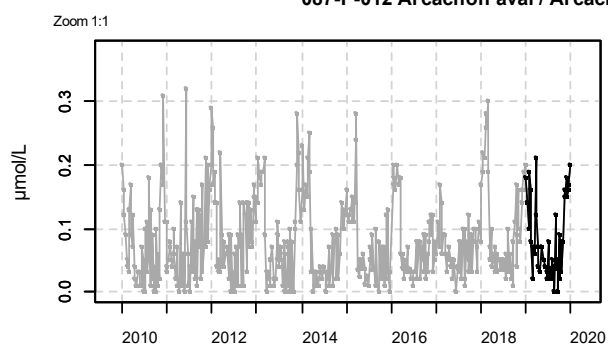


Résultats d'hydrologie

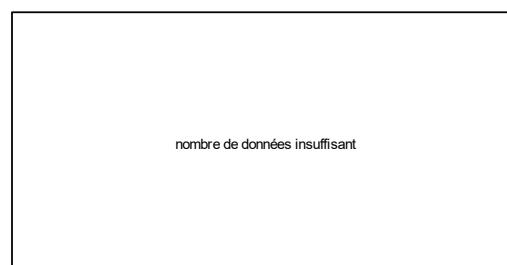
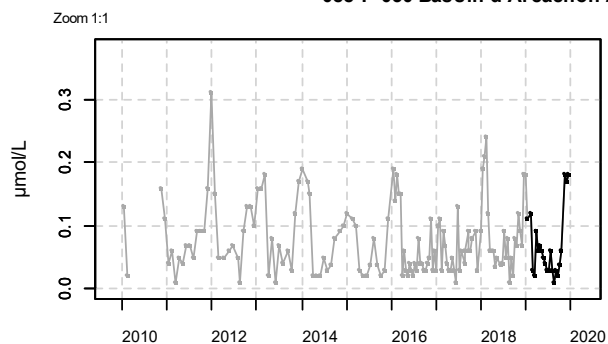
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Phosphate



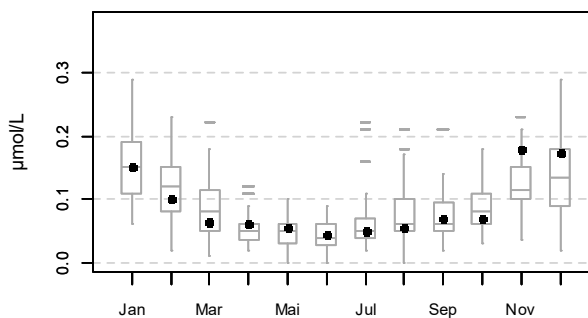
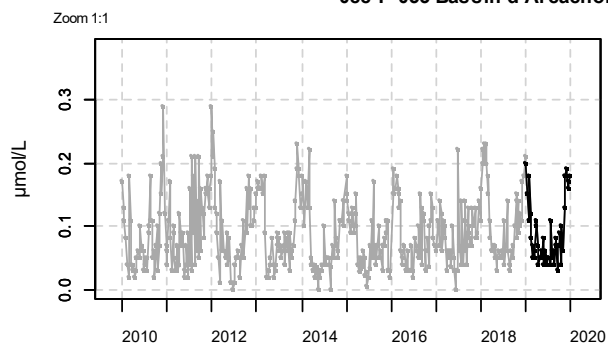
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Phosphate



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

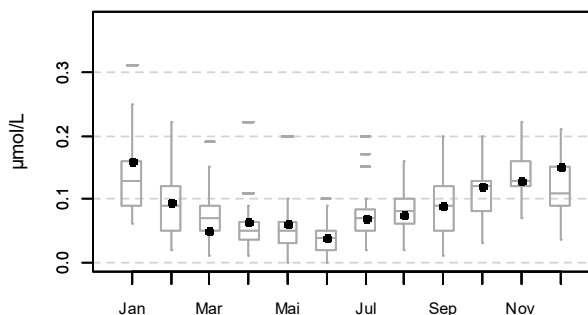
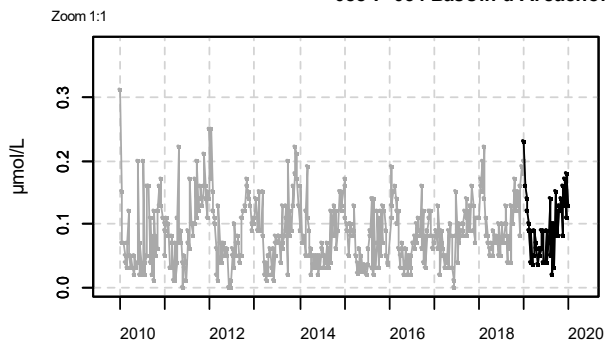


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Phosphate

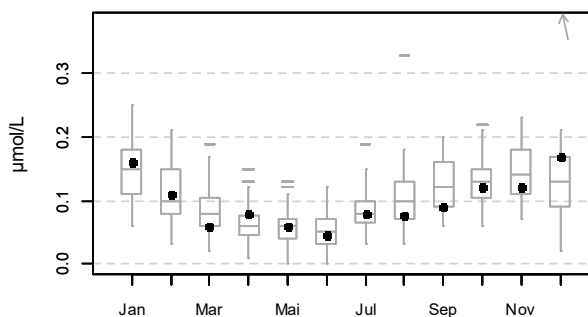
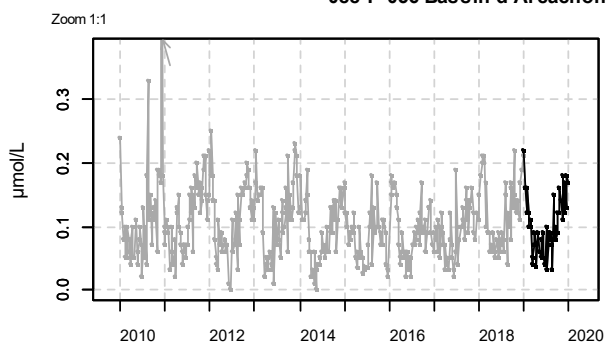


Résultats d'hydrologie

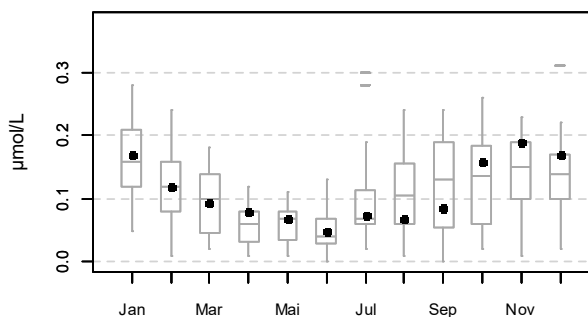
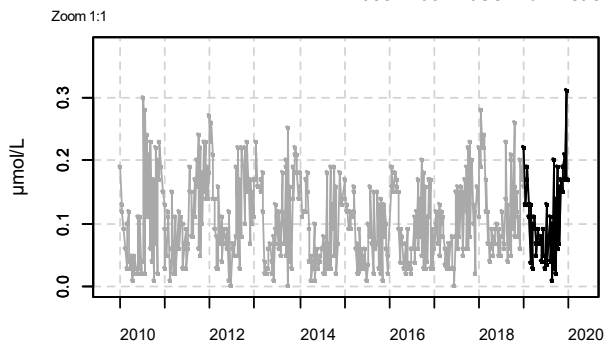
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Phosphate



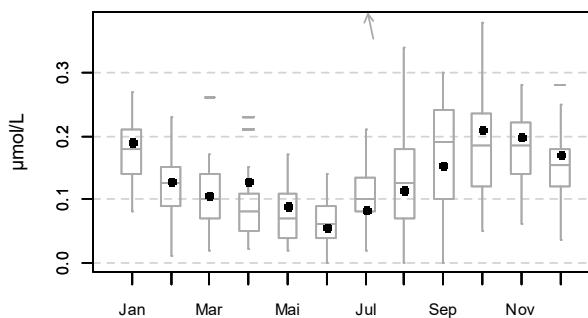
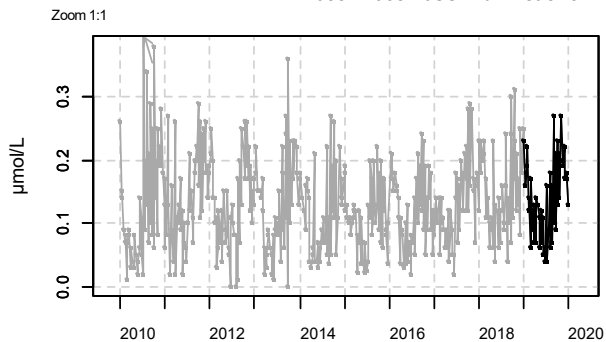
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Phosphate



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

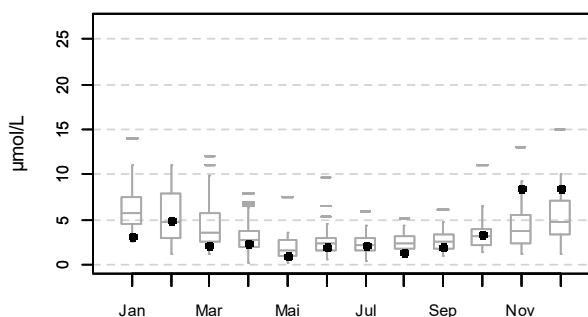
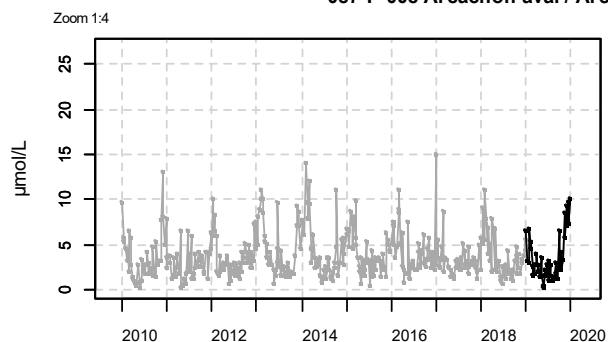


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Compran (e) - Surface (0-1m) - Phosphate

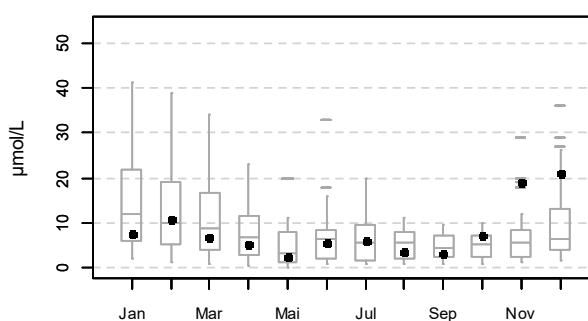
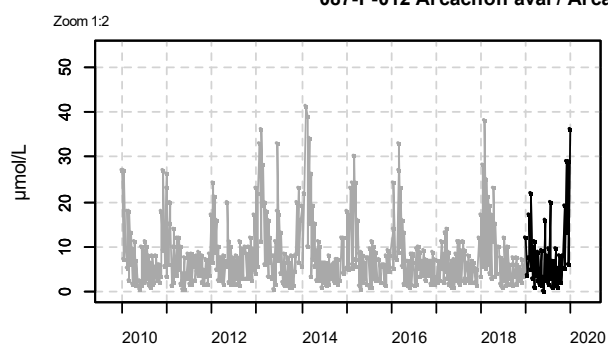


Résultats d'hydrologie

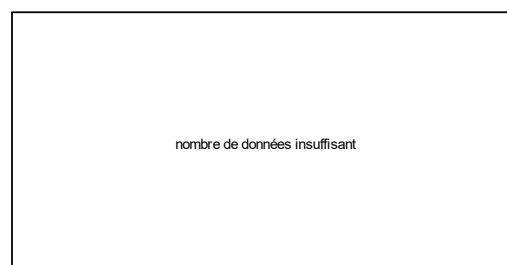
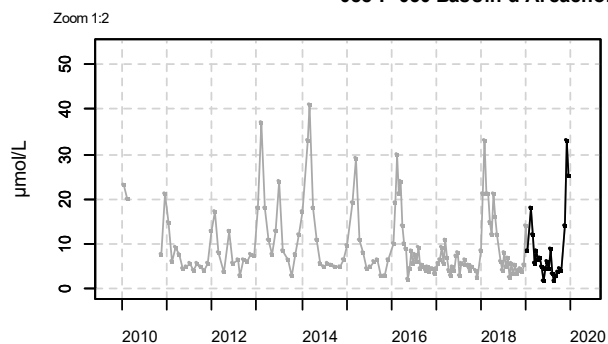
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Silicate



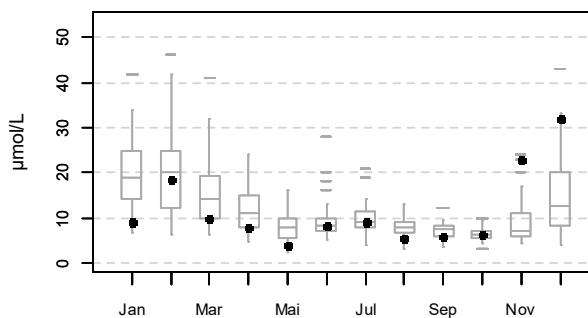
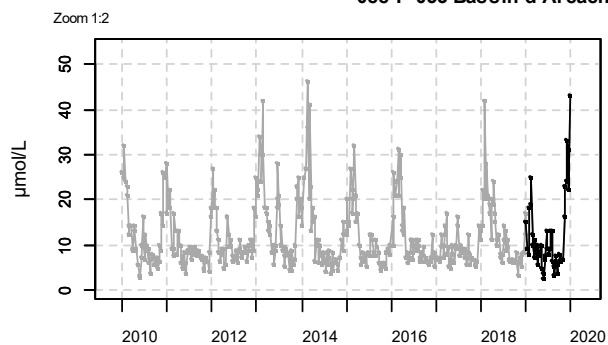
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Silicate



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

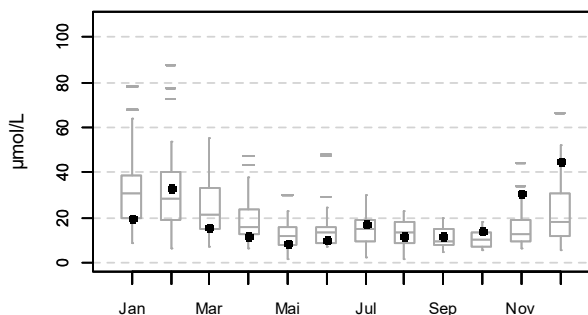
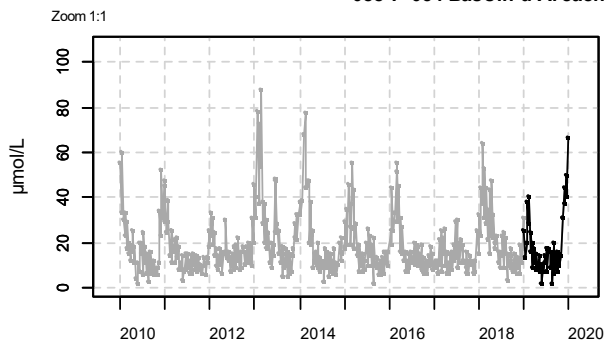


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Silicate

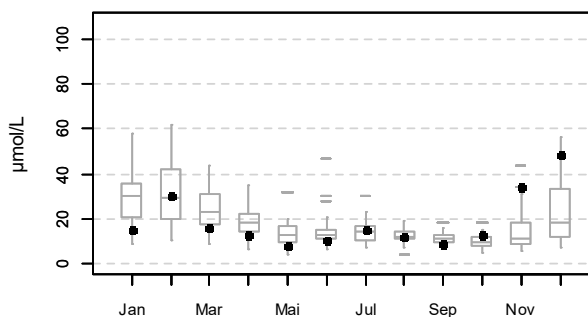
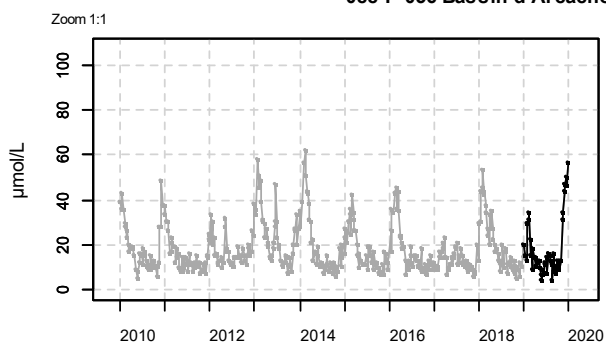


Résultats d'hydrologie

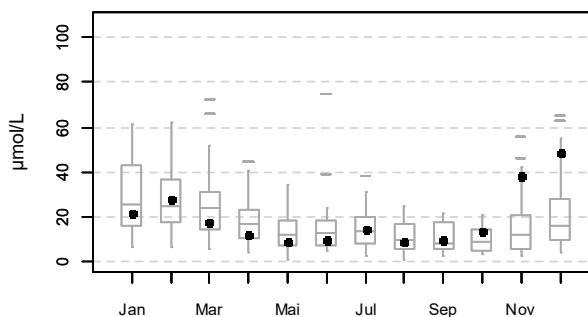
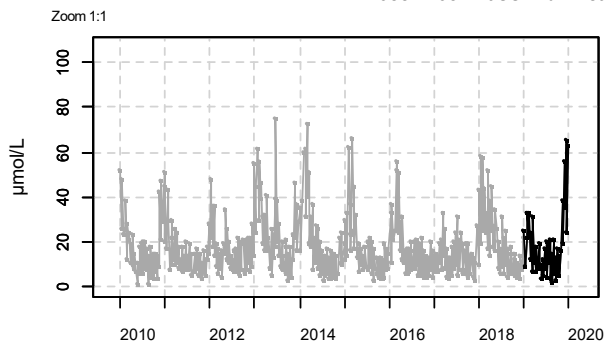
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Silicate



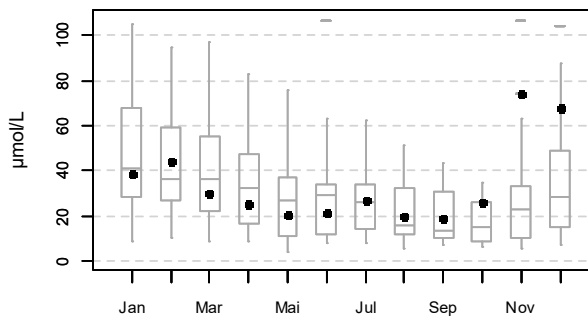
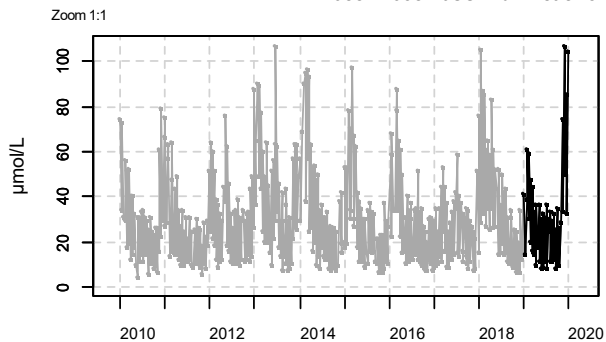
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Silicate



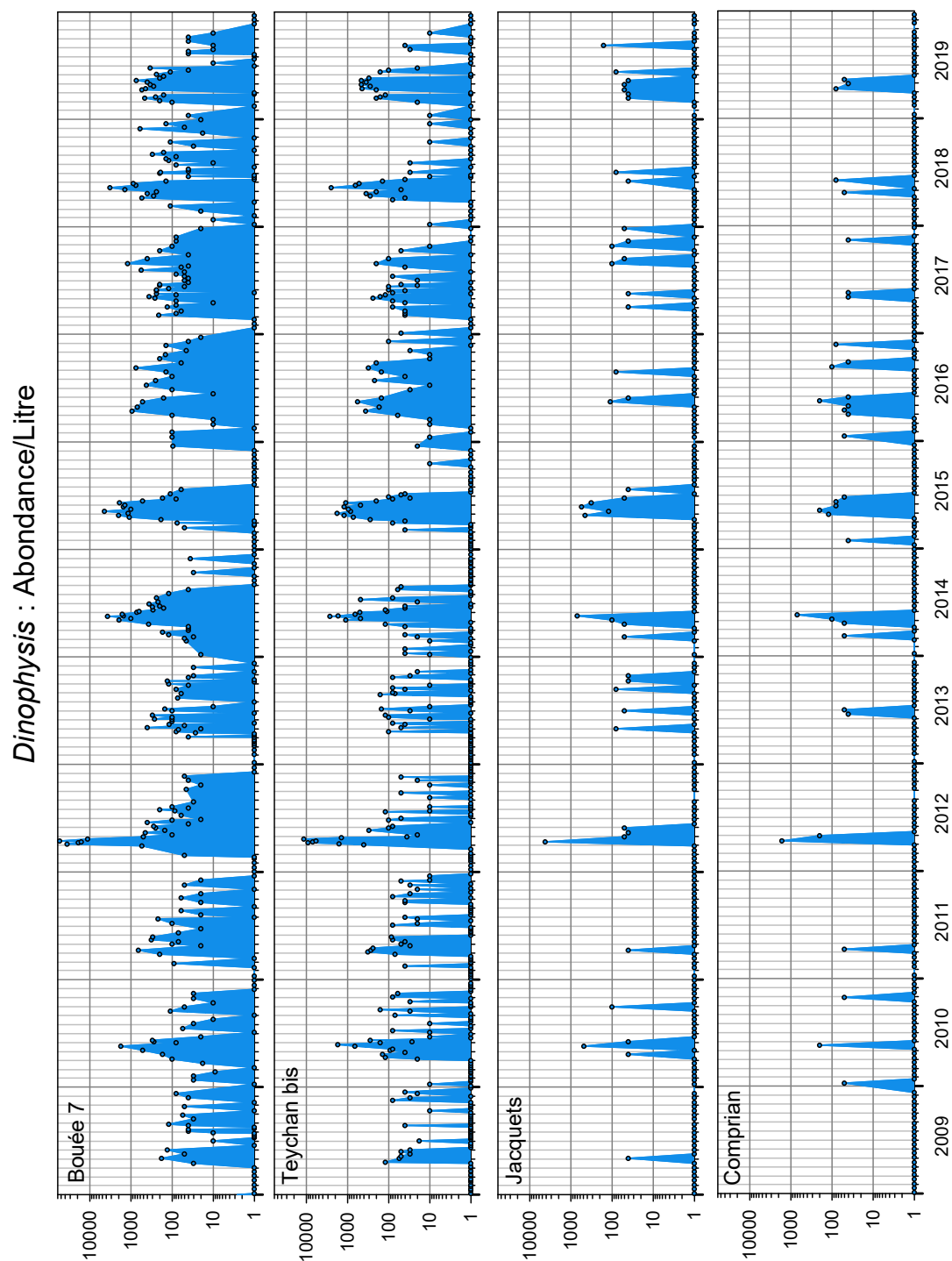
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Silicate



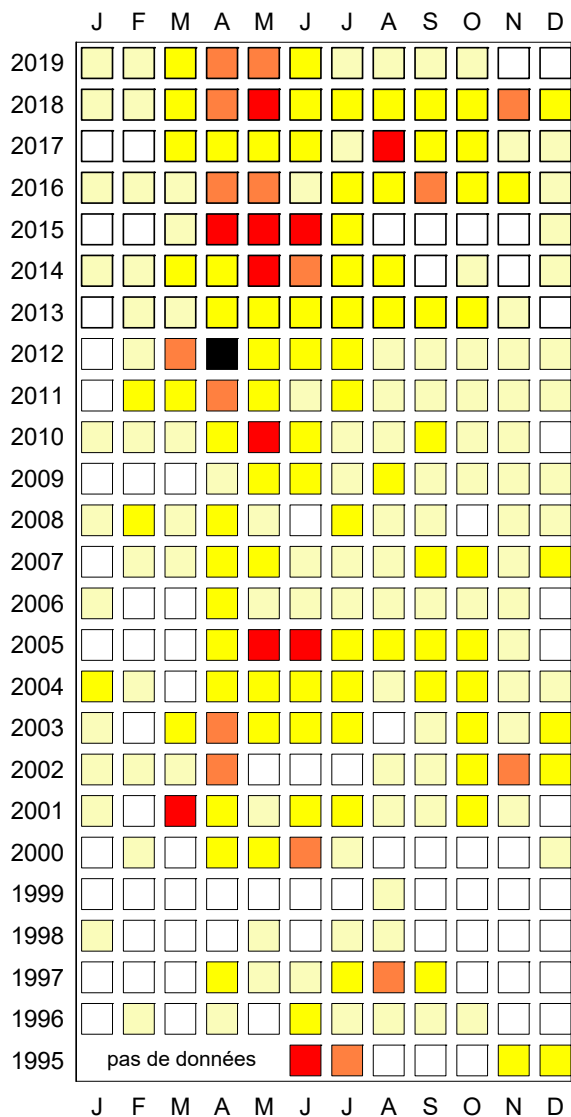
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Silicate



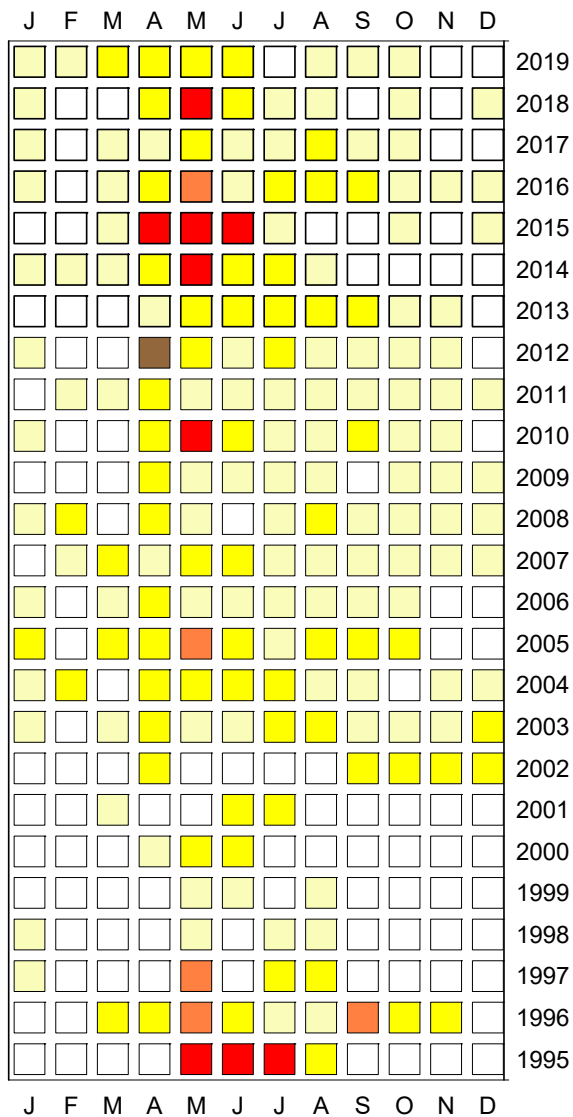
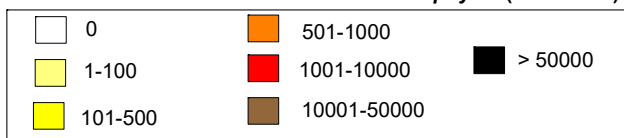
14. ANNEXE 3 : *Dinophysis* et toxines lipophiles, quelques graphiques

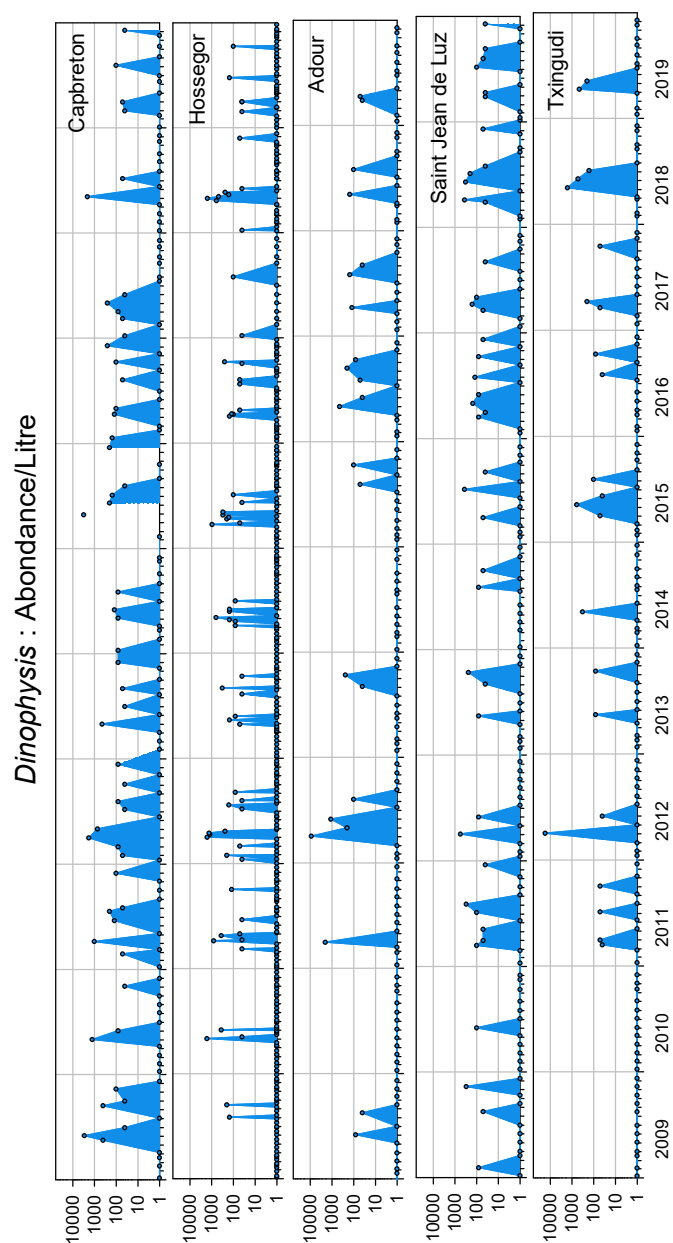


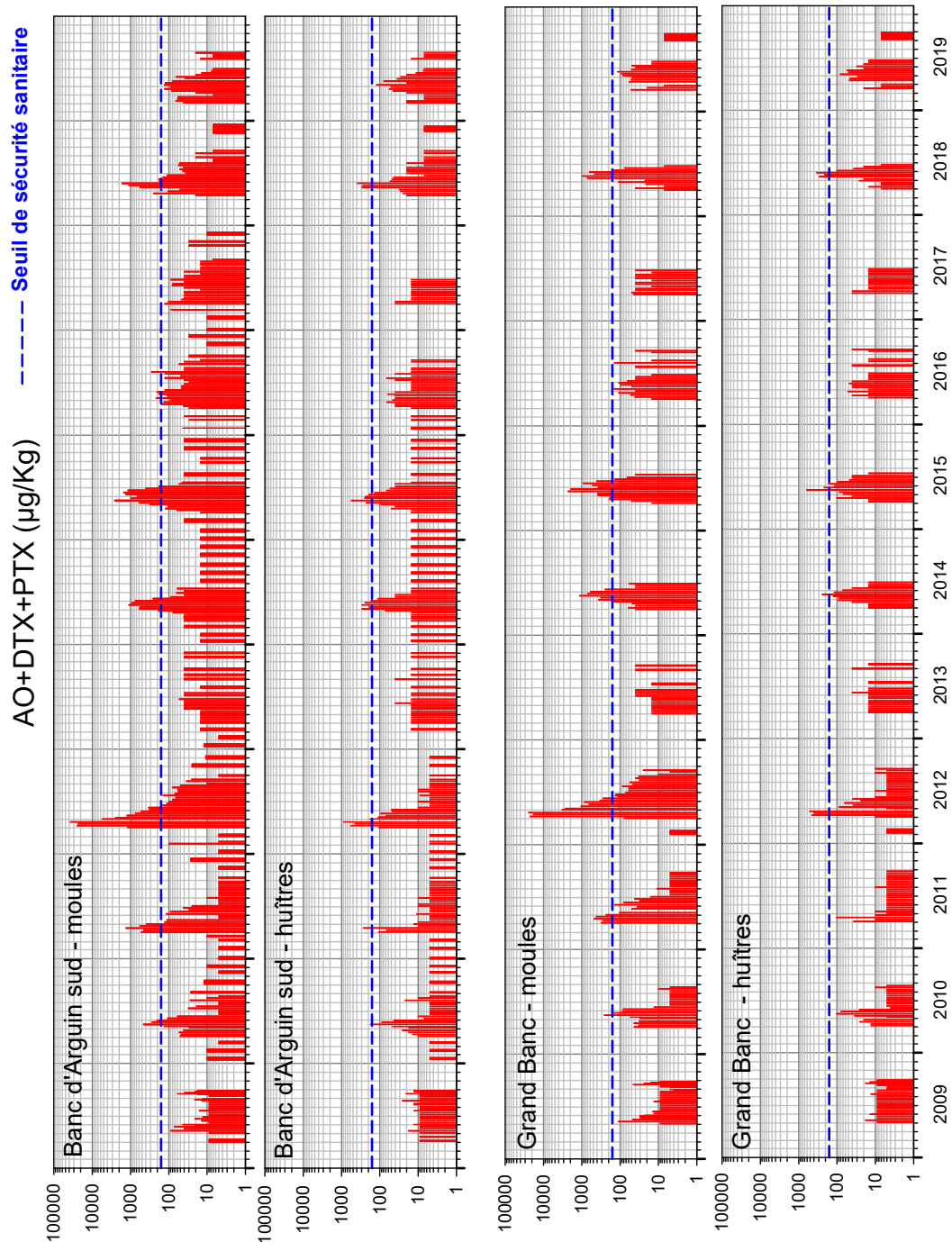
Arcachon - Bouée 7



Teychan bis

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

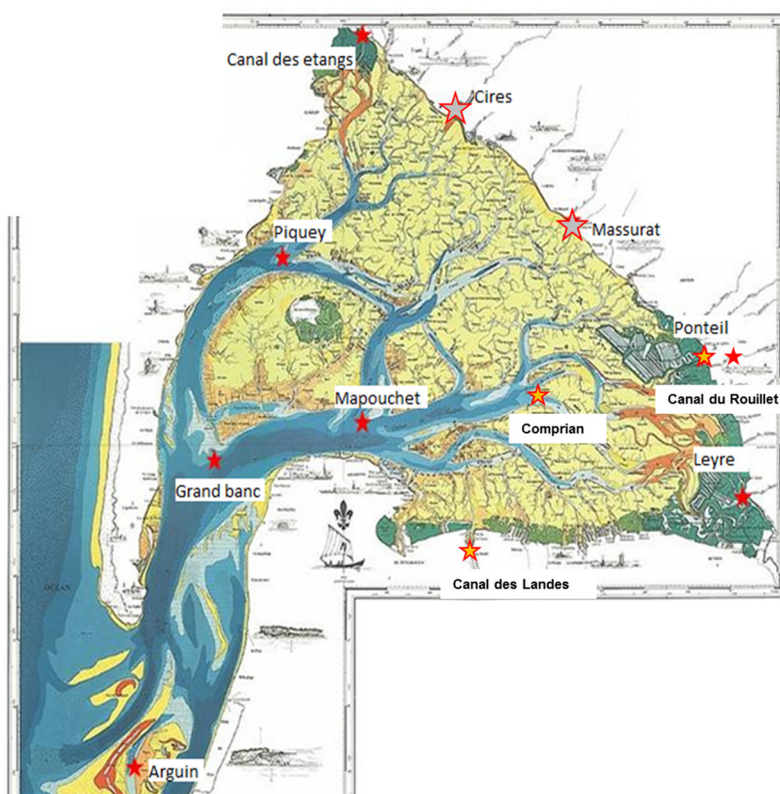




15. ANNEXE 4 : Analyses de cuivre dans l'eau du Bassin d'Arcachon

Dans le cadre du réseau REPAR (mis en œuvre par le **Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon**), des analyses de cuivre dissous et particulaire sont réalisées dans l'eau des principaux tributaires alimentant le Bassin d'Arcachon et sur quelques stations du Bassin depuis 2013.

Points de prélèvements du réseau REPAR



Stratégie d'échantillonnage

Les prélèvements sont effectués en sub-surface, aux alentours de la basse mer, une fois tous les deux à trois mois.

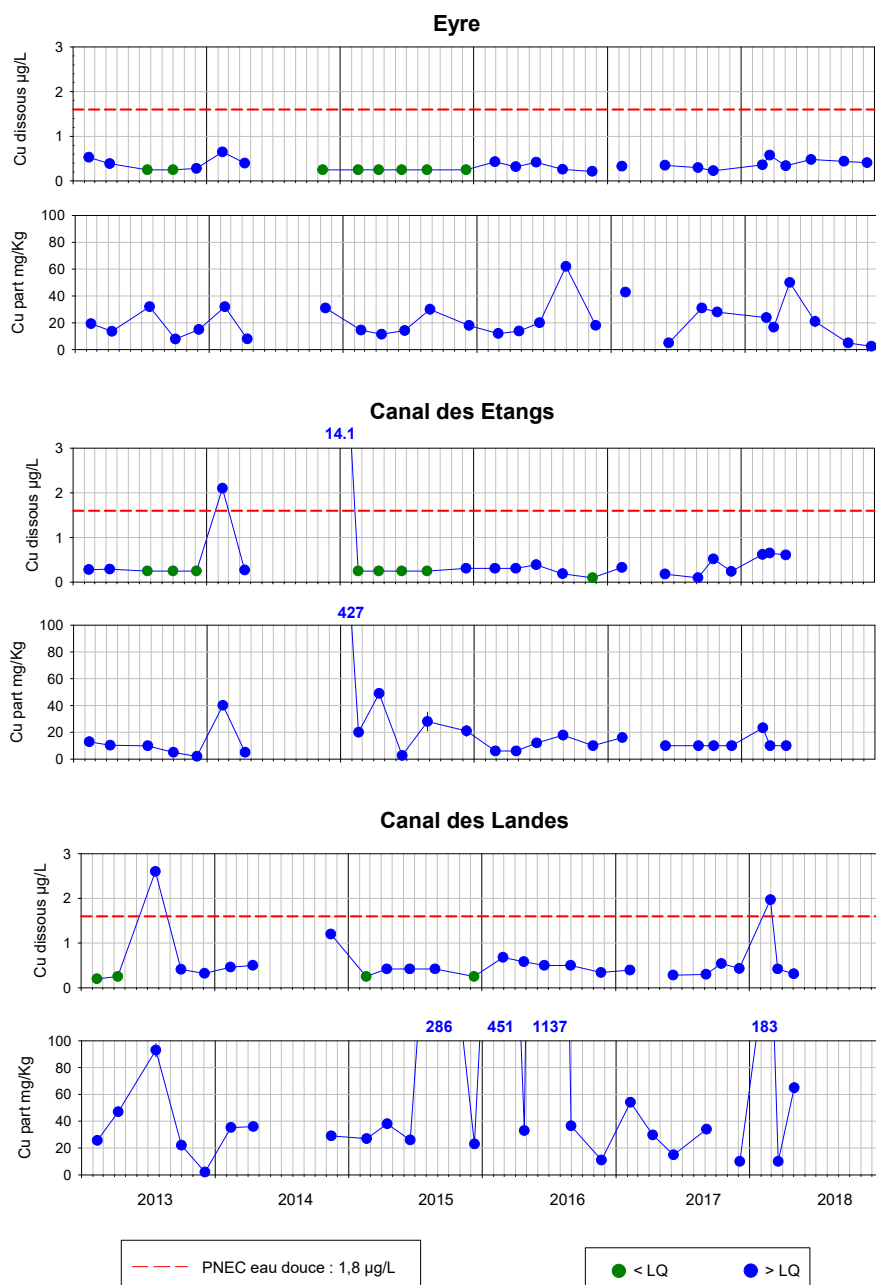
Technique analytique

Spectrométrie de masse à plasma induit (ICP-MS)

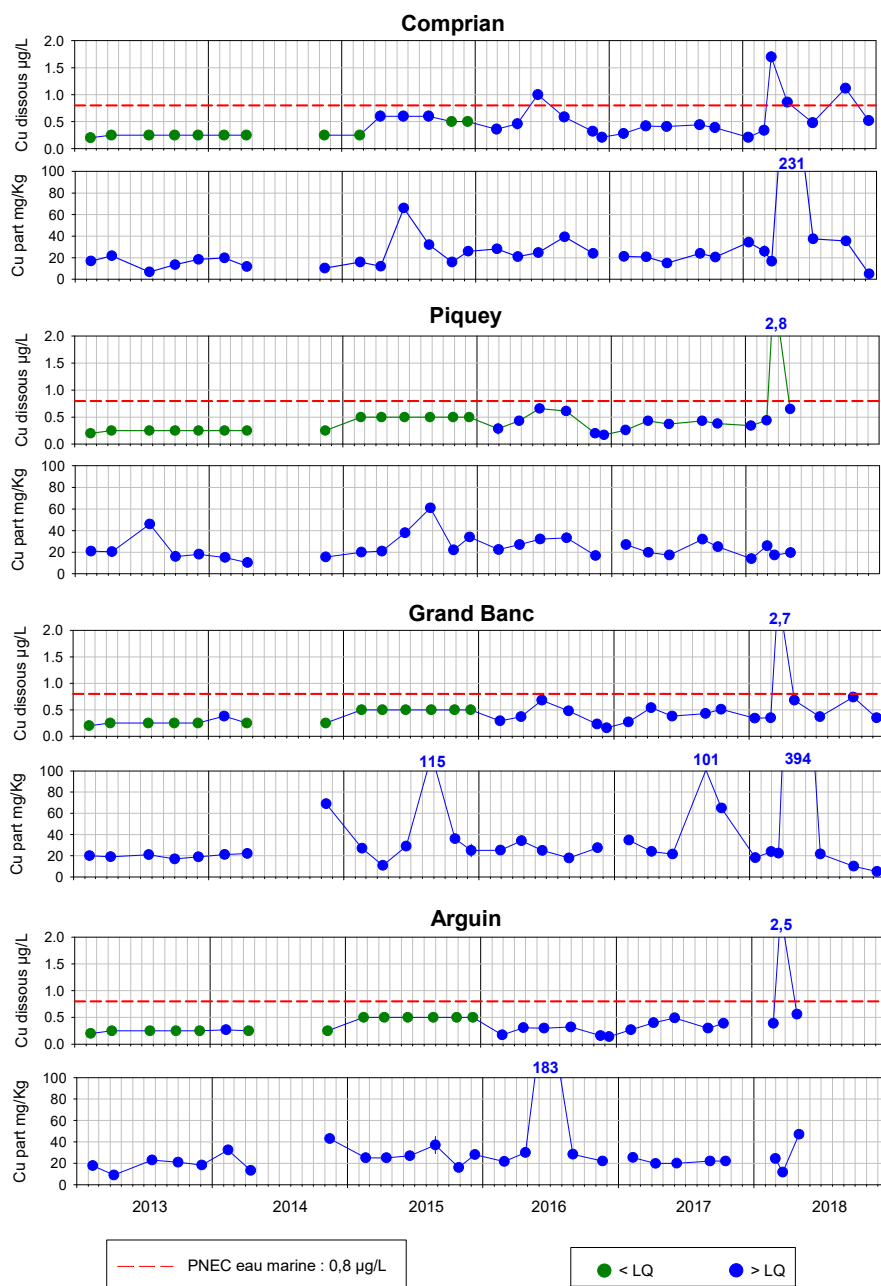
Représentation graphique des résultats (

NB : Les résultats de 2019, en cours de validation, ne sont pas présentés ici.

La ligne rouge hachurée correspond à la valeur des PNEC (Predicted No Effect Concentration) du cuivre dissous - eau douce (pour les tributaires) et - eau marine (pour les stations dans le Bassin)



ANNEXE 4 : Analyses de cuivre dans l'eau du Bassin d'Arcachon



Depuis 2018, les eaux de certains ports du Bassin d'Arcachon font également l'objet de mesures.

