

Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2016

Départements : Gironde, Landes, Pyrénées Atlantiques



Plage du Petit Nice – Isabelle AUBY

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2016

Laboratoire Environnement Ressources d'Arcachon

Départements : Gironde, Landes, Pyrénées Atlantiques

Station Ifremer d'Arcachon
Quai du Commandant Silhouette
33120 ARCACHON

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

Sommaire

Avant-propos.....	7
1. Résumé et faits marquants.....	9
2. Présentation des réseaux de surveillance	17
3. Localisation et description des points de surveillance	19
4. Conditions environnementales	27
5. Réseau de contrôle microbiologique.....	33
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	33
5.2. Documentation des figures.....	35
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	37
6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le « nouveau » REPHY et le REPHYTOX.....	47
6.1. Objectifs et mise en œuvre du « nouveau » REPHY.....	47
6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX.....	48
6.3. Documentation des figures.....	50
6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	53
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.....	71
7.3. Grilles de lecture.....	72
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	74
8. Réseau d'observations conchylicoles.....	99
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO II (Réseau de surveillance planifiée des organismes pathogènes d'huîtres creuses).....	99
8.2. Documentation des figures.....	102
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	104
9. Surveillance des peuplements benthiques.....	109
9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT.....	109
9.2. La surveillance benthique dans le bassin Adour-Garonne.....	111
10. Directives européennes et classement sanitaire.....	119
10.1. Directive Cadre sur l'Eau - généralités.....	119
10.2. Directive Cadre sur l'Eau en Adour-Garonne.....	120
10.3. Classement de zones.....	123
11. Pour en savoir plus.....	129
12. Glossaire.....	135
13. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	137
14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques dans le Bassin d'Arcachon.....	139
15. ANNEXE 3 : Dinophysis et toxines lipophiles entre 2007 et 2016.....	157
16. ANNEXE 4 : Analyses de cuivre dans l'eau du Bassin d'Arcachon.....	161
17. ANNEXE 5 : Mortalités cumulées des huîtres sur les sites RESCO 2 en 2016.....	163

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 2016. Résultats acquis jusqu'en 2016. Ifremer/ODE/LITTORAL/LERAR/17.004, 163p. Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, Hélène Oger-Jeanneret par l'équipe du laboratoire à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs(trices) de réseaux nationaux.

Avant-propos

L'Ifremer coordonne, sur l'ensemble du littoral métropolitain, la mise en œuvre de 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), des conventions de mers régionales (OSPAR et Barcelone) et de la réglementation sanitaire relative à la salubrité des coquillages de production conchylicole 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).

Ces réseaux sont pilotés et/ou 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.

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 sont toutes réalisées par des laboratoires accrédités. Les données obtenues sont validées et intègrent la base de données Quadrige² qui héberge 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. Une synthèse des résultats portant sur l'ensemble des côtes françaises métropolitaines complète les bulletins des différentes régions. Ces documents sont téléchargeables sur le site Internet de l'Ifremer :

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

Les Laboratoires Environnement 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.

Jérôme Paillet

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants

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.



Suivi hydrologique

Bassin d'Arcachon

L'année 2016 a été caractérisée par des températures de l'air plus élevées que la normale en début d'année et pendant l'été. A cette saison, la température de l'eau est néanmoins restée assez fraîche, en raison du développement d'un upwelling¹ côtier au mois d'août et d'une dominance des vents de secteur nord en août et septembre. Globalement, cette année a été venteuse. Le rayonnement solaire a été particulièrement important en juillet-août et en décembre.

Avec 711 mm de cumul annuel de précipitations, l'année 2016 a été peu pluvieuse, avec néanmoins de fortes pluies pendant les trois premiers mois de l'année, puis un déficit presque constant à partir du mois de juin. L'allure de cette évolution saisonnière de la pluviométrie est également observée pour le débit de l'Eyre et les teneurs en nutriments dans les eaux du Bassin.



Suivi microbiologique

Bassin d'Arcachon

Au regard des résultats obtenus au cours des trois dernières années, la plupart des points suivis dans le bassin d'Arcachon présentent une bonne qualité microbiologique et l'analyse des tendances sur les dix dernières années ne montre pas d'évolution des niveaux de contamination. En 2016, deux alertes de courte durée ont été déclenchées (une en mars et une en mai).

Lac d'Hossegor

Dans cette zone classée « B », l'analyse des tendances sur les dix dernières années ne montre pas non plus d'évolution des niveaux de contamination. En 2016, aucune alerte microbiologique n'a été déclenchée.

¹ La remontée d'eau (**upwelling** en anglais) est un phénomène océanographique qui se produit lorsque de forts vents marins (généralement des vents saisonniers) poussent l'eau de surface des océans laissant ainsi un vide où peuvent remonter les eaux de fond et avec elles une quantité importante de nutriments.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

Bassin d'Arcachon

L'année 2016 a connu des floraisons phytoplanctoniques au printemps (dominées par *Leptocylindrus* spp), en été (*Chaetoceros* spp, *Leptocylindrus* spp) et en automne (*Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros* spp.). Les abondances et les biomasses ont été plus élevées que la normale pendant les deux derniers mois de l'année.

Les *Dinophysis* ont été observés quasiment pendant toute l'année, avec des abondances maximales en avril, mai et septembre à l'entrée du bassin et en mai à l'intérieur. Les analyses de **toxines lipophiles**² ont révélé des teneurs supérieures au seuil sanitaire seulement pour les moules du Banc d'Arguin, entraînant à deux reprises la fermeture administrative de ces coquillages (quatre semaines au mois de mai, trois semaines au mois d'août).

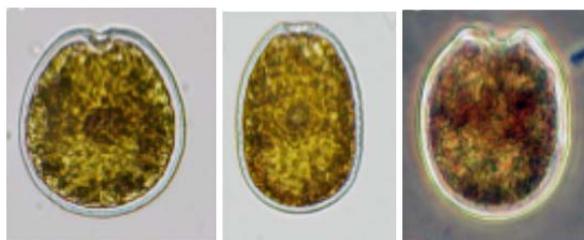
En 2016, aucun événement associé aux **toxines paralysantes** (PSP – liées à la présence de microalgues du genre *Alexandrium*) ou **amnésiants** (ASP – liées à la présence de microalgues du genre *Pseudo-nitzschia*) n'est survenue dans le Bassin d'Arcachon.

Développement de *Dinophysis sacculus* et de *Prorocentrum* spp dans une « maline³ » ostréicole de la rive sud du Bassin d'Arcachon.

Au mois d'avril 2016, comme en mai 2015, des prélèvements d'eau réalisés dans une « maline » sur le bassin d'Arcachon ont révélé la présence d'abondances parfois élevées d'une espèce de *Dinophysis* potentiellement toxique (*D. sacculus*), qui n'était pas observée dans les eaux du Bassin d'Arcachon à cette époque. Par ailleurs, l'examen des sédiments de cette maline a permis de mettre en évidence plusieurs espèces de *Prorocentrum* benthiques, également potentiellement toxiques.



Dinophysis sacculus



Prorocentrum spp

© E. Nézan/Ifremer

Toutefois, aucune toxicité n'a été mise en évidence dans les mollusques des bassins alimentés par l'eau de ces malines.

² En l'occurrence acide okadaïque (AO) + dinophysistoxines (DTXs) + pectenotoxines (PTXs).

³ Bassins à fond naturel alimentés à pleine mer par l'eau du Bassin d'Arcachon et destinés à alimenter les bassins dégorgeoirs des ostréiculteurs.

Observation d'une eau colorée dans les Réservoirs de Pirailan (côte nord-ouest du Bassin d'Arcachon)

Au milieu du mois de décembre 2016, les réservoirs de Pirailan ont été affectés par un phénomène d'eau colorée. La garde de ces réservoirs (M.C. Chaumet) signalait que ce phénomène s'était déjà produit au mois de février 2016.



© M.C. Chaumet, Mairie de Lège-Cap Ferret

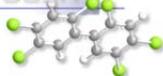
L'examen d'un échantillon d'eau réalisé au LER Arcachon a permis de mettre en évidence de très fortes abondances de cellules phytoplanctoniques appartenant à la classe des Chrysophyceae.

Lac d'Hossegor

En 2016, aucune alerte liée à la présence d'espèces phytoplanctoniques toxiques n'a été déclenchée sur le lac d'Hossegor.

Les analyses de toxines lipophiles réalisées en avril dans le cadre de la surveillance pendant la période à risque ont toutefois révélé la présence du complexe Acide okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines, mais en quantité inférieure au seuil de toxicité, n'entraînant aucune fermeture administrative

■ rocch



Suivi des contaminants chimiques

Avec la mise en place de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques a été réorganisée à partir de 2008 :

- en février de chaque année, la surveillance dans les mollusques, coordonnée et réalisée par Ifremer, concerne quatre métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (cadmium, mercure, plomb et zinc). Par ailleurs, sur 16 points des côtes françaises identifiés comme « à risque » pour les contaminants organiques, les PCB, HAP et dioxines sont également recherchés et quantifiés. En Aquitaine, il s'agit du point « Comprian ».
- en novembre de chaque année, la surveillance DCE, sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (avec assistance de l'Ifremer) porte sur les substances prioritaires et pertinentes DCE

et sur celles de la liste OSPAR. Les résultats de cette stratégie sont rapportés dans des rapports dédiés⁴, dont un en cours de rédaction (Gouriou *et al.*, *in prep.*).

Estuaire de la Gironde

Les huîtres de l'estuaire de la Gironde présentent une contamination importante par tous les métaux, notamment le cadmium (teneur toujours supérieure au seuil sanitaire réglementaire, malgré une forte diminution), l'argent et le cuivre. Certains métaux présentent une concentration croissante dans les huîtres ; c'est notamment le cas du plomb, du mercure, du cuivre et de l'argent. Parmi les contaminants organiques suivis, le CB153 (représentatif des PCB) est le plus concentré par rapport à la teneur médiane nationale mais a fortement diminué au cours du temps, comme les autres molécules organiques.

Bassin d'Arcachon

La contamination métallique des huîtres des stations suivies dans le Bassin d'Arcachon a tendance à augmenter depuis quelques années, notamment dans les stations les plus internes (« Jacquets » et « Comprian »). Dans ces deux stations, les teneurs en cuivre et en zinc sont supérieures à la concentration médiane nationale, ainsi que le cadmium à « Comprian ». Parmi les contaminants organiques, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) demeurent à un niveau élevé dans les huîtres de la zone orientale de la Baie. Néanmoins, aucun de ces contaminants ne dépasse les seuils sanitaires.

Côte landaise

La contamination métallique observée dans la zone marine « Côte landaise » indique des valeurs inférieures ou égales à la médiane nationale, sauf pour le zinc et le mercure sur le point « Capbreton ouest ». Sur ce site, les teneurs en métaux sont stables ou s'élèvent faiblement. Le fluoranthène (représentatif des HAP) présente des concentrations élevées dans le lac d'Hossegor.

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 »), plomb, zinc et cuivre mesurées dans les mollusques y sont fréquemment supérieures à la médiane nationale. Alors que la plupart des contaminants organiques suivis décroissent dans les huîtres de ce secteur, et que leurs teneurs ne sont pas plus élevées que la médiane nationale, le tributylétain est très concentré dans les mollusques de la baie de Chingoudy ou son origine fait actuellement l'objet d'une étude franco-espagnole.

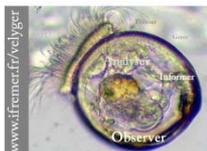


Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

En 2016, sur le site RESCO du Tès (Bassin d'Arcachon), les naissains (9 à 18 mois) et les huîtres juvéniles (18 à 30 mois) présentent des performances de croissance proches de la médiane calculée à partir des observations des années précédentes tandis que celles des huîtres adultes (30 à 42 mois) ont été faibles.

⁴ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00073/18459/16008.pdf>
<http://archimer.ifremer.fr/doc/00177/28793/27286.pdf>

Comme en 2015, la mortalité des adultes et juvéniles a été très faible en 2016 (proche de 5%). Les naissains ont présenté des mortalités beaucoup plus élevées que lors des trois années précédentes (environ 60 %), qui se sont concentrées au mois de mai.



Reproduction des huîtres creuses dans le Bassin d’Arcachon

NB : Depuis 2016, le suivi de la reproduction des huîtres creuses dans le bassin d’Arcachon est assuré par le Centre Régional d’Expérimentation et d’Application Aquacole (CREAA). Notons que le dernier stade larvaire (larves « grosses ») recouvre à présent les deux derniers stades larvaires auparavant distingués (larves « grosses » et « en fixation »).

En 2016, la maturation des huîtres du point suivi dans le cadre du RESCO II (« le Tès ») a présenté, à l’inverse des années précédentes, une assez forte intensité.

La saison de reproduction a été marquée par quatre périodes de ponte, toutes d’une ampleur particulièrement faible, les deux premières (les plus importantes) vers le 20 et le 28 juillet, les deux suivantes vers le 10 et le 20 août. La date de la première ponte importante s’inscrit dans la relation « température printanière de l’eau » et « date de ponte principale » décalée depuis 1995 vers des dates plus tardives pour une même température.

Les cohortes larvaires issues de ces pontes ont présenté une survie moyenne, cohérente par rapport au modèle « température-survie » établi depuis la fin des années 1980.

Deux courtes et faibles vagues de larves « grosses » ont été mises en évidence au mois de septembre, ce qui a conduit à un captage médiocre à la fin de la saison de reproduction (environ 200 naissains par tuile).



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. En 2015, le développement de ces algues était du même ordre qu’en 2014 et les résultats obtenus ont permis de classer la masse d’eau en « état moyen» vis à vis de cet élément de qualité.

Le suivi des proliférations macroalgales dans les masses d’eau littorales de l’île d’Oléron (FRFC01 et FRFC03) en 2015 indique que les deux masses d’eau sont en « bon état » vis à vis de ce paramètre.

L’analyse des résultats issus des observations réalisées en 2016 dans ces trois masses d’eau est en cours.

Macroalgues intertidales fixées

Les suivis réalisés en 2015 sur les masses d'eau « FRFC01-Côte nord-est de l'île d'Oléron » et « FRFC11-Côte basque » permettent de classer ces deux masses d'eau en « bon état » vis à vis de ce paramètre.

Macroalgues subtidales fixées

La dernière campagne de mesure de ce compartiment dans la masse d'eau « Côte basque » date de 2014 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 2015, est variable selon les masses d'eau : « bon état » pour les masses d'eau « Pertuis charentais », « Lac marin d'Hossegor » et « estuaire de la Bidassoa », et « état moyen » pour « Arcachon amont ».

Macrofaune benthique invertébrée :

Les derniers résultats ont été acquis en 2012 dans toutes les masses d'eau surveillées du bassin Adour Garonne (Universités Bordeaux et La Rochelle) et publiés en 2013. Les masses d'eau présentent une qualité « bonne » ou « très bonne » pour ce paramètre. Ce compartiment a été échantillonné en 2016 et les données acquises sont en cours de traitement.



Évènements faunistiques

- **Capture de poissons rares :** Au mois d'août 2016, un pêcheur a capturé un compère boune (*Sphoeroides pachygaster*) à Capbreton par 80 m de fond. Ce poisson, qui se nourrit essentiellement de céphalopodes, a été capturé pour la première fois en 1988 dans le golfe de Gascogne, mais semble y être rare.



© A. Dewez

- **Echouage de cétacés** : Le 21 juin 2016, un ostréiculteur arcachonnais a signalé la présence d'un petit cétacé échoué sur son parc des Hosses. Les informations transmises à Fabien Demaret (Observatoire Pelagis, Université la Rochelle) lui ont permis d'établir qu'il s'agissait d'un nouveau né de globicéphale noir (*Globicephala melas*).



© Monsieur Girard, ostréiculteur

Au début des années 1990, un jeune globicéphale s'était déjà égaré dans le bassin où il n'avait pas survécu.

- **Observation d'un mollusque nouveau pour le bassin d'Arcachon**

Au mois de novembre 2016, Gladys King-Wan (Comité Régional Conchylicole Arcachon Aquitaine) a observé, sur un parc à huîtres du Courbey, des huîtres présentant des galeries contenant un mollusque, et nous a questionné à ce sujet. Nous lui avons conseillé d'adresser ces échantillons à Nicolas Lavesque (Station Marine d'Arcachon).



© Gladys King-Wan, CRCAA

Ce chercheur a identifié ce mollusque bivalve perforant comme s'agissant de *Leiosolenus aristatus* (Dillwyn, 1817), espèce connue du Portugal et de Galice, mais nouvelle pour le bassin d'Arcachon qui constitue sa limite nord de répartition.



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

NB : Ces données sont fournies par le Pôle Maritime du Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon. Elles peuvent nous aider à interpréter certains résultats de la surveillance.

Janvier - mai

Dragage du chenal de Graveyron, de la balise C8 au port ostréicole d'Arès et dépôt sur le flanc Est du chenal de Graveyron. Volume total : 10 000 m³.

Avril - mai

Dragage du port ostréicole d'Arès. Stockage temporaire dans un bassin à proximité du port, puis dépôt au bassin de stockage de Titoune à Lanton. Volume total : 1 700 m³

Avril-juin

Réensablement des plages d'Audenge, du Teich, d'Andernos et de Lanton en utilisant les sables provenant du bassin dessableur de l'Eyre (Volume total : 1 700 m³) et de la plage de Gujan Mestras en utilisant les sables provenant du bassin de stockage de Verdalles (Volume total : 300 m³)

Mai-juin

Réensablement des plages du Moulleau et du secteur des Arbousiers (de la jetée du Moulleau côté nord au droit de la résidence « Le Panoramic » en utilisant les sables provenant du droit de la jetée du Moulleau. Volume total : 12 000 m³.

Juin

Réensablement des plages des Arbousiers, de la jetée du Moulleau et du cercle de voile du Pyla Lanton en utilisant les sables provenant du dragage du Moulleau (Volume total : 4 800 m³)

Réensablement des plages de Lège Cap Ferret : secteur de Coulis en utilisant les sables provenant de la plateforme de stockage des Sables d'Or (Volume total : 2000 m³) ; secteur du talus et de la plage du Mimbeau, en utilisant les sables provenant du lobe du Mimbeau (Volume total : 16 000 m³)

Divers travaux mettant en jeu de faibles volumes de sable (50 à 500 m³) sur les plages de la côte nord.

Septembre-décembre

Dragage du banc de Bancot, sur la façade Est du chenal du Bancot, au droit du Grand Banc et rejet dans le chenal du Piquey sur le flanc Ouest du banc de Bancot. Volume total : 23 800 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 Quadrige² (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2016.

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
RESCO	Réseau d'observations conchylicoles
ARCHYD	Réseau hydrologique du bassin d'Arcachon

	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	DCE BENTHOS	RESCO	ARCHYD
Date de création	1989	1984	1979	2006	1993	1988
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiques associés Suivi physico-chimique	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	Evaluation des niveaux et tendances de paramètres hydrologiques dans le Bassin d'Arcachon
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales et chlorophylle <i>a</i> Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité lipophile (DSP) associée Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité ASP associée Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité PSP associée température salinité turbidité oxygène nutriments	Métaux réglementés : cadmium plomb mercure Organiques : HAP, PCB, pesticides organochlorés, dioxines et furanes		Poids Taux de mortalité chez des huîtres de 18 et 30 mois et du NSI (Naissain Standardisé Ifremer)	Température Salinité Matières en suspension Turbidité Ammonium Nitrate-Nitrite Phosphate Chlorophylle <i>a</i>
Nombre de points 2016 (métropole)	392	222 eau et 277 coquillages	149	427	12	/
Nombre de points 2016 du laboratoire ⁵	19	14	12	27	1	7

⁵ Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour le réseau REPHY, il s'agit des points actifs en 2016, c'est-à-dire sur lesquels des résultats ont été obtenus. 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.

3. Localisation et description des points de surveillance

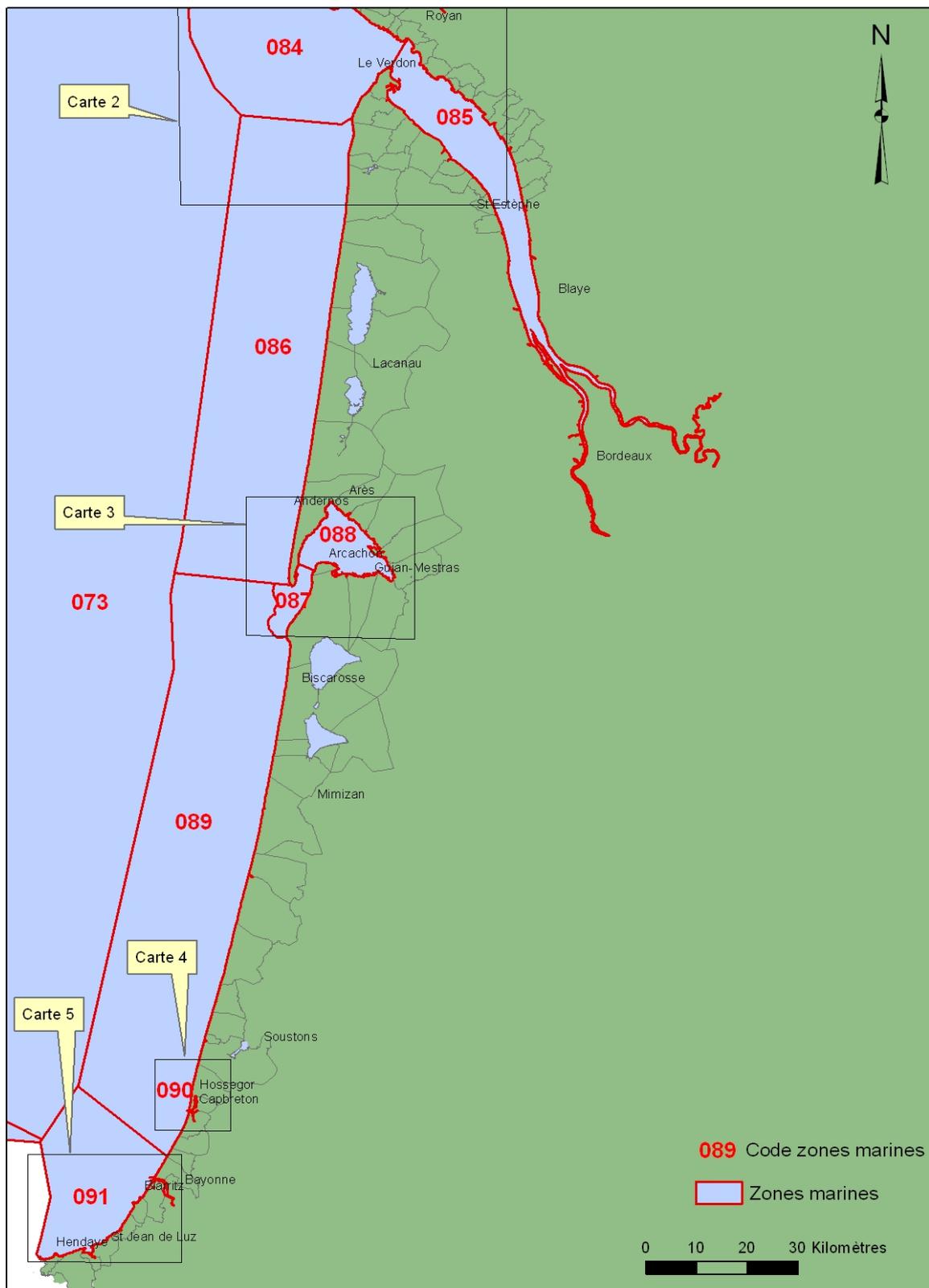
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin.

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

Selon la terminologie utilisée dans la base de données Quadrigé², les lieux de surveillance sont inclus dans des « zones marines ». Un code est défini pour identifier chaque lieu : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ». La lettre « P » correspond à un point, alors que le « S » identifie un lieu surfacique.

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

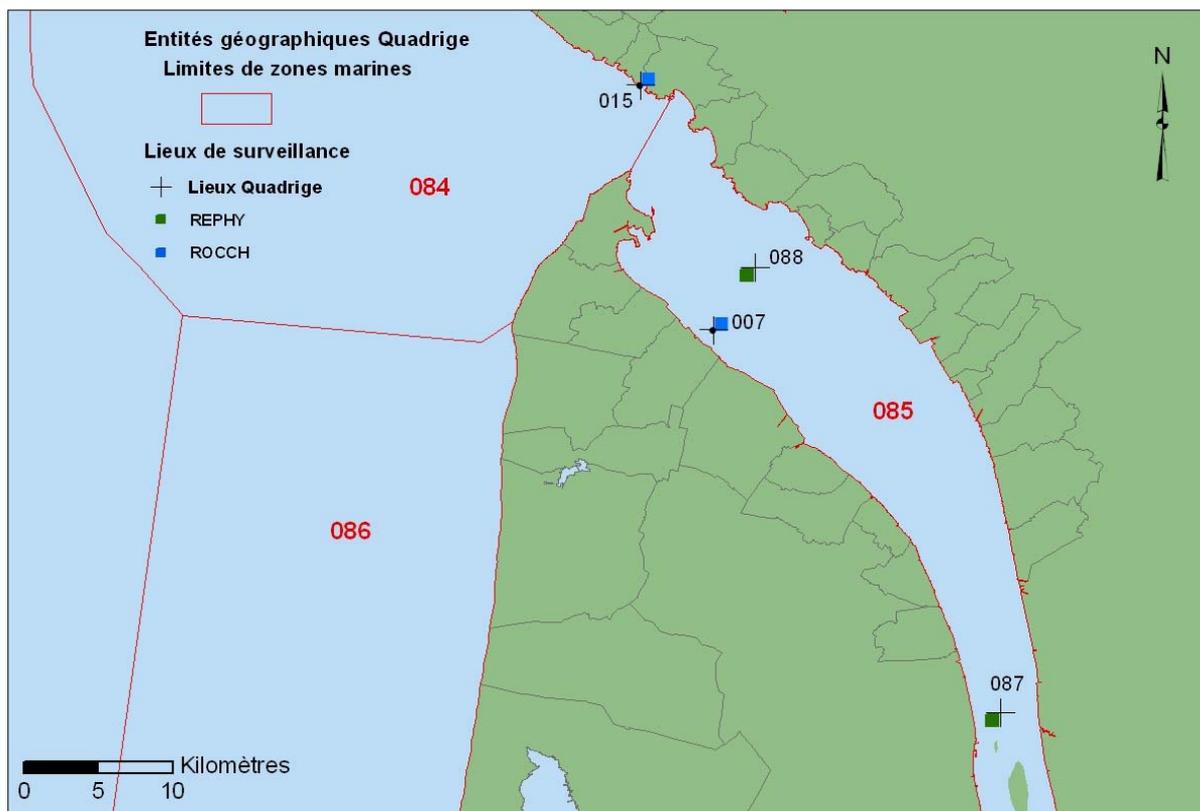
Carte 1 : Localisation générale



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	RESCO
084-P-015	Pontaillac				

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

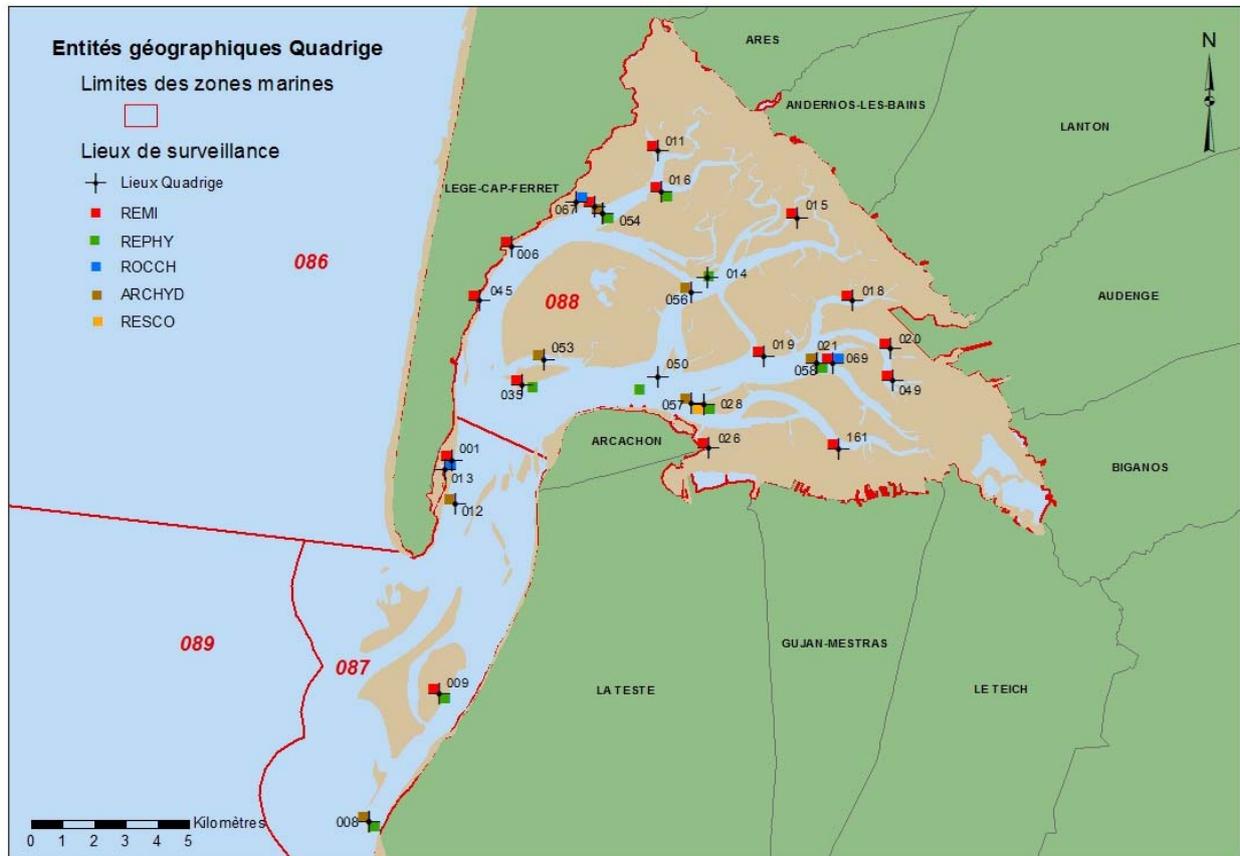
Zone N° 085 - Estuaire de la Gironde

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

Carte 3 : Zones N° 087 – Arcachon aval et

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

N° 088 – Bassin d'Arcachon



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

Zone N° 087 - Arcachon aval

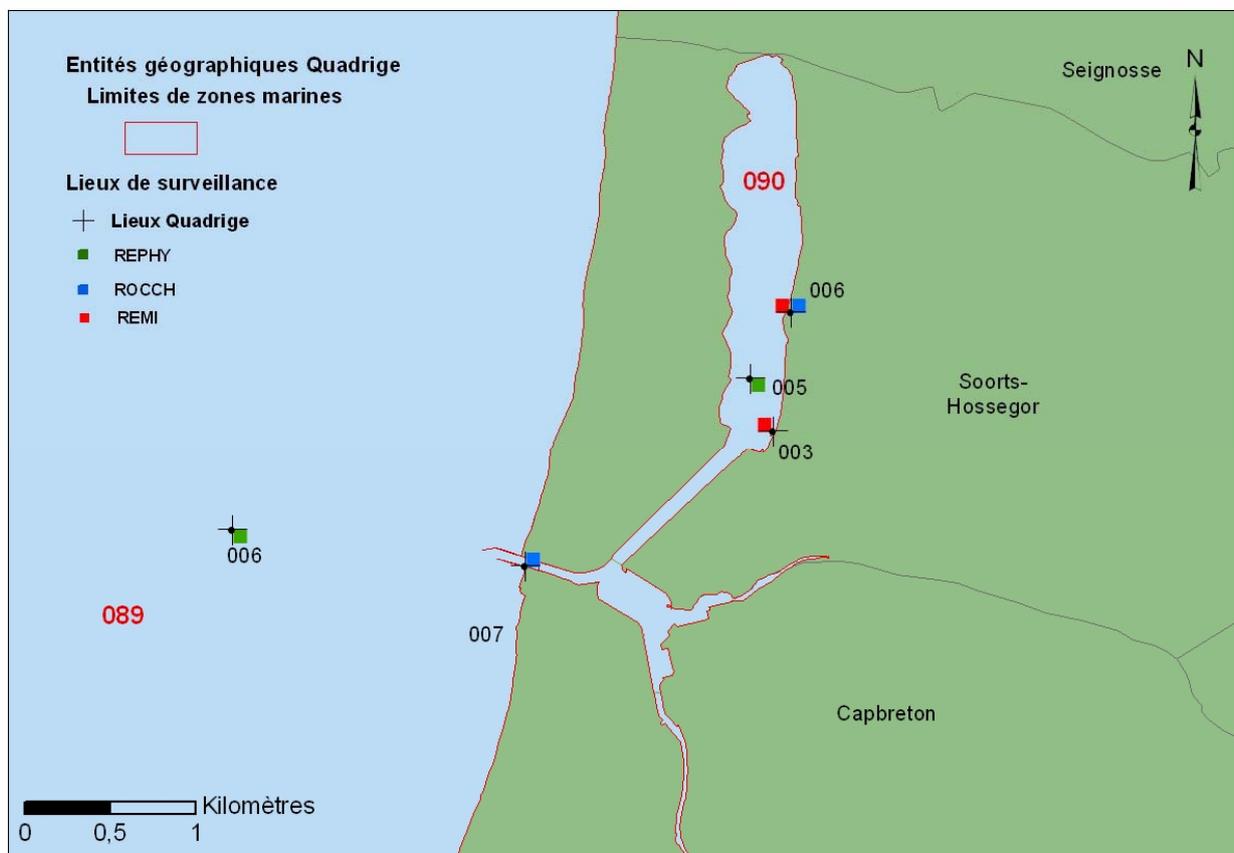
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO	ARCHYD
087-P-001	Cap Ferret (a)					
087-P-008	Arcachon - Bouée 7					
087-P-009	Banc Arguin sud	 	 			
087-P-012	Arcachon – Bouée 13					
087-P-013	Cap Ferret					

Zone N° 088 - Bassin d'Arcachon

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO	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 ⁷					

⁷ Les palourdes échantillonnées dans le cadre du REPHY 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, les coordonnées géographiques des points de prélèvement des palourdes sont consignées et saisies dans la base Quadrigé².

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



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert 93.

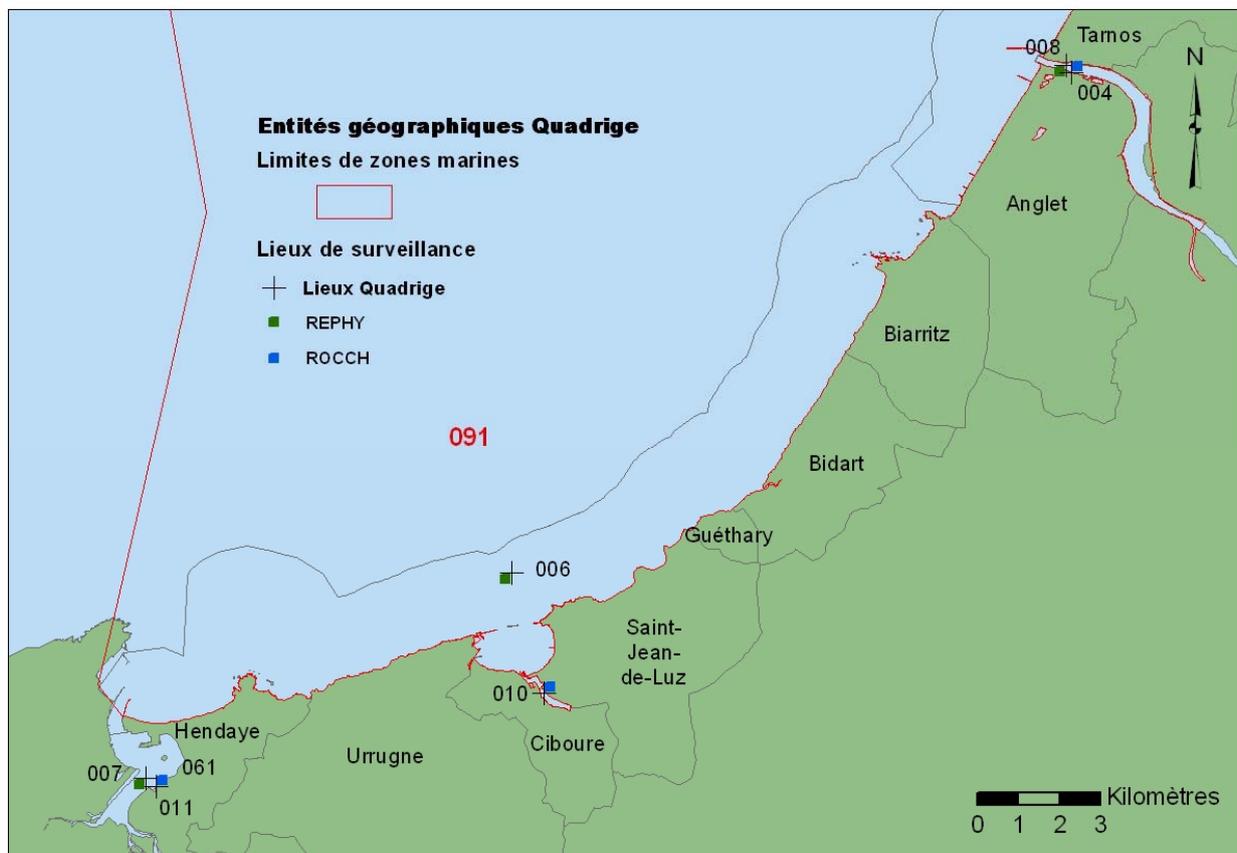
Zone N° 089 - Côte landaise

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

Zone N° 090 - Lac d'Hossegor

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
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

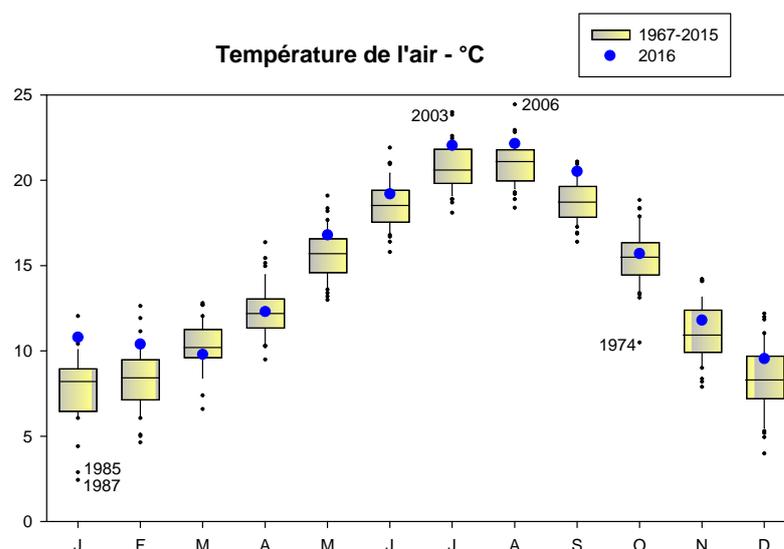
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
091-P-004	Adour - Marégraphe				
091-P-010	Ciboure - la Nivelle				
091-P-061	Hendaye - Chingoudy 2				
091-P-006	Saint Jean de Luz				
091-P-007	Txingudi				
091-P-008	Adour 2				

4. Conditions environnementales

NB : Les données hydrologiques concernant les points suivis pour répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du bassin Adour-Garonne font l'objet de rapports dédiés, contenant notamment les résultats de l'évaluation des éléments de qualité « température », « salinité », « oxygène », « nutriments » et « phytoplancton »⁸. 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 2007 et 2016 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.

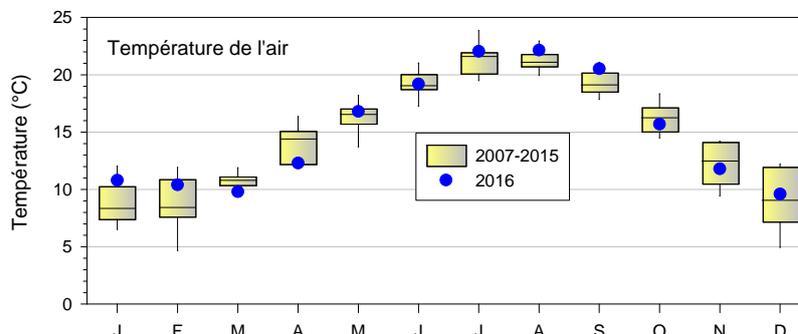
Température : En 2016, la température de l'air est plus élevée que la normale (établie depuis 1967) en janvier, février, mai, et juillet à septembre.



Moyennes mensuelles de la température de l'air à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2016 par rapport à la série 1967-2015.

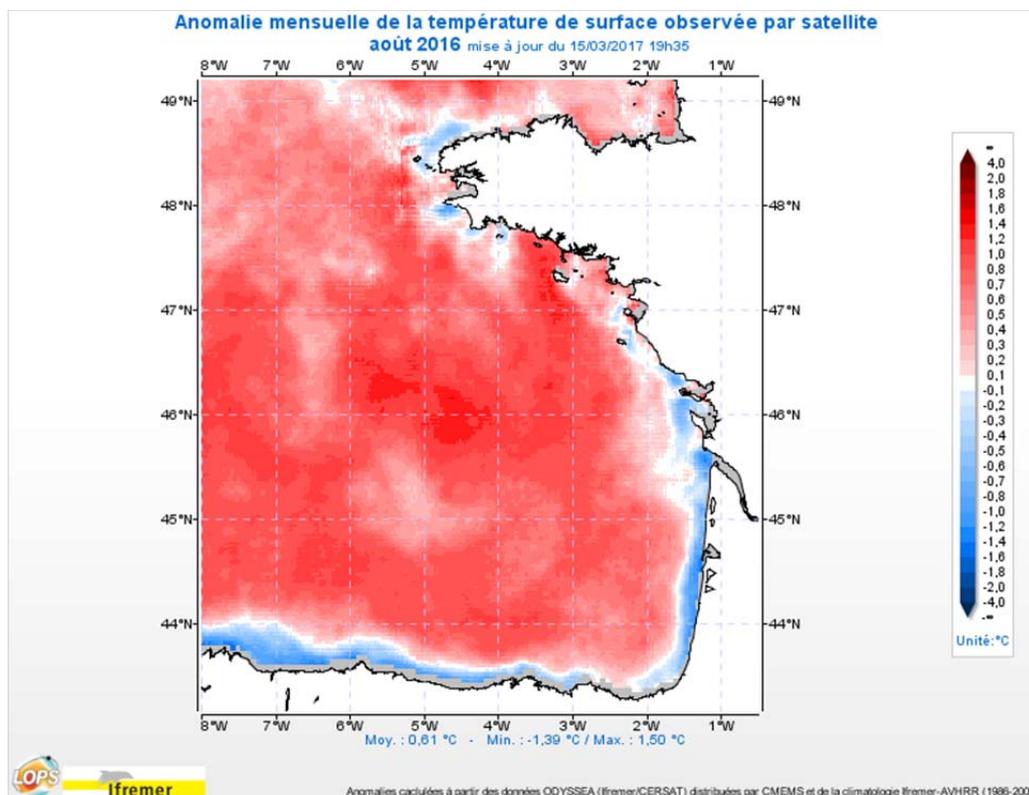
⁸ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00355/46583/>

Par rapport à une normale mensuelle calculée sur la période 2007-2015, les températures de janvier et de juillet à septembre sont de nouveau considérées comme « anormalement » élevées alors que celle de février n’apparaît pas comme exceptionnelle. De plus, le début du printemps apparaît ici comme « anormalement » froid.



Moyennes mensuelles de la température de l’air à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2016 par rapport à la série 2007-2015.

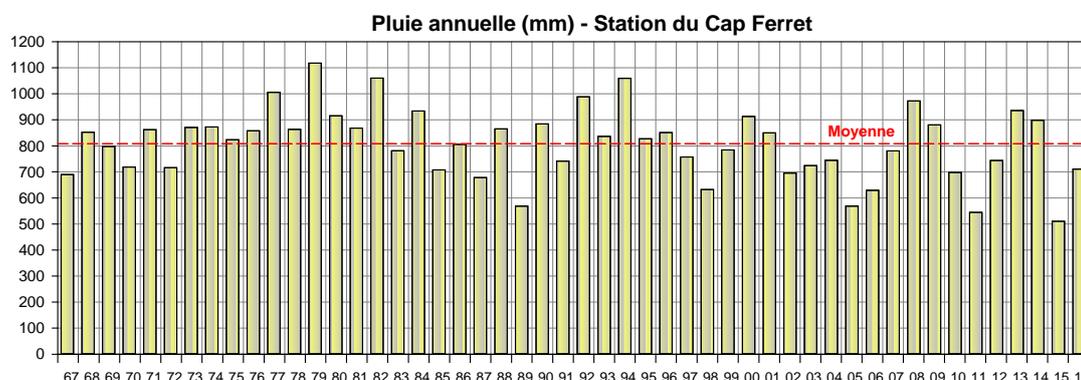
Au début de l’année (janvier-février), la température des eaux du bassin (annexe 2) a également été supérieure à la normale établie entre 2007 et 2015. Par contre, elle n’a pas été plus élevée pendant l’été. Ce phénomène s’explique par la présence d’eaux plus froides que la normale en juillet et août sur la côte Aquitaine, entre le bassin et le sud des Landes⁹. Pour cette raison, jusqu’à la mi-août, les températures de l’eau mesurées à pleine mer dans le bassin étaient particulièrement fraîches. Cette situation est illustrée par la figure ci-dessous, présentant pour le mois d’août l’anomalie de température de surface observée par satellite.



⁹<http://marc.ifremer.fr/>

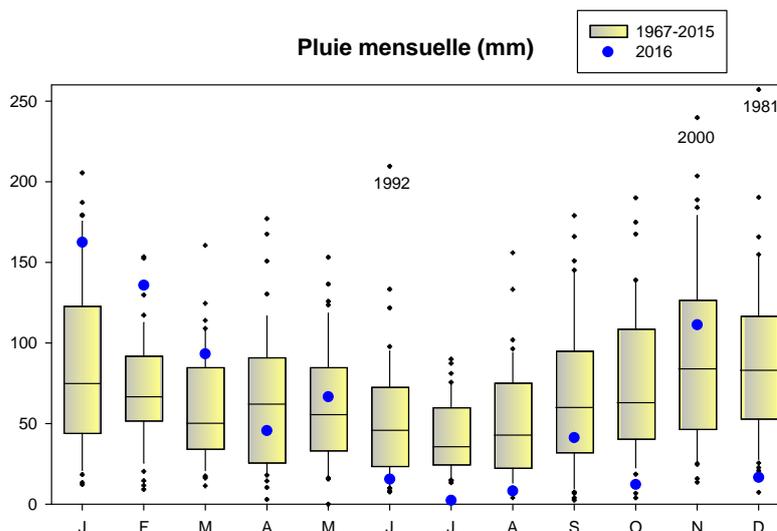
Précipitations (données Météo France – Station du Cap Ferret), débit de l’Eyre (données DREAL – Station Salles), salinité et nutriments

Avec 711 mm de cumul annuel de précipitations, l’année 2016 s’est avérée assez peu pluvieuse par rapport à la série établie depuis 1967.



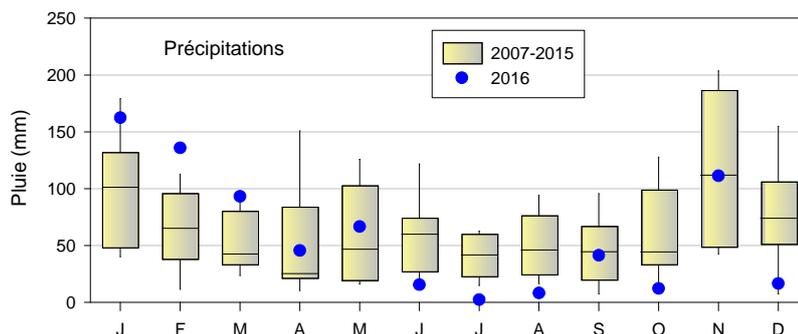
Évolution du cumul annuel de pluie à la station du Cap Ferret (données Météo France) entre 1967 et 2016.

Par rapport à la série 1967-2015, le cumul mensuel des pluies a été plus élevé que la normale en début d’année, et globalement plus faible à partir de juin (sauf septembre et novembre).



Moyennes mensuelles de la pluviométrie à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2016 par rapport à la série 1967-2015.

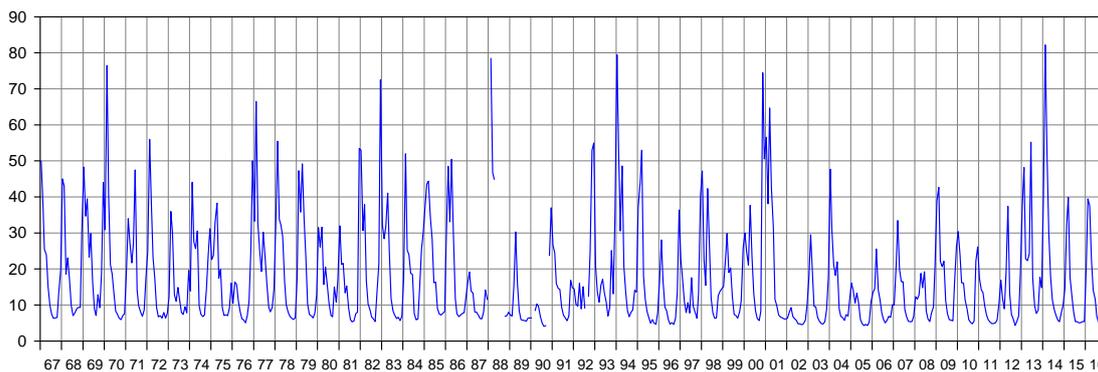
Par rapport à la série plus récente (2007-2015), les mêmes tendances sont observées.



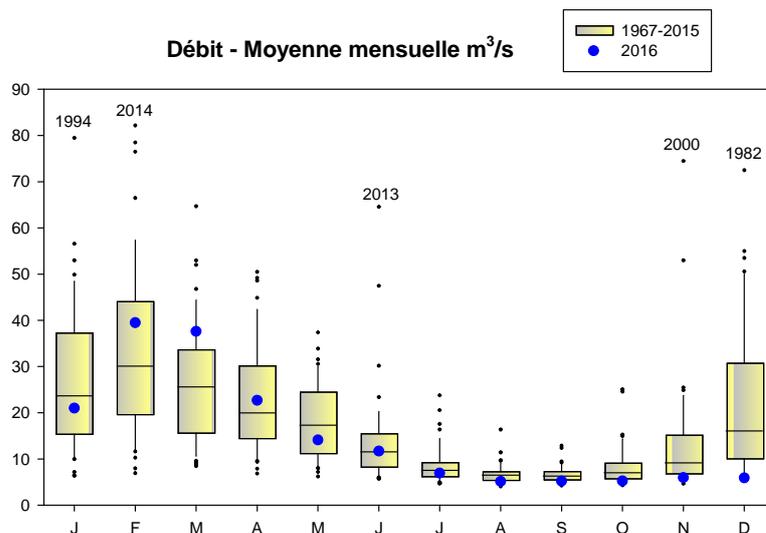
Moyennes mensuelles de la pluviométrie à la station du Cap Ferret (données Météo France). Données 2016 par rapport à la série 2007-2015.

Le **débit de l'Eyre**, principal pourvoyeur d'eau douce et de nutriments pour le Bassin a présenté en mars 2016 des valeurs exceptionnellement élevées par rapport à la série 1967-2015. A partir du mois d'août, les débits ont été plus faibles que la normale.

Débit de l'Eyre à Salles (moyenne mensuelle - m³/s)

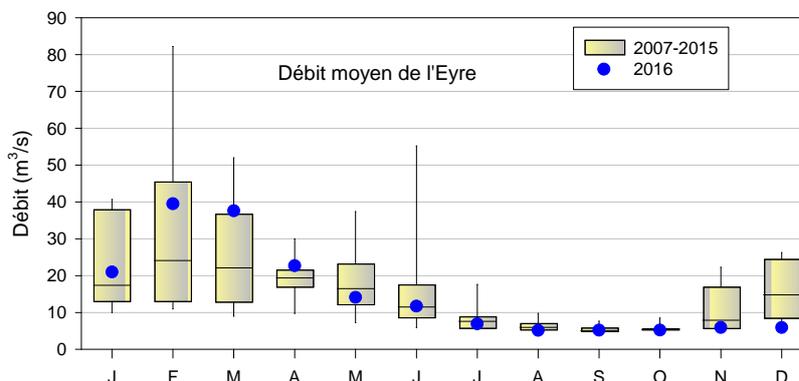


Évolution du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL) entre 1967 et 2016.



Moyennes mensuelles du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL). Données 2016 par rapport à la série 1967-2015.

Par rapport aux normales mensuelles établies sur la période 2007-2015, la tendance est globalement similaire, avec toutefois un débit plus élevé que la normale également au mois d'avril.

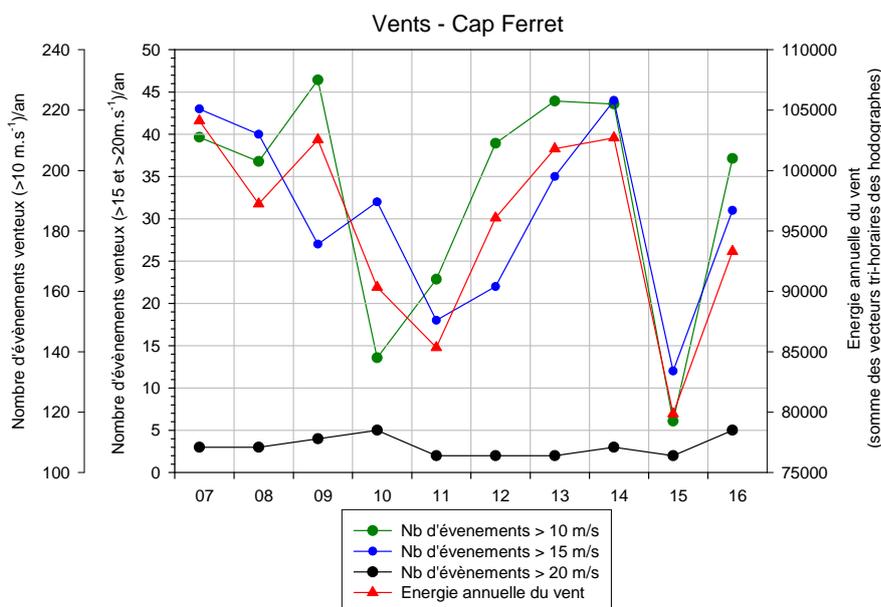


Moyennes mensuelles du débit de l'Eyre à Salles (données DREAL). Données 2016 par rapport à la série 2007-2015.

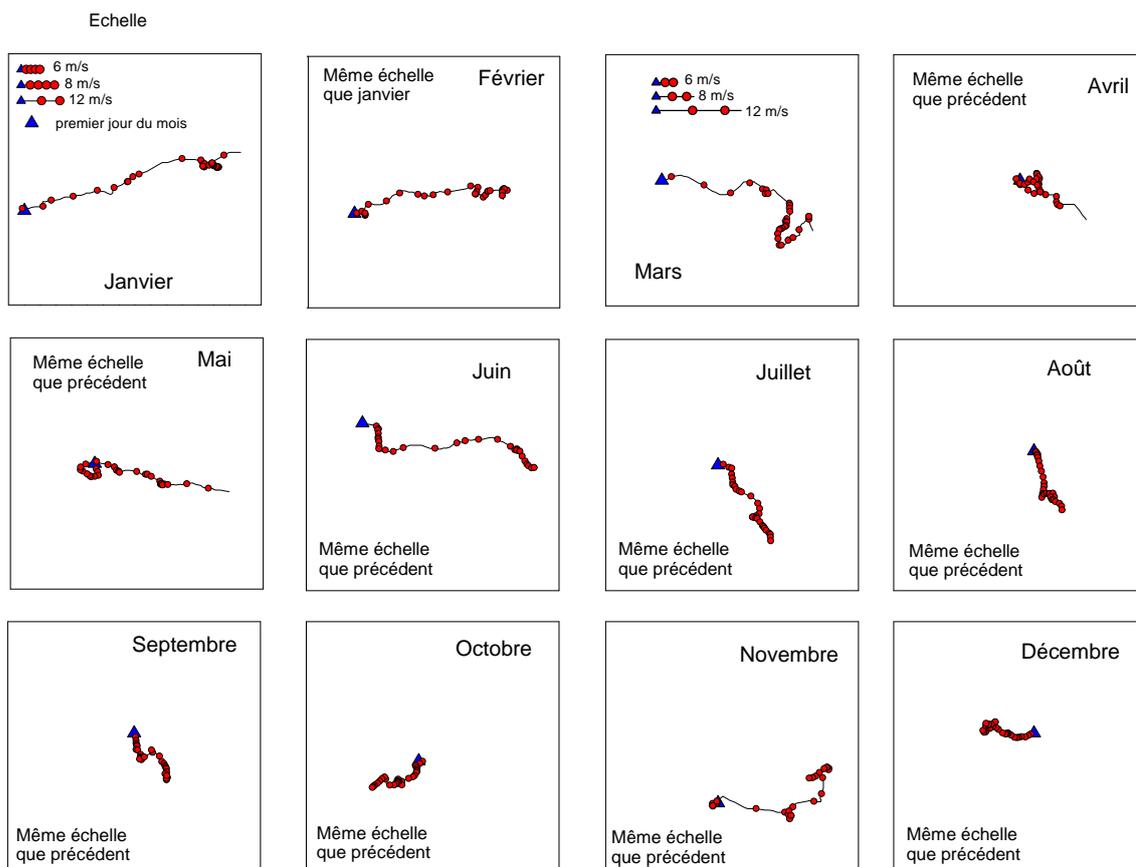
De ce fait, en 2016, la **salinité** de l'eau dans l'ouest du Bassin a été plus faible que la normale en février et surtout en mars-avril, et plus élevée à la fin de l'année (annexe 2).

Parce que les nutriments sont apportés par les cours d'eau, les **nitrites, phosphates et silicates** dans les eaux du bassin d'Arcachon ont présenté de fortes concentrations de février à mars tandis que décembre a été marqué par des teneurs inférieures à la normale (annexe 2).

Vents (Données Météo France) et matières en suspension (MES) : En 2016, les vents ont globalement présenté une intensité assez forte, avec des coups de vent de secteur sud (fin novembre), sud-ouest (janvier et début février), ouest (février, juin, novembre) et nord-ouest (mars, fin avril). Les teneurs en MES dans les eaux du bassin ont souvent été plus élevées que la normale (annexe 2).



Évolution du nombre annuel d'évènements venteux et de l'énergie annuelle des vents à la station du Cap Ferret (données Météo France) de 2007 à 2016.



Hodographes mensuels des vents à la station du Cap Ferret (données Météo France) en 2016.

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.

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



Figure 1 : 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 (figure 1). En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes présents dans l'eau. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou virus potentiellement pathogènes pour l'homme (*Salmonella*, *Vibrio* spp, norovirus, virus de l'hépatite A) peut constituer un risque sanitaire lors de la consommation de coquillages (gastro-entérites, hépatites virales).

Le temps de survie des microorganismes d'origine fécale en mer varie suivant l'espèce considérée (deux à trois jours pour *Escherichia coli* à un mois ou plus pour les virus) et les caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement).

Les *Escherichia coli*, bactéries communes du système digestif sont recherchées comme indicateurs de contamination fécale.

Le classement et la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages répondent à des critères réglementaires (figure 2).

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

Figure 2 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone
 (Règlement (CE) n° 854/2004¹⁰, arrêté du 6/11/2013¹¹ pour les groupes de coquillages)

¹⁰ Règlement (CE) n° 854/2004 du 29 avril 2004, modifié par le règlement (CE) n°2285/2015, fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

Le REMI a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, et classées A, B ou C par l'administration. Sur la base du dénombrement des *Escherichia coli* dans les coquillages vivants, le REMI permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, de détecter et suivre les épisodes de contamination. Il est organisé 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 08-106¹² ou NF EN ISO 16-649--3¹³. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les dix dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination au travers d'une analyse de tendance.

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

- **surveillance en alerte**

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

- **Niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement du réseau...)
- **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.

¹¹ 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.

¹² Norme NF V 08-106. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E. coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

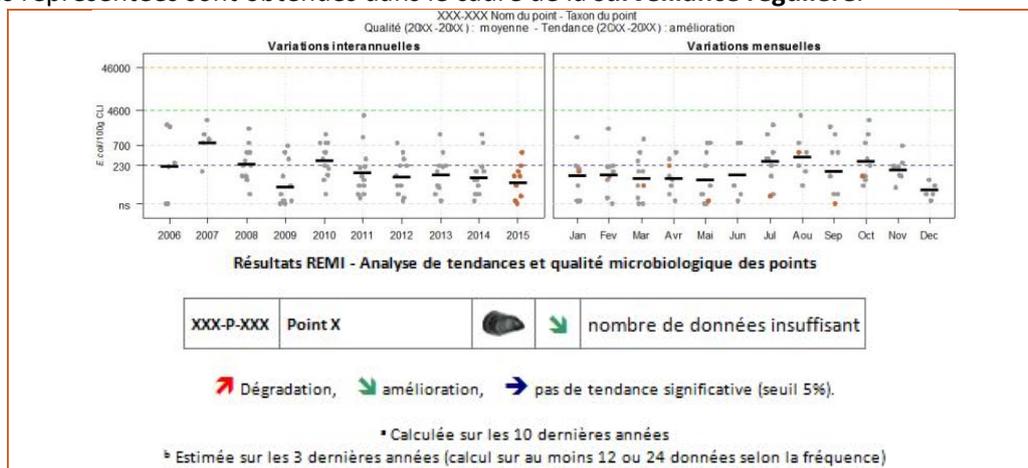
¹³ Norme NF/EN/ISO 16 649-3. Microbiologie de la chaîne alimentaire - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* bêta-glucuronidase-positives - Partie 3 : Recherche et technique du nombre le plus probable utilisant le bromo-5-chloro-4-indolyl-3 bêta-D-glucuronate

Le 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) obtenues 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 2016 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 (CE) n°854/2004, 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 ;

L'estimation de la qualité nécessite de disposer de données suffisantes sur la période (24 pour les lieux suivis à fréquence mensuelle ou adaptée, 12 pour les lieux suivis à fréquence bimestrielle).

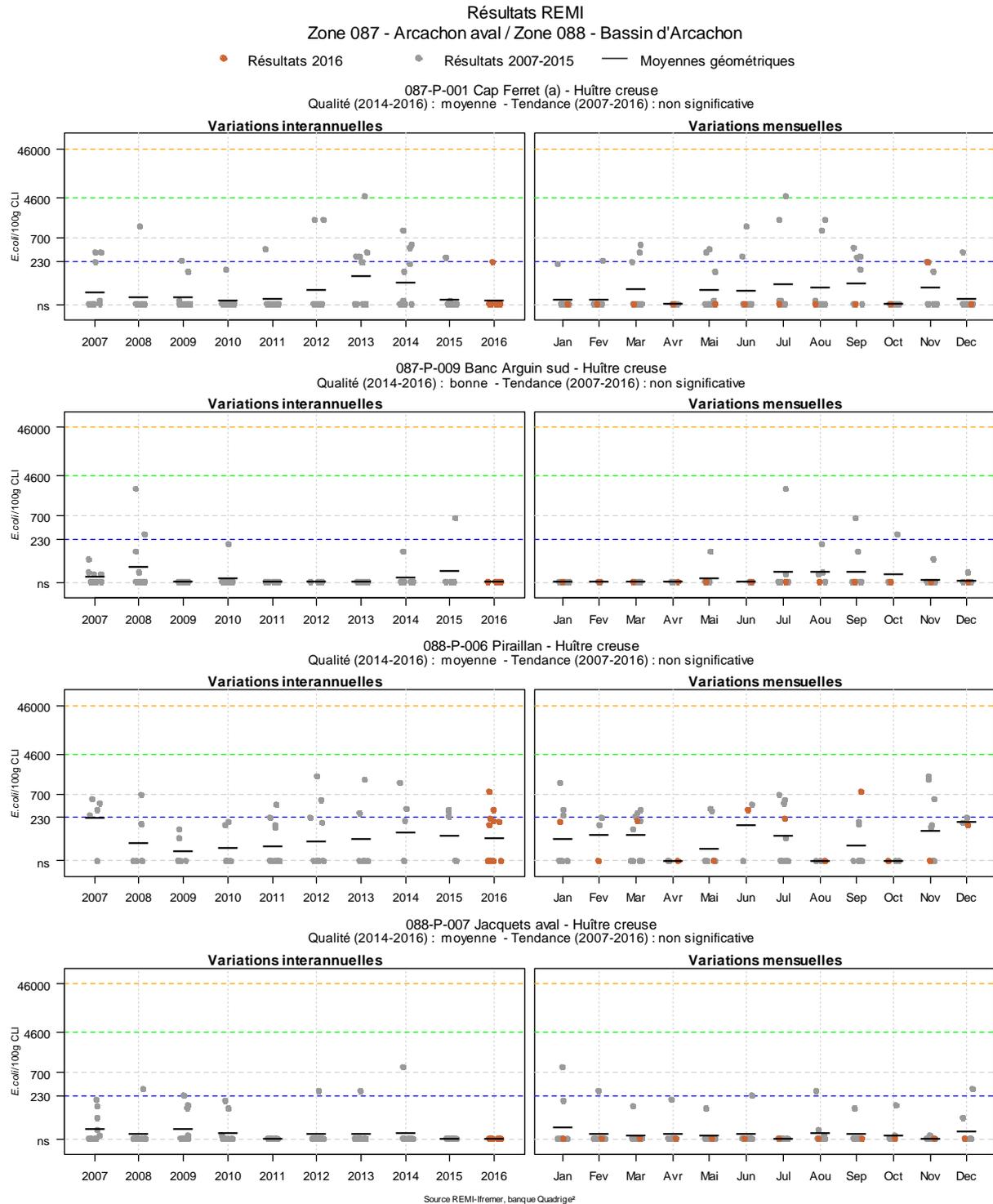
- Une analyse de **tendance** est faite sur les données de surveillance régulière : le test non paramétrique de Mann-Kendall avec saisonnalité. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de dix ans. Les mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) sont traitées égales à la LQ. Si plusieurs LQ existent alors toutes les mesures inférieures à la plus élevée des LQ sont traitées égales à la plus élevée des LQ, comme préconisé par Helsel et Hirsch (2002)¹⁴. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l'ensemble des points.

¹⁴ Helsel, D.R., Hirsch, R.M. 2002. Statistical Methods in Water Resources. In: Techniques of Water-Resources Investigations, Book 4 - Hydrologic Analysis and Interpretation, chapter A3. U.S. Geological Survey, 522 pages.

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.

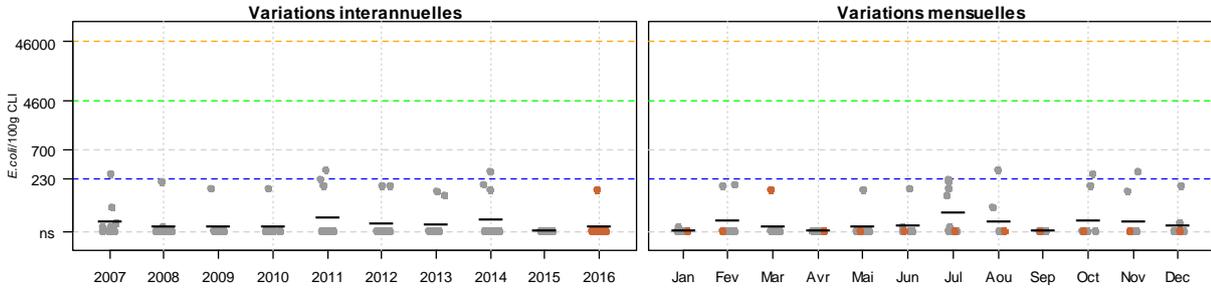
Arcachon aval – Bassin d’Arcachon (zones marines 87 et 88) – Mollusques non fouisseurs (huîtres, moules) – Graphes et tableau



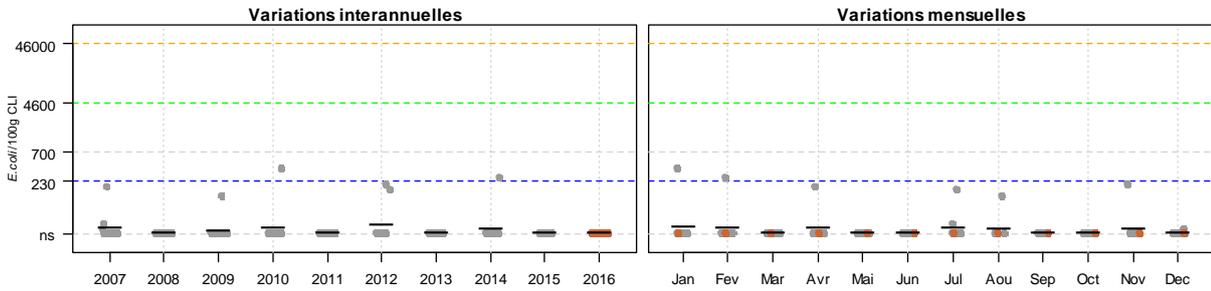
Résultats REMI
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

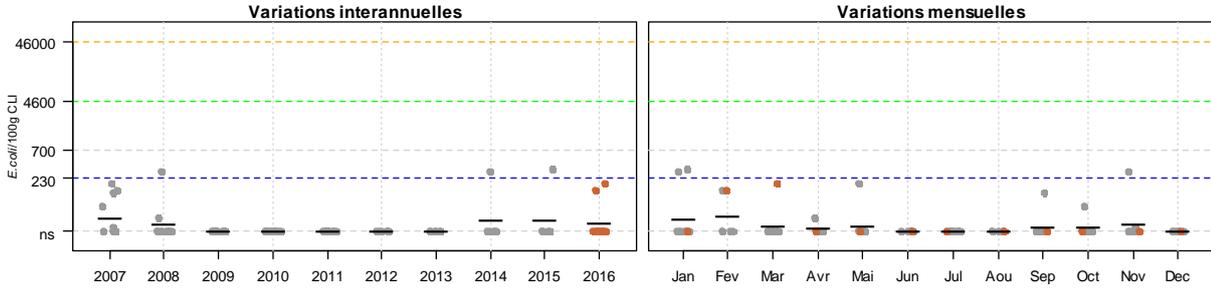
088-P-011 Bergey - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendance (2007-2016) : non significative



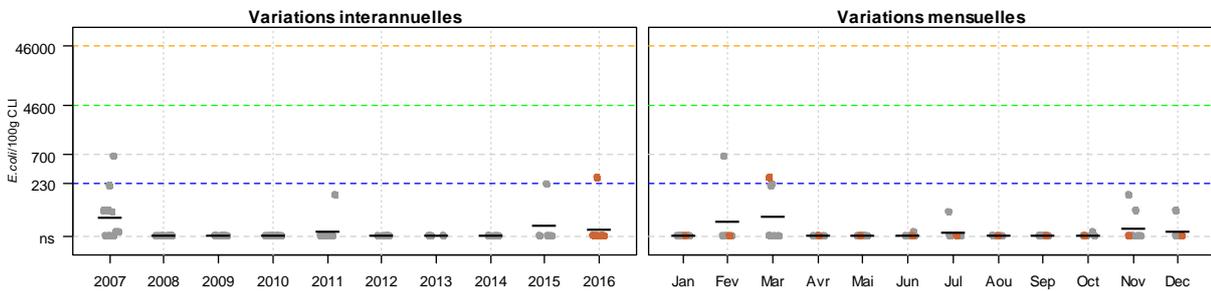
088-P-015 Brignard - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendance (2007-2016) : non significative



088-P-018 Gorp - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendance (2007-2016) : non significative



088-P-019 Bourrut - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendance (2007-2016) : non significative

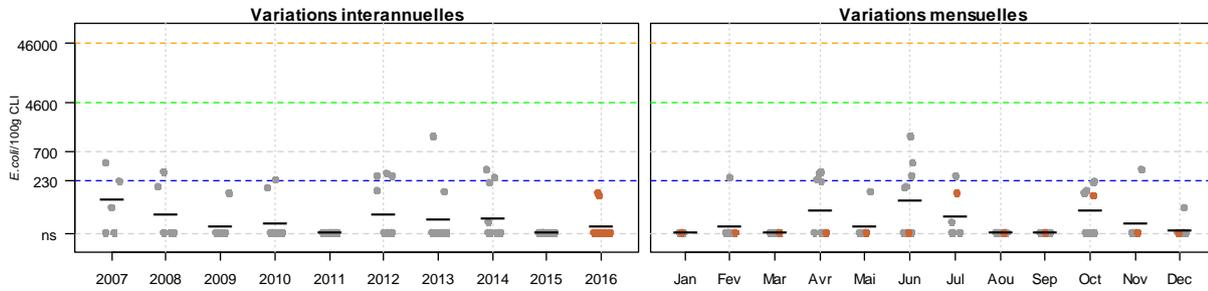


Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

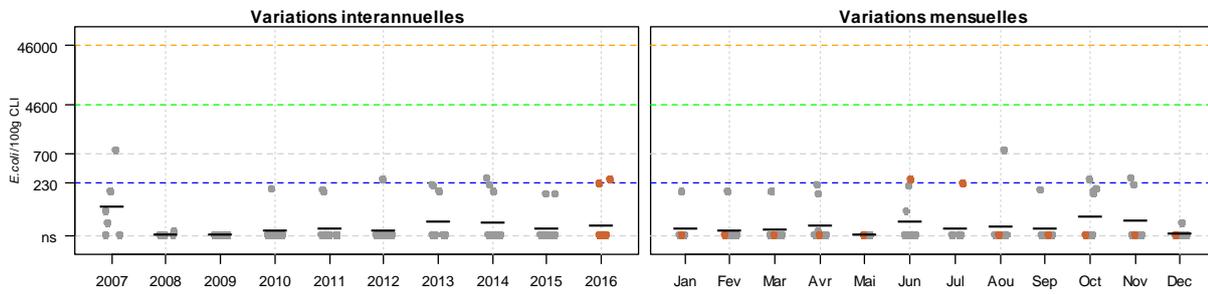
Résultats REMI
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

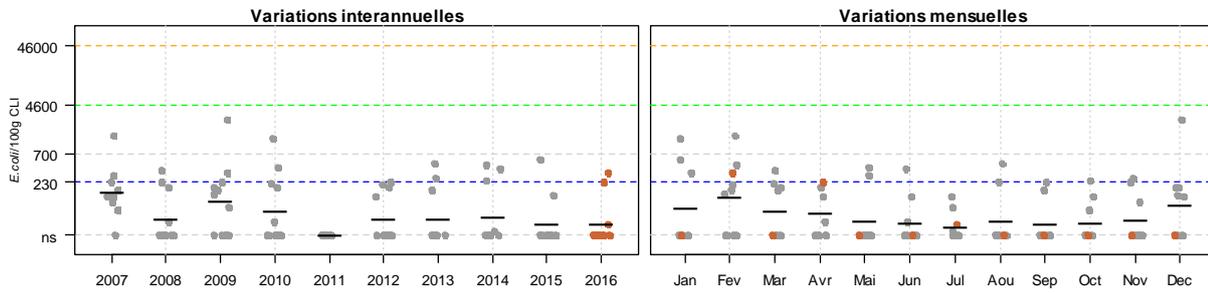
088-P-020 Branne - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendance (2007-2016) : non significative



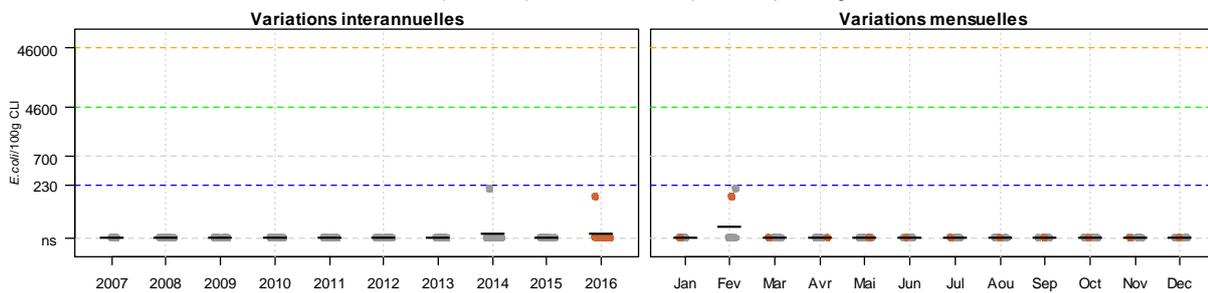
088-P-021 Compran (a) - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendance (2007-2016) : non significative



088-P-026 Bordes - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendance (2007-2016) : non significative



088-P-035 Grand Banc - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendance (2007-2016) : non significative

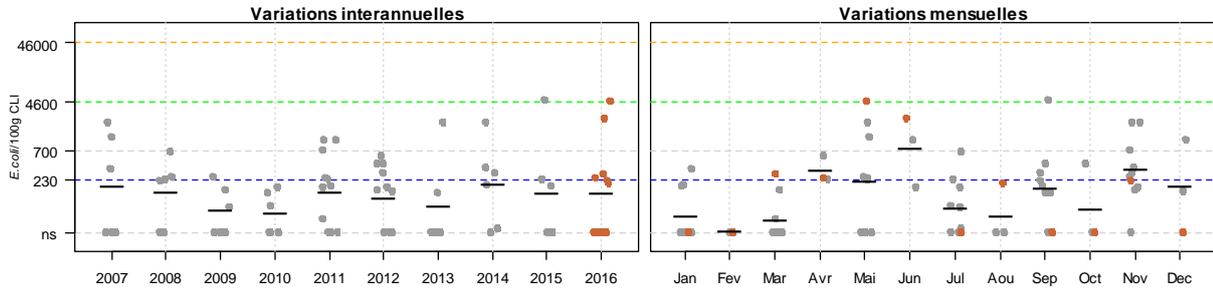


Source REMI-Iframer, banque Quadriges®

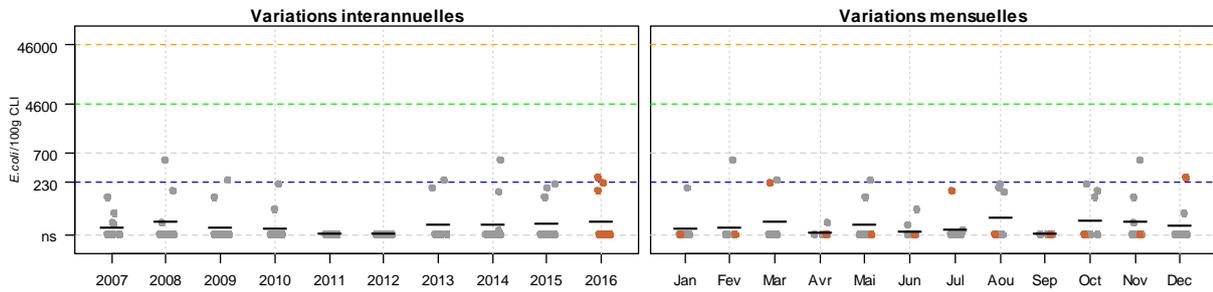
Résultats REMI
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

088-P-045 Herbe - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendance (2007-2016) : non significative



088-P-161 Salines - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendance (2007-2016) : non significative



Source REMI-Iframer, banque Quadrigé®

Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
087-P-001	Cap Ferret (a)		➔	moyenne
087-P-009	Banc Arguin sud		➔	bonne
088-P-006	Piraillan		➔	moyenne
088-P-007	Jacquets aval		➔	moyenne
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 Quadrige²

NB : La modification des critères relatifs au classement en « bonne qualité » microbiologique (100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 230 E. coli/100 g CLI → 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) a transformé la qualité estimée d'un certain nombre de points, qui est passée de « moyenne » à « bonne ».

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

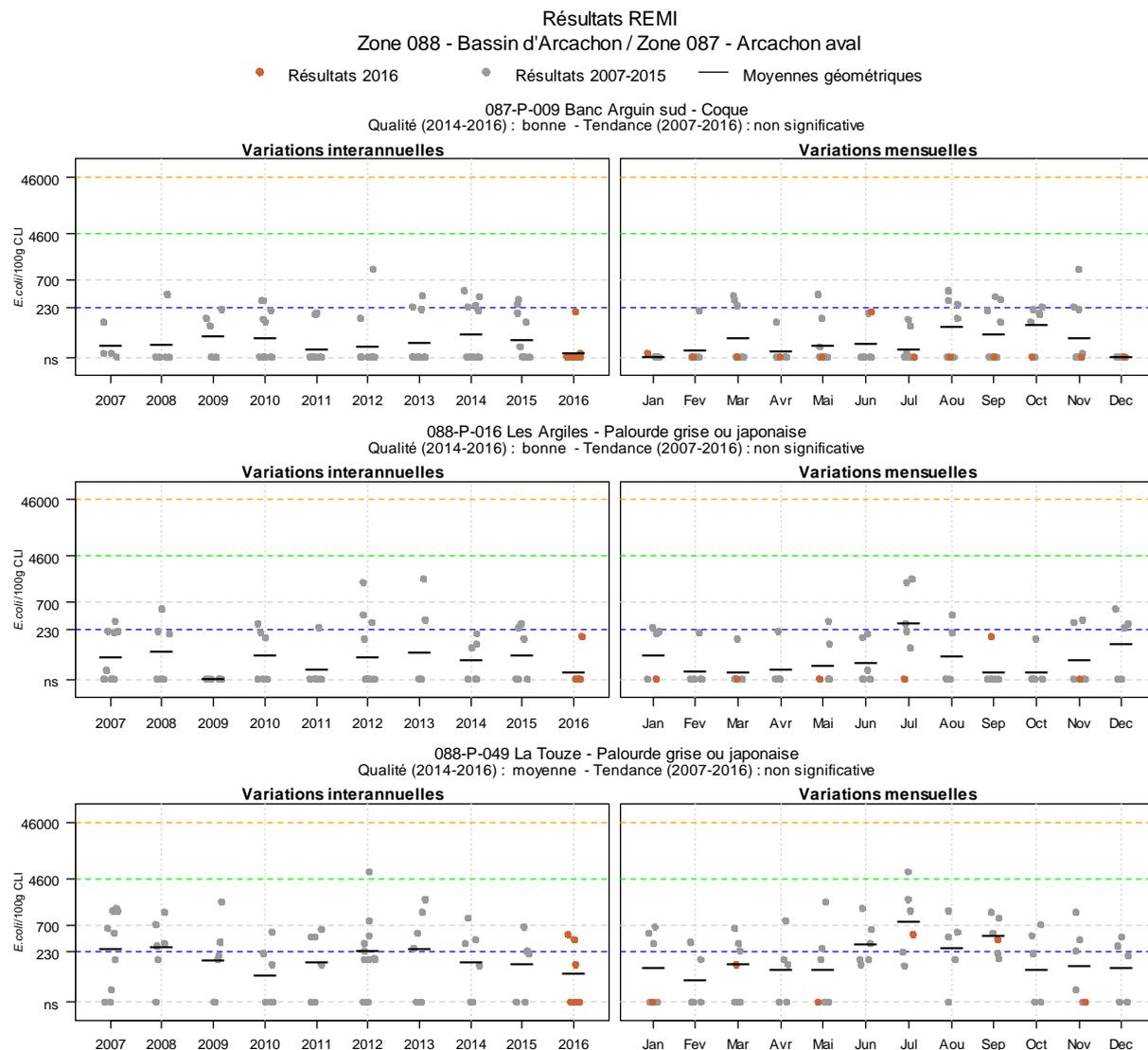
NB : Suite au changement de nom du point « Larros », l’ensemble de données collectées sur ce point sont maintenant attribué au point « Salines ».

Entre 2007 et 2016, le niveau de contamination bactérienne des huîtres **n’a pas présenté de tendance significative** sur l’ensemble des points. Sur la base des résultats 2014-2016, Les points « Herbe », « Piraillan », « Cap Ferret », « Jacquets aval » affichent une qualité microbiologique « moyenne », alors que tous les autres sont estimés en « bonne » qualité microbiologique.

Alertes 2016

- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.10-B » (« Gorp ») a été déclenchée le 11/03/2016 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 230 *E. coli*/100g CLI (290 *E. coli* /100g CLI dans les huîtres de la station « Bourrut »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l’alerte.
- Une alerte de niveau 1 pour la zone « 33.01 » (« Piraillan ») a été déclenchée le 23/05/2016 suite à un dépassement du seuil d’alerte de 4600 *E. coli*/100g CLI (4800 *E. coli*/100g CLI dans les huîtres de la station « Herbe »). Les résultats suivants étaient satisfaisants et ont permis de mettre fin à l’alerte.

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



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
087-P-009	Banc Arguin sud		➔	bonne
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 Quadrige²

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

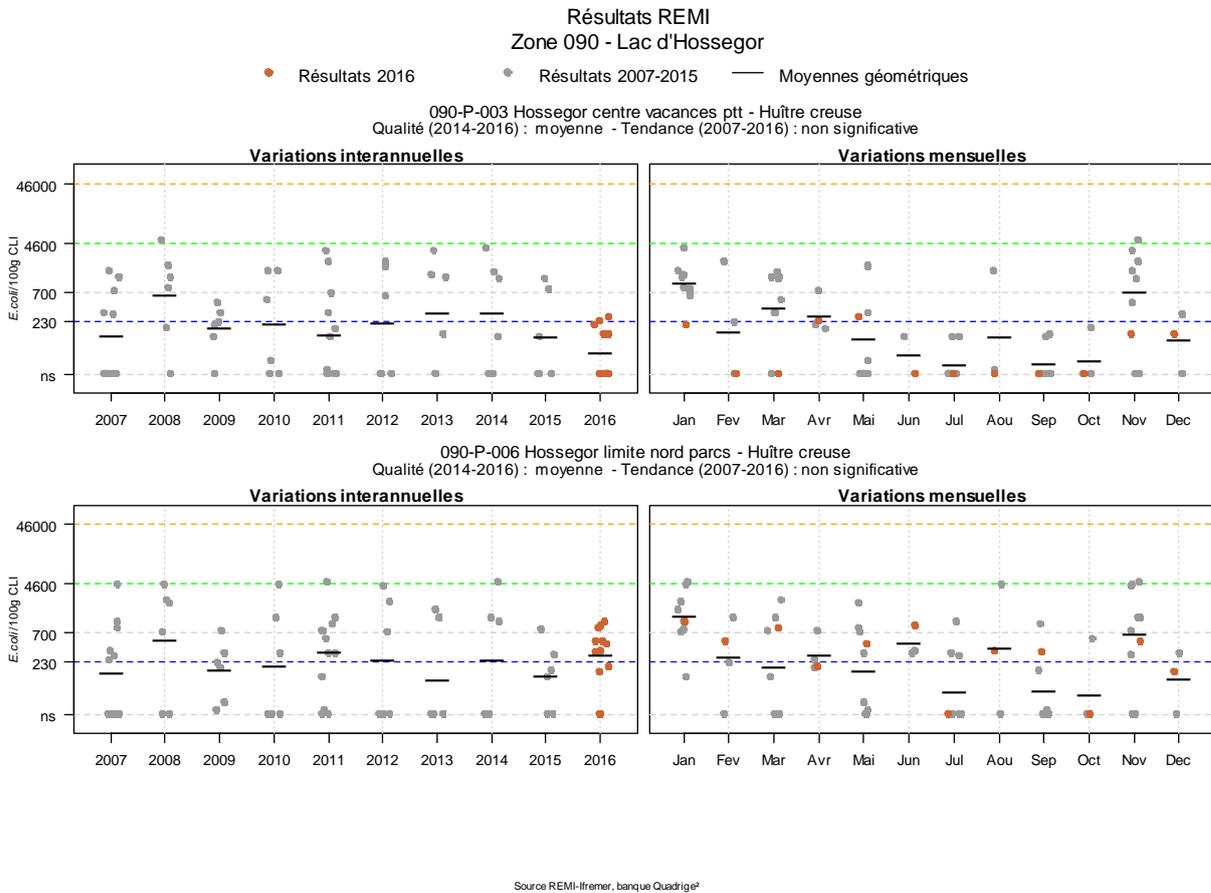
Palourdes : La contamination des palourdes échantillonnées ne présente **pas de tendance significative** sur les points « Les Argiles » et « La Touze ». Sur la base des résultats 2014-2016, la qualité microbiologique s’avère « bonne » pour le point « les Argiles » et « moyenne pour le point « La Touze ». Les niveaux de contamination semblent plus élevés pendant les mois d’été.

Coques : Entre 2007 et 2016, le niveau de contamination bactérienne n’a pas présenté de **tendance significative**. Sur la base des résultats 2014-2016, la qualité microbiologique s’avère « bonne ».

Alertes 2016

Aucune alerte n’a été déclenchée pour les mollusques fouisseurs en 2016 dans ces zones marines.

Hossegor – Zone marine 90 – Graphes et tableau



Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points

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

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Hossegor – Zone marine 90 – Commentaires

Dans cette zone classée « B », le niveau de contamination bactérienne des huîtres **n'a pas présenté de tendance significative** entre 2007 et 2016. Les dépassements de 700 *E. coli*/100 g CLI sont assez fréquents et sept alertes (consécutives à un dépassement de 4 600 *E. coli*/100 g CLI) ont été déclenchées au cours des dix dernières années, dont la dernière en janvier 2014.

Un épisode de contamination des huîtres du lac par les Norovirus a débuté le 8 mars 2016 et pris fin le 7 avril 2016, entraînant une interdiction de la commercialisation des coquillages. Les recherches de Norovirus dans les coquillages ont fait suite à des déclarations de toxi-infection alimentaire collective (TIAC).

Ces contaminations en Norovirus dans le lac d'Hossegor s'observent depuis cinq hivers. Elles font suite à de très fortes pluies qui génèrent probablement un dysfonctionnement des stations d'épuration.

Alertes 2016

Contrairement à l'année 2014, marquée par plusieurs alertes, aucune alerte n'a été déclenchée pour huîtres en 2015 et en 2016 dans cette zone marine.

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

En 2016 la surveillance du phytoplancton et des phycotoxines s'est réorganisée au sein de l'Ifremer, distinguant la composante hydrologique de la composante « coquillage ». Le « nouveau » REPHY, historiquement appelé « Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines » s'est vu scindé en 2 réseaux, nommés désormais « Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales » (le « nouveau » REPHY) et le « réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins » (REPHYTOX).

Bien que distincts, les deux réseaux REPHY et REPHYTOX restent étroitement associés, puisque la surveillance du phytoplancton toxique, toujours assurée par le REPHY, est utilisée pour le déclenchement d'analyses de toxines dans le REPHYTOX, et pour une meilleure compréhension des épisodes de contamination des organismes marins.

6.1. Objectifs et mise en œuvre du « nouveau » REPHY

Le « nouveau » réseau 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 désormais structuré en 3 composantes, permettant de répondre respectivement à 3 problématiques :

- **SURVEILLANCE**

Le **REPHY surveillance** regroupe 116 lieux (en 2016 et hors Observation), suffisant 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 :

- d'acquérir une série de données relatives à la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton (flores indicatrices), ainsi que la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques le long des côtes françaises
- d'évaluer la qualité de l'eau via le calcul des indicateurs DCE (et DCSMM)
- d'établir des liens avec les problèmes liés à l'eutrophisation ou à une dégradation de l'écosystème
- de détecter et de 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.

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

Le REPHY Observation correspond à un nombre limité de lieux (36 en 2016), 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 ont lieu toute l'année à une fréquence d'échantillonnage élevée, 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, ...

Pour ces 2 premiers réseaux, des données hydrologiques (température, salinité, turbidité, oxygène dissous, chlorophylle-a et nutriments) sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

- **SANITAIRE**

Les protocoles « flores totales » et « flores indicatrices », décrits ci-dessus, ne seraient pas suffisants pour suivre de façon précise les développements des espèces toxiques. Ils sont donc complétés par un dispositif de points (environ 70 points) qui ne sont échantillonnés que pour détecter ces espèces toxiques (« flores toxiques »).

Le REPHY sanitaire a donc pour objectif d'affiner le déclenchement de prélèvements de coquillages effectués dans le cadre du REPHYTOX, en complétant les résultats acquis sur les espèces toxiques par les deux autres composantes Observation et Surveillance.

Le REPHY sanitaire connaît un échantillonnage variable (régulier ou épisodique), en liaison avec le contexte de toxicité dans la zone concernée. Les observations phytoplanctoniques des Flores Toxiques sont seulement accompagnées de mesures physico-chimiques de base (température et salinité généralement).

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. documentation des figures phytoplancton), doit déclencher 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 pour les toxines lipophiles).

6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX

Le REPHYTOX comporte de nombreux points de prélèvement de coquillages (277 points) destinés à la recherche des phycotoxines et situés exclusivement dans leur milieu naturel (parcs, gisements). Seules les zones de production et de pêche professionnelle sont concernées. En France, 3 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 particulièrement fiable 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 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.

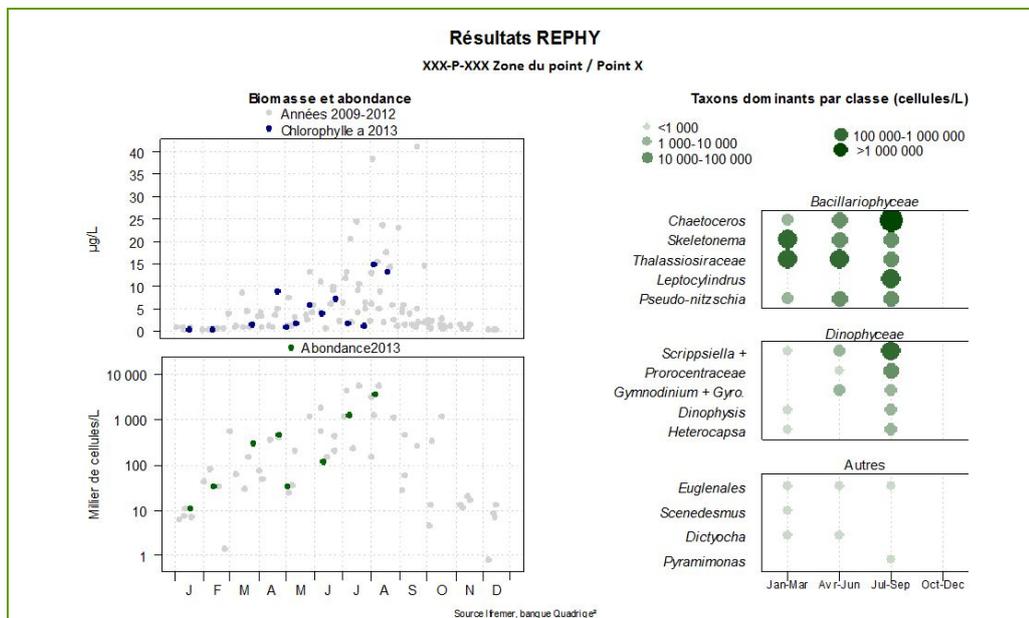
Les stratégies, les procédures d'échantillonnage, la mise en œuvre de la surveillance pour tous les paramètres et les références aux méthodes sont décrites dans les Cahiers de Procédures REPHY et REPHYTOX et autres documents de prescription disponibles sur : http://envlit.ifremer.fr/surveillance/phytoplancton_phycotoxines/publications

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 :



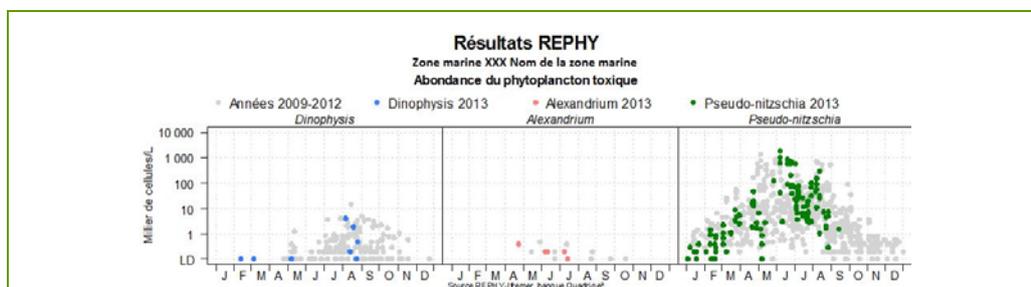
Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

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.

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).

	<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 amnésiantes (ASP)
Seuils d'alerte	dès présence	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Alexandrium catenella / tamarense</i> : 5000 cellules/litre • Autres <i>Alexandrium</i> : 10 000 cellules /litre 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe des fines : 300 000 cellules / litre • Groupe des larges : 100 000 cellules / 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	Aaaaaa													

La **toxicité lipophile** est évaluée par une analyse chimique selon la Méthode Anses PBM BM LSA-INS-0147 en vigueur : Détermination des biotoxines marines lipophiles dans les mollusques par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC/MS-MS). Les résultats d'analyses pour les toxines lipophiles sont fournis sur la base d'un regroupement par famille de toxines, pour celles qui sont réglementées au niveau européen. 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. Les trois familles 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.

La **toxicité PSP** est évaluée selon la Méthode LNRBM-PSP 01 en vigueur : Bioessai sur souris pour la détermination des toxines de la famille de la saxitoxine (phycotoxines paralysantes) dans les coquillages.

La **toxicité ASP** est évaluée selon la Méthode LNRBM-ASP 01 en vigueur : Analyse quantitative de l'acide domoïque (toxine ASP) dans les coquillages par Chromatographie Liquide Haute Performance avec détection Ultra-Violet (CLHP-UV).

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 ≤ LQ	Résultat ≤ LQ
Toxines en faible quantité ≤ seuil réglementaire	Résultat > LQ et ≤ 160	Résultat > LQ et ≤ 160	Résultat > LQ et ≤ 3 750	Résultat > LQ et ≤ 800	Résultat > LQ et ≤ 20
Toxines > seuil réglementaire	Résultat > 160	Résultat > 160	Résultat > 3750	Résultat > 800	Résultat > 20

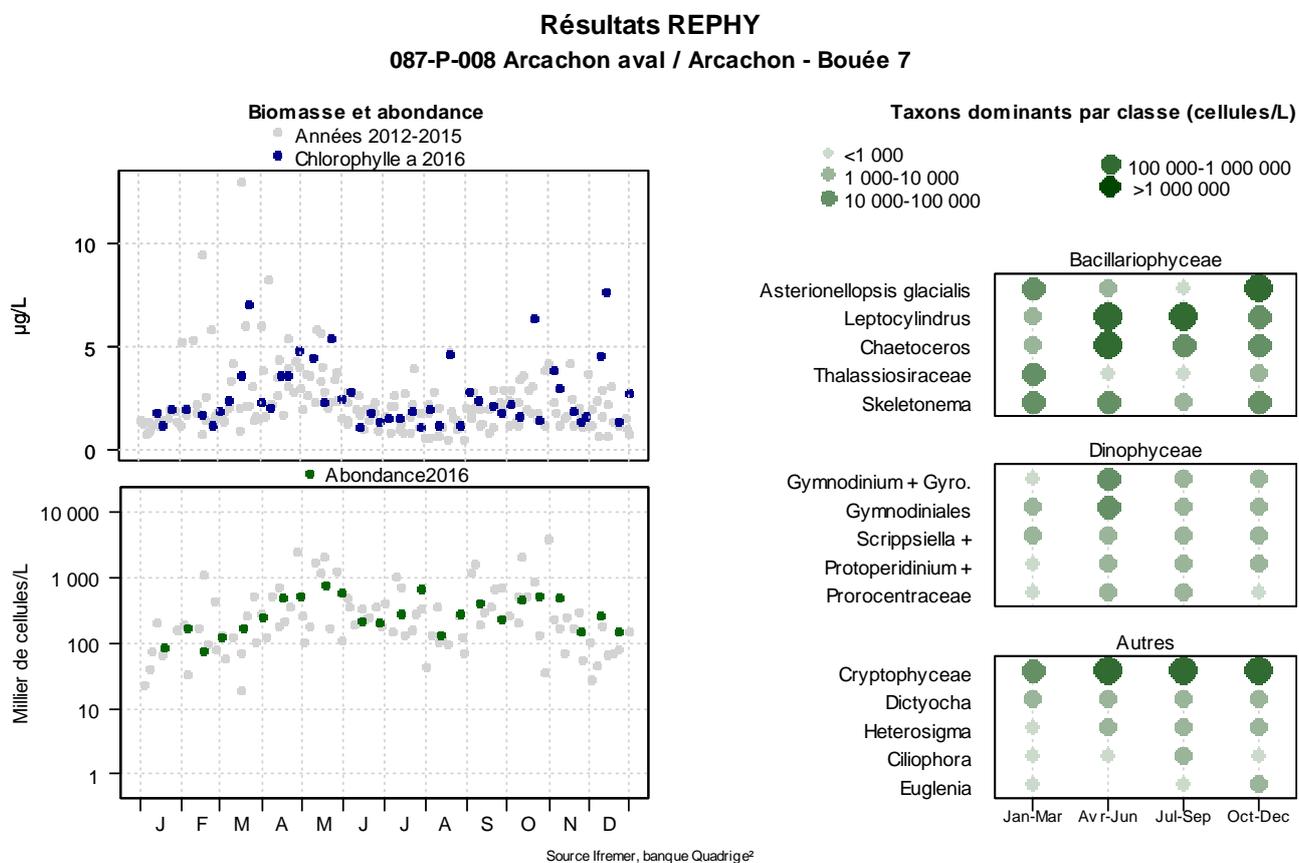
*LQ : Limite de Quantification

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 decipiens</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca	<i>Cylindrotheca closterium</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus danicus</i>	Bacillariophyceae
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira levanderi</i>	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	<i>Gymnodiniales</i>	Dinophyceae
Gymnodinium + Gyro.	<i>Gymnodinium</i>	Dinophyceae
Gymnodinium + Gyro.	<i>Gyrodinium spirale</i>	Dinophyceae
Heterocapsa	<i>Heterocapsa niei</i>	Dinophyceae
Prorocentraceae	<i>Prorocentrum cordatum</i>	Dinophyceae
Protoperidinium +	<i>Protoperidinium steinii</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i>	Dinophyceae

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

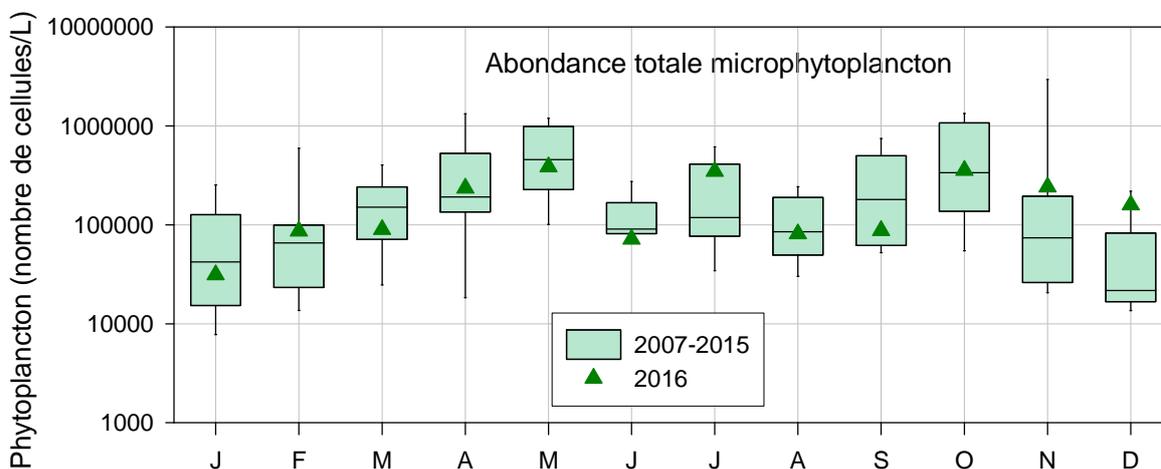
Date	Abondance totale (nb de cellules/L)	Espèces dominantes (%)
17/05/2016	436 740	<i>Leptocylindrus danicus</i> 45% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp 23% <i>Chaetoceros</i> spp 16%
28/07/2016	516 650	<i>Leptocylindrus danicus</i> 81 % <i>Chaetoceros</i> spp 11%
24/10/2016	409 405	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 78% <i>Chaetoceros</i> spp 8 %
7/11/2016	439 305	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 41% <i>Chaetoceros</i> spp 27 % <i>Guinardia striata</i> 8 %

Abondances

NB : Sur les graphes présentant les abondances phytoplanctoniques sur les deux stations du bassin d’Arcachon, il a été décidé d’exclure les Ciliés (*Ciliophora*) et les *Cryptophyceae*, qui ne sont pas toujours dénombrés dans les observations du phytoplancton en microscopie optique.

087-P-008 Lieu « Arcachon-Bouée 7 »

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



Sur le point « Arcachon-Bouée 7 », 4 périodes de floraison ont été observées en 2016 : une au printemps, une en été et deux en automne, la plus importante de l’année ayant été observée en juillet avec 516 650 cellules/L.

Le schéma temporel de la biomasse et de l’abondance suit celui des neuf années précédentes, avec des maxima au printemps et en automne, et une augmentation des abondances en juillet.

Sauf en juin, l’abondance microphytoplanctonique de l’année 2016 est équivalente à celle des 9 années précédentes, voire supérieure en novembre et décembre (mois pendant lesquels l’abondance

est proche de 450 000 cellules/L). Cette particularité est peut être à mettre en relation avec les températures de l'eau particulièrement élevées pendant ces deux mois.

Composition spécifique

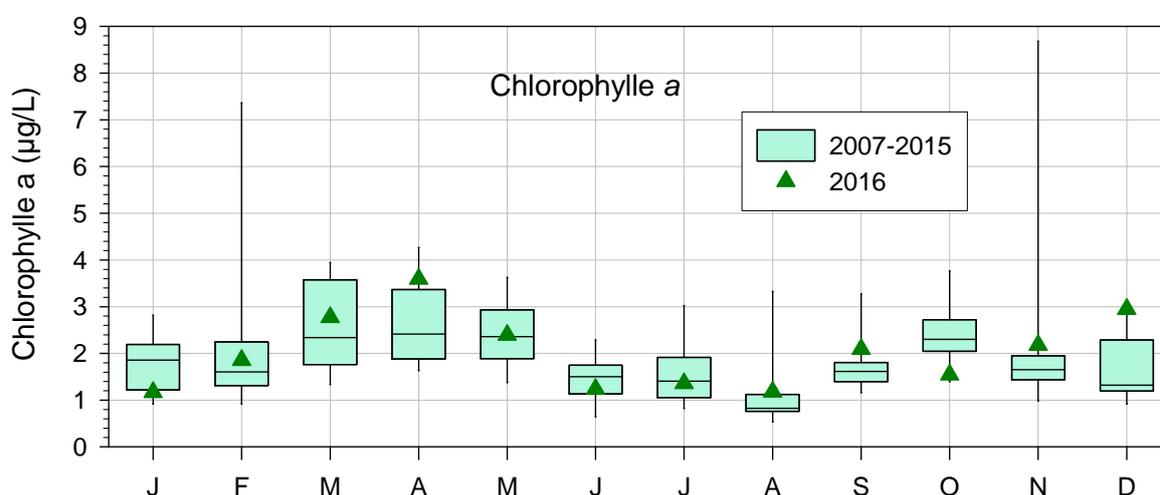
L'espèce *Leptocylindrus danicus* est l'espèce dominante des blooms de mai et de juillet, représentant respectivement 45 et 81% des blooms.

L'espèce *Asterionellopsis glacialis* a été fortement impliquée dans les floraisons d'octobre et de novembre, représentant respectivement 78 et 41% des floraisons.

Le genre *Chaetoceros* a été impliqué dans les 4 floraisons principales de l'année 2016.

Le genre toxique *Pseudo-nitzshia* a représenté 23% de la floraison de mai.

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



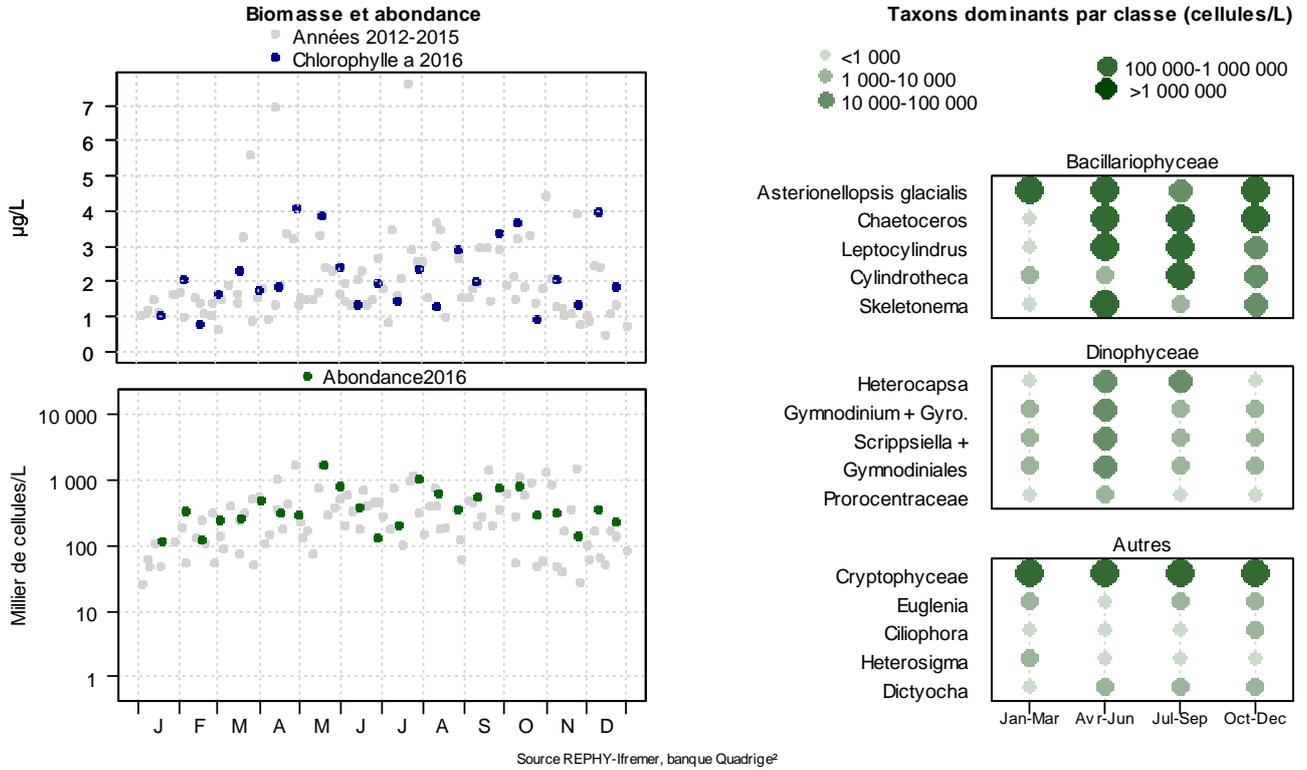
En 2016, les teneurs en chlorophylle *a* ont globalement présenté une évolution parallèle à celle des abondances, à savoir des teneurs supérieures aux teneurs des années antérieures en novembre et en décembre.

En revanche, les teneurs en chlorophylle *a* de juillet (qui sont équivalentes à celles mesurées les années antérieures) ne correspondent pas à l'importante abondance en microphytoplanctontes. Ceci peut s'expliquer par le faible volume cellulaire des espèces composant ce bloom estival (*Leptocylindrus danicus* et *Chaetoceros*).

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

Résultats REPHY

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



REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

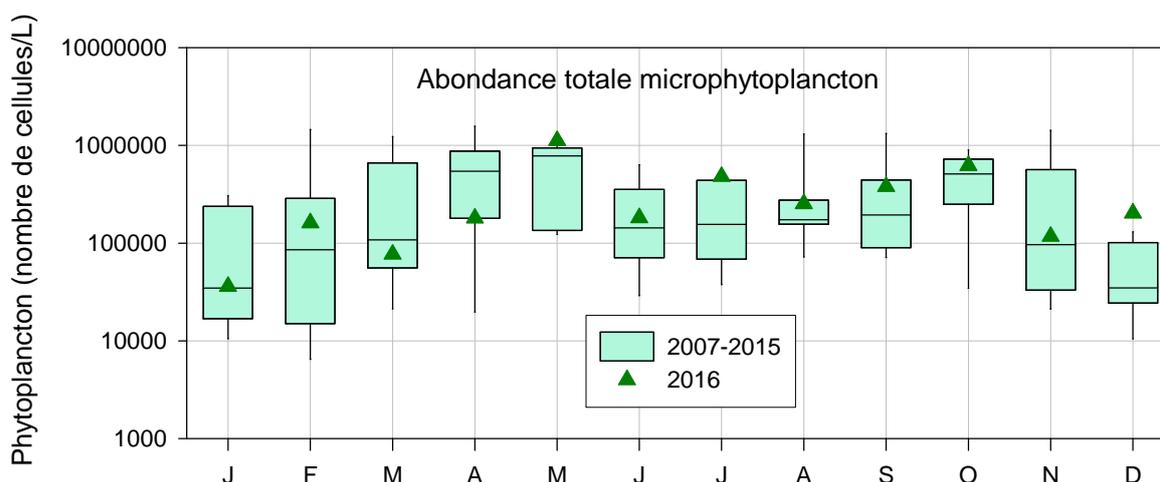
Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros decipiens</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Cylindrotheca	<i>Cylindrotheca closterium</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus danicus</i>	Bacillariophyceae
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira levanderi</i>	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	<i>Gymnodiniales</i>	Dinophyceae
Gymnodinium + Gyro.	<i>Gymnodinium</i>	Dinophyceae
Gymnodinium + Gyro.	<i>Gyrodinium spirale</i>	Dinophyceae
Heterocapsa	<i>Heterocapsa niei</i>	Dinophyceae
Prorocentraceae	<i>Prorocentrum cordatum</i>	Dinophyceae
Protoperidinium +	<i>Protoperidinium steinii</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i>	Dinophyceae

Tableau des blooms principaux (abondances supérieures à 40 000 cellules/L) et des espèces qui en sont responsables (*Cryptophyceae* exclues) :

Date	Abondance totale (nb de cellules/L)	Espèces dominantes (%)
17/05/2016	1 685 120	<i>Leptocylindrus danicus</i> 27 % <i>Asterionellopsis glacialis</i> 23 % <i>Chaetoceros</i> spp 20 % <i>Dactyliosolen fragilissimus</i> 20 %
30/05/2016	559 850	<i>Leptocylindrus minimus</i> 37 % <i>Chaetoceros</i> spp 27 % <i>Gymnodinium</i> 12 %
28/07/2016	819 890	<i>Chaetoceros</i> spp 72 % <i>Leptocylindrus danicus</i> 20 % <i>Cylindrotheca closterium</i> 5 %
26/09/2016	445 230	<i>Cylindrotheca closterium</i> 35 % <i>Chaetoceros</i> spp 29 % <i>Lithodesmium</i> sp. 11 % <i>Asterionellopsis glacialis</i> 7%
10/10/2016	1 099 840	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 70 % <i>Chaetoceros</i> spp 16% <i>Cylindrotheca closterium</i> 8 %

Abondances

088-P-050 Lieu « Teychan bis »

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


En 2016, les abondances en microphytoplancton à l'intérieur du bassin d'Arcachon, sur le lieu « Teychan bis », ont présenté le même schéma temporel qu'à l'entrée du bassin, avec toutefois, comme souvent, un pic printanier plus tardif qu'à l'entrée du bassin. Cinq floraisons principales ont été observées sur ce lieu : deux au printemps (mi-mai, avec une floraison remarquable de 1 685 120 cellules/L puis fin mai avec 559 850 cellules/L) ; une en été (819 890 cellules/L en juillet) et deux en automne (445 230 cellules/L en septembre et 1 099 840 cellules/L en octobre).

Les abondances totales en microphytoplancton de l'année 2016 à l'intérieur du bassin sont du même ordre que celles des années antérieures avec néanmoins des valeurs élevées en mai et juillet et, comme pour le lieu « Arcachon-Bouée 7 », une abondance supérieure en décembre (également proche de 450 000 cellules/L sur ce lieu).

Composition spécifique

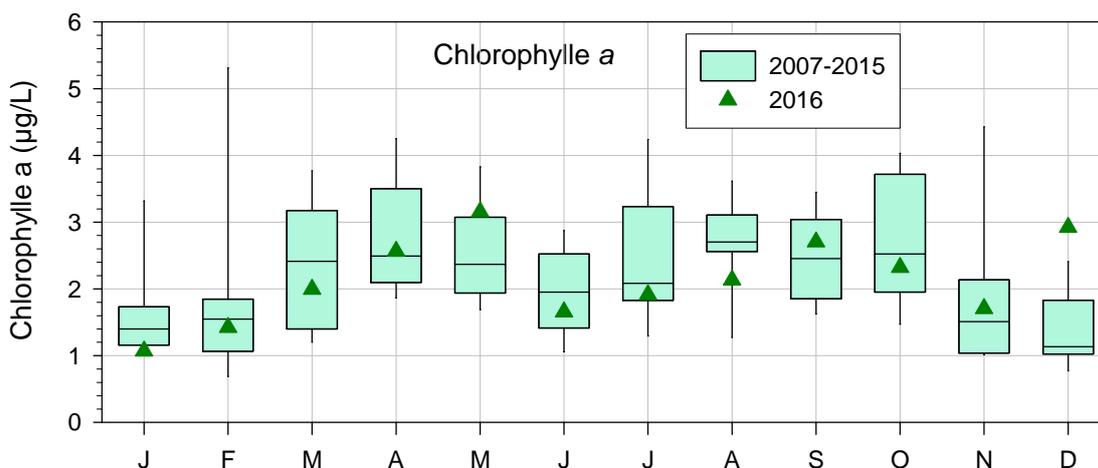
La floraison remarquable d'avril est représentée par quatre espèces de *Bacillariophyceae* en pourcentage d'abondance quasi-équivalent (*Leptocylindrus danicus*, *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros* spp. et *Dactyliosolen fragilissimus*).

Le genre *Leptocylindrus* est impliqué dans les floraisons printanière et estivale.

Le genre *Chaetoceros* est présent dans toutes les floraisons de l'année, montrant un maximum d'abondance en été, représentant 72% du bloom de juillet.

En octobre, un bloom notable a été observé avec 1 099 840 cellules/L. Il était composé à 70% d'*Asterionellopsis glacialis*.

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

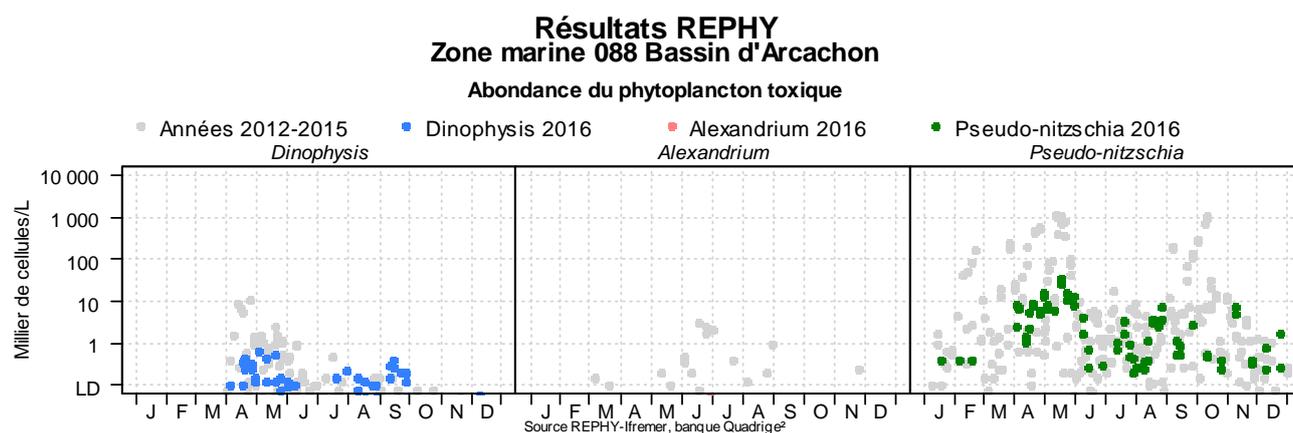
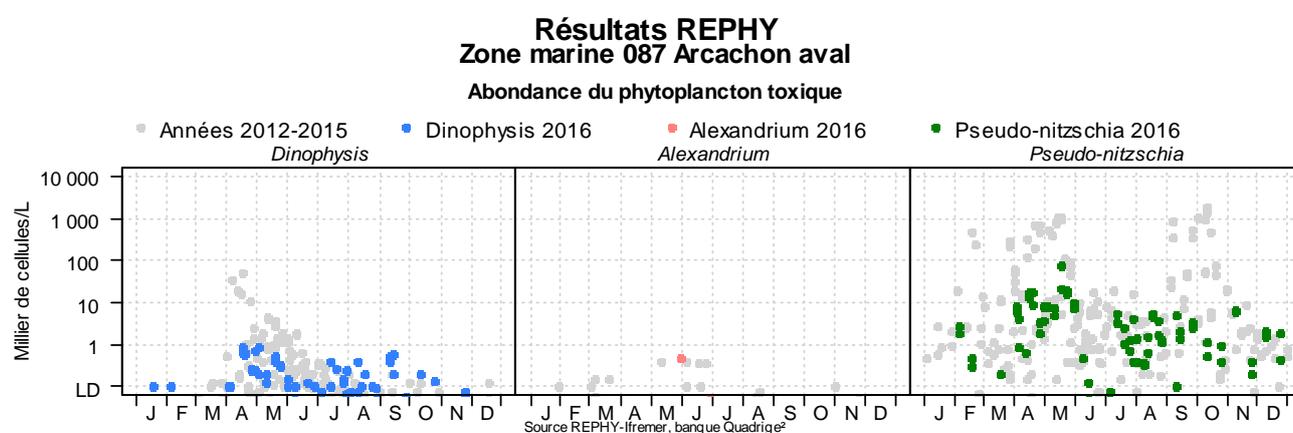


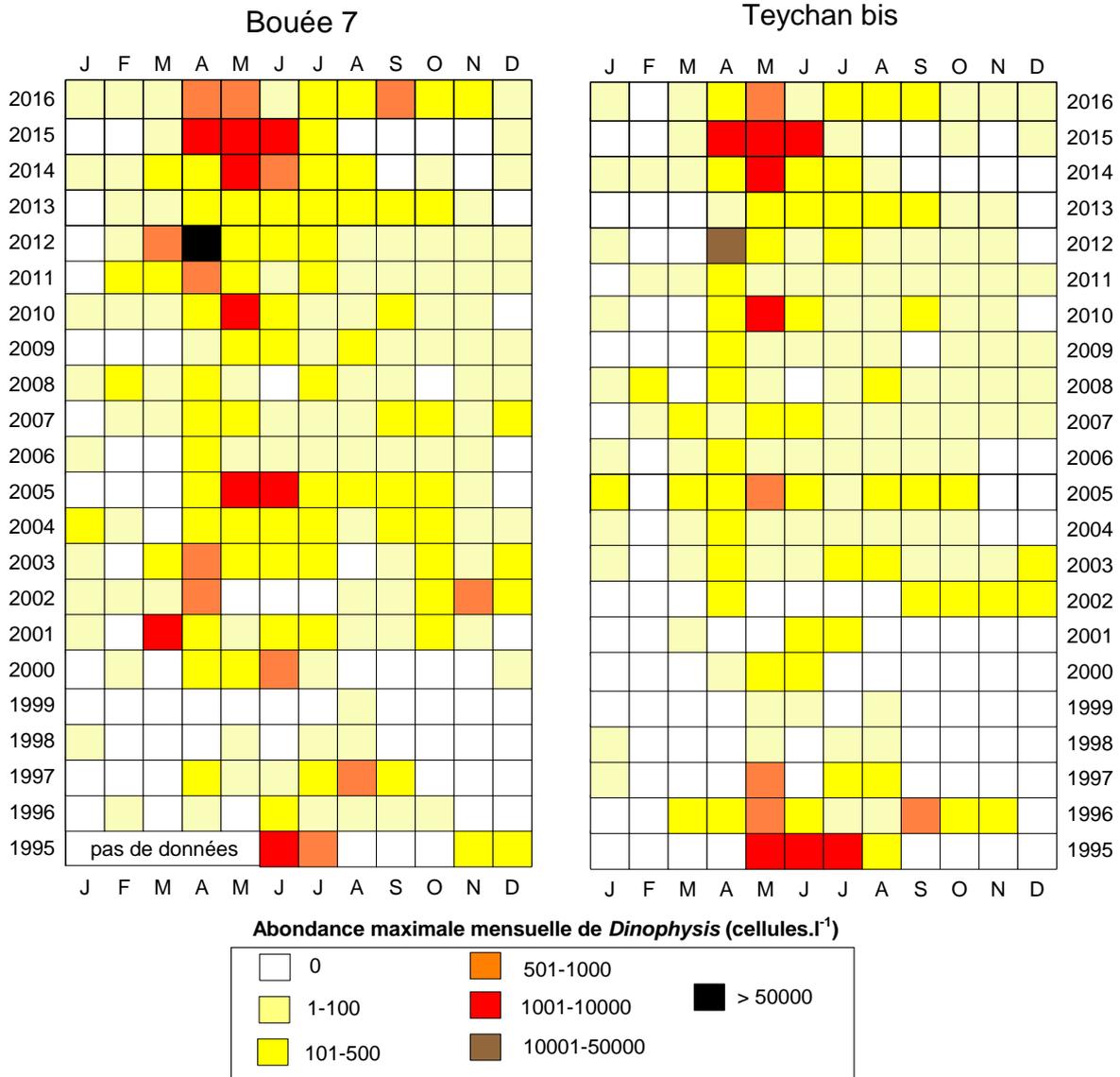
En 2016, sur le lieu « Teychan bis », les teneurs en chlorophylle *a* ont présenté une évolution parallèle à celle des abondances totales en microphytoplancton, avec de fortes valeurs en mai et en décembre. Les faibles valeurs de biomasse mesurées en août, en dépit d'abondances normales pour ce mois, s'expliquent par la forte dominance des petits *Chaetoceros*.

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, la figure suivante présente notamment des abondances inférieures à 100 cellules/L.

De plus, la nouvelle stratégie adoptée pour les espèces toxiques, consistant à réaliser des dénombrements à la fois en surface et au fond, explique que deux points par date figurent sur les graphes suivants.





Résultats REPHY 2016 - 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-P-009	Banc Arguin sud	AO+DTXs+PTXs													
087-P-009	Banc Arguin sud	AZAs													
087-P-009	Banc Arguin sud	YTXs													
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs+PTXs													
088-P-035	Grand Banc	AZAs													
088-P-035	Grand Banc	YTXs													
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs+PTXs													
088-P-035	Grand Banc	AZAs													
088-P-035	Grand Banc	YTXs													
088-S-158	Bassin d'Arcachon	AO+DTXs+PTXs													
088-S-158	Bassin d'Arcachon	AZAs													
088-S-158	Bassin d'Arcachon	YTXs													

 Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²
Dinophysis / toxines lipophiles (analyse chimique CL-SM/SM) (Voir également annexe 3)

En 2016 sur le Bassin d'Arcachon, les analyses chimiques des toxines lipophiles ont été réalisées sur les huîtres et les moules des deux lieux (« Banc d'Arguin sud » et « Grand Banc ») à une fréquence hebdomadaire pendant la période à risque (d'avril à juin pour l'intérieur du bassin d'Arcachon, et d'avril à juillet pour l'entrée du bassin d'Arcachon).

Cette année, le genre *Dinophysis* a été observé quasiment toute l'année sur les deux lieux, et plus abondamment d'avril à novembre sur le lieu « Arcachon-Bouée 7 » et d'avril à septembre sur le lieu « Teychan bis ».

Les abondances maximales pour cette année ont été obtenues début mai, avec 920 cellules/L sur le lieu « Arcachon-Bouée 7 », et 680 cellules/L sur le lieu « Teychan bis ».

Concernant les concentrations en toxines lipophiles, les huîtres n'ont présenté aucune toxicité tout au long de cette année, que ce soit sur le lieu « Banc d'Arguin sud », ou sur le lieu « Grand Banc », n'entraînant donc aucune fermeture administrative.

Le complexe Acide Okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines a été détecté dans tous les échantillons analysés (huîtres, moules et palourdes), mais à des quantités souvent inférieures à la limite de quantification.

Le dépassement du demi seuil réglementaire correspondant à ce complexe AO + DTXs + PTXs a été atteint dans les moules fin avril sur le lieu « Grand banc » (mais sans atteindre le seuil de 160 g/Kg), entraînant l'analyse des palourdes qui n'ont jamais présenté de toxicité.

La concentration en toxines lipophiles dans les moules du lieu « Grand Banc » n'a jamais dépassé le seuil réglementaire de 160 µg/Kg de chair cette année. En revanche, les moules du lieu « Banc d'Arguin sud » ont présenté deux périodes de toxicité ; tout d'abord en mai, avec une concentration maximale de 204 µg éq. AO/Kg de chair obtenue le 30/05/2016, puis début août avec un seul dépassement du seuil réglementaire le 08/08/2016, avec 282 µg éq. AO/Kg de chair, ce qui correspond à la concentration maximale obtenue cette année. La commercialisation de ces moules a donc subi 2 périodes d'interdiction cette année ; la première durant quatre semaines en mai, et la seconde durant trois semaines en août.

Cette année 2016 est donc marquée par de faibles et brèves toxicités dans les moules du lieu « Banc d'Arguin sud ».

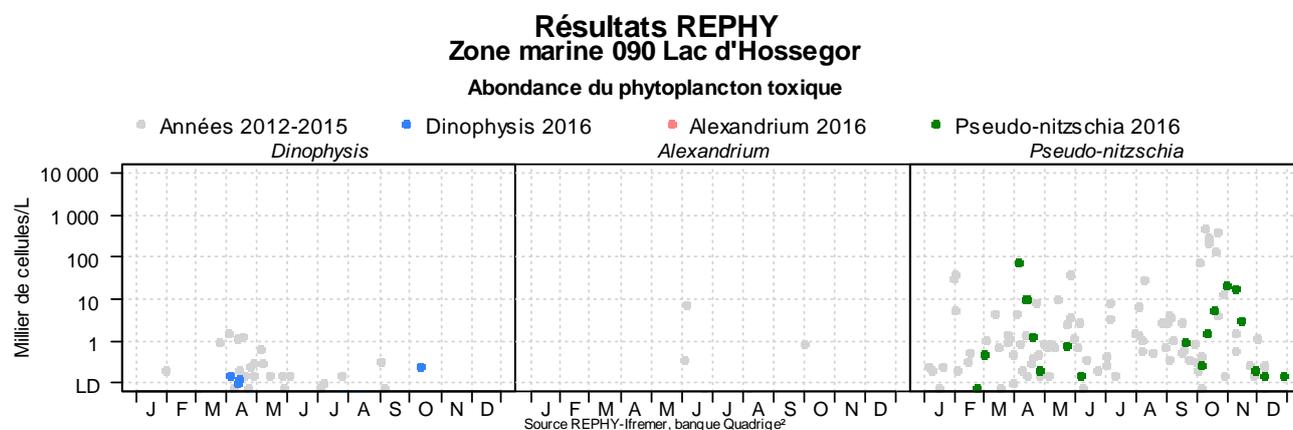
Pseudo-nitzschia / ASP du groupe de l'acide domoïque (analyse chimique CL/UV)

Aucun épisode d'alerte n'a été déclenché cette année, car les abondances du genre *Pseudo-nitzschia* sont restées inférieures aux seuils d'alerte, quelque soit le groupe.

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

Aucun épisode d'alerte n'a été déclenché cette année, car les abondances du genre *Alexandrium* sont restées très inférieures au seuil de 10 000 cellules/L.

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



Résultats REPHY 2016 - 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-005	Hossegor	AO+DTXs+PTXs													
090-P-005	Hossegor	AZAs													
090-P-005	Hossegor	YTXs													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

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

Sur le lac d'Hossegor, la période à risque « toxines lipophiles » couvre tout le mois d'avril. *Dinophysis* a été peu observé durant toute l'année dans les eaux du lac. L'abondance maximale a été obtenue durant la période à risque, avec 150 cellules/L début avril. Les analyses chimiques ont révélé la présence du complexe Acide okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines en quantité inférieure au seuil de toxicité.

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

Aucun épisode d'alerte n'a été déclenché cette année, car les abondances du genre *Pseudo-nitzschia* sont restées inférieures aux seuils d'alerte, quelque soit le groupe.

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

Aucun *Alexandrium* n'a été observé dans les échantillons du lac d'Hossegor en 2016. Il n'y a donc eu, cette année encore, aucun épisode d'alerte PSP.

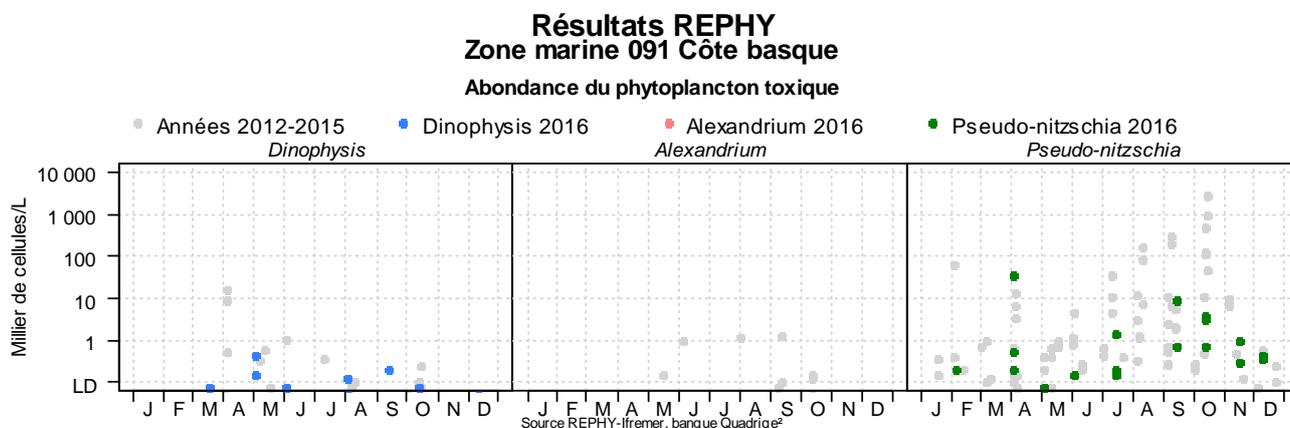
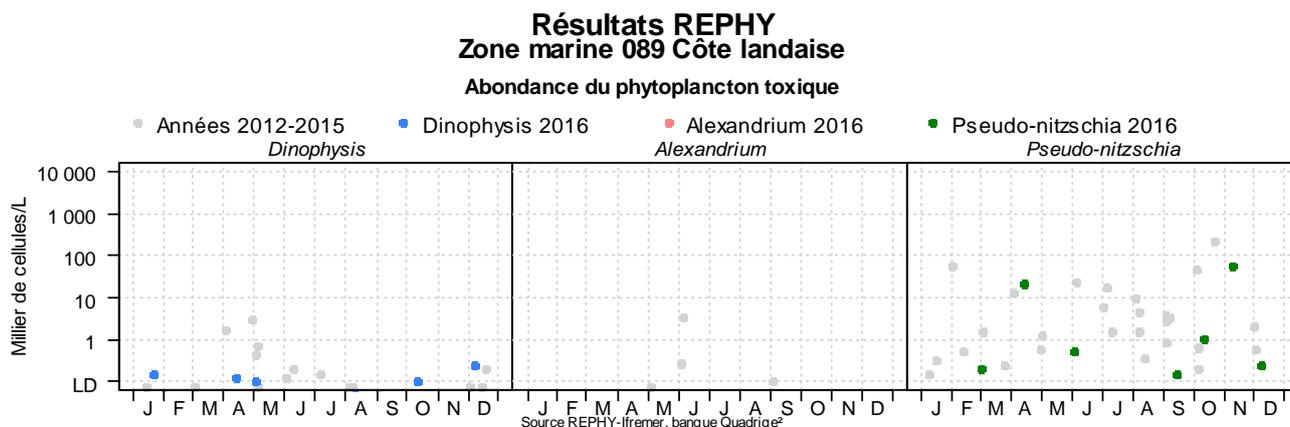
6.4.5. Genres toxiques et toxines - Zones marines « Côte landaise » et « Côte basque »

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 <http://archimer.ifremer.fr/doc/00280/39141/>

Dinophysis

En 2016, le genre *Dinophysis* a été observé plusieurs fois sur la côte landaise, tout au long de l'année, à des concentrations n'excédant pas 250 cellules/L observées en décembre.

Dans les eaux de la côte basque, sur le lieu « Txingudi », il n'a été observé qu'une seule fois en octobre, à une concentration de 80 cellules/L. Il a été observé plus régulièrement tout au long de l'année sur les lieux « Saint Jean de Luz » et « Adour 2 », et a présenté des abondances maximales en mai avec respectivement, 150 et 440 cellules/L.

Alexandrium

Ce genre toxique est plutôt rare dans le golfe de Gascogne. Il n'a été observé dans aucun échantillon des côtes landaise et basque.

Pseudo-nitzschia

Sur les côtes landaise et basque comme sur toutes les autres zones surveillées, le genre *Pseudo-nitzschia* est largement représenté tout au long de l'année.

En 2016, les plus fortes abondances ont été observées au printemps, à des concentrations relativement faibles pour ce genre (22 400 cellules/L sur le lieu « Capbreton » et 36 300 cellules/L sur le lieu « Saint Jean de Luz »), et en automne (59 900 cellules/L sur le lieu « Capbreton »).

7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

Le principal outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral depuis 1979 est constitué par le ROCCH. Les moules et les huîtres sont ici 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. Ce phénomène de bioaccumulation est lent et nécessite plusieurs mois de présence du coquillage sur le site pour que sa concentration en contaminant soit équilibrée avec celle de la contamination du milieu ambiant. On voit donc l'avantage d'utiliser ces indicateurs plutôt que le dosage direct dans l'eau : concentrations beaucoup plus élevées que dans l'eau, facilitant les analyses et les manipulations d'échantillons ; représentativité de l'état chronique du milieu 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 ».

Jusqu'en 2007 inclus, le suivi a concerné les métaux (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn et de façon plus sporadique Ag, Cr, Ni, V), les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), les PCB, le lindane et les résidus de DDT.

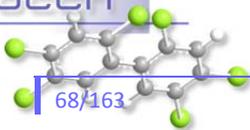
En 2008, avec la mise en œuvre de la surveillance de l'état chimique de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques a été révisée pour prendre en compte notamment la nouvelle organisation par bassin hydrographique et par masses d'eau et intégrer de nouvelles molécules non suivies précédemment.

En 2008 également, le dispositif de surveillance chimique a été adapté pour répondre aussi aux besoins de la direction générale de l'alimentation pour la surveillance sanitaire des coquillages. Cette surveillance porte sur les trois métaux réglementés (Cd, Hg, Pb) ainsi que sur certains contaminants organiques mesurés sur un nombre réduit de points : HAP, PCB et dioxines. Le suivi des dioxines est très récent avec donc des séries temporelles courtes alors que les suivis sanitaires de HAP et PCB s'intègrent dans les séries existantes. D'autres contaminants (Zn, Cu, Ni, Ag) sont également mesurés afin de prolonger les séries temporelles initiées en 1979.

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/>). Il s'agit des métaux cadmium, mercure, plomb, zinc, cuivre, nickel, argent (sur certains points seulement), des HAP (représentés par le fluoranthène) des composés organochlorés PCB (représentés par le congénère 153) lindane, DDT (et ses isomères DDD et DDE), des organostanniques (représentés par le TBT, sur certains points seulement), des dioxines et composés de type dioxines (représentés 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 1 à 2 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.

Mercuré (Hg)

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

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

Plomb (Pb)

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

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

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

Zinc (Zn)

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

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

domestiques, mais également agricoles car il est présent en quantités significatives comme impureté dans certains engrais phosphatés.

Cuivre (Cu)

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

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

Nickel (Ni)

Le nickel est issu de minerais de nickel sulfurés dans lesquels sont également présents le fer et le cuivre. Il est utilisé dans la production d'aciers inoxydables et d'aciers spéciaux, dans la production d'alliages ferreux (associé au fer, au cuivre, au manganèse, au chrome, à l'aluminium, au soufre) ou non ferreux (associé au cuivre et au zinc). Il est utilisé dans les batteries alcalines, dans la fabrication de pigments, et comme catalyseur chimique.

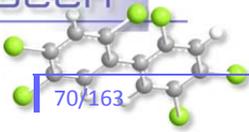
La présence de nickel dans l'environnement est naturelle (croûte terrestre) et anthropique. Les principales sources anthropiques sont la combustion de charbon ou de fuel, l'incinération des déchets, l'épandage des boues d'épuration, l'extraction et la production de nickel, la fabrication de l'acier, le nickelage et les fonderies de plomb.

Argent (Ag)

L'argent existe naturellement sous plusieurs degrés d'oxydation, les plus courants étant le degré 0 (Ag métal) et le degré +1 (sels AgCl, Ag₂S, AgNO₃, ...). La majeure partie (environ 70 %) de l'argent extrait est un sous-produit issu de l'extraction d'autres métaux tels le cuivre, le plomb ou le zinc. Il existe par ailleurs une filière de recyclage. Les secteurs d'utilisation de l'argent sont variés : monnaie (mais plutôt pour les pièces de collection), électrique et électronique, bijouterie, alliage, photographie (en déclin). Le nano-argent présente aussi une grande variété d'utilisations : biocide, textile, électronique et électroménager, emballages alimentaires et traitement de l'eau.

Fluoranthène - représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les HAP entrent pour 15 à 30% dans la composition des pétroles bruts. Moins biodégradables que les autres hydrocarbures, ils restent plus longtemps dans le milieu. S'ils existent à l'état naturel dans l'océan, leur principale source est anthropique et provient de la combustion des produits pétroliers, sans oublier les déversements accidentels. Les principaux HAP sont cancérogènes à des degrés divers, le plus néfaste étant le benzo(a)pyrène. Le groupe des HAP est représenté ici par le fluoranthène. Le fluoranthène fait partie des principaux constituants des goudrons lourds issus du charbon ; il est obtenu par distillation à haute température (353 à 385 °C) d'huile d'antracène ou de brai. Il est également formé lors de la combustion incomplète du bois et du fioul. Il fait partie des HAP prédominants dans les émissions des incinérateurs d'ordures ménagères.



Le fluoranthène est utilisé en revêtement de protection pour l'intérieur des cuves et des tuyaux en acier servant au stockage et à la distribution d'eau potable. Il est utilisé comme intermédiaire dans la fabrication de teintures, notamment de teintures fluorescentes. Il est également employé dans la fabrication des huiles diélectriques et comme stabilisant pour les colles époxy. En pharmacie, il sert à synthétiser des agents antiviraux.

CB 153 - représentatif des Polychlorobiphényles (PCB)

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains de type dioxine (PCB dl). 7 PCB (PCB indicateurs) parmi les 209 congénères ont été sélectionnés par le Bureau Communautaire de Référence de la Commission Européenne du fait de leur persistance et de leur abondance dans l'environnement ainsi que de leurs propriétés toxicologiques. Les « PCB indicateurs » (congénères 118, 138, 153, 180, 28, 52 et 101) représentent près de 80 % des PCB totaux.

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

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

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

Il est interdit (production comme utilisation) par le règlement européen 850/2004 depuis le 31/12/2007 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.

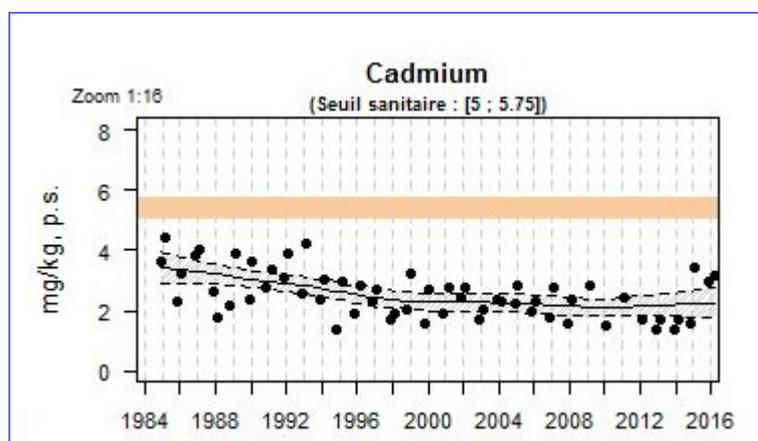
7.2. Documentation des figures

7.2.1. Chroniques des concentrations

Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquences (1979-2003 : quatre échantillons par an ; 2003-2007 : deux échantillons par an ; depuis 2008 un à deux échantillons par an selon les points). Jusqu'en 2015, seul l'échantillon du premier trimestre a été pris en compte. A partir de 2016 les deux échantillons annuels sont intégrés. Seules les données des premiers trimestres sont utilisées pour le calcul des tendances temporelles

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

Exemple :



Légende du graphique :

Cadmium : libellé du contaminant considéré

Zoom : indication du facteur de dilatation (ici facteur 64) par rapport à l'étendue maximale.

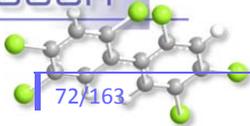
Courbe lowess : deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance (en grisé) à 95% du lissage effectué.

■ représente la valeur du seuil sanitaire et l'incertitude de mesure qui y est associé. Les points situés au-dessus de ce repère correspondent à des valeurs supérieures aux limites sanitaires acceptées pour les zones de production conchylicole.

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

Les graphiques présentent les concentrations de chaque contaminant par référence au poids sec de la chair de coquillages.

Les **seuils officiels disponibles** ont été intégrés aux graphiques : seuil sanitaire ou seuil d'évaluation environnementale tirée des lignes de la convention OSPAR. Ce sont la BAC (Background Assessment Concentration) ou « teneur ambiante d'évaluation » valeur correspondant au bruit de fond, et l'EAC (Ecotoxicological Assessment Criteria) ou « teneur maximale associée à aucun effet chronique sur les espèces marines, notamment les plus sensibles ».

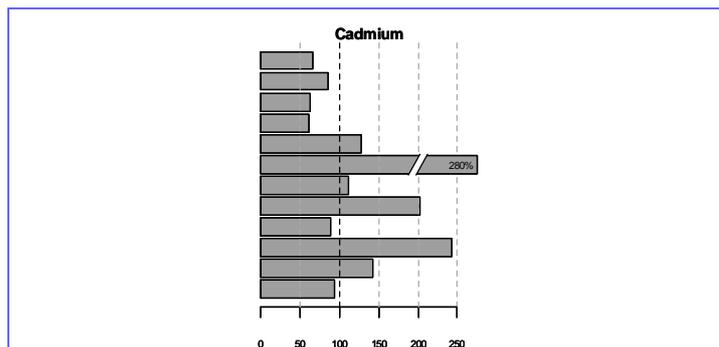


Pour les séries chronologiques de plus de dix ans et sur les données du premier trimestre, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance.

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

7.2.2. Comparaison spatiale des niveaux

Exemple :



Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations du premier trimestre 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 le même coquillage).

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 tous les contaminants, la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré sur les premiers trimestres des cinq dernières années.

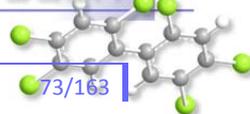
Pour un niveau de contamination particulièrement élevé pour un point, une « cassure » est pratiquée dans la barre considérée ; ses dimensions ne correspondent donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie du rapport des médianes est affichée.

7.3. Grilles de lecture

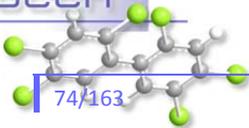
Des seuils réglementaires sanitaires existent pour les produits de la pêche (mollusques notamment) pour certains contaminants, fixés par deux règlements européens : règlement CE n° 1881/2006 modifié par le règlement CE n° 1259/2011. Pour les métaux, les PCB et les HAP, les concentrations maximales estimées sont comparées directement à ces seuils sanitaires. Pour les dioxines, la toxicité de la molécule est prise en compte. Un coefficient multiplicateur (TEF ou facteur d'équivalence toxique) fixé par l'OMS pour chaque molécule est appliqué à la concentration de chaque substance avant d'en faire la somme (TEQ ou équivalent toxique de l'échantillon). C'est ce TEQ qui doit être comparé aux seuils sanitaires.

L'évaluation de la qualité sanitaire des zones de production conchylicole fait l'objet d'une synthèse annuelle spécifique dans chaque département disponible sur le site des archives institutionnelles de l'Ifremer : <http://archimer.ifremer.fr/>.

Des seuils réglementaires et 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



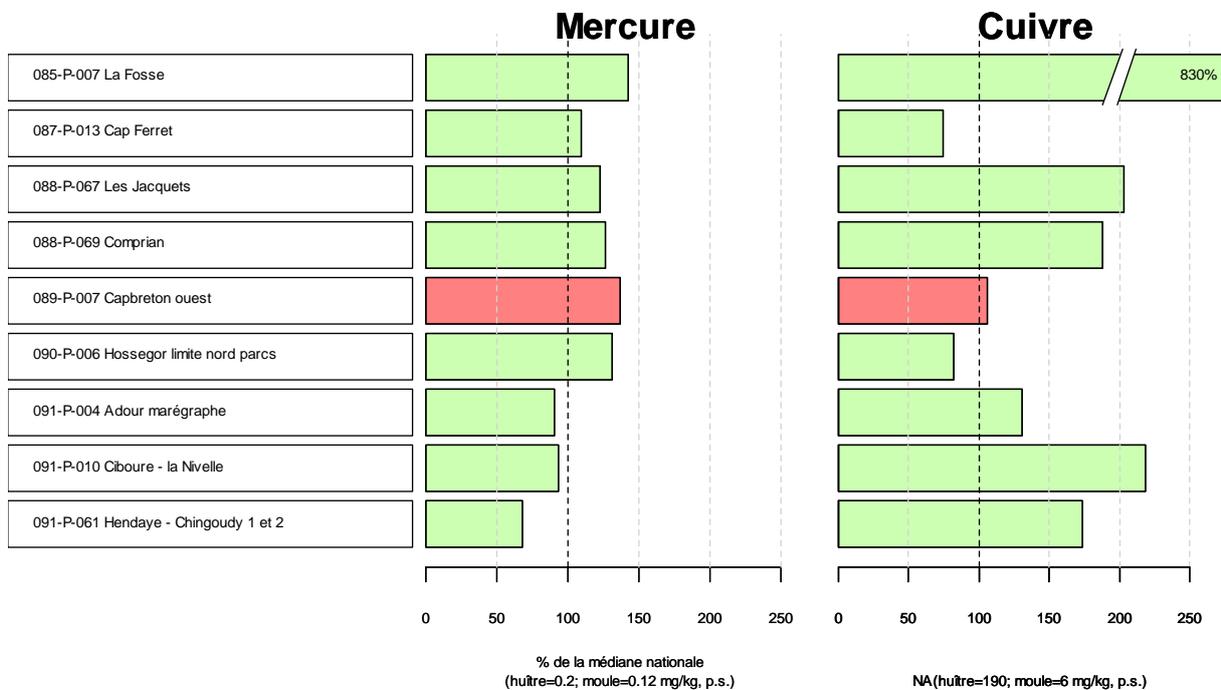
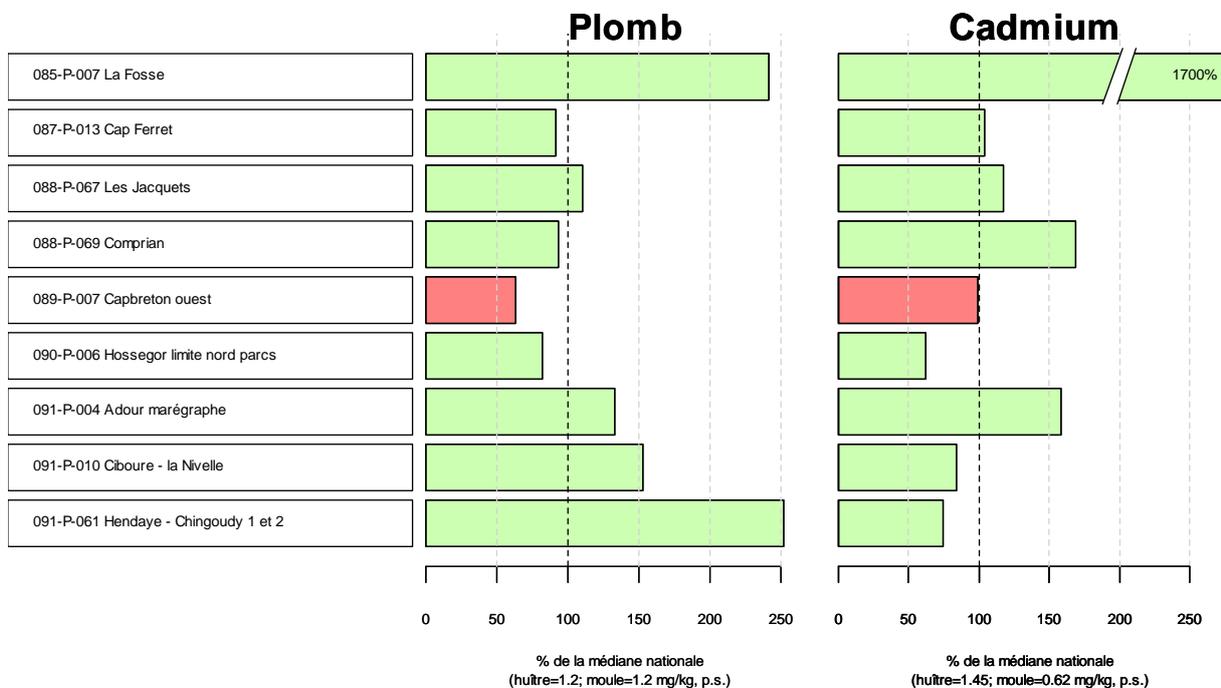
de l'Océan atlantique nord et MEDPOL pour celle de la mer Méditerranée) et des directives européennes concernant le milieu marin (DCE et DCSMM). Ces valeurs seuils contribuent notamment à évaluer l'état chimique des eaux littorales dans les bassins hydrographiques. Le détail de ces évaluations est présenté dans les atlas interactifs accessibles via le site envlit : http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin



7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales pour la période 2012 - 2016

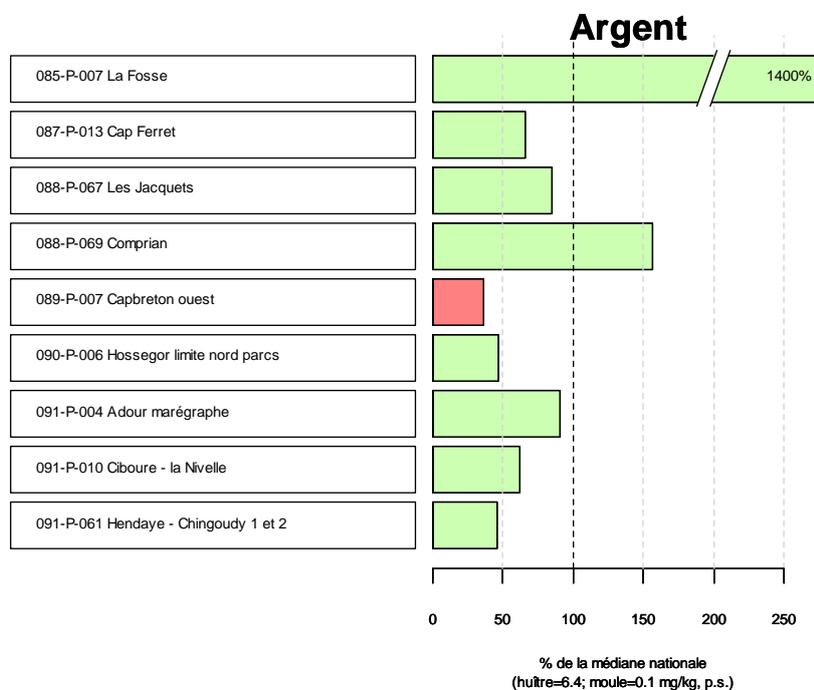
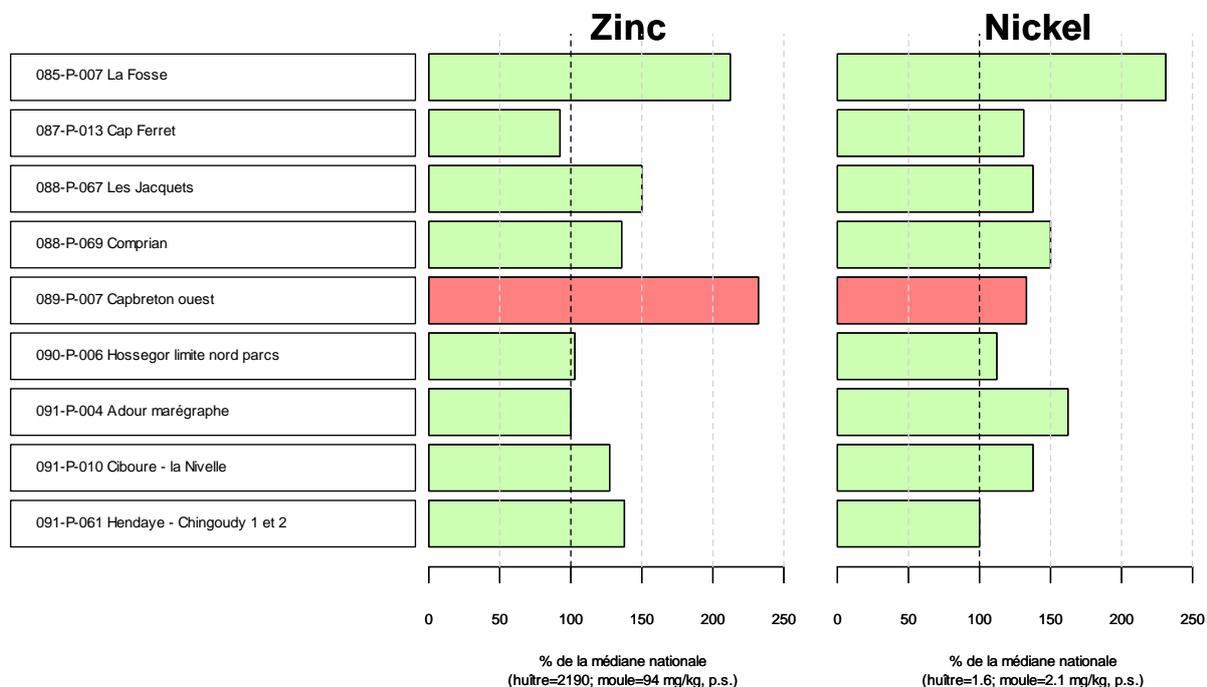
Huître creuse Moule



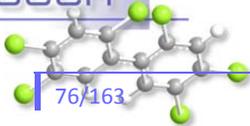
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
 pour la période 2012 - 2016

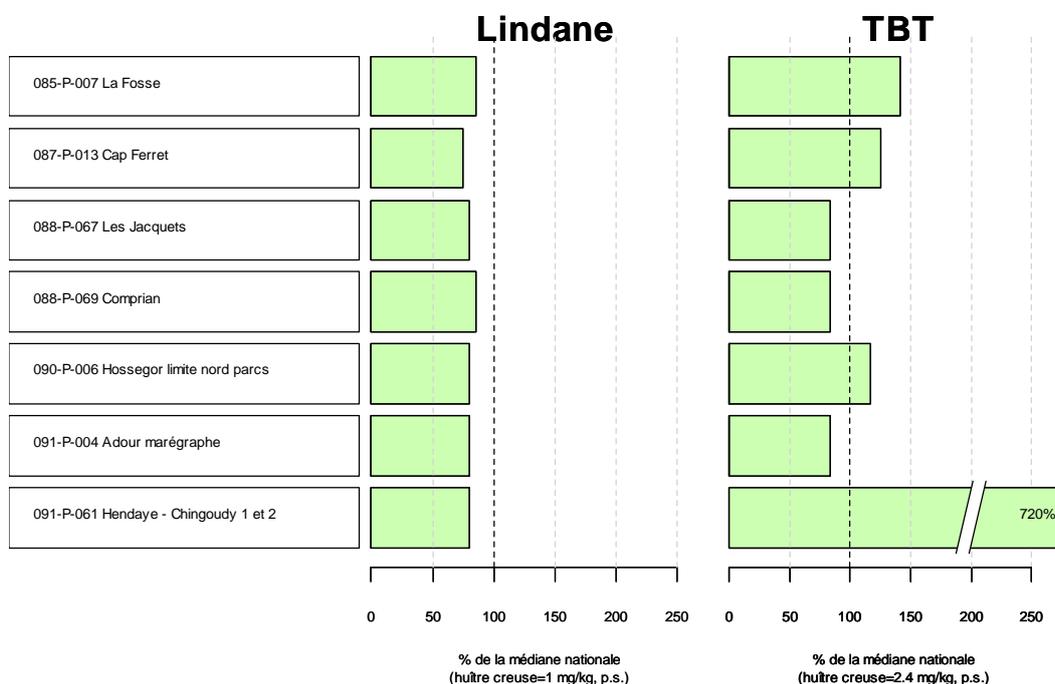
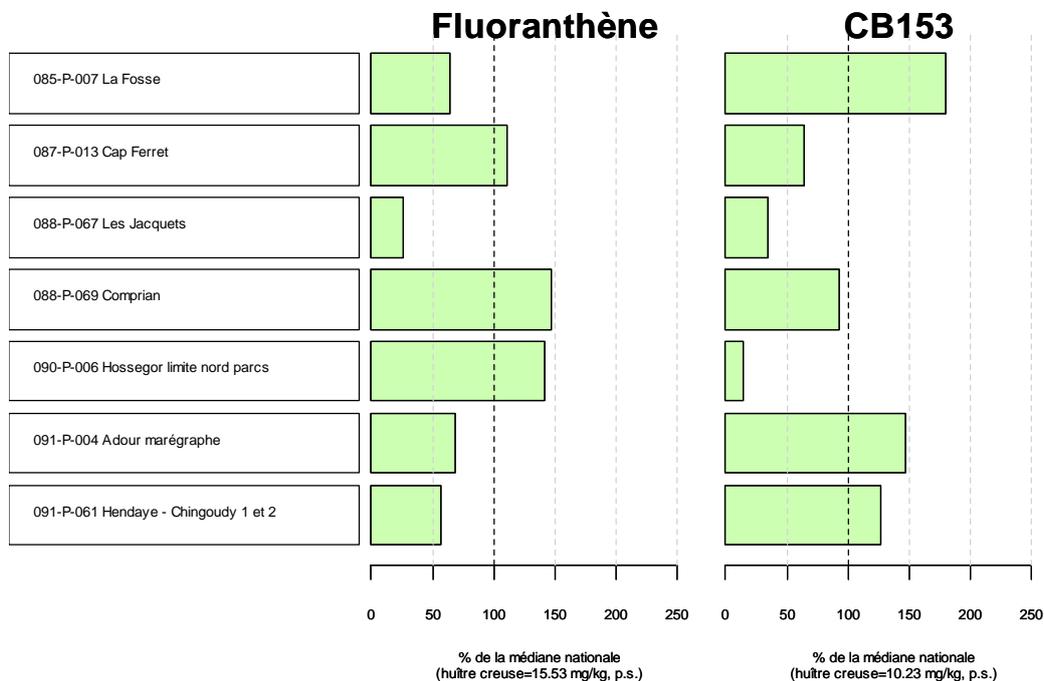
Huître creuse Moule



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²



Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
 pour la période 2012 - 2016

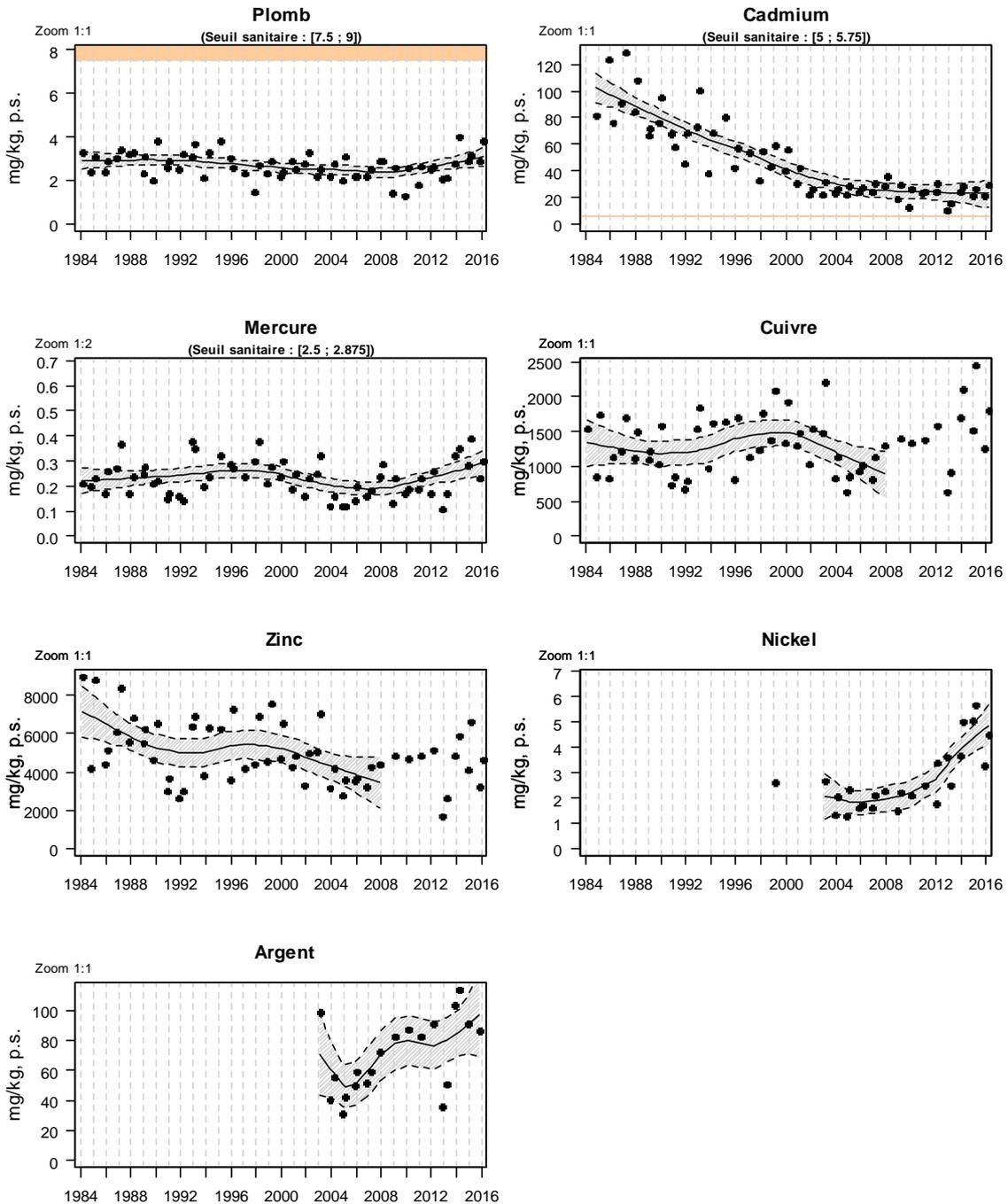


Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

NB : En raison de problèmes analytiques, certains contaminants organiques ont fait l'objet de peu d'analyses validées entre 2012 et 2016 (3 à 4). C'est notamment le cas du fluoranthène, sauf sur le point Comprian, également suivi dans le cadre sanitaire (7 résultats). Pour cette raison, les médianes locales et nationales 2012-2016 présentées dans le graphe ci dessus doivent être considérées avec réserve.

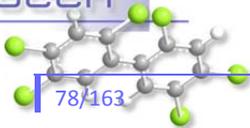
Aval et large de la Gironde (zone marine 85) – Métaux

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



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

A « La Fosse », tous les métaux suivis dans les huîtres présentent des teneurs bien supérieures à la médiane nationale, notamment le **cuivre** (8 fois plus élevé), l'**argent** (14 fois) et le **cadmium** (17 fois). La teneur en **cadmium** dans les huîtres décroît globalement depuis le milieu des années 1980 mais demeure **supérieure au seuil réglementaire (5 mg/kg p.s.)**.

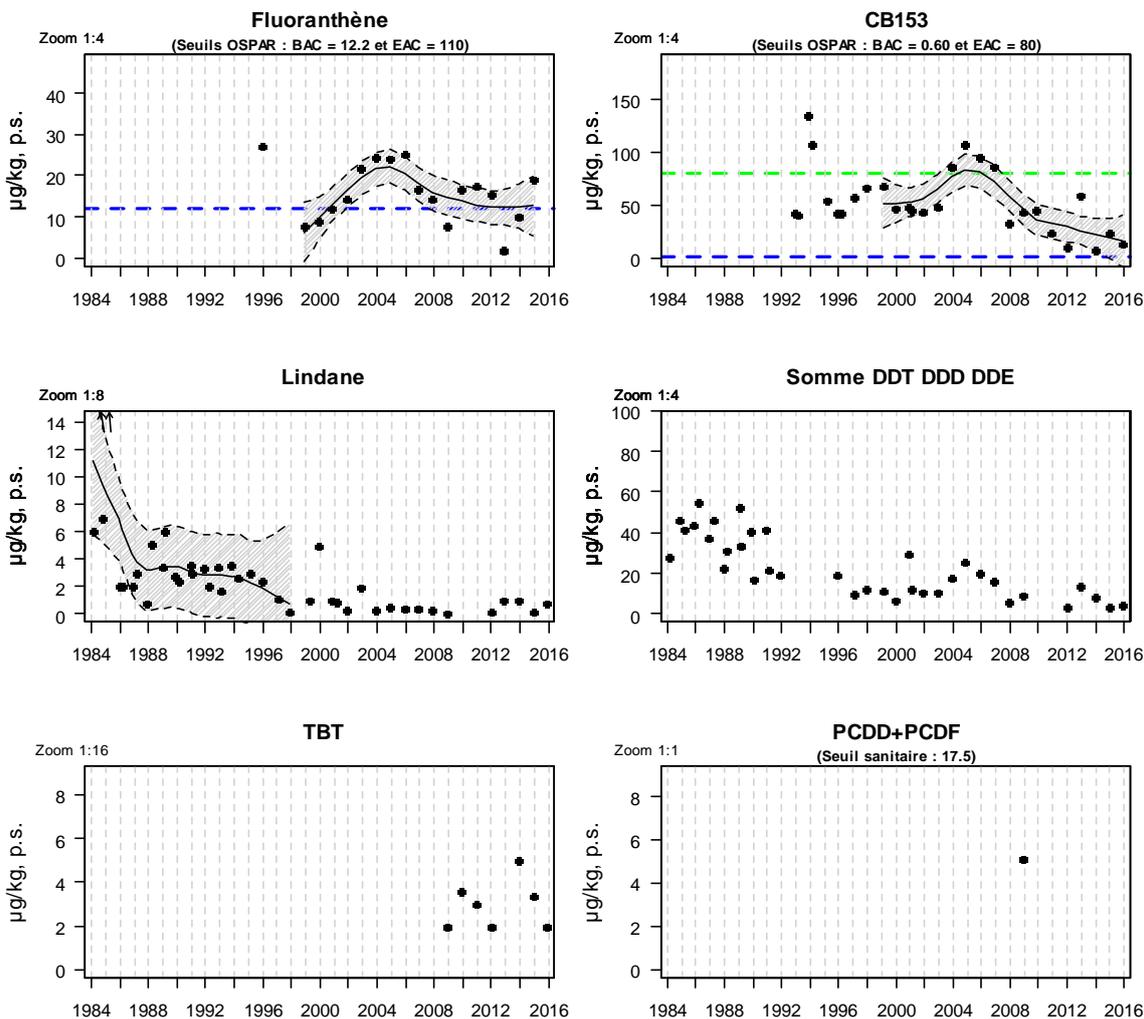


Depuis plusieurs années, les teneurs en **zinc** et en **plomb** sont stables et sont, pour ce dernier, bien inférieures **au seuil réglementaire** (7,5 mg/kg p.s).

Les concentrations en **mercure** ont tendance à s'élever depuis le milieu des années 2000, mais restent largement inférieures au seuil sanitaire (entre 6 et 10 fois plus faibles). Les trois autres métaux (cuivre, argent, nickel) ont également tendance à augmenter depuis une dizaine d'années.

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

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

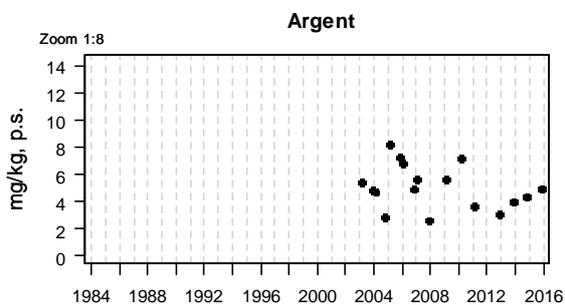
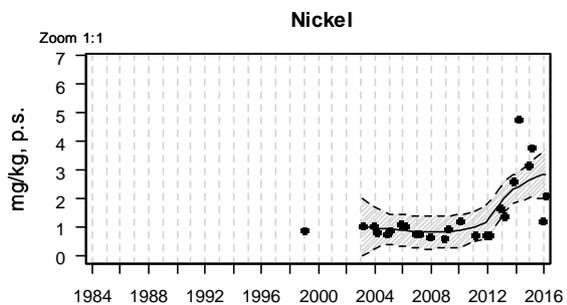
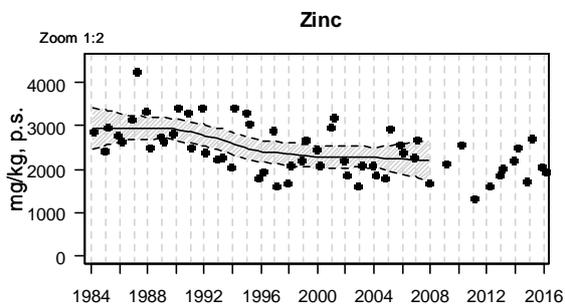
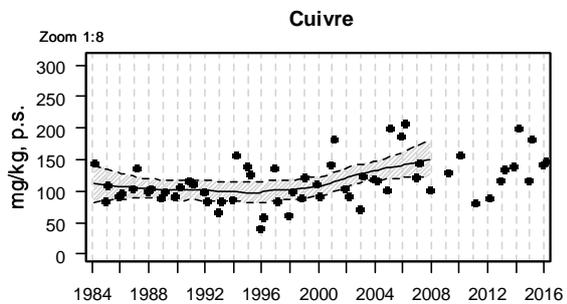
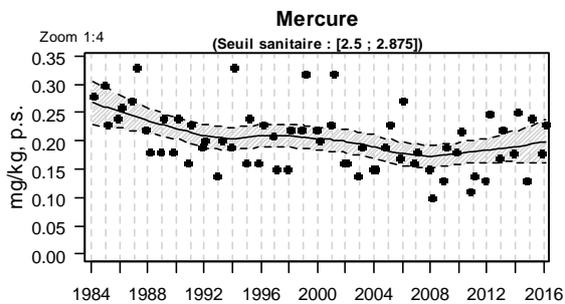
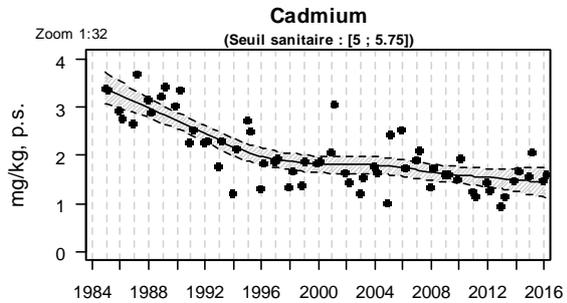
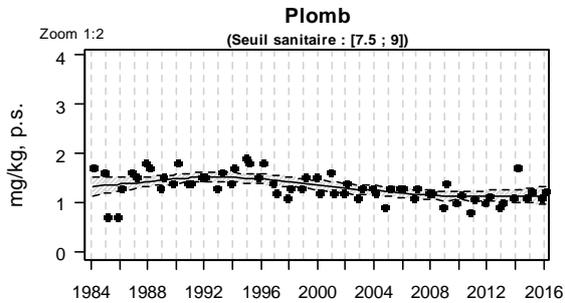


Les teneurs en **fluoranthène** et en **lindane** sont stables depuis plusieurs années, et moins élevées que la médiane nationale.

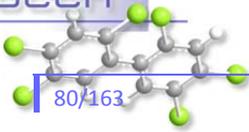
Le **CB153** (dont les teneurs diminuent dans le temps) et le **TBT** présentent sur le point « la Fosse » des teneurs un peu plus élevées que la médiane nationale.

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

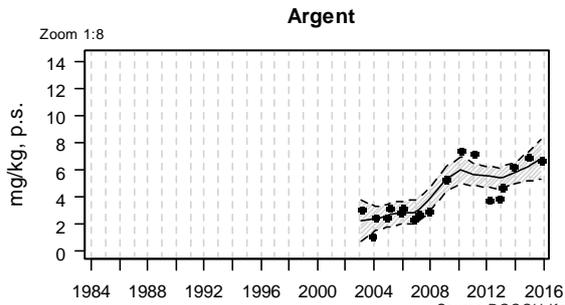
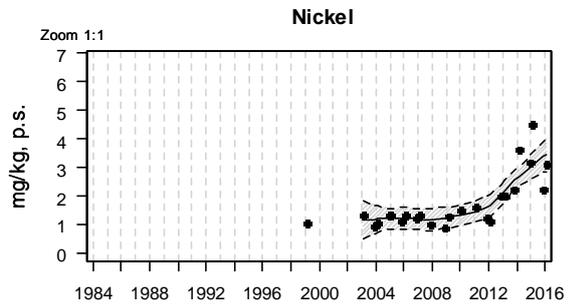
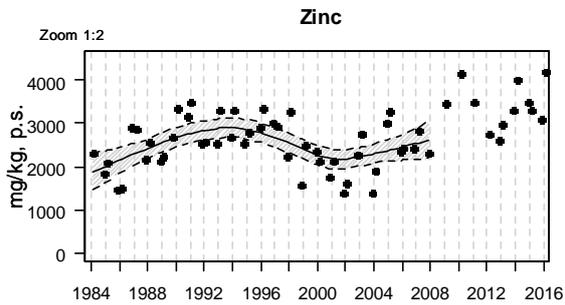
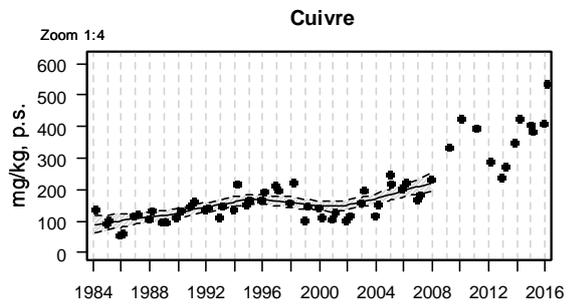
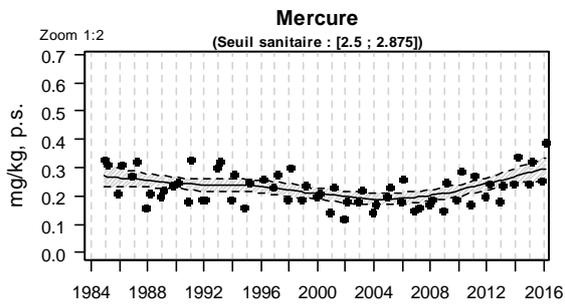
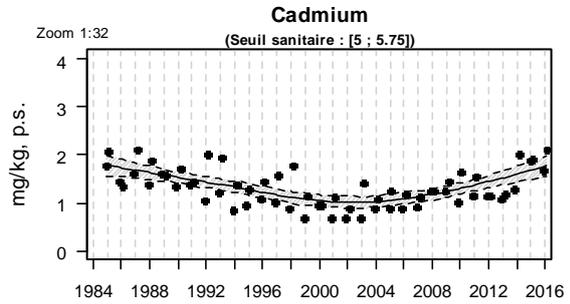
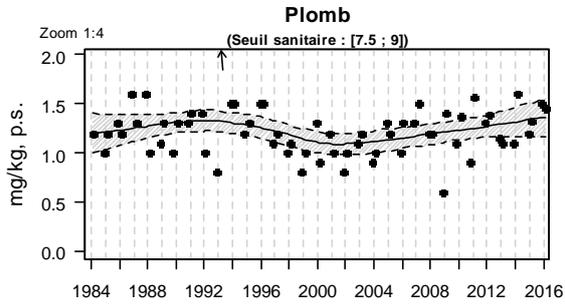
Résultats ROCCH
087-P-013 Arcachon aval / Cap Ferret - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

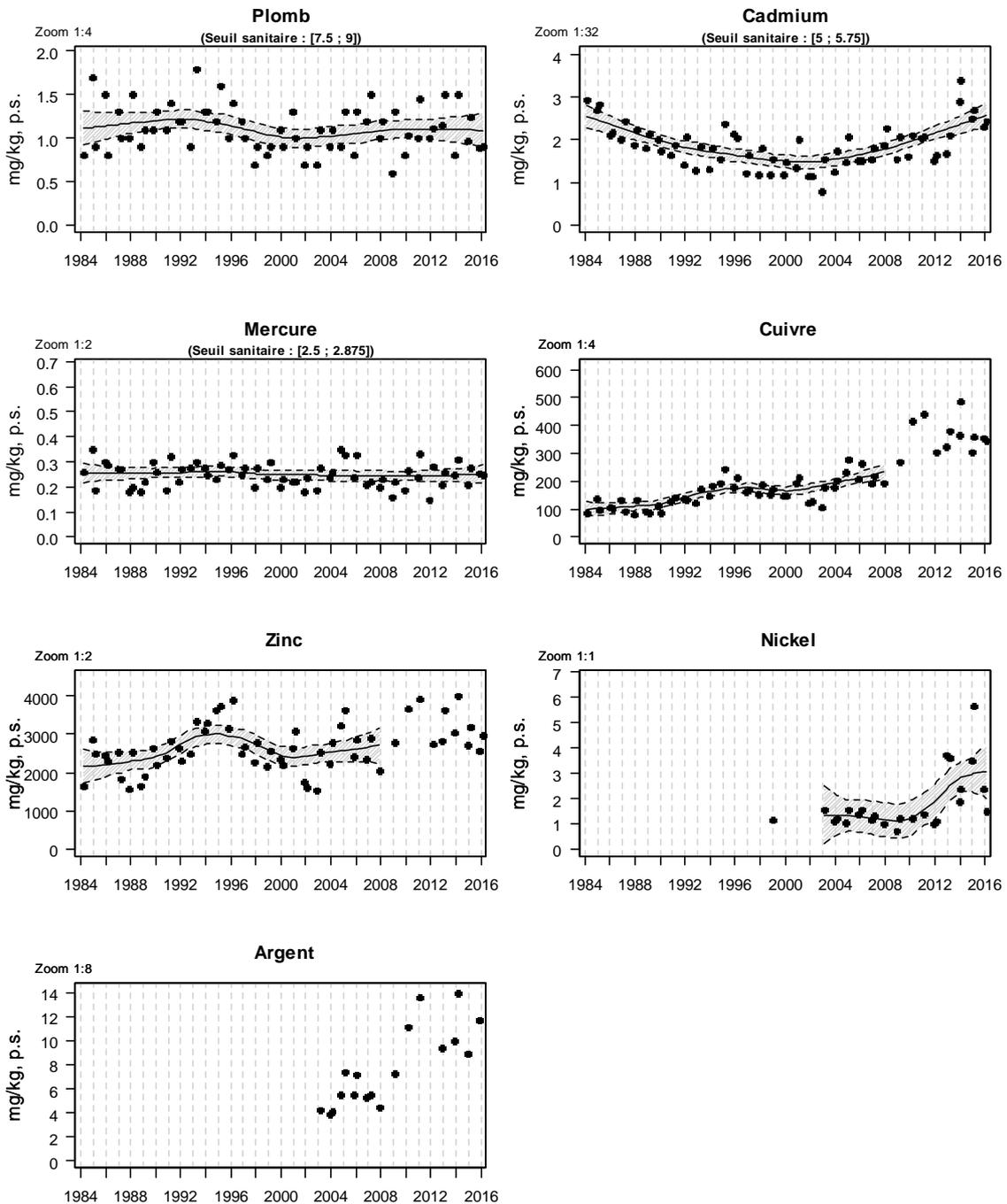


Résultats ROCCH
088-P-067 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets - Huître creuse



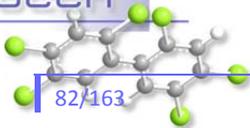
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

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



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

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 ». La médiane des concentrations mesurées dans les huîtres du Bassin est proche de la médiane nationale aux « Jacquets » et « Cap Ferret » et 1,6 fois supérieure à celle-ci à « Comprian ».



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. A partir du début des années 2000, les teneurs sont stables au « Cap Ferret » et à « Comprian » mais augmentent sensiblement aux « Jacquets ». Les médianes des concentrations mesurées dans les huîtres des trois sites du Bassin sont proches de la médiane nationale, et restent 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 médianes des concentrations en mercure mesurées dans les huîtres du Bassin sont légèrement supérieures à la médiane nationale pour les trois points du Bassin mais, dans tous les cas, très inférieures au seuil sanitaire réglementaire.

Les teneurs en **zinc** ont tendance à augmenter depuis la fin des années 1990 à « Comprian » (1,4 fois la médiane nationale) et aux « Jacquets » (1,5 fois la médiane nationale) alors qu'elles sont stables au « Cap Ferret » (concentration proche de la médiane nationale).

On observe depuis quelques années une augmentation des concentrations en **nickel**¹⁷ et en **argent** (sauf sur le point « Cap Ferret ») dans les huîtres du Bassin d'Arcachon, avec des teneurs proches ou légèrement supérieures à la médiane nationale.

Les concentrations en **cuivre** ont tendance à augmenter dans les trois points du Bassin d'Arcachon depuis le début des années 2000. Cette augmentation est plus marquée dans les points internes du Bassin (« Jacquets » et « Comprian »). Par rapport à la médiane nationale les teneurs en cuivre dans le Bassin sont inférieures pour le point « Cap Ferret » et 2 fois supérieures pour les points « Jacquets » et « Comprian ».

Les sources possibles d'introduction du cuivre dans les eaux du Bassin (peintures antisalissures, agriculture et jardinage,...) ont été évoquées dans une précédente édition du Bulletin de la surveillance¹⁸.

Cette augmentation des teneurs en cuivre 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 2005¹⁹, la PNEC (Predicted Non Effect Concentration, c'est à dire la concentration en cuivre dissous en dessous de laquelle aucun effet nocif n'est décelé sur la faune et la flore) est relativement faible, s'élevant à 0,8 µg/L dans les eaux marines et 1,6 µg/L dans les eaux douces.

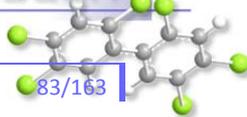
Pour cette raison, dans le cadre du réseau REPAR²⁰ piloté par le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon, il a été décidé depuis 2013 de réaliser régulièrement des analyses des teneurs en cuivre

¹⁷ L'augmentation des teneurs en nickel à partir de 2013 est un phénomène observé sur la plupart des sites suivis dans le cadre du ROCCH. En l'absence d'utilisation émergente de ce métal, les analystes s'interrogent sur l'hypothèse d'un biais analytique intervenant dans l'étape de préparation des échantillons, peut-être au niveau du broyage (problème de relargage à partir des couteaux du broyeur en inox). Un travail est en cours à ce sujet.

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

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

²⁰ <http://www.siba-bassin-arcachon.fr/nos-competences/le-pole-environnement/pesticides/le-reseau-de-surveillance-repar>



(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).

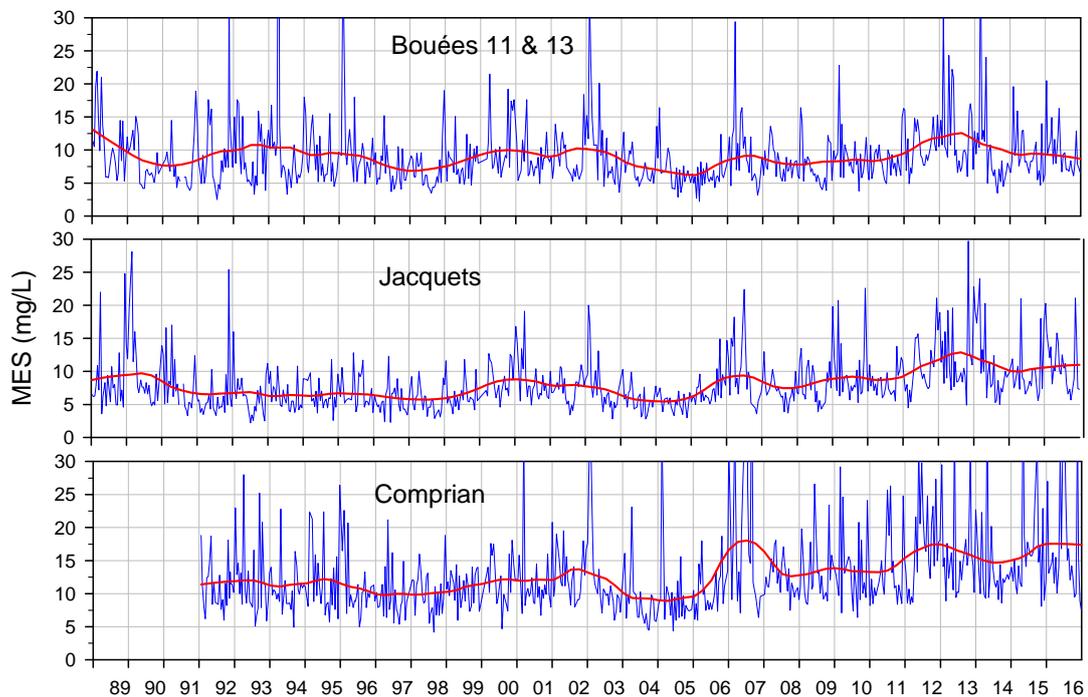
Il faut souligner que les limites de quantification (LQ) du cuivre dissous ont évolué au cours du temps, passant dans les cours d'eau de 0,25 à 0,1 µg/L et dans les eaux du bassin de 0,25 à 0,5 puis 0,1 µg/L.

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 plus élevées dans le canal des Landes et qui dépassent 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 parfois 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 LQ un peu élevées. En 2016, grâce à la diminution des LQ, le cuivre dissous a été quantifiable toute l'année dans les 4 stations. Les teneurs sont plus élevées en été qu'aux autres saisons et plus faibles à Arguin que dans les stations plus internes. Seul l'échantillon prélevé en juin 2016 à Comprian dépasse la PNEC eau marine.
- Le cuivre particulaire est détecté dans tous les échantillons d'eau du Bassin, à des concentrations assez semblables dans tous les sites.

Ces observations amènent à plusieurs conclusions. D'abord, elles montrent que les niveaux en cuivre dissous dans le Bassin ne sont pas, préoccupants vis à vis de l'écosystème (un seul léger dépassement de la PNEC eau marine en 4 ans de suivi). 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.

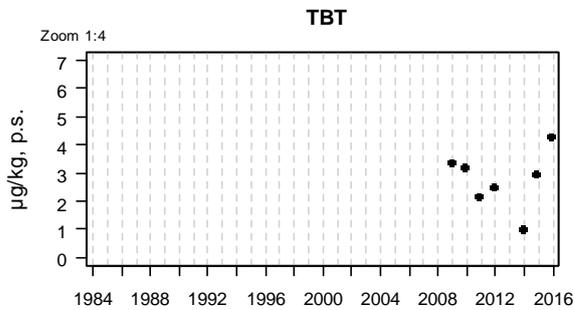
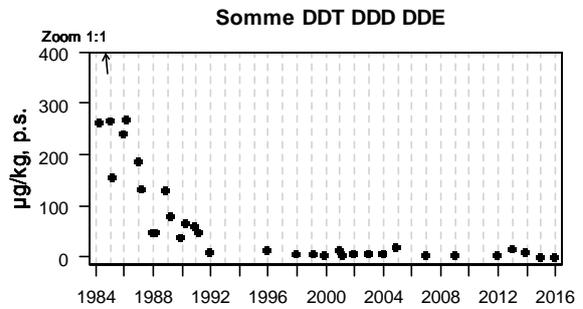
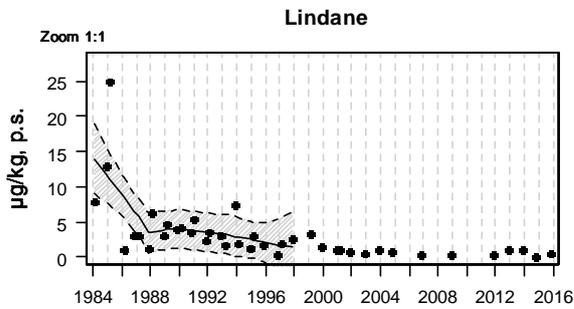
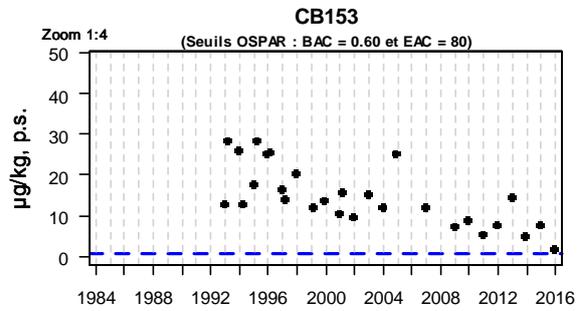
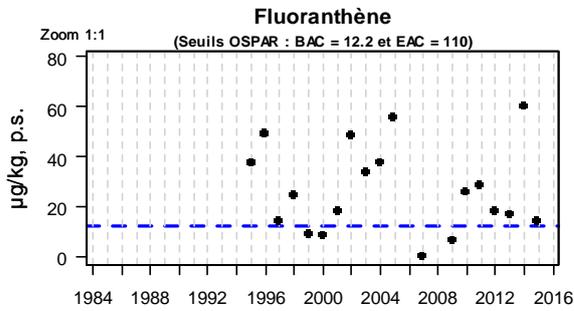
Evolution des MES (mg/L) à basse mer de vive eau sur trois points du réseau ARCHYD : Bouées 11 & 13 (proche du point ROCCH Cap Ferret), Jacquets et Comprian (proches des points ROCCH homonymes), entre 1989 et 2016

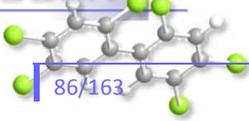


La récente augmentation des concentrations en cuivre dans les huîtres sauvages du fond de la baie pourrait ainsi résulter de l'augmentation des teneurs en MES dans la zone orientale du Bassin (voir graphes précédents), phénomène consécutif à la régression des herbiers de zostères, dont l'une des fonctions 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 autres métaux dans les huîtres du fond du Bassin.**

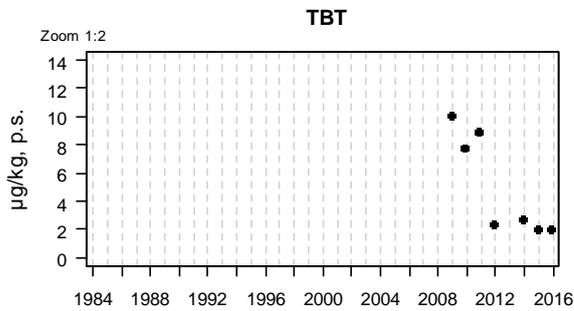
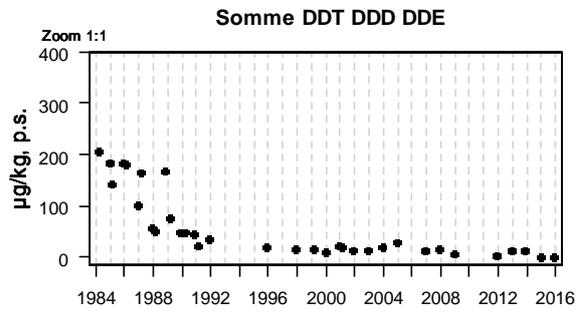
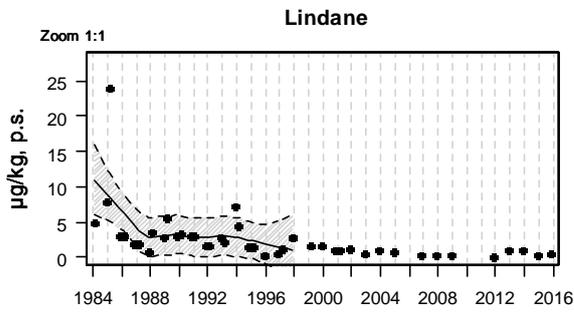
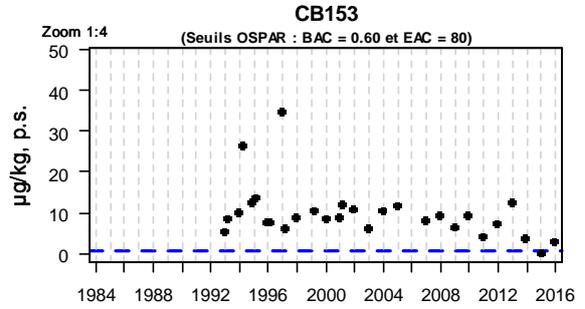
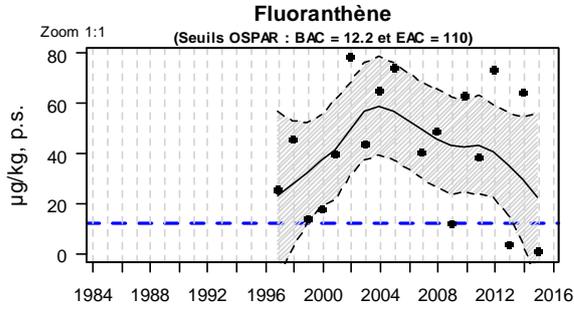
Arcachon aval (zone marine 87) – Bassin d’Arcachon (zone marine 88) – Contaminants organiques

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

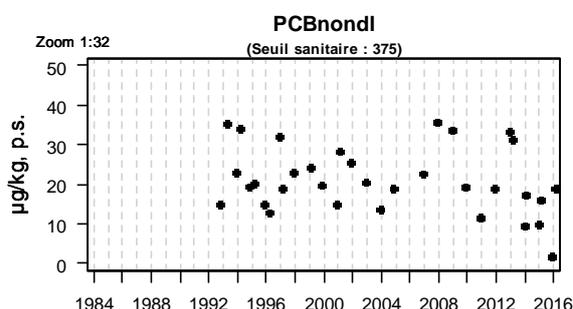
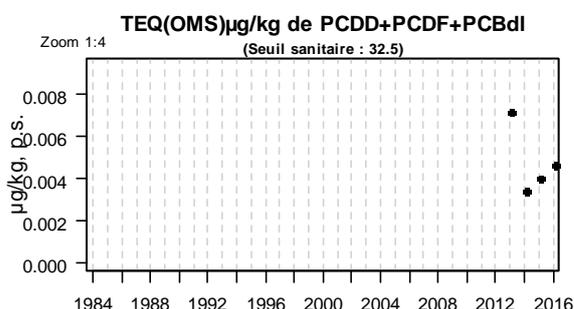
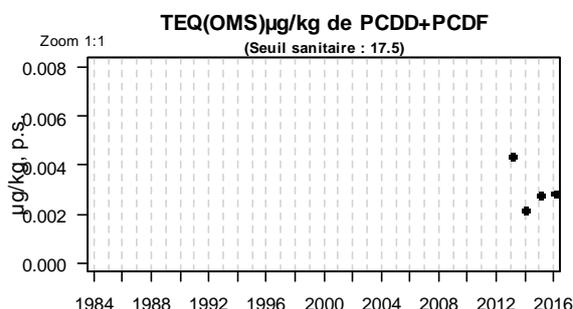
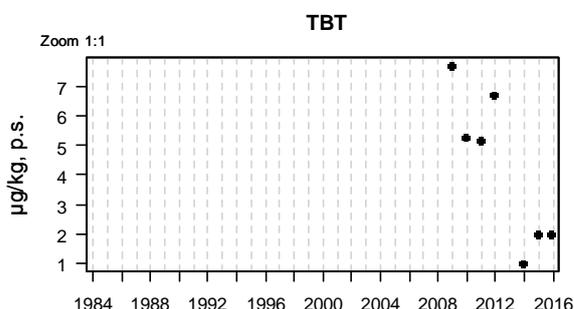
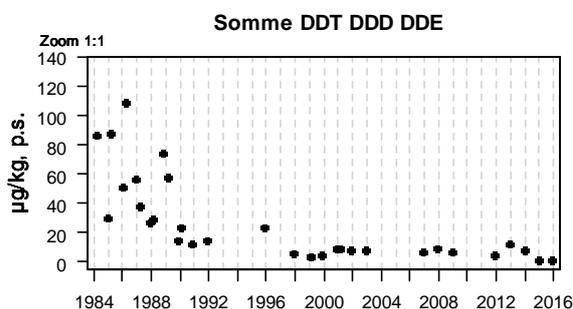
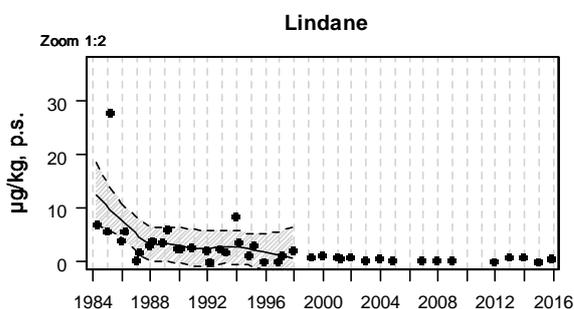
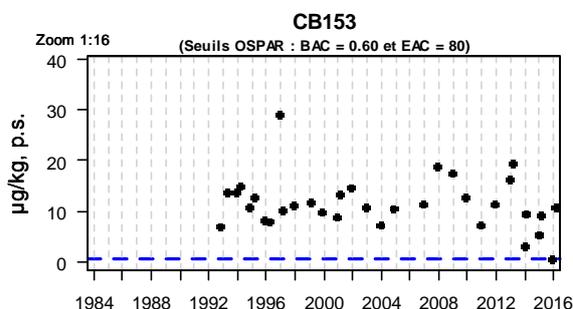
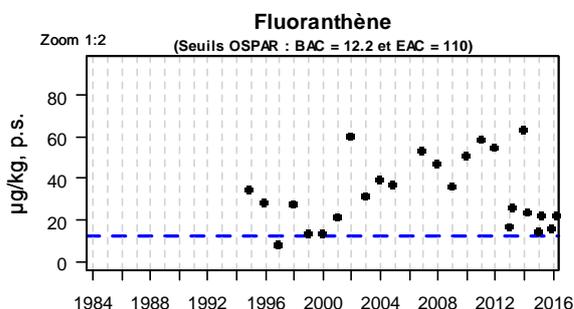




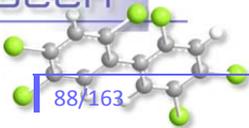
Résultats ROCCH
088-P-067 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets - Huître creuse



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



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²



La contamination en **CB153** (représentatif des Polychlorobiphényles) des huîtres de ce secteur est moins élevée que la médiane nationale. Comme cela apparaît sur les graphes précédents et dans le document traitant des résultats du suivi mené dans le cadre de la DCE²¹, les teneurs en CB153 sur les trois points sont stables depuis les 10 dernières années.

Les teneurs médianes 2012-2016 en **fluoranthène** (représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques) sont inférieures (« Jacquets ») ou du même ordre (« Comprian » et « Cap Ferret ») que la médiane nationale. Toutefois, comme expliqué précédemment, ces valeurs médianes sont peu robustes. Un rapport traitant des données « chimie » acquises dans le cadre du contrôle de surveillance de la Directive Cadre sur l'Eau (Gouriou *et al.*, *in prep*) indique que les deux stations orientales du Bassin d'Arcachon présentent toujours²² des teneurs élevées en 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.

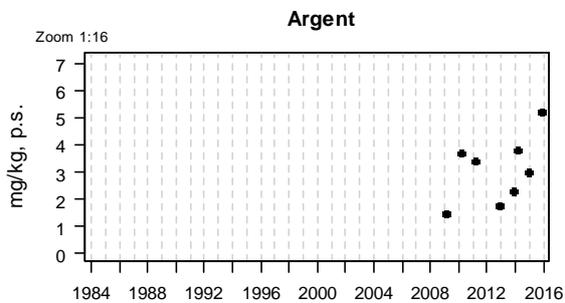
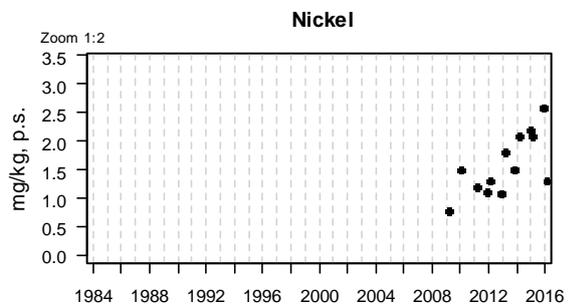
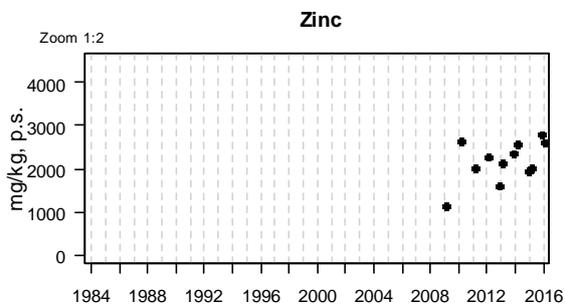
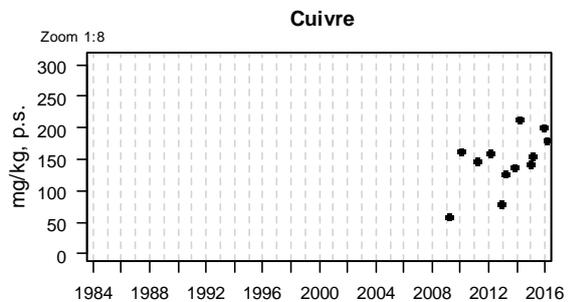
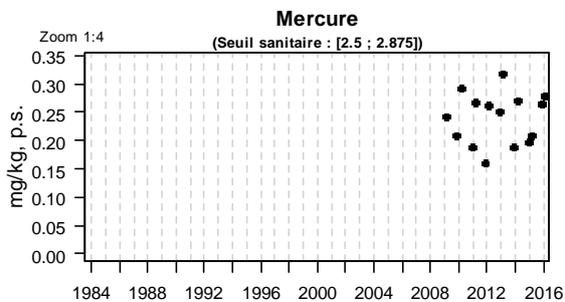
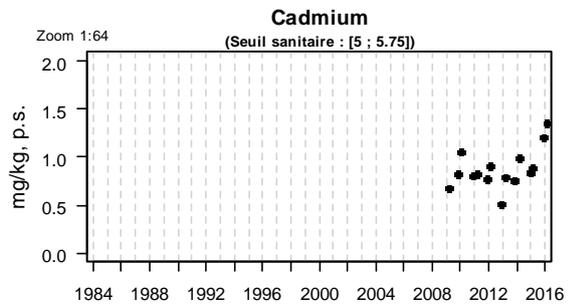
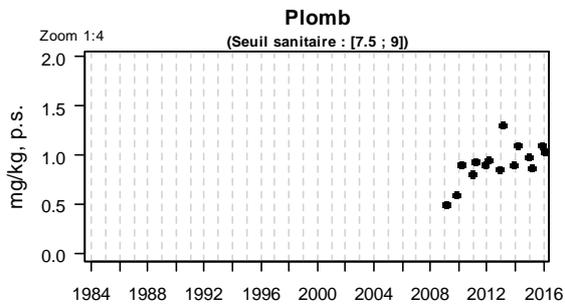
Les concentrations en **Lindane** et en **DDT+DDD+DDE** sont stables et du même ordre que la médiane nationale.

²¹ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00177/28793/27286.pdf>

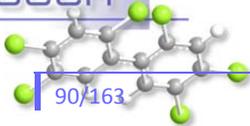
²² <http://archimer.ifremer.fr/doc/00167/27779/25968.pdf>

Côte landaise (zone marine 89) – Métaux

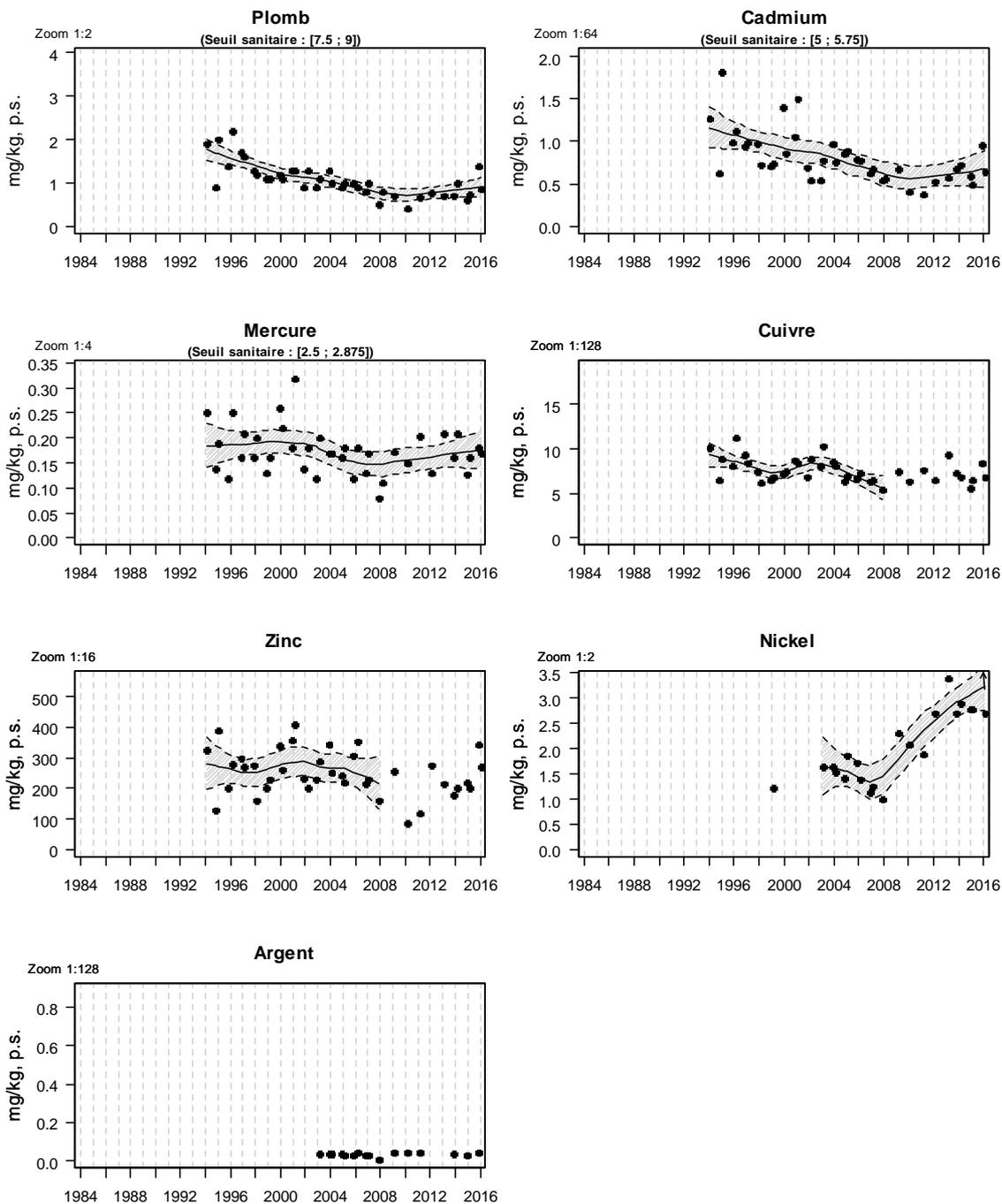
Résultats ROCCH
090-P-006 Lac d'Hossegor / Hossegor limite nord parcs - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²



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

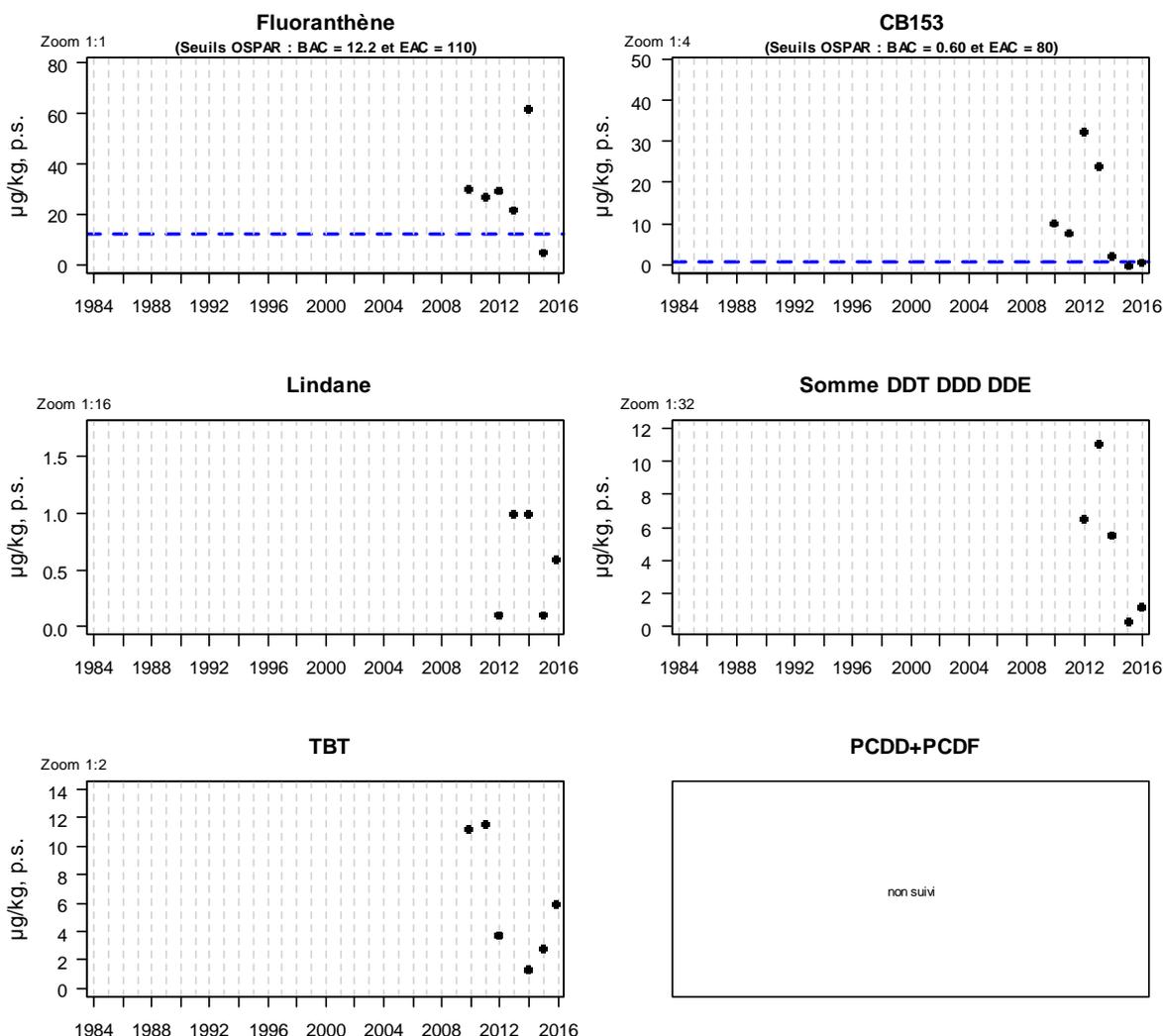


Le point « Hossegor limite nord parcs » est échantillonné depuis trop peu de temps pour que l'on puisse distinguer une évolution dans les concentrations. On peut cependant noter que pour les trois métaux (**mercure**, **cadmium** et **plomb**) réglementés, les concentrations sont inférieures au seuil sanitaire. Les teneurs en métaux dans les huîtres sont globalement du même ordre que la médiane nationale.

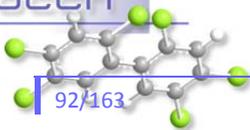
Sur le point « Capbreton ouest », les teneurs en **cuivre**, **argent** et **zinc** dans les moules présentent des valeurs stables depuis quelques années, tandis que les concentrations en **nickel** se sont fortement élevées. L'évolution récente des autres métaux indique une légère augmentation. Le zinc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

Côte landaise (zone marine 89) – Contaminants organiques

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



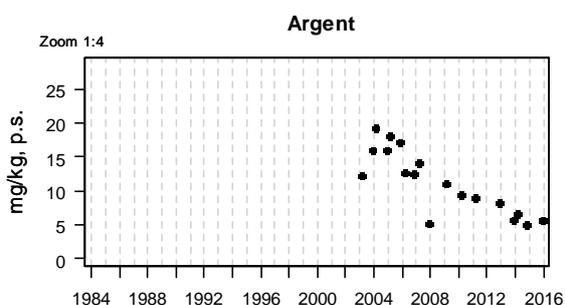
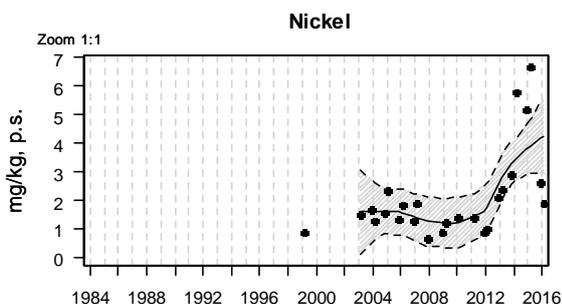
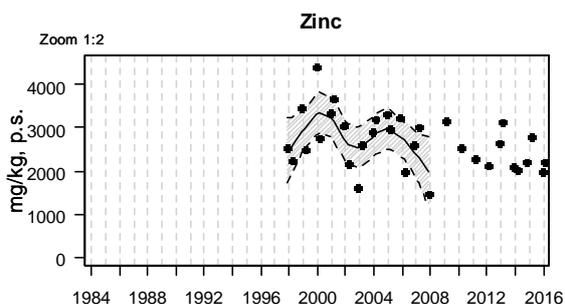
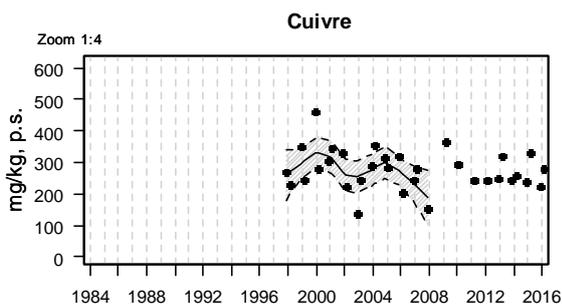
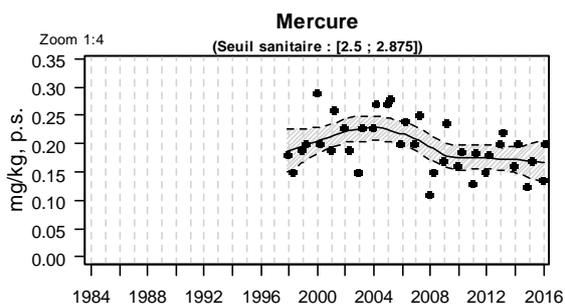
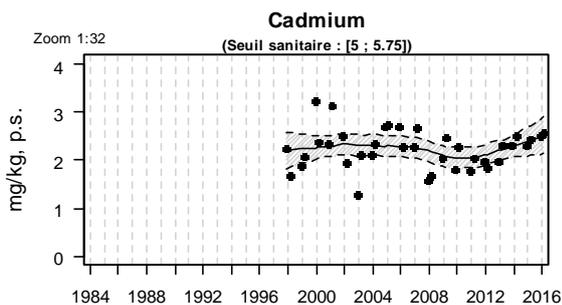
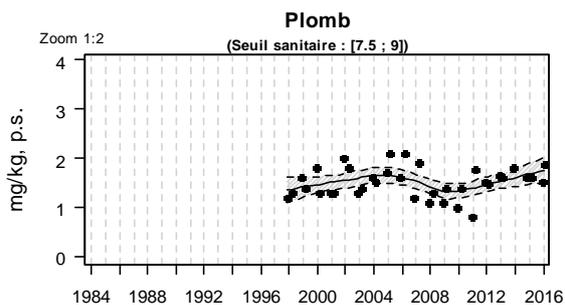
NB : le point « Capbreton ouest » n'est pas suivi dans le cadre de la DCE et ne fait pas l'objet d'un suivi spécifique « contaminants organiques » dans le cadre du suivi sanitaire, ce qui explique l'absence de données depuis 2007 pour ce type de molécules. Leurs concentrations ne sont pas présentées ici.



Les huîtres du lac d'Hossegor présentent une concentration en **fluoranthène** 1,5 fois plus élevée que la médiane nationale. Il faut souligner que les sédiments de ce lac sont fortement contaminés par les HAP (Gouriou *et al.*, *in prep.*).

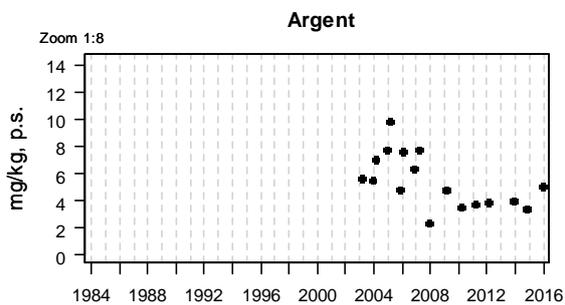
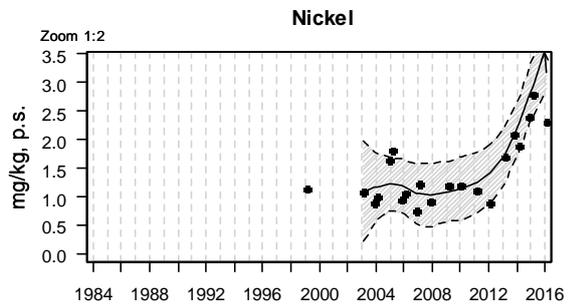
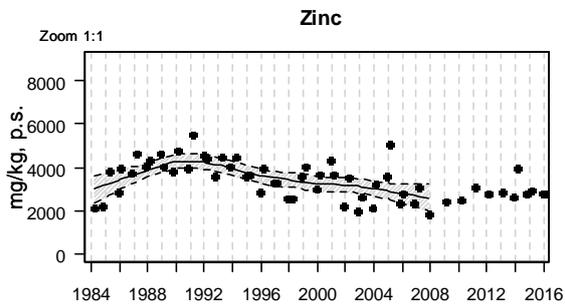
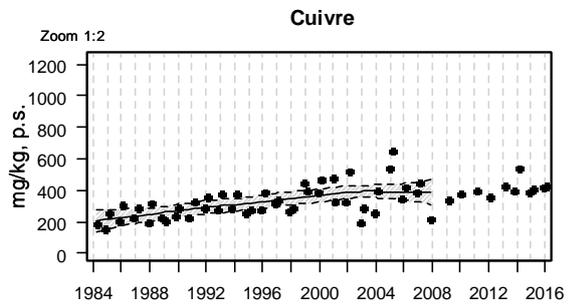
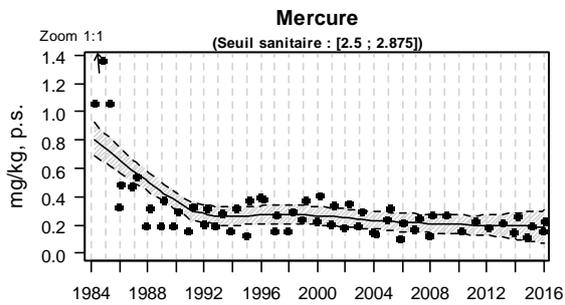
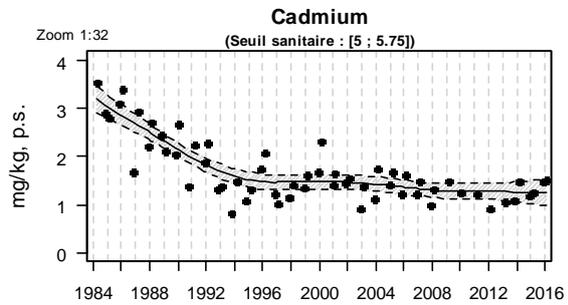
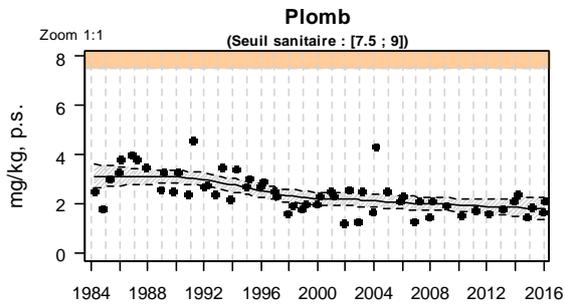
Côte basque (zone marine 91)- Métaux

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

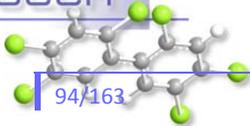


Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

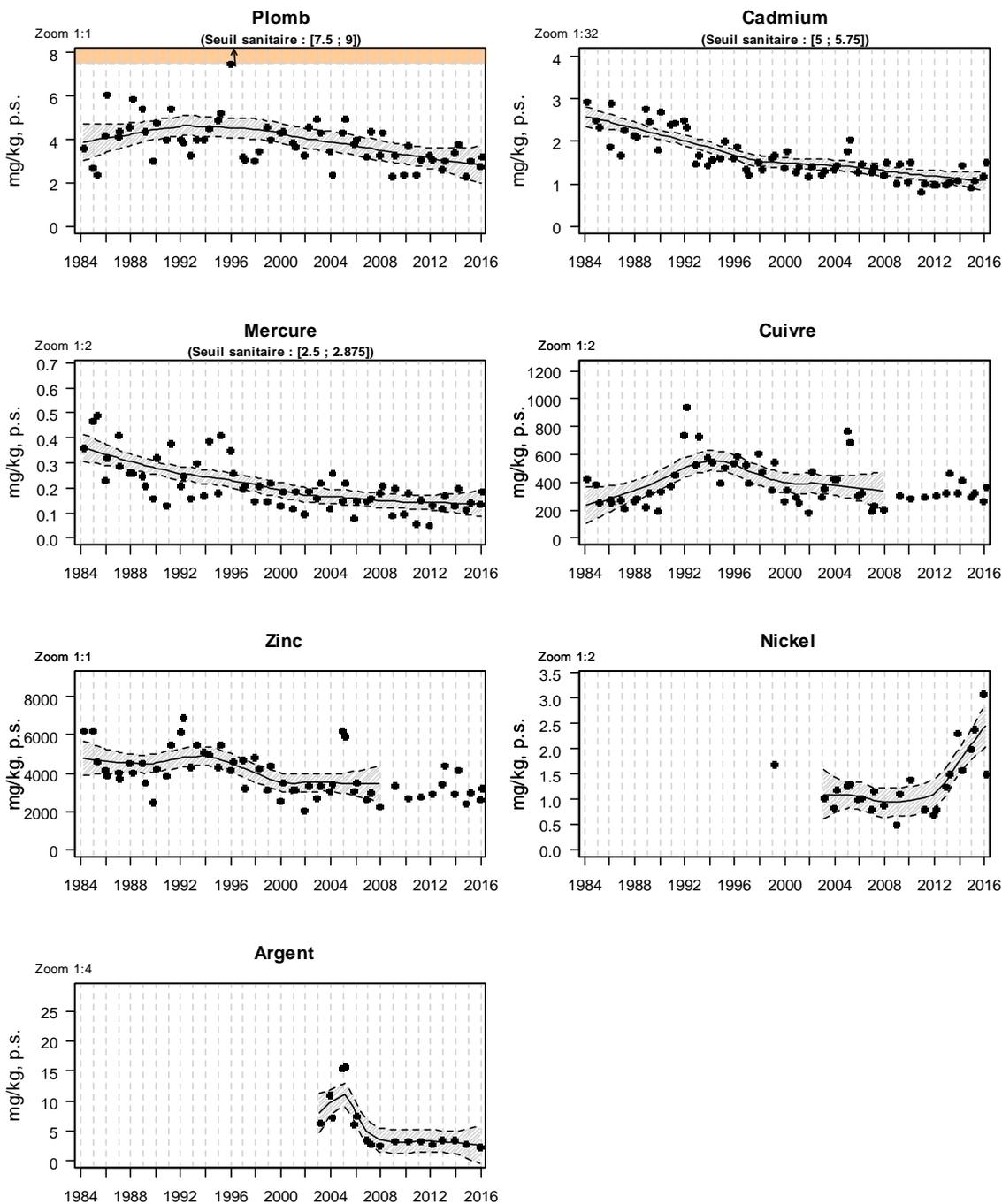
Résultats ROCCH
091-P-010 Côte basque / Ciboure - la Nivelle - Huître creuse



Source ROCCH-Ifrémer, banque Quadrige²

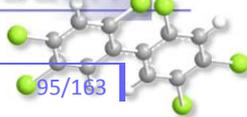


Résultats ROCCH
091-P-061 Côte basque / Hendaye – Chingoudy / Hendaye – Chingoudy 2 - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

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 décroissent 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.

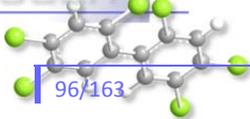
Depuis plusieurs années, les teneurs en **plomb** sont stables à « Adour marégraphe » et diminuent à « Hendaye – Chingoudy / Hendaye – Chingoudy 2 » et à « Ciboure - la Nivelle ». Néanmoins, sur ces trois points, la concentration en plomb dans les huîtres est toujours plus élevée que la médiane nationale, notamment dans la Baie de Chingoudy (2,5 fois la médiane). 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 les trois points « Hendaye – Chingoudy / Hendaye – Chingoudy 2 » et « Ciboure - la Nivelle ». Les concentrations sur les trois points de la zone sont du même ordre ou inférieures à la médiane nationale et très inférieures au seuil sanitaire réglementaire.

Les concentrations en **zinc** et en **cuivre** sont stables et supérieures à la médiane nationale sur deux des trois points.

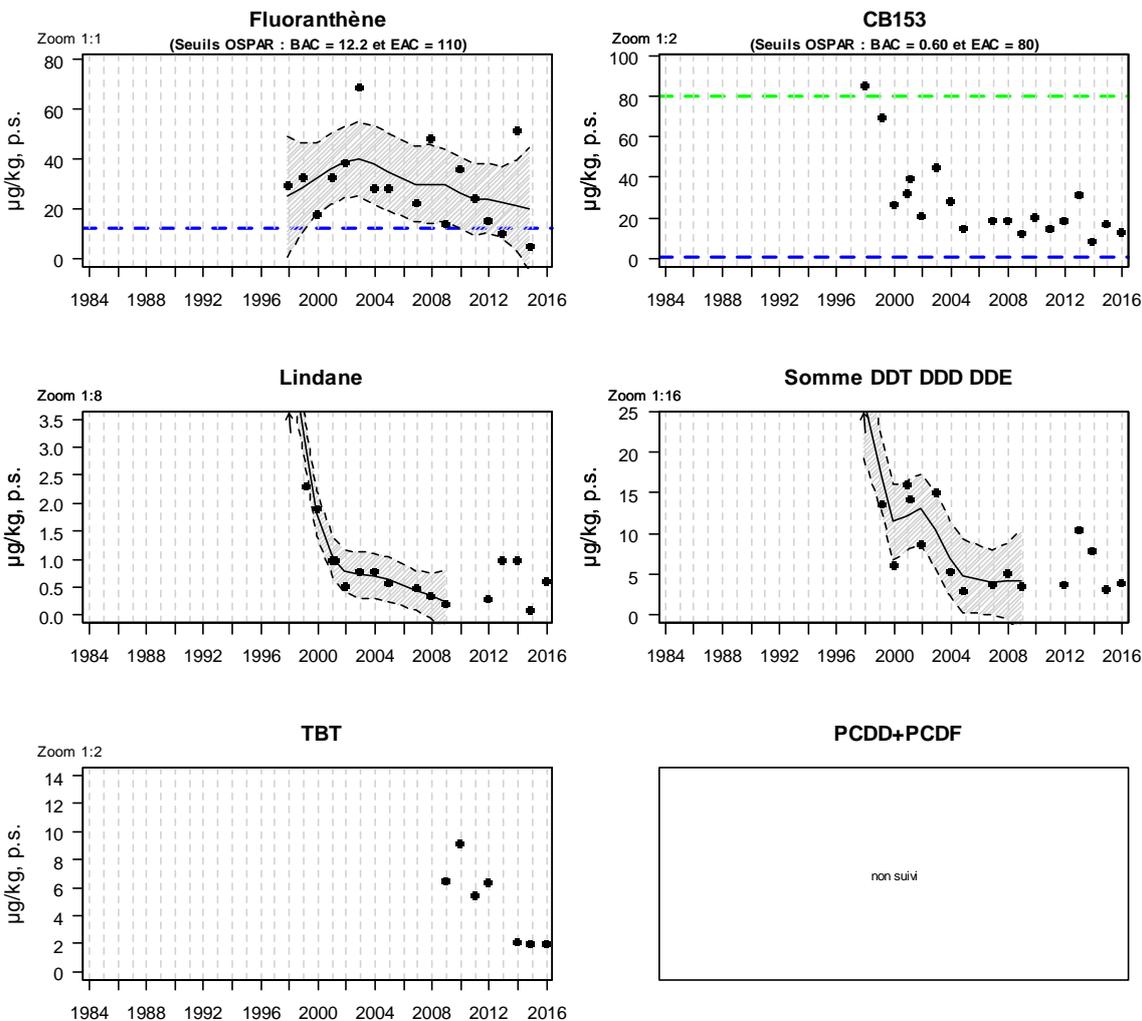
Les teneurs en **nickel** augmentent sur les trois points de la zone. Les points « Adour marégraphe » et « Ciboure - la Nivelle » présentent des concentrations supérieures à la médiane nationale.

Les teneurs en **argent** diminuent sur les trois points de la zone depuis plusieurs années. Ces teneurs sont très inférieures à la médiane nationale.

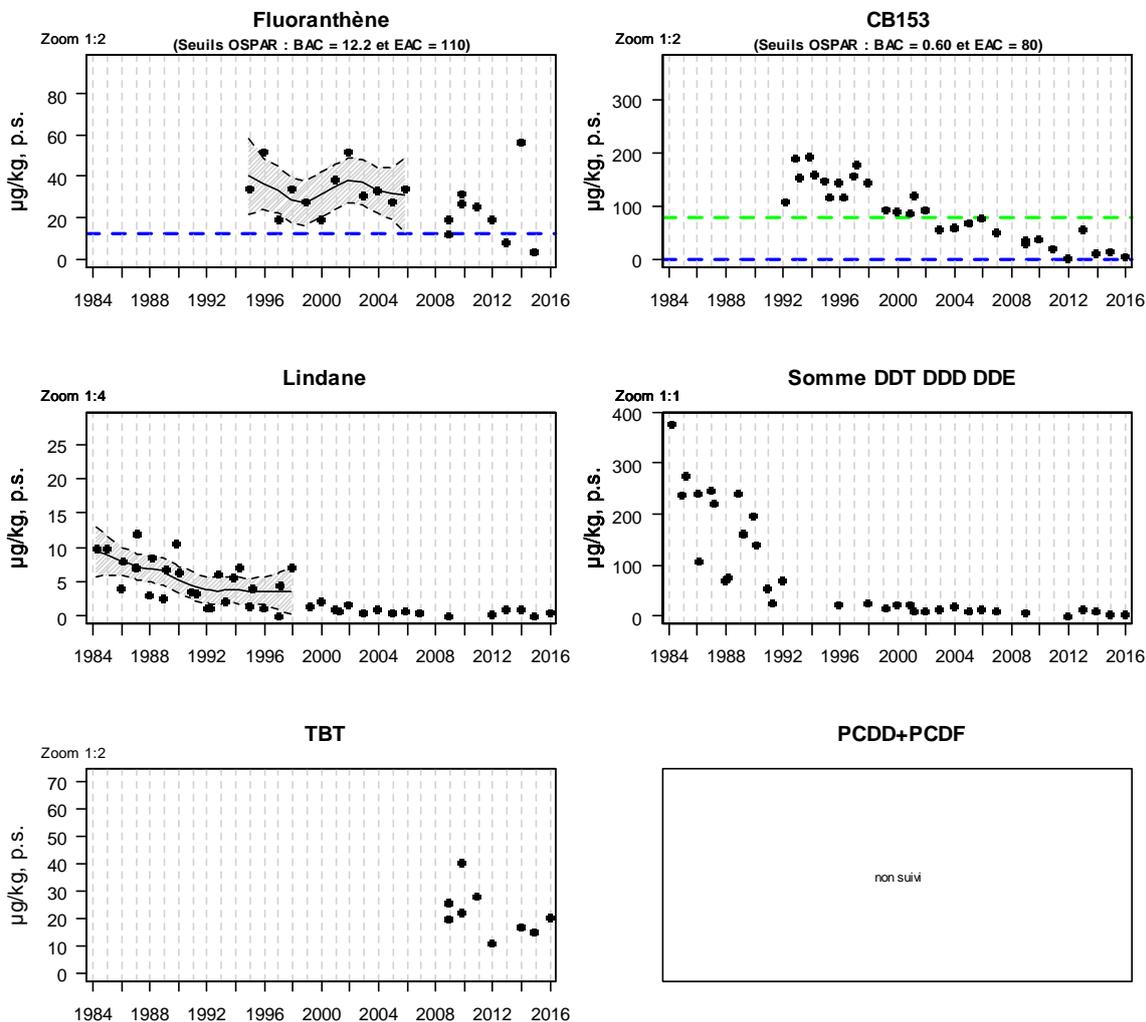


Côte basque (zone marine 91) – Contaminants organiques

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



Le point « Ciboure La Nivelles » n'est pas suivi dans le cadre de la DCE et ne fait pas l'objet d'un suivi spécifique « contaminants organiques » dans le cadre du suivi sanitaire, ce qui explique l'absence de données depuis 2007 pour ce type de molécules. Leurs concentrations ne sont pas présentées ici.

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


Les concentrations en **fluoranthène**, **lindane** et **CB153** décroissent sur les deux sites encore suivis à l'heure actuelle, et leurs teneurs sont inférieures à la médiane nationale. On peut remarquer que les teneurs en CB153 mesurées à « Hendaye Chingoudy » sont maintenant inférieures à l'EAC (teneur maximale associée à aucun effet chronique sur les espèces marines, notamment les plus sensibles).

Les teneurs en **TBT** dans les huîtres de la baie transfrontalière de Chingoudy sont particulièrement élevées (Plus de 7 fois la médiane nationale). Cette forte contamination a suscité la mise en œuvre d'une étude franco-espagnole visant notamment à déterminer et à hiérarchiser les sources de TBT dans le milieu. Ces travaux sont actuellement en cours.

8. Réseau d'observations conchyloles

8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO II (Réseau de surveillance planifiée des organismes pathogènes d'huîtres creuses)

Depuis 2009, le réseau RESCO a permis l'acquisition de séries de données temporelles en lien avec la mortalité et de croissance, mesurées sur plusieurs lots sentinelles d'huîtres creuses, de différents âges (naissains de 6 mois et juvéniles de 18 mois), de différentes provenances (milieu naturel ou éclosion), sur plusieurs sites nationaux. Ces suivis ont permis d'acquérir des connaissances sur l'évolution spatio-temporelle des performances conchyloles *in situ* et, plus précisément, des données concernant les conditions d'apparition des mortalités dans le milieu à l'échelle nationale. Pour optimiser ces suivis, le réseau RESCO a évolué en 2014 et utilise désormais un **matériel biologique standard et reproductible (Naissains Standardisés Ifremer nommés NSI)** en tant que lot sentinelle. Ce lot d'huître, produit sur le site expérimental d'Argenton puis stocké à la Plateforme Régionale d'Innovation de Bouin, possède une double spécificité : d'une part, il est réputé indemne de tout portage asymptomatique du virus OsHV-1 et OsHV-1 μ Var (principal agent responsable de la surmortalité des naissains d'huîtres depuis 2008) et d'autre part, il provient d'une ponte unique issue d'un large pool de géniteurs dont les traits d'histoire de vie sont connus. En effet, ce lot subit initialement, et avant le déploiement sur les différents sites, une épreuve thermique visant à écarter l'hypothèse d'une infection potentielle du lot avant le début des suivis. Cette évolution scientifique a donc permis au réseau de s'affranchir de la composante génétique propre à chaque lot de naissain ou de sa contamination au préalable dans le milieu naturel, et ainsi d'analyser plus finement **la variabilité interannuelle et l'influence de l'environnement** sur les traits de vie de l'huître. Enfin, le fonctionnement général du réseau en 2014 a également initié le suivi d'un lot d'une classe d'âge supérieure (lots adultes âgés de 30 mois) ainsi que la mise en œuvre d'un **suivi d'une même cohorte sur trois années consécutives**. Les lots de naissains NSI de l'année N ont donc été conservés sur site en année N+1 afin de constituer les lots juvéniles de 18 mois, et les lots 18 mois de l'année N sont devenus les lots adultes de 30 mois l'année N+1. Ce suivi continu sur 3 ans a permis de **fiabiliser les comparaisons inter-âge**, de faciliter les tests associés à un éventuel affaiblissement physiologique au cours du temps, et d'obtenir des jeux de données utiles pour la modélisation de la croissance de l'huître en fonction des paramètres environnementaux.

Depuis 2015, l'évolution du réseau s'est poursuivie par l'attribution de nouveaux objectifs au réseau RESCO, ainsi rebaptisé **RESCO II**. Ce réseau, résultant de la fusion entre les réseaux RESCO et REPAMO, a désormais pour principal objectif **d'assurer la surveillance planifiée des organismes pathogènes des huîtres creuses**. Plus précisément, cette surveillance planifiée, reposant sur la recherche active et régulière de données par des actions programmées à l'avance, vient compléter la surveillance événementielle basée sur les déclarations de mortalités de coquillages faites par tout acteur de la conchyliculture. Pour atteindre ces objectifs, l'Ifremer a proposé depuis 2015 un canevas à l'échelle nationale, s'appuyant sur l'ancien réseau RESCO en termes de sites et de lots sentinelles suivis. Ce dispositif sera complété à moyen terme par les résultats d'études visant à optimiser les modalités de surveillance, notamment des évaluations des risques d'introduction et/ou d'installation des maladies, et par la catégorisation des maladies de l'huître creuse, afin d'évoluer progressivement vers des **modalités de surveillance planifiée fondées sur les risques**.

Par conséquent, en 2016, le **fonctionnement de base de l'ancien réseau RESCO a été maintenu** (fréquences des suivis, sites et lots sentinelles), et des **analyses pathologiques** ont été effectuées

dans le but de **détecter précocement** les infections dues à des **organismes pathogènes présents, exotiques et/ou émergents** affectant les huîtres creuses *Crassostrea gigas* et pouvant engendrer des épisodes de mortalité.

Concrètement, comme pour l'année précédente, le protocole associé au RESCO II a utilisé les lots sentinelles, représentant trois classes d'âge (« 6 mois » correspondant au lot NSI produit en 2016, « 18 mois » conservés de la campagne 2015 et « 30 mois » conservés de la campagne 2014). Ces lots ont été suivis régulièrement (fréquence bi-mensuelle à mensuelle) tout au long de l'année sur 12 sites ateliers nationaux (correspondant aux sites anciennement RESCO). Lors de chaque passage, des dénombrements ainsi que des pesées ont été effectués afin d'évaluer les taux de mortalité et de croissance, et différents types d'analyses diagnostiques de laboratoire ont été réalisés :

- au temps initial, en parallèle de l'épreuve thermique réalisée à Argenton, les nouveaux lots de naissain (Naissains Standardisés Ifremer 2016) ont subi des analyses non spécifiques (histologie et bactériologie classique) pour la détection éventuelle d'agents pathogènes

- pour la détection de maladies présentes / émergentes, les premiers lots moribonds détectés pour chaque classe d'âge, pour chaque site, ont subi des analyses diagnostiques de laboratoire spécifiques (PCR OsHV-1) pour détecter des maladies déjà présentes, mais aussi des analyses non spécifiques (histologie, bactériologie classique) afin de déceler le plus précocement possible d'éventuelles maladies émergentes sur ces lots sentinelles

- pour la détection de maladie exotique, en l'absence de hiérarchisation des maladies exotiques des huîtres creuses disponible, le parasite *Mikrocytos mackini* a été choisi pour être surveillé car l'infection par ce parasite est réglementée au niveau européen. De plus, en 2014, une étude d'évaluation spatiotemporelle des risques d'introduction et d'installation de ce parasite a été conduite dans un site atelier (Charente-Maritime). L'un des sites de l'ancien RESCO (site de Loix-en-Ré) a été identifié par l'étude comme étant un site à risque vis-à-vis de l'installation de *Mikrocytos mackini* s'il était introduit. En 2016, ce site a donc continué de faire l'objet d'un suivi spécifique de ce parasite sur la classe d'âge 30 mois durant la période jugée propice pour l'apparition de ce parasite, à savoir de mi-mars à mi-avril selon une fréquence hebdomadaire.

Parallèlement à ces suivis, les principaux **descripteurs environnementaux** associés ont été acquis via le déploiement sur chaque site de sondes d'enregistrement à haute fréquence permettant l'accès en temps réel aux paramètres de température, de salinité et de pression.

Les 12 sites constitutifs du réseau RESCO II bénéficient de l'historique acquis depuis 1993 par l'ancien réseau REMORA, et se répartissent comme suit (cf carte ci-dessous)

- 2 en Normandie ;
- 3 en Bretagne Nord (dont 1 site Velyger) ;
- 2 en Bretagne Sud ;
- 1 en Pays de la Loire (site Velyger) ;
- 2 dans les Pertuis Charentais (dont 1 site Velyger) ;
- 1 sur le bassin d'Arcachon (site Velyger) ;
- 1 en Méditerranée (étang de Thau) (site Velyger).



Implantation nationale des sites du RESCO II

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

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

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

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

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

La coordination du réseau en 2016 est assurée par le laboratoire de Physiologie des Invertébrés (PFOM-LPI) du centre Ifremer de Brest. Le suivi est réalisé par les Laboratoires Environnement Ressources (LER d'Ifremer) en fonction de leur zone de compétence géographique, et le laboratoire PFOM-LPI (Centre Bretagne, Argenton) pour le site de Daoulas.

8.2. Documentation des figures

Les graphes présentés dans ce bulletin correspondent aux performances enregistrées pour :

- le lot de **naissains** NSI (âgé de 6 à 18 mois durant la campagne 2016) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2015 ;
- le lot de **juvéniles** ex-NSI (âgé de 18 à 30 mois durant la campagne 2016) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2014, et conservé sur chacun des sites ateliers depuis le déploiement en Mars 2015;
- le lot d'**adultes** ex-18 mois (âgé de 30 à 42 mois durant la campagne 2016) constituant l'ancien lot 18 mois utilisé lors de la campagne précédente.

Les paramètres présentés pour chaque classe d'âge de lot sont :

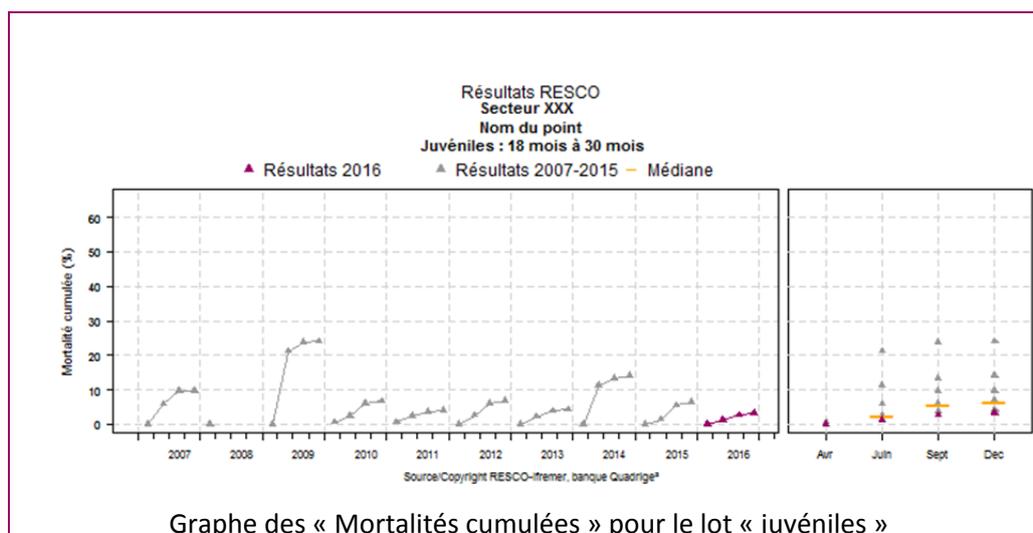
- la **mortalité cumulée**, calculée sur la moyenne des trois poches suivies (en %) ;
- le **gain de poids moyen** (en g), calculé à partir du poids initial du lot de la classe d'âge concernée au début de la campagne 2016 (et donc par la soustraction du poids mesuré par rapport au poids initial)
- le **gain de poids moyen (en %)**, calculé à partir du poids initial du lot NSI à la mise à l'eau.

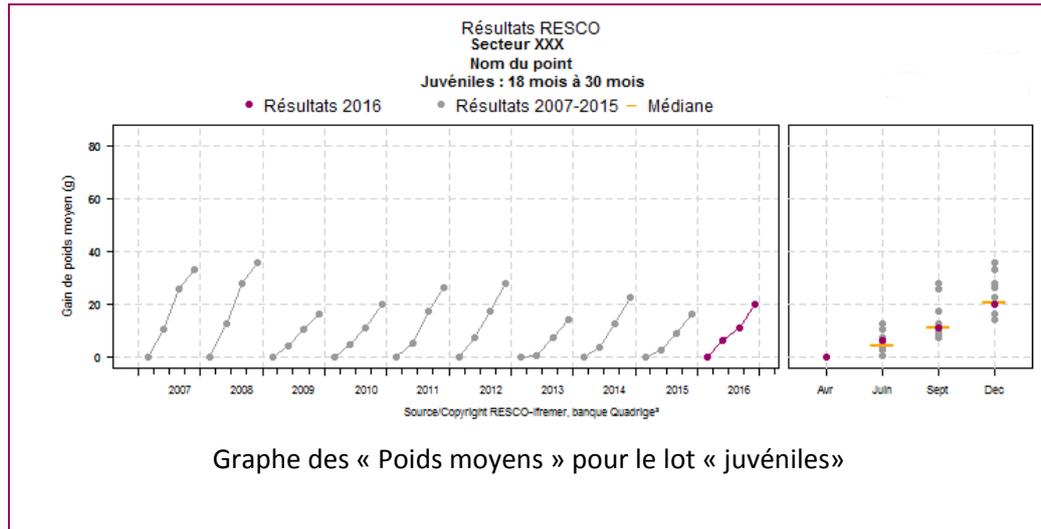
Les fréquences des valeurs présentées sur les graphes sont calées sur trois visites de référence (définies d'après l'ancien réseau REMORA), à savoir les visites P1 en mai (semaine 22), P2 en août (semaine 34) et P3 en novembre (semaine 45).

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

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

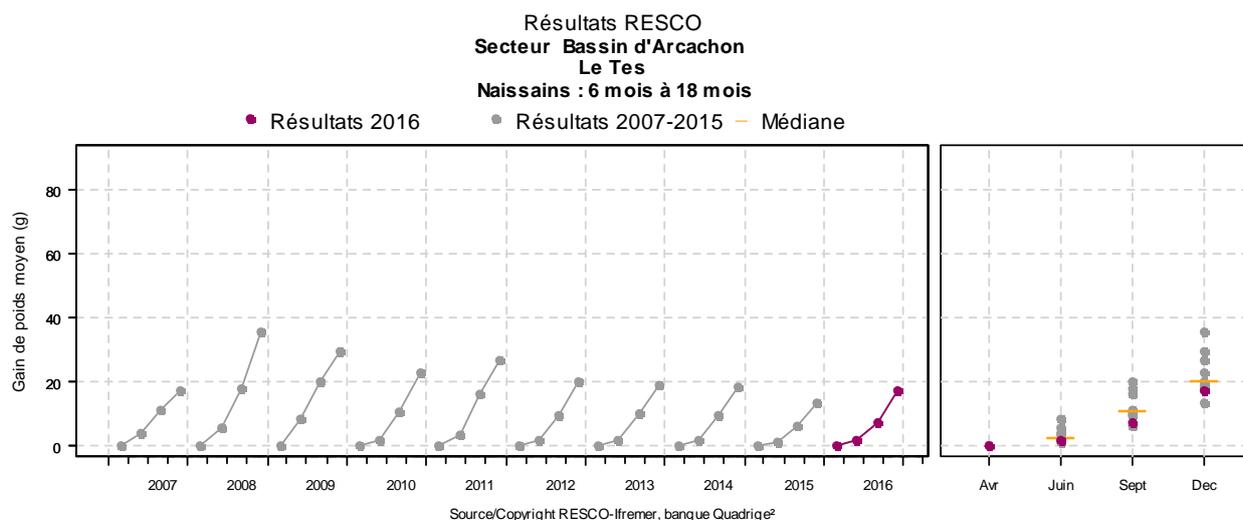
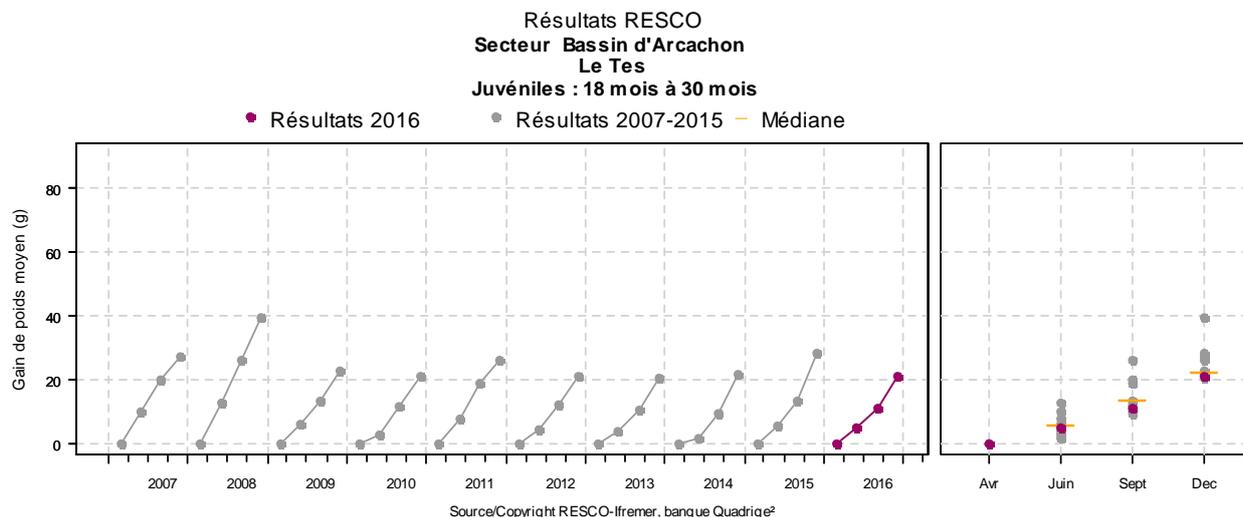
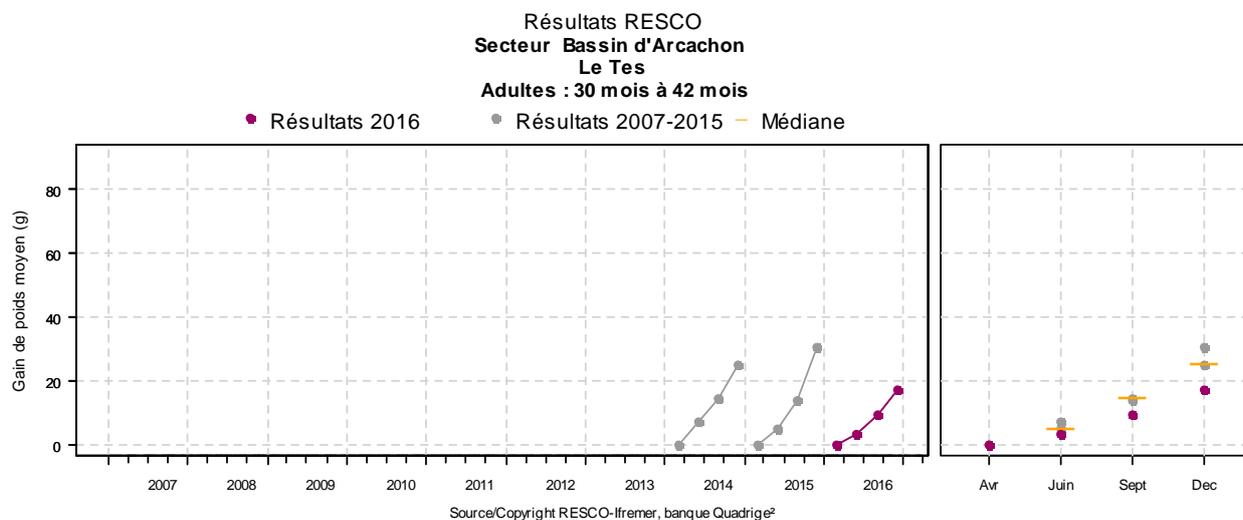
Exemples :





8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

8.3.1. Croissance



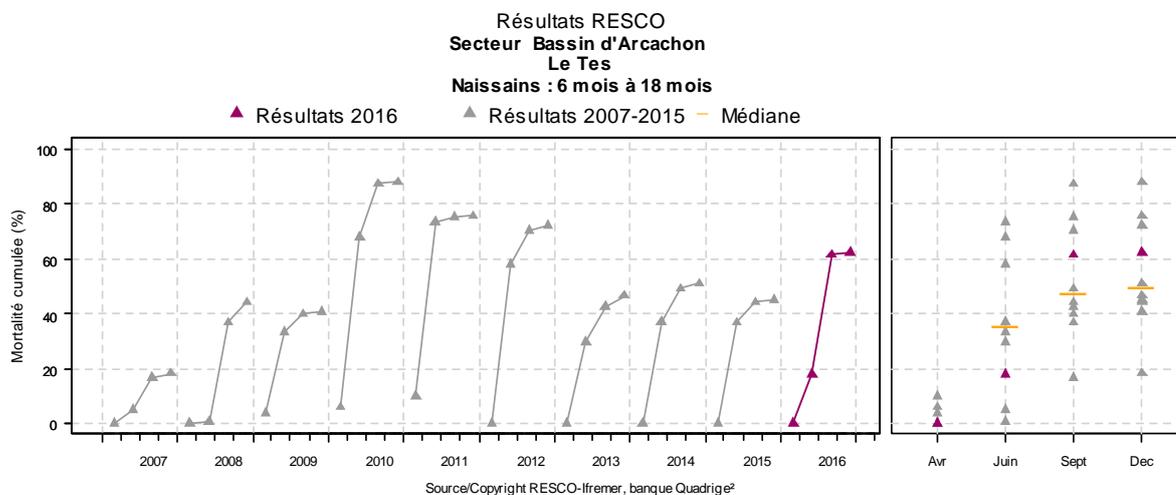
En 2016, alors que la croissance des naissains et huîtres juvéniles placées sur la station du « Tès » était dans les normes de ce qui avait été observé sur la série d'années précédentes, les huîtres adultes ont présenté de faibles croissances estivales (en accord avec la faible biomasse

phytoplanctonique, cf. 6.3.2.) et automnales (en désaccord avec les biomasses phytoplanctoniques « normales » ou élevées).

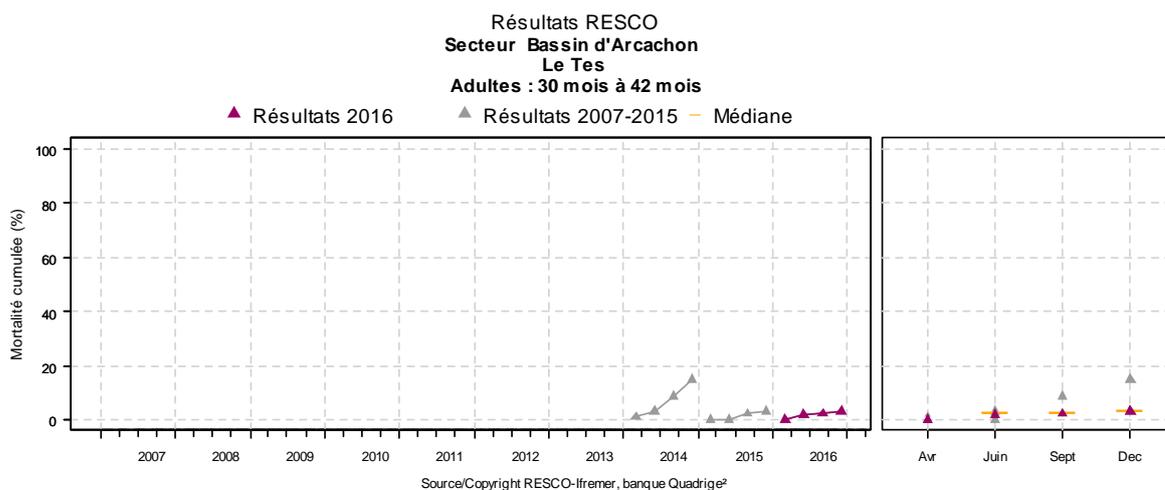
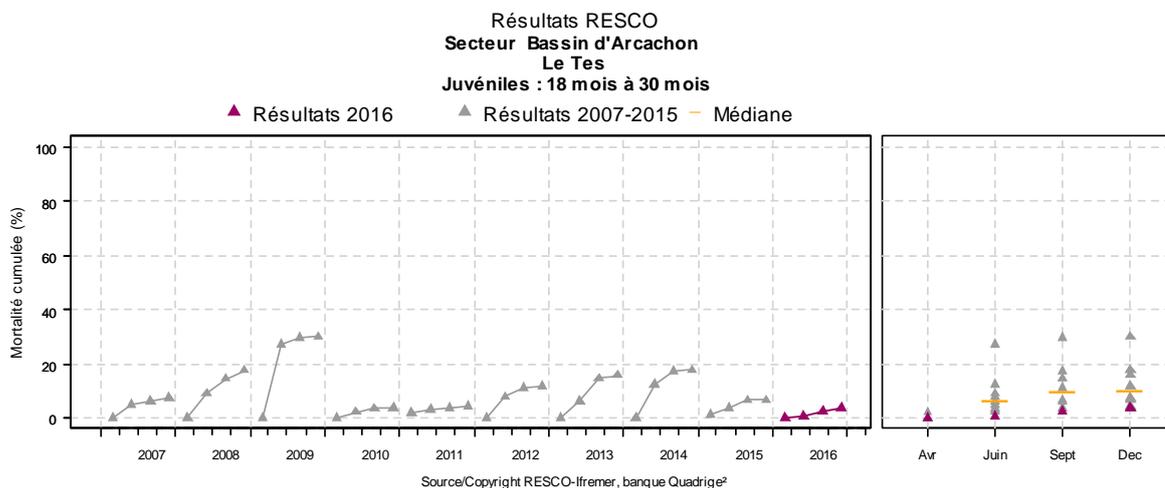
Pour ces trois classes d'âge, l'essentiel de la croissance s'est concentrée en automne, saison pendant laquelle les abondances et biomasses phytoplanctoniques étaient importantes. Les ostréiculteurs ont d'ailleurs rapporté que les huîtres marchandes présentaient une très bonne qualité lors des ventes de fin d'année.

8.3.2. Mortalités

• Naissains



• Huîtres adultes et juvéniles



La mortalité cumulée mesurée sur les juvéniles, après une forte augmentation en 2010, avait fortement diminué entre 2013 et 2015. En 2016, les naissains ont présenté de nouveau de très fortes mortalités, qui sont advenues entre la fin du mois de mai et le début du mois de juin. Ces fortes mortalités du naissain NSI ont également été observées sur toutes les côtes (annexe 5). De même, l'observatoire mis en œuvre par le CREEA en plaçant du naissain naturel d'Arcachon en différents points du bassin a révélé des mortalités plus importantes qu'au cours des années précédentes.

En 2016, les adultes et les juvéniles ont présenté de très faibles mortalités sur le site du Tès, ainsi que sur les autres sites du RESCO²³, sauf en Baie des Veys, où de fortes mortalités estivales des deux classes d'âge ont été observées cette année, comme en 2014 et 2015 (annexe 5).

8.3.3. Surveillance de la santé des mollusques marins

Depuis 2015, les modalités de surveillance de la santé des mollusques marins, mise en œuvre par l'Ifremer pour le compte du ministère chargé de l'agriculture, ont évolué. Le système de surveillance est constitué de 4 dispositifs, afin de répondre à 2 objectifs:

Objectif 1 : Détecter précocement les infections dues à des organismes pathogènes émergents affectant les mollusques marins sauvages et d'élevage. Pour répondre à cette problématique, 3 axes sont mis en place :

1. La surveillance planifiée des mortalités de l'huître creuse *Crassostrea gigas* s'appuyant sur le réseau RESCO 2 ;
2. La surveillance planifiée des mortalités de la moule bleue *Mytilus edulis* s'appuyant sur le réseau MYTILOBS 2 (sans objet sur les côtes de Gironde, Landes et Pyrénées Atlantiques).

Ces deux réseaux s'appuient sur un suivi régulier de la mortalité d'individus sentinelles déployés sur des sites ateliers.

3. La surveillance événementielle des mortalités des autres espèces de mollusques marins (moule *Mytilus galloprovincialis* comprise) s'appuyant sur le réseau REPAMO 2 (Réseau de Pathologie des Mollusques).

Ce réseau s'appuie sur la déclaration de mortalités des conchyliculteurs ou des pêcheurs professionnels aux services déconcentrés de l'Etat, les Directions Départementales des Territoires et de la Mer (DDTM).

Objectif 2 : Détecter précocement les infections dues à des organismes pathogènes exotiques affectant les mollusques marins sauvages et d'élevage. Pour répondre à cette problématique un axe est mis en place :

4. La surveillance planifiée, ciblée et fondée sur le risque d'introduction et d'installation de *Mikrocytos mackini* chez l'huître creuse *Crassostrea gigas* s'appuyant sur le réseau RESCO 2.

Cette surveillance consiste en une recherche régulière de l'organisme pathogène chez des individus sentinelles déployés sur le site atelier de Loix-en-Ré, préalablement identifié comme à risque élevé d'installation du parasite, au cours des mois de mars et avril, identifiés comme période à risque.

²³https://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole/Resultats-par-annee/Resultats-nationaux-2016/Mortalite-par-site-et-par-classe-d-age

En résumé, dans notre région, la surveillance des pathologies affectant les huîtres est effectuée via RESCO 2 sur les stations de ce réseau, tandis que celles affectant les autres mollusques relève du REPAMO 2.

Dans le cadre du **REPAMO**, aucune analyse zoosanitaire pour la ZIR (Zone d'Intervention Repamo) 088 « Bassin d'Arcachon » n'a été effectuée en 2016. Néanmoins, on peut signaler que de fortes mortalités de pétoncles ont été signalées par un pêcheur au mois de septembre 2016. Cet événement n'a pas fait l'objet d'une déclaration par le professionnel, si bien qu'aucun prélèvement ni analyse n'ont été réalisés dans ce cadre.

Dans le cadre de **RESCO 2**, un échantillon de naissain d'huître du site « Le Tès », présentant une mortalité de 26%, a été prélevé et expédié pour analyse aux laboratoires HISTALIM (34), pour recherche des organismes pathogènes réglementés et LDA 33, des virus et bactéries de type *Vibrio*. Ces analyses ont révélé la présence d'Herpès virus et de *Vibrio* du groupe *splendidus*.



9. Surveillance des peuplements benthiques

9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT

Le **REBENT** (**r**éseau **b**enthique) 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 objectif 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 se décompose en deux approches :

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

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 a sous-tendu la mise en place de suivis sur tout le territoire 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 DCE²⁴. 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 de la surveillance benthique alimentent les systèmes de base de données utilisés pour répondre à de multiples sollicitations telles Natura 2000 et son extension en mer, la définition des aires marines protégées (AMP) et plus largement, la DCSMM (Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin).

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 de leur représentativité, leur importance écologique, leur sensibilité et 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, elle concerne

²⁴ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/elements_de_qualite_ecologique#biolo1

aujourd’hui environ 300 sites marins et estuariens répartis sur le littoral métropolitain, répertoriés sur les atlas interactifs consacrés à chaque bassin hydrographique²⁵.

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 large éventail d’habitats. Selon les paramètres considérés, les fréquences sont identiques ou plus élevées pour la DCE, les protocoles utilisés restant cependant harmonisés. Les stratégies mises en œuvre peuvent ainsi présenter des différences selon les descripteurs en fonction de la façade et de l’année de suivi

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	surfactive	non	2 à 3 fois par an
Macroalgues médiolittorales de Méditerranée	zonal	<i>Sans objet</i>	1 fois tous les 3 ans
Macrophytes lagunes de Méditerranée	stationnel	<i>Sans objet</i>	1 fois tous les 3 ans
Herbiers à <i>Zostera marina</i>	surfactive	non	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	1 à 2 fois par an	1 fois par an
Herbiers à <i>Zostera noltei</i>	surfactive	non	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	non	1 fois par an
Herbiers à <i>Posidonia oceanica</i>	surfactive	<i>Sans objet</i>	non
	stationnel	<i>Sans objet</i>	1 fois tous les 3 ans
Macrozoobenthos substrat meuble intertidal	stationnel	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans
Macrozoobenthos substrat meuble subtidal	stationnel	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans (sauf sites d’appui : 1 fois/an)
Macrozoobenthos maërl	stationnel	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans
Macrozoobenthos herbiers à <i>Zostera marina</i>	stationnel	1 à 2 fois par an	non

(*) Pour rappel, l’approche surfactive est définitivement stoppée au sein du REBENT depuis fin 2015.

²⁵ 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 de surveillance benthique associent de nombreux partenaires scientifiques et techniques : MNHN (station marine de Concarneau maintenant en charge de la coordination du REBENT-Bretagne, station marine de Dinard), universités Lille I (station marine de Wimereux), Paris VI (stations biologiques de Roscoff et de Banyuls), Bordeaux (station marine d'Arcachon), Bretagne Occidentale (Institut Universitaire Européen de la Mer), La Rochelle, Marseille (MIO), Liège (station marine de Stareso), CEVA (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues), GEMEL Normandie et Picardie, Cellule du Suivi du Littoral Normand, Bio-Littoral, Créocéan, Andromède océanologie.

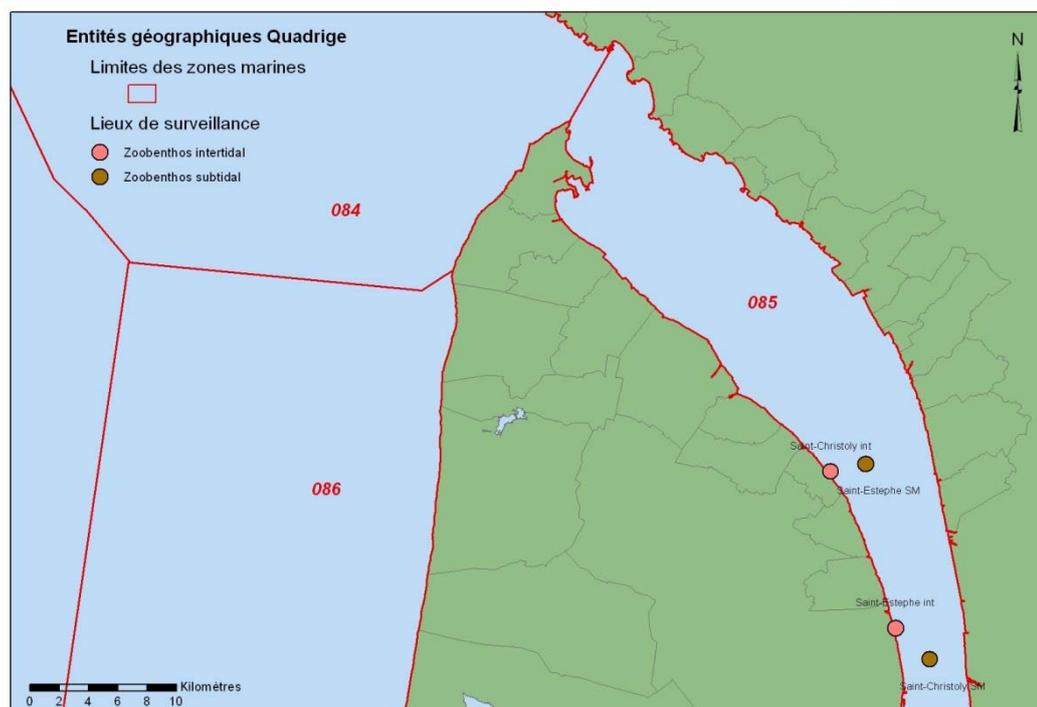
Stockage et diffusion des données :

Toutes les données sont intégrées à la base de données Quadrigé². A l'échelle de la métropole, l'originalité de la surveillance benthique est d'être gérée et mise en œuvre par bassin hydrographique. La diffusion des résultats liés à la DCE se fait donc généralement par bassin (atlas²⁶) et/ou par élément de qualité (rapports téléchargeables sur les sites ARCHIMER ou ENVLIT).

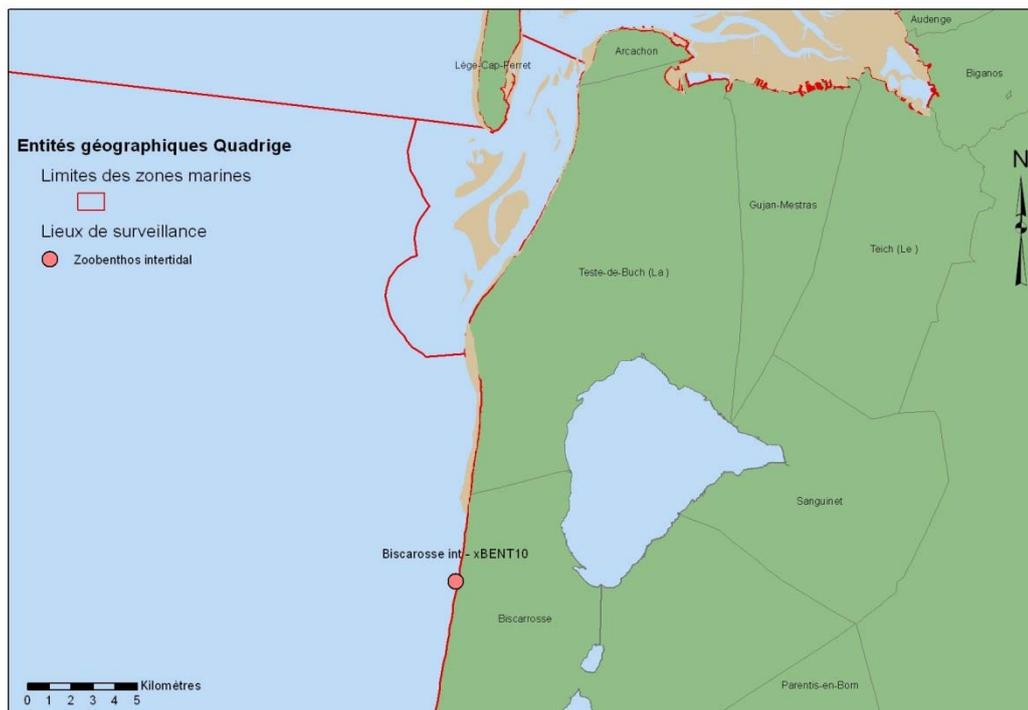
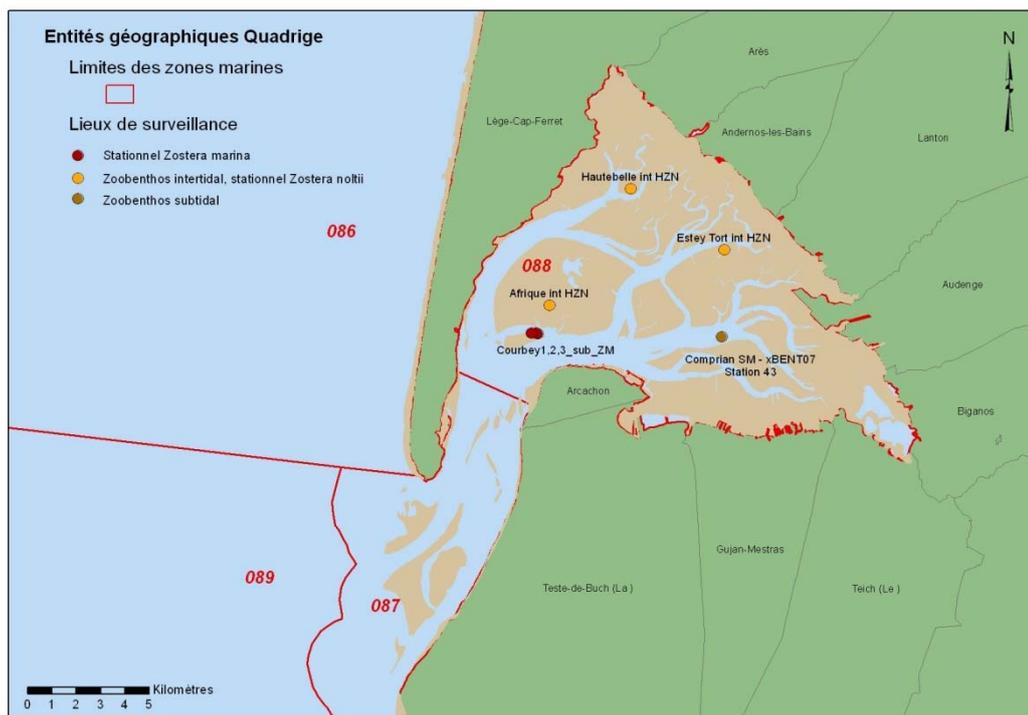
9.2. La surveillance benthique dans le bassin Adour-Garonne

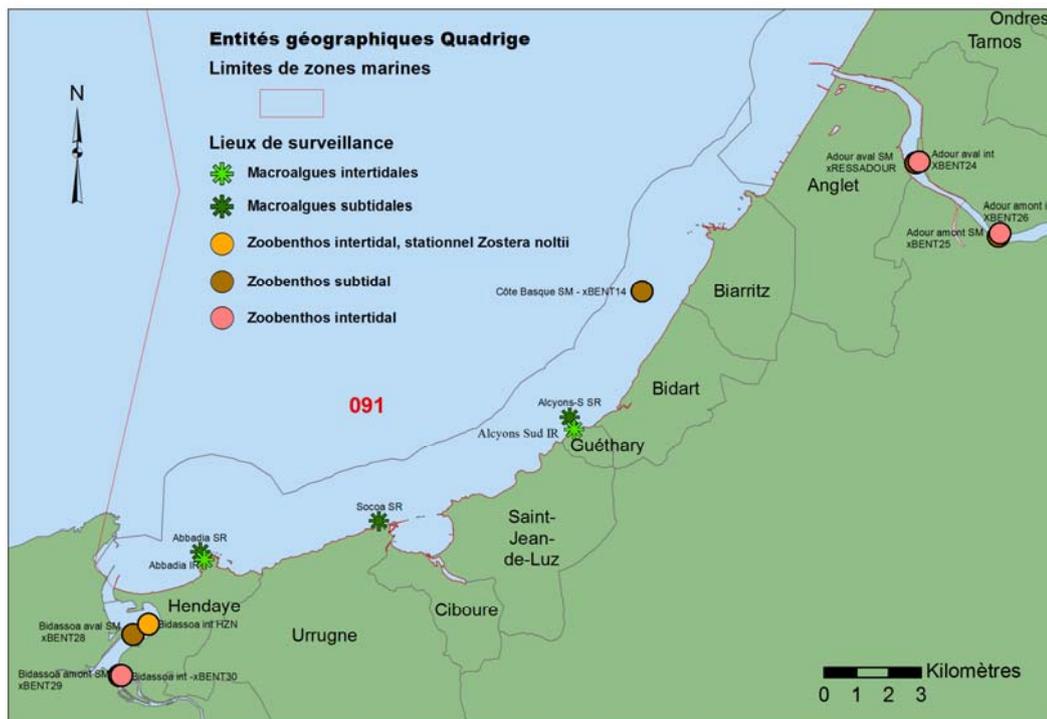
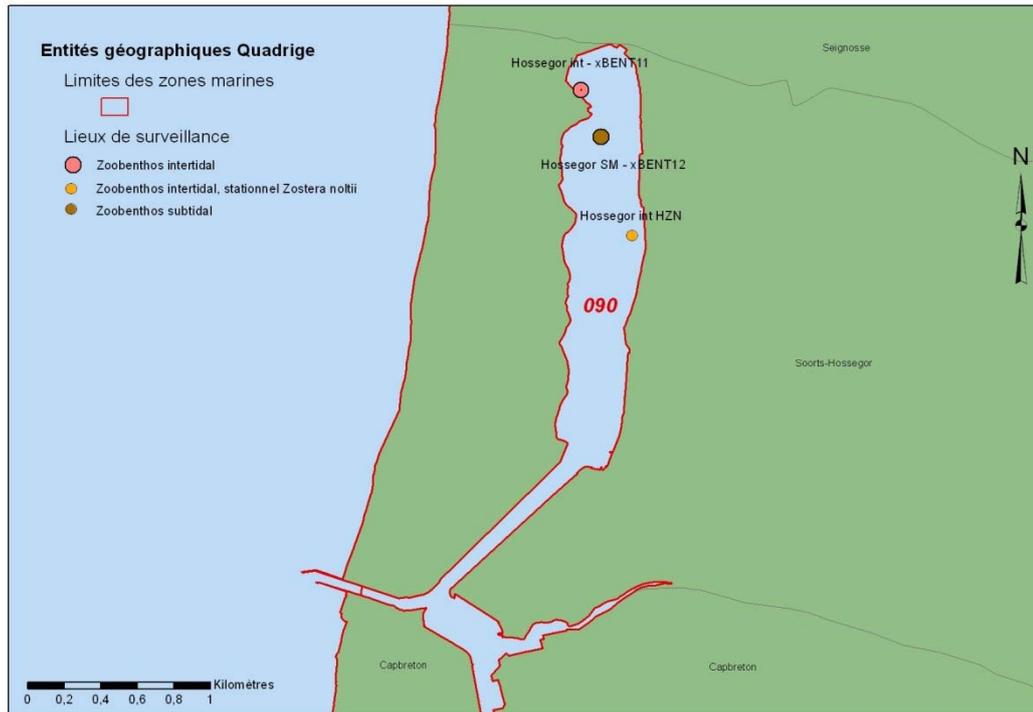
La surveillance benthique est exercée essentiellement dans le périmètre de la Directive Cadre Eau (DCE) dont les résultats sont présentés dans le chapitre consacré aux directives européennes.

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 : Gironde, Landes, Pyrénées Atlantiques.



²⁶ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin





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).
- 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
- Participation aux exercices d'intercalibration au sein du groupe d'experts pour le Nord-Est Atlantique (DCE).
- Pilotage de la définition du protocole d'échantillonnage des zostères dans le cadre de la surveillance DCE²⁸.

Actions entreprises entre 2007 et 2016 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), dont le mode d'emploi est expliqué dans le chapitre 10.1. de ce document.

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) et « état moyen » (2012, 2014, 2015). Les résultats acquis en 2016 sont en cours de traitement.



Exemple de quadrat utilisé pour la mesure du pourcentage de recouvrement des macroalgues opportunistes (ulves). Photo B. Gouillieux, Université de Bordeaux.

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

²⁸ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00186/29685/28059.pdf>

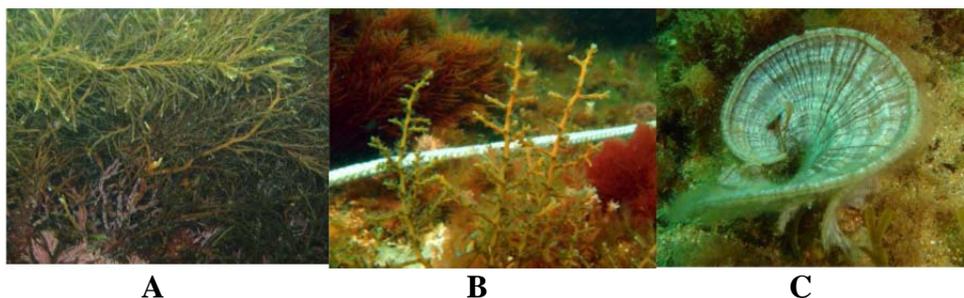


Macroalgues intertidales fixées : Dans les masses d'eau où les substrats rocheux sont représentés, ce compartiment a été échantillonné tous les ans entre 2007 et 2009, puis en accord avec l'arrêté surveillance une fois tous les 3 ans, au printemps, en 2012 et en 2015 sur la masse d'eau « Côte basque ». Les résultats de ces campagnes ont permis de lui affecter un classement en « bon état ».



Exemples de quadrats utilisés lors des prospections des macroalgues sur l'étage intertidal. Photo M.N. de Casamajor, Ifremer Anglet.

Macroalgues subtidales fixées : Dans la masse d'eau côtière « côte basque », le suivi des ceintures algales a été réalisé une première fois en 2009. Il a été de nouveau mis en œuvre en 2011, de façon à finaliser le choix des sites de prélèvement et à fournir un jeu de données plus important indispensable au calcul de l'indicateur de qualité pour cet élément.



Présentation des trois principales espèces de macroalgues subtidales structurantes sur la côte basque : *Cystoseira baccata* (A), *Cystoseira tamariscifolia* (B) et *Padina pavonica* (C). Photos M.N. de Casamajor, Ifremer Anglet.

Pour cette nouvelle évaluation, les stations ont été regroupées sur la côte rocheuse continue située au sud de la ville de Biarritz. Ce travail a été effectué par le Laboratoire Ressources Halieutiques d'Aquitaine avec le soutien des plongeurs du Laboratoire Environnement Ressources d'Arcachon.

Les résultats acquis en 2011 étaient assez comparables à ceux obtenus en 2009 et le classement était affecté par la mauvaise note attribuée pour le critère « limite en profondeur des ceintures algales ». En fait, l'échelle de notation pour ce critère est construite à partir des valeurs rencontrées sur les sites de référence bretons. Ces profondeurs sont élevées par rapport aux exigences écologiques des cystoseires sur la côte basque. La discussion engagée pour définir des profondeurs de référence adaptées à la côte basque a conduit à classer cet élément de qualité en « bon état » pour l'année 2011.

Les deux dernières évaluations réalisées en 2013 et 2014 conduisent à un classement en « bon état », la notation des différents indices s'étant améliorée au cours du temps. Ce compartiment n'a pas été échantillonné en 2016.

Herbiers de zostères (*Z. noltei* et *Z. marina*) : Le suivi stationnel des herbiers de zostères des masses d'eau du bassin dans lesquelles ils sont présents a été réalisé durant trois années consécutives (2007, 2008 et 2009). En 2011, seuls les herbiers de la masse d'eau « Arcachon amont » ont été échantillonnés. Depuis 2012, les données stationnelles sont collectées chaque année en utilisant le nouveau protocole défini, testé et validé en 2011 en collaboration avec les autres LERs de la façade atlantique. Les données stationnelles acquises en 2016 sont en cours de traitement.



Exemple de quadrat utilisé pour la mesure du pourcentage de recouvrement des zostères naines. Photo G. Trut, Ifremer Arcachon.

L'actualisation du suivi surfacique des angiospermes pour le second plan de gestion de la DCE a démarré en 2013. Les herbiers de zostères du « Lac d'Hossegor » ainsi que ceux de « l'estuaire de la Bidassoa » ont été cartographiés en utilisant uniquement des données de terrain (cheminements sur les bordures des herbiers avec un GPS). Sur ces deux masses d'eau, le fait marquant est une augmentation très importante de la superficie colonisée par *Zostera marina* dans le lac d'Hossegor, la superficie occupée par l'herbier à *Zostera noltei* étant plutôt stable. En 2016, la cartographie des herbiers de *Zostera marina* du bassin d'Arcachon a été réalisée par la Société Sémantic, en utilisant les méthodes déjà appliquées en 2008 (sonar, sondeur multifaisceaux, vérité terrain par caméra tractée). Ces données sont en cours de traitement.

Les données acquises en 2015 ont conduit au classement en « bon état » des masses d'eau « Lac marin d'Hossegor » et « estuaire de la Bidassoa », et en « état moyen » pour « Arcachon amont ».

Les données 2016 sont en cours de traitement.

Invertébrés Benthiques de Substrat Meuble (IBSM) : La faune invertébrée de l'ensemble des masses d'eau du bassin suivies pour ce paramètre a été échantillonnée tous les ans entre 2007 et 2009 pour acquérir des connaissances, définir et consolider la métrique de classement pour ce descripteur.

A partir de 2010, la fréquence de suivi de ce compartiment est devenue tri-annuelle, sauf pour le point d'appui **Invertébrés Benthiques de Substrat Meuble** en zone subtidale (« Comprian ») situé dans le bassin d'Arcachon, échantillonné chaque année.

La dernière évaluation complète a été effectuée en 2012 pour les masses d'eau côtières, et a permis de classer trois masses d'eau (« Arcachon amont », « Côte basque » et « Lac d'Hossegor ») en « bon état » et la « Côte landaise » en « très bon état ».

L'évaluation suivante aurait donc dû être réalisée en 2015. Toutefois, en raison de la stratégie annuelle adoptée dans le bassin, il existait un décalage temporel avec les autres bassins, ce qui ne permettait pas un traitement des données à l'échelle nationale. Les conclusions de la réflexion



nationale menée en 2014 par Aurélie Garcia et Nicolas Desroy (CRESCO Dinard) ont conduit à réharmoniser les dates de suivi dans tous les bassins. Ainsi, il a été décidé que **les invertébrés des masses d'eau côtières (MEC) et des masses d'eau de transition (MET) seraient à nouveau échantillonnés en 2016**. Les données acquises sont en cours de traitement.

En outre, le protocole de prélèvement initial a été modifié, le nombre de répliqués par station passant de 5 à 9, déterminé comme le nombre minimal permettant de stabiliser l'indice de richesse spécifique.

10. Directives européennes et classement sanitaire

10.1. Directive Cadre sur l'Eau - généralités

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

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

Le littoral de chaque bassin hydrographique est découpé en masses d'eau côtière 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 suivre leur état écologique et chimique, de manière à dresser une image d'ensemble cohérente au sein de chaque bassin hydrographique selon cinq classes de qualité.

En s'appuyant sur les caractéristiques de chaque district hydrographique et d'un état des lieux effectué conformément à l'article 5 et à l'annexe II de la DCE, le programme de surveillance est mis en œuvre sur une période couvrant un plan de gestion (unité temporelle de base de la DCE d'une durée de 6 ans). Il est constitué de plusieurs types de suivis :

- le **contrôle de surveillance** : réalisé dans une sélection de masses d'eau représentatives de la typologie des bassins, il porte sur l'ensemble des paramètres biologiques et physico-chimiques ; il a pour objectif d'apprécier l'état écologique et chimique des masses d'eau du bassin, de contribuer à la définition des mesures opérationnelles à mettre en place pour atteindre le bon état écologique et d'évaluer les changements à long terme,
- le **contrôle opérationnel** : réalisé dans toutes les masses d'eau risquant de ne pas atteindre les objectifs de qualité écologique, il porte sur les paramètres responsables de la mauvaise qualité des masses d'eau,
- le **contrôle d'enquête** : il est mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel ou de bonne connaissance des pressions ; il permet aussi d'évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle,
- les **contrôles additionnels** : ils sont destinés à vérifier les pressions qui s'exercent sur les zones « protégées », c'est-à-dire les secteurs ou activités déjà soumis à une réglementation européenne (ex. : zones conchylicoles, Natura 2000, site de baignade).

Les éléments de qualité suivis au titre du contrôle de surveillance sont les suivants :

- **éléments de qualité physico-chimiques** : température, turbidité, oxygène dissous, nutriments,
- **éléments de qualité chimiques** :
 - 45 substances des annexes IX et X de la DCE,

- des substances « OSPAR » (9 hydrocarbures, 7 polychlorobiphényles, plomb, cadmium, mercure, tributylétain) ou Barcelone (pour la Méditerranée)
- **éléments de qualité biologique :**
 - **phytoplancton** : chlorophylle *a*, blooms, composition taxonomique
 - **invertébrés benthiques de substrat meuble** en zone intertidale et subtidale,
 - **macroalgues benthiques** : macroalgues en zone intertidale et subtidale et bloom de macroalgues opportunistes en Atlantique Manche Mer du Nord et **macroalgues des étages médio- et infralittoraux supérieurs** en Méditerranée
 - **angiospermes** : herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltei* en Manche Atlantique, herbiers de *Posidonia oceanica* en Méditerranée,
 - **poissons** dans les eaux de transition (estuaires et lagune méditerranéennes).

Les éléments de qualité et les fréquences de suivi sont précisés dans l'arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux littorales en métropole et dans les départements d'outre-mer.

L'arrêté du 27 juillet 2015 précise quant à lui les méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R 212 – 10, R 2212 – 18 du code de l'environnement.

Tous les acteurs de la surveillance DCE, les méthodes et stratégies de surveillance et les résultats d'évaluations sont disponibles sur le site :

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

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

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

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

- 7 masses d'eau côtières sur 10 (Nord Est Ile d'Oléron, Pertuis charentais, Arcachon amont, Arcachon aval, Côte landaise, Lac d'Hossegor, Côte basque)
- 8 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 **2016**, 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:

Le LER Arcachon a réalisé les prélèvements, mesures (en collaboration avec les DDTM 33, 40 et 64) et analyses de la chlorophylle et des nutriments pour les masses d'eau de Gironde, Landes et Pyrénées Atlantiques.

Chaque année le LER-AR rédige un rapport de synthèse reprenant les données acquises au cours des 6 dernières années de suivi DCE. La dernière version mise en ligne traite des données acquises au cours de la période 2010-2015.

- Chimie

Le LER Arcachon a échantillonné au mois de novembre 2016 les mollusques destinés au suivi de la contamination par la liste DCE de polluants. Depuis plusieurs années, les métaux sont analysés par Ifremer-BE (Nantes), et les contaminants organiques par le laboratoire de Rouen ou Laboceia (Brest).

- Herbiers de zostères

Le LER Arcachon a réalisé les prélèvements et analyses des zostères sur les masses d'eau « Arcachon amont » et « Hossegor », rédigeant ensuite des rapports présentant les résultats obtenus.

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 2015. Elle permet de faire le point régulièrement, pendant les 6 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-Garonne²⁹.

La mise à jour de l'atlas AEAG est réalisée chaque année. **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.

²⁹<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 2015 pour les masses d'eau du bassin Adour-Garonne (état chimique, état écologique, état global).

Les masses d'eau côtières sont, le plus souvent, en bon ou très bon état, tandis que les masses d'eau de transition sont généralement en état moyen à mauvais. Ces déclassements sont dus aux paramètres « contaminants chimiques » et « poissons ».

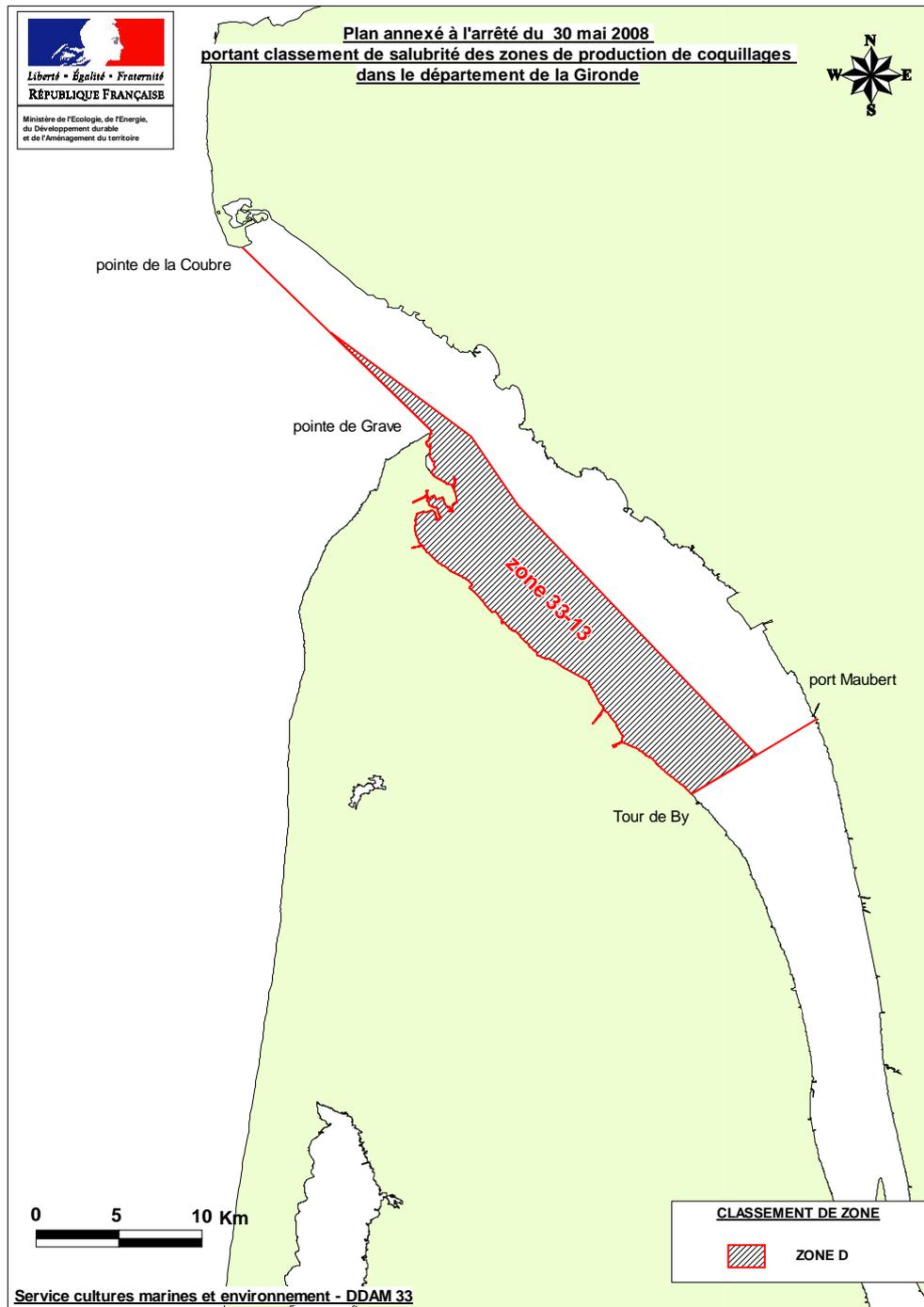
Identification de la masse d'eau	Type	Etat provisoire		
		chimique	écologique	Global
FRFC01 Côte nord est île d'Oléron	MEC	■	■	■
FRFC02 Pertuis charentais	MEC	■	■	■
FRFT01 Estuaire Charente	MET	■	■	■
FRFT02 Estuaire Seudre	MET	■	■	■
FRFC03 Côte ouest île d'Oléron	MEC	■	■	■
FRFT09 Estuaire gironde aval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

Etat écologique		Etat chimique	
Non pertinent	■	Non pertinent	■
Inconnu	■	Inconnu	■
Très bon	■	Bon	■
Bon	■	Mauvais	■
Moyen	■		
Médiocre	■		
Mauvais	■		
Inférieur au très bon état	■		

10.3. Classement de zones

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.

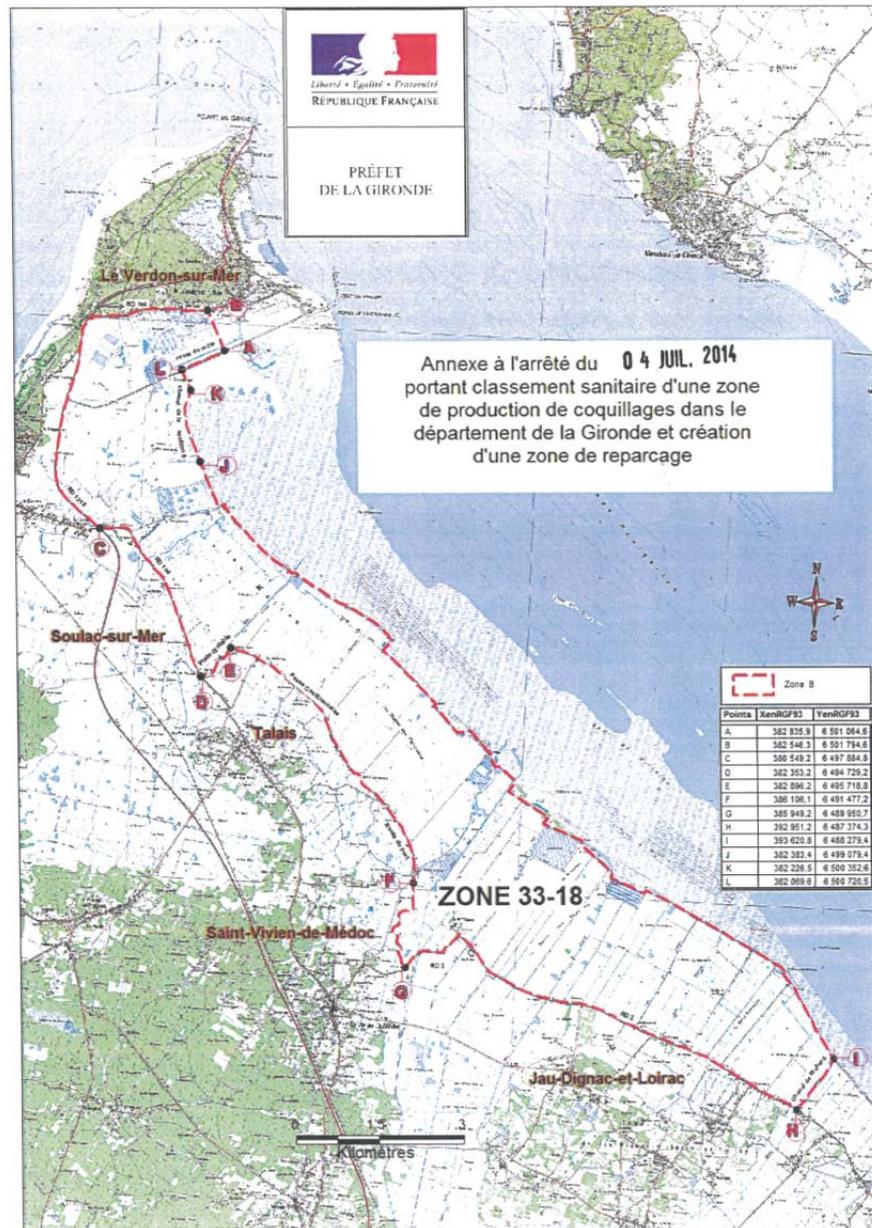
Coquillages bivalves fouisseurs et non fouisseurs



Marais de la pointe de la Gironde: Arrêté du 4 juillet 2014 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 Médoc³⁰.

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 maximale de séjour des lots d'huîtres creuses destinés à l'affinage est fixée à trois mois.

Coquillages bivalves fouisseurs et non fouisseurs

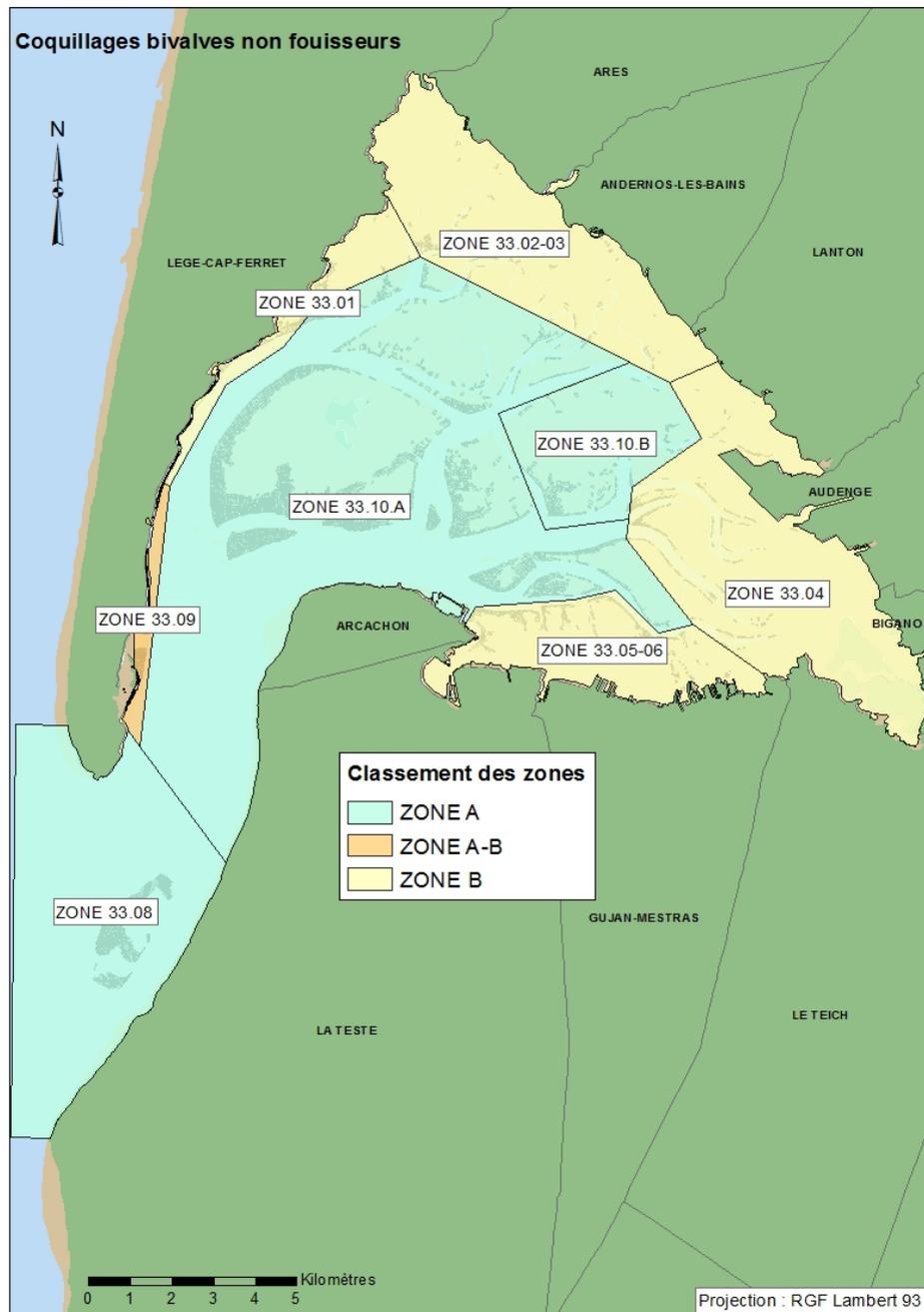


³⁰ Complète l'arrêté du 30 mai 2008.

Bassin d’Arcachon : Arrêté du 30 mai 2008 portant sur le classement des zones de production de coquillages dans le département de la Gironde

Coquillages bivalves fousseurs



Coquillages bivalves non fouisseurs

Lac d'Hossegor : Arrêté du 16 août 2016 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production de coquillages du littoral du département des Landes.



Le lac d'Hossegor est classé en C pour les mollusques fouisseurs et en B pour les mollusques non fouisseurs.

11. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

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

<http://envlit.ifremer.fr/resultats/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_ador_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 <http://www.previmer.org>

Serveur Nausicaa Golfe de Gascogne : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/gascogne/index.htm/>

Rapports et publications du laboratoire

NB : La liste des rapports, publications et avis du laboratoire pour l'année 2016, ainsi que les liens permettant d'y accéder sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://annuaire.ifremer.fr/biblio.jsp?year=2016&site=arcachon>

Publications

Le Mennec Cecile, Parnaudeau Sylvain, **Rumebe Myriam**, Le Saux Jean-Claude, Piquet Jean-Come, Le Guyader Soizick Follow-Up of Norovirus Contamination in an Oyster Production Area Linked to Repeated Outbreaks. Food and Environmental Virology. IN PRESS. <http://doi.org/10.1007/s12560-016-9260-6>

Van Tussenbroek B. I., Soissons L. M., Bouma T. J., Asmus R., **Auby Isabelle**, Brun F. G., Cardoso P. G., Desroy Nicolas, Fournier Jonathan, **Ganthly Florian**, Garmendia J. M., Godet L., Grilo T. F., Kadel P., Ondiviela B., Peralta G., Recio M., Valle M., Van Der Heide T., Van Katwijk M. M. (2016). Pollen limitation may be a common Allee effect in marine hydrophilous plants: implications for decline and recovery in seagrasses. *Oecologia*, 182(2), 595-609. <http://doi.org/10.1007/s00442-016-3665-7>

Ribaudo Cristina, Plus Martin, **Ganthly Florian**, **Auby Isabelle** (2016). Carbon sequestration loss following *Zostera noltei* decline in the Arcachon Bay (France). *Estuarine Coastal And Shelf Science*, 179, 4-11. Publisher's official version : <http://doi.org/10.1016/j.ecss.2016.01.024> , Open Access version : <http://archimer.ifremer.fr/doc/00309/42061/>

Rapports

Auby Isabelle, **D'Amico Florence**, **Meteigner Claire**, **Ganthly Florian**, **Maurer Daniele**, **Gouriou Laure**, **Rigouin Loic**, **Rumebe Myriam**, **Tournaire Marie-Pierre**, **Trut Gilles**, **Oger-Jeanneret Helene**, Guesdon Stephane, Derrien Annick, Chabirand Jean-Michel, Genauzeau Sylvie, Schmitt Anne, Geairon Philippe, Grizon James, Seugnet Jean-Luc, Thomas Gerard, Bechemin Christian, Soudant Dominique, Lamoureux Alice, Beaugrand Philippe, Nouveau Bruno, Michel Valerie, Dupin Michel, Bariou Jean, Landier Pascal, Miguel Veronique (2016). Suivi « hydrologie » et « phytoplancton » des masses d'eau du bassin hydrographique Adour-Garonne sur la période 2010-2015. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00355/46583/>

Soudant Dominique, Miossec Laurence, Neaud-Masson Nadine, **Auby Isabelle**, **Maurer Daniele**, Daniel Anne (2016). Incertitudes des méthodes d'évaluation « eaux littorales » : utilisation de modèles linéaires dynamiques pour l'évaluation des incertitudes (chlorophylle a, phytoplancton). <http://archimer.ifremer.fr/doc/00345/45594/>

Auby Isabelle, **Rigouin Loic**, **Trut Gilles**, **Oger-Jeanneret Helene**, **Ganthly Florian**, **Trut Florence**, **Gouriou Laure**, Bujan Stephane, Devaux Ludovic, Gouillieux Benoit, Dalloyau Sebastien, Feigne Claude (2016). Suivi stationnel (2006-2015) des herbiers de zostères (*Zostera noltei* et *Zostera marina*) et calcul de l'indicateur « Angiospermes » (2015) dans la masse d'eau côtière FRFC06 – Arcachon amont - Bassin Hydrographique Adour-Garonne <http://archimer.ifremer.fr/doc/00345/45575/>

Auby Isabelle, **Rigouin Loic**, **Ganthly Florian**, **Gouriou Laure** (2016). Suivi stationnel (2007-2015) de l'herbier de zostères naines (*Zostera noltei*) et calcul de l'indicateur « Angiospermes » (2015) dans la masse d'eau côtière FRFC09 – Lac d'Hossegor. <http://doi.org/10.13155/45451>

Maurer Daniele, **Auby Isabelle**, **Hanrio Eliot**, **Terrones Hippolyte**, **Rigouin Loic**, **Meteigner Claire**, **Rumebe Myriam**, **D'Amico Florence**, **Tournaire Marie-Pierre**, **Ganthly Florian**, **Trut Gilles**, Navarro Romuald, Simonnet Bastien, Mayer Nicolas (2016). Reproduction de l'huître creuse dans le Bassin d'Arcachon Année 2015. <http://doi.org/10.13155/45450>

Ifremer (2016). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2015. Départements : Gironde, Landes, Pyrénées Atlantiques. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00343/45417/>

Pouvreau Stephane (2016). Observer, Analyser et Gérer la variabilité de la reproduction et du recrutement de l'huître creuse en France : Le Réseau Velyger. Rapport annuel 2015. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00334/44533/>

Fleury Elodie (2016). ECOSCOPA. Evaluer la qualité des écosystèmes conchylicoles en lien avec les pressions climatiques et anthropiques. Rapport annuel campagne 2015. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00334/44511/>

Meteigner Claire (2016). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole - Département des LANDES - Édition 2016. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00332/44310/>

Meteigner Claire (2016). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole - Département de la GIRONDE - Édition 2016. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00332/44309/>

Lupo Coralie, Osta Amigo Axel, Fleury Elodie, Robert Stephane, Garcia Celine, Arzul Isabelle, Baillon Laury, Bechemin Christian, Canier Lydie, Chollet Bruno, Dechamps Lucie, Dubreuil Christine, Faury Nicole, Francois Cyrille, Godfrin Yoann, Lapegue Sylvie, Morga Benjamin, Travers Marie-Agnes, Tourbiez Delphine, Masson Jean-Claude, Verin Françoise, Cordier Remy, Gangnery Aline, Louis Wilfried, Mary Charlotte, Normand Julien, Penot Julia, Cheve Julien, Dagault Françoise, Le Jolivet Aurore, Le Gal Dominique, Lebrun Luc, Bellec Gwenael, Bouget Jean-Francois, Cochennec-Laureau Nathalie, Palvadeau Hubert, Grizon James, Chabirand Jean-Michel, Pepin Jean-Francois, Seugnet Jean-Luc, **D'Amico Florence**, **Maurer Daniele**, Le Gall Patrik, Mortreux Serge, Baldi Yoann, Orsoni Valerie, Bouchoucha Marc, Le Roy Valerian, Pouvreau Stephane, Queau Isabelle, Lamoureux Alice (2016). Bilan 2015 du dispositif national de surveillance de la santé des mollusques marins. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00324/43486/>

Expertises / Avis

Oger-Jeanneret Helene, Thomas Gerard (2016). Validation du plan POLMAR 40. Préfecture des Landes, Service Interministériel de Défense et de Protections Civiles, Mont-de-Marsan, Ref. LER/AR/052-2016/HOJ/ft - votre courriel du 3/11/2016, 1p.

Morandau Gilles, Caill-Milly Nathalie, **Auby Isabelle**, **Oger-Jeanneret Helene** (2016). Avis sur la fermeture temporaire de la pêche de la moule et du pétoncle dans le bassin d'Arcachon. DIRM Sud-Atlantique - Direction Interrégionale de la mer Sud-Atlantique, Bordeaux, Ref. LER/AR/051-2016/HOJ/ft - 423/DIRM, 4p.

Trut Gilles (2016). Dragage d'entretien du port de plaisance du brise-lames à Anglet. DDTM 64 - Direction départementale des territoires et de la mer des Pyrénées-Atlantiques, Délégation à la Mer et au Littoral, Anglet, Ref. LER/AR/046-2016/HOJ/FT, 8p.

Auby Isabelle (2016). Effets de différents types de mouillages sur les herbiers de *Zostera marina* de la zone de mouillage de Bertheaume (PNM Iroise) . PNM Iroise - Parc naturel marin d'Iroise, Le Conquet , Ref. RST/ ODE/LITTORAL/LER/AR/16.008, 27p.

Communications sans actes

Morandau Gilles, Caill-Milly Nathalie, Carter Caitriona, Chust Guillem, **Oger-Jeanneret Helene**, **Auby Isabelle**, Alvarez Paula, Marga Andres, Prou Jean (2016). Face au changement climatique, revue bibliographique concernant des espèces halieutiques importantes pour les flottilles de pêche du sud du golfe de Gascogne et pour les entreprises conchylicoles. Uhinak - II Congrès transfrontalier sur le Changement Climatique et Littoral. 27 - 28 septembre 2016 , Irun Espagne.

Lefebvre Alain, Grosjean Philippe, Neaud-Masson Nadine, Artigas L.F., Colas Florent, **Maurer Daniele**, Tardivel Morgan, Wacquet Guillaume, Devreker David, Caillault-Poisson E., Repecaud Michel, Belin Catherine (2016). Optimization of the monitoring strategy for the French National Phytoplankton and Phycotoxins Network (REPHY) using (semi-)automated techniques. International workshop on current advances in the application of (semi)automated techniques for studying phytoplankton dynamics in coastal and marine waters (WP 2.4.2 – WP3.1 – JRAP1). May 31 to June 2, 2016 , Wimereux.

Posters

De Casamajor Marie-Noelle, Lalanne Yann, Huguenin Laura, **Oger-Jeanneret Helene** (2016). Rocky shore benthic communities as indicators of global change in the context of European directives. Littoral 2016 "The changing littoral. Anticipation and adaptation to climate change" - 13th conference of the traditional biennial international event of the Coastal & Marine Union (EUCC). 25 au 29 octobre 2016, Biarritz). <http://archimer.ifremer.fr/doc/00357/46860/>

Carter Caitriona, Thomas Arnaud, Salles Denis, Caill-Milly Nathalie, Morandeau Gilles, **Auby Isabelle**, **Oger-Jeanneret Helene** (2016). New Integrated Framework to grasp transforming Science-Politics 'coupling practices'. Participatory European coastal & marine water management. ECSA 56 - Coastal systems in transition : From a 'natural' to an 'anthropogenically modified' state. 4-7 september 2016, Bremen, Germany. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00352/46302/>

Cognat Mathis, **Auby Isabelle**, **Rigouin Loic**, Michalet Richard, Sottolichio Aldo, **Ganthy Florian** (2016). Environmental factors influencing growth of *Zostera noltei* meadows in the Arcachon Bay: How to explain their drastic decline? ISOBAY 15 - XV International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay. 22-24 June 2016, Bilbao, Spain.

Mutterlein Sarah, **Ganthy Florian**, Sottolichio Aldo (2016). Effect of small seagrass *Zostera noltei* on tidal asymmetry in a semi-enclosed shallow lagoon: the Arcachon Bay (SW France). ICS2016 - International Coastal Symposium. 6-11 March 2016, Crowne Plaza Coogee Beach, Sydney, Australia. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00320/43121/>

Buffet Victoria, Sannier Matthieu, Dalloyau Sebastien, **Auby Isabelle** (2016). Les zostères et les Bernaches cravant sur le Bassin d'Arcachon. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00314/42528/>

Oger-Jeanneret Helene, **Trut Gilles**, **Ganthy Florian**, Sauriau Pierre-Guy, Budzinski Helene, Gonzalez Patrice, Gamain Perrine, Maury-Brachet Regine, Feurtet-Mazel Agnes, **Auby Isabelle**, Dalloyau Sebastien, Rollet Claire, De Casamajor Marie-Noelle, Sanchez Florence, **Rigouin Loic**, Fortune Mireille, Lejolivet Aurore, Thevand Adeline, Grall Jacques, Hily Christian, Lamouroux Melina, Fera Philippe (2016). Zostères de Manche-Atlantique : de la DCE aux questions de recherche. Colloque LITEAU : Observation et recherche en appui aux politiques du littoral et de la mer. Brest, 14-15 janvier 2016. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00310/42085/>

Trut Gilles, **Gouriou Laure**, Lamouroux Melina, Bijoux Hugues, Besse J.P., Budzinski Helene, Blanc Gerard, **Oger-Jeanneret Helene**, **Auby Isabelle** (2016). La surveillance chimique DCE en Adour Garonne : de l'état des lieux aux études complémentaires. Colloque LITEAU : Observation et recherche en appui aux politiques du littoral et de la mer. Brest, 14-15 janvier 2016. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00310/42084/>

Autre documentation

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

Pouvreau Stephane, Petton Sebastien, Queau Isabelle, Haurie Axel, Le Souchu Pierrick, Alunno-Bruscia Marianne, Palvadeau Hubert, Auby Isabelle, Maurer Daniele, D'Amico Florence, Passoni

Sarah, Barbier Claire, Tournaire Marie-Pierre, Rigouin Loic, Rumebe Myriam, Fleury Elodie, Foullaron Pierre, Bouget Jean-Francois, Pepin Jean-Francois, Robert Stephane, Grizon James, Seugnet Jean-Luc, Chabirand Jean-Michel, Le Moine Olivier, Guesdon Stephane, Lagarde Franck, Mortreux Serge, Le Gall Patrik, Messiaen Gregory, Roque D'Orbcastel Emmanuelle, Quemener Loic, Repecaud Michel, Mille Dominique, Geay Amelie, Bouquet Anne-Lise (2015). Observer, Analyser et Gérer la variabilité de la reproduction et du recrutement de l'huître creuse en France : Le Réseau Velyger. Rapport annuel 2014. <http://dx.doi.org/10.13155/38990>

Journées REPHY 2016 Tome 1 Compilation des interventions pour la session environnementale, surveillance et recherche. Rapport ODE/VIGIES 17-05

<http://envlit.ifremer.fr/content/download/83301/602865/file/Journe%CC%81es+REPHY+2016+Tome+1.pdf>

Journées REPHY 2016 Tome 2 Compilation des interventions pour la session sanitaire, surveillance et recherche. Rapport ODE/VIGIES 17-06

<http://envlit.ifremer.fr/content/download/83302/602868/file/Journe%CC%81es+REPHY+2016+Tome+2.pdf>

Belin Catherine, Claisse Didier, Daniel Anne, Fleury Elodie, Miossec Laurence, Piquet Jean-Come, Ropert Michel, Boisseaux Anne, Lamoureux Alice, Soudant Dominique (2015). Qualité du Milieu Marin Littoral. Synthèse Nationale de la Surveillance 2013 - Edition 2015. ODE/DYNECO/VIGIES/15-07

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

12. Glossaire

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

Benthique

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

Bloom ou « poussée phytoplanctonique »

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

Conchyliculture

Elevage des coquillages.

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.

13. ANNEXE 1 : Equipe du LER



LER/AR
littoral.ar@ifremer.fr

Responsable de la Station et du Laboratoire
Hélène OGER-JEANNERET

Adjointe au responsable du laboratoire
Isabelle AUBY

Secrétariat
Florence TRUT

ARCACHON

Florence D'AMICO

Responsable technique nutriments et ARCHYD.
Correspondante RESCO. Prélèvements.



Florian GANTHY

Modélisation des environnements côtiers.
Avis, études. Correspondant informatique



Laure GOURIOU

Responsable Assurance Qualité, correspondante ROCCH
Responsable technique nutriments.



Danièle MAURER

Ostréiculture, phytoplancton.
Avis, études.



Claire METEIGNER

Correspondante REMI. Responsable technique nutriments.
Prélèvements et analyses REPHY.



Loïc RIGOUIN

Responsable métrologie.
Logistique. Prélèvements.



Myriam RUMEBE

Correspondante REPHY et REPAMO.
Prélèvements et analyses REPHY.



Marie-Pierre TOURNAIRE

Responsable technique nutriments.
Prélèvements.



Gilles TRUT

Responsable ARCHYD et SIG
Correspondant DCE avec l'AEAG



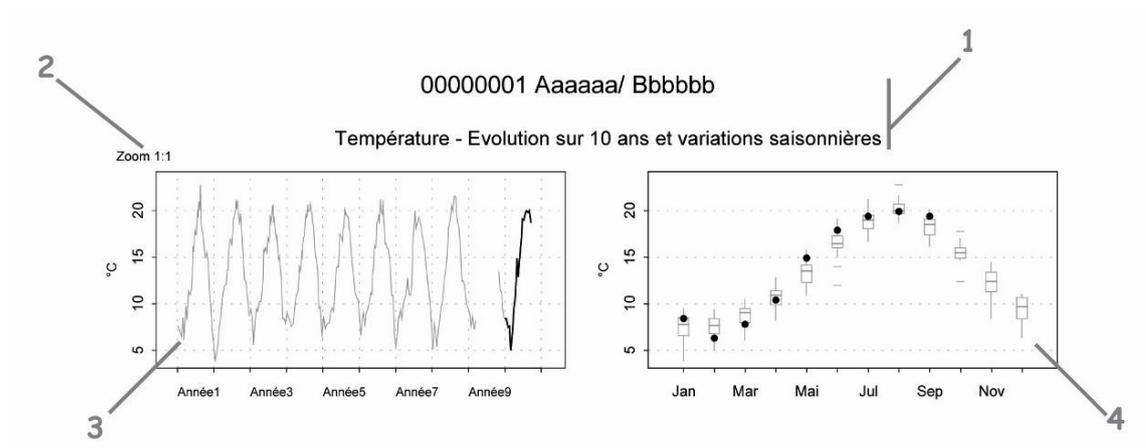
14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques dans le Bassin d’Arcachon

Le réseau ARCHYD

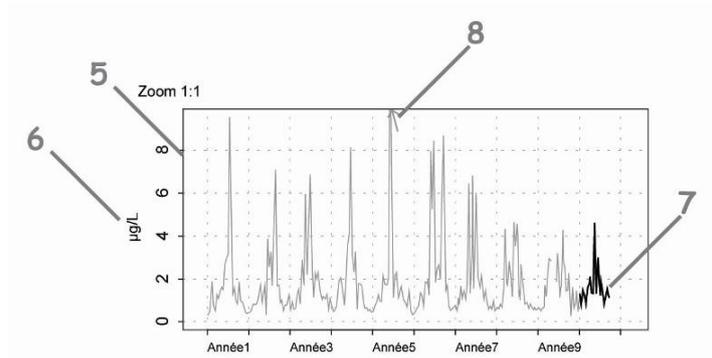
Le réseau hydrologique ARCHYD est assuré par l’Ifremer Arcachon depuis 1988.

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.

Documentation des figures



- 1 Point (mnémonique) Zone marine (libellé) / Point (libellé)
Paramètre (libellé).
- 2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale (aucun zoom n'est appliqué), un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales 2 fois plus faibles (zoomé 2 fois), ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.
L'indication de niveau de zoom est notée au-dessus de l'axe des Y.
- 3 Le graphique chronologique illustre l'évolution des paramètres hydrologiques sur les 10 dernières années. Une ligne bleue peut être présente pour la turbidité, elle indique alors à quel moment les valeurs sont passées de NTU à FNU.
- 4 Les boîtes de dispersion permettent de visualiser les variations saisonnières. Elles représentent pour chaque mois la distribution des valeurs obtenues au cours des 10 dernières années. Une boîte est dessinée uniquement si elle contient au moins 16 valeurs.



5 L'échelle verticale est linéaire.

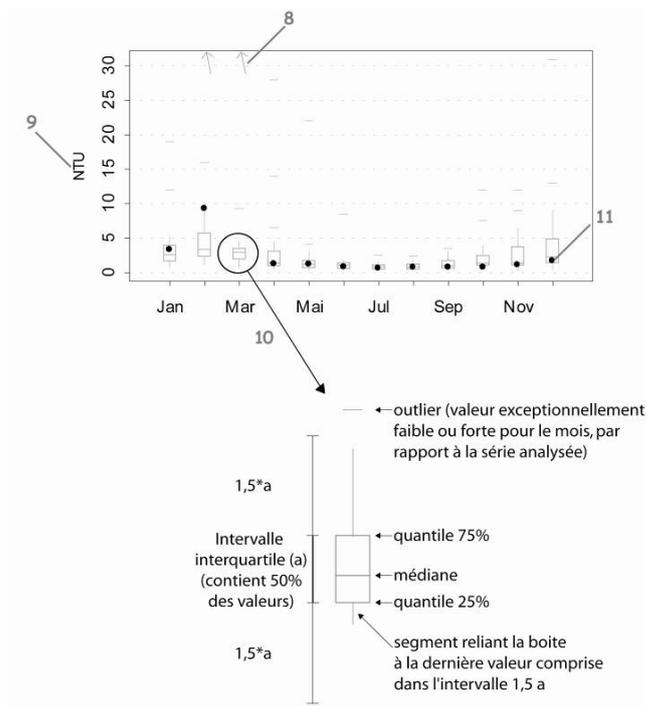
Cf. légende n°2.

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

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

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

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



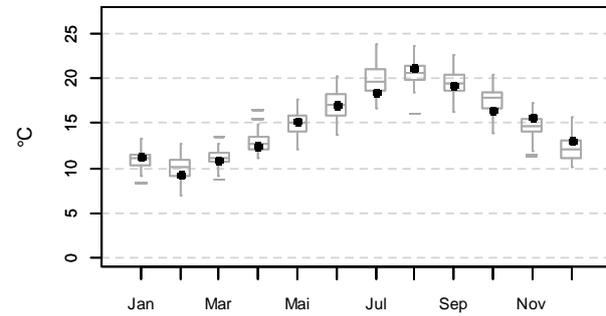
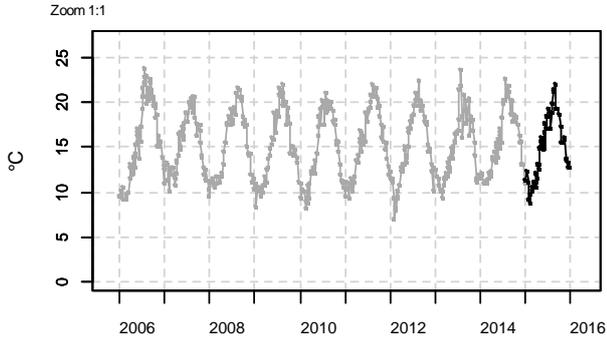
9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.

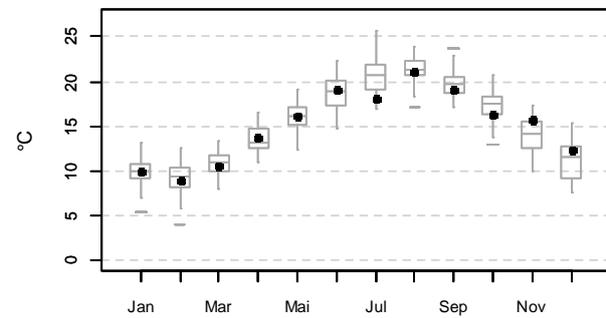
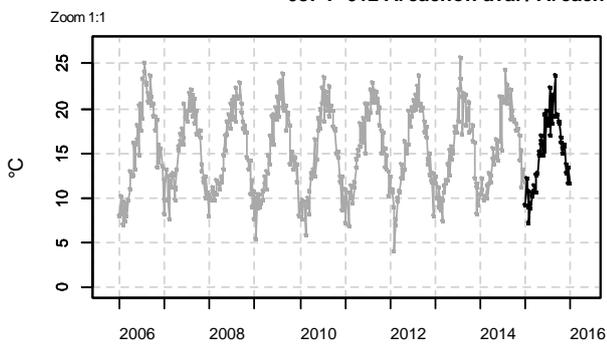
11 Les points noirs figurent les valeurs médianes du paramètre pour chaque mois.

Résultats d'hydrologie

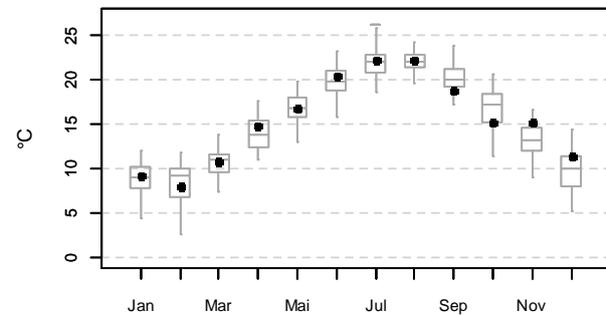
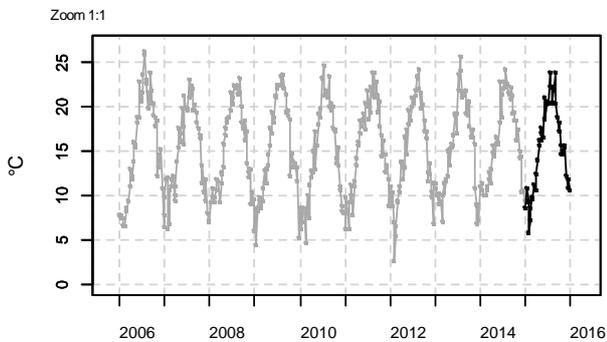
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Température



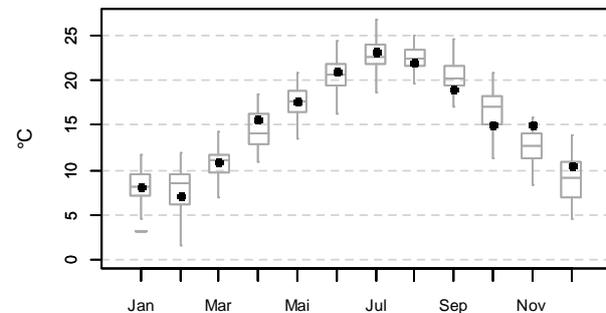
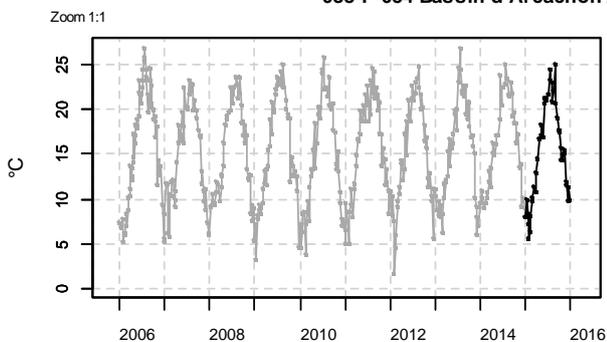
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Température



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

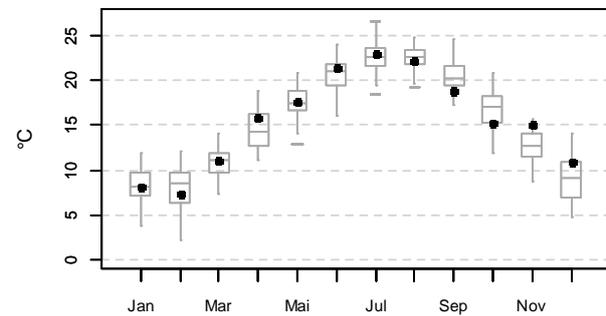
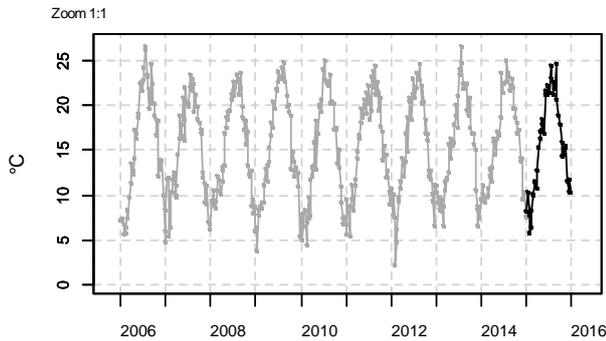


088-P-054 Bassin d’Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Température

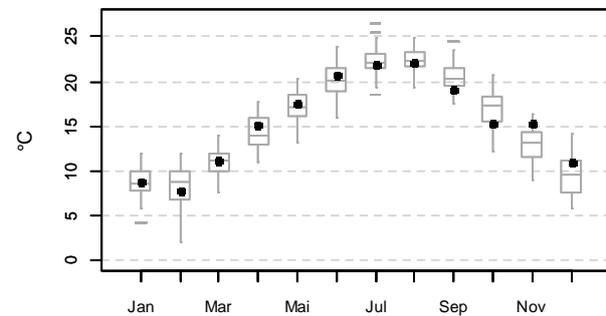
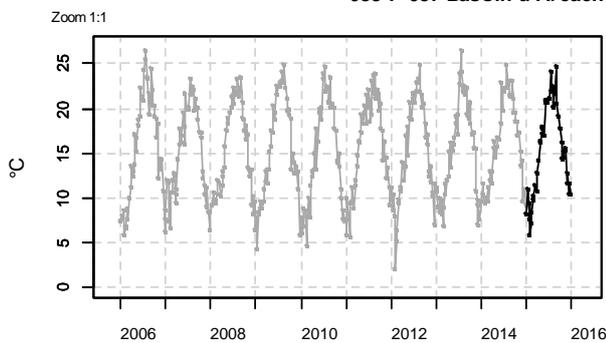


Résultats d'hydrologie

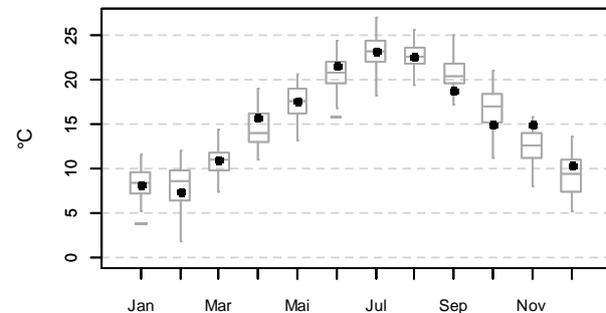
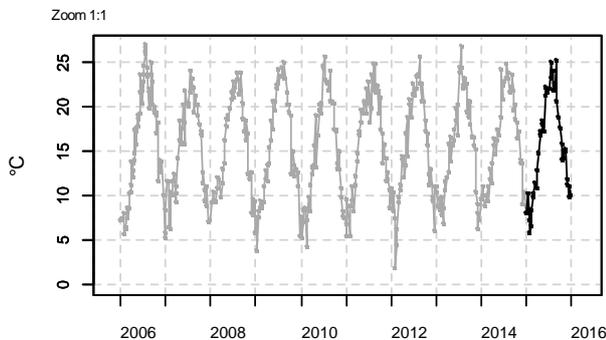
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Température



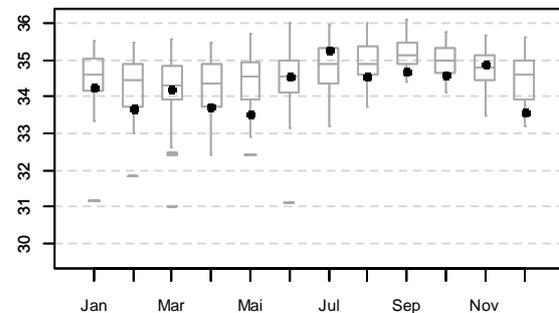
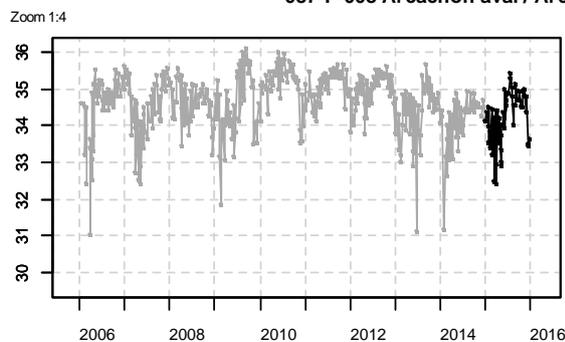
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Température



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



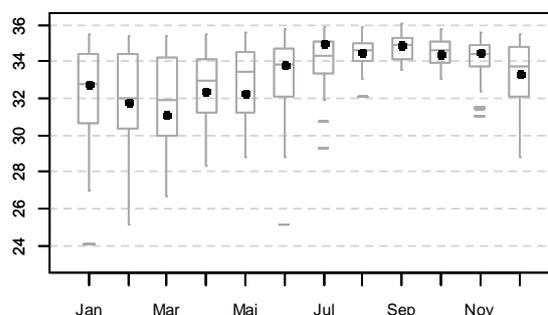
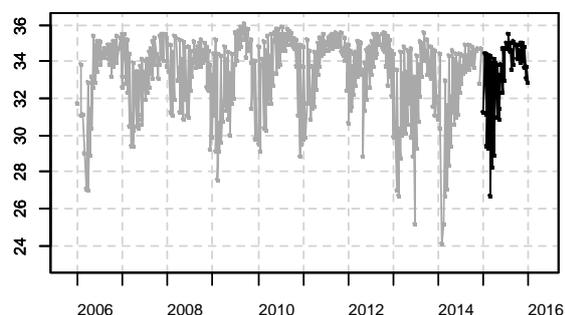
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Salinité



Résultats d'hydrologie

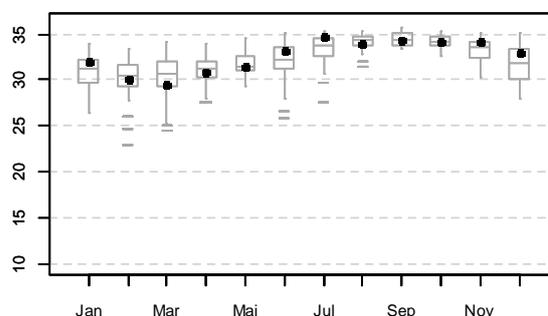
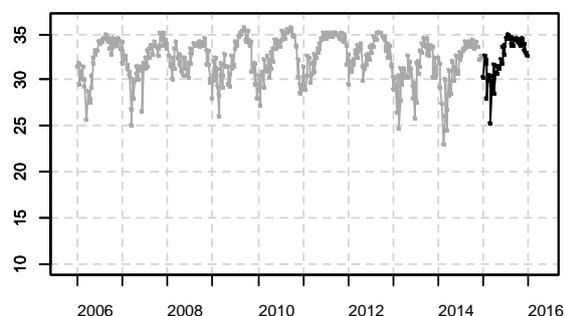
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2



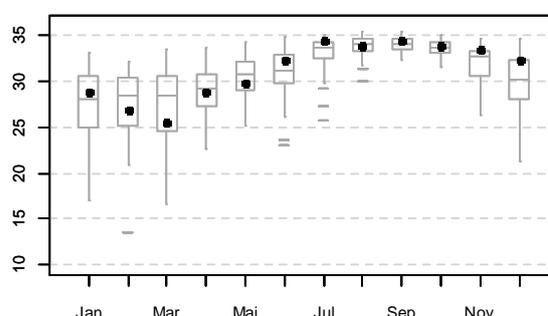
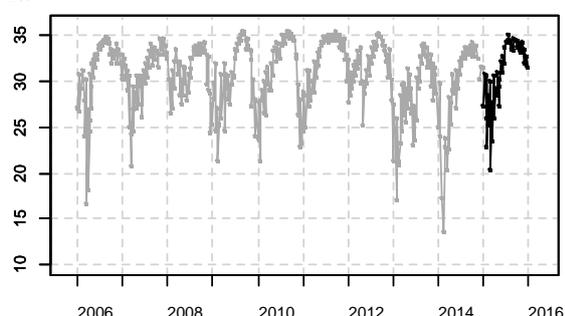
088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



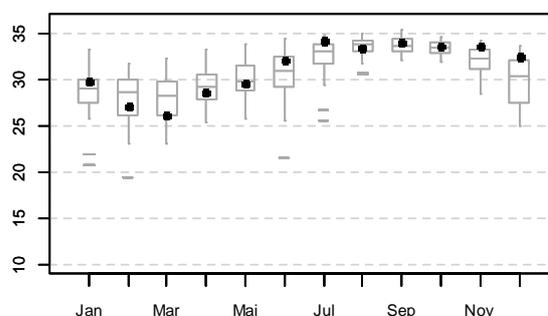
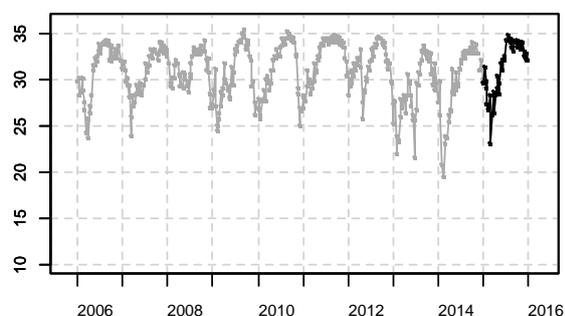
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



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

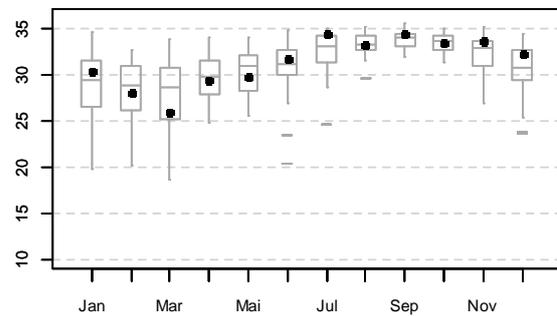
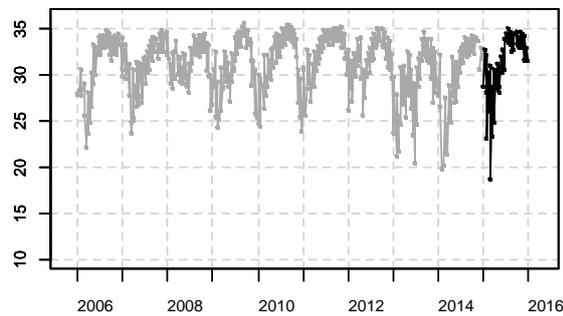
Zoom 1:1



Résultats d'hydrologie

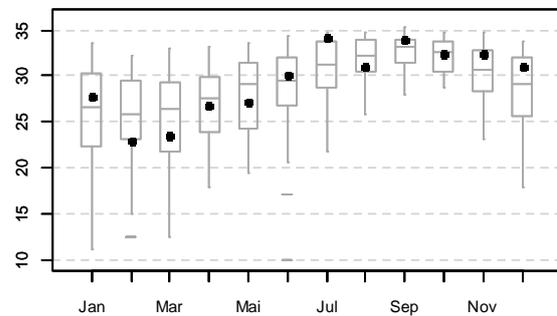
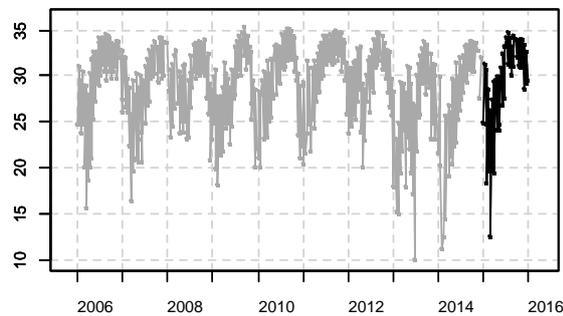
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



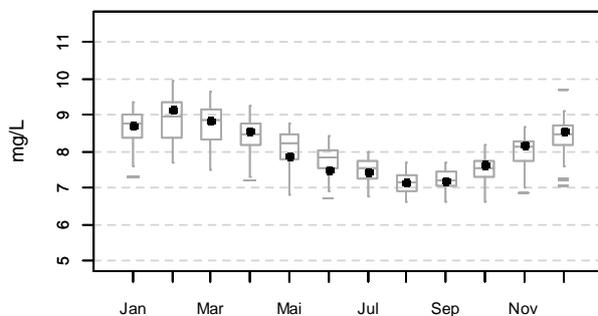
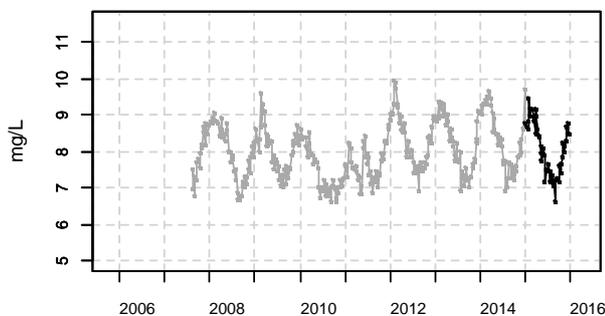
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:1



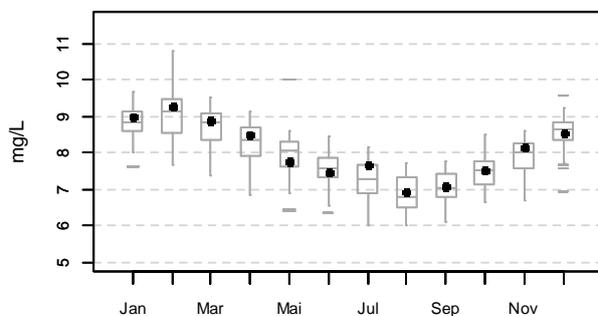
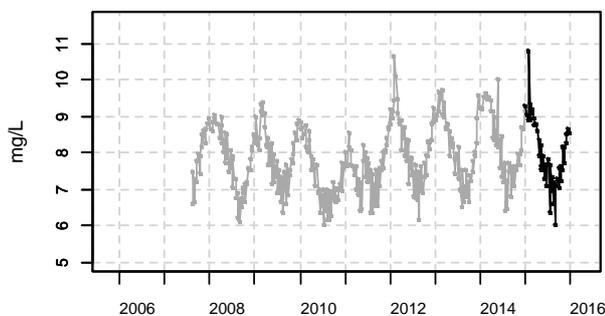
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

Zoom 1:1



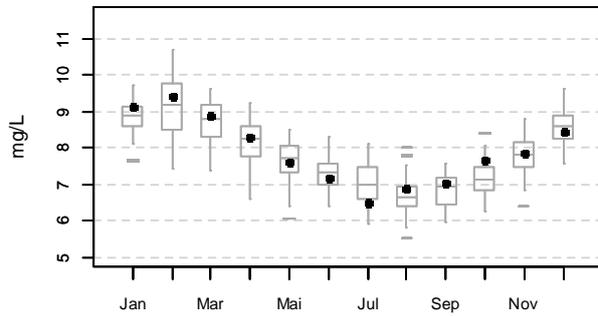
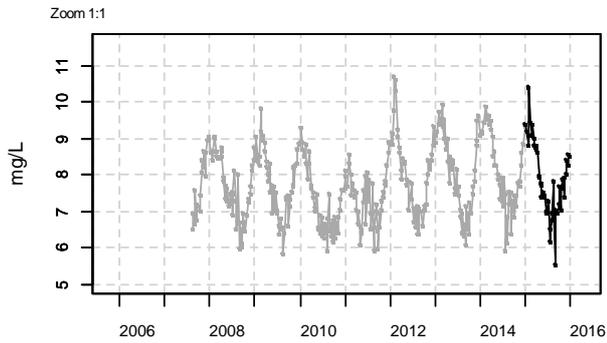
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

Zoom 1:1

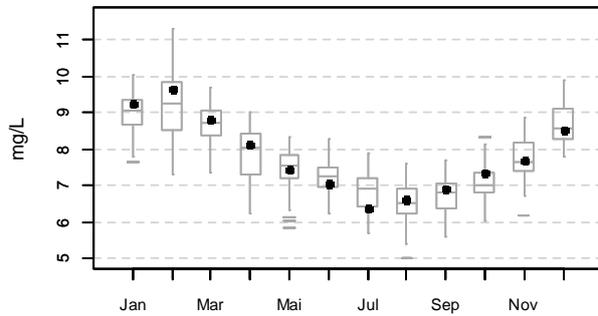
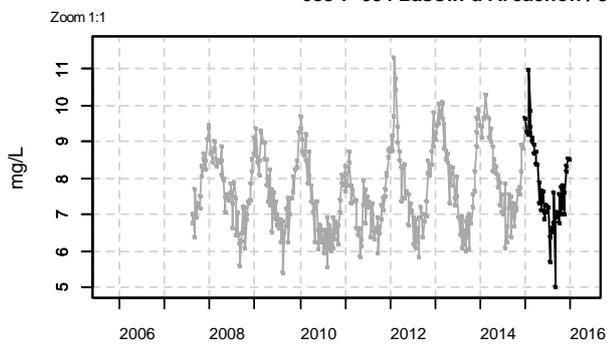


Résultats d'hydrologie

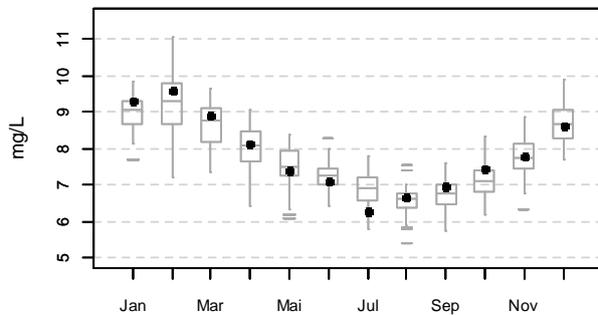
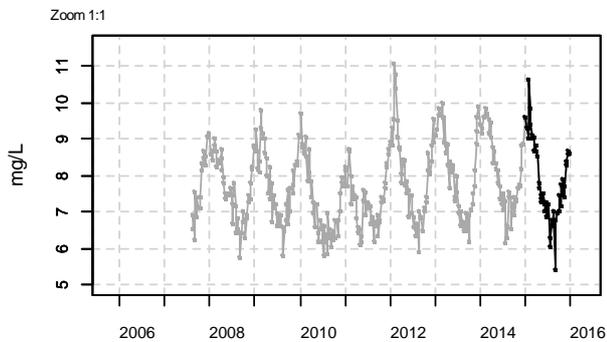
088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



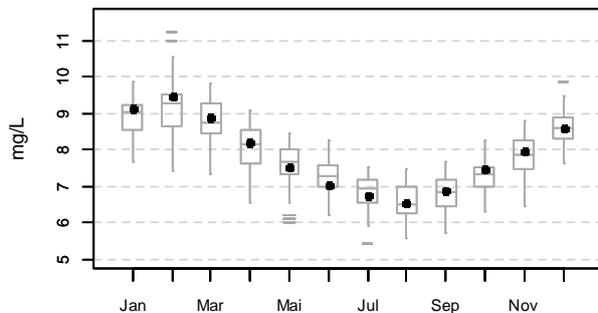
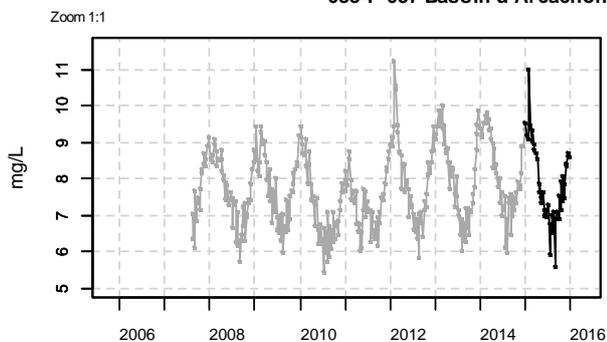
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



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

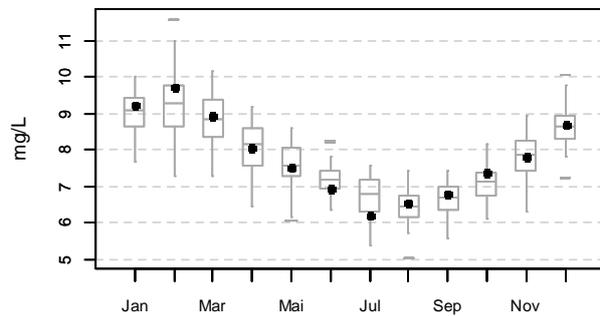
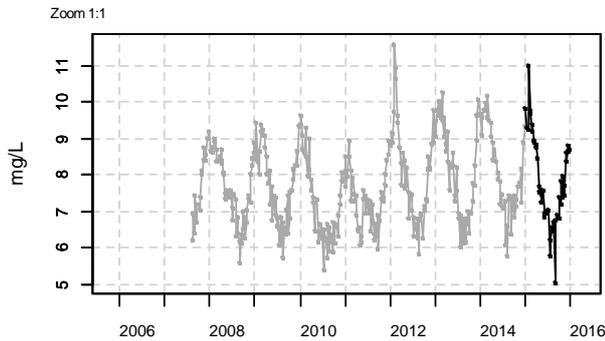


088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

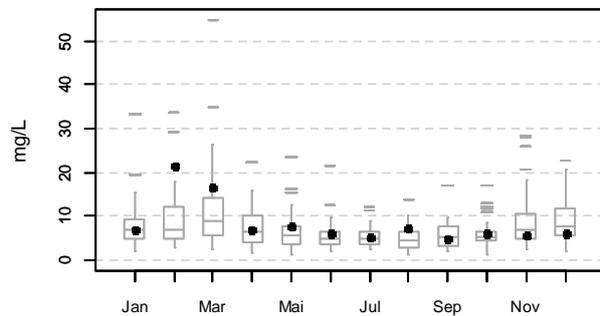
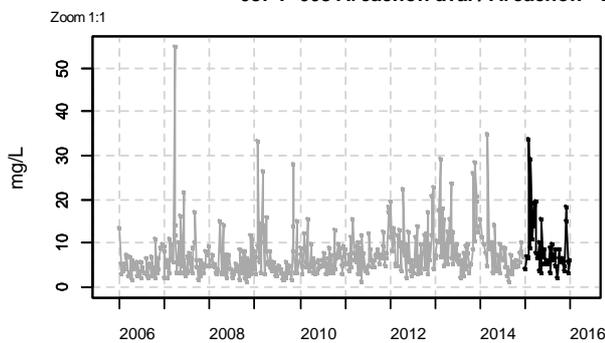


Résultats d'hydrologie

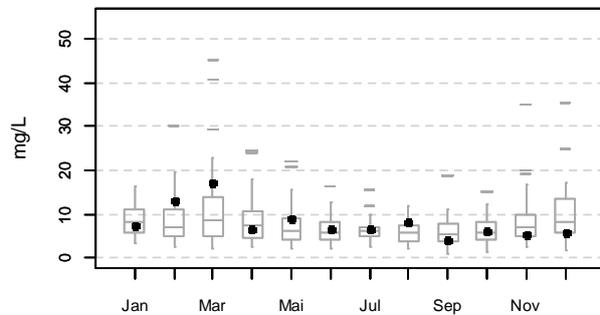
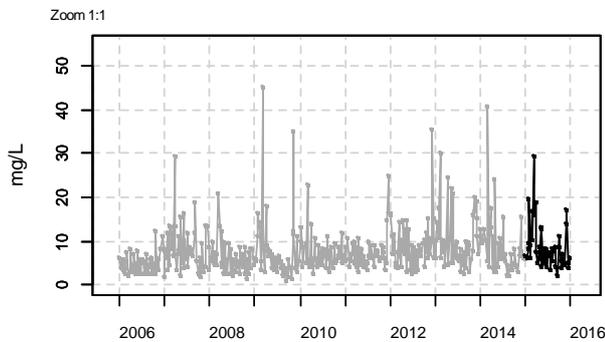
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



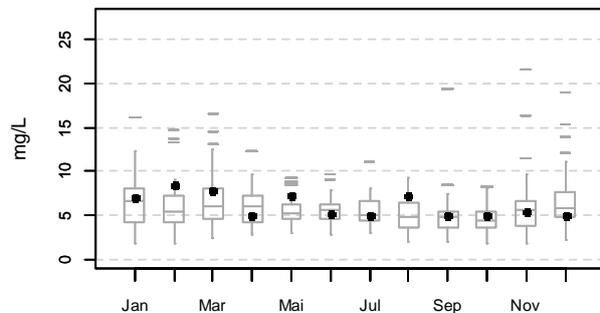
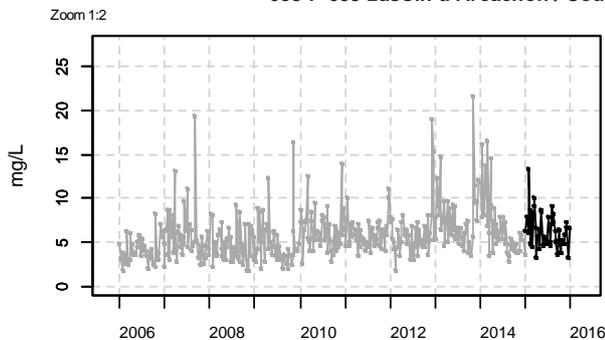
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

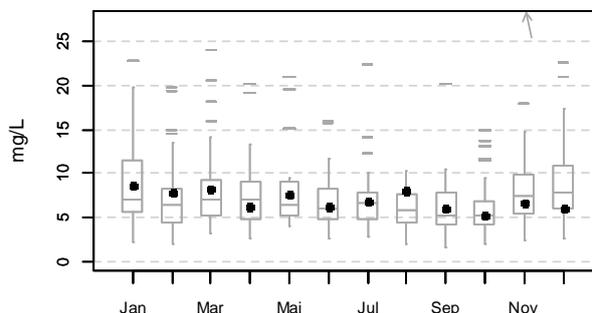
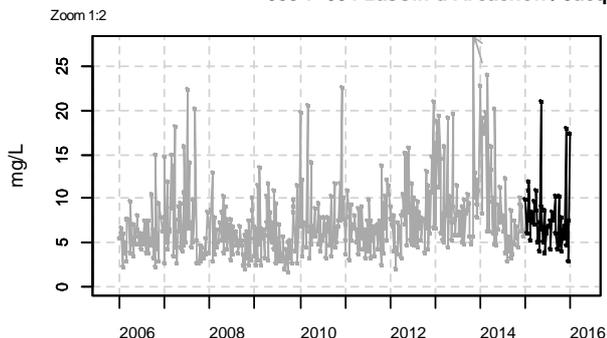


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Matières en suspension

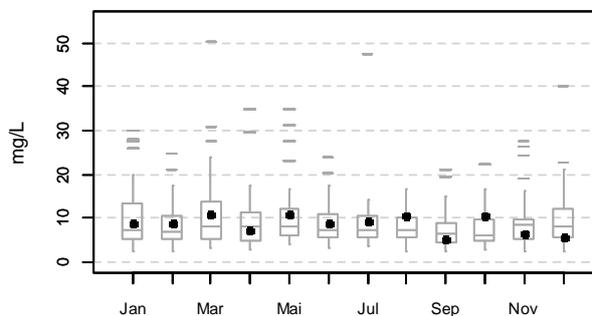
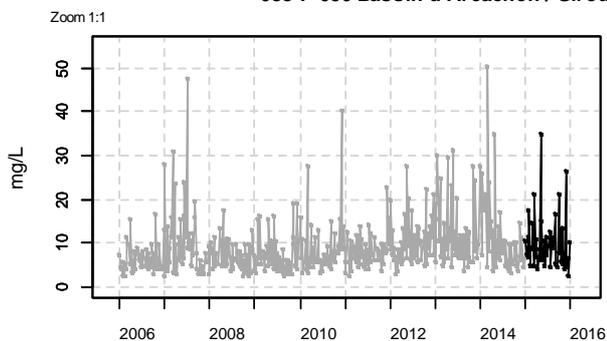


Résultats d'hydrologie

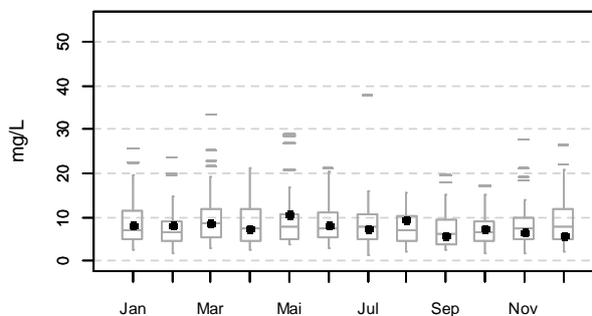
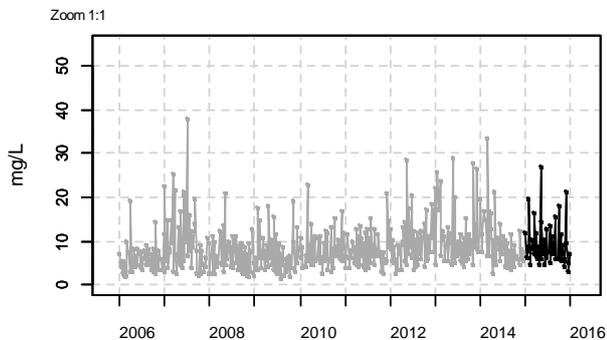
088-P-054 Bassin d’Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Matières en suspension



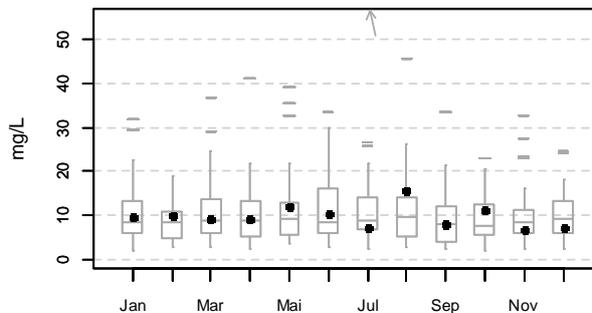
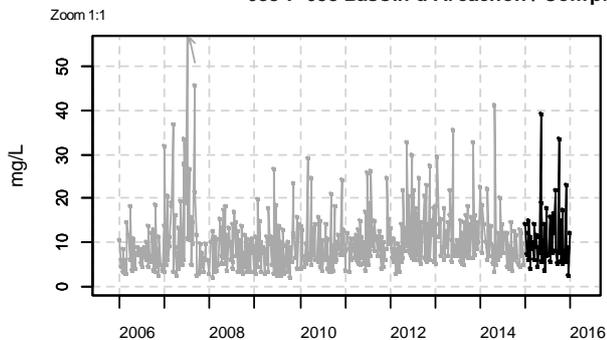
088-P-056 Bassin d’Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

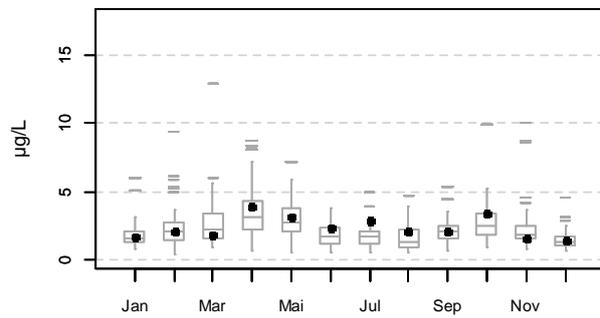
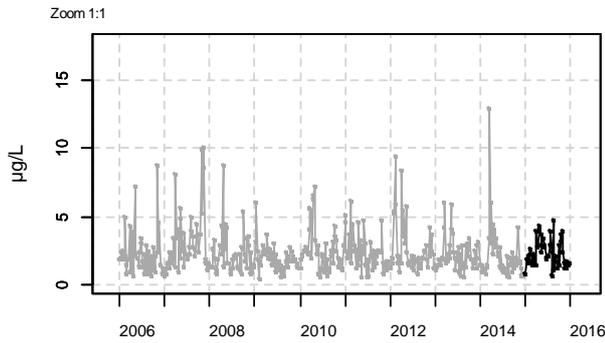


088-P-058 Bassin d’Arcachon / Compran (e) - Surface (0-1m) - Matières en suspension

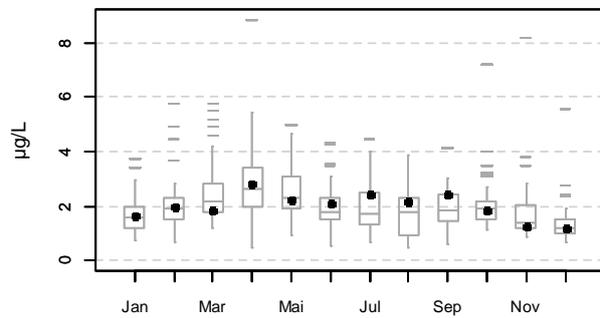
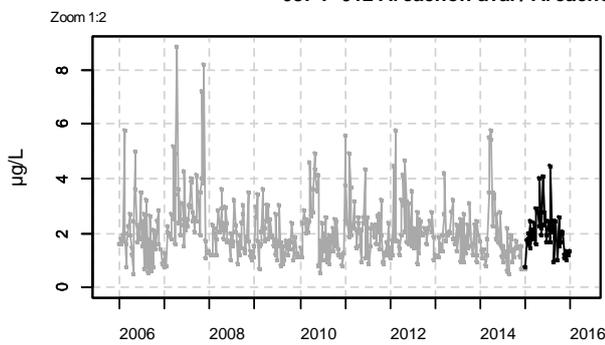


Résultats d'hydrologie

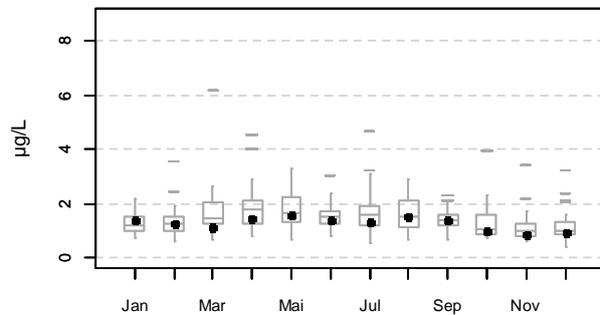
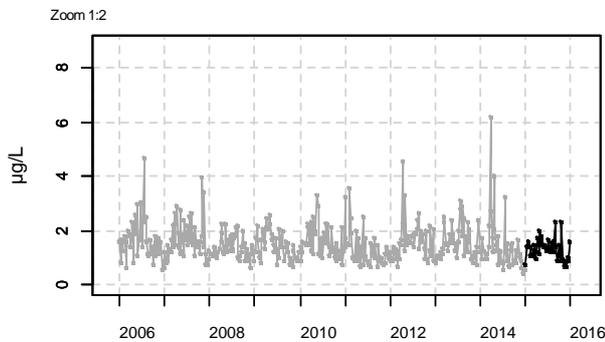
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



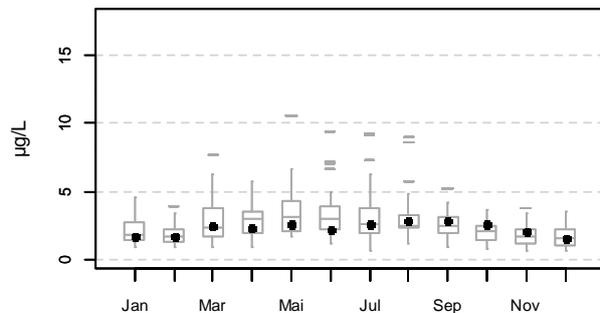
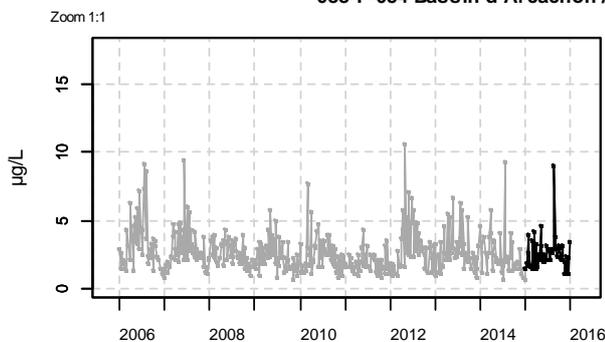
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



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

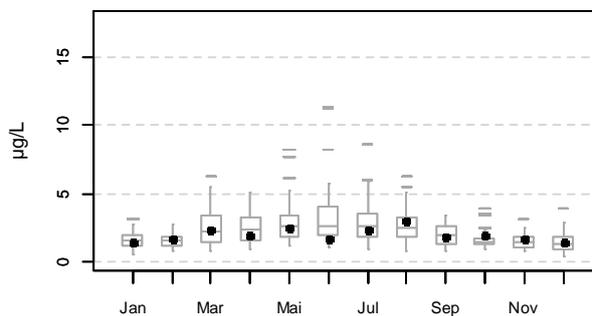
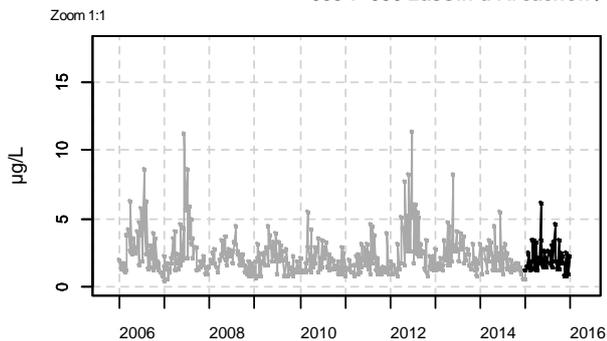


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

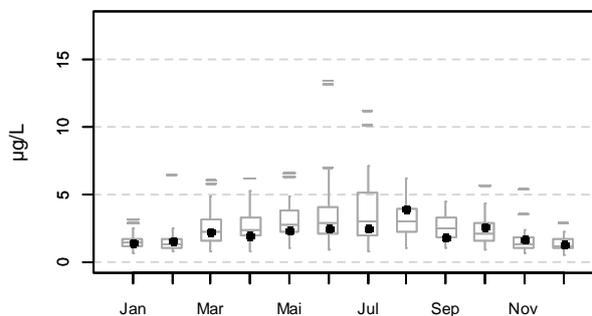
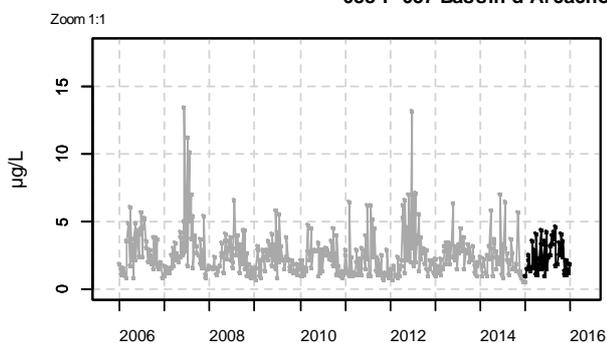


Résultats d'hydrologie

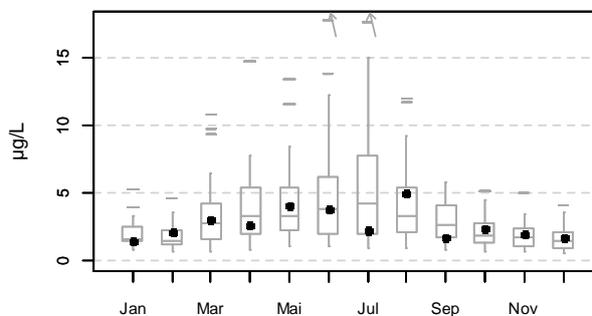
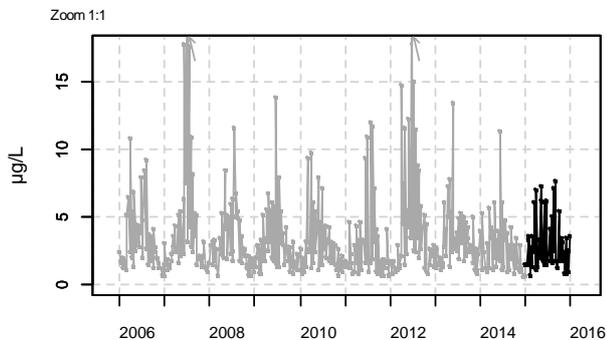
088-P-056 Bassin d’Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



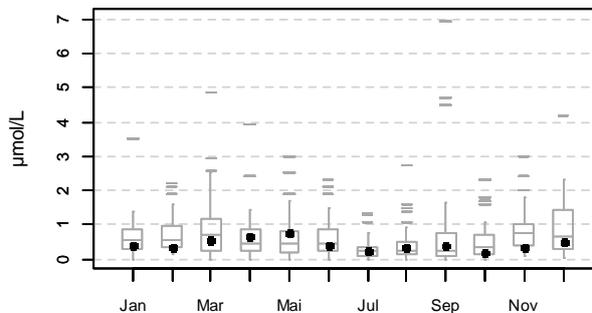
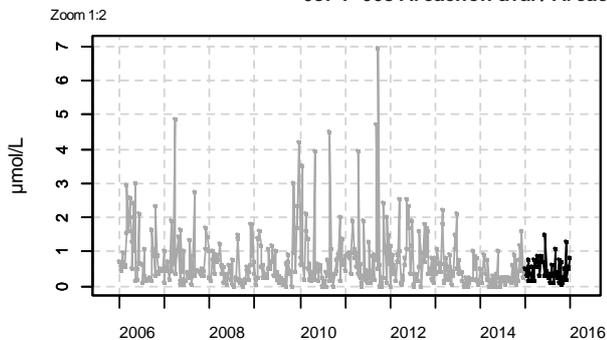
088-P-057 Bassin d’Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



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

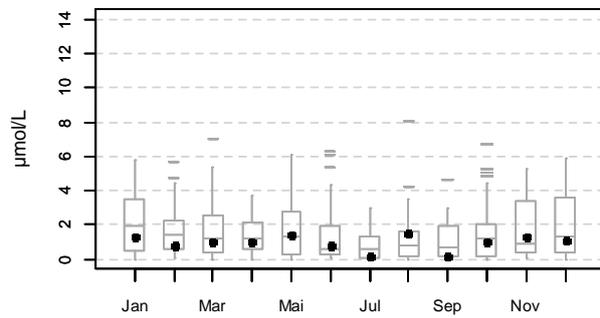
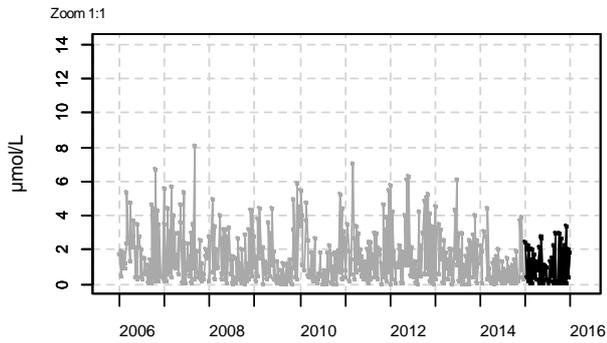


087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Ammonium

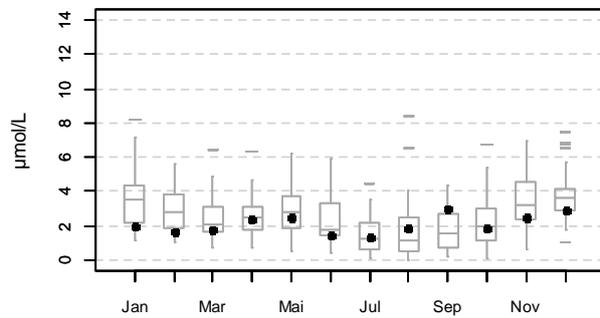
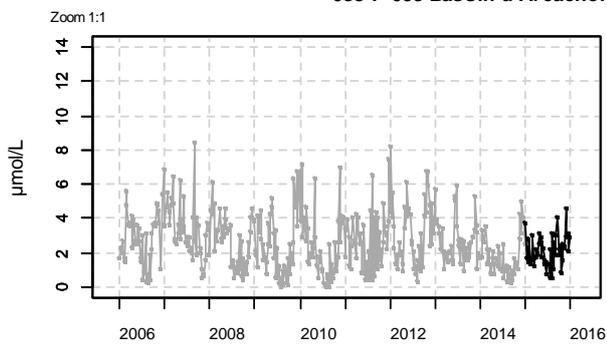


Résultats d'hydrologie

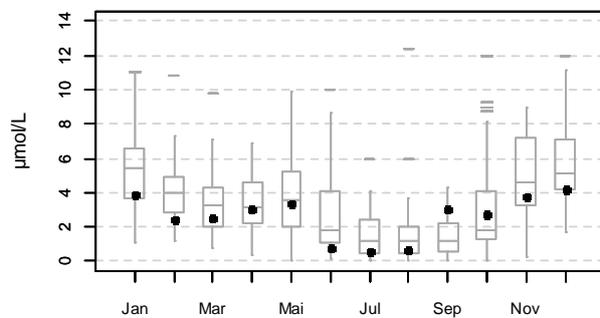
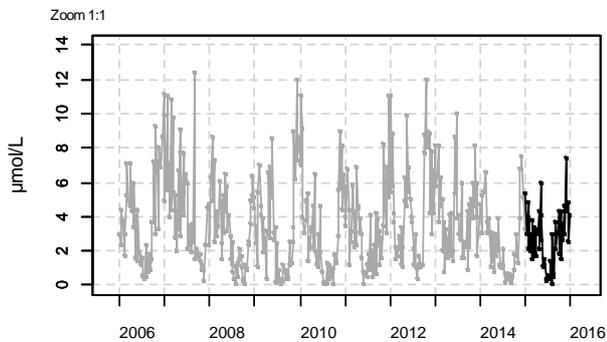
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Ammonium



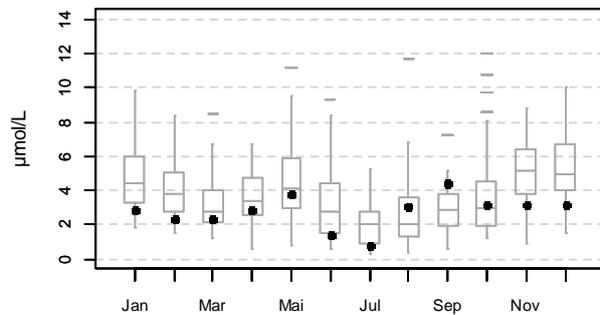
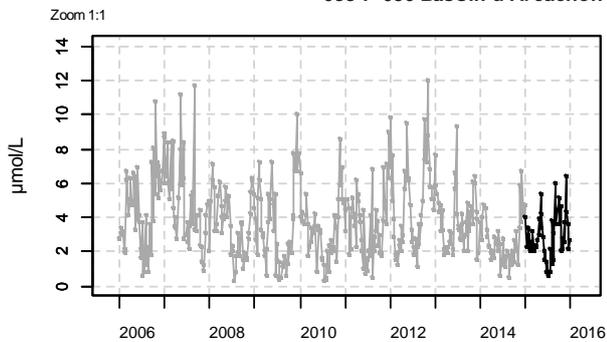
088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Ammonium



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

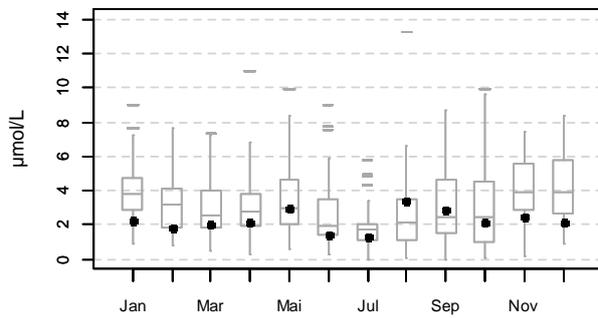
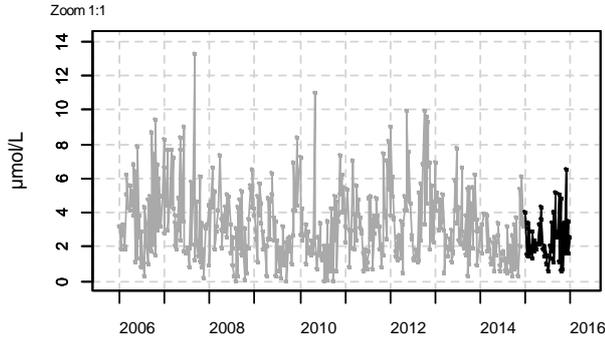


088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Ammonium

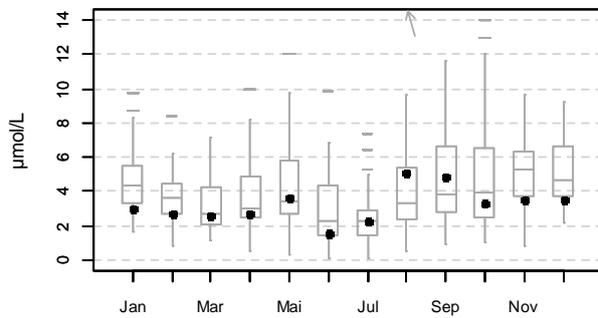
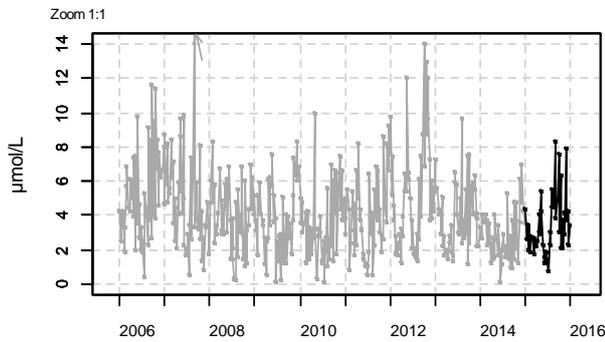


Résultats d'hydrologie

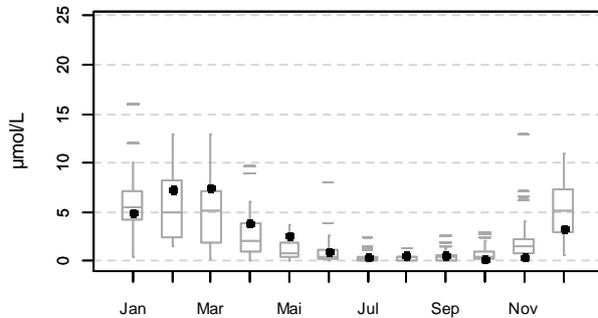
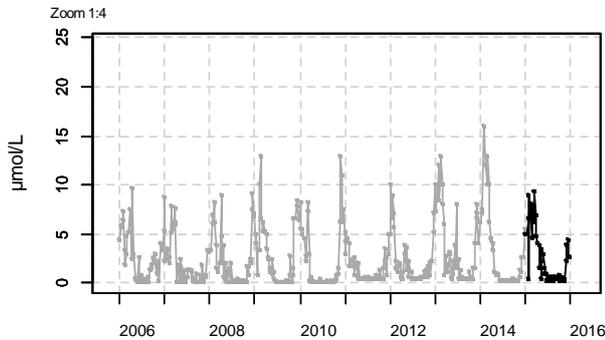
088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Ammonium



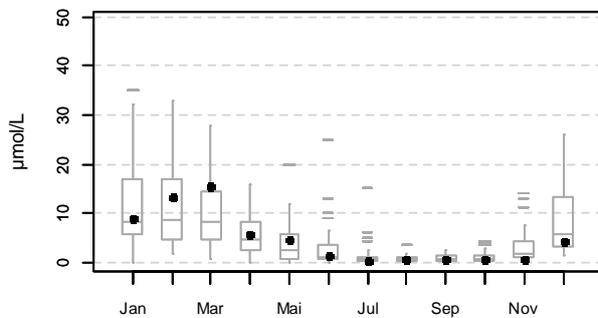
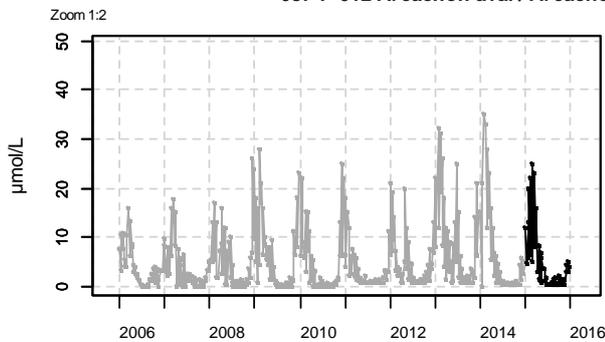
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Ammonium



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

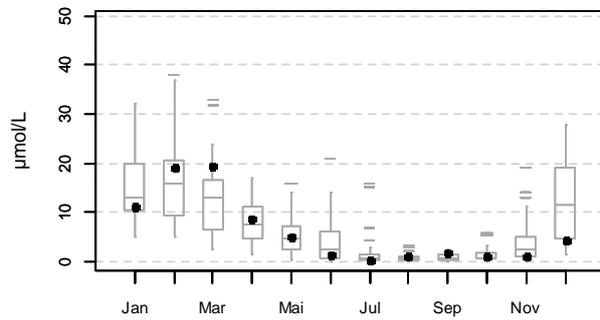
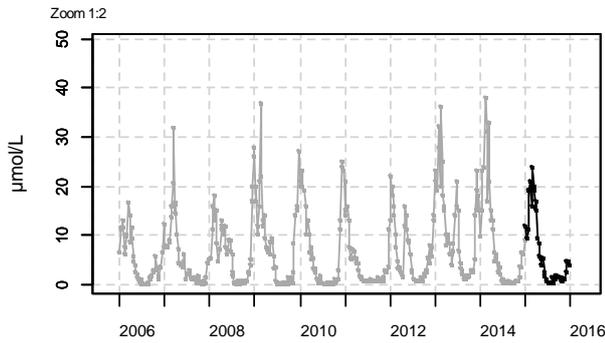


087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

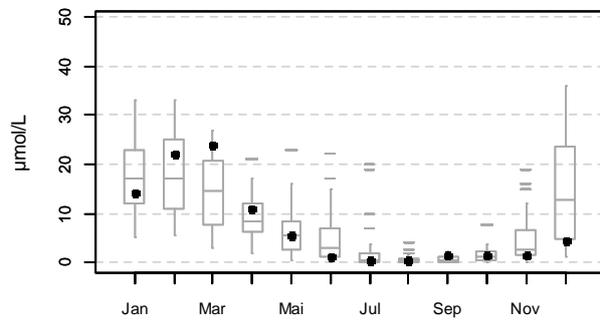
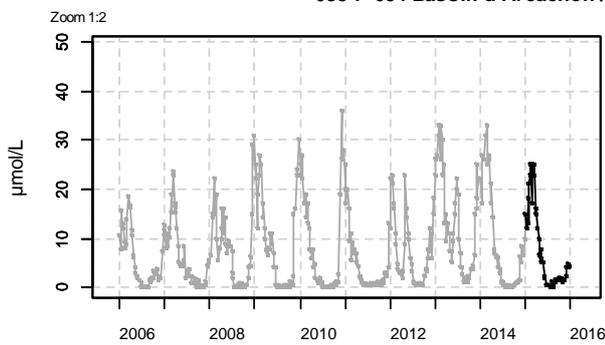


Résultats d'hydrologie

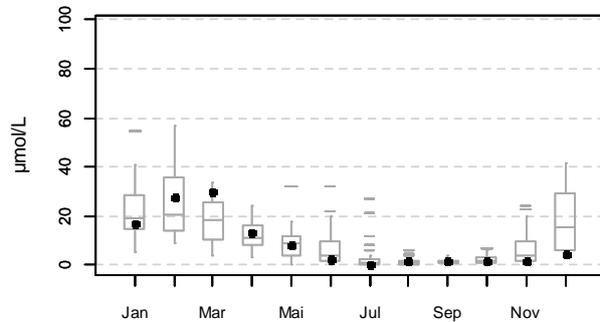
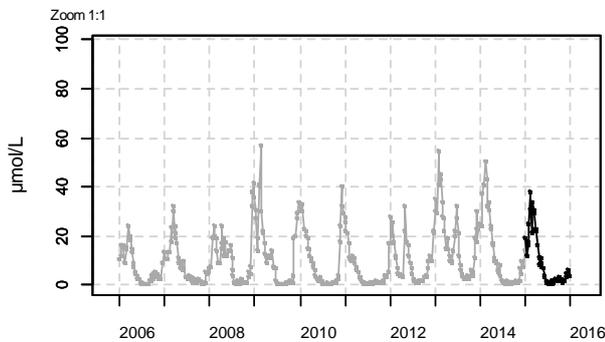
088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



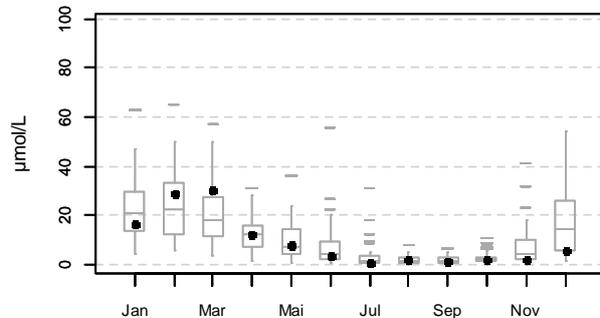
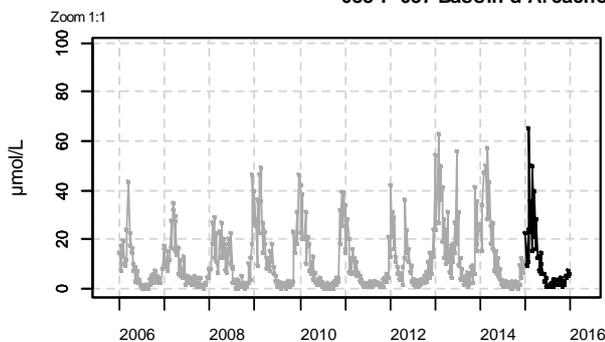
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



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

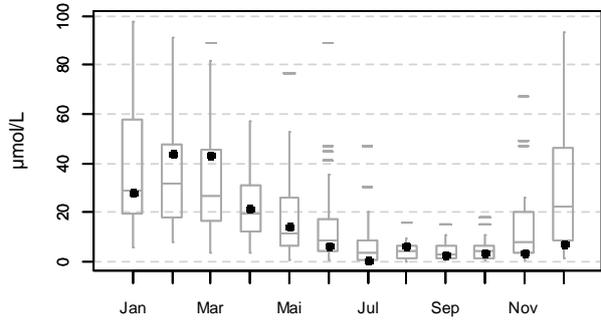
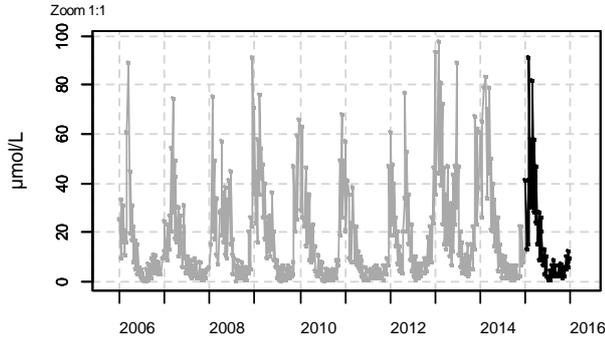


088-P-057 Bassin d'Arcachon / Tès - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

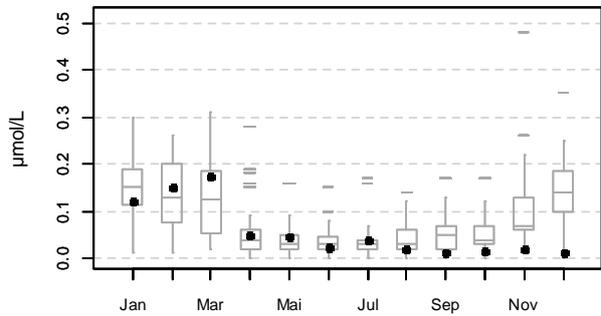
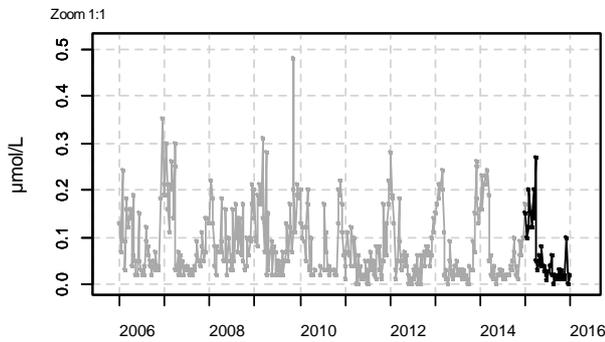


Résultats d'hydrologie

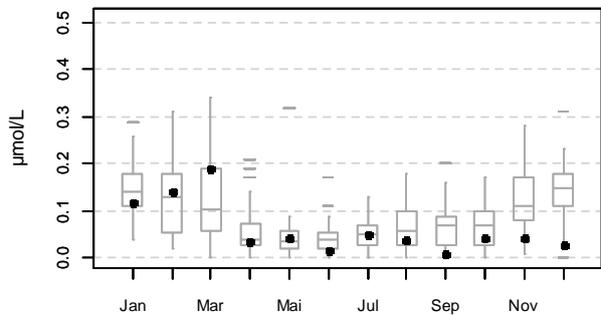
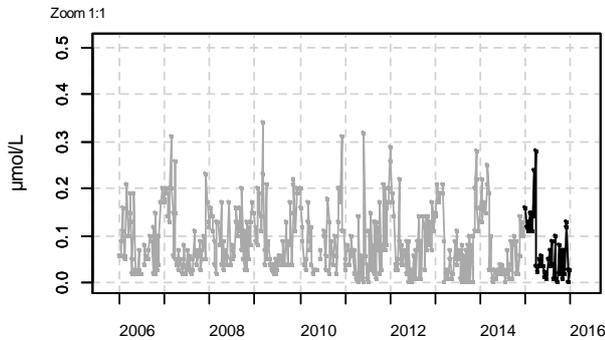
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



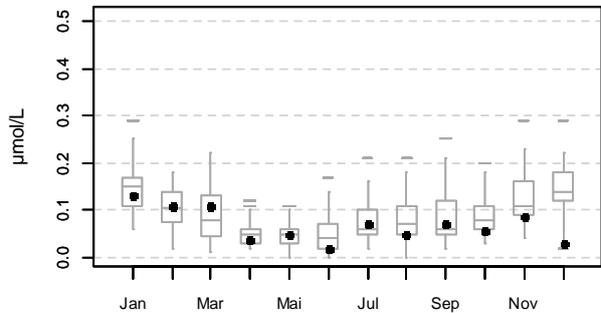
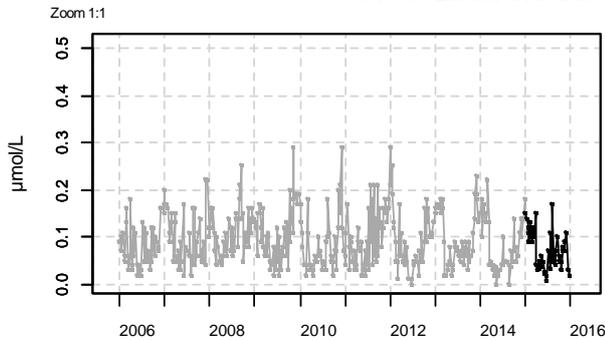
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Phosphate



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

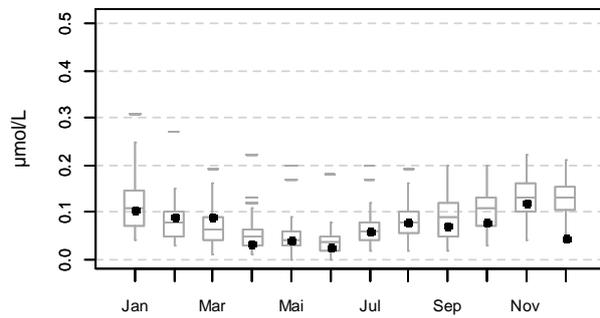
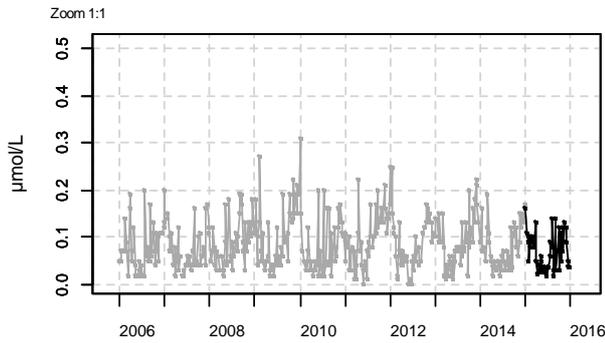


088-P-053 Bassin d'Arcachon / Courbey - Surface (0-1m) - Phosphate

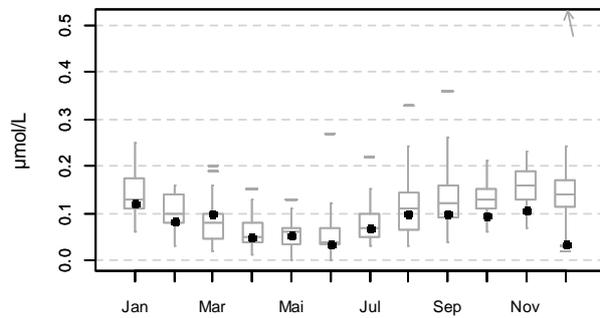
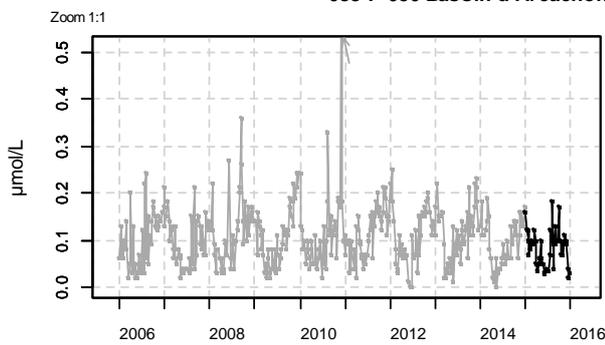


Résultats d'hydrologie

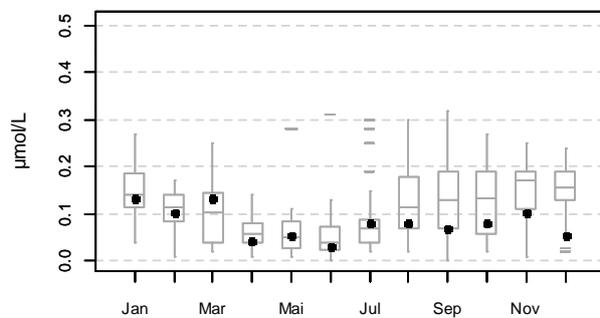
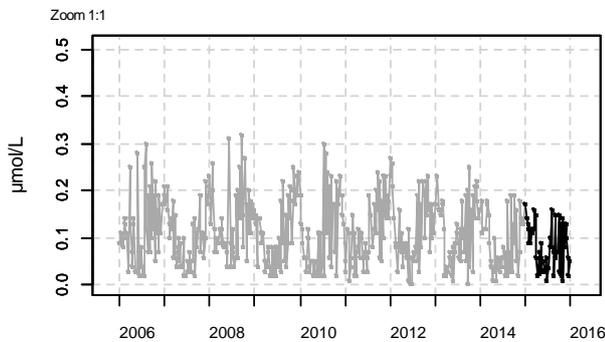
088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Phosphate



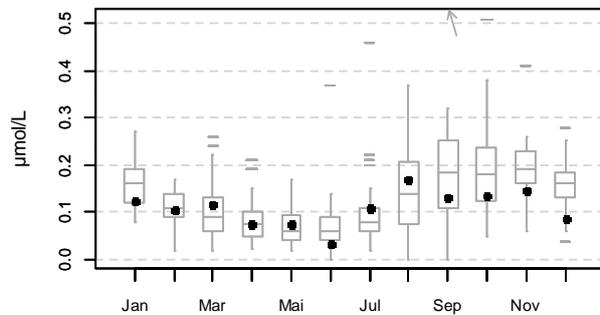
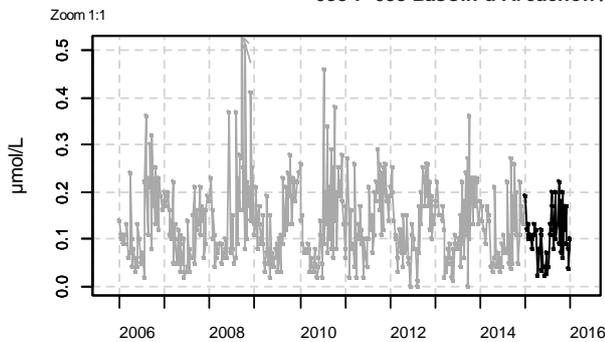
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Phosphate



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

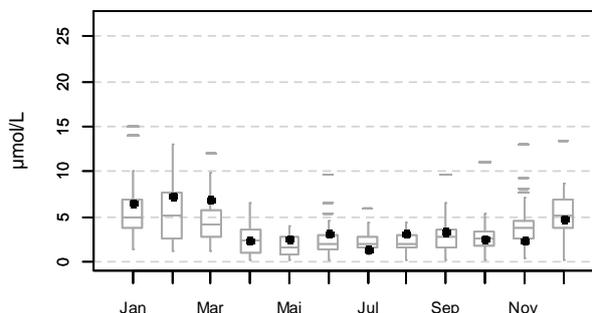
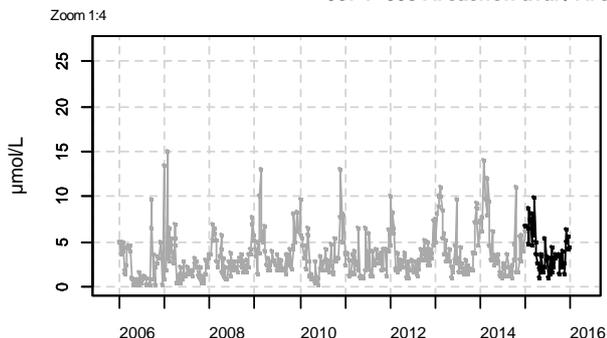


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Phosphate

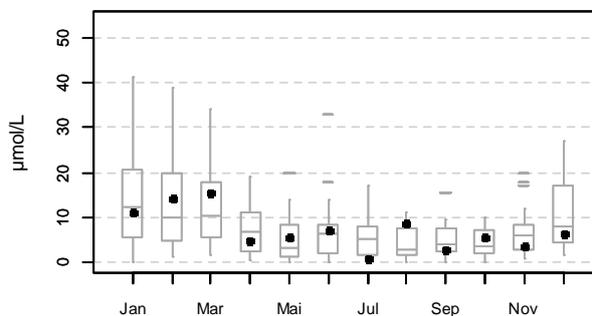
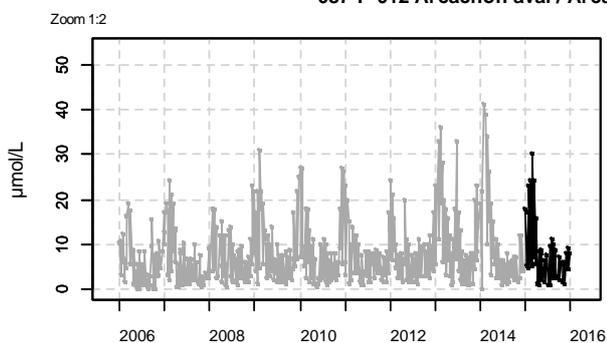


Résultats d'hydrologie

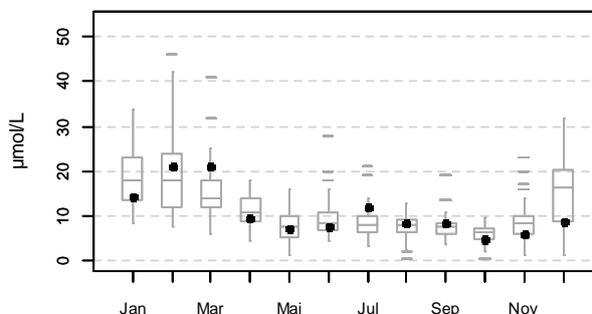
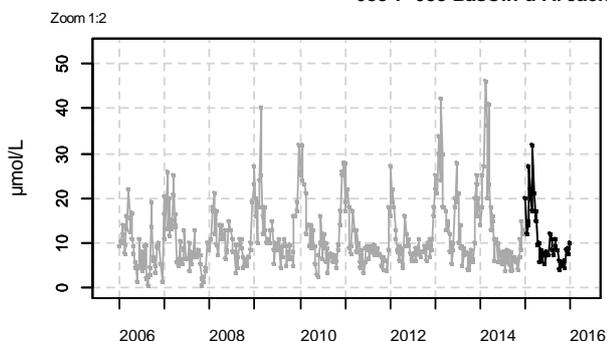
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Silicate



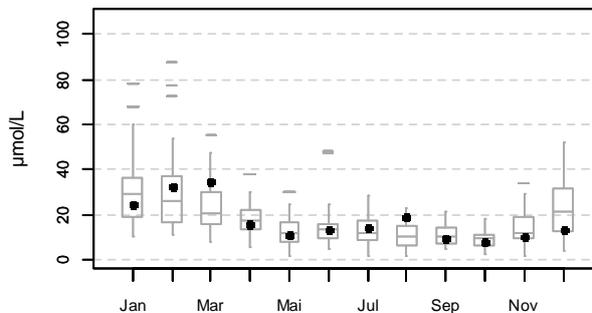
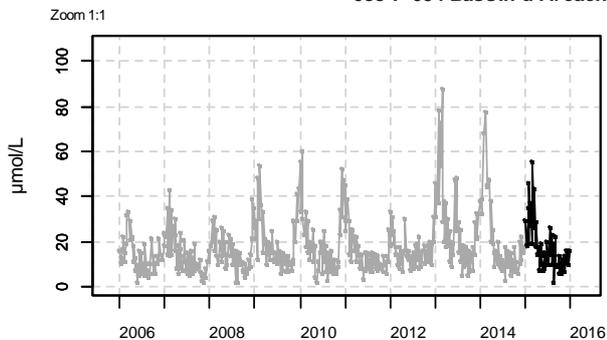
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 13 - Surface (0-1m) - Silicate



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

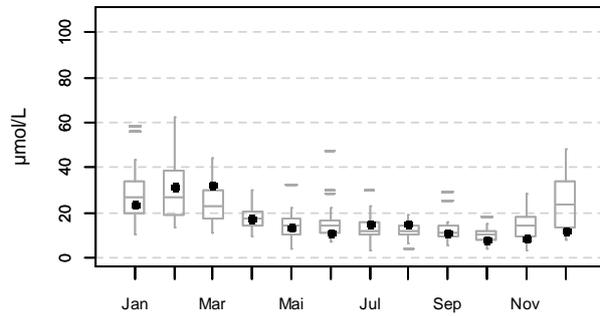
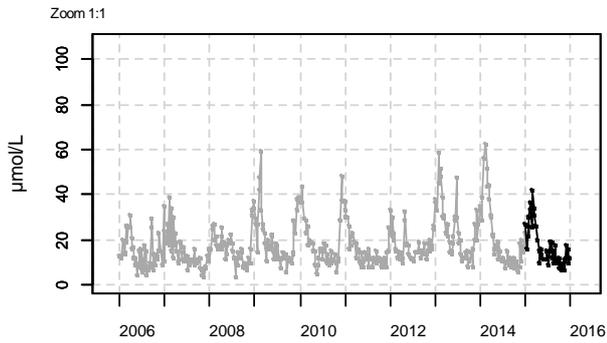


088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Silicate

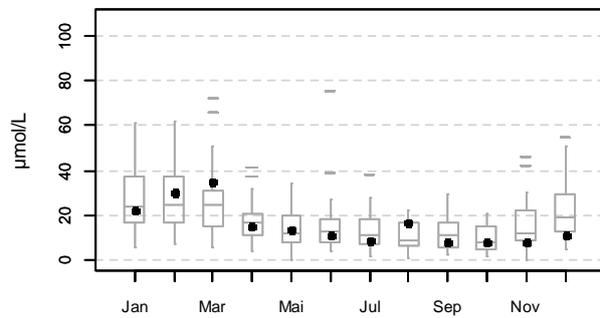
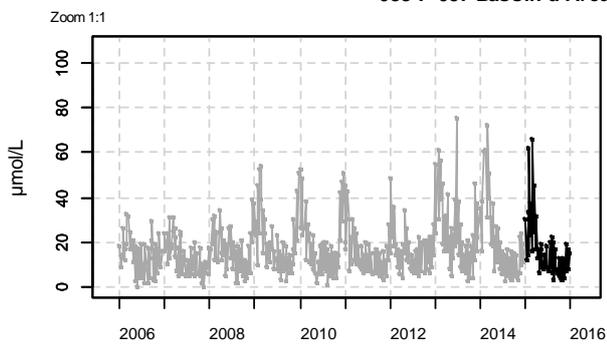


Résultats d'hydrologie

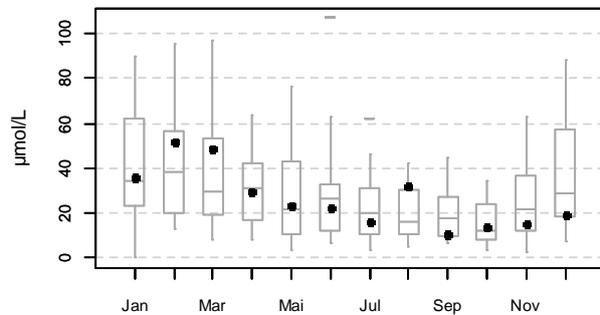
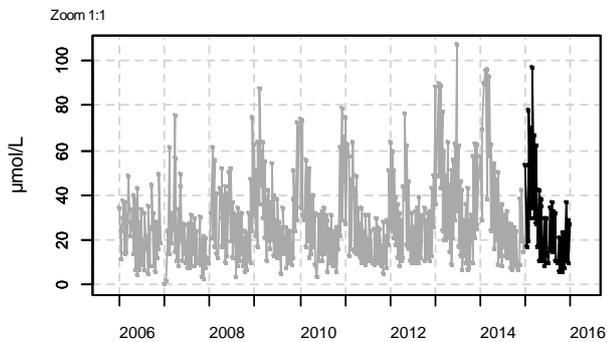
088-P-056 Bassin d'Arcachon / Girouasse - Surface (0-1m) - Silicate



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

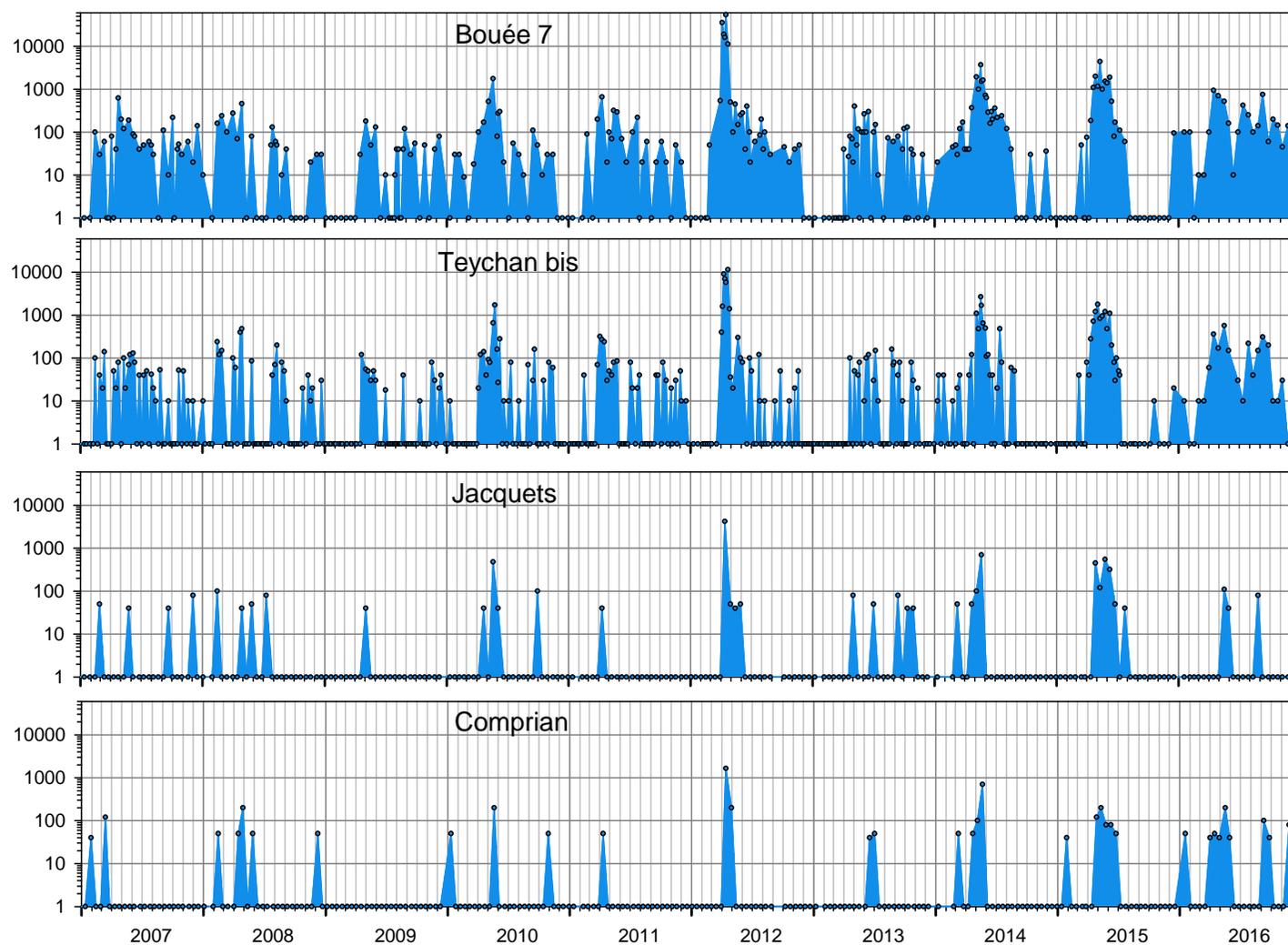


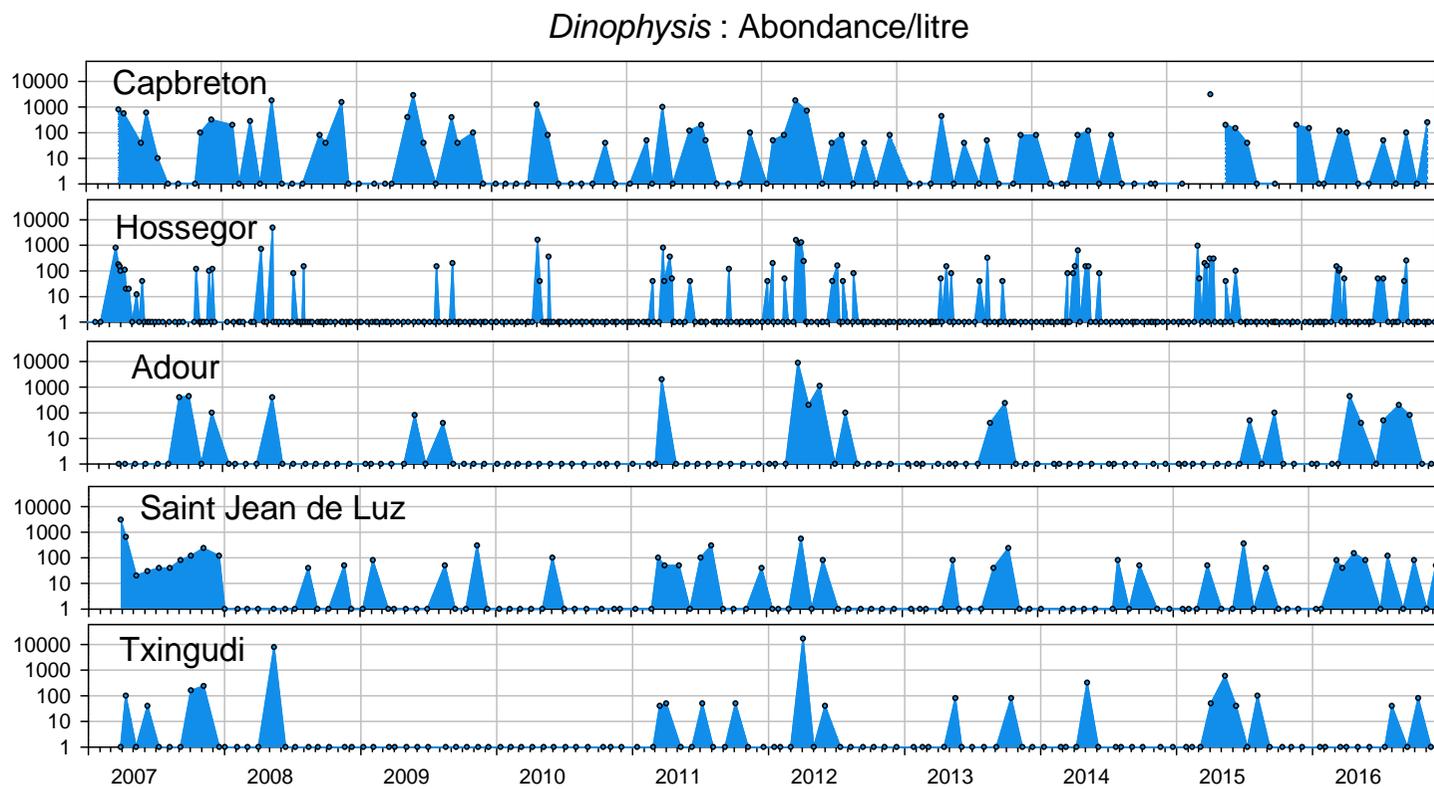
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Silicate

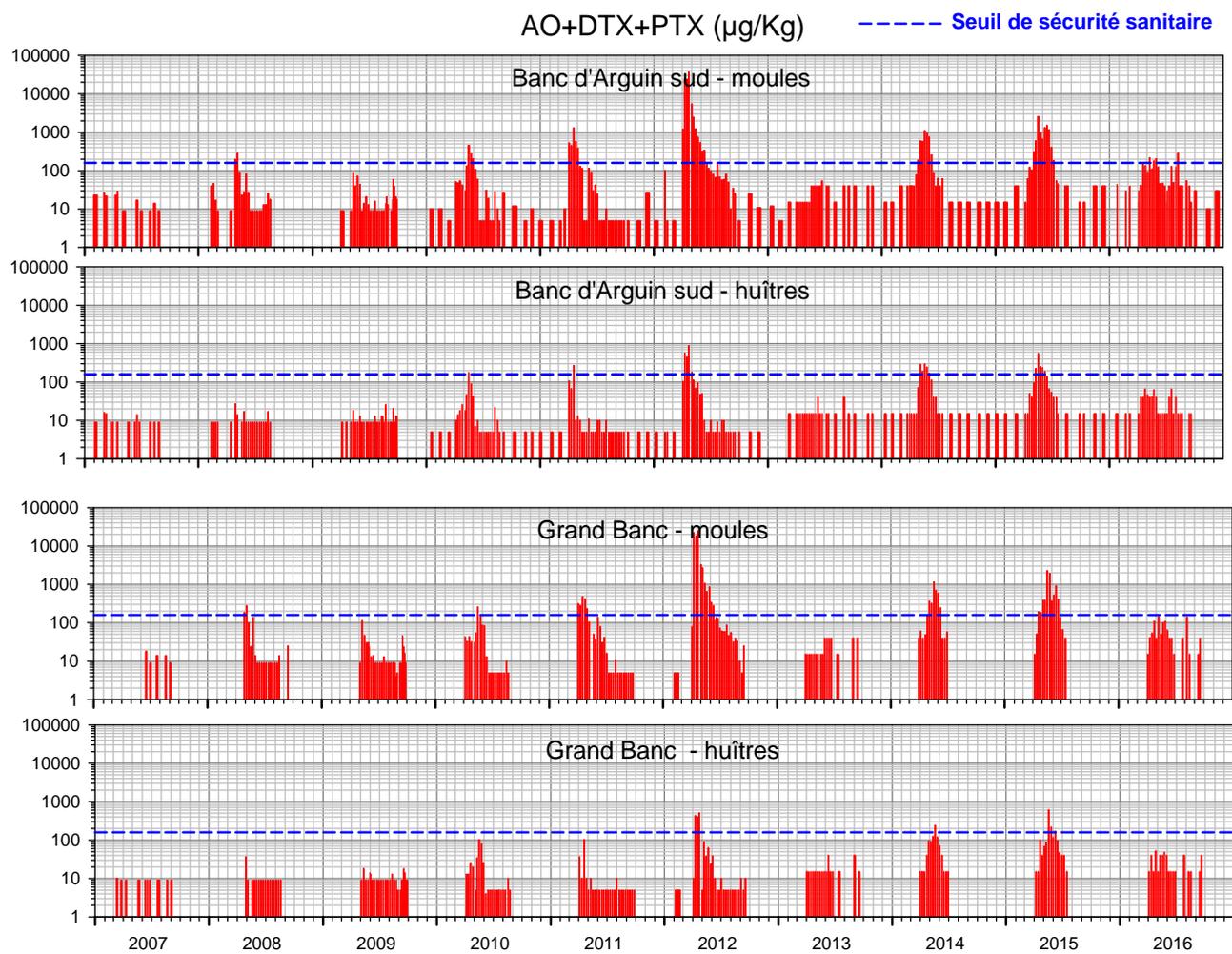


15. ANNEXE 3 : Dinophysis et toxines lipophiles entre 2007 et 2016

Dinophysis : Abondance/litre



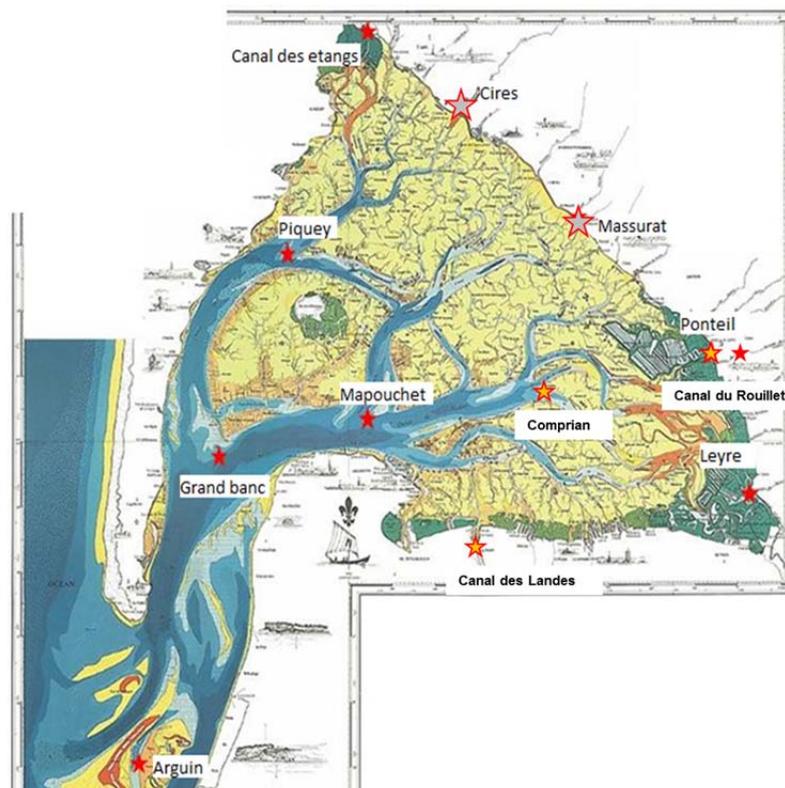




16. ANNEXE 4 : Analyses de cuivre dans l'eau du Bassin d'Arcachon

Dans le cadre du réseau REPAR (mis en œuvre par le **Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon**), des analyses de cuivre dissous et particulaire ont été réalisées à plusieurs reprises 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

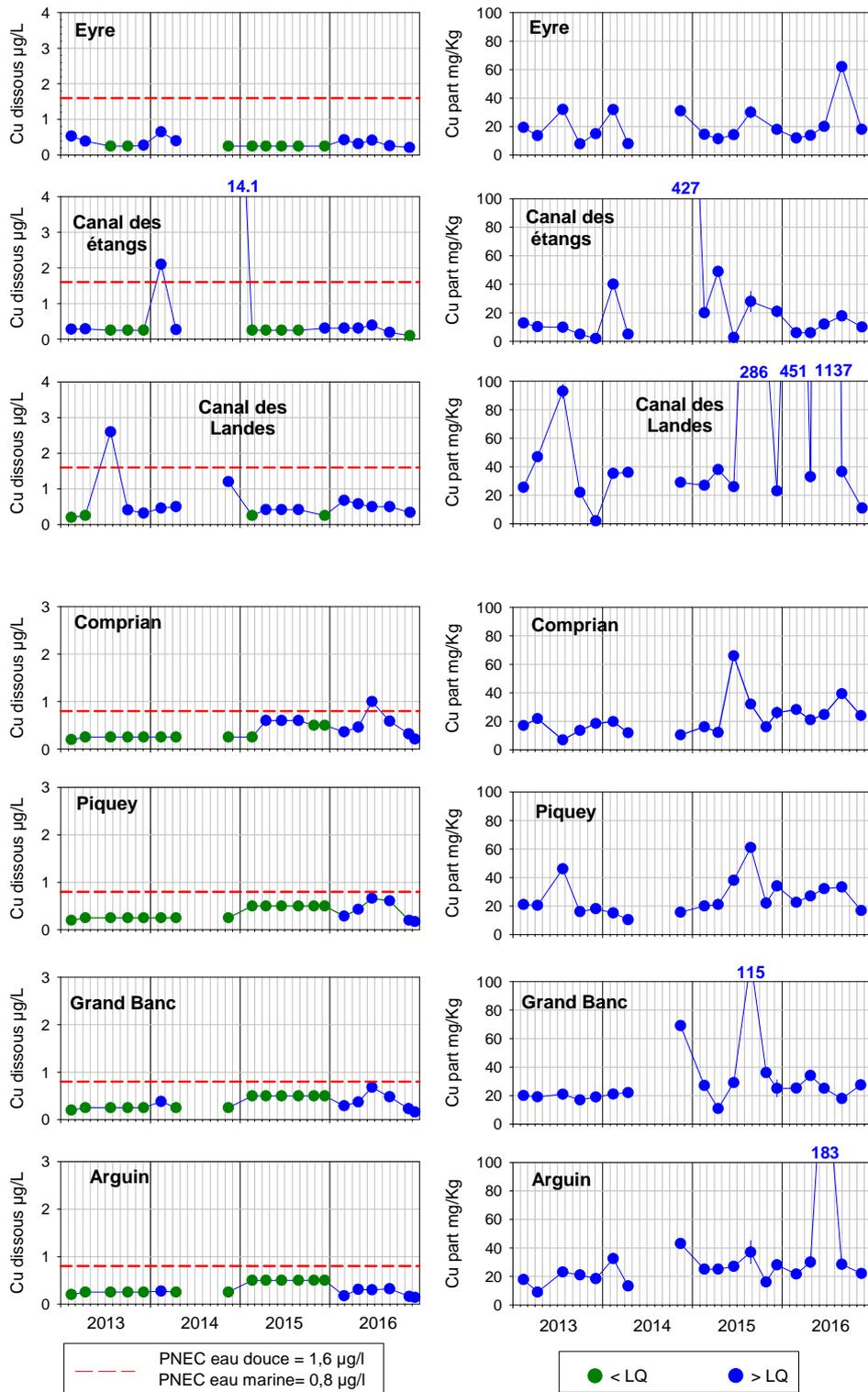
Les prélèvements ont été effectués en sub-surface, aux alentours de la basse mer, une fois tous les deux à trois mois, entre février 2013 et décembre 2016

Technique analytique

Spectrométrie de masse à plasma induit (ICP-MS)

Représentation graphique des résultats (Cuivre dissous à gauche, cuivre particulaire à droite)

NB : 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)



17. ANNEXE 5 : Mortalités cumulées des huîtres sur les sites RESCO 2 en 2016.

