

Juin 2012 – RST/LER/AR/12.004

## Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2011

Départements : Gironde, Landes, Pyrénées Atlantiques



Dune à Biscarosse – Photo : Gilles Trut



Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2011

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

Fax : 05 57 72 29 99



# Sommaire

Avant-propos .....	6
1. Résumé et faits marquants .....	7
2. Présentation des réseaux de surveillance.....	13
3. Localisation et description des points de surveillance.....	14
4. Contexte météorologique et hydrologique.....	23
5. Réseau de contrôle microbiologique .....	25
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI .....	25
5.2. Documentation des figures .....	27
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	28
6. Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines.....	37
6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY .....	37
6.2. Documentation des figures .....	39
6.2.1. Phytoplancton.....	39
6.2.2. Phycotoxines.....	40
6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	42
6.3.1. Zones marines « Bassin d'Arcachon » et « Arcachon aval » .....	42
6.3.2. Zone marine "Lac d'Hossegor" .....	49
6.3.3. Zones marines "Côte landaise" et "Côte basque" .....	50
7. Réseau d'observation de la contamination chimique .....	53
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH .....	53
7.2. Documentation des figures .....	55
7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	57
8. Réseau d'observations conchylicoles .....	71
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO (Observatoire Conchylicole) .....	71
8.2. Documentation des figures .....	73
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	74
8.3.1. Croissance (gain de poids total) .....	74
8.3.2. Mortalités .....	75
8.3.3. Synthèse au niveau national .....	77
9. Réseau benthique.....	81
9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT .....	81
9.2. Le REBENT dans le district Adour-Garonne .....	82
9.3. Actions REBENT entreprises entre 2007 et 2011 dans le district Adour-Garonne.....	86
9.4. Résultats de la surveillance REBENT DCE : .....	87
10. Classement sanitaire et directives européennes .....	89
10.1. Directive Cadre sur l'Eau .....	89
10.2. Classement de zones.....	93
11. Pour en savoir plus .....	97
12. Glossaire .....	99
13. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	101
14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques .....	102

**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 2011.

Résultats acquis jusqu'en 2011.

Ifremer/RST/LER/AR/12.004/Laboratoire Environnement Ressources Arcachon, 113p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, Roger Kantin par Isabelle Auby et Aurore Lejolivet en collaboration 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 met en œuvre, à l'échelle de l'ensemble du littoral métropolitain, une surveillance de la qualité du milieu marin côtier pour répondre aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), aux obligations des conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) et aux objectifs sanitaires réglementaires concernant le suivi de la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles.

Cette surveillance s'appuie sur plusieurs réseaux de surveillance : le réseau de contrôle microbiologique (REMI), le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY), le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH) et le réseau de surveillance benthique (REBENT).

Ces réseaux sont mis en œuvre par les Laboratoires Environnement - Ressources (LER) qui opèrent également des réseaux de surveillance de la ressource : l'observatoire national conchylicole, qui remplace depuis 2009 le réseau REMORA (réseau mollusques des ressources aquacoles) et qui évalue la survie, la croissance et la qualité des huîtres creuses élevées sur les trois façades maritimes françaises ; et le réseau de pathologie des mollusques (REPAMO).

Certains Laboratoires Environnement Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux de surveillance régionaux sur la côte d'Opale (SRN), le littoral normand (RHLN), le bassin d'Arcachon (ARCHYD) et les étangs languedociens (RSL), pour approfondir le diagnostic local. Ainsi, le bulletin s'enrichit, pour certains laboratoires, de résultats sur l'hydrologie soutenant l'évaluation de la qualité du milieu.

Les prélèvements d'eau et de coquillages sont effectués sous démarche qualité. Les analyses destinées à répondre aux exigences réglementaires sont réalisées par des laboratoires agréés. L'ensemble des données de la surveillance, saisies et validées par chaque laboratoire, intègre la base de données Quadriges<sup>2</sup>, qui constitue à présent le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales dans le cadre du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

L'objectif du bulletin est de communiquer annuellement aux différents partenaires de l'Ifremer, à l'échelle de plusieurs régions côtières, les résultats de cette surveillance sous une forme graphique et homogène sur tout le littoral français. Ces représentations sont assorties de commentaires sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés. Les points de surveillance, témoins de l'effort local d'une stratégie nationale, sont repérés à l'aide de cartes et de tableaux. Depuis 2009 un bulletin complémentaire aux bulletins régionaux, permet de présenter une synthèse nationale de cette surveillance. Les différents bulletins 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/regionaux_de_la_surveillance).

Les Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés et sont particulièrement ouverts à vos remarques et suggestions d'amélioration de ce bulletin.

Luc Drévès

Responsable du département

Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

## 1. Résumé et faits marquants



### Météorologie et suivi hydrologique

#### Bassin d'Arcachon (voir Annexe 2 pour l'hydrologie)

L'année 2011 a été caractérisée par des températures de l'air (et de l'eau dans le fond du Bassin) plus élevées que la normale<sup>1</sup> en avril-mai et de septembre à décembre. Par contre, le mois de juillet a été plus froid que la normale. De même, le rayonnement solaire a été particulièrement élevé en avril-mai et octobre et plus faible que la moyenne en juillet.

Globalement, cette année a été très peu pluvieuse (au total 545 mm à la station météorologique du Cap Ferret) avec un printemps et un automne très secs, et de fortes précipitations au mois de décembre (plus de 150 mm). Les débits de l'Eyre n'ont été conformes à la normale qu'en janvier, et plus faibles le reste de l'année, conduisant à des valeurs élevées de salinité (et de faibles teneurs en nitrate) pendant la majeure partie de l'année. Les vents ont été de faible amplitude, sauf à la mi-juillet et surtout en décembre, avec des coups de vent de secteur ouest.

#### Lac d'Hossegor, estuaire de la Gironde, côtes landaise et basques

On ne dispose malheureusement pas de données météorologiques dans ces zones côtières.

Le suivi hydrologique de différents sites de la côte Aquitaine a débuté en 2007, dans le cadre de la DCE. Les résultats obtenus dans le cadre de ce réseau ont fait l'objet de rapports dont le plus récent est téléchargeable sur le site Archimer<sup>2</sup>.



### Suivi microbiologique

#### Bassin d'Arcachon

Aucune alerte microbiologique n'a été déclenchée en 2011 sur le Bassin d'Arcachon. Sur les points où une tendance de la contamination peut être décelée, elle est décroissante. Globalement, les résultats acquis sont conformes au classement de zones sauf pour deux d'entre elles, classées « A » alors que leur qualité estimée est « B ». Il s'agit des zones 33.09 (point « Cap Ferret ») et 33.10-A (points « Grand Banc » et « Jacquets aval »). Néanmoins, sur ces trois points, la contamination microbiologique est stable en « 33.10 A » ou en diminution en « 33.09 ». Sur la base des résultats 2009-2011, deux nouvelles zones non fousseurs ont une qualité estimée « A » : zones 33.08 « Arguin » et 33.10-B « Gorp ».

#### Lac d'Hossegor

Dans cette zone classée B, l'analyse des tendances sur les 10 dernières années met en évidence une dégradation significative. Cinq alertes (consécutives à un dépassement de

<sup>1</sup> Calculée entre 2002 et 2010

<sup>2</sup> <http://archimer.ifremer.fr/doc/00069/18021/>

4 600 *Escherichia coli*/100 g CLI) ont été déclenchées au cours des 10 dernières années, dont la dernière en novembre 2011.



## Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

### Bassin d'Arcachon

L'année 2011 a été marquée par d'importantes floraisons phytoplanctoniques entre le début de l'année et l'été, ces blooms étant caractérisés par des genres différents selon les dates par exemple *Asterionellopsis*, *Leptocylindrus*, *Chaetoceros*. La biomasse phytoplanctonique était également élevée en début d'année, mais plus faible que la normale au printemps et en juillet, probablement en raison de la dominance de petites espèces à ces périodes.

En 2011, aucun événement associé aux **toxines paralysantes** (PSP – liées à la présence de microalgues du genre *Alexandrium*), ni aux **toxines amnésiantes** (ASP – liées à celle de *Pseudo-nitzschia*) n'est survenu dans le Bassin d'Arcachon.

Le cadre réglementaire du suivi des **toxines lipophiles** dont toxines diarrhéiques dans les coquillages a été modifié en 2010 : le bio-essai sur souris, auparavant méthode de référence pour la surveillance de la qualité sanitaire des coquillages a été remplacé par les analyses chimiques permettant la détection directe et la quantification des biotoxines marines lipophiles réglementées dans les mollusques.

Suite à un pic d'abondance de *Dinophysis* au début du mois d'avril 2011, ce suivi a révélé la présence de toxines lipophiles<sup>3</sup> à une concentration supérieure au seuil sanitaire (160 µg de chair totale) à la fois dans les moules pendant quatre semaines dans les deux sites suivis « Banc d'Arguin sud » et « Grand Banc », et dans les coques pendant trois semaines dans le site suivi « Banc d'Arguin sud ». Ce seuil a également été dépassé dans les huîtres du point « Banc d'Arguin sud », mais à une seule occasion, au milieu du mois d'avril. Sur la base de ces résultats, la Préfecture de la Gironde a interdit la commercialisation des moules pendant un mois et demi, des coques pendant un mois et des huîtres du Banc d'Arguin pendant trois semaines.

### Lac d'Hossegor

En 2011, aucune alerte PSP ou ASP n'a été déclenchée dans le lac.

A la suite de la présence de *Dinophysis* dans les eaux du lac à différentes périodes de l'année, cinq analyses chimiques des toxines lipophiles ont été réalisées sur les huîtres. Ces toxines ont été mises en évidence dans les mollusques à deux occasions, aux mois de mars et de mai, mais avec des teneurs inférieures au seuil réglementaire.

Comme au cours des années précédentes, aucune interdiction de commercialisation des mollusques sur la base de la surveillance des phycotoxines n'a affecté ce site en 2011.

---

<sup>3</sup> En l'occurrence acide okadaïque (AO) + dinophysistoxines (DTXs)+ pectenotoxines (PTXs)





## Suivi des contaminants chimiques

Depuis sa restructuration en 2008, intégrant la mise en œuvre de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques dans le cadre du ROCCH est décentralisée auprès des agences de l'eau, et les analyses font l'objet d'appels d'offres. Les résultats de cette nouvelle stratégie sont rapportés dans un rapport dédié<sup>4</sup>. La surveillance chimique (dans les mollusques) coordonnée et réalisée par Ifremer ne concerne plus que les 3 métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (cadmium, mercure et plomb). Toutefois, certains autres métaux (dont le cuivre) font toujours l'objet d'analyses dans les échantillons prélevés dans le cadre de ce réseau. Le cas du cuivre est abordé dans ce document pour le Bassin d'Arcachon. Ces résultats sont consultables et téléchargeables sur le site Envlit d'Ifremer<sup>5</sup>.

### Estuaire de la Gironde

Les huîtres de l'estuaire de la Gironde présentent une contamination par le cadmium et le plomb plus élevée que la médiane nationale. Les teneurs en cadmium diminuent au cours du temps, restant cependant supérieures au seuil réglementaire. Les deux autres métaux présentent des concentrations stables ou en diminution.

En 2010, des palourdes (*Ruditapes* sp.) et des lavagnons (*Scrobicularia plana*.) provenant de deux sites de l'Estuaire (Anse du Verdon et Saint Vivien) ont fait l'objet d'analyses de métaux. Ces analyses ont révélé des teneurs en plomb largement supérieures au seuil sanitaire pour les lavagnons des deux sites. Les teneurs en cadmium des palourdes du Verdon étaient légèrement inférieures au seuil sanitaire.

### Bassin d'Arcachon

La contamination des huîtres des stations suivies dans le Bassin d'Arcachon est proche de la médiane nationale pour le plomb et le mercure. Sur le point situé au sud-est de la Baie (« Comprian »), les teneurs en cadmium sont un peu plus élevées que la médiane nationale. Alors que les concentrations en mercure sont stables dans le temps dans le fond du bassin, les teneurs en cadmium s'élèvent légèrement et les teneurs en plomb augmentent de manière plus marquée. On observe par ailleurs une forte augmentation du cuivre dans les huîtres récoltées dans le fond du Bassin.

### Côte landaise

La contamination observée dans la zone marine « Côte landaise » décroît au cours du temps et n'est pas élevée par rapport aux autres sites suivis.

---

4 <http://archimer.ifremer.fr/doc/00073/18459/>

5 [http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval\\_\\_1](http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval__1)

### Côte basque

Globalement, la contamination des mollusques de la côte basque est actuellement stable ou en diminution. Néanmoins, les teneurs en métaux mesurées dans les mollusques y sont parfois supérieures à la médiane nationale, notamment :

- pour le plomb à « Ciboure-La Nivelle » et à « Hendaye – Chingoudy »,
- pour le cadmium à « Adour-Marégraphe ».



### **Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres creuses dans le Bassin d’Arcachon**

Les huîtres adultes (18 mois) et juvéniles (naissains) de la station « Tès » (Lieu de surveillance de l’Observatoire Conchylicole dans le Bassin d’Arcachon) ont présenté en 2011 une croissance meilleure qu’en 2010.

Comme en 2008, 2009 et 2010, les mortalités de naissains suivis au « Tès » ont été importantes (proches de 80 %), et sont majoritairement survenues pendant la seconde moitié du mois d’avril 2011. Ces observations (dates et intensités des mortalités) concordent avec celles des ostréiculteurs. Ce phénomène, d’ampleur nationale, s’est propagé du sud vers le nord entre le printemps et l’été. Dans la majorité des échantillons analysés au cours de ces mortalités, les pathologistes ont détecté un génotype particulier du virus OsHV-1 (dénommé OsHV-1 microvariant ou  $\mu$ Var), déjà mis en évidence en 2008, 2009 et 2010 suspecté d’être responsable de ces mortalités. Les huîtres adultes ont présenté par contre de très faibles mortalités au cours du suivi.

Des naissains issus d’une sélection génétique réalisée au laboratoire de Génétique et de Pathologie de La Tremblade ont été testés sur différents sites ostréicoles français en 2011, dont le Bassin d’Arcachon et le lac d’Hossegor. Dans les deux sites, ces naissains ont présenté une mortalité beaucoup moins importante que les témoins : 10% contre 92% à Hossegor, 14% contre 79% dans le Bassin d’Arcachon.



### **Suivi de la reproduction des huîtres creuses dans le Bassin d’Arcachon**

La reproduction des huîtres en 2011 a été caractérisée par deux pontes significatives, la première (de faible intensité) se produisant aux alentours de la mi-juillet et la seconde (beaucoup plus importante) fin juillet. Comme en 2001, 2004-2005, et 2007 à 2009, l’ampleur de ces pontes a été peu importante dans les secteurs sud-est du Bassin. Ceci peut s’expliquer en partie par un faible effort de reproduction tel qu’observé chez les huîtres suivies dans le cadre de l’Observatoire conchylicole à la station « Tès ».

Les pontes ont évolué conformément à ce que la température de l’eau laissait présager : survie très faible des larves issues de la première ponte à cause des températures bien inférieures à la normale durant la deuxième quinzaine de juillet, survie moyenne des larves issues de la deuxième ponte en raison des températures un peu faibles par rapport à la normale ainsi que des forts coefficients de marée suivant le frai.

La quasi-totalité du captage s'est produite entre les mois d'août et de septembre et l'intensité de ce captage (en moyenne 201 naissains/tuile) peut être qualifiée de « moyenne » par rapport aux données historiques. Comme en 2009, ces naissains ont subi de fortes mortalités automnales (31,8 %), probablement liées à la brusque remontée des températures en début d'automne (réactivation du virus OsHV-1 microvariant ?).



## Suivi des peuplements benthiques

### Macrofaune benthique invertébrée :

Les résultats acquis en 2010 dans toutes les masses d'eaux surveillées du district Adour Garonne (Université Bordeaux 1 et La Rochelle) ont été publiés en 2011. Les résultats des classements obtenus pour cet élément de qualité sont consultables sur l'atlas interactif du littoral Adour-Garonne<sup>6</sup>. Globalement, les masses d'eau présentent une qualité satisfaisante pour ce paramètre, exception faite du « Lac d'Hossegor ».

En 2011, l'échantillonnage a été limité aux deux stations d'appui situées dans la zone subtidale des masses d'eau « Pertuis charentais » et « Arcachon amont ». Les échantillons sont en cours d'analyse.

### Algues vertes opportunistes

Les résultats acquis en 2010 dans la masse d'eau « Lac d'Hossegor » indiquent, pour cet élément de qualité, un classement en « Mauvais état écologique ». Ce lac marin est en effet soumis à des proliférations récurrentes d'ulves et d'entéromorphes. Ces résultats sont également consultables sur l'atlas interactif. Un nouveau suivi des algues opportunistes de cette masse d'eau est prévu en 2012.

Le suivi des proliférations dans les masses d'eau littorales de l'île d'Oléron a été réalisé en 2011 par le CEVA Pleubian. Le rapport correspondant à ces observations sera disponible à la fin du premier semestre 2012.

### Macroalgues subtidales fixées

Compte tenu du classement en état « moyen » obtenus en 2009 pour la masse d'eau « Côte basque », une nouvelle campagne de mesures a été réalisée en 2011. Le classement obtenu est comparable au précédent et s'explique à la fois par une forte abondance d'espèces opportunistes et de faibles limites en profondeur des ceintures algales.

### Herbiers de zostères

Un nouveau protocole de suivi stationnel des herbiers atlantiques a été défini et testé en 2011 par différents intervenants (dont LER AR et LER MPL). Ce protocole sera opérationnel pour l'évaluation 2012.

En 2011, seules les zostères de la masse d'eau Arcachon amont ont fait l'objet d'un échantillonnage. Les résultats sont en cours de traitement.

<sup>6</sup> [http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce/la\\_dce\\_par\\_bassin/bassin\\_adour\\_garonne/fr/atlas\\_interactif](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_adour_garonne/fr/atlas_interactif)



### **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.*

#### Janvier à début mars

Dragage du banc de sable au sud de la balise C4 (400 m de long sur 30 m de large) et dépôt des sédiments sur un petit îlot de la balise C5a ; Volume total : 7 000 m<sup>3</sup>.

#### Février

Régilage (étalement) du sable sur les plages mitoyennes du sentier du littoral au Teich ; Volume total : 4 000 m<sup>3</sup>.

#### Mars

Réensablement des plages d'Arcachon, entre les jetées Legallais et Thiers en utilisant les sédiments sableux provenant du banc de Péreire ; Volume total : 27 800 m<sup>3</sup>.

#### Mars

Dragage de l'estey du Four (600 m de long sur 9 m de large) et dépôt sur la plage entre l'écluse du réservoir et le village du Four ; Volume total : 2 500 m<sup>3</sup>.

#### Mars à mi mai et septembre

Dragage du chenal de Taussat, de la cale de mise à l'eau vers le large (1 100 m de long sur 15 m de large) et évacuation des sédiments dans un bassin de stockage provisoire au lieu-dit « Les cabanes » entre la Berle de Cassy et le port de Taussat ; Volume total : 9 000 m<sup>3</sup>.

#### Mai-juin

Dragage d'entretien du chenal menant à la jetée du Moulleau et réensablement avec ces sédiments de différentes plages du Moulleau et du Pyla ; Volume total : 16 000 m<sup>3</sup>.

#### Juin

Régilage (étalement) du sable sur les plages du cercle de voile et du Pyla ; Volume total : 6 000 m<sup>3</sup>.

#### Juin

Réensablement des plages de Lège – Cap Ferret, entre Claouey et les 44 ha, en utilisant les sédiments sableux provenant de Bélisaire, de la pointe aux chevaux et du Mimbeau ; Volume total : 22 110 m<sup>3</sup>.

#### Octobre-novembre

Dragage du chenal du Pout (Deux passes de 20 m sur 250 m de long) et dépôt des sédiments sur la plage de Jane de Boy ; Volume total : 7 000 m<sup>3</sup>.

#### Décembre-mi-février 2012

Ecrêtage de la partie méridionale du Banc de Bancot (à l'ouest du chenal du Courbey) et évacuation des sédiments au sud de la zone de dragage, dans une zone profonde du chenal de Teychan ; Volume total : 4 200 m<sup>3</sup>.

## 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 Quadrige<sup>2</sup> (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2011.

<b>REMI</b>	Réseau de contrôle microbiologique
<b>REPHY</b>	Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines
<b>ROCCH</b>	Réseau d'observation de la contamination chimique
<b>REBENT</b>	Réseau benthique
<b>RESCO</b>	Réseau d'observations conchylicoles (Observatoire conchylicole)
<b>ARCHYD</b>	Réseau de suivi hydrologique sur le Bassin d'Arcachon

	<b>REMI</b>	<b>REPHY</b>	<b>ROCCH</b>	<b>REBENT</b>	<b>RESCO</b>	<b>ARCHYD</b>
<b>Date de création</b>	<b>1989</b>	<b>1984</b>	<b>1974</b>	<b>2003</b>	<b>1993</b>	<b>1988</b>
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		Poids Taux de mortalité  chez des huîtres de 18 mois et du naissain de captage	Température Salinité Matières en suspension Turbidité Ammonium Nitrate-Nitrite Phosphate Chlorophylle <i>a</i>
Nombre de points 2011 (métropole)	371	475	140	357	13	/
Nombre de points 2011 du laboratoire <sup>7</sup>	18	14	10	44	1	7

<sup>7</sup> 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 2011, 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

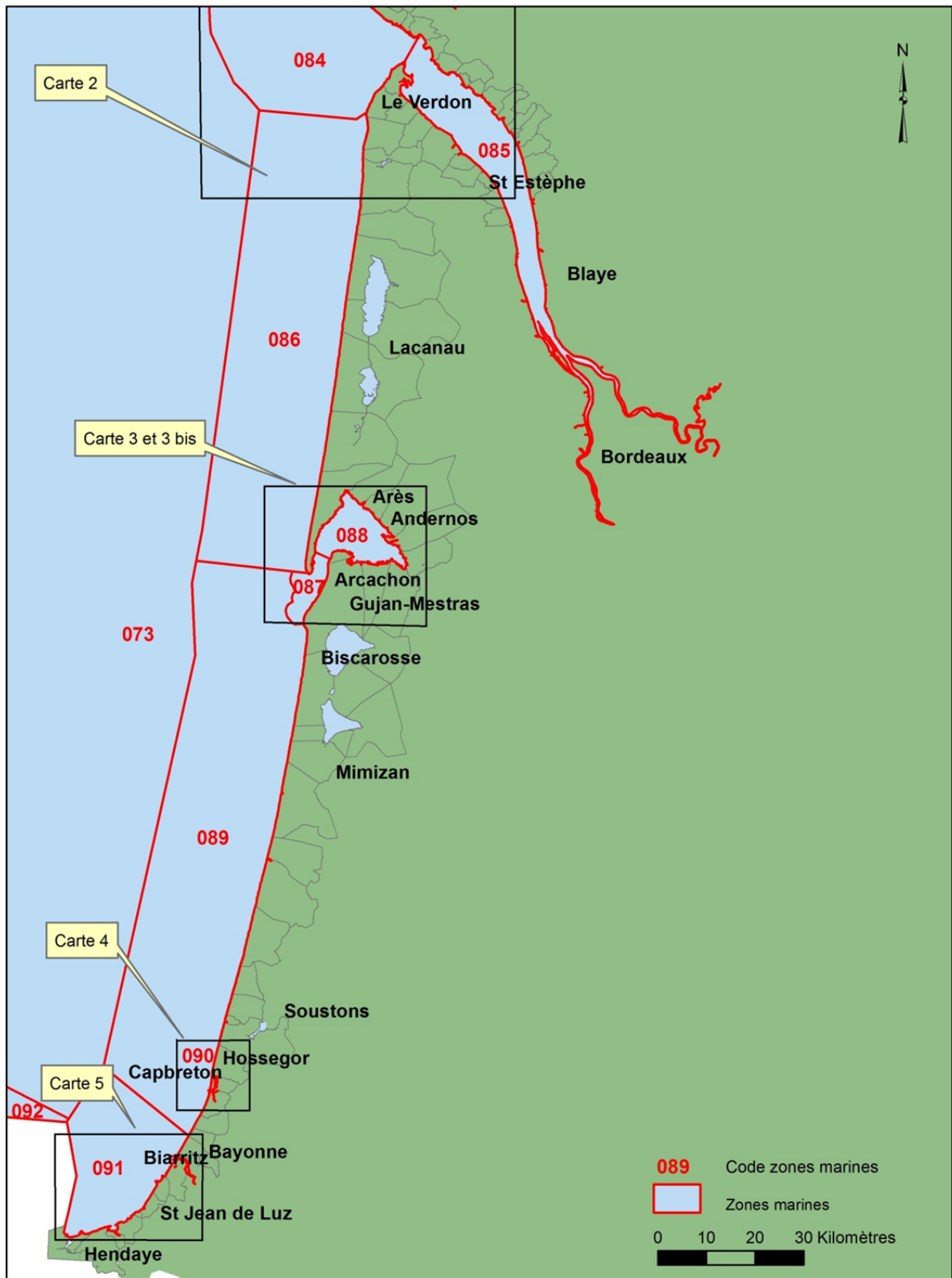
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin.

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 Quadrigé<sup>2</sup>, les lieux de surveillance sont regroupés dans des « zones marines ». Le mnémonique du point est retenu pour son identification : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ».

Zones marines Quadrigé	
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

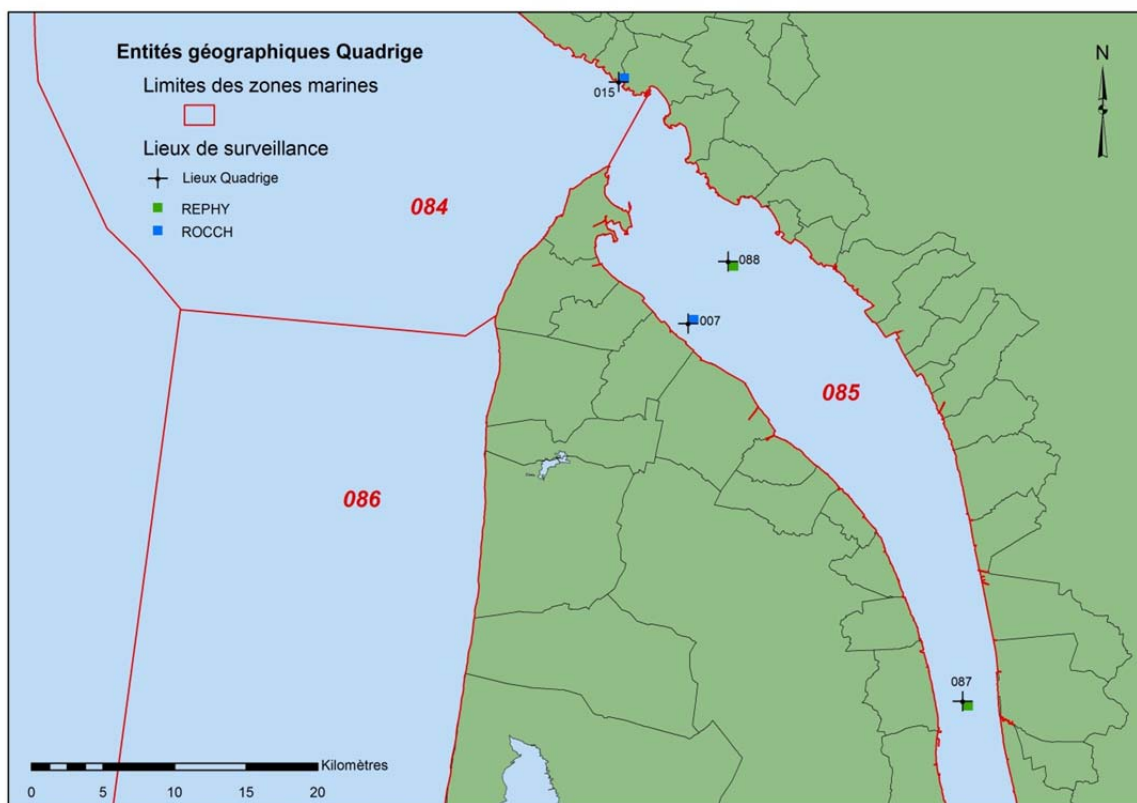
### Localisation générale



Sources : SHOM – IFREMER

Projection : Lambert II étendu.


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



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert II étendu.

**Zone N° 084 - Aval et large de la Gironde**

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

*NB : Le suivi du point "Pontailiac", situé sur la rive nord de l'estuaire et en aval du point "La Fosse", n'est pas assuré par le LER-Arcachon mais par le LER-Pertuis Charentais. Toutefois, il nous a paru intéressant de présenter dans ce bulletin les résultats de ce point, pour obtenir une image plus représentative de la contamination chimique de cette partie de l'estuaire.*

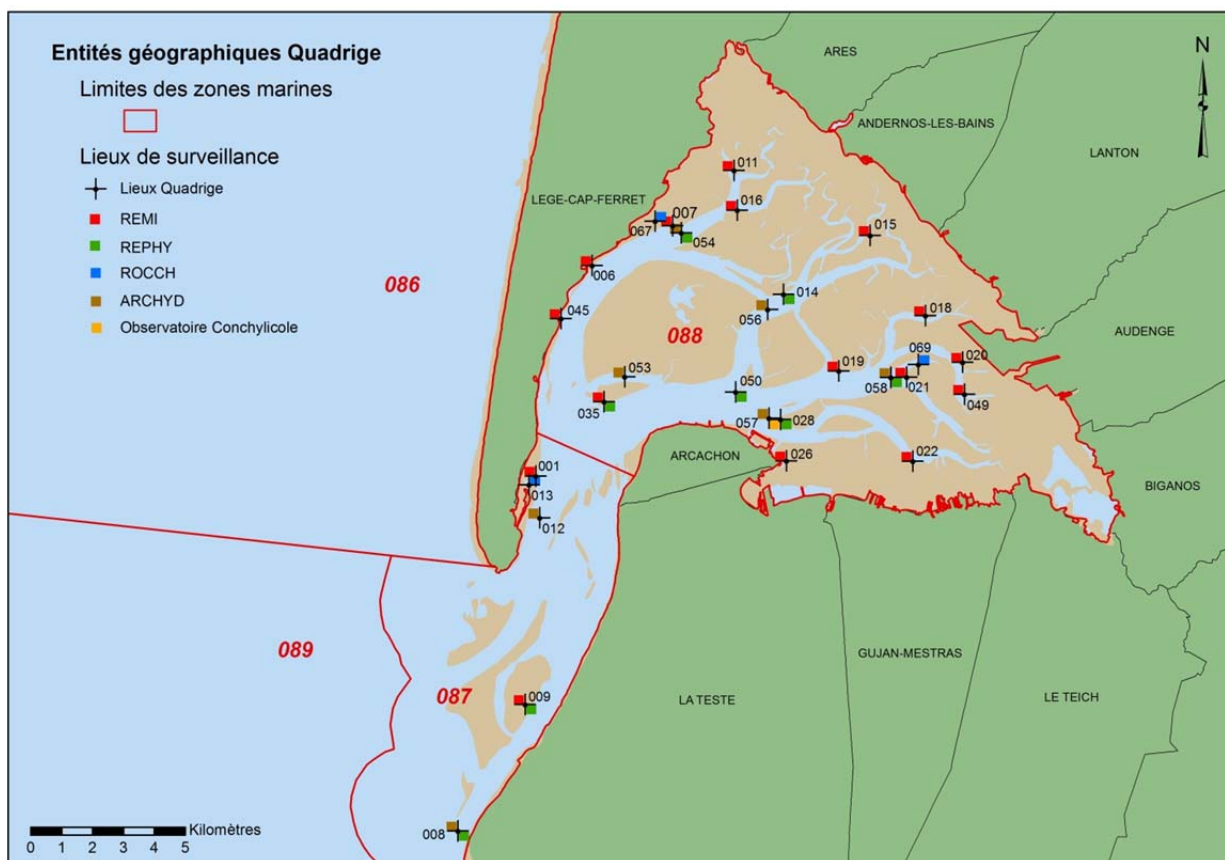
**Zone N° 085 - Estuaire de la Gironde**

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
085-P-007	La Fosse			
085-P-087	Gironde-PK 52 DCE <sup>8</sup>			
085-P-088	Gironde-PK 86 <sup>7</sup>			

<sup>8</sup> Lieux surveillés depuis 2007 et faisant uniquement l'objet de mesures hydrologiques.









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























Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert II étendu.

Zone N° 087 - Arcachon aval

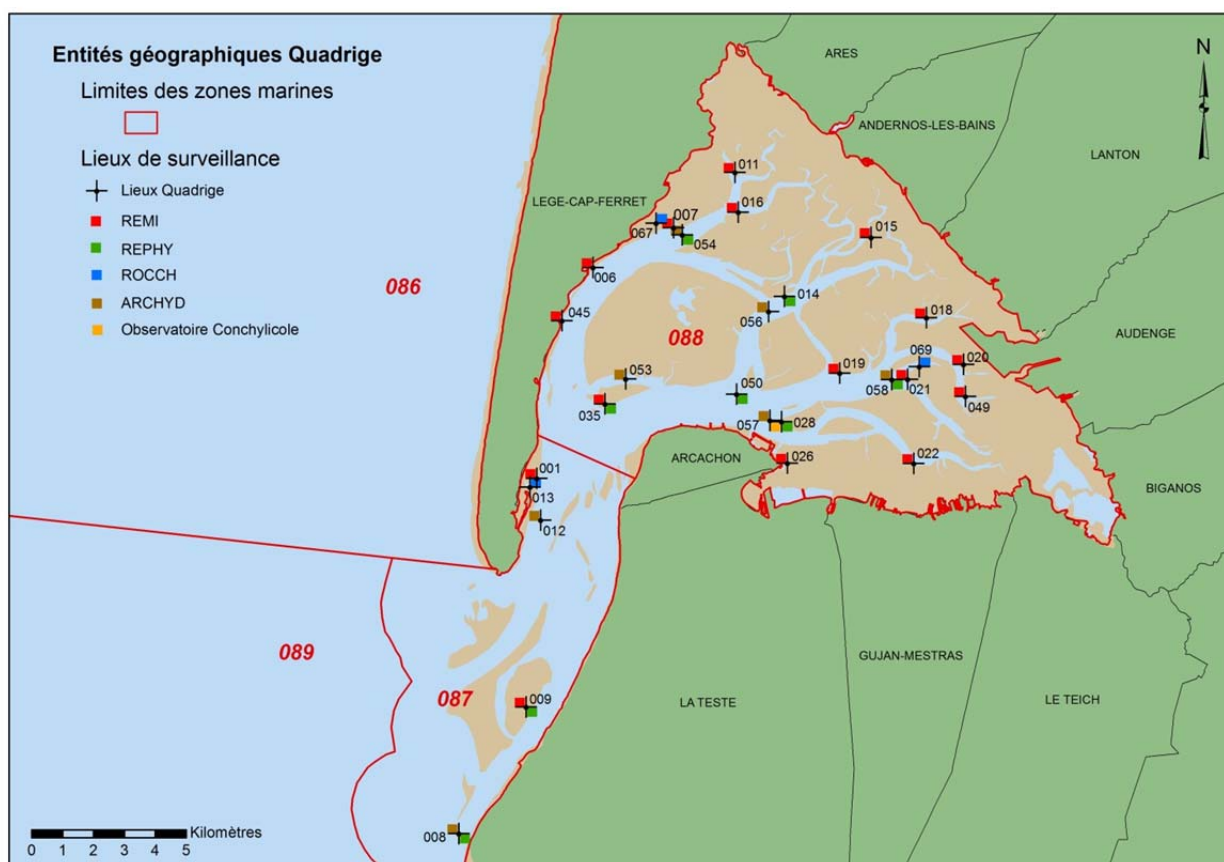
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	ARCHYD
087-P-001	Cap Ferret (a)				
087-P-008	Arcachon - Bouée 7				
087-P-009	Banc Arguin sud				
087-P-012	Arcachon - Bouée 13				
087-P-013	Cap Ferret				

## Zone N° 088 - Bassin d'Arcachon

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO	ARCHYD
088-P-006	Pirailan					
088-P-007	Jacquets aval					
088-P-011	Bergey					
088-P-014	Lahillon					
088-P-015	Brignard					
088-P-016	Les Argiles					
088-P-018	Gorp					
088-P-019	Bourrut					
088-P-020	Branne					
088-P-021	Comprian (a)					
088-P-022	Larros					
088-P-026	Bordes					
088-P-028	Le Tes					
088-P-035	Grand Banc					
088-P-045	Herbe					
088-P-049	La Touze					
088-P-050	Teychan bis					
088-P-053	Courbey					

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO	ARCHYD
088-P-054	Jacquets					
088-P-056	Girouasse					
088-P-057	Le Tès					
088-P-058	Comprian (e)					
088-P-067	Les Jacquets					
088-P-069	Comprian					

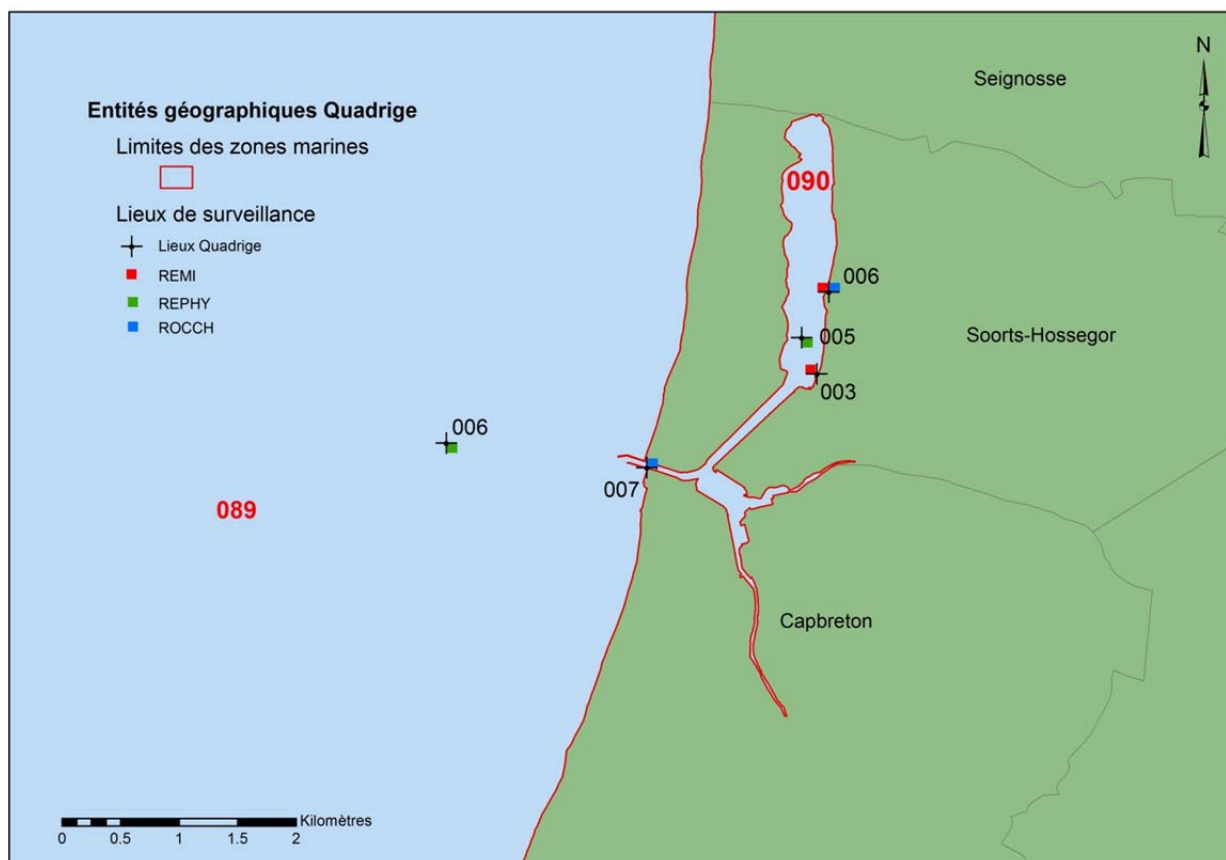
Carte 3 bis : Zones N° 087 – Arcachon aval  
Zone N° 088 – Bassin d'Arcachon



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert II étendu.

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



Sources : SHOM - IFREMER. Projection : Lambert II étendu.

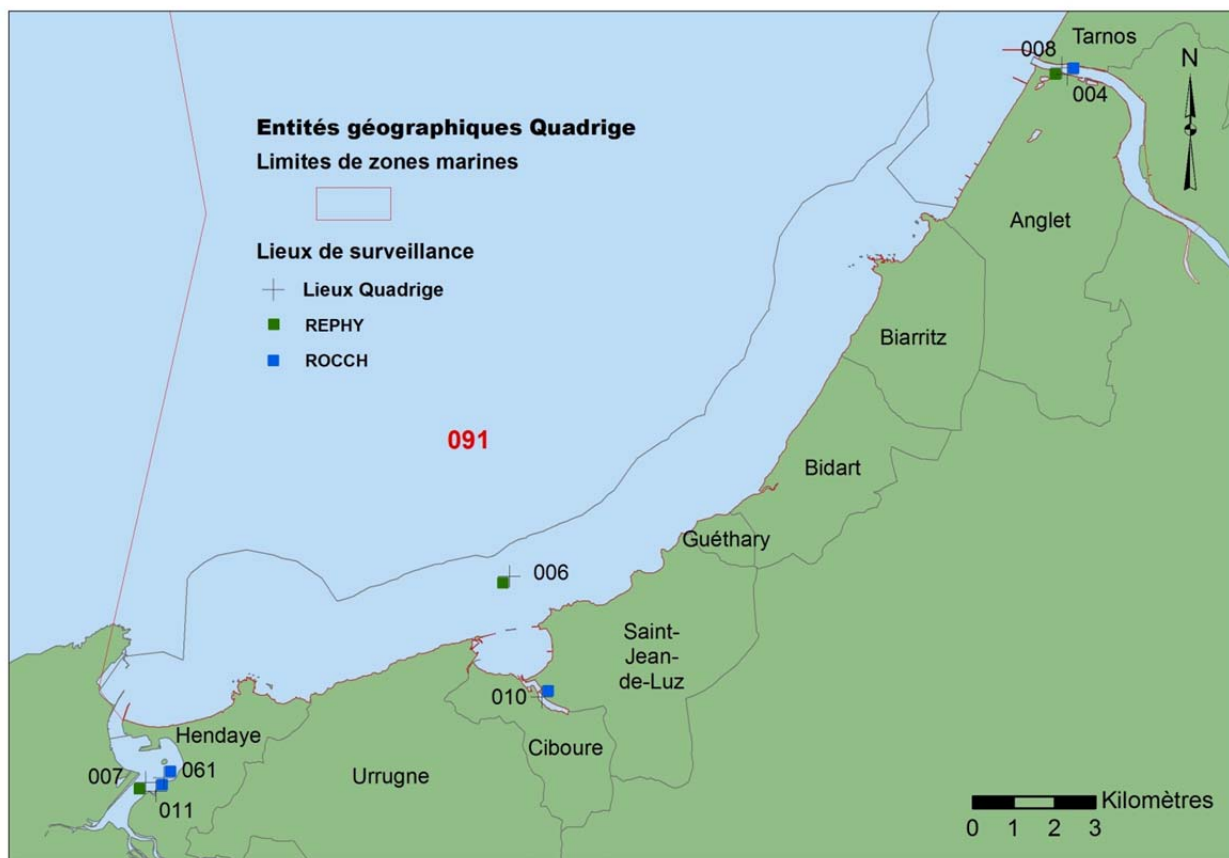
**Zone N° 089 - Côte landaise**

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

**Zone N° 090 - Lac d'Hossegor**

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

Carte 5 : Zone N° 091 – Côte basque



Sources : SHOM - IFREMER.

Projection : Lambert II étendu.

**Zone N° 091 - Côte basque**

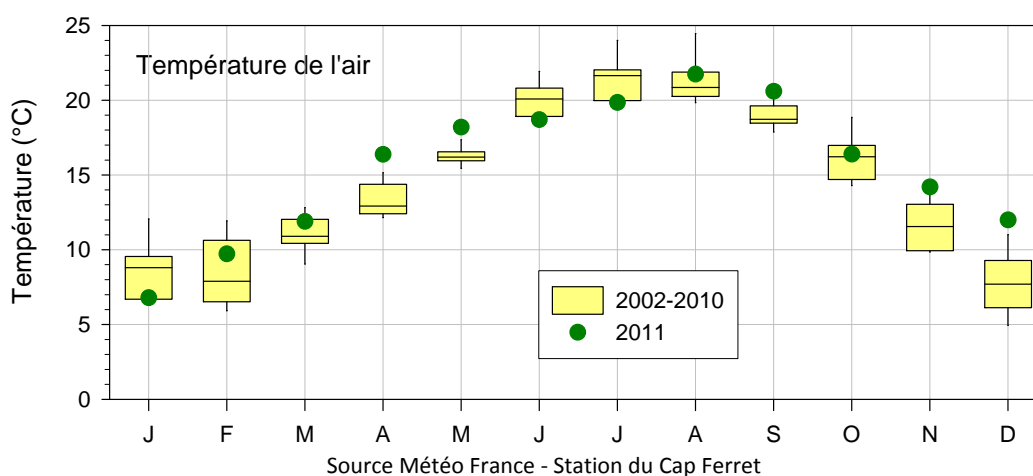
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
091-P-004	Adour Marégraphe			
091-P-006	Saint Jean de Luz			
091-P-007	Txingudi			
091-P-008	Adour 2			
091-P-010	Ciboure – la Nivelle			
091-P-011	Hendaye - Chingoudy			
091-P-061	Hendaye – Chingoudy 2			



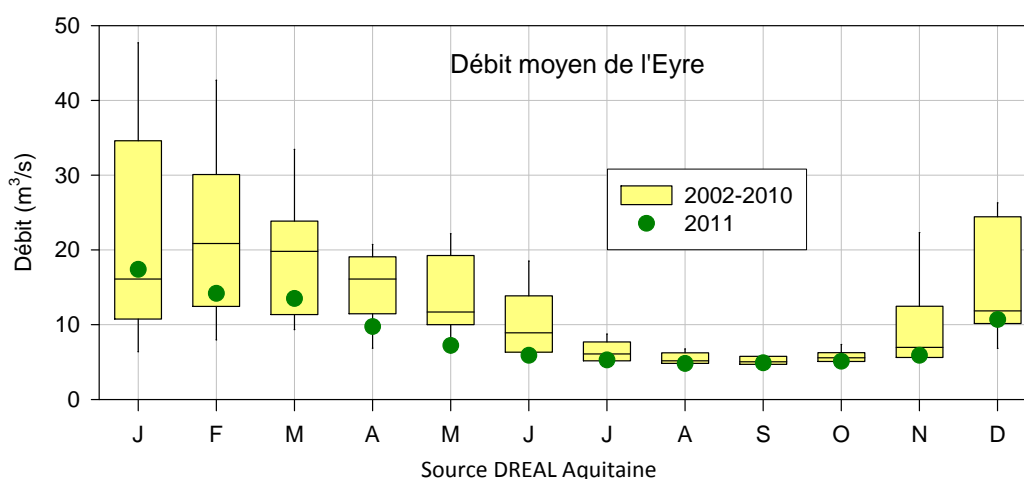
## 4. Contexte météorologique et hydrologique

*NB : Les données hydrologiques concernant les points suivis dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du district 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 »<sup>9</sup>. Seul le contexte météorologique et hydrologique du Bassin d'Arcachon est présenté ci-dessous. Les graphes présentant les données recueillies sur quatre points du Bassin sont présentés en Annexe 2.*

**Température :** En 2011, les températures de l'air et de l'eau dans le fond du Bassin ont été plus élevées que la normale établie sur les neuf dernières années au printemps, en automne et au début de l'hiver et plus faibles en juin et juillet.



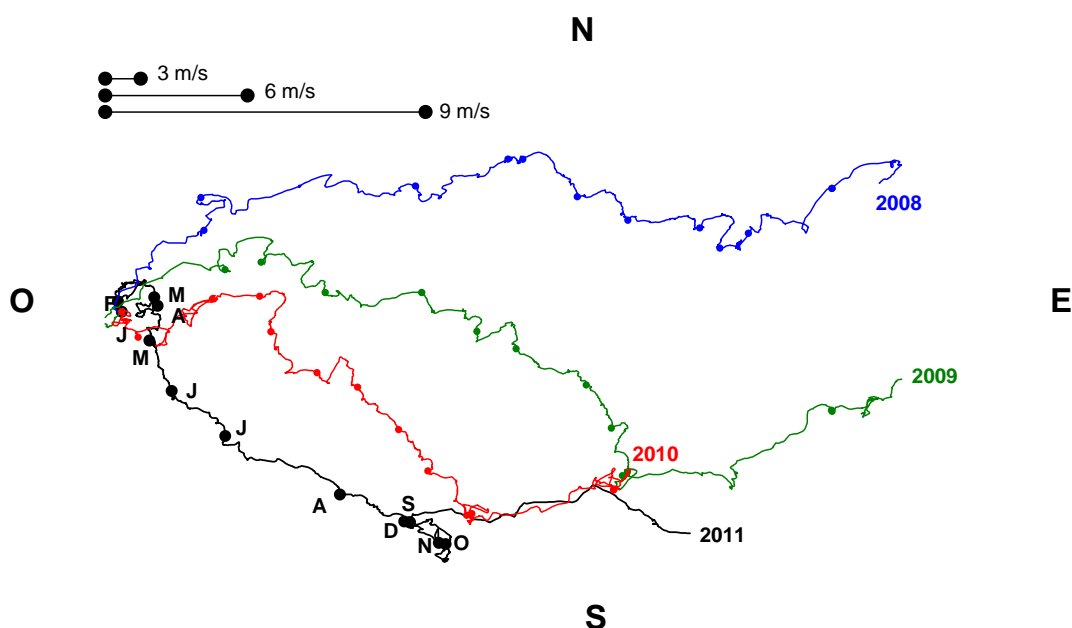
**Débits et salinité :** Les débits de l'Eyre principal pourvoyeur d'eau douce et de nutriments pour le Bassin ont été élevés par rapport à la normale établie sur les neuf dernières années en décembre 2010 (cf. Bulletin de la Surveillance 2010) et un peu supérieurs à la médiane en janvier 2011. Tout le reste de l'année, les débits ont été faibles par rapport aux normales mensuelles.



<sup>9</sup> Suivi hydrologie et phytoplancton des masses d'eau du bassin hydrographique Adour-Garonne en 2005-2010. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00069/18021/>

Pour cette raison, la salinité de l'eau dans le fond du Bassin a été plus faible que la normale en janvier et plutôt plus élevée le reste de l'année, cependant que les teneurs en nitrate et en silicate étaient plus fortes que la normale en janvier.

**Vents et matières en suspension** : En 2011, les vents ont été de faible intensité pendant le début de l'année et en automne. Des coups de vent ont été observés au milieu du mois de juillet (vents importants de secteur ouest) et pendant les deux premiers tiers du mois de décembre (vents forts de secteur ouest également). Dans le fond du Bassin, les teneurs en matières en suspension étaient plus élevées que la normale à la suite de ces coups de vent.



Source Météo France - Station du Cap Ferret

*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.*

**Direction** : dans chaque figure si le tracé se dirige vers le côté droit, cela signifie que le vent vient de l'ouest. Si le tracé se dirige vers le bas, le vent vient du nord.

**Vitesse** : plus la distance entre deux points est importante, plus la tension du vent est élevée ce mois-là.



## 5. Réseau de contrôle microbiologique

### 5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



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 5.1). 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).

Figure 5.1 : Les sources de contamination microbiologique <http://envlit.ifremer.fr/>

Les *Escherichia coli*, bactéries communes du système digestif sont recherchées comme indicateurs de contamination fécale. Le temps de survie des microorganismes 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).

Le classement et la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages répondent à des exigences réglementaires (figure 5.2).

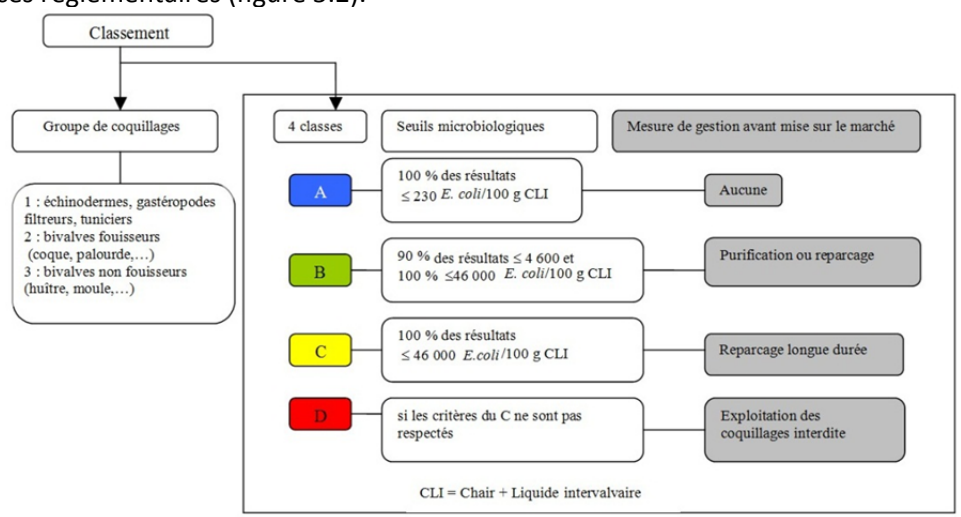


Figure 5.2 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone (Règlement (CE) n° 854/2004<sup>10</sup>, arrêté du 21/05/1999<sup>11</sup> pour les groupes de coquillages)

<sup>10</sup> Règlement CE n° 854/2004<sup>10</sup> du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

<sup>11</sup> Arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparçage des coquillages vivants.

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 371 points de suivi nationaux. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106<sup>12</sup> ou ISO/TS 16 649-3<sup>13</sup>. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les 10 dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination.

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 témoignera d'une amélioration de la qualité microbiologique sur les dix dernières années, et pourra résulter d'aménagements mis en œuvre sur le bassin versant par exemple ouvrages et réseaux de collecte des eaux usées, stations d'épuration, systèmes d'assainissement autonome. A l'inverse, la croissance des niveaux de contamination témoignera 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 des dysfonctionnements du réseau liés aux fortes pluviométries, aux variations saisonnières de la population (tourisme), à l'évolution des pratiques agricoles par exemple élevage, épandage ou à la présence de la faune sauvage.

- **surveillance en alerte**

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

- **Niveau 0** : risque de contamination par exemple 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 termes de protection de la santé des consommateurs et par une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses supplémentaires.

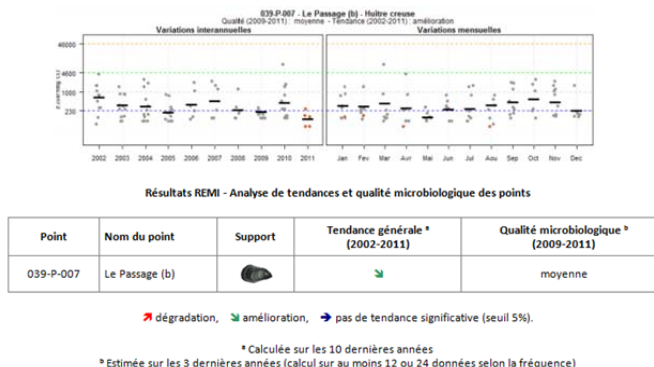
Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est **défini pour chaque classe de qualité** en 2011 (classe A : 1 000 *Escherichia coli* /100 g de CLI ; classe B : 4 600 *Escherichia coli* /100 g de CLI ; classe C : 46 000 *Escherichia coli* /100 g de CLI).

<sup>12</sup> Norme NF V 08-106 - janvier 2002. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E.coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

<sup>13</sup> Norme XP ISO/TS 16 649-3 - décembre 2005. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase-positives - Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate

## 5.2. Documentation des figures

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



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 obtenu en surveillance régulière est présenté par année. La moyenne géométrique des résultats obtenus dans l'année, représentée par un trait noir horizontal, caractérise le niveau de contamination microbiologique du point. Il permet ainsi de suivre son évolution dans le temps.

- variation mensuelle : chaque résultat obtenu en surveillance régulière sur les dix dernières années est présentée par mois. La moyenne géométrique mensuelle, représentée par un trait noir horizontal, permet de visualiser les évolutions mensuelles des niveaux de contamination.

Les résultats de l'année 2011 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont en grisé. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par le règlement européen (CE) n°854/2004.

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

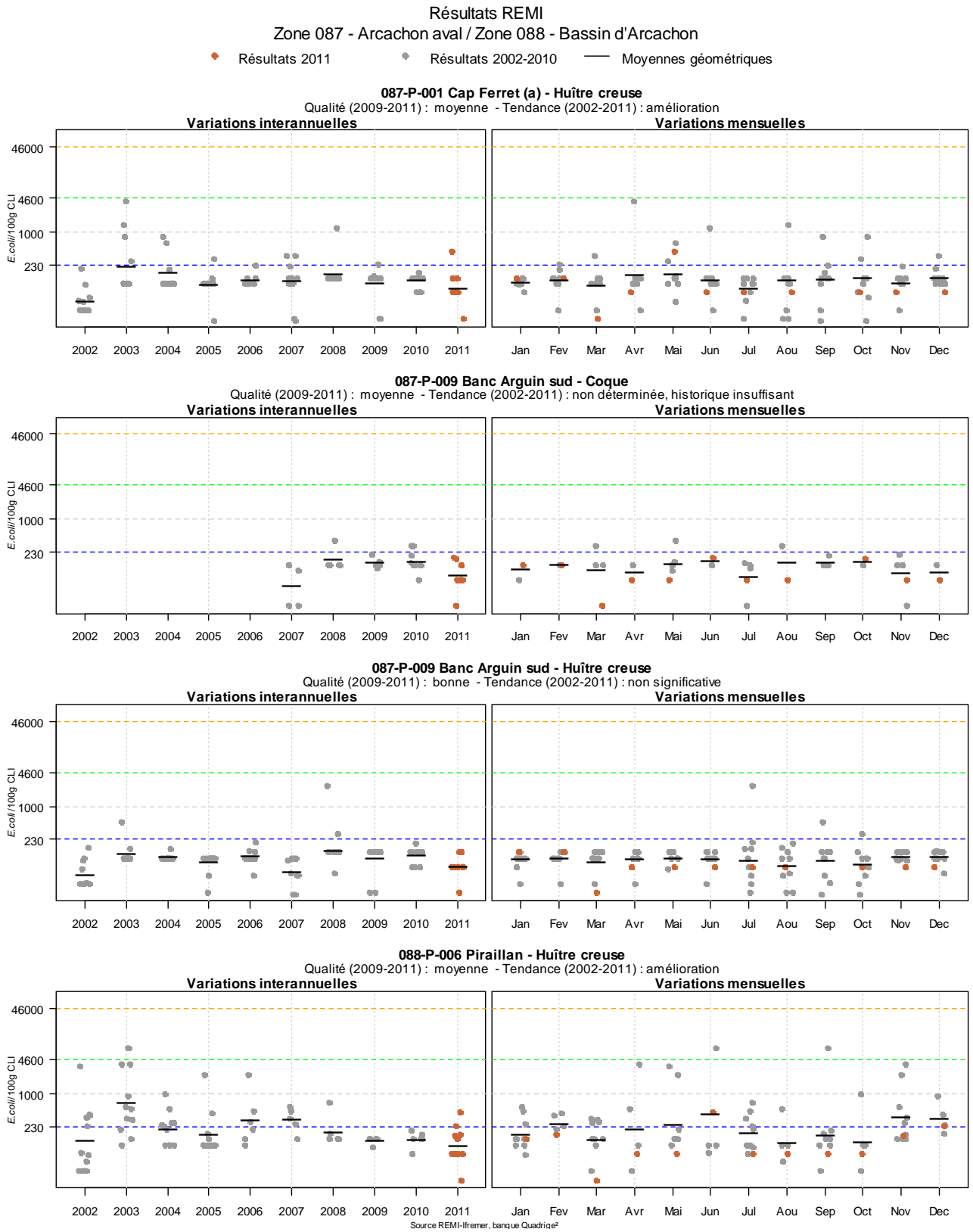
. L'**estimation de la qualité microbiologique** par point sur les 3 dernières années calendaires est faite suivant la règle suivante :

- Qualité *bonne* : 100 % des résultats est inférieur ou égal à 230 *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 suffisante sur la période : 24 pour les lieux suivis à fréquence mensuelle ou adaptée, 12 pour les lieux suivis à fréquence bimestrielle.

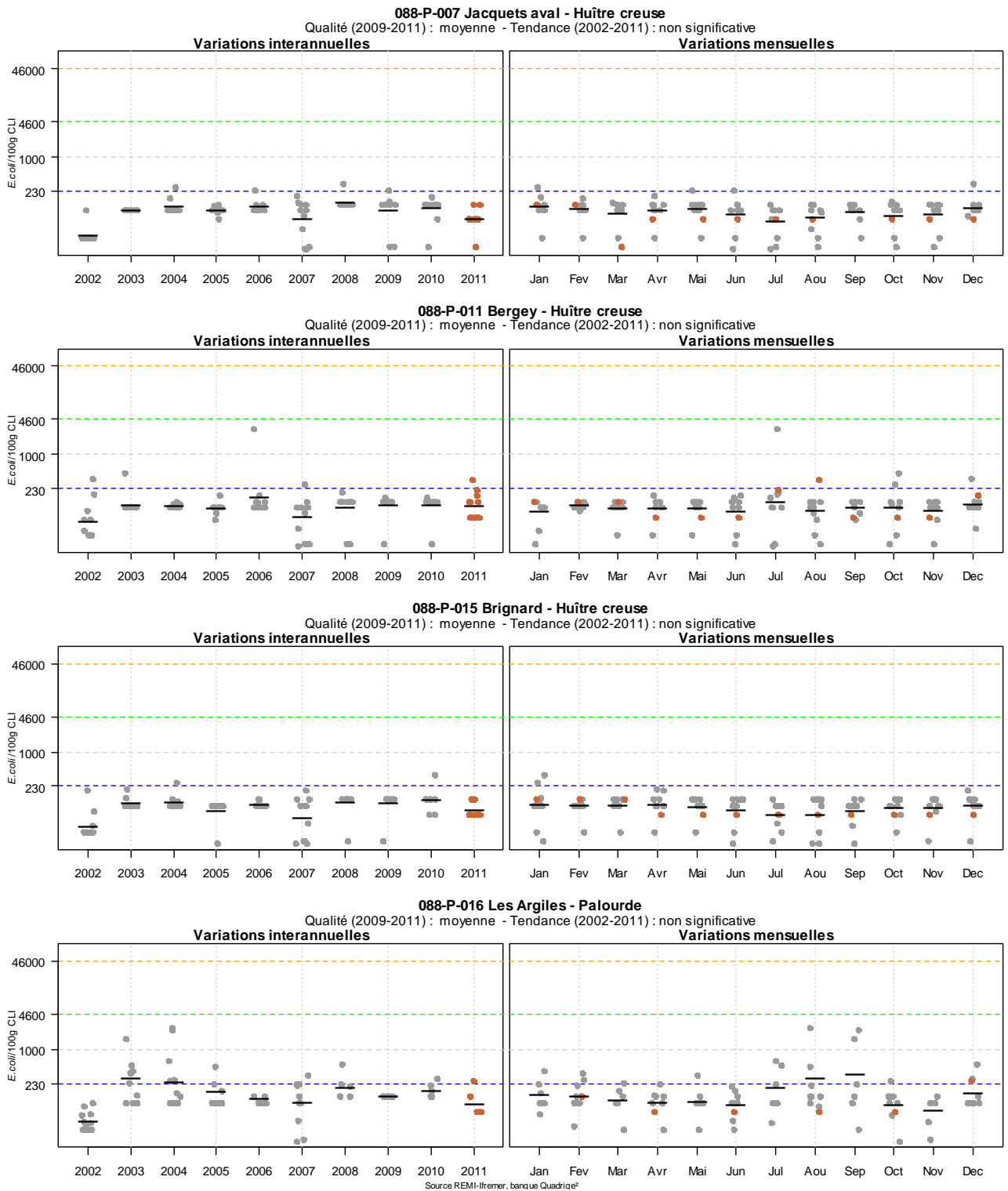
Le test non paramétrique de l'existence d'une tendance monotone (i.e. test de Mann-Kendall) sur dix ans est appliqué aux données de surveillance régulière. Seules les séries présentant dix ans de données sans interruption en font l'objet. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l'ensemble des points.

### 5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires



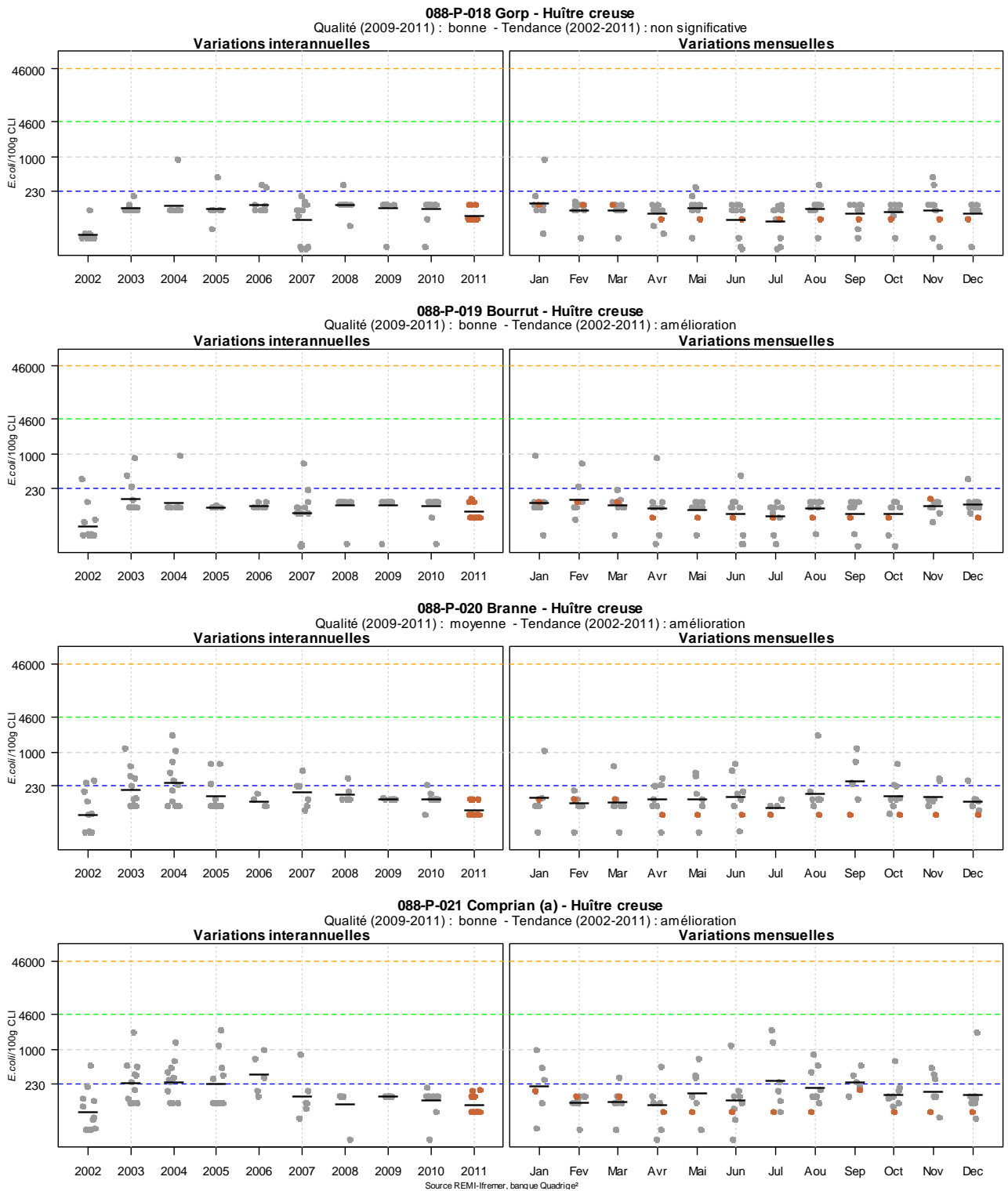
Résultats REMI  
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2011    ● Résultats 2002-2010    — Moyennes géométriques



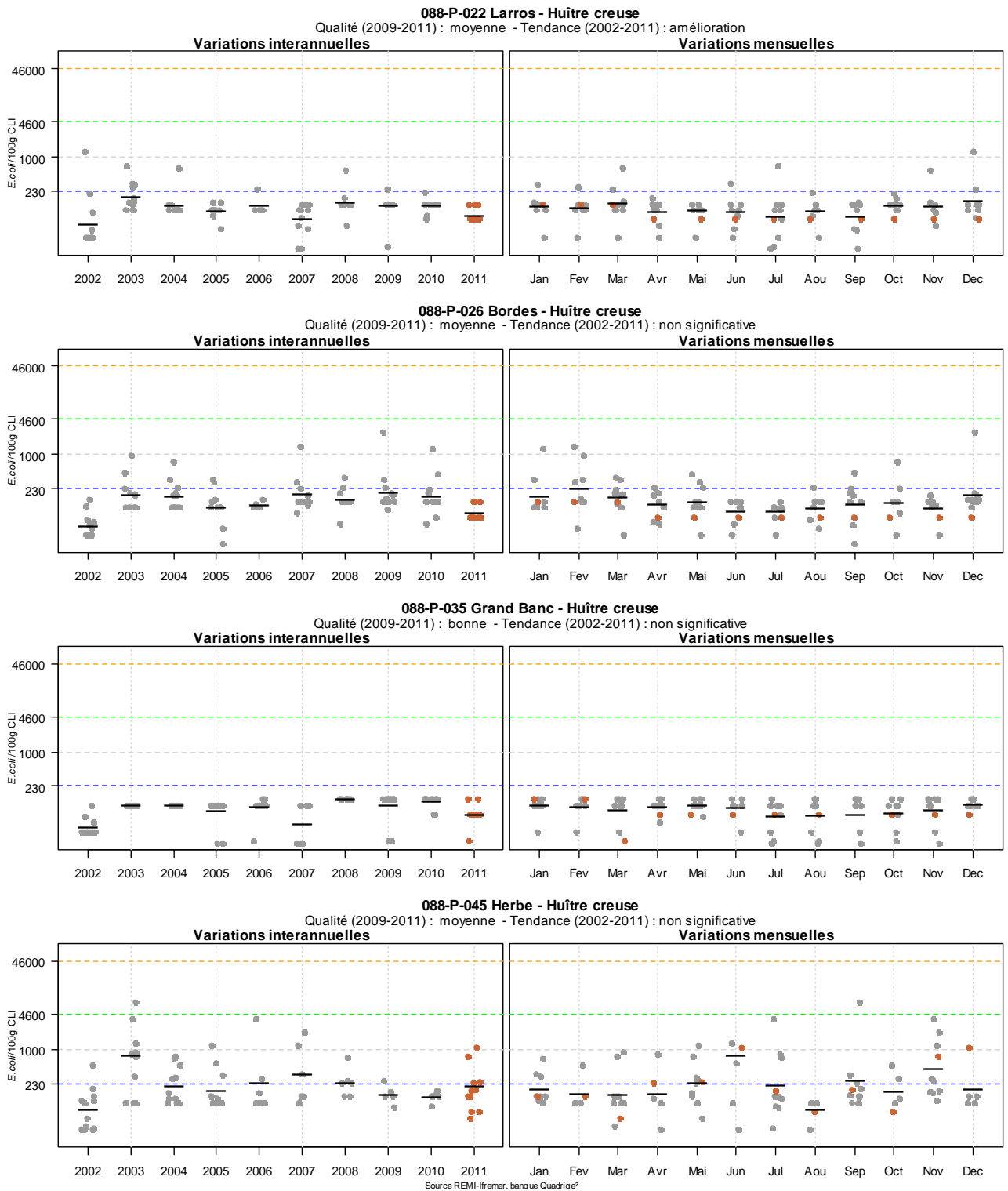
Résultats REMI  
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2011    ● Résultats 2002-2010    — Moyennes géométriques



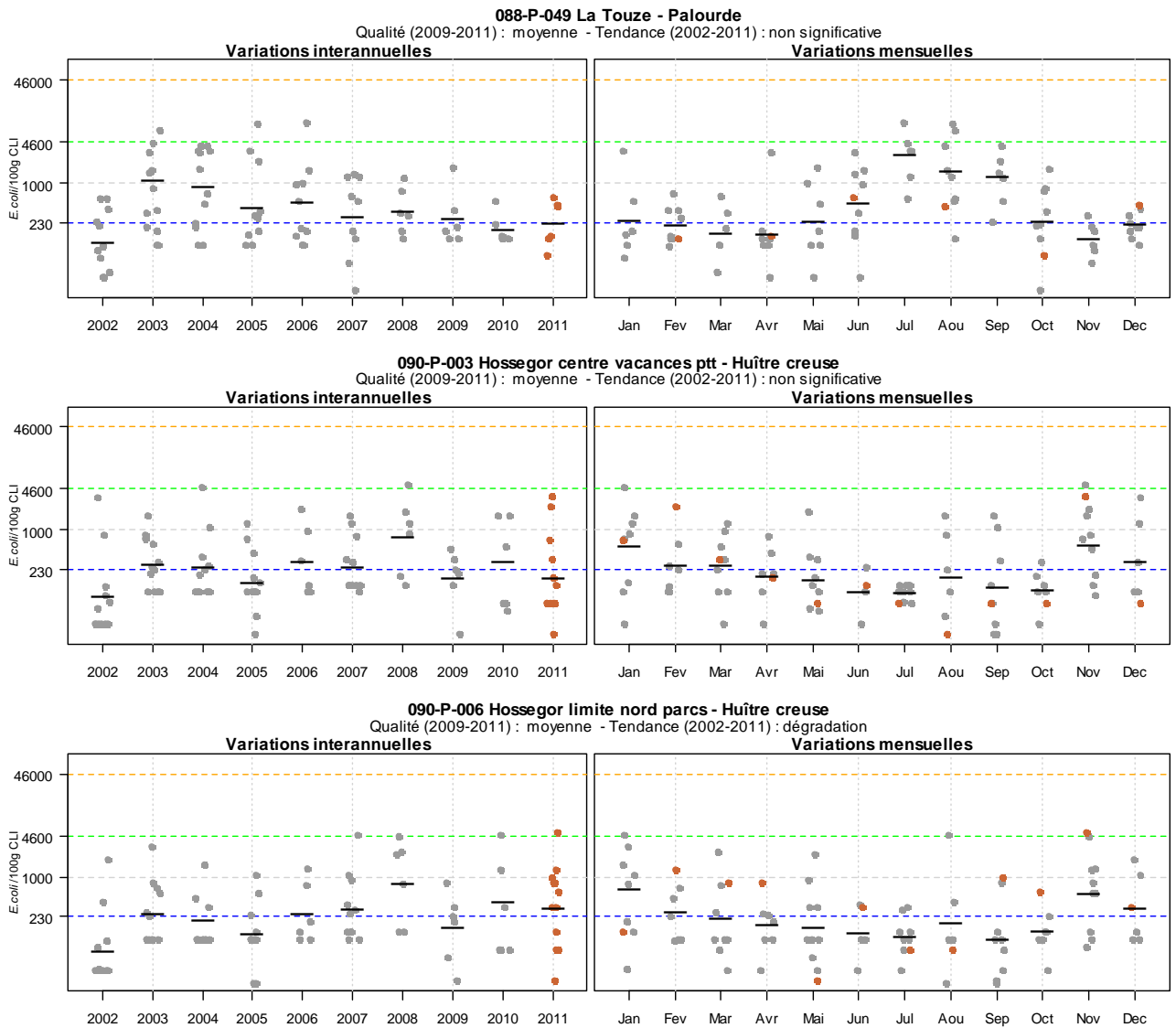
Résultats REMI  
Zone 088 - Bassin d'Arcachon

● Résultats 2011    ● Résultats 2002-2010    — Moyennes géométriques






















Résultats REMI  
Zone 088 - Bassin d'Arcachon / Zone 090 - Lac d'Hossegor

● Résultats 2011    ● Résultats 2002-2010    — Moyennes géométriques





**Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points**

Point	Nom du point	Support	Tendance générale <sup>a</sup> (2002-2011)	Qualité microbiologique <sup>b</sup> (2009-2011)
087-P-001	Cap Ferret (a)		↘	moyenne
087-P-009	Banc Arguin sud		Moins de 10 ans de données	moyenne
087-P-009	Banc Arguin sud		→	bonne
088-P-006	Piraillan		↘	moyenne
088-P-007	Jacquets aval		→	moyenne
088-P-011	Bergey		→	moyenne
088-P-015	Brignard		→	moyenne
088-P-016	Les Argiles		→	moyenne
088-P-018	Gorp		→	bonne
088-P-019	Bourrut		↘	bonne
088-P-020	Branne		↘	moyenne
088-P-021	Comprian (a)		↘	bonne
088-P-022	Larros		↘	moyenne
088-P-026	Bordes		→	moyenne
088-P-035	Grand Banc		→	bonne
088-P-045	Herbe		→	moyenne
088-P-049	La Touze		→	moyenne
090-P-003	Hossegor centre vacances ptt		→	moyenne
090-P-006	Hossegor limite nord parcs		↗	moyenne

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

<sup>a</sup> Calculée sur les 10 dernières années

<sup>b</sup> Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

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

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

● Le point « Banc des chiens » a cessé d’être échantillonné après mars 2007, en raison de la raréfaction des coques sur ce site. Après cette date, les coques de ce secteur ont été prélevées au point « Banc d’Arguin sud » (087-P-009), peu éloigné du précédent, mais beaucoup moins confiné (et donc potentiellement moins contaminé).

● En 2010, la fréquence d’échantillonnage des points « Banc d’Arguin sud » (087-P-009) pour les coques, « Branne » (088-P-020) et « Comprian (a) » (088-P-021) pour les huîtres est passée de bimestrielle à mensuelle, en raison des résultats obtenus au cours des derniers résultats de la série<sup>14</sup>.

● En 2011, la fréquence d’échantillonnage des points « Piraillan » (088-P-006) et « Herbe » (088-P-045) pour les huîtres est passée de bimestrielle à mensuelle, en raison des résultats obtenus au cours des derniers résultats de la série<sup>15</sup>.

#### *Mollusques filtreurs (huîtres, moules)*

Entre 2002 et 2011, la contamination bactérienne des huîtres **ne présente pas de tendance** sur huit points et **a diminué** sur deux points situés en zone classée « A » mais de qualité « B », « Bourrut » et « Cap Ferret » et sur quatre points situés en zone classée et de qualité « B » : « Piraillan », « Branne », « Comprian (a) » et « Larros ».

« Cap Ferret », « Piraillan » et « Branne » conservent néanmoins une qualité « moyenne », justifiant le maintien de la qualité des zones correspondantes en « B ».

Sur la base des résultats 2009-2011, les zones « 33.10-B » (« Gorp » et « Bourrut ») et « 33.08 » (« Arguin ») ont une qualité estimée « Bonne - A ». Pour la première, son classement pourrait passer de « B » en « A » et pour la seconde, cela confirme son classement en « A ».

#### *Mollusques fouisseurs (coques, palourdes)*

*Palourdes* : La contamination des palourdes échantillonnées est stable sur la période considérée sur les deux points de la zone 33.12. Les résultats d’analyse confirment la qualité « moyenne » de cette zone, dans laquelle aucune alerte n’a cependant été déclenchée depuis 2007.

*Coques* : En raison de la modification du point de suivi au printemps 2007, on ne dispose pas d’information suffisante pour qualifier l’évolution de la contamination dans la zone 33-11, qui s’avère néanmoins de qualité « moyenne » en 2011.

**Aucune alerte microbiologique n’a été déclenchée en 2011, ni pour les mollusques filtreurs, ni pour les fouisseurs. Par ailleurs, sur les points où une tendance de la contamination peut être décelée, elle est décroissante.**

<sup>14</sup> La fréquence est bimestrielle lorsqu’il n’existe pas de risque significatif de conclure à tort sur la qualité de la zone, et inversement, la fréquence est mensuelle lorsqu’il existe un risque significatif de conclure à tort sur la qualité estimée de la zone.

<sup>15</sup> La fréquence est bimestrielle lorsqu’il n’existe pas de risque significatif de conclure à tort sur la qualité de la zone, et inversement, la fréquence est mensuelle lorsqu’il existe un risque significatif de conclure à tort sur la qualité estimée de la zone.

Globalement, les résultats acquis sont conformes au classement de zones sauf pour deux d'entre elles, classées « A » alors que leur qualité estimée est « B ». Il s'agit des zones 33.09 (point « Cap Ferret ») et 33.10-A (points « Grand Banc » et « Jacquets aval »). Néanmoins, sur ces trois points, la contamination microbiologique est stable ou en diminution.

#### Hossegor – Zone marine 90

Dans cette zone classée « B », le niveau de contamination a augmenté sur les dix dernières années. Les dépassements de 1 000 *E. coli*/100 g C.L.I. sont assez fréquents et cinq alertes (consécutives à un dépassement de 4 600 *E. coli*/100 g C.L.I. ont été déclenchées au cours des dix dernières années, dont la dernière en novembre 2011.



## 6. Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

### 6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY

Les objectifs du réseau REPHY sont à la fois environnementaux et sanitaires :

- la connaissance de la biomasse, de l'abondance et de la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, qui recouvre notamment celle de la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques, le recensement des efflorescences exceptionnelles telles que les eaux colorées ou les développements d'espèces toxiques ou nuisibles susceptibles d'affecter l'écosystème, ainsi que du contexte hydrologique afférent ;
- la détection et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines susceptibles de s'accumuler dans les produits marins de consommation ou de contribuer à d'autres formes d'exposition dangereuse pour la santé humaine, et la recherche de ces toxines dans les mollusques bivalves présents dans les zones de production ou dans les gisements naturels.

La surveillance du phytoplancton est organisée de sorte qu'elle puisse répondre aux questions relevant de ces deux problématiques environnementale et sanitaire.

#### Aspects environnementaux

L'acquisition sur une cinquantaine de points de prélèvement du littoral, de séries temporelles de données comprenant la totalité des taxons phytoplanctoniques présents et identifiables dans les conditions d'observation ("flores totales"), permet d'obtenir 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.

L'acquisition, sur une centaine de points supplémentaires, de séries de données relatives aux espèces qui prolifèrent (blooms) et aux espèces toxiques pour les consommateurs ("flores indicatrices"), permet de compléter le dispositif en augmentant la capacité à calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau du point de vue de l'élément phytoplancton, tout en permettant le suivi des espèces toxiques (voir ci-dessous).

Les résultats des observations du phytoplancton, complétés par des mesures de chlorophylle *a* pour une évaluation de la biomasse, permettent donc :

- d'établir des liens avec les problèmes liés à l'eutrophisation ou à une dégradation de l'écosystème,
- de calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau, d'un point de vue abondance et composition,
- de suivre les développements d'espèces toxiques, en relation avec les concentrations en toxines dans les coquillages.



Des données hydrologiques sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

Ces données sont utilisées pour répondre aux exigences de la Directive Cadre Européenne 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. Elles sont également utilisées dans le cadre de la révision de la Procédure Commune de détermination de l'état d'eutrophisation des zones marines de la convention d'Oslo et de Paris (OSPAR) pour les façades Manche et Atlantique.

### Aspects sanitaires

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 qui ne sont échantillonnés que pendant les épisodes toxiques, et seulement pour ces espèces (" flores toxiques ").

Par ailleurs, le REPHY comporte de nombreux points de prélèvement coquillages (plus de 300 points), destinés à la recherche des phycotoxines. Cette surveillance concerne exclusivement les coquillages dans leur milieu naturel (parcs, gisements), et seulement pour les zones de production et de pêche, à l'exclusion des zones de pêche récréative.

Les risques pour la santé humaine, associés aux phycotoxines, sont actuellement en France liés à trois familles de toxines : toxines lipophiles incluant les diarrhéiques ou DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning), toxines paralysantes ou PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), toxines amnésiantes ou ASP (Amnesic Shellfish Poisoning). La stratégie générale de surveillance des phycotoxines est adaptée aux caractéristiques de ces trois familles, et est différente selon que les coquillages sont proches de la côte et à faible profondeur, ou bien sur des gisements au large.

Pour les gisements et les élevages côtiers, la stratégie retenue pour les risques PSP et ASP est basée sur la détection dans l'eau des espèces décrites comme productrices de toxines, qui déclenche en cas de dépassement du seuil d'alerte phytoplancton la recherche des phycotoxines correspondantes dans les coquillages. Pour le risque toxines lipophiles, une surveillance systématique des coquillages est assurée 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 actualisées tous les ans.

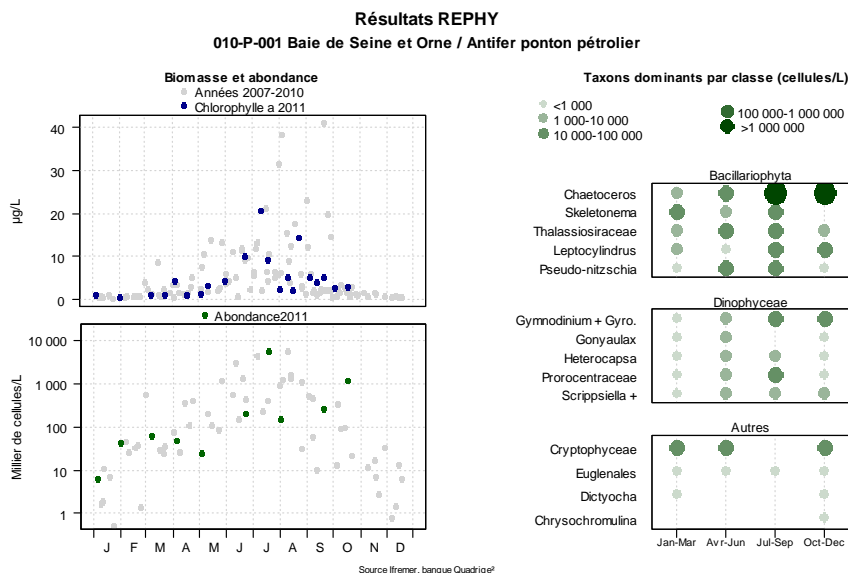
Pour les gisements au large, la stratégie est basée sur une surveillance systématique des trois familles de toxines (lipophiles, PSP, ASP), avant et pendant la période de pêche.

Les stratégies, les procédures d'échantillonnage, la mise en œuvre de la surveillance pour tous les paramètres du REPHY, et les références aux méthodes, sont décrites dans le Cahier de Procédures et de Programmation REPHY disponible sur : <http://envlit.ifremer.fr/documents/publications>, rubrique phytoplancton et phycotoxines.

## 6.2. Documentation des figures

### 6.2.1. Phytoplancton

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

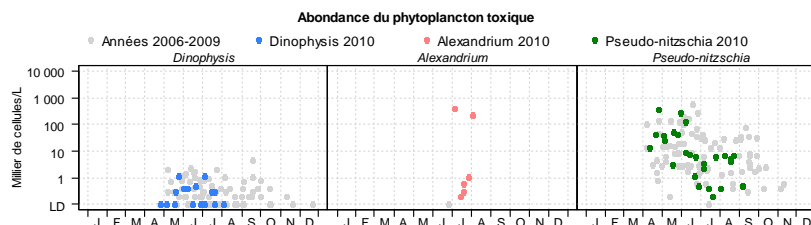


Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour l'abondance, la **somme des cellules phytoplanctoniques** dénombrées dans une flore totale (à l'exception des ciliés et des cyanophycées) 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 (Bacillariophyta -ex diatomées-, Dinophyceae -ex dinoflagellés-, et Autres ). 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.



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.

## 6.2.2. Phycotoxines

Les **toxicités**, pour les toxines **lipophiles** (incluant **DSP**), **PSP** et **ASP** sont représentées dans un tableau donnant le niveau maximum de toxicité par semaine, pour l'année 2011.

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

La **toxicité lipophile** est évaluée depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010 par une analyse chimique en CL-SM/SM (Chromatographie Liquide - Spectrométrie de Masse), qui a remplacé le bio-essai sur souris. 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. Les trois familles réglementées sont présentées dans les tableaux, avec pour chacune d'entre elles, une classification en trois classes, basée sur le seuil de quantification et sur le seuil de sécurité sanitaire en vigueur dans le Règlement européen. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous. Les résultats présentés dans les tableaux incluent systématiquement la correction par les TEFs (Toxic Equivalent Factor).

Famille de toxines **AO + DTXs + PTXs réglementés** (Acide Okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines)

Unité :  $\mu\text{g}$  d'équ. AO+PTX2 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat $\leq 10$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 10$ et $< 160$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 160$

Famille de toxines **AZAs** (Azaspiracides)

Unité :  $\mu\text{g}$  d'équ. AZA1 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat $\leq 2$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 2$ et $< 160$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 160$

Famille de toxines **YTXs réglementés** (Yessotoxines)

Unité :  $\mu\text{g}$  d'équ. YTX par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat $\leq 10$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 10$ et $< 1\ 000$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 1\ 000$



La **toxicité PSP** est évaluée au moyen d'un bio-essai sur souris.

Unité :  $\mu\text{g}$  d'équ. STX par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat $\leq 385$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 385$ et $< 800$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 800$

La **toxicité ASP** est évaluée par une analyse chimique en CL-UV (Chromatographie Liquide - Ultra Violet).

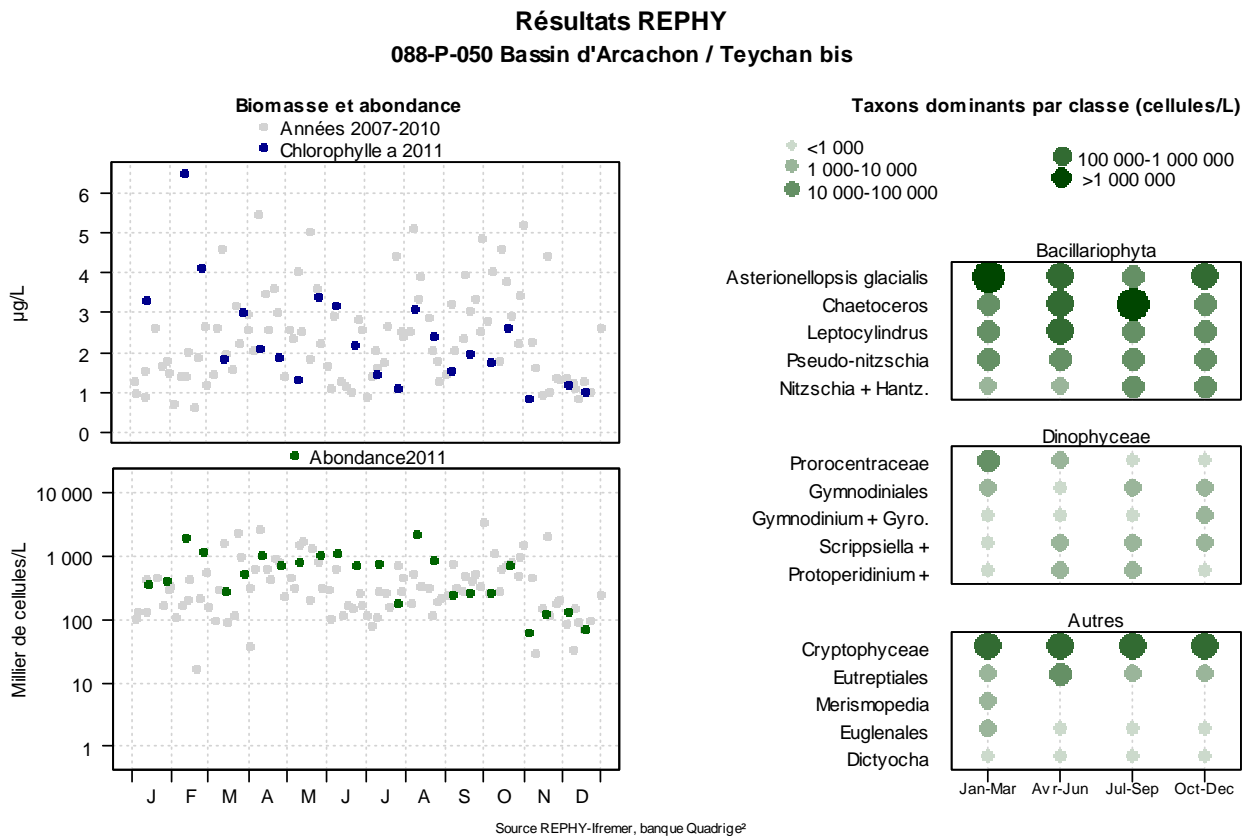
Unité : mg d'AD par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat $\leq 1$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 1$ et $< 20$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 20$

### 6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

#### 6.3.1. Zones marines « Bassin d'Arcachon » et « Arcachon aval »

##### Flores totales et teneurs en chlorophylle $\alpha$



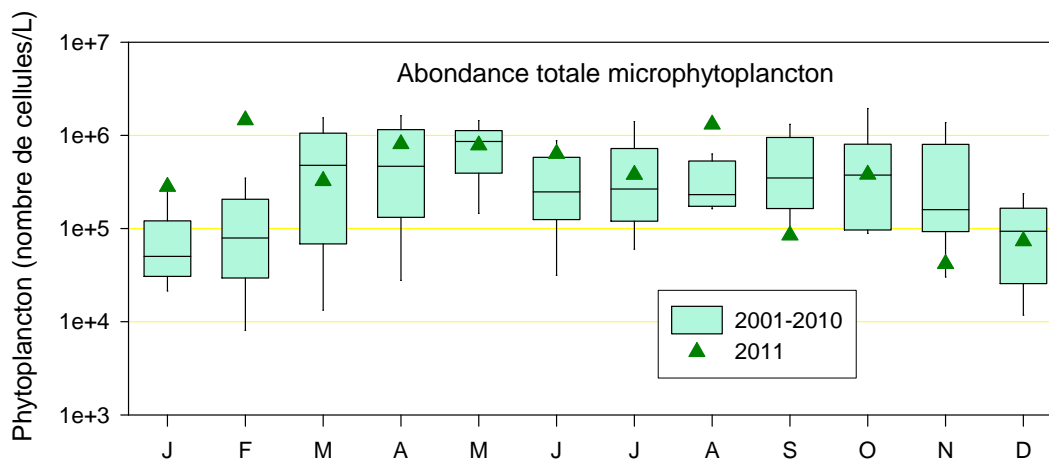
**Tableau des blooms principaux (abondances supérieures à 500 000 cellules/L) et des espèces qui en sont responsables (Cryptophyceae exclues)**

Date	Abondance totale (nb de cellules/L)	Espèces dominantes (%)
11/02/11	1 910 800	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 92 %
11/04/11	1 026 390	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 96 %
26/04/11	590 110	<i>Leptocylindrus danicus</i> 45% <i>Asterionellopsis glacialis</i> 23% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp 18%
10/05/11	676 550	<i>Chaetoceros</i> spp 73% <i>Leptocylindrus danicus</i> 12%
26/05/11	889 245	<i>Leptocylindrus danicus</i> 59% <i>Chaetoceros</i> spp 22%
09/06/11	741 000	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 46 % <i>Chaetoceros</i> spp 29% <i>Leptocylindrus</i> spp 14%
23/06/11	526 800	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 58 % <i>Chaetoceros</i> spp 24%
11/07/11	623 030	<i>Chaetoceros</i> spp 86%
09/08/11	1 930 500	<i>Chaetoceros</i> spp 94%
23/08/11	683 550	<i>Chaetoceros</i> spp 92%
20/10/11	681 230	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 66 % <i>Nitzschia</i> 11%

## Abondances

088-P-050 Lieu « Teychan bis »

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



Les abondances microphytoplanctoniques de l'année 2011 ont été équivalentes ou supérieures (notamment en janvier-février et août) à celles des dix années précédentes sauf en septembre et en novembre (valeurs inférieures à la normale). Les plus fortes floraisons se sont produites en février et en août, mois pendant lesquels ont été observées des abondances proches de 2 millions de cellules/L.

A l'intérieur du bassin d'Arcachon, l'année 2011 est donc caractérisée par d'importants blooms hivernaux et de fortes abondances printanières et estivales, l'automne s'avérant moins riche.

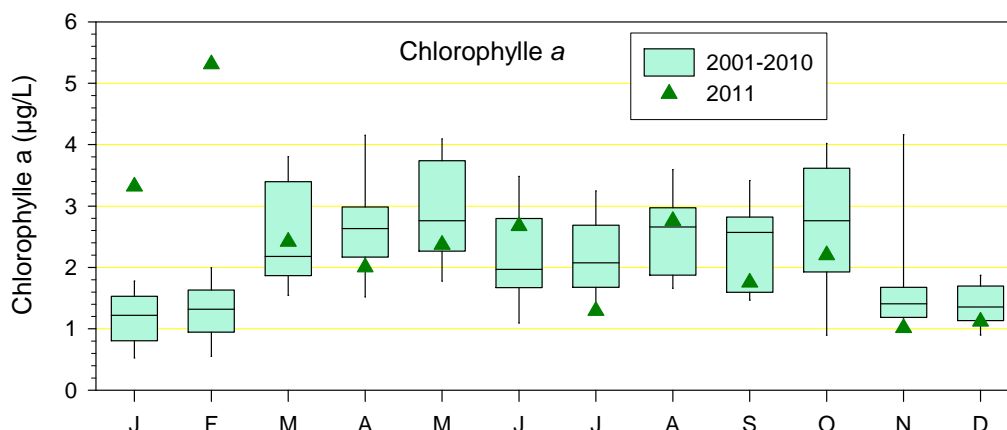
## Composition spécifique

*Asterionellopsis glacialis* a été fortement impliquée dans les floraisons à différentes saisons, notamment en hiver, au printemps et en automne. Cette espèce, auparavant surtout hivernale dans le Bassin présente depuis quelques années des floraisons à toutes les saisons.

*Leptocylindrus danicus* a contribué fortement aux floraisons d'avril et de mai.

*Chaetoceros* spp. ont constitué des floraisons importantes entre mai et août 2011.

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



Globalement, les teneurs en chlorophylle *a* ont présenté en 2011 une évolution parallèle à celle des abondances. Les fortes abondances du début de l'année correspondent notamment aux fortes biomasses mesurées pendant ces deux mois.

La distribution des valeurs d'abondance et de chlorophylle en 2011 par rapport aux dix années précédentes présente toutefois quelques discordances : en avril, mai et juillet, les abondances sont normales par rapport à la série historique, alors que les teneurs en chlorophylle *a* sont faibles. Ces périodes correspondent aux floraisons d'espèces de faible volume cellulaire : *Leptocylindrus danicus* et petits *Chaetoceros*.

**Flores totales et teneurs en chlorophylle *a***

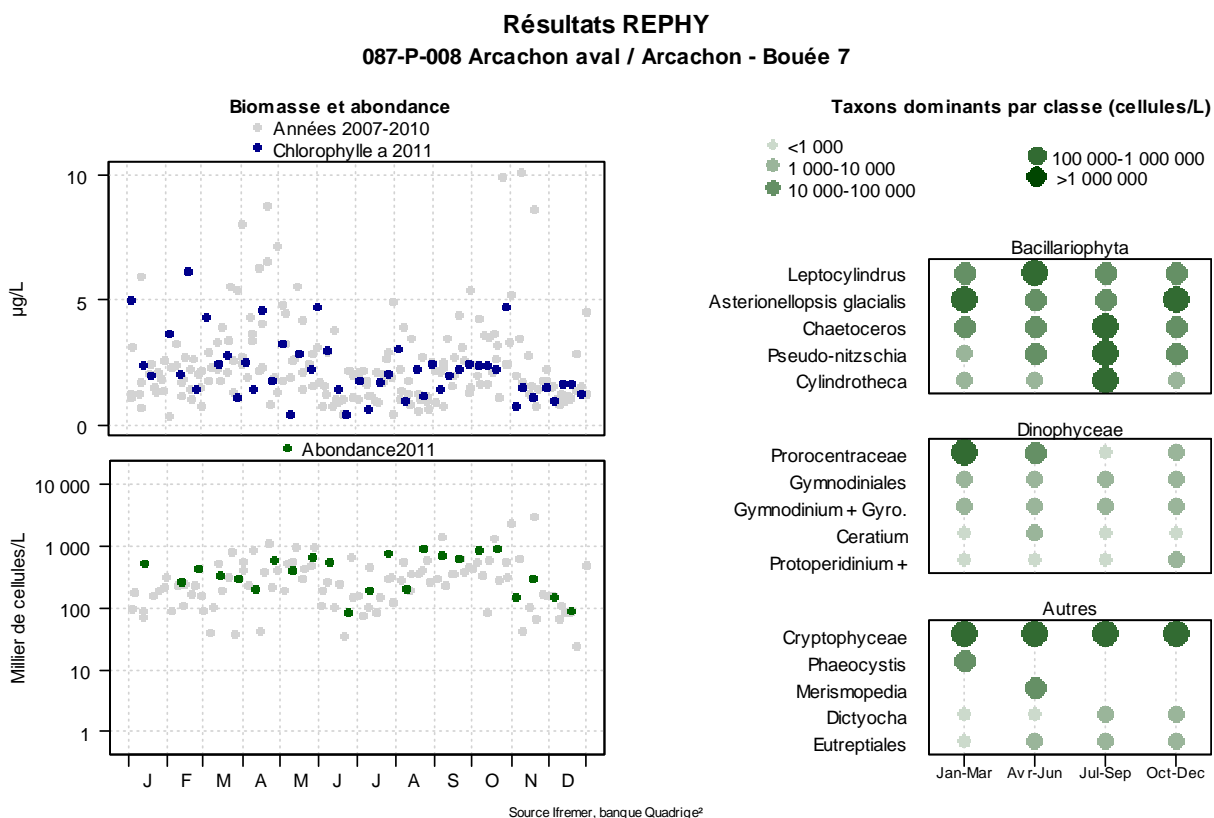


Tableau des blooms principaux et des espèces qui en sont responsables (*Cryptophyceae* exclus)

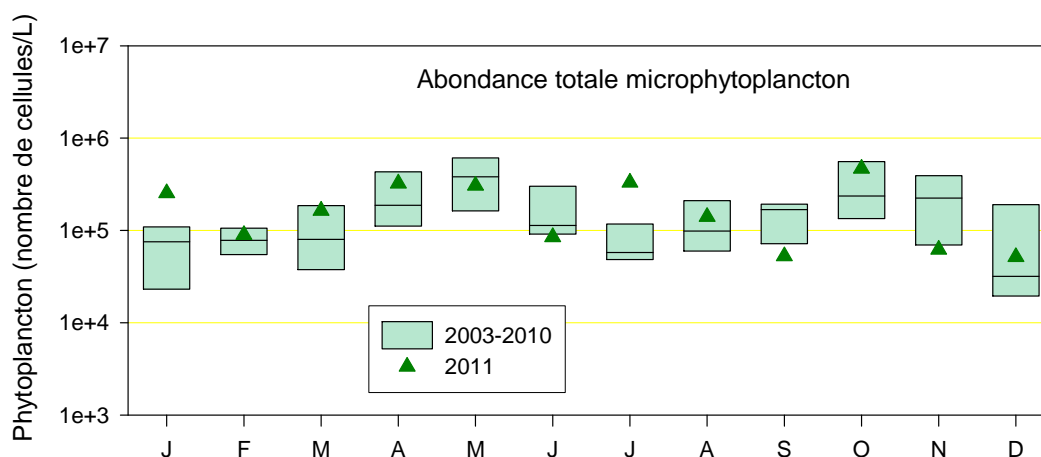
Date	Abondance totale (nb de cellules/L)	Espèces dominantes (%)
13/01/11	253 710	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 68% <i>Chaetoceros</i> spp 10%
28/03/11	266 880	<i>Phaeocystis</i> 36% <i>Prorocentrum minimum</i> 38% <i>Asterionellopsis glacialis</i> 12%
26/04/11	568 250	<i>Leptocylindrus danicus</i> 61% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp 19%
10/05/11	378 575	<i>Leptocylindrus danicus</i> 81% <i>Leptocylindrus minimus</i> 9%
26/05/11	232 095	<i>Leptocylindrus danicus</i> 44% <i>Chaetoceros</i> spp 22% <i>Leptocylindrus minimus</i> 15%

Date	Abondance totale (nb de cellules/L)	Espèces dominantes (%)
26/07/11	548 550	<i>Chaetoceros</i> spp 48% <i>Pseudo-nitzschia</i> spp 36%
20/10/11	858 820	<i>Asterionellopsis glacialis</i> 80%

## Abondances

087-P-008 Lieu « Arcachon Bouée 7 »

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



En 2011, les abondances phytoplanctoniques à l'entrée du Bassin d'Arcachon ont présenté le même schéma temporel qu'à l'intérieur du Bassin, avec des successions de plusieurs floraisons entre l'hiver et l'automne. Comparées aux moyennes des huit années précédentes<sup>16</sup>, les abondances phytoplanctoniques observées à « Bouée 7 » ont été supérieures à la normale en janvier et juillet 2011 et inférieures en juin et septembre.

A l'entrée du bassin d'Arcachon, l'année 2011 est donc caractérisée par de riches floraisons printanières, estivales et automnales.

### Composition spécifique

Les plus fortes concentrations ont été enregistrées en octobre 2011 avec un pic proche du million de cellules (859 000 cellules/L). Cette floraison a été dominée par *Asterionellopsis glacialis*.

Comme c'est souvent le cas, *Leptocylindrus danicus* a dominé les flores d'avril à juin et *Asterionellopsis glacialis* les flores hivernales. Un bloom estival de *Chaetoceros* spp. a également été mis en évidence. Par ailleurs, comme en 2010, *Phaeocystis* a présenté une abondance remarquable dans le bloom du mois de mars, phénomène inhabituel dans ce secteur.

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

Les plus fortes teneurs en chlorophylle *a* mesurées en 2011 ont généralement correspondu avec les floraisons d'*Asterionellopsis glacialis*.

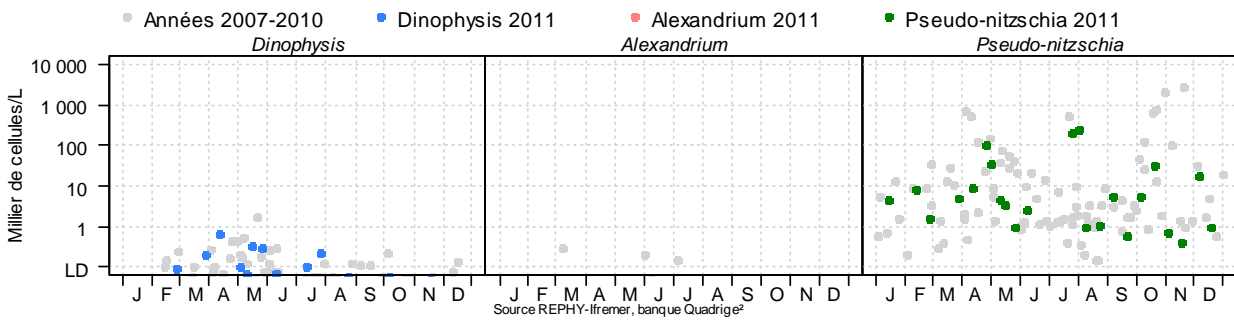
<sup>16</sup> Sur ce lieu de surveillance, les flores totales ne sont dénombrées que depuis 2003.

**Genres toxiques et toxicités**

*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 troisième figure de la page présente notamment des abondances inférieures à 100 cellules/L.*

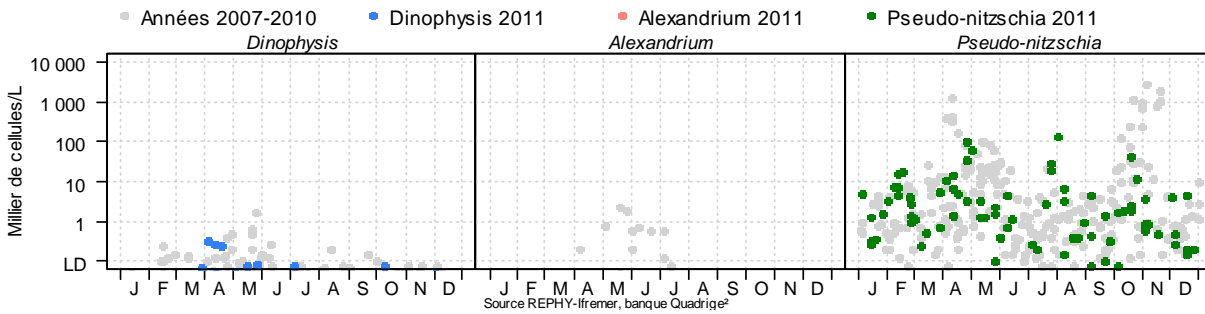
**Résultats REPHY  
Zone marine 087 Arcachon aval**

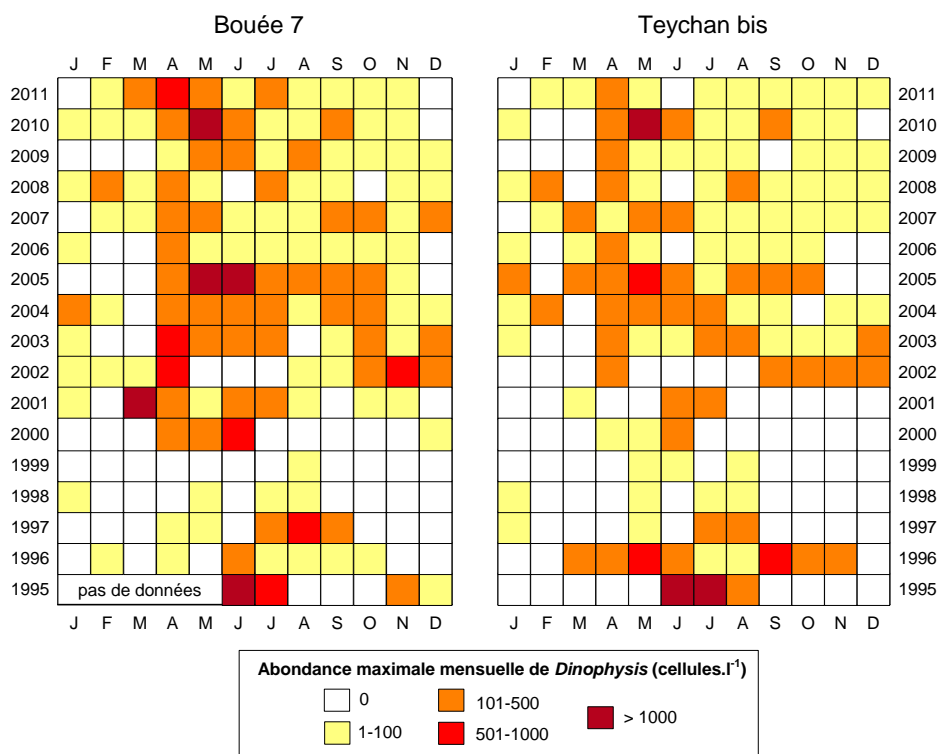
**Abondance du phytoplancton toxique**



**Résultats REPHY  
Zone marine 088 Bassin d'Arcachon**

**Abondance du phytoplancton toxique**













### Résultats REPHY 2011 - 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													
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-014	Lahillon	AO+DTXs+PTXs													
088-P-014	Lahillon	AZAs													
088-P-014	Lahillon	YTXs													
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs+PTXs													
088-P-035	Grand Banc	AZAs													

088-P-035	Grand Banc	YTXs		
088-P-035	Grand Banc	AO+DTXs+PTXs		
088-P-035	Grand Banc	AZAs		
088-P-035	Grand Banc	YTXs		

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

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

Comme cela apparaît sur les figures précédentes, le genre *Dinophysis* a été présent pendant presque toute l’année sur les deux points, mais n’a présenté des abondances supérieures à 100 cellules/L que de mars à mai et en juillet à l’entrée du Bassin (« Bouée 7 ») et qu’en avril au milieu de la Baie (« Teychan »). Les concentrations maximales ont été atteintes le 11 avril 2011 à « Bouée 7 » (660 cellules/L) et le 5 avril 2011 à la station « Teychan » (320 cellules/L).









En 2011 sur le Bassin d’Arcachon, les **analyses chimiques des toxines lipophiles** ont été réalisées sur deux points (« Banc d’Arguin sud » et « Grand Banc ») à une fréquence hebdomadaire pendant la période à risque (avril à août). Le reste de l’année, une surveillance mensuelle a été adoptée dans le cadre de la vigilance sur le point « Banc d’Arguin sud ».

Les résultats de ces analyses ont permis de mettre en évidence la présence de yessotoxines dans la plupart des échantillons de moules des deux points, à une concentration toutefois toujours inférieure au seuil réglementaire.

Un épisode important de contamination par l’acide okadaïque (AO) a débuté au début du mois d’avril 2011. Il a concerné les moules et les huîtres des deux points, ainsi que les coques du Banc d’Arguin. Dès le début de cet épisode, les teneurs en AO ont dépassé les seuils réglementaires dans les moules des deux sites et dans les coques du Banc d’Arguin (premiers dépassements connus du seuil pour ce mollusque dans ce site). Ces dépassements se sont maintenus pendant un mois dans les moules et trois semaines dans les coques. Les huîtres du banc d’Arguin ont présenté à une occasion (mi avril) des teneurs en AO supérieures au seuil sanitaire tandis que les huîtres de Grand Banc ne les ont jamais dépassées.

La décontamination des mollusques a été très lente, et ceci d’autant plus que de nouvelles floraisons de *Dinophysis* en juillet à l’entrée du Bassin ont provoqué une nouvelle contamination par cette toxine, sans toutefois induire de nouveaux dépassements du seuil sanitaire dans les mollusques. L’acide okadaïque n’est redevenu indétectable dans les coquillages qu’au début du mois d’août.

**Toxines paralysantes (PSP)**

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

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>



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

Compte tenu des événements détectés entre 1993 et le début des années 2000 (présence de faibles concentrations de toxines, au maximum 840 µg/kg, en dépit de l'absence d'*Alexandrium*), il avait été mis en place en 2002 une surveillance systématique mensuelle des toxines PSP dans les coquillages du Bassin d'Arcachon entre les mois d'octobre et de février (Régime dérogatoire limité au Bassin d'Arcachon). Cette surveillance a pris fin en janvier 2011 : en effet, plus aucune toxine PSP n'est observée depuis 2003 dans le Bassin d'Arcachon, y compris en terme de trace.

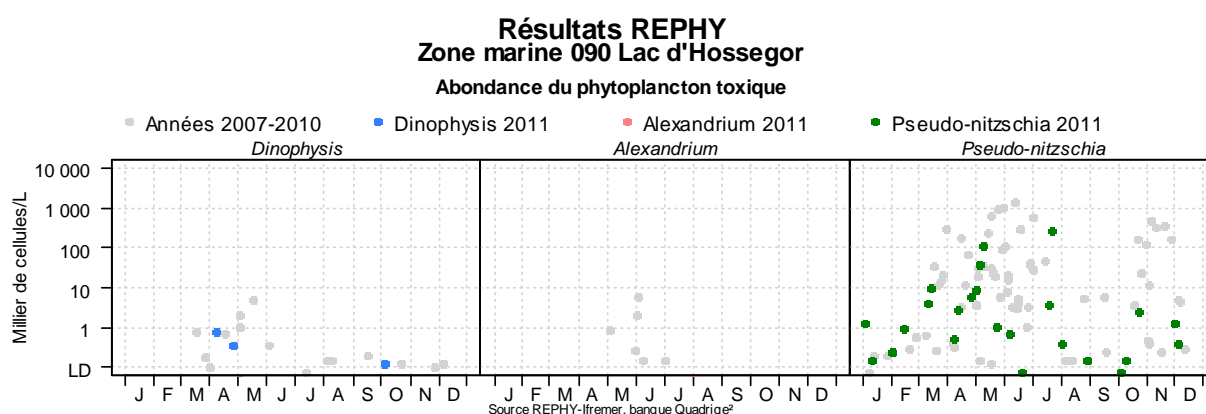
Pendant l'année 2011, les concentrations d'*Alexandrium* dans l'eau du bassin d'Arcachon sont toujours restées inférieures au seuil de déclenchement des tests (10 000 cellules/L).

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




En 2011, sur les points surveillés dans le bassin d'Arcachon, les abondances du genre *Pseudo-nitzschia* n'ont jamais dépassé les seuils<sup>17</sup> de déclenchement d'alerte. Cette pauvreté s'observe rarement, *Pseudo-nitzschia* comptant fréquemment parmi les genres dominants dans le Bassin d'Arcachon, sans toutefois conduire à des teneurs en toxine ASP dépassant le seuil sanitaire.

## 6.3.2. Zone marine "Lac d'Hossegor"

### Genres toxiques et toxicités



### 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 Quadrige<sup>2</sup>

<sup>17</sup> 300 000 cellules/L (pour les espèces "fines") ou 100 000 cellules/L (pour les autres espèces de ce genre)

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

*Dinophysis acuminata* et *D. tripos* ont été détectés dans le lac à plusieurs reprises en 2011, notamment au mois d'avril (avec un pic à 800 cellules/L le 8 de ce mois). Suite à ces évènements, deux analyses chimiques des toxines lipophiles ont été réalisées sur les huîtres du lac d'Hossegor. Des toxines lipophiles ont été détectées dans les deux échantillons analysés, mais les teneurs en acide okadaïque étaient largement inférieures au seuil réglementaire.

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

Entre 2011, le genre *Alexandrium* n'a été observé qu'à une reprise, à une concentration bien inférieure à celle provoquant le déclenchement des tests de toxicité.

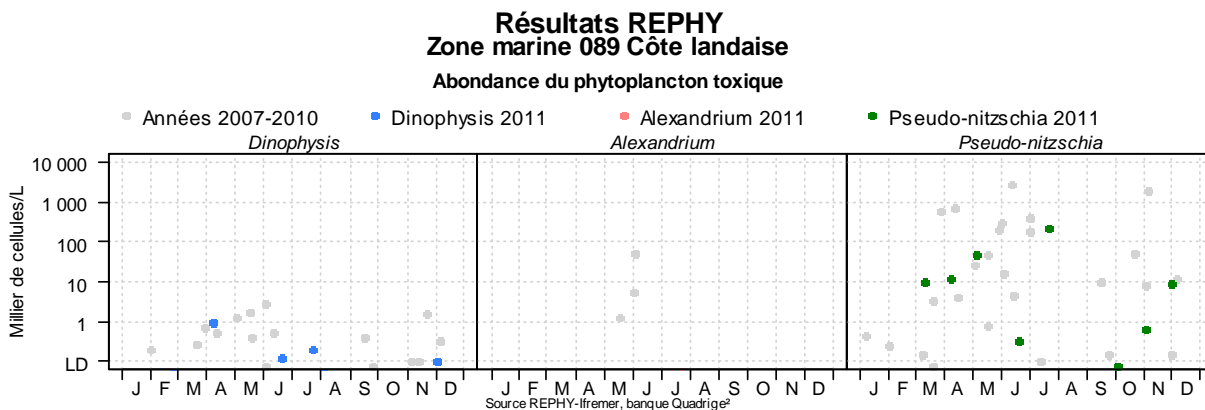
Pseudo-nitzschia / ASP du groupe de l'acide domoïque (analyse chimique CL/UV)

Les abondances du genre *Pseudo-nitzschia* dans le lac d'Hossegor n'ont jamais dépassé les seuils de déclenchement d'alerte en 2011.

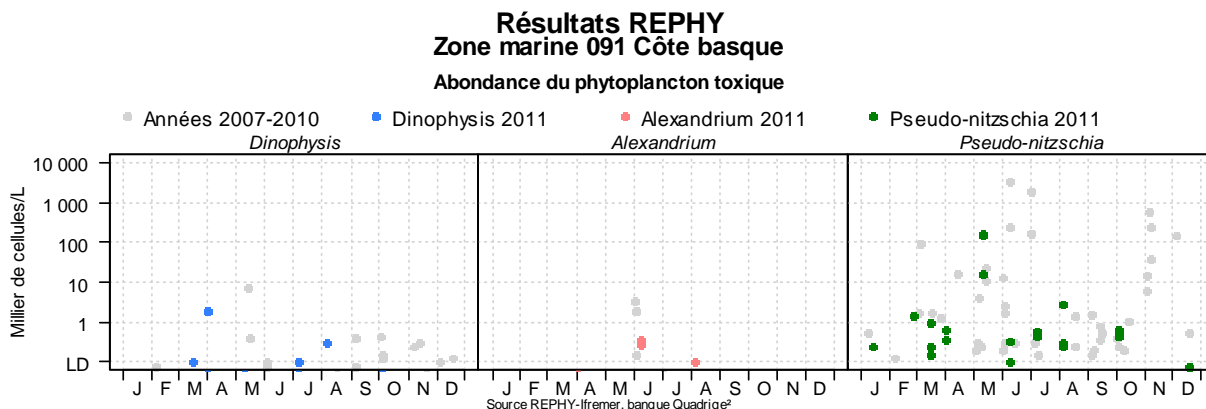
**6.3.3. Zones marines "Côte landaise" et "Côte basque"**

Depuis 2007, un certain nombre de points supplémentaires 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 annuel<sup>18</sup>.

**Genres toxiques**



<sup>18</sup> <http://archimer.ifremer.fr/doc/00069/18021/>



#### Dinophysis

De 2007 à 2011, ce genre a été fréquemment rencontré dans les zones de la côte Landaise et de la côte basque, surtout au printemps (concentrations souvent supérieures à 1 000 cellules/L) et à l'automne.

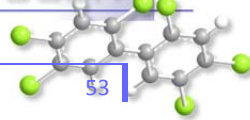
#### Alexandrium

Ce genre toxique est assez rare dans ces eaux. Sa présence y est principalement estivale.

#### 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, les plus fortes concentrations étant enregistrées lors des blooms printaniers et automnaux.





## 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 était constitué par le suivi RNO mené depuis 1979 qui est devenu le ROCCH à partir de 2008. 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). Ce phénomène de bioaccumulation est lent et peut nécessiter plusieurs mois de présence d'un coquillage sur un site pour que sa concentration en contaminant soit représentative de la contamination du milieu ambiant. On voit donc l'avantage d'utiliser ces indicateurs : concentrations 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 RNO observatoire de l'environnement, mesurait les métaux (Ag, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn), les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), les PCB, le lindane et les résidus de DDT.

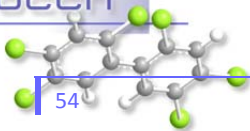
Depuis la mise en œuvre de la DCE, la surveillance environnementale de la contamination chimique est décentralisée auprès des agences de l'eau et portent sur la colonne d'eau. La surveillance chimique coordonnée et réalisée par Ifremer ne concerne plus que les 3 métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (Cd, Hg et Pb). Il n'y a donc de données nouvelles que pour ces trois métaux, présentés ci-après.

Néanmoins, les séries temporelles d'autres contaminants sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer :

<http://envlit.ifremer.fr/>, rubrique " Résultats ", puis " Surval ". On peut aussi se reporter à la " Qualité du Milieu Marin Littoral - Synthèse Nationale de la Surveillance - Edition 2010 ".

Les données de concentration environnementales sont exprimées par rapport à la matière sèche, donc en mg/kg de poids sec ou mg/kg p.s..

A l'inverse, la surveillance sanitaire requiert des valeurs exprimées en fonction de la matière consommée. Les concentrations sont donc dans ce contexte exprimées par rapport à la matière humide, en mg/kg de poids humide ou mg/kg p.h.. Il s'agit de concentrations équivalentes, et l'on passe de l'une à l'autre en appliquant comme facteur la teneur en matière sèche ou l'humidité de l'échantillon.



### Cadmium (Cd)

Les principales utilisations du cadmium sont les traitements de surface (cadmiage), les industries électriques et électroniques et la production de pigments colorés surtout destinés aux matières plastiques. A noter que les pigments cadmiés sont désormais prohibés dans les plastiques alimentaires. Dans l'environnement, les autres sources de cadmium sont la combustion du pétrole ainsi que l'utilisation de certains engrais chimiques où il est présent à l'état d'impureté.

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

### Mercure (Hg)

Seul métal volatil, le mercure, naturel ou anthropique, peut être transporté en grandes quantités par l'atmosphère. Les sources naturelles sont le dégazage de l'écorce terrestre, les feux de forêt, le volcanisme et le lessivage des sols. Les sources anthropiques sont constituées par les processus de combustion (charbon, pétrole, ordures ménagères, etc.), de la fabrication de la soude et du chlore ainsi que de l'orpaillage. Sa très forte toxicité fait qu'il est soumis à de nombreuses réglementations d'utilisation et de rejet.

### Plomb (Pb)

Depuis l'abandon de l'usage du plomb-tétraéthyle comme antidétonant dans les essences, les usages principaux de ce métal restent la fabrication d'accumulateurs et l'industrie chimique. Son cycle atmosphérique est très important et constitue une source majeure d'apport à l'environnement.

**Seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires :**

	Seuils réglementaires : teneur en mg/kg de poids humide (p.h.)	Equivalent approximatif en mg/kg de poids sec (p.s.)*
<b>Cadmium</b>	1,0 mg/kg, p.h.	5,0 mg/kg, p.s.
<b>Mercure</b>	0,5 mg/kg, p.h.	2,5 mg/kg, p.s.
<b>Plomb</b>	1,5 mg/kg, p.h.	7,5 mg/kg, p.s.

\*Si l'on prend un rapport p.h./p.s.=0.2

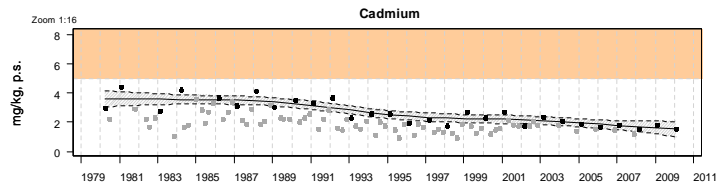
Pour plus d'information sur l'origine et les éventuels effets des différentes substances suivies dans le cadre du RNO, voir le document " Surveillance du Milieu Marin - Travaux du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin - Édition 2006 " :

<http://envlit.ifremer.fr/content/download/27640/224803/version/1/file/rno06.pdf>

<http://www.ineris.fr/>.

## 7.2. Documentation des figures

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



Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : 4 échantillons par an ; 2003-2008 : 2 échantillons par an ; à partir de 2008, 1 échantillon par an). Les données correspondant à la fréquence d'échantillonnage actuelle (premier trimestre) sont colorées en noir, les autres en gris. Seules les données des premiers trimestres sont utilisées pour le calcul des tendances temporelles.

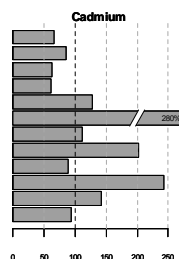
Les seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires, sont figurés par une droite horizontale en pointillés. Les valeurs supérieures à ces seuils sont situées dans une zone orangée.

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

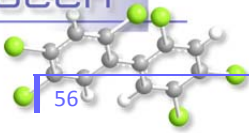
Pour les séries chronologiques de plus de 10 ans et sur les données du premier trimestre, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué.

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 (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.

Une page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale.



Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations du premier trimestre sur les 5 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). Ainsi, la valeur 100% (droite verticale en pointillés gras) représente un niveau de contamination du point équivalent à celui de l'ensemble du littoral ; une valeur supérieure à 100% représente un niveau de contamination du point supérieur à la médiane du littoral.



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 effectuée dans la barre considérée ; leurs dimensions ne correspondent donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie du rapport des médianes est affichée.

NB : Outre ces trois métaux, d'autres contaminants sont suivis dans les mollusques ; c'est par exemple le cas du cuivre, de l'argent, du chrome et du nickel toujours recherchés dans les mollusques échantillonnés dans le cadre du ROCCH. Les résultats acquis sont consultables et téléchargeables sur le site d'Ifremer SURVAL<sup>19</sup>. Certains de ces résultats seront évoqués dans ce bulletin. Par ailleurs, de nombreux contaminants métalliques et organiques sont recherchés dans le cadre de la DCE dans les mollusques, les sédiments et l'eau des masses d'eau soumises au contrôle de surveillance. Un rapport dédié aux résultats obtenus dans les masses d'eau du district Adour Garonne est téléchargeable sur le site ARCHIMER.

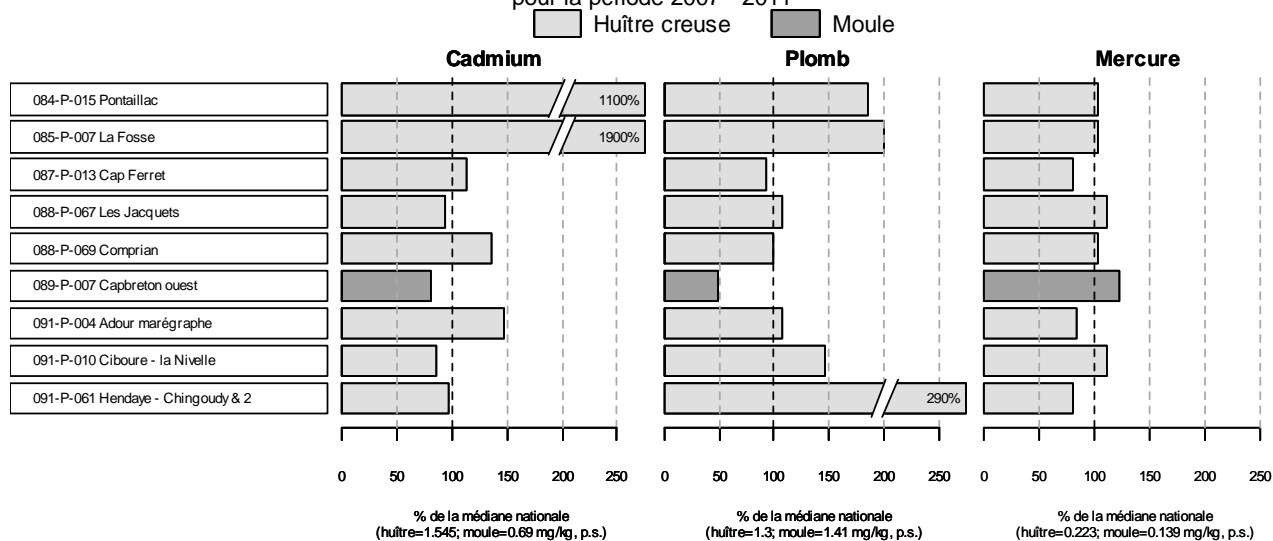
---

<sup>19</sup> [http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval\\_\\_1](http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval__1)

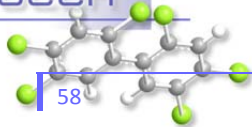


### 7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Résultats ROCCH  
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales  
 pour la période 2007 - 2011

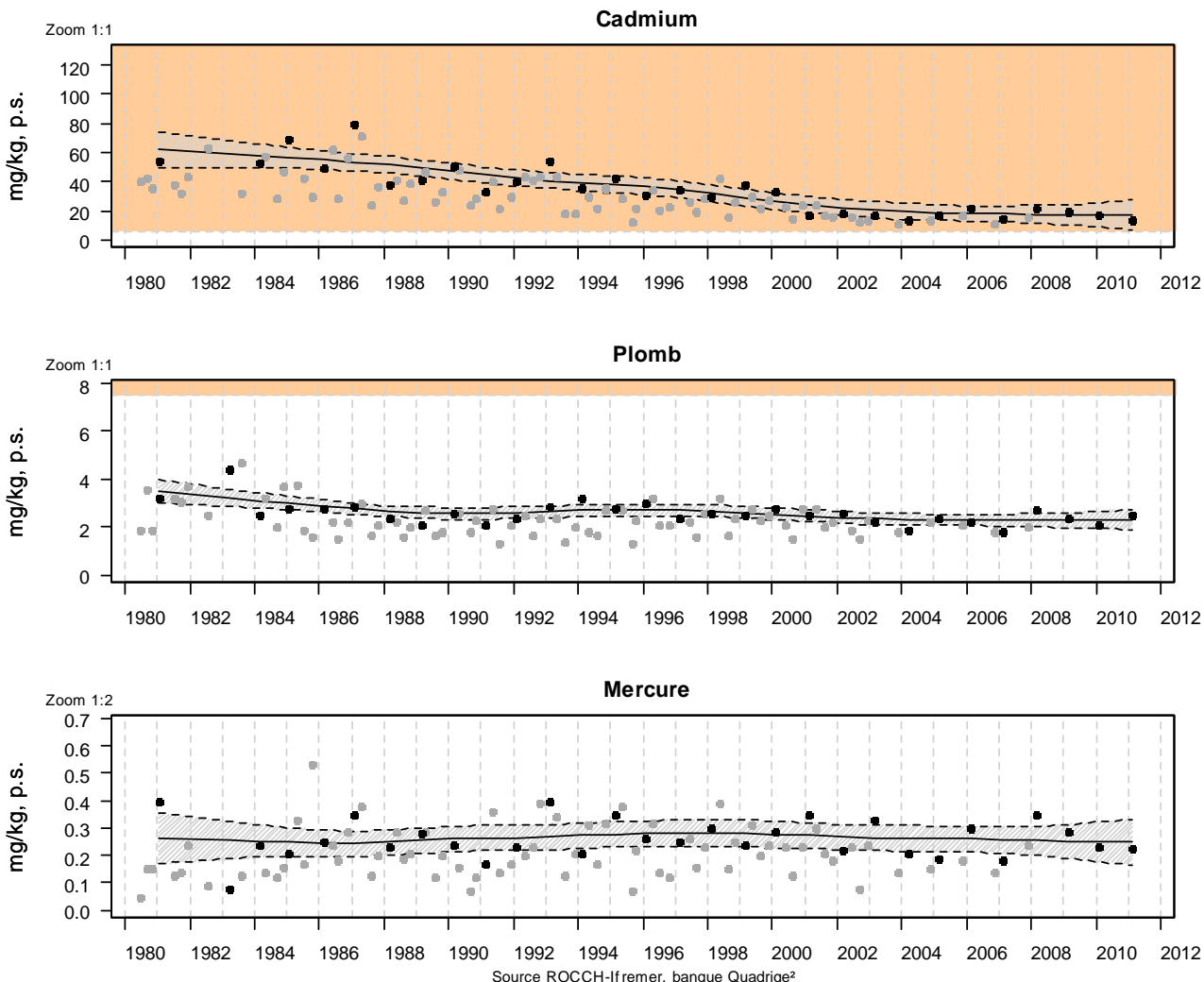


Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>



## Résultats ROCCH 084-P-015 Aval et large de la Gironde / Pontailiac - Huître creuse

■ Valeurs utilisées pour la tendance    ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance    (voir texte)



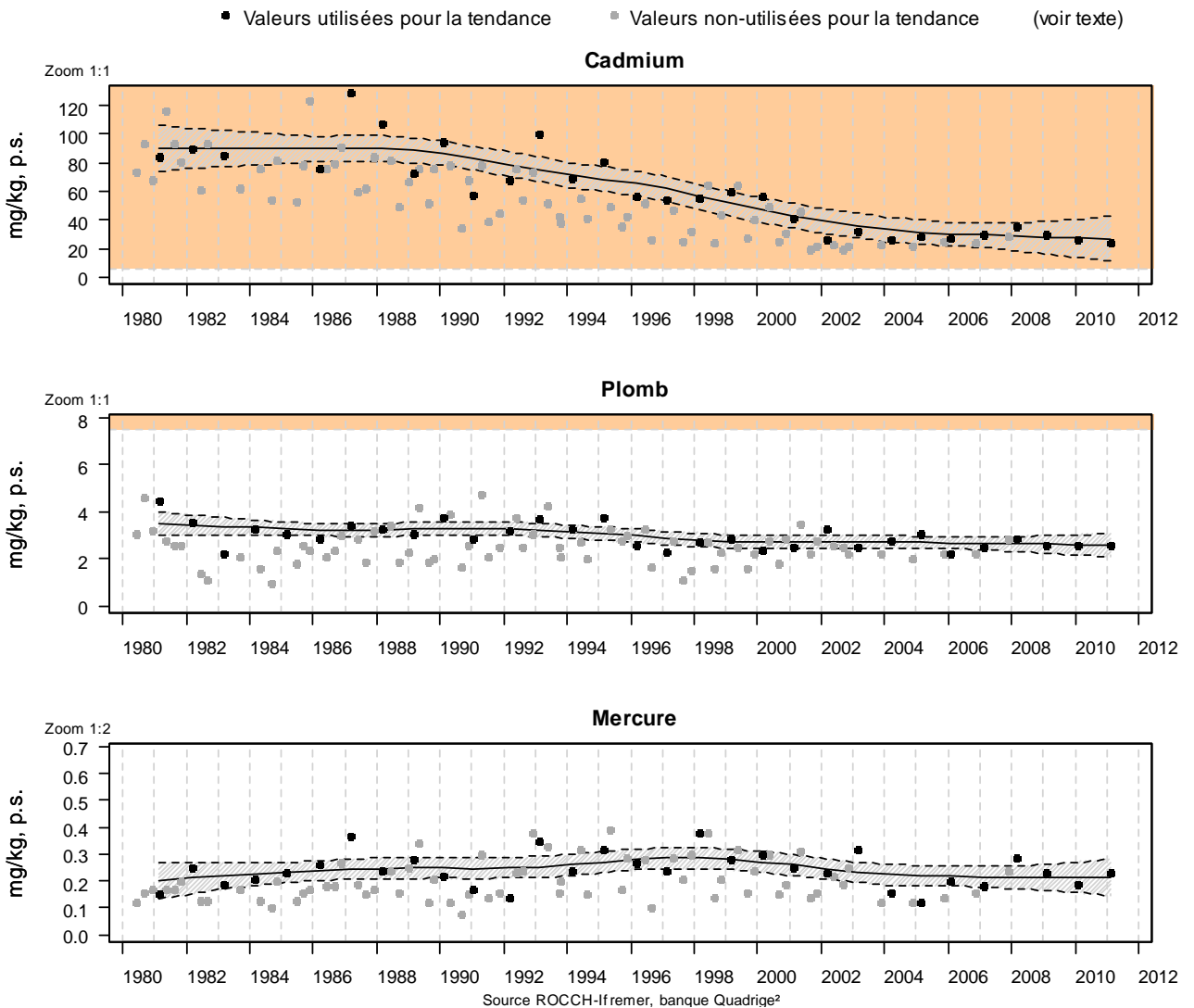
### Aval et large de la Gironde (zone marine 84)

A « Pontailiac » et « La Fosse », les teneurs en **cadmium** dans les huîtres décroissent globalement depuis le milieu des années 1980 mais sont encore très supérieures à la médiane de l'ensemble des points de surveillance, notamment à « La Fosse » (concentration 19 fois plus élevée que la médiane). **Sur les deux points, malgré une diminution de la contamination, les teneurs en cadmium restent supérieures au seuil réglementaire.**

Depuis plusieurs années, les teneurs en **plomb** sont stables à « Pontailiac » et à « la Fosse ». Pour ces deux points, les médianes des concentrations mesurées dans les huîtres de l'estuaire sont supérieures à la médiane nationale (de 1.7 à 2 fois), mais bien inférieures **au seuil réglementaire.**

Les concentrations en **mercure** sont stables à « Pontailiac » et à « la Fosse » depuis plusieurs années. Les médianes des concentrations mesurées dans les huîtres de l'estuaire sont proches de la médiane nationale.

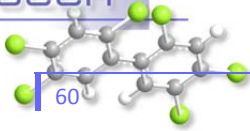
Résultats ROCCH  
085-P-007 Estuaire de la Gironde / La Fosse - Huître creuse



**Les huîtres de l'estuaire de la Gironde présentent une contamination par le cadmium et le plomb plus élevée que la médiane nationale. Les teneurs en cadmium diminuent au cours du temps, restant néanmoins supérieures au seuil réglementaire. Les deux autres métaux présentent des concentrations stables ou en diminution et inférieures au seuil réglementaire.**

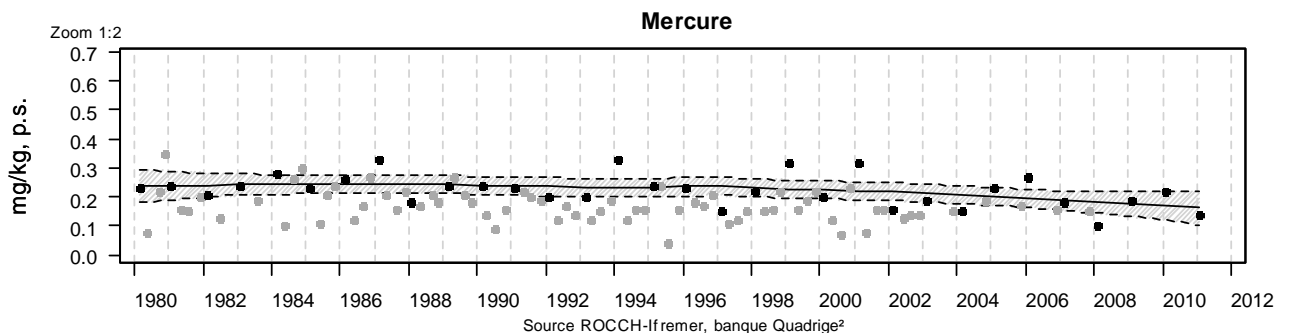
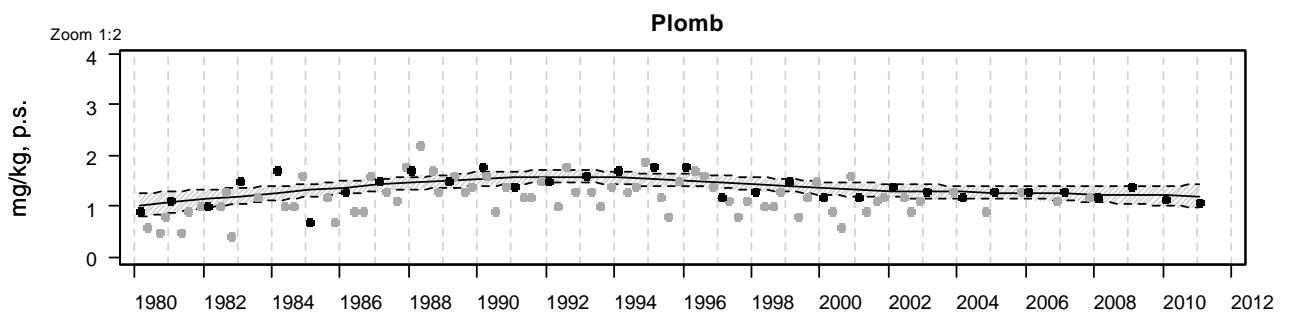
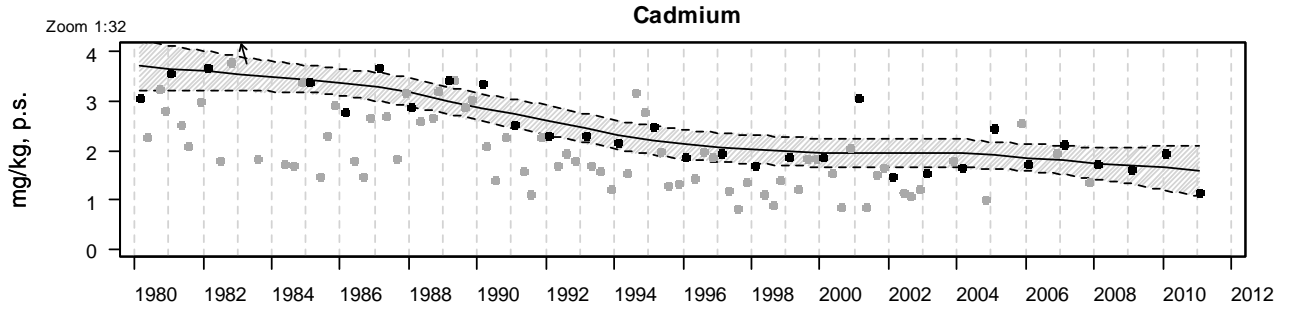
En 2010, des prélèvements supplémentaires ont été réalisés pour initier une éventuelle étude de zone « fousseurs » suite à une demande de la Communauté de Communes de la Pointe du Médoc. Ces résultats ont été présentés en 2011 aux principaux intéressés et aux services de l'Etat : la teneur en cadmium dans les palourdes (*Ruditapes*) est inférieure mais proche de la valeur réglementaire, en revanche la teneur en plomb dans les « lavagnons » (*Scrobicularia plana*) est de l'ordre de trois fois la valeur réglementaire. L'étude de zone programmée pour 2010-2011 n'a donc pas été initiée<sup>20</sup>.

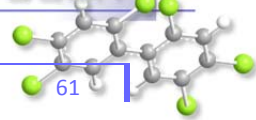
<sup>20</sup> <http://archimer.ifremer.fr/doc/00056/16724/14177.pdf>



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

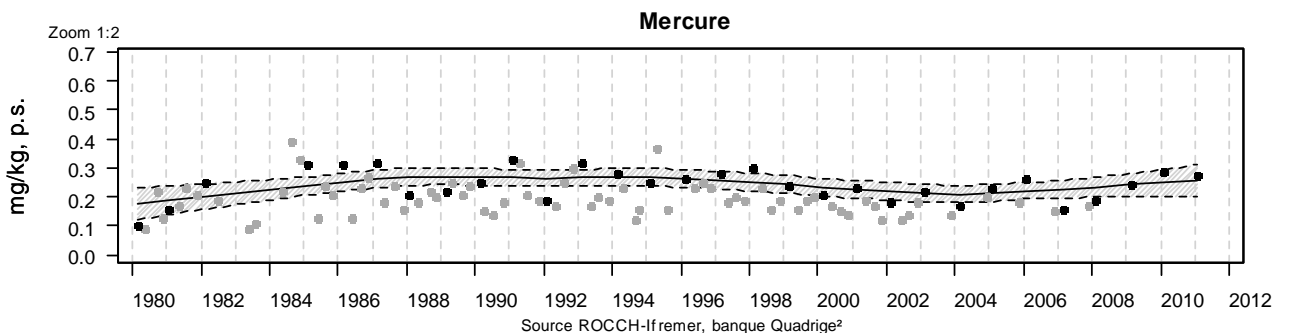
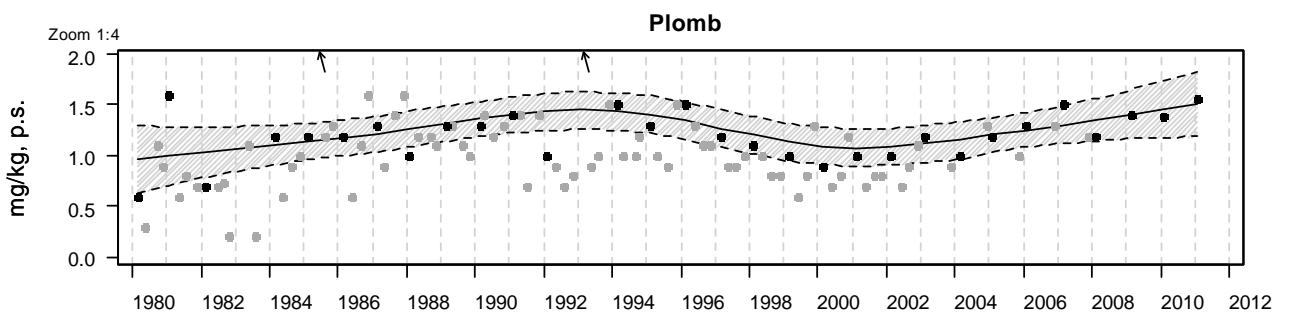
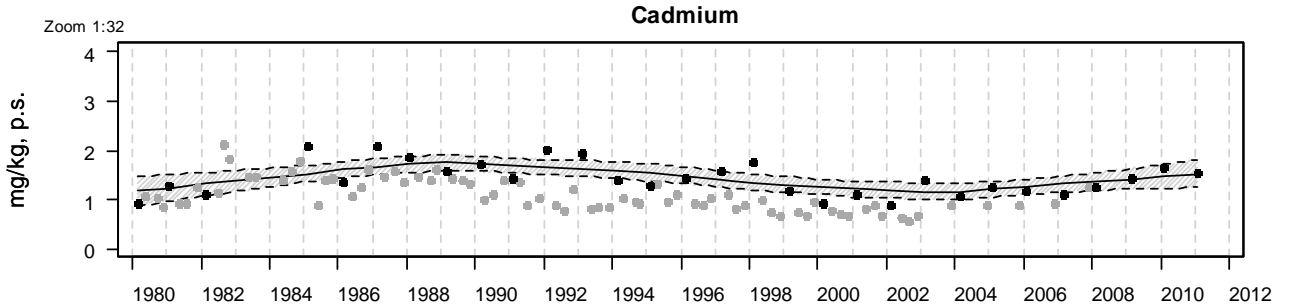
■ Valeurs utilisées pour la tendance    □ Valeurs non-utilisées pour la tendance    (voir texte)

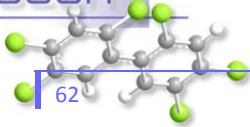




Résultats ROCCH  
088-P-067 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets - Huître creuse

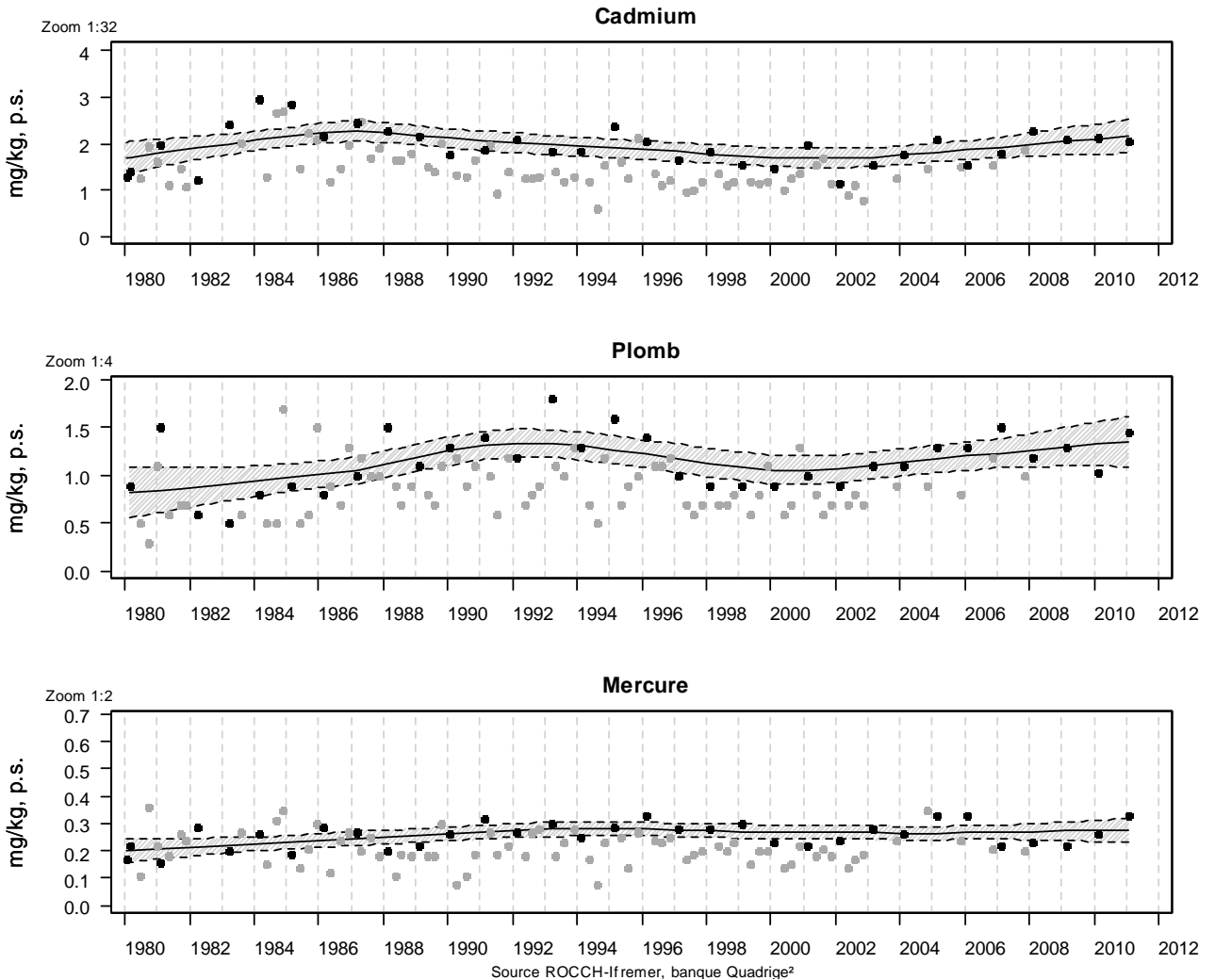
■ Valeurs utilisées pour la tendance    ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance    (voir texte)





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

■ Valeurs utilisées pour la tendance    ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance    (voir texte)



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

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 très légère augmentation sur les points « Jacquets » et « Comprian ». Les médianes des concentrations mesurées dans les huîtres du Bassin sont proches de la médiane nationale au « Cap Ferret » et aux « Jacquets » et un peu supérieure à celle-ci à « Comprian ». Cependant, sur les trois points, les teneurs en cadmium restent très inférieures au seuil 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 » mais augmentent aux « Jacquets » et à « Comprian ». Les médianes des concentrations mesurées dans les huîtres des trois sites du Bassin sont proches de la médiane nationale.

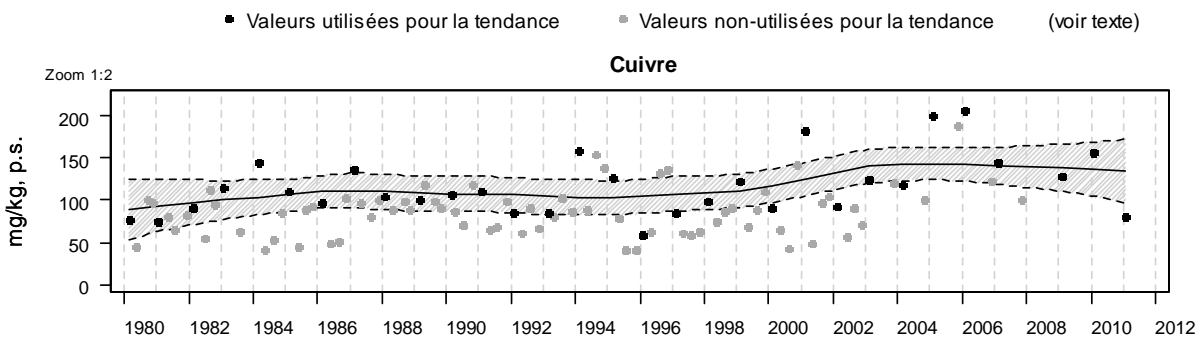
Les concentrations en **mercure** sont stables sur les trois points. Les médianes des concentrations en mercure mesurées dans les huîtres du Bassin sont proches de la médiane nationale et, dans tous les cas, sont très inférieures au seuil réglementaire.

**La contamination des huîtres des stations suivies dans le Bassin d'Arcachon est proche de la médiane nationale pour les trois métaux considérés. La tendance de la contamination est stable ou décroissante à l'entrée du Bassin (« Cap Ferret ») mais croissante dans le fond de la Baie (« Jacquets » et « Comprian ») pour le plomb.**

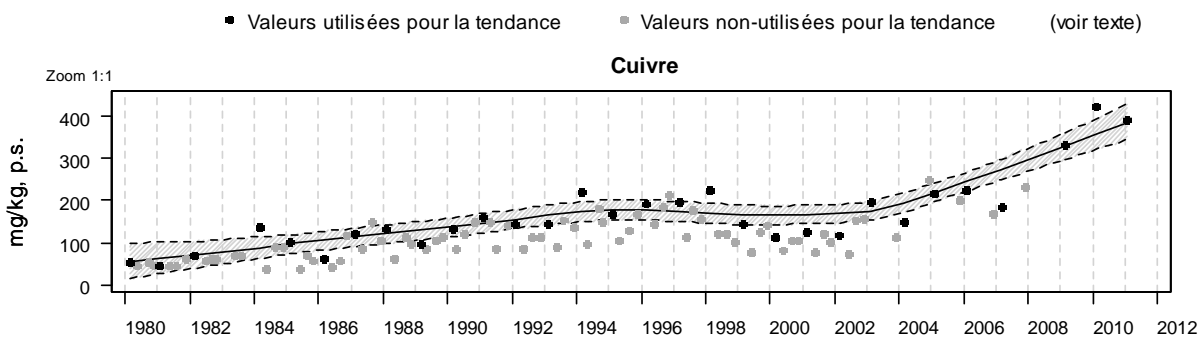
Dans le cadre du contrôle sanitaire un point supplémentaire « fousseur » a été ajouté en 2011. Les palourdes sont échantillonnées une fois par an en février sur le point « La Touze » (088-P-049). Les résultats de cette première campagne en mg/kg de poids sec sont : 0.99 pour le cadmium, 0.63 pour le plomb et 0.463 pour le mercure. Les teneurs en éléments traces dans les filtreurs fousseurs que sont les palourdes dépendent de la spéciation des éléments traces et de leur biodisponibilité. Il n'est pas possible de comparer ses teneurs avec celles des filtreurs qui se trouvent dans la masse d'eau. Il est important de noter que la teneur en mercure reste inférieure au 1/5 de la valeur seuil réglementaire.

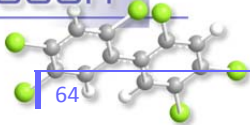
Parmi les autres métaux analysés dans les huîtres, le cuivre présente une forte augmentation depuis le début des années 2000 dans les stations situées au fond du Bassin (cf graphes suivants).

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

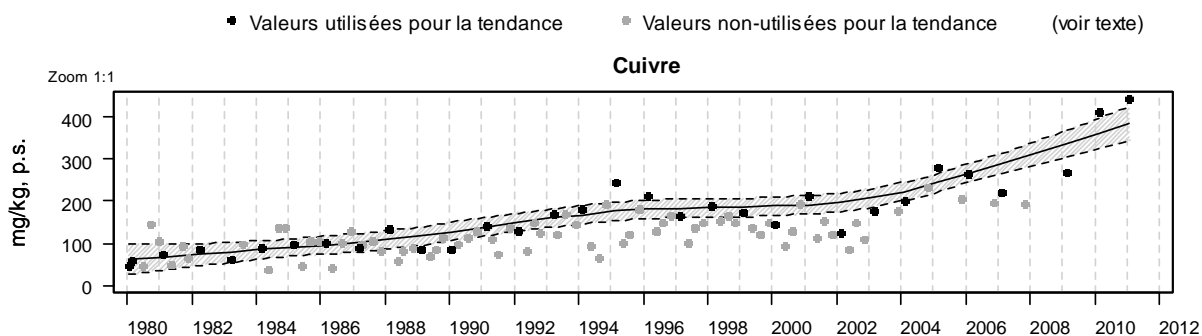


Résultats ROCCH  
088-P-067 Bassin d'Arcachon / Les Jacquets - Huître creuse





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



L'augmentation des teneurs en cuivre entre 1980 et 1993 reflétait, d'après Claisse et Alzieu (1993)<sup>21</sup>, les effets de l'utilisation intensive du cuivre dans les peintures antisalissure, en remplacement du tributylétain (TBT), qui s'avérait très toxique pour la vie marine et dont l'usage a été fortement réglementé puis interdit.

Les quantités d'oxyde cuivreux intégrées dans les peintures appliquées sur les coques des bateaux du Bassin d'Arcachon calculées à la fin des années 1990 (Auby et Maurer, 2004)<sup>22</sup>, étaient en effet élevées : 3 000 à 4 500 litres par an entre 1997 et 1999.

Si cette récente reprise de l'augmentation des teneurs en cuivre dans le fond du Bassin résulte également du nautisme, deux raisons peuvent être invoquées : augmentation du nombre de navires et/ou modification de la composition des peintures antisalissure.

Le nombre d'embarcations présentes sur le plan d'eau ne semble pas s'être fortement modifié depuis les années 1990. En effet, l'étude sur la fréquentation nautique du Bassin d'Arcachon récemment réalisée par GEOMER (2010)<sup>23</sup>, donne des chiffres comparables à ceux établis au milieu des années 1990 (E.R.E.A., 1995)<sup>24</sup>, avec environ 12 000 bateaux à flot en période estivale.

La composition des peintures antisalissure pourrait s'être modifiée, générant notamment des relargages de cuivre plus importants. D'après un fabricant de peintures antisalissures, on note l'apparition ces dernières années d'un nouveau type de polymère (acrylate greffé cuivre) chez certains fabricants : ce polymère a la particularité de s'éroder par couches, comme le TBT. Cependant, on peut remarquer que cette augmentation récente des teneurs en cuivre dans les mollusques n'a pas été observée sur les points « Capbreton ouest » et « Hendaye-Chingoudy », situés tous deux à proximité de navires en stationnement. A priori, il y a peu de raisons pour que les peintures utilisées dans ces trois sites soient de natures très différentes, ce qui rend cette hypothèse incertaine.

Il est par ailleurs peu probable que cette augmentation récente des teneurs en cuivre dans les huîtres du fond du Bassin soit d'origine agricole. En effet, la culture principale utilisant le cuivre à forte dose est la viticulture, activité absente sur les bassins versants du bassin d'Arcachon.

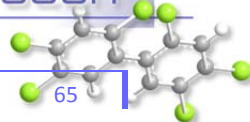
<sup>21</sup> Claisse D., Alzieu C., 1993. Copper contamination as a result of anti-fouling paint regulations? *Marine Pollution Bulletin*, 26(7), 395- 397

<sup>22</sup> <http://archimer.ifremer.fr/doc/00040/15145/12480.pdf> et <http://archimer.ifremer.fr/doc/00040/15145/12481.pdf>

<sup>23</sup> <http://www.gironde.pref.gouv.fr/Les-actions-de-l-Etat/Mer-littoral-peche/Plaisance-Bassin-d-Arcachon/%28language%29/fre-FR>

<sup>24</sup> E.R.E.A., 1995. La pêche professionnelle et la pêche de loisir. Note à la Commission SMVM "Pêche et Cultures Marines", 8 Fév.1995, 16 p.





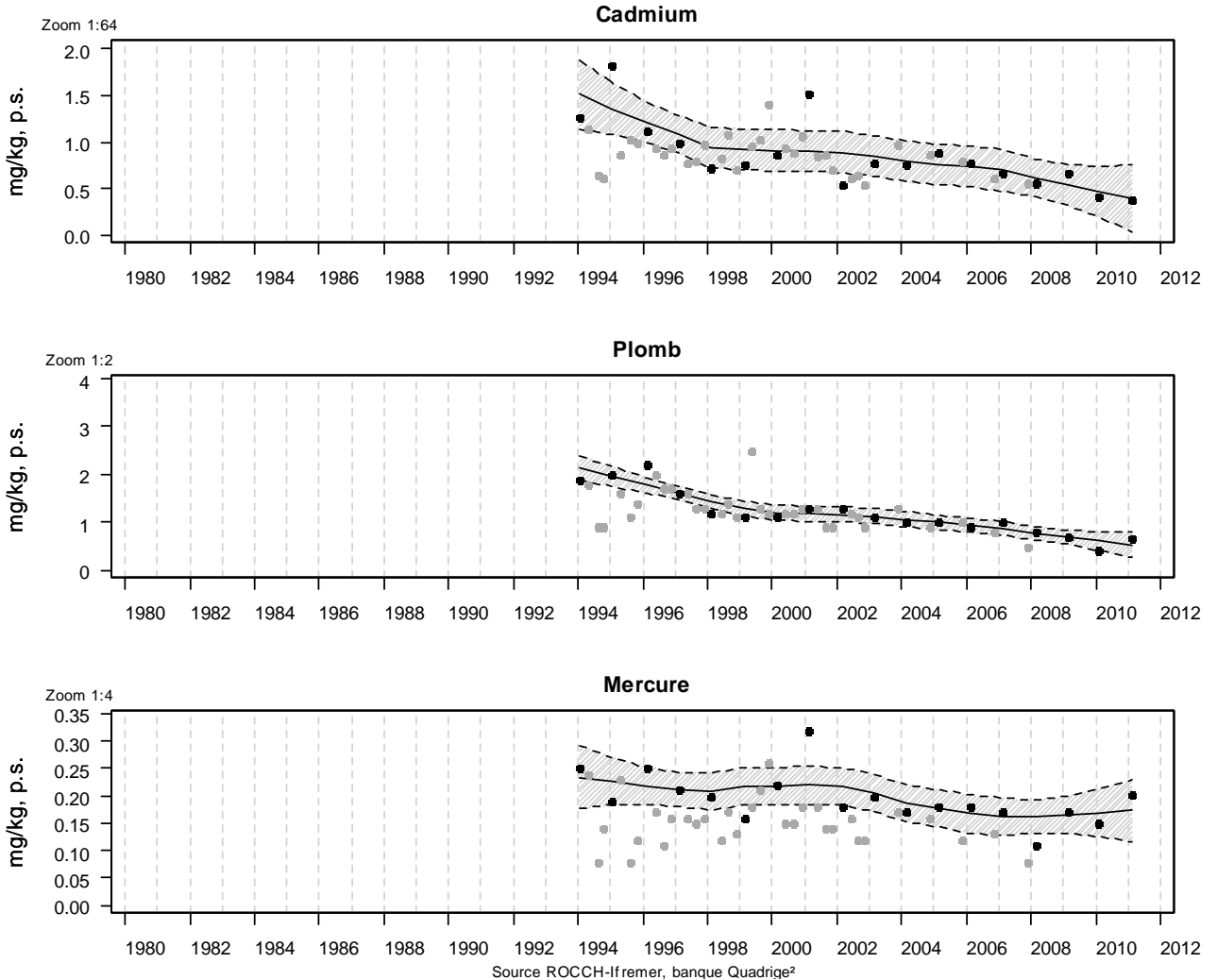
Enfin, on peut se questionner sur un effet possible des bois résineux traités en autoclave. En effet, ces bois sont notamment traités au cuivre qui les protège contre les champignons. Toutefois, d'après le Centre Technique du Bois et de l'Ameublement, aucune entreprise de traitement de ce type n'est installée sur le Bassin, excluant l'hypothèse d'un rejet industriel, et il est par ailleurs très douteux que les bois en place (maisons, terrasses) laissent échapper suffisamment de cuivre pour expliquer ces fortes valeurs depuis quelques années.

**La question du cuivre dans le Bassin d'Arcachon reste donc ouverte et fera l'objet d'investigations dans un futur proche.**



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

■ Valeurs utilisées pour la tendance    ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance    (voir texte)



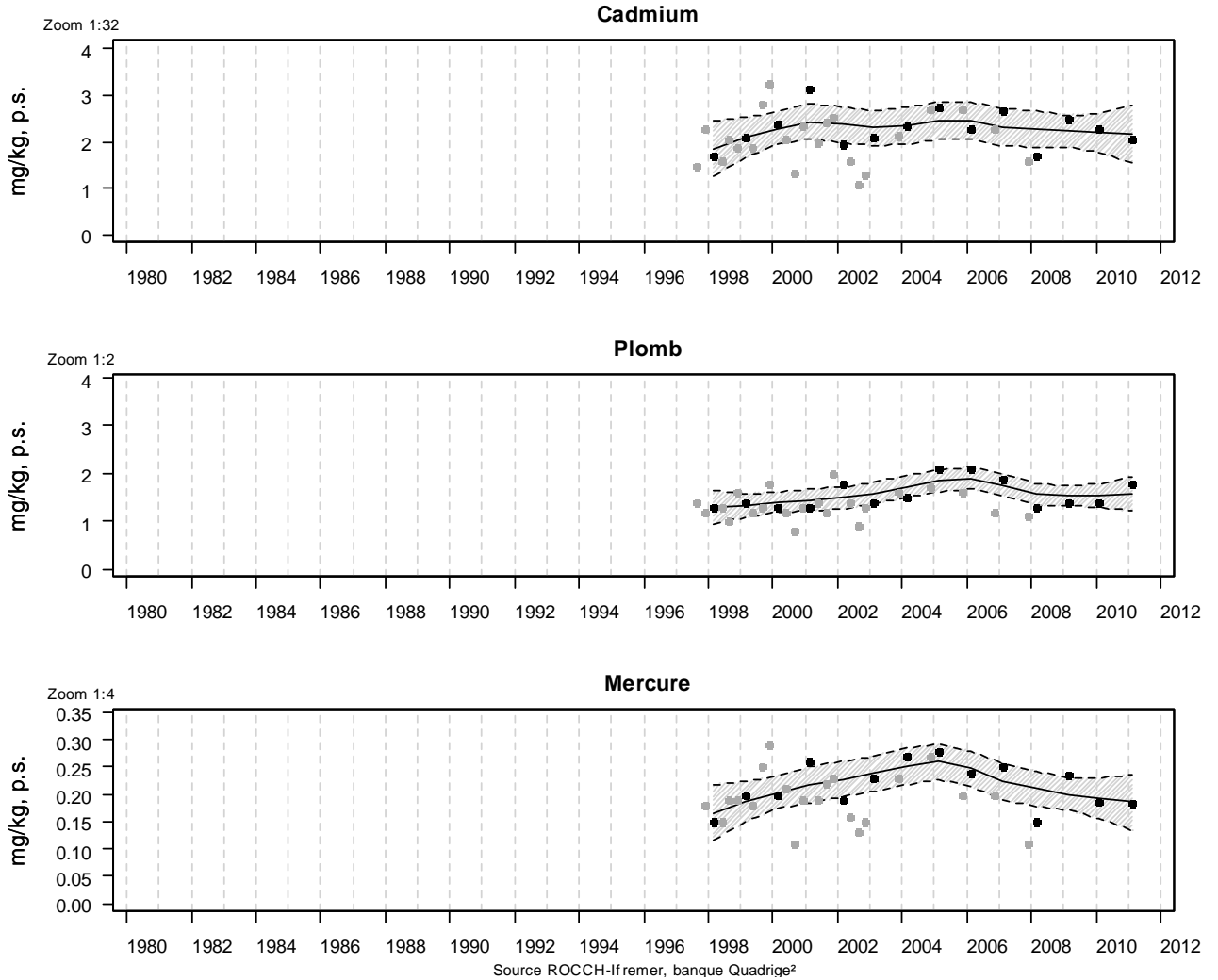
### Côte landaise (zone marine 89)

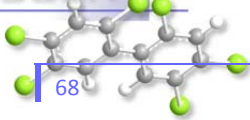
Sur le point « Capbreton ouest », les teneurs en métaux (**cadmium, plomb, mercure**) présentent une tendance décroissante depuis quelques années. Pour ces métaux, les concentrations mesurées dans les moules de ce point sont inférieures ou peu différentes de la médiane nationale.

**La contamination observée dans la zone marine « Côte landaise » décroît au cours du temps et n'est pas élevée par rapport aux autres sites suivis.**

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

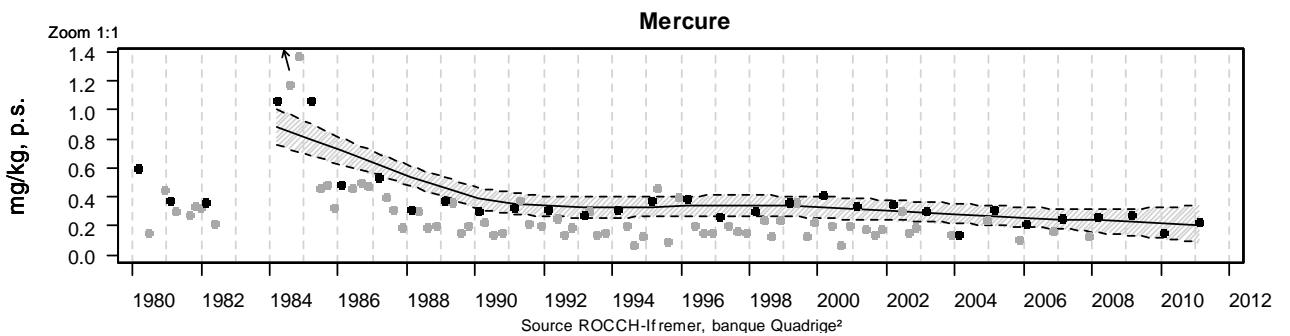
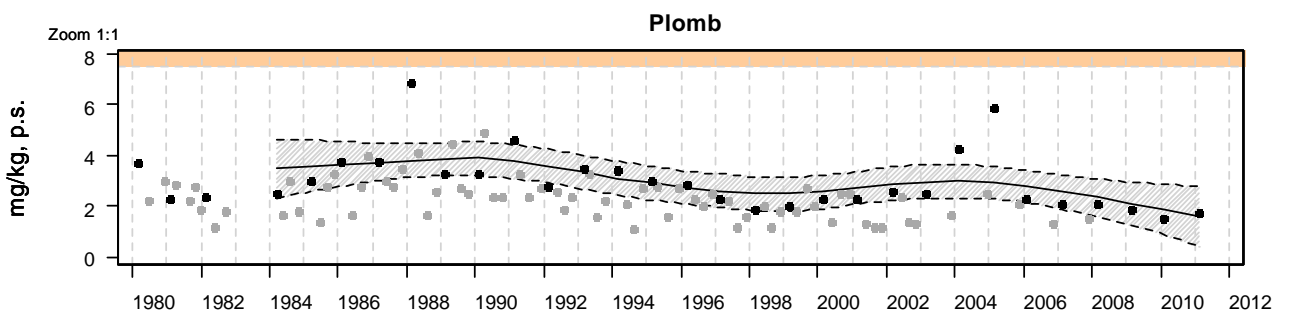
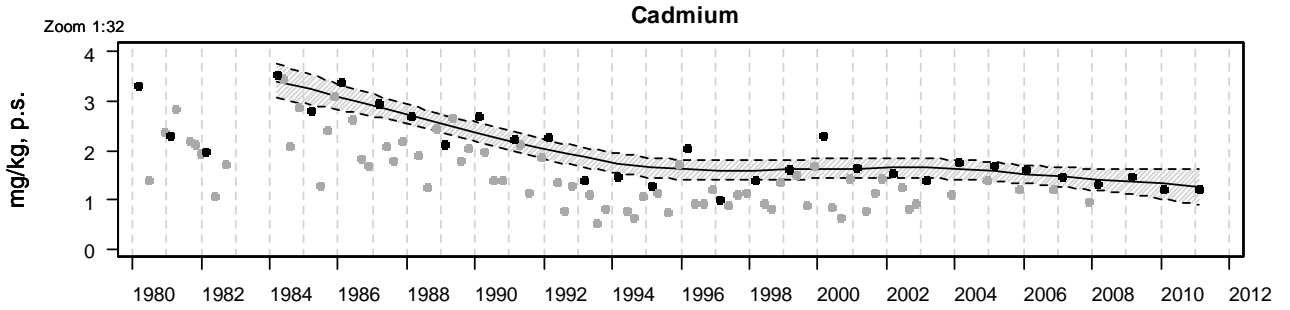
■ Valeurs utilisées pour la tendance    ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance    (voir texte)

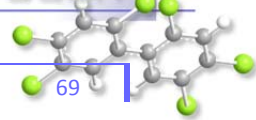




Résultats ROCCH  
091-P-010 Côte basque / Ciboure - la Nivelle - Huître creuse

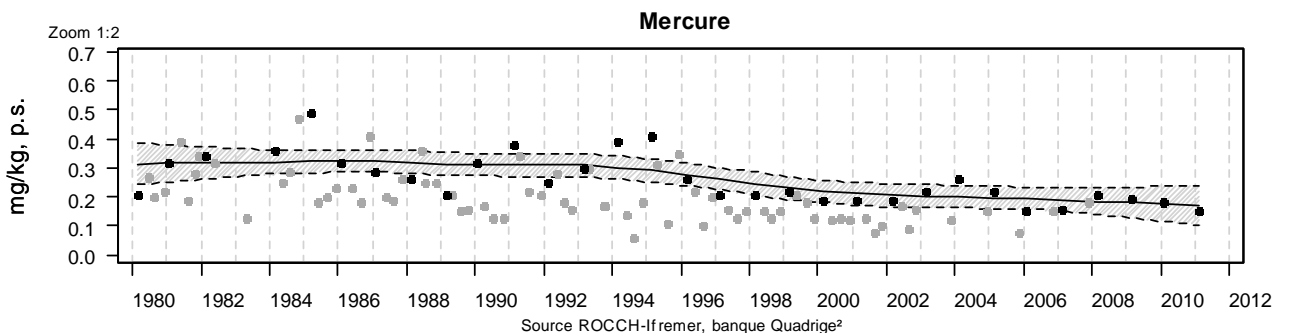
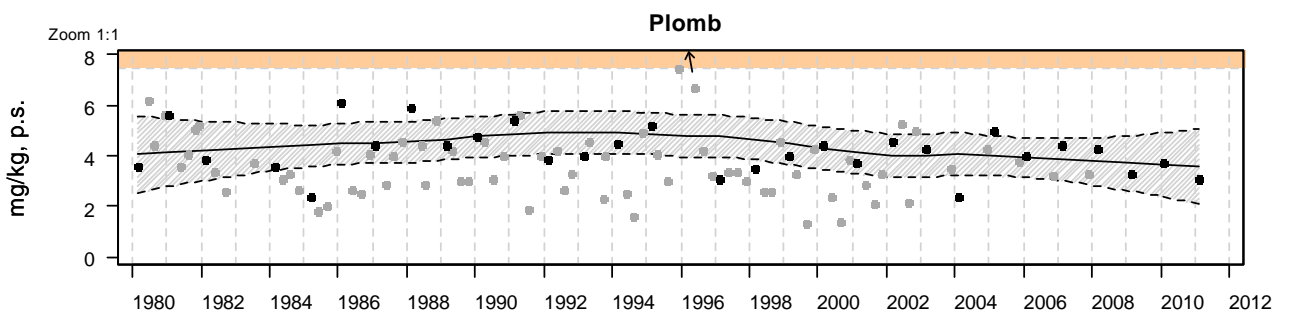
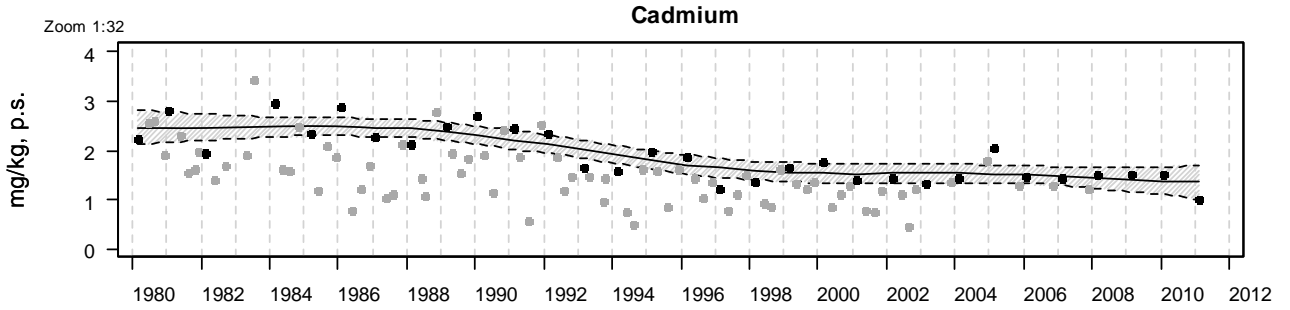
■ Valeurs utilisées pour la tendance    ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance    (voir texte)

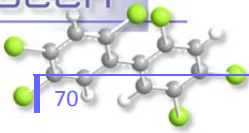




Résultats ROCCH  
091-P-061 Côte basque / Hendaye - Chingoudy & Hendaye - Chingoudy 2 - Huître creuse

■ Valeurs utilisées pour la tendance    ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance    (voir texte)





### Côte basque (zone marine 91)

• Le point « Adour », situé dans l'agglomération d'Anglet, a été remplacé en 1997 par un site moins impacté par les rejets urbains, situé plus près de l'embouchure de la rivière : « Adour marégraphe ». Avant ce remplacement, ces deux points ont été échantillonnés en double pendant deux ans.

• 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. Auparavant, ces deux points ont été échantillonnés en parallèle en 2009 et 2010. Les résultats obtenus pour les trois métaux pris en compte au cours des deux dates montrent peu de différences. Pour cette raison, sur les graphes présentés ci-après, les valeurs obtenues sur le point « Hendaye-Chingoudy 2 » en 2011 sont présentées dans la continuité des précédentes.

Les teneurs en **cadmium** ont fortement décliné sur le point « Ciboure - la Nivelle » entre 1985 et 1995 et à « Hendaye – Chingoudy/Hendaye – Chingoudy 2 » jusqu'en 2000. Depuis, les teneurs y restent à peu près stables. A la station « Adour marégraphe », les dernières mesures indiquent une stabilité des concentrations. On observe des teneurs en cadmium un peu supérieures à la médiane nationale dans les coquillages du point « Adour marégraphe » et proches de celles-ci à « Ciboure - la Nivelle » et « Hendaye – Chingoudy/Hendaye – Chingoudy 2 ». Dans tous les cas, les teneurs en cadmium sont inférieures au seuil réglementaire.

Depuis le début des années 2000, les teneurs en **plomb** sont relativement stables à « Hendaye – Chingoudy/Hendaye – Chingoudy 2 » et décroissent au cours des dernières années à la station « Ciboure - la Nivelle ». Sur ces deux points, la concentration en plomb dans les huîtres est plus élevée que la médiane nationale, notamment dans la Baie de Chingoudy. Néanmoins, depuis 1996, on n'y a jamais mesuré de teneurs en plomb supérieures au seuil réglementaire.

Les teneurs en **mercure** dans les huîtres diminuent lentement au cours du temps sur les points « Hendaye – Chingoudy/Hendaye – Chingoudy 2 » et « Ciboure - la Nivelle » et depuis 2005 à « Adour marégraphe ». Les concentrations sur les trois points de la zone sont proches de la médiane nationale et très inférieures au seuil réglementaire.

**Globalement, la contamination des mollusques de la côte basque est actuellement stable ou en diminution.**

**Néanmoins, les teneurs en métaux mesurées dans les mollusques y sont parfois supérieures à la médiane nationale, notamment :**

- pour le **plomb** à « Ciboure-La Nivelle » et surtout à « Hendaye – Chingoudy - Hendaye Chingoudy 2 »,
- pour le **cadmium** à « Adour-Marégraphe ».



## 8. Réseau d'observations conchyloles

### 8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO (Observatoire Conchylicole)

Les performances d'élevage de deux classes d'âge (« 18 mois » ou adultes, et « naissain » ou juvéniles) de l'huître creuse *Crassostrea gigas* ont été suivies par le réseau REMORA depuis 1993 sur les principales régions ostréicoles françaises, permettant ainsi l'acquisition des séries temporelles indispensables à la connaissance et l'aide à la gestion des bassins ostréicoles.

En 2009, suite à la crise de surmortalité qui avait touché l'année précédente les huîtres creuses élevées sur l'ensemble du littoral français, l'Ifremer a mis en place l'Observatoire national conchylicole, réseau d'observation de la mortalité et de la croissance des huîtres creuses, qui remplace le suivi REMORA.

Le protocole a été adapté de manière à pouvoir acquérir les données nationales nécessaires à la connaissance de cette crise, tout en assurant en temps quasi-réel la diffusion de l'information.

Le réseau constitue un outil d'acquisition des données à des fins de comparaisons interannuelles et intersites, avec une volonté de traitement et d'information en temps réel. Les données d'élevage sont corrélées aux données environnementales grâce à un réseau de sondes d'enregistrement haute fréquence disposées sur les sites.

Pour atteindre ces objectifs, le réseau dispose de lots sentinelles de *Crassostrea gigas* répartis sur les côtes françaises dans les principaux bassins producteurs d'huîtres creuses. Les performances d'élevage (croissance, mortalité) de ces lots sentinelles sont suivis à une fréquence élevée, compatible avec la mise en évidence en temps réel d'éventuelles anomalies biologiques. La périodicité, bimensuelle, est calée en fonction des périodes à risques définies localement.

Les 13 sites constitutifs du réseau depuis 2009 bénéficient de l'historique acquis depuis 1993 par l'ancien réseau REMORA. Ils constituent un réseau national de référence sur lequel peuvent se connecter des réseaux régionaux, pour la prise en compte de la variabilité des performances à l'échelle régionale.

Le lot d'huîtres de la classe d'âge « 18 mois » fait également l'objet, sur cinq des sites du réseau, du suivi de la reproduction de l'espèce dans le cadre du réseau Velyger (non présenté dans ce bulletin).

En 2011, les sites de l'Observatoire conchylicole se répartissent comme suit :

- 2 en Normandie ;
- 3 en Bretagne Nord (dont 1 site Velyger) ;
- 3 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).

La plupart des sites sont positionnés sur l'estran, à des niveaux d'immersion comparables. Deux sites en zone non découvrente sont suivis en baie de Quiberon et en Méditerranée, afin de répondre aux pratiques culturelles locales.



Implantation nationale des sites de l'Observatoire Conchylicole

Sur chacun des sites, des lots d'huîtres, identiques sur l'ensemble des sites, et correspondant aux classes d'âge naissain (< 1 an ou juvéniles) et 18 mois (ou adultes) sont positionnés et suivis de mars à décembre. En 2011, la mise à l'eau a eu lieu au mois de mars, en semaine 11.

Le protocole utilisé pour le suivi des performances d'élevage fait l'objet d'un document national permettant un suivi homogène quel que soit le laboratoire intervenant. Pour tenir compte des spécificités régionales, il existe un protocole spécifique applicable à la Méditerranée.

Les données validées sont bancarisées dans la base de données Quadrige<sup>2</sup> et mises ainsi à disposition des acteurs et professionnels du littoral, des administrations décentralisées et de la communauté scientifique. De plus, en assurant le suivi de la ressource, ce réseau d'observations conchylicoles complète le suivi opéré par les réseaux de surveillance de l'environnement (REPHY, REMI, ROCCH) via l'acquisition de séries temporelles.

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

- [http://wwz.ifremer.fr/observatoire\\_conchylicole](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 est assurée par le LER/MPL/La Trinité sur Mer. Le suivi est réalisé par les Laboratoires Environnement Ressources (LER) d'Ifremer en fonction de leur zone de compétence géographique, le laboratoire PFOM-LPI (Centre Bretagne) pour le site de Daoulas et le Smel (Syndicat Mixte pour l'Équipement du Littoral) pour le site de la côte ouest Cotentin.



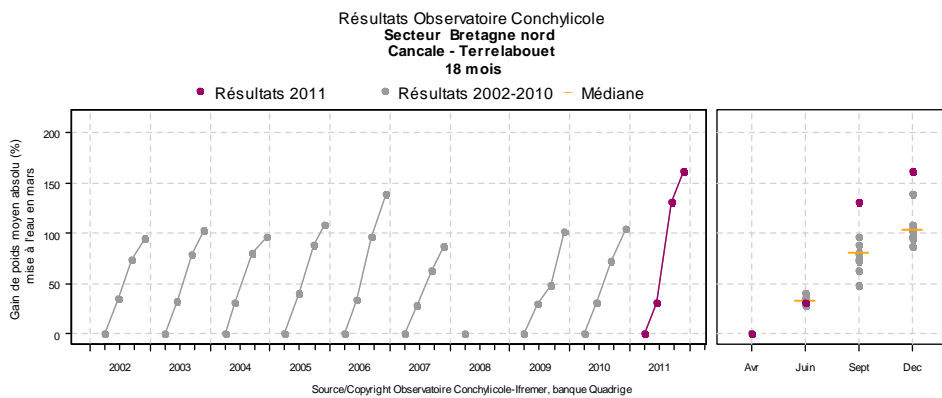
## 8.2. Documentation des figures

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

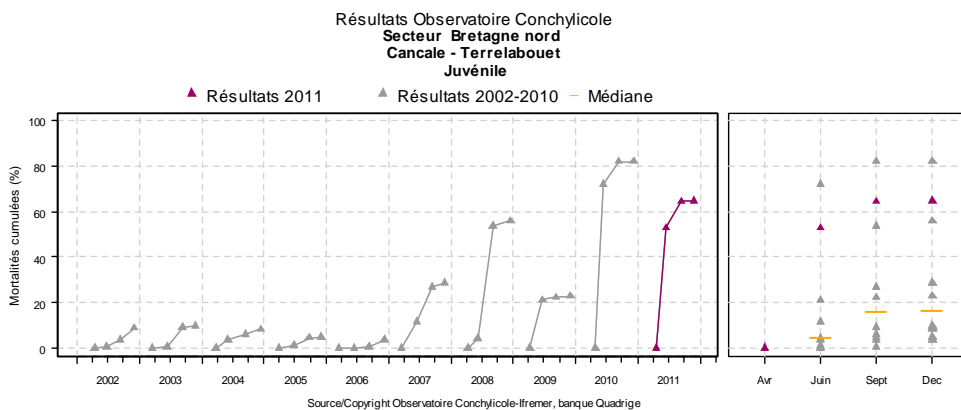
- un lot de **naissain** issu de captage naturel (captage en 2010 sur le bassin d'Arcachon);
- un lot d'huîtres de **18 mois** issu de captage naturel (captage en 2009 sur le bassin de Marennes).
- Les paramètres présentés pour chaque type de lot sont : la mortalité cumulée (en %).
- le gain de poids moyen relatif (en %), calculé à partir du poids moyen initial du lot à la mise à l'eau

Les fréquences des valeurs présentées sur les graphes sont calées sur 3 visites de référence (définies d'après l'ancien réseau REMORA), à savoir les visites P1 en juin (semaine 24), P2 en septembre (semaine 37) et P3 en novembre (semaine 47).

La valeur pour la campagne 2011 est représentée par un point de couleur mauve. Les neuf années précédentes (2002 à 2010) sont de couleur grise. La médiane de ces neuf années est représentée par une barre horizontale orange.



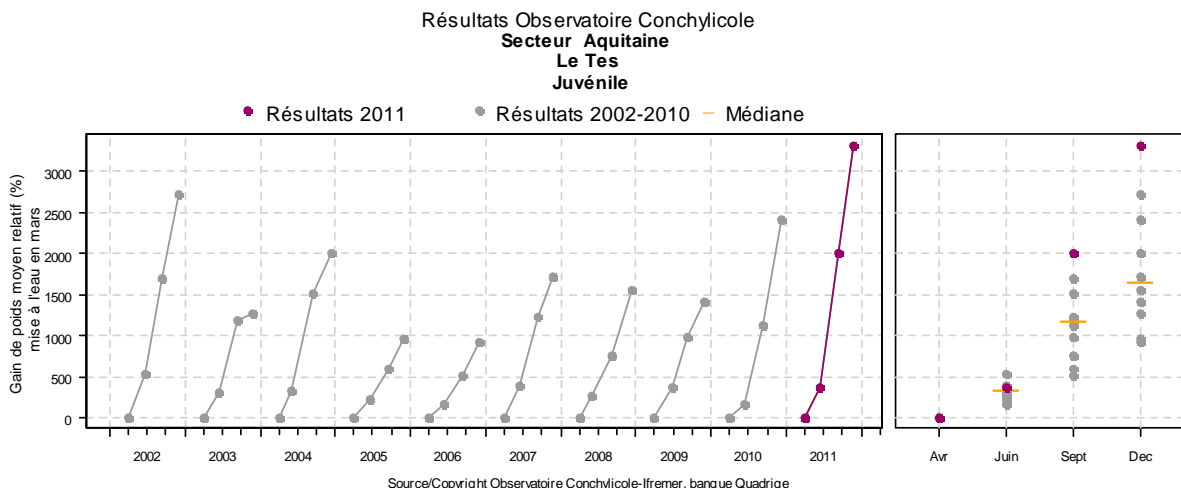
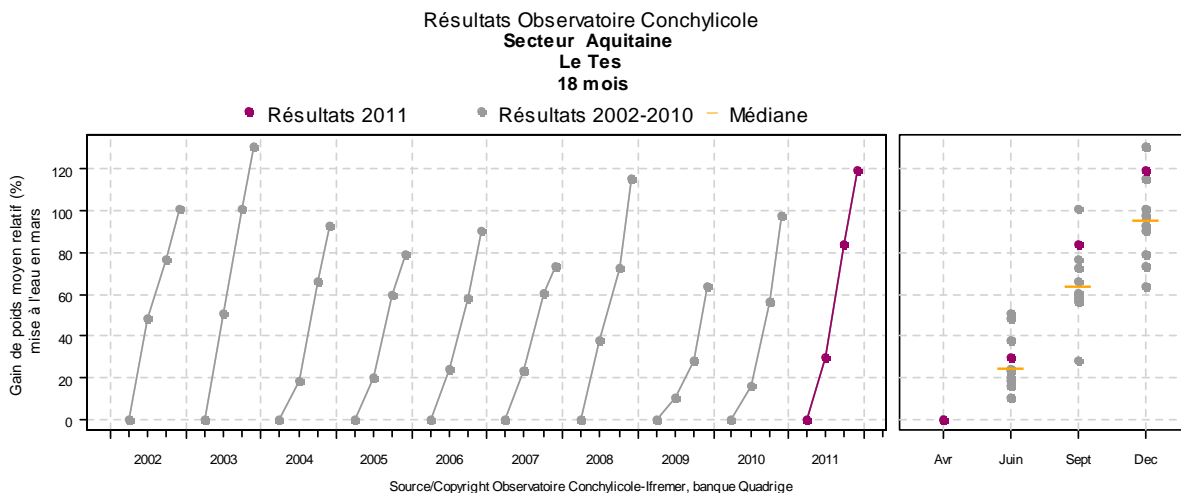
Graphique de type « Gain de poids » pour le lot « 18 mois » (site exemple Cancale)



Graphique de type « Mortalité cumulée » pour le lot « naissain » (site exemple Cancale)

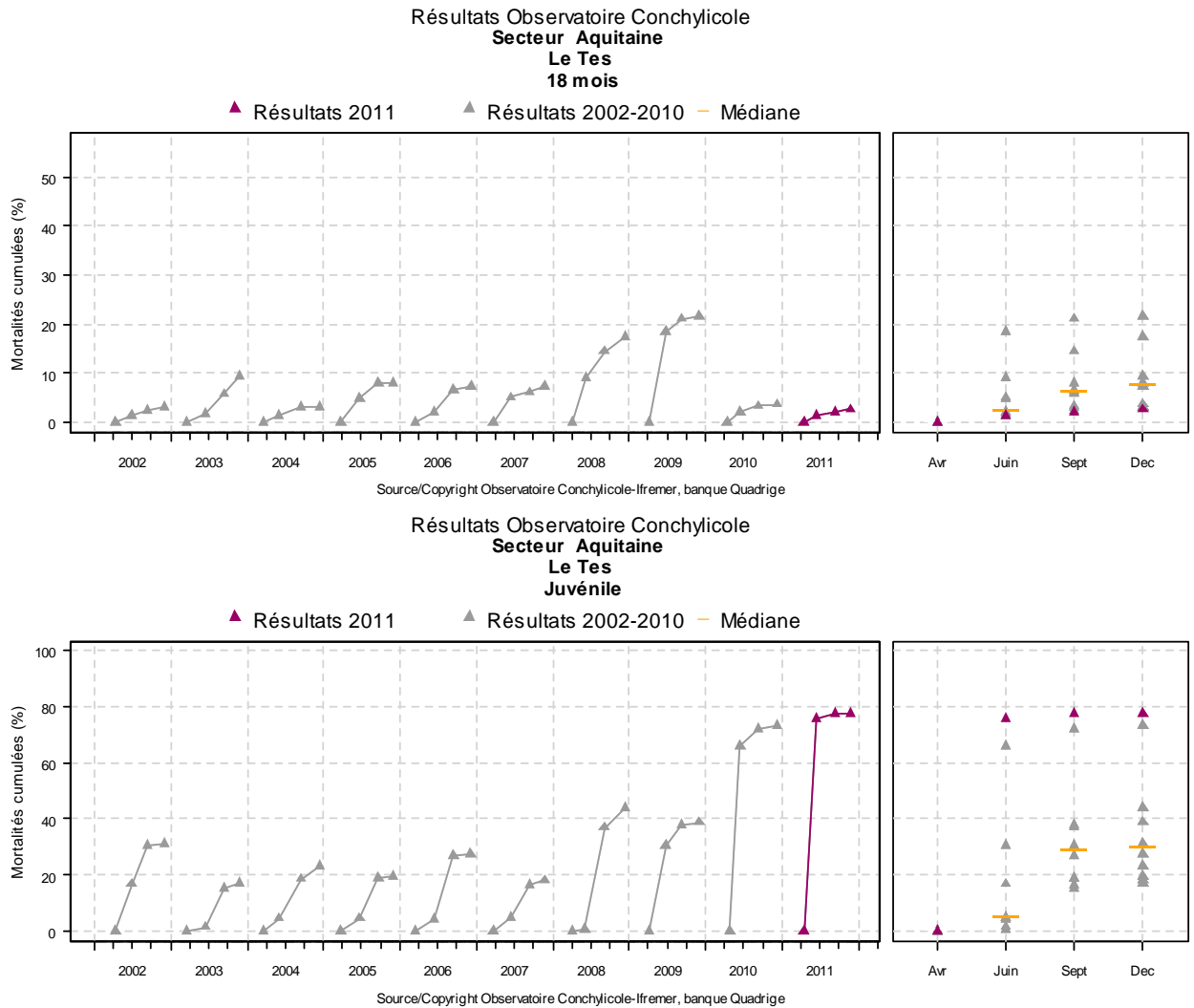
### 8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

#### 8.3.1. Croissance (gain de poids total)



En 2011, les huîtres « 18 mois » et naissains du « Tès » ont présenté une croissance importante, notamment en été. Cette forte pousse estivale peut être mise en relation avec les abondances importantes de phytoplanctontes du genre *Chaetoceros* à cette saison, ces microalgues étant généralement considérées comme une source de nourriture appréciée par les huîtres. De plus, il faut souligner que les pontes ont présenté une faible intensité pendant l'été 2011, limitant ainsi la perte d'énergie liée à la reproduction.

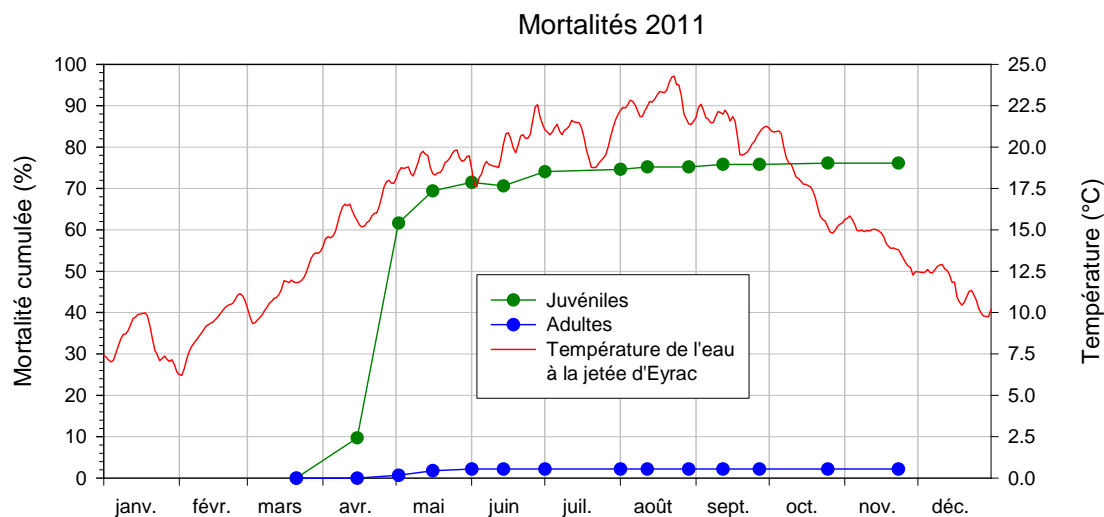
### 8.3.2. Mortalités



Au « Tès », en 2011, les mortalités d’huîtres « 18 mois » ont été très faibles.

Les naissains ont par contre subi de très fortes mortalités, concentrées en majeure partie pendant la seconde moitié du mois d’avril comme l’ont également observé les ostréiculteurs du bassin d’Arcachon sur leurs parcs.

La figure suivante présente les mortalités des huîtres de la station « Le Tès » en relation avec la température de l’eau en face d’Arcachon (Jetée d’Eyrac).



Dans le cadre de l'Observatoire conchylicole (suivi sanitaire des naissains mis en place) et de REPAMO (Réseau de Pathologie des Mollusques, activé dans le cas de signalisation de mortalités anormales par les professionnels), sept échantillons de naissains et un échantillon d'huîtres adultes provenant de différents sites du Bassin d'Arcachon ont été prélevés entre avril et octobre 2011 et analysés pour y rechercher les agents pathogènes. Les résultats des analyses effectuées sont présentés dans le tableau suivant.

Cadre	Site	Type	Date de prélèvement	Fréquence de détection OsHV1	Fréquence de détection <i>Vibrio splendidus</i>	Fréquence de détection <i>Vibrio aesturianus</i>
Observatoire conchylicole (Lot de départ)		Naissain Arcachon	17/03/2011	2.0%	66.7%	0.0%
REPAMO (mortalité naissain en poche)	La Humeyre	Naissain Arcachon	23/04/2012	75.0%	33.3%	16.7%
REPAMO (mortalité naissain en poche)	Canelon	Naissain Arcachon	24/04/2012	58.3%	58.3%	0.0%
Observatoire conchylicole	Le Tès	18 mois	02/05/2011	0.0%	0.0%	0.0%
Observatoire conchylicole	Le Tès	Naissain Arcachon	02/05/2011	41.7%	91.7%	0.0%
Observatoire conchylicole	Le Tès	Naissain Marennes	02/05/2011	100.0%	91.7%	0.0%
Observatoire conchylicole	Le Tès	Naissain 3n	19/05/2011	0.0%	0.0%	33.3%
REPAMO (mortalité naissain sur tuile)	Arams	Naissain Arcachon 2011	17/10/2011	66.6%	0.0%	0.0%

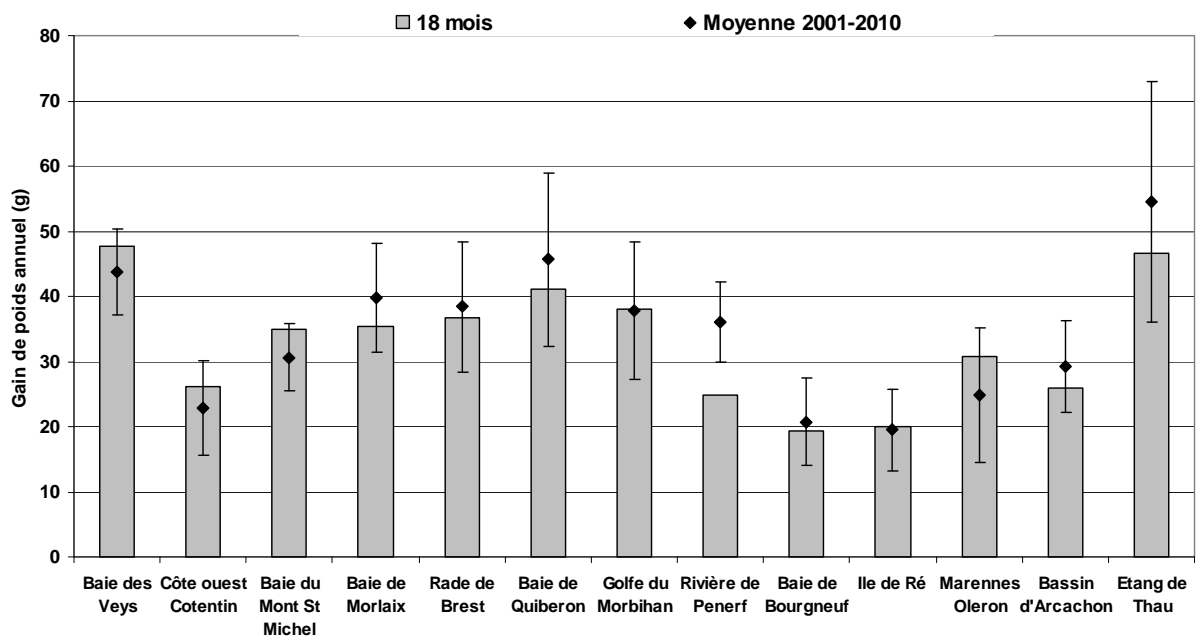
Par ailleurs, un échantillon de naissain du lac d'Hossegor, également atteint par ces mortalités au mois de mai 2011 a été analysé, permettant de mettre en évidence les trois pathogènes déjà cités.

Comme c'était déjà le cas au cours des trois années précédentes, le Bassin d'Arcachon n'a pas été le seul site touché en 2011<sup>25</sup>, dont le caractère national a justifié dès 2009 la mobilisation de nombreuses équipes scientifiques qui se sont fédérées pour décrire, étudier les causes et chercher des solutions à cette situation.

### 8.3.3. Synthèse au niveau national

#### 8.3.3.1. Synthèse nationale pour la croissance

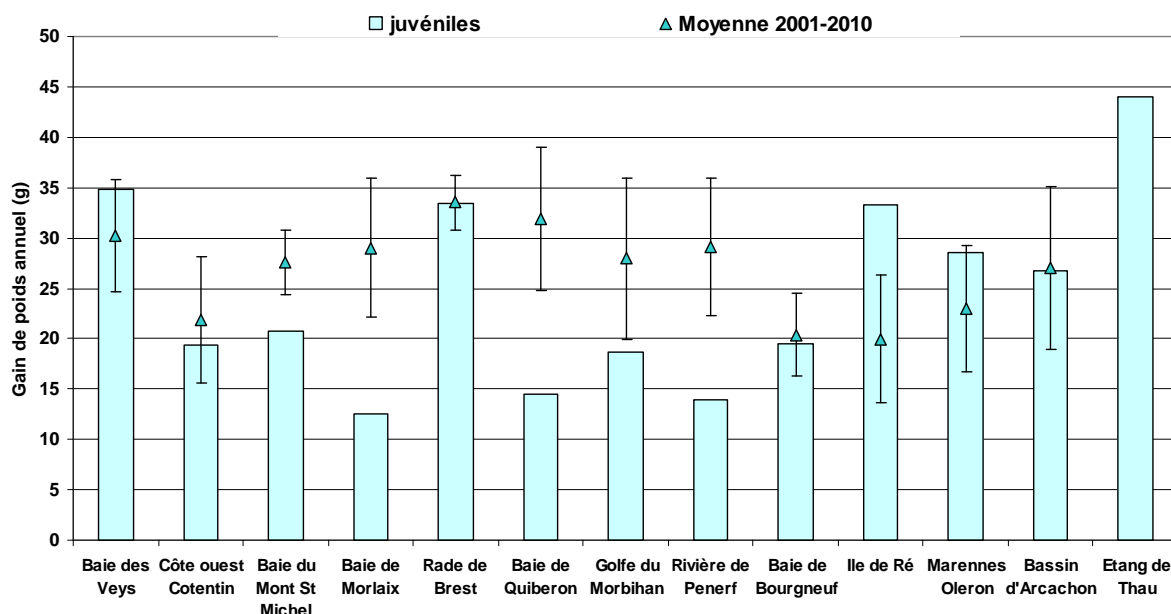
L'année 2011 apparaît comme une année assez hétérogène en terme gain de poids annuel obtenu sur le lot '18 mois' sur les différents sites. En effet, pour certains secteurs tels que la baie des Veys (Géfosse), la côte ouest cotentin (Blainville), la baie du mont Saint-Michel (Cancale) ou encore Marennes-Oléron (D'Agnas), les valeurs pondérales atteintes en décembre 2011 sont supérieures à la moyenne décennale 2001-2010. En revanche, pour d'autres sites, l'année 2011 n'apparaît pas comme une bonne année de croissance, les valeurs pondérales de décembre 2011 étant inférieures ou égales à la moyenne décennale 2001-2011 : c'est en effet le cas pour les secteurs la baie de Morlaix, la rade de Brest (Pointe du Château), la rivière de Pénerf ou encore Arcachon (Le Tes).



De même que pour les lots d'adultes, les valeurs pondérales des lots de naissains au moins de décembre 2011 apparaissent plus ou moins bonnes par rapport à la moyenne obtenue sur 2001-2011. Ces tendances à la diminution sont accentuées pour les sites de la baie du mont Saint Michel (Cancale), la baie de Morlaix, la baie de Quiberon (Men Er Roué), la golfe du Morbihan (Larmor Baden) et la rivière de Pénerf, pour lesquels le gain de poids 2011 est nettement inférieur à la moyenne des 10 dernières années. En revanche, l'année 2011 apparaît comme une très bonne année

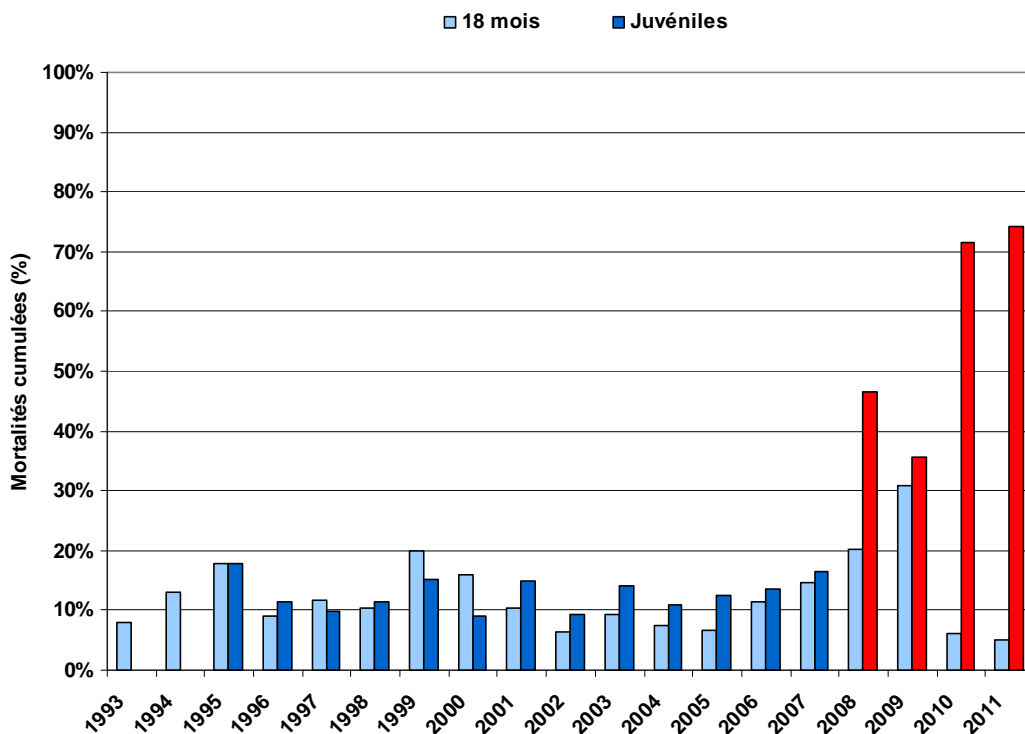
<sup>25</sup> Les résultats des suivis de croissance et de mortalité sur l'ensemble des sites français est consultable à l'adresse suivante : [http://www.ifremer.fr/observatoire\\_conchylicole/Resultats-nationaux-2011](http://www.ifremer.fr/observatoire_conchylicole/Resultats-nationaux-2011)

pour les secteurs de la baie des Veys (Géfosse), l'île de Ré (Loix en Ré) ou encore Marennes-Oléron (D'Agnas).

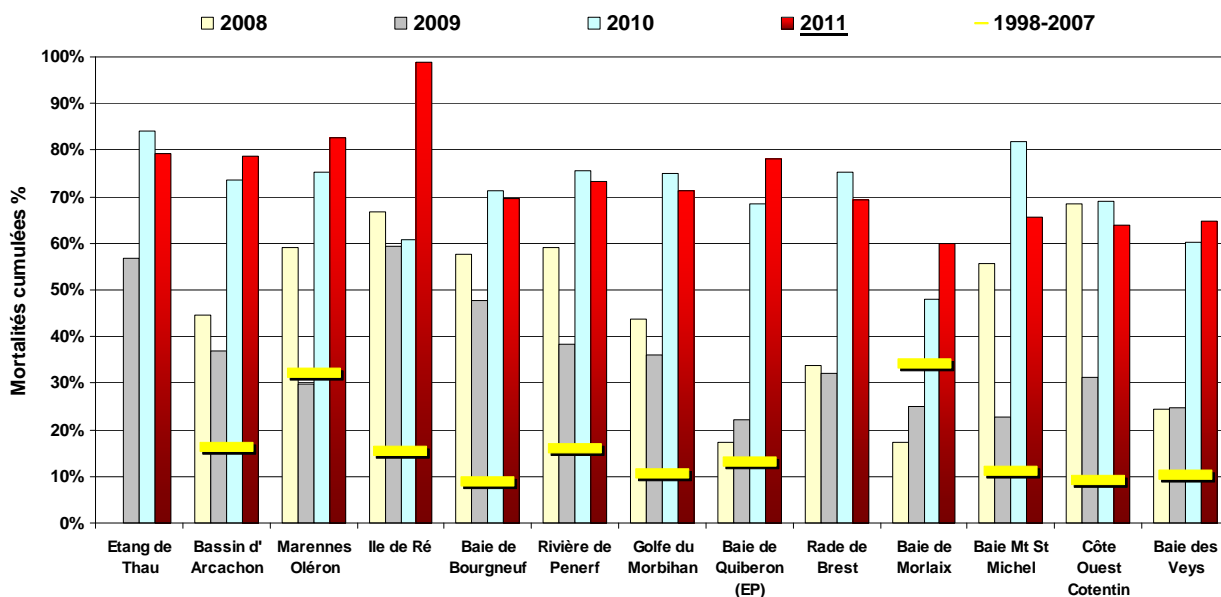


### 8.3.3.2. Synthèse nationale pour les mortalités

Pour l'année 2011, le lot « 18 mois » présente une mortalité faible (moyenne nationale de  $6.2\% \pm 3.7\%$ ) et reste ainsi comparable aux taux de mortalité observés pour les huîtres de cette classe d'âge depuis 1993 (données issues de l'ancien réseau REMORA). En ce qui concerne les lots de naissain, les tendances observées mettent en évidence des taux moyens en 2011 légèrement supérieurs à ceux observés en 2010. Notons cependant que ces tendances sont à nuancer du fait des variations intra-lot et inter-annuelle des lots qui ne sont pas prises en compte dans ces analyses. Par exemple, en 2009, les taux de mortalité observés pour le lot de naissain testé n'étaient pas représentatifs des résultats obtenus par ailleurs sur d'autres lots de naissains de même origine. Une hypothèse suggérant que ce lot en particulier avait déjà été exposé à une première vague de mortalité en 2009 pourrait expliquer l'obtention de taux de mortalité beaucoup plus faibles que sur la plupart des autres lots.



Malgré les forts taux de mortalité obtenus en 2011 sur les lots de naissains sur l'ensemble du littoral français, quelques différences d'intensité subsistent entre les différents sites étudiés. Ainsi, pour les lots de naissains testés cette année, le site présentant les taux de mortalité minimum (environ 60%) est situé en baie de Morlaix, et les plus élevés sur les secteurs plus méridionaux tels que l'île de Ré, Arcachon, Marennes-Oléron et l'étang de Thau (entre 80 et 98%). Les cinétiques d'apparition des mortalités (non représentées ici) mettent en évidence une apparition progressive sur les différents sites ateliers, selon un gradient 'sud-nord', fortement corrélé à l'augmentation de la température de l'eau.



Parallèlement aux lots sentinelles testés sur l'ensemble des sites-ateliers de l'Observatoire, le réseau a également participé au testage, sur certains sites, des lots d'huîtres issus d'un plan de sélection basé sur la survie (travaux par le Laboratoire de Génétique et de Pathologie LGP, Ifremer, La Tremblade). En effet, depuis 2001, l'Ifremer dispose de familles d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* dites 'Résistantes' (R) car elles présentent des meilleures survies au stade naissain. Une nouvelle sélection sur estran a donc été réalisée en 2009 et 2010 à Marennes-Oléron à partir de la meilleure des familles R afin d'obtenir un lot R à survie améliorée, avec une meilleure résistance à l'Herpès virus OsHV-1. Ce lot R amélioré diploïde (2n) ainsi qu'un lot témoin diploïde, ont été produits au LGP en août 2010. Pour la production du lot témoin, des huîtres sauvages ont été échantillonnées dans le bassin de Marennes-Oléron en 2010 et ces huîtres ont été utilisées comme géniteurs. L'ensemble de ces lots a donc été testé sur différentes sites afin d'évaluer les taux de mortalité au cours de période estivale de 2011.

Les résultats obtenus (détaillés dans le rapport de L. Degrémont<sup>26</sup>) montrent que dans tous les sites, la mortalité du lot R amélioré était inférieure à celle du lot témoin indiquant une réponse positive à la sélection dans tous les environnements. En effet, à la fin du suivi, la mortalité moyenne du lot témoin est de 86% et de 18% pour le lot R amélioré, soit un écart de 68% ».

Région	Suivi effectué par	Site	Témoin	R amélioré
Languedoc Roussillon	Ifremer	Marseillan	96	54
	Cephalmar	Bouzigues	96	60
Aquitaine	Ifremer	Hossegor	92	10
	Ifremer	Tes	79	14
Poitou Charentes	Ifremer	La Floride	94	14
	Ifremer	Agnas	94	27
	CREAA	Marais	92	56
	CREAA	Filière-Saumonards	83	5
	CREAA	Chevallier	89	17
	CREAA	Viandet	90	18
Pays de Loire	SMIDAP	Moutiers	94	3
	SMIDAP	Paillard	93	4
Bretagne	Ifremer	Pénerf	76	4
	Ifremer	Rade de Brest	80	10
Basse Normandie	SMEL	Blainville 1	87	14
	Ifremer	Blainville 2	63	11
	Ifremer	Grandcamp	62	3
<i>Moyenne</i>			<b>86</b>	<b>18</b>

<sup>26</sup> <http://archimer.ifremer.fr/doc/00065/17644/>





## 9. Réseau benthique

### 9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT

Le **REBENT** (réseau **benthique**) est un réseau de surveillance de la faune et de la flore des fonds marins côtiers. Il a pour objectif de recueillir et de mettre en forme les données relatives aux habitats, et biocénoses benthiques associées, dans la zone côtière, afin de mettre à disposition des scientifiques, des gestionnaires et du public des données pertinentes et cohérentes permettant de mieux connaître l'existant et de détecter les évolutions spatio-temporelles.

Le REBENT se compose de deux approches :

- l'approche zonale qui comprend des synthèses cartographiques, des cartographies sectorielles, des suivis surfaciques et quantitatifs de la végétation,
- l'approche stationnelle qui a pour objectif la surveillance de l'évolution de la biodiversité et de l'état de santé d'une sélection d'habitats et qui est réalisée à partir de mesures standardisées, mises en œuvre sur des lieux de surveillance de nature ponctuelle répartis sur l'ensemble du littoral.

Dès l'origine du projet (décembre 2000), la Bretagne a été considérée comme une région pilote pour le développement du réseau. Opérationnel depuis 2003 sur la façade Bretagne, le REBENT s'est progressivement mis en place sur l'ensemble du territoire dans le but de répondre plus formellement aux obligations de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). La définition des indicateurs d'état des lieux et d'évolution des masses d'eau DCE s'appuie très largement sur les travaux du REBENT.

D'une manière générale, au-delà de la DCE, les données du REBENT alimentent les systèmes de base de données permettant de répondre à de multiples sollicitations comme Natura 2000 et son extension en mer, la stratégie des aires marines protégées (AMP) et plus largement, la DCSMM (Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin).

#### **Les zones de traitement :**

L'ensemble des eaux territoriales est susceptible d'être concerné mais l'effort porte en priorité, notamment pour les acquisitions nouvelles, sur la zone de balancement des marées et les eaux côtières concernées par la DCE, en accordant autant que possible dans le dispositif de surveillance une attention particulière aux zones protégées. La sélection des habitats/biocénoses suivis tient compte de la représentativité, de l'importance écologique, de la sensibilité et de la vulnérabilité de ceux-ci.

Dans le cadre du REBENT, on s'intéresse uniquement au macrobenthos marin (organismes dont la taille est supérieure à 1 mm) dans la zone de balancement des marées et les petits fonds côtiers de France métropolitaine.

#### **Participation à la DCE :**

Les suivis mis en œuvre pour la DCE couvrent la macroflore benthique (macroalgues et phanérogames marines) et les invertébrés benthiques de substrat meuble. Les observations stationnelles suivent un cycle de trois ans, tandis que les observations surfaciques de certains habitats remarquables ont lieu tous les 6 ans.

	Type de suivi	Périodicité
macroalgues substrat rocheux intertidal	surfacique	1/6 ans
	stationnel	1/3 ans
macroalgues substrat rocheux subtidal	surfacique	
	stationnel	1/3 ans
algues calcifiées libres subtidales (maërl)	surfacique	1/6 ans
	stationnel	1/3 ans
blooms d'algues opportunistes	surfacique	1/3 ans
	stationnel	1/1 ans
macroalgues médiolittorales de Méditerranée	surfacique	
	stationnel	1/3 ans
herbiers à <i>Zostera marina</i>	surfacique	1/6 ans
	stationnel	1/3 ans
herbiers à <i>Zostera noltii</i>	surfacique	1/6 ans
	stationnel	1/3 ans
herbiers à <i>Posidonia oceanica</i>	surfacique	
	stationnel	1/3 ans
macrozoobenthos substrat meuble intertidal	surfacique	
	stationnel	1/3 ans
macrozoobenthos substrat meuble subtidal	surfacique	

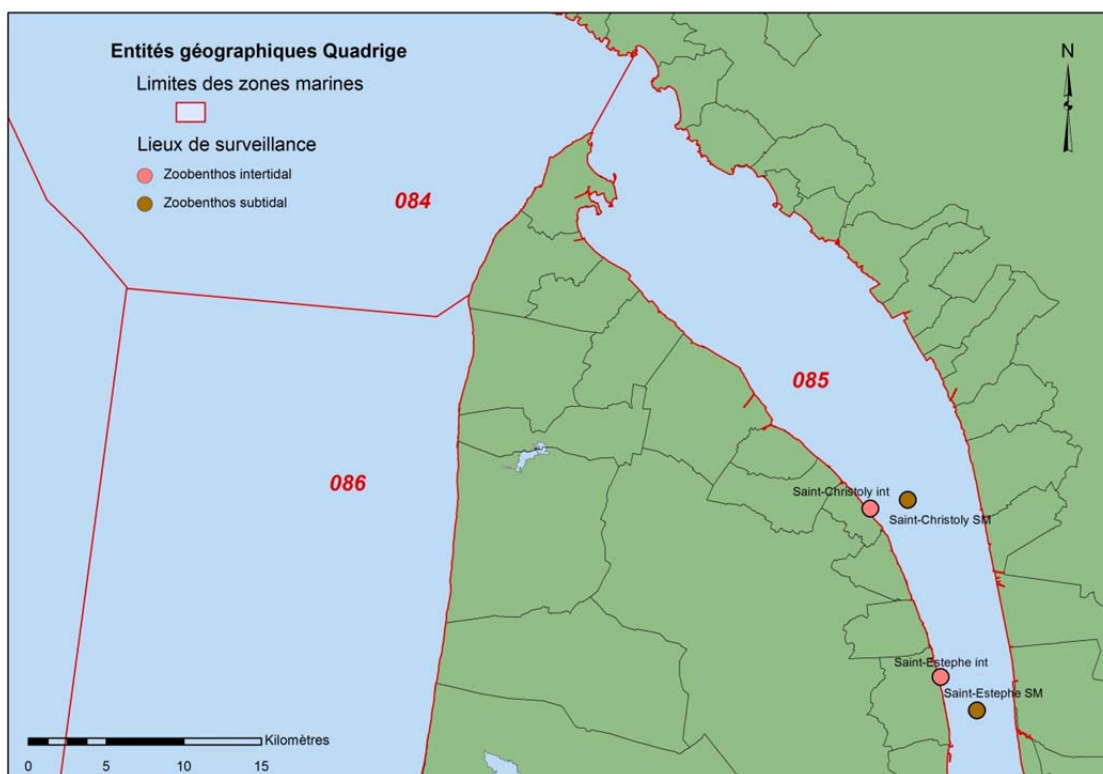
La mise en œuvre de la surveillance des masses d’eau côtières dans le cadre de la DCE en concerne environ 300 sites répartis sur le littoral métropolitain.

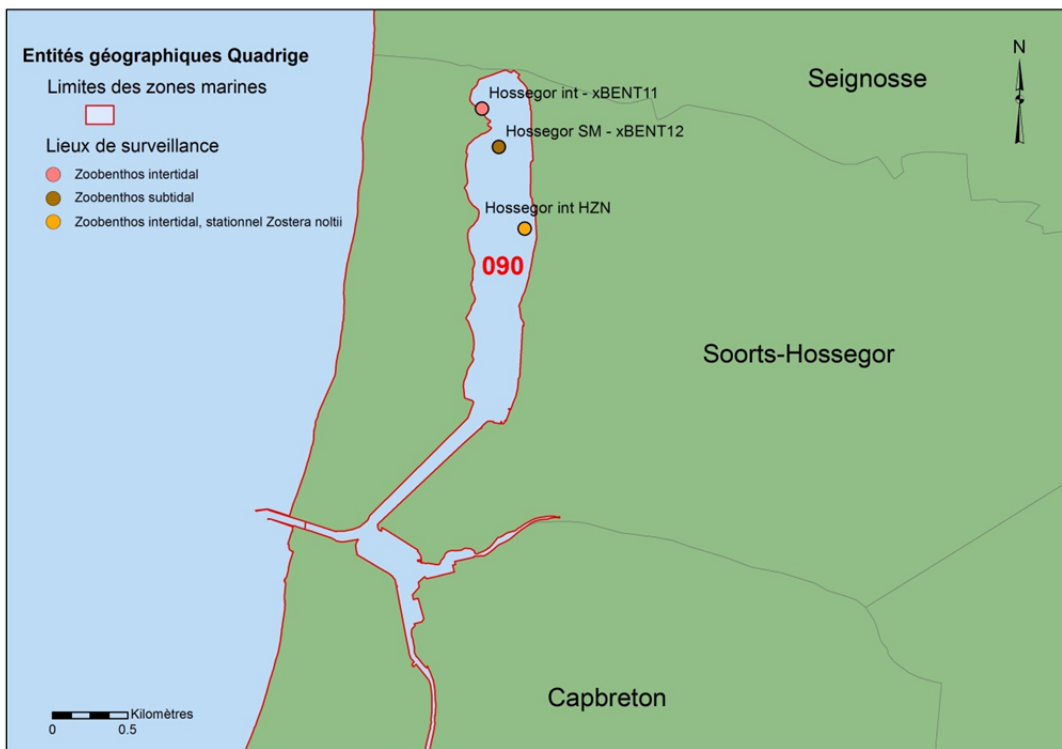
**Méthodes et diffusion des données :**

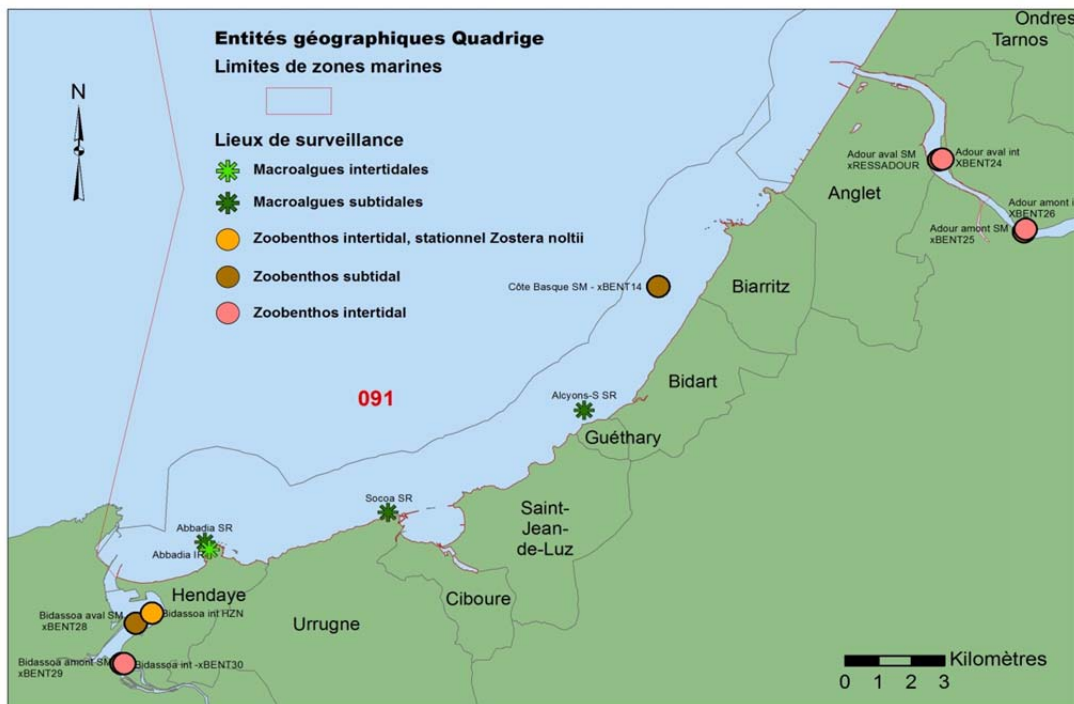
Comme pour tous les réseaux de surveillance, le REBENT s’appuie sur des méthodes, des protocoles et des référentiels nationaux et européens. Toutes les données sont intégrées à Quadrige<sup>2</sup>. A l’échelle de la métropole, l’originalité du réseau REBENT est d’être géré et mis en œuvre par région ou façade géographique : Manche Orientale - Mer du Nord, Bretagne, Atlantique et Méditerranée. La diffusion des résultats se fait donc généralement par façade. Coordinné par Ifremer, le réseau associe de nombreux partenaires scientifiques et techniques: stations marines de Wimereux (Université de Lille), de Dinard (MNHN), de Roscoff (Université UPMC Paris VI), de Concarneau (MNHN), d’Arcachon (Université de Bordeaux), Stareso (Université de Liège) et de Banyuls (Université UPMC Paris VI), Université de Bretagne occidentale/IUEM/LEMAR et LEBAHM, CNRS/Université de La Rochelle, Université de Nice, CEVA, GEMEL Normandie, Cellule du Suivi du Littoral Haut-Normand, Hémisphère Sub, Bio-Littoral, CREOCEAN.

**9.2. Le REBENT dans le district Adour-Garonne**

Les cartes suivantes présentent la répartition des points du suivi stationnel REBENT de la partie du district Adour Garonne située sur les trois départements suivis par le Laboratoire Environnement Ressources d’Arcachon : Gironde, Landes, Pyrénées atlantiques.







### Implication du laboratoire dans REBENT

- Pilotage et coordination des actions REBENT sur le district Adour-Garonne.
- Participation aux prélèvements et analyses dans le cadre des approches stationnelles (Zostères, macroalgues) et surfaciques (Zostères).
- Développement et validation (avec le LER-MPL) d'indicateurs de qualité des herbiers de phanérogames (eaux côtières et eaux de transition DCE) et classement du littoral atlantique sur le critère « herbiers de phanérogames marines »<sup>27</sup>
- Participation aux exercices d'intercalibration au sein du groupe d'experts pour le Nord-Est Atlantique (DCE).
- Pilotage (avec le LER MPL) de la définition du protocole d'échantillonnage des *Zostera noltii* dans le cadre de la surveillance DCE<sup>28</sup>.

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

<sup>28</sup> <http://archimer.ifremer.fr/doc/00072/18368/15941.pdf>



### 9.3. Actions REBENT entreprises entre 2007 et 2011 dans le district Adour-Garonne

**Invertébrés Benthiques de Substrat Meuble (IBSM) :** La faune invertébrée de toutes les stations REBENT du district a été échantillonnée tous les ans entre 2007 et 2009, de manière à acquérir des connaissances sur la macrofaune des masses d'eau côtières et de transition. Ces travaux ont été sous-traités à l'Université Bordeaux 1.

A partir de 2010, la fréquence de suivi de ce compartiment est devenue tri-annuelle, sauf pour les deux points d'appui **Invertébrés Benthiques de Substrat Meuble** en zone subtidale (Arcachon amont et Pertuis charentais), toujours échantillonnés à une fréquence annuelle, et qui ont donc été prospectés en 2011. Les données recueillies sont en cours de traitement.

**Macro-algues 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. A partir de 2010, ces données seront acquises une fois tous les 3 ans, au printemps. Le prochain échantillonnage sera donc réalisé en 2012.

**Macroalgues subtidales fixées :** Dans la masse d'eau côtière « côte basque », le suivi des ceintures algales a été réalisé pour la dernière 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.

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 sont comparables à ceux obtenus en 2009 et conduisent au classement en qualité « moyenne » pour cet élément de qualité. Il est à noter que le critère « espèces opportunistes » est déclassant sur l'ensemble des stations retenues, traduisant une certaine eutrophisation de ces fonds. De plus, le classement est 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 références bretons. Ces profondeurs sont élevées par rapport aux exigences écologiques des cystoseires sur la côte basque. Il est donc proposé qu'une discussion soit engagée pour définir des profondeurs de références adaptées à la côte basque.

**Herbiers de zostères (*Z. noltii* et *Z. marina*) :** Le suivi stationnel des herbiers de zostères des masses d'eau du district dans lequel ils sont présents a été réalisé durant trois années consécutives (2007, 2008 et 2009) et n'a pas été effectué en 2010. En 2011, seuls les herbiers de la Masse d'Eau « Arcachon amont » ont été échantillonnés. Les résultats acquis sont en cours de traitement.

A partir de 2012, les données stationnelles seront probablement 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 cartographies des différents herbiers de la zone de compétence du Laboratoire ont été réalisées entre 2007 et 2009.

**Macroalgues opportunistes :**

En 2010, une évaluation du stock de macro-algues opportunistes a été réalisée dans le Lac d'Hossegor. Ce travail a été sous-traité auprès de l'Université Bordeaux 1.

En 2011, les macro-algues opportunistes ont été étudiées dans les masses d'eau littorales de l'île d'Oléron. Ce travail a été sous-traité auprès du CEVA Pleubian et les données obtenues sont en cours de traitement.

En 2012 une évaluation sera de nouveau menée sur les masses d'eau littorales de l'île d'Oléron ainsi que sur le Lac marin d'Hossegor.

**9.4. Résultats de la surveillance REBENT DCE :**

Les rapports rédigés par le LER Arcachon sont téléchargeables sur la base bibliographique Archimer et le site internet du Laboratoire Ifremer Arcachon<sup>29</sup>

Par ailleurs, les résultats des suivis stationnels du REBENT DCE sont disponibles sur l'atlas interactif DCE Adour-Garonne :

[http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas\\_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG](http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG)

---

<sup>29</sup> <http://www.ifremer.fr/delar/publicat.htm>





## 10. Classement sanitaire et directives européennes

### 10.1. Directive Cadre sur l'Eau

L'article 8 de la Directive Cadre sur l'Eau prévoit la mise en œuvre d'un programme de surveillance des masses d'eau, de manière à « dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque bassin hydrographique ». Ce programme est mené sur la durée d'un « plan de gestion », soit 6 ans et respecte les prescriptions minimales prévues par la circulaire surveillance. Pour répondre à cette demande, chaque bassin a ainsi défini différents réseaux de contrôles dans le cadre des Schémas Directeurs des Données sur l'Eau (SDDE) prévus par la circulaire du 26 mars 2002 du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD).

Le programme de surveillance comprend quatre types de contrôles :

- le contrôle de surveillance ;
- le contrôle opérationnel, mis en place sur les masses d'eau à risque de non atteinte du bon état ou du bon potentiel écologique en 2015 (RNABE) et qui porte sur les paramètres liés à la mauvaise qualité des masses d'eau ;
  - le contrôle d'enquête, mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de cause connue, ou pour évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle ;
  - le contrôle additionnel, destiné 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, baignades).

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 11 (Nord Est Ile d'Oléron, Pertuis charentais, Arcachon amont, Arcachon aval, Pointe d'Arcachon-Ondres, Lac d'Hossegor, Côte basque)
- 8 masses d'eau de transition sur 12 (estuaire Charente, estuaire Seudre, Gironde centrale, estuaire fluvial Garonne amont, estuaire fluvial Dordogne, estuaire Adour amont, estuaire Adour aval, estuaire Bidassoa)

Les paramètres suivis au titre du contrôle de surveillance sont les suivants<sup>30</sup> :

- Paramètres généraux : température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments ;
- Contaminants chimiques dans l'eau, les sédiments et les mollusques :
  - 41 substances des annexes IX et X de la DCE (annexe 1 de la circulaire).

<sup>30</sup> Circulaire DCE 2007/20 du 5 mars 2007 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable qui définit la mise en œuvre du programme de surveillance DCE sur les ME littorales.

- substances « OSPAR », suivies sur 50% des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE (annexe 2 de la circulaire)
- autres substances concernées par la directive 76/464/CE, suivies sur 25% des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE (annexe 3 de la circulaire) ;
- pesticides, suivis sur 25% des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE (annexe 4 de la circulaire) ;

NB : Toutes ces substances sont recherchées dans les eaux, alors que seules les substances hydrophobes sont recherchées dans les autres matrices.

- Eléments de qualité biologique :
  - phytoplancton ;
  - angiospermes (herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii*) ;
  - macroalgues benthiques en zones intertidale et subtidale ; suivi quantitatif des blooms de macroalgues
  - invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidale et subtidale ;
  - poissons dans les eaux de transition.

Ce contrôle de surveillance a débuté entre 2006 et 2007 dans les masses d'eau Adour Garonne (des Pyrénées atlantiques à la Charente), et en **2011**, un certain nombre d'actions ont été réalisées dans ce cadre. Les rapports rédigés sont téléchargeables sur Archimer et le site internet du Laboratoire Ifremer Arcachon<sup>31</sup>

#### - Hydrologie et phytoplancton:

Prélèvements, mesures (en collaboration avec les DDEA 40 et 64 et le SME33) et analyses de la chlorophylle et des nutriments pour les masses d'eau de Gironde, Landes et Pyrénées atlantiques;

Données récentes en cours de traitement.

#### - Chimie

- Prélèvements des mollusques. Analyses réalisées par le Laboratoire Municipal de Rouen.
- Compte tenu de l'absence de gisement naturel de mollusques dans le champ moyen de la MEC « Côte Basque » inscrite au contrôle de surveillance, l'évaluation de la contamination chimique dans le biote n'a pas encore été réalisée.

Dans le but d'acquérir des connaissances sur la contamination chimique de cette masse d'eau, en 2011, trois structures immergées de type RINBIO ont été implantées sur la MEC « Côte Basque » avec la stratégie développée sur le district RMC dans le cadre du suivi RINBIO.

L'approche multi-sites permettra d'apporter des informations sur une possible variabilité spatiale liée à l'influence du panache de l'Adour au nord et aux apports de la Bidassoa au sud.

<sup>31</sup> <http://www.ifremer.fr/delar/publicat.htm>

En outre, ce dispositif immergé, capable de résister aux conditions hivernales de houle que l'on rencontre dans le Golfe de Gascogne a également été déployé sur la MEC « Côte landaise », sur un seul site, dans le secteur du récif artificiel de Mimizan.

La mise en œuvre de ces dispositifs, avec préparation des lots de coquillages, mise en place et récupération a été confiée à l'association Laminak basée à Anglet.

En décembre 2011, une longue période de fortes houles a perturbé la récupération des cages à moules. Les dispositifs mis en place sur la côte basque ont été relevés mais les cages immergées au large du récif de Mimizan n'ont pas pu être récupérées. Les échantillons seront analysés par le laboratoire de Rouen en même temps que ceux du ROCCH/DCE.

- Rédaction de la synthèse des données des suivis chimiques « Biote » (2008-2010), « Sédiment » (2008) et « Eau » (2009) Masses d'eau côtières et de transition du district Adour-Garonne.

#### - Invertébrés benthiques de substrat meuble :

Prélèvements, analyses pour les deux sites d'appuis du district Adour-Garonne (action entièrement conduite par le CNRS l'Houmeau et l'Université Bordeaux 1).

#### - Herbiers de zostères

- Rédaction de rapports présentant les caractéristiques des herbiers du district Adour-Garonne entre 2007 et 2009.
- Prélèvements et analyses des zostères sur la masse d'eau « Arcachon amont ».
- Rédaction d'un document relatif à la mise en œuvre d'un indicateur de qualité pour les herbiers de zostères des côtes Manche-Atlantique : « Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique - Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité ».
- Elaboration, test et validation d'un nouveau protocole de suivi stationnel des angiospermes<sup>32</sup>.

#### L'atlas interactif du littoral Adour-Garonne

Un atlas interactif 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/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce/la\\_dce\\_par\\_bassin/bassin\\_adour\\_garonne/fr/atlas\\_interactif](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_adour_garonne/fr/atlas_interactif)

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 2010. 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-Garonne<sup>33</sup> qui sera réactualisé en 2013.

<sup>32</sup> <http://archimer.ifremer.fr/doc/00072/18368/>

<sup>33</sup> <http://www.eau-adour-garonne.fr/page.asp?page=1171>

Dans l'immédiat, le niveau de confiance et de précision pour la qualité écologique (qui est requis par la DCE) n'est pas indiqué ; il le sera dans la prochaine mise à jour de l'atlas (fin 2012).

**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.

En cliquant sur une masse d'eau, on peut accéder aux informations relatives à chacun des éléments de qualité : protocole d'échantillonnage, calcul de l'indicateur,... (vérifier au préalable qu'aucune case n'est cochée dans la partie «découpage des masses d'eau»).

Le choix d'un **réseau de contrôle** permet d'accéder à l'ensemble des points suivis dans le cadre du « contrôle de surveillance » mis en oeuvre sur le bassin Adour-Garonne. En cliquant sur un point, on accède aux informations sur les paramètres, fréquences et opérateurs qui lui sont propres. Pour l'instant, les points qui apparaissent sont ceux du réseau « contrôle de surveillance », qui a démarré en 2007.

Néanmoins, le « contrôle opérationnel » a été mis en oeuvre dès 2008 pour les contaminants chimiques et des campagnes spécifiques (prélèvements, analyses) ont eu lieu pour valider l'état des lieux.

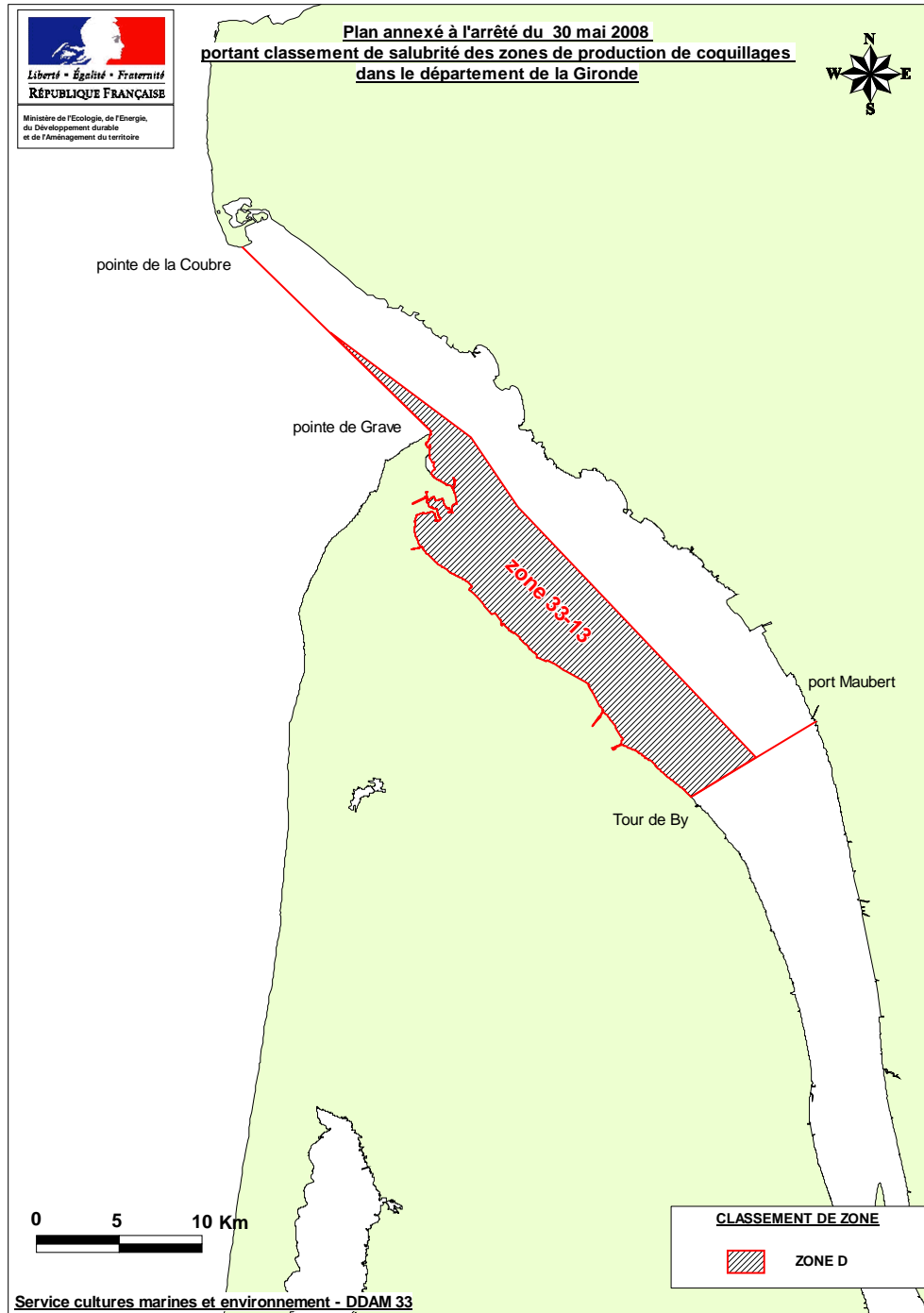
Le **découpage des masses d'eau** permet d'obtenir des informations sur : les classements en Risque de Non respect des Objectifs Environnementaux (RNROE), les masses d'eau retenues au titre du contrôle de surveillance DCE et la typologie.

*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.*

## 10.2. Classement de zones

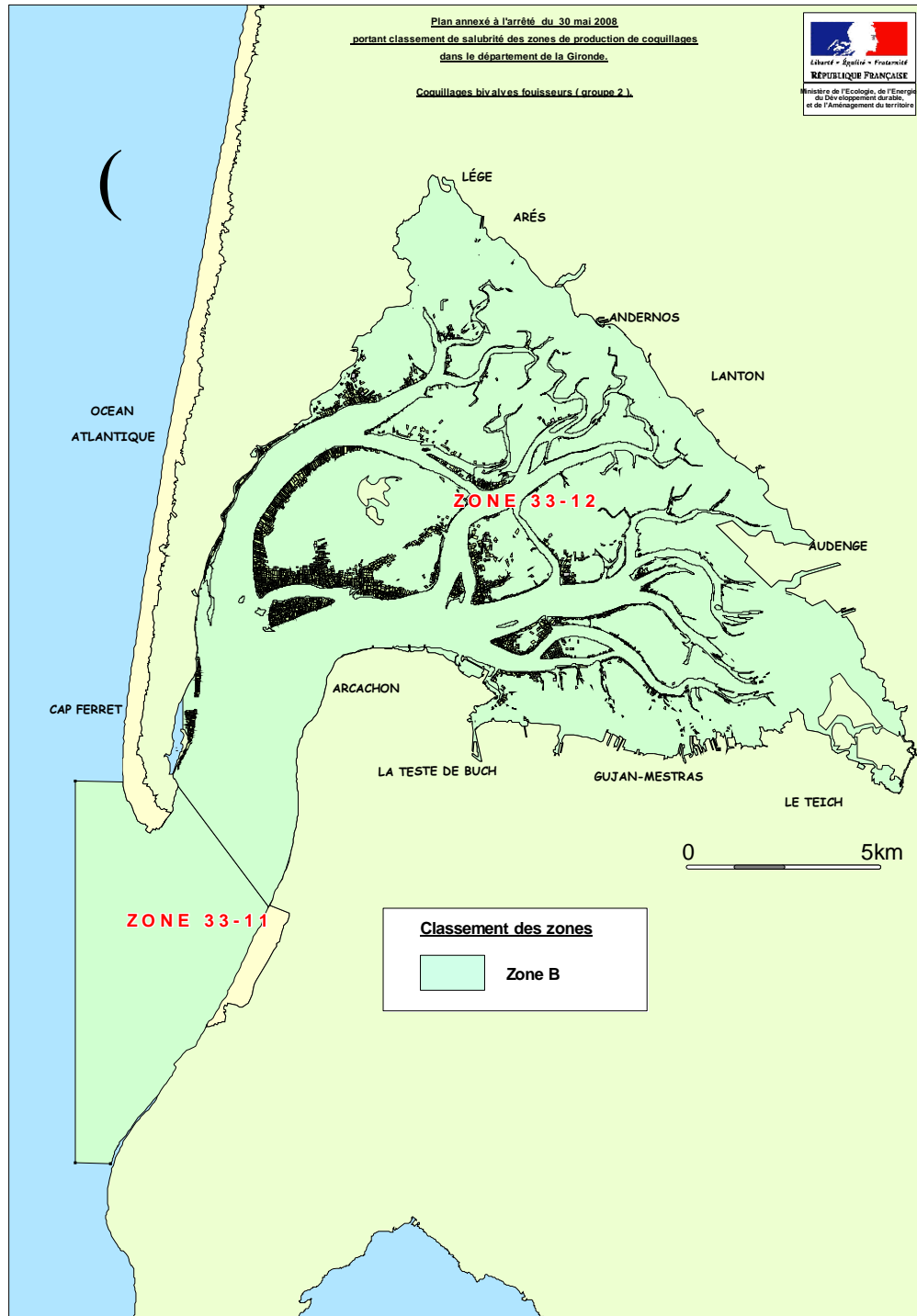
**Estuaire de la Gironde :** Arrêté du 30 mai 2008 portant sur le classement des zones de production de coquillages dans le département de la Gironde.

*Coquillages bivalves fouisseurs et filtreurs*

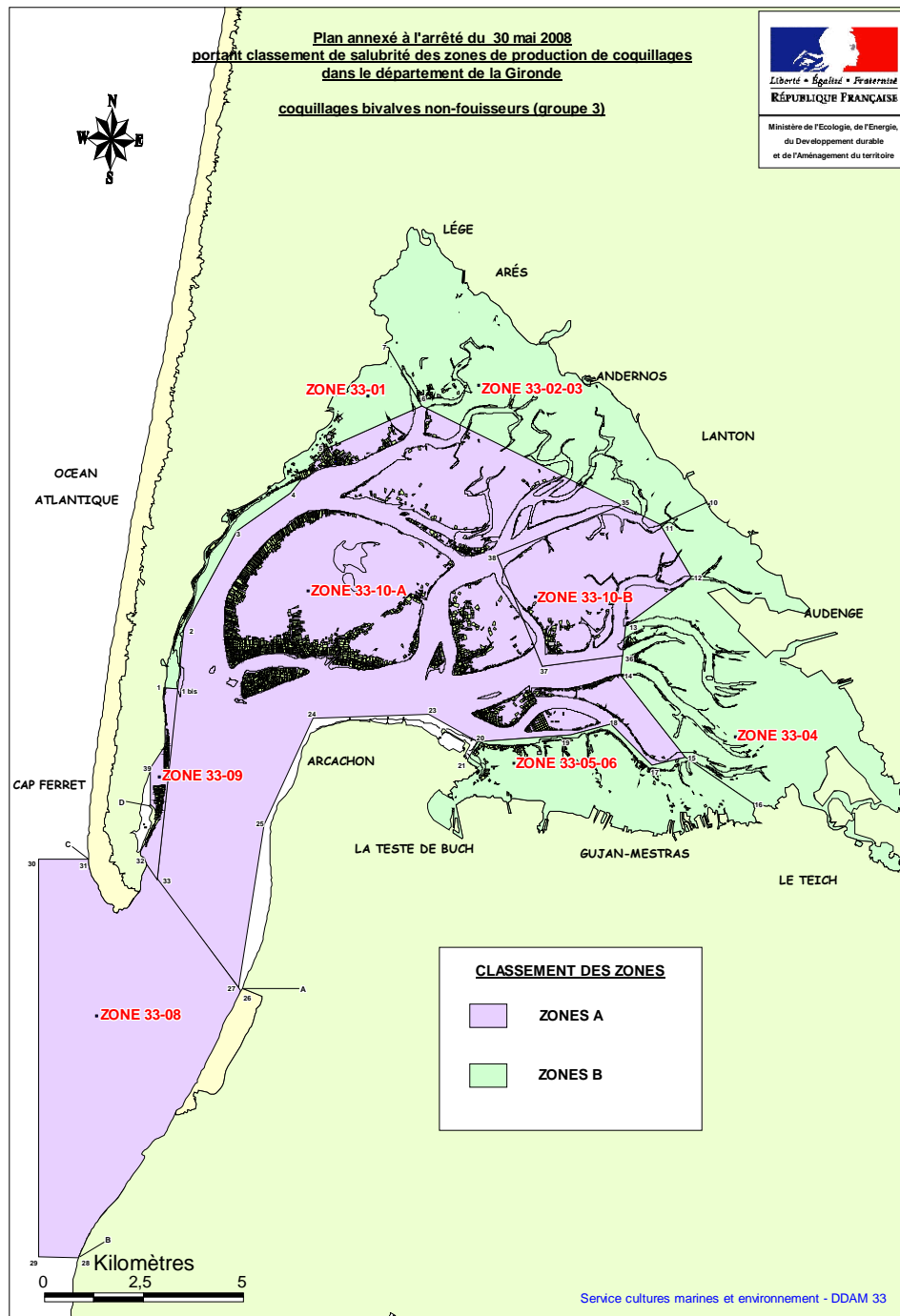


**Bassin d'Arcachon : Arrêté du 30 mai 2008 portant sur le classement des zones de production de coquillages dans le département de la Gironde**

*Coquillages bivalves fousseurs*



### Coquillages bivalves filtreurs (non fousseurs)



**Lac d'Hossegor :** Arrêté du 26 février 1996 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production de coquillages du littoral du département des Landes.

*NB : Nous ne disposons pas de plan sous format numérique annexé à cet arrêté.*

Le canal d'accès au Lac (Canal du Boucarot) est classé en C pour tous les mollusques.

Le lac d'Hossegor lui-même est classé en C pour les mollusques fousseurs et en B pour les mollusques filtreurs (non fousseurs).





## 11. Pour en savoir plus

### Adresses WEB Ifremer utiles

Laboratoire Environnement Ressources d'Arcachon [http://wwz.ifremer.fr/laboratoire\\_arcachon](http://wwz.ifremer.fr/laboratoire_arcachon)

Le site Ifremer <http://www.ifremer.fr/>

Le site environnement <http://envlit.ifremer.fr/>

Le site Observatoire conchylicole [http://wwz.ifremer.fr/observatoire\\_conchylicole](http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole)

Le site REBENT <http://www.rebent.org/>

Bulletins RNO <http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno>

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

[http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux\\_de\\_la\\_surveillance](http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance)

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

[http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval\\_1](http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval_1)

Les évaluations DCE

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

Nouveau produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

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

Nouveau produit de valorisation des données sur Le phytoplancton toxique

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

Nouveau produit de valorisation des données sur la qualité microbiologique des coquillages :

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

### Autres adresses WEB utiles

Site Archimer <http://archimer.ifremer.fr/>

Observations et prévisions côtières <http://www.previmer.org>

Les bulletins previmer

[http://www.previmer.org/newsletter/bulletin\\_d\\_informations\\_de\\_previmer](http://www.previmer.org/newsletter/bulletin_d_informations_de_previmer)

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

### Rapports du laboratoire

Téléchargeables :

- sur Archimer : <http://archimer.ifremer.fr/>
- - sur le site du LER Arcachon : [http://wwz.ifremer.fr/laboratoire\\_arcachon/Production-scientifique](http://wwz.ifremer.fr/laboratoire_arcachon/Production-scientifique)

### Autre documentation

E. Bédier, F. D'Amico, J-P. Annezo, I. Auby, J. Barret, J-F. Bouget, S. Breerette, S. Claude, S. Guesdon, P. Guilpain, J. Grizon, B. Hitier, A. Langlade, P. Le Gall, P. Le Souchu, A-G. Martin, C. Mary, J-C Masson, S. Parrad, J. Penot, F. Pernet, J-Y. Piriou, S. Pien, S. Pouvreau, L. Quemener, S. Robert, M. Ropert, M. Repecaud, J-L. Seugnet, E. Talarmain (2009). Observatoire national conchylicole - Année 2009. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/2010.19

E. Bédier, F. D'Amico, J-P. Annezo, I. Auby, S. Barbot, J. Barret, J-L. Blin, J-F. Bouget, S. Breerette, J-M. Chabirand, J. Champenois, S. Claude, A. Gangnery, S. Guesdon, P. Guilpain, J. Grizon, B. Hitier, A. Huguet, A. Langlade, P. Le Gall, P. Le Souchu, A-G. Martin, C. Mary, J-C. Masson, D. Maurer, S. Parrad, J. Penot, F. Pernet, S. Pien, J-Y Piriou, S. Pouvreau, L. Quemener, S. Robert, M. Repecaud, E. Talarmain (2010). Observatoire national Conchylicole - Campagne 2010. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/2011.03

Marchand M., Amouroux I., Bédier E., Belin C., Claisse D., Daniel A., Denis J., Lampert L., Le Mao P., Maisonneuve C., Ropert M., 2010. Qualité du Milieu Marin Littoral – Synthèse Nationale de la Surveillance – Edition 2010. RST.DYNECO/VIGIES/10.15, 83 p.

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 « floraison phytoplanctonique »**

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

### **Conchyliculture**

Elevage des coquillages.

### **DCE**

Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

### **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



Arcachon

**LER/AR**

**Roger KANTIN**  
 Chef de Station - Chef de laboratoire

**Isabelle AUBY**  
 Adjointe au Chef de laboratoire, Correspondante REBENT

**Christine CHASSAGNE**  
**Florence TRUT**  
 Secrétariat

**Claire BARBIER**

**Christian CANTIN**  
 Correspondant ROCCH - REMI

**Nadine MASSON-NEAUD**  
 Correspondante REPHY

**Danièle MAURER**

**Magali DUVAL**  
 Responsable Qualité

**Martin PLUS**

**Florence D'AMICO**  
 Correspondante Observatoire conchylicole

**Marie-Pierre TOURNAIRE**

**Gilles TRUT**  
 Responsable ARCHYD, correspondant DCE

**Myriam RUMEBE**  
 Responsable Métrologie  
 Correspondante REPAMO, REPHY

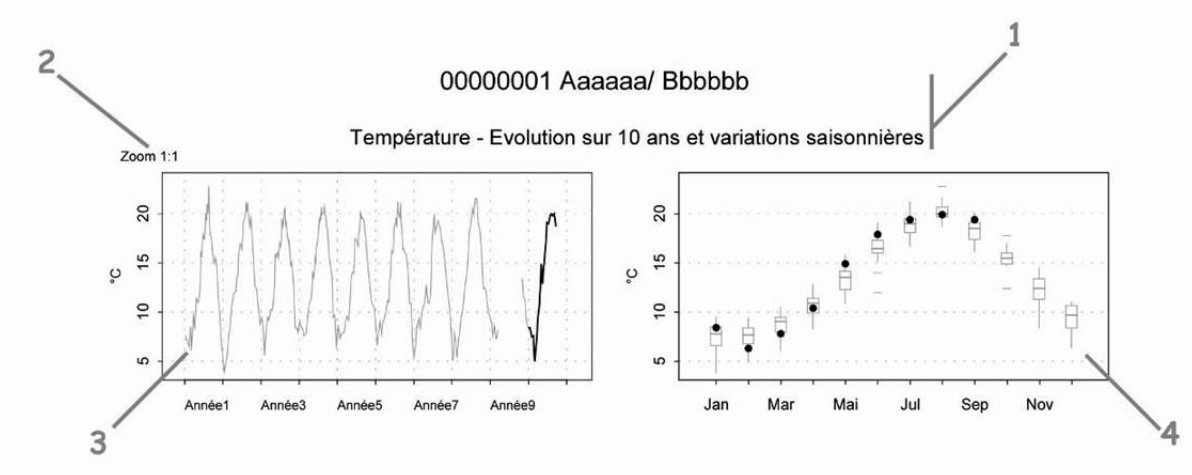
dopler.ar@ifremer.fr

**ARCACHON**

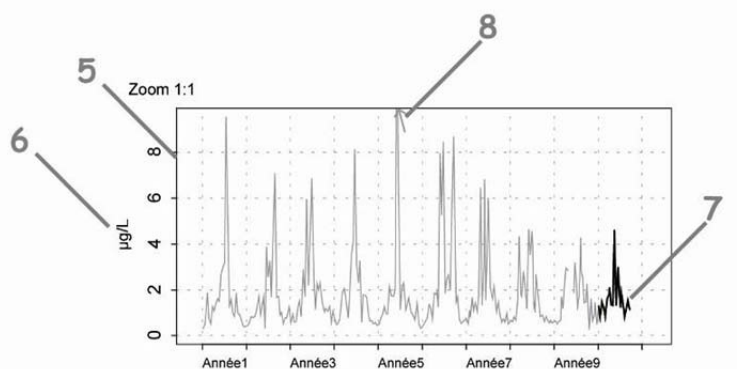
En raison de la maladie et de la disparition de Christian Cantin en milieu d'année, les fonctions de correspondants ROCCH et REMI ont été assurées par Claire Barbier et Magali Duval à partir du mois de juin 2011.

## 14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

### 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.

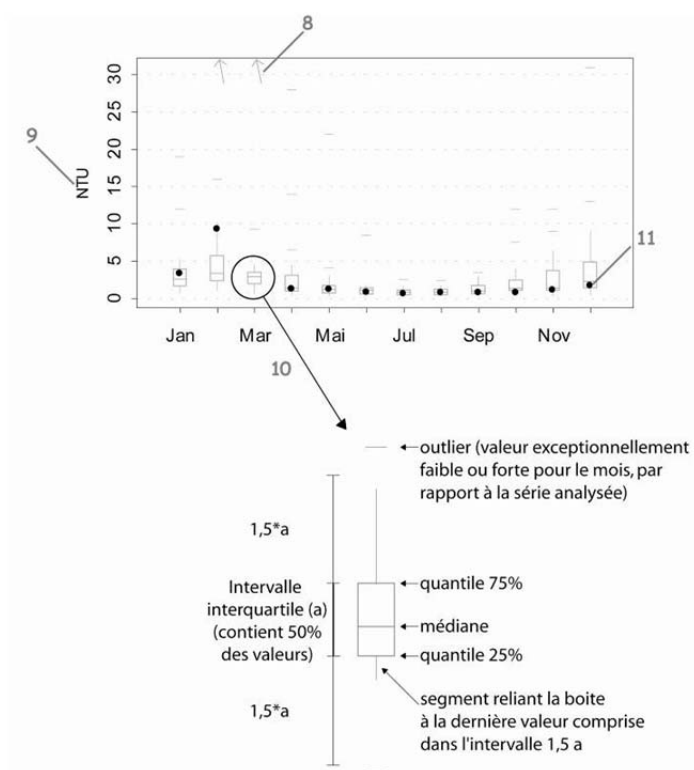
Cf. légende n°2.

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

- °C pour la température,
- sans unité pour la salinité,
- NTU pour la turbidité,
- $\mu\text{g/L}$  pour la chlorophylle *a*.

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

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



9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

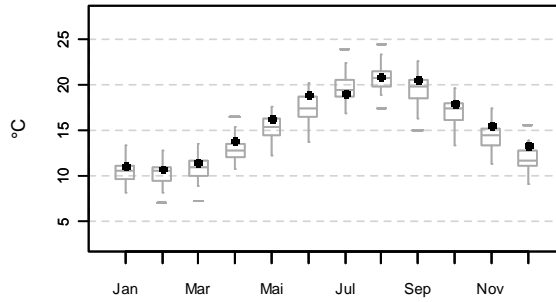
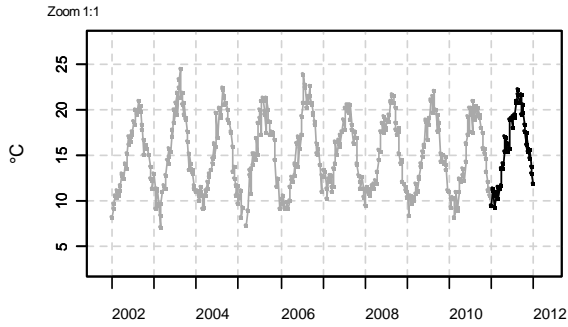
10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.

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

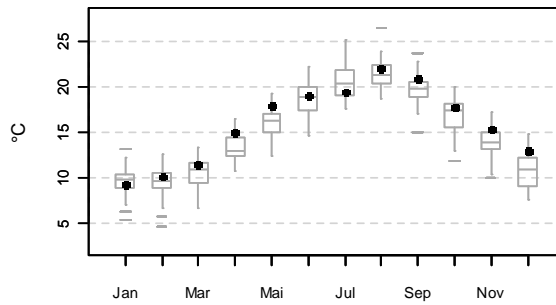
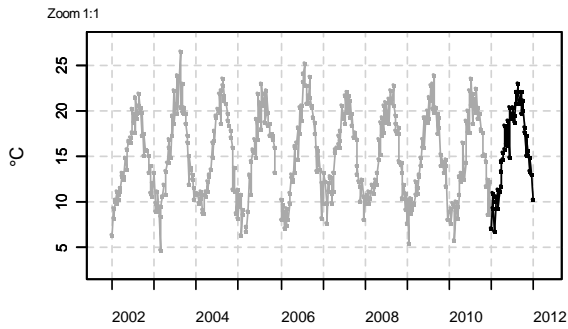
**NB :** Dans les graphes de droite, les points noirs figurent les valeurs médianes du paramètre pour chaque mois.

## Résultats d'hydrologie

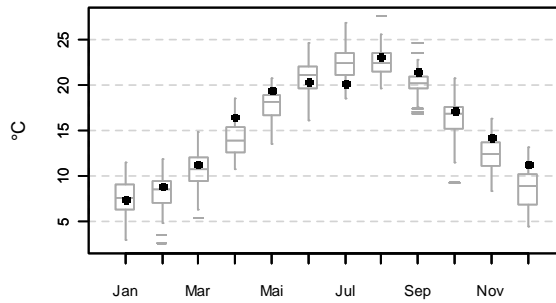
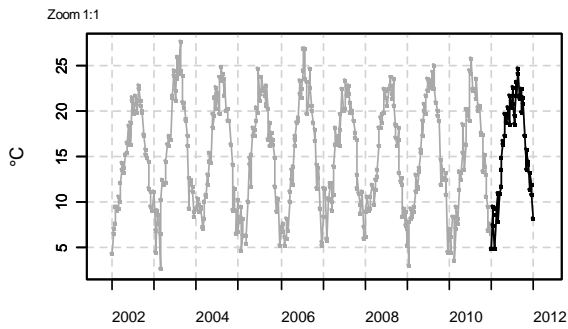
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Température



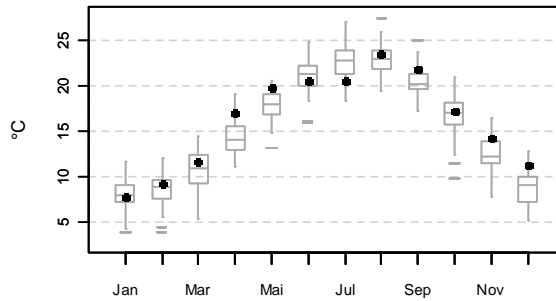
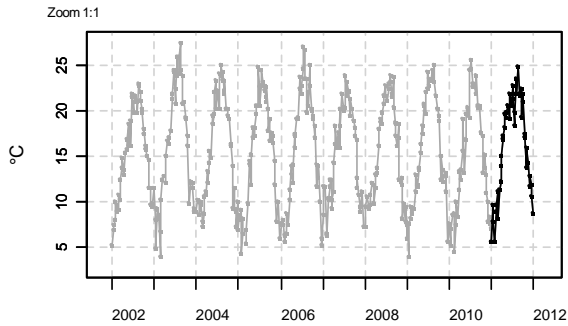
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 &amp; 13 - Surface (0-1m) - Température



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



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

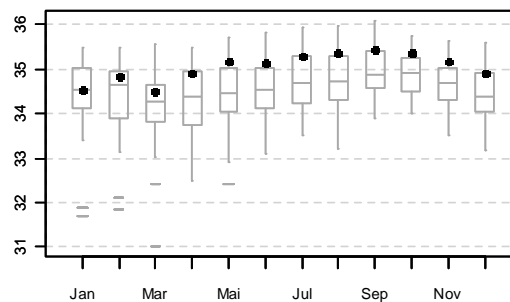
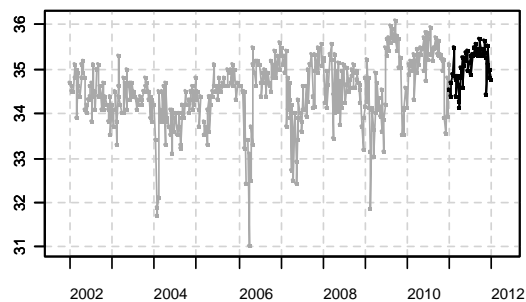




## Résultats d'hydrologie

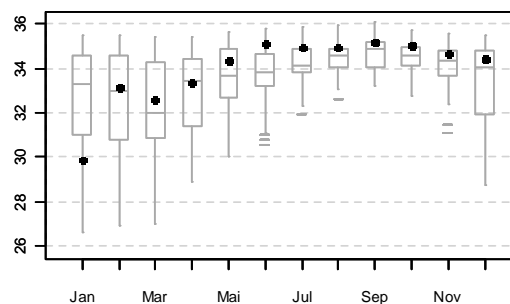
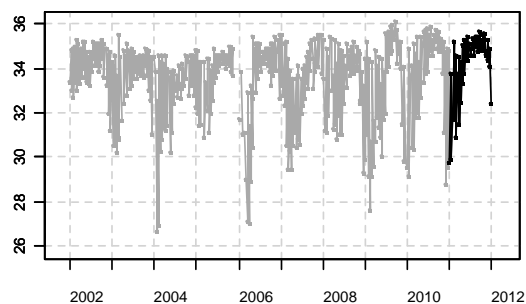
**087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Salinité**

Zoom 1:4



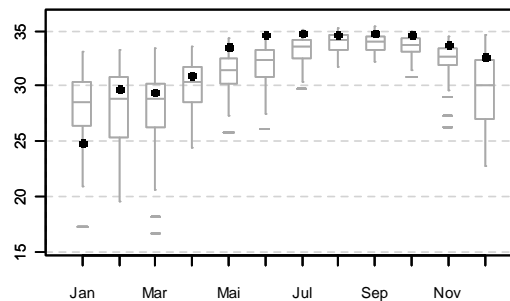
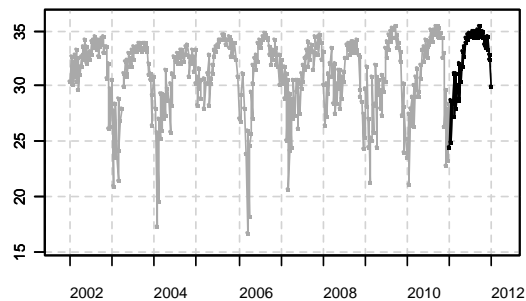
**087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 & 13 - Surface (0-1m) - Salinité**

Zoom 1:2



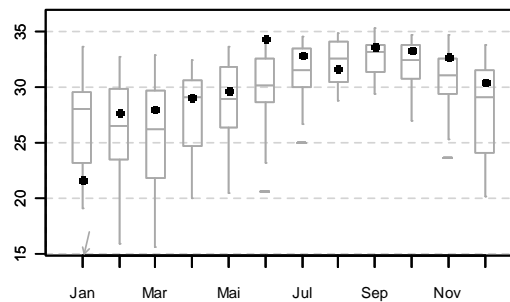
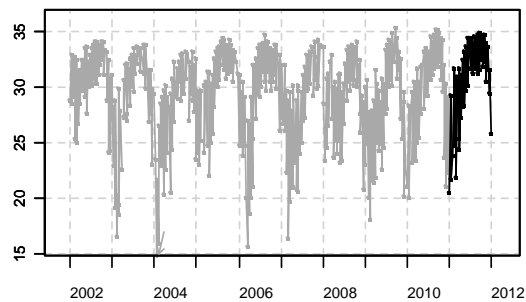
**088-P-054 Bassin d'Arcachon / Jacquets - Surface (0-1m) - Salinité**

Zoom 1:1



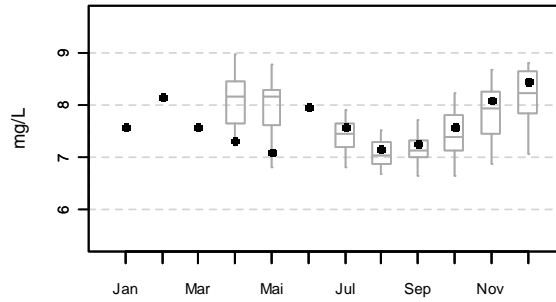
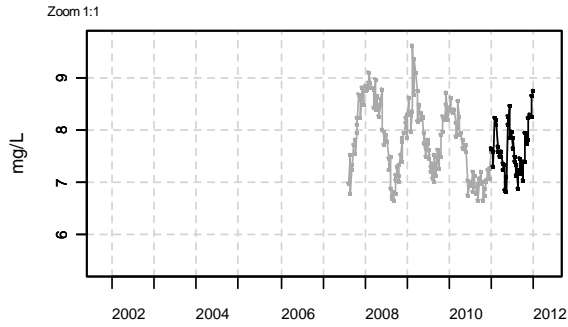
**088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Salinité**

Zoom 1:1

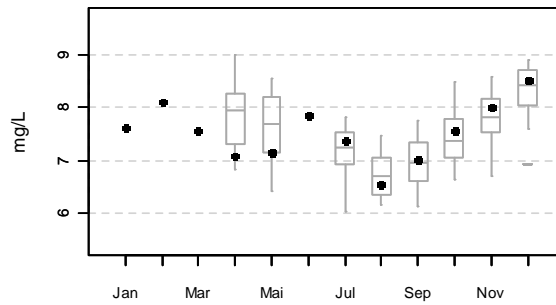
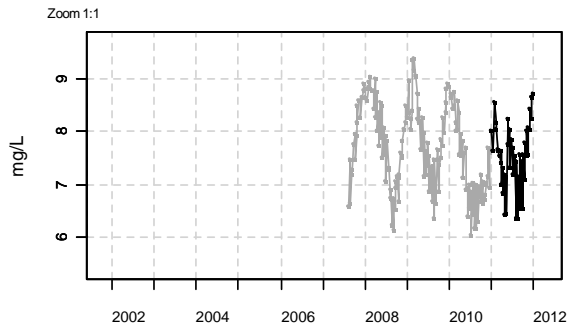


## Résultats d'hydrologie

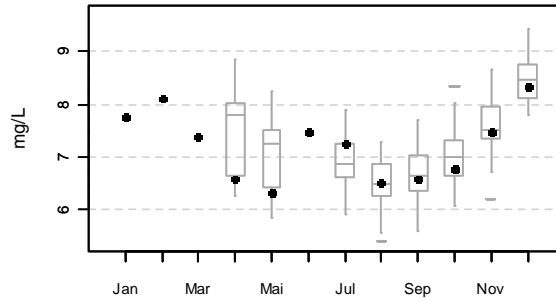
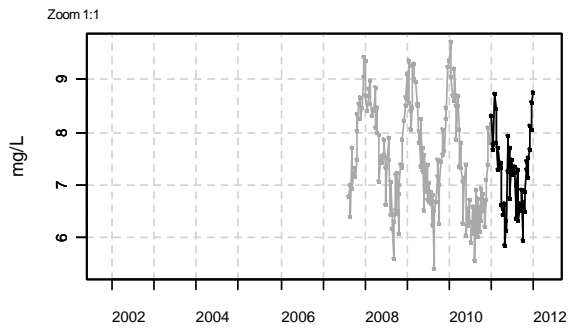
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



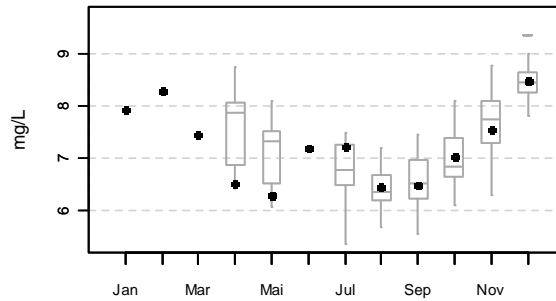
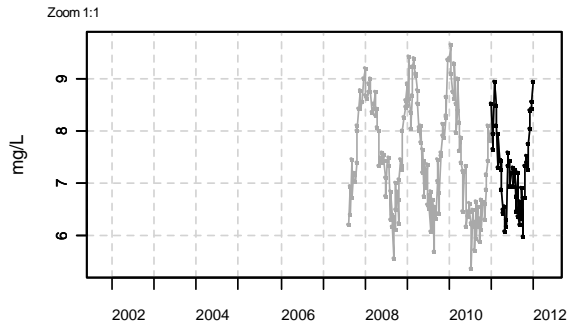
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 &amp; 13 - Surface (0-1m) - Oxygène dissous



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

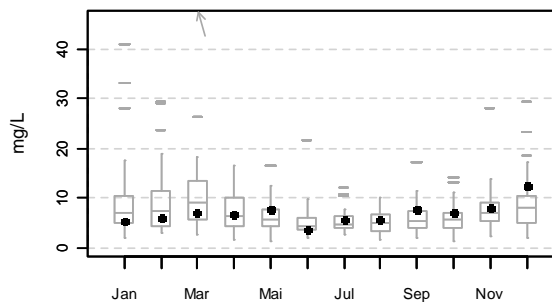
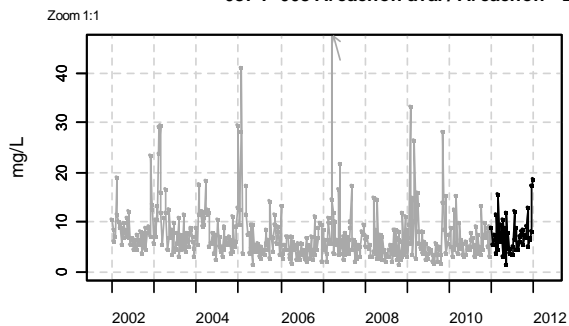


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Oxygène dissous

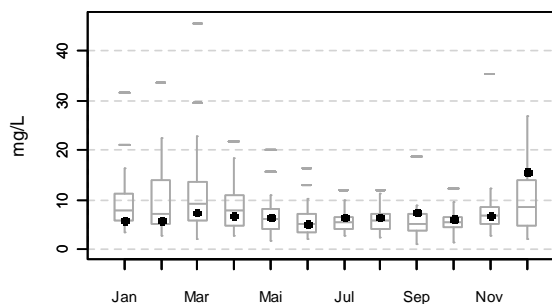
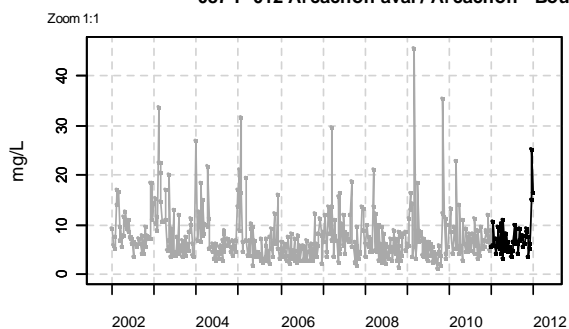


## Résultats d'hydrologie

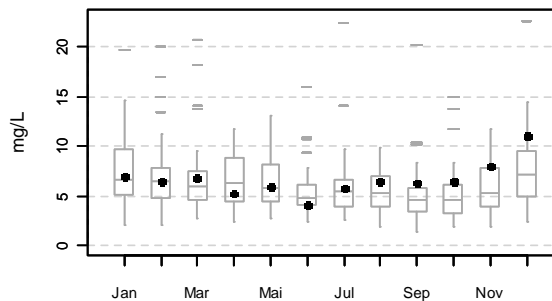
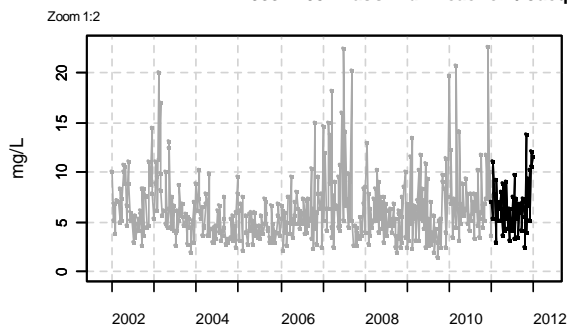
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



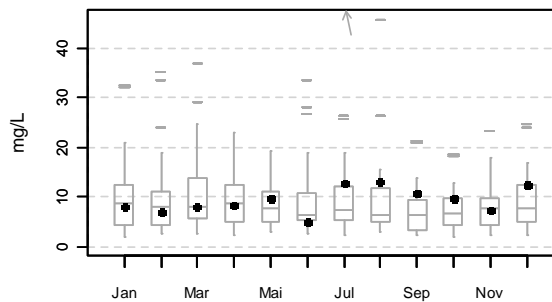
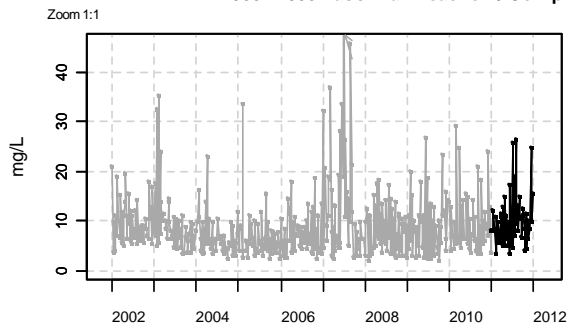
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 &amp; 13 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

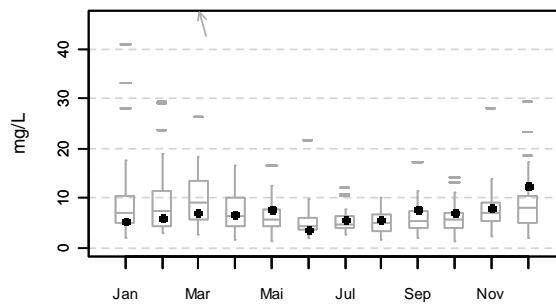
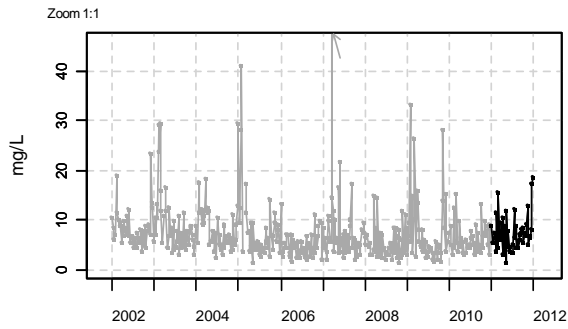


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Matières en suspension

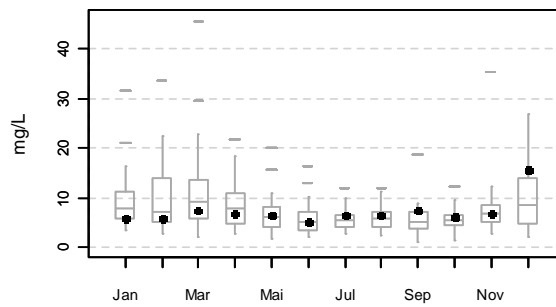
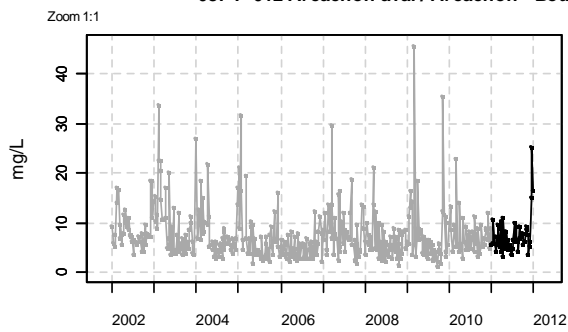


## Résultats d'hydrologie

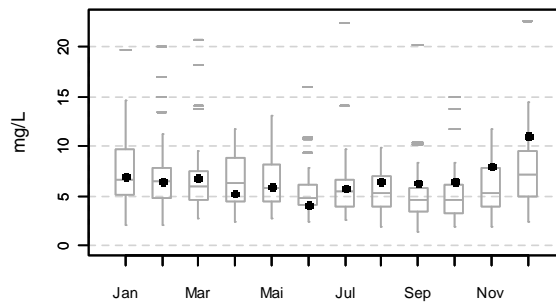
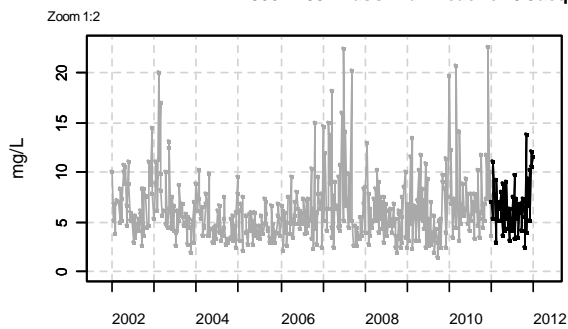
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



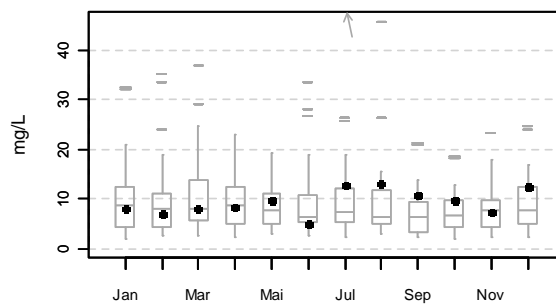
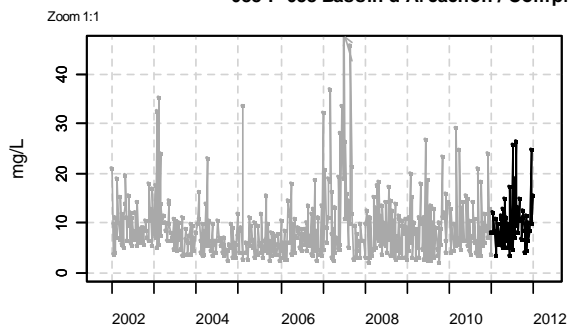
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 &amp; 13 - Surface (0-1m) - Matières en suspension



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

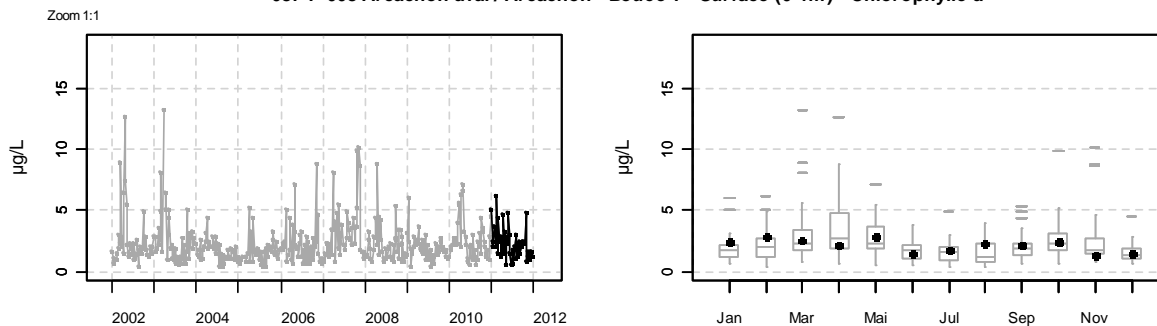


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Matières en suspension

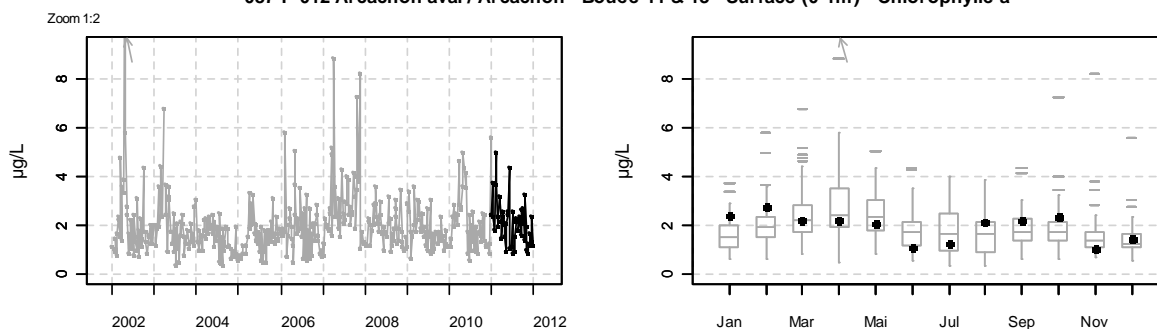


## Résultats d'hydrologie

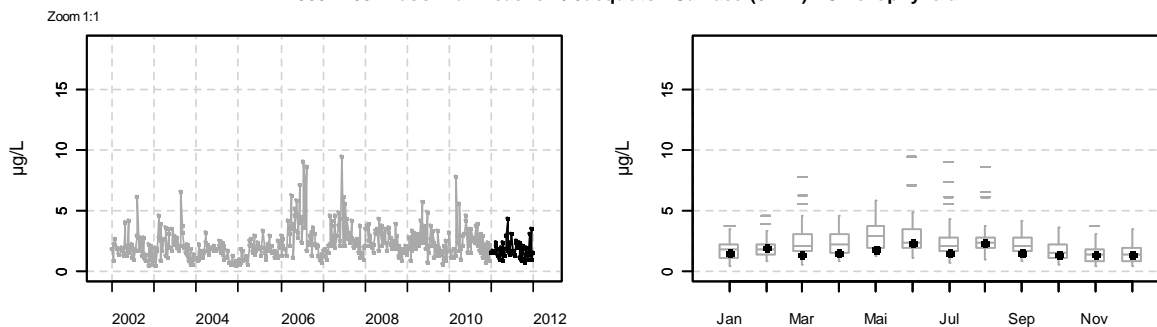
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



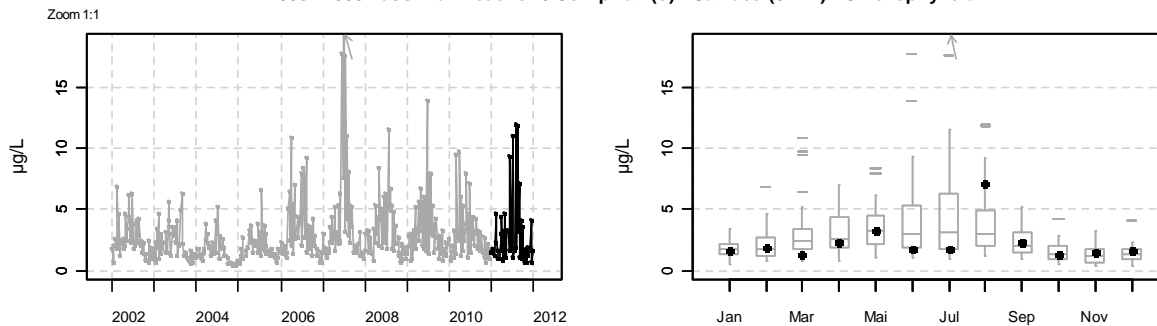
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 &amp; 13 - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



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

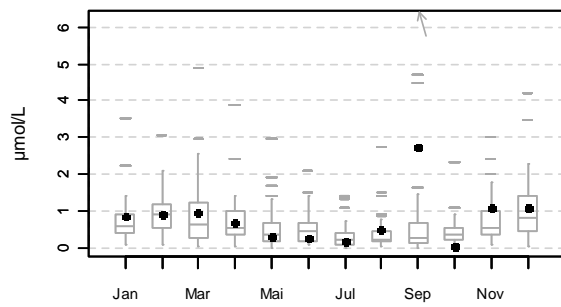
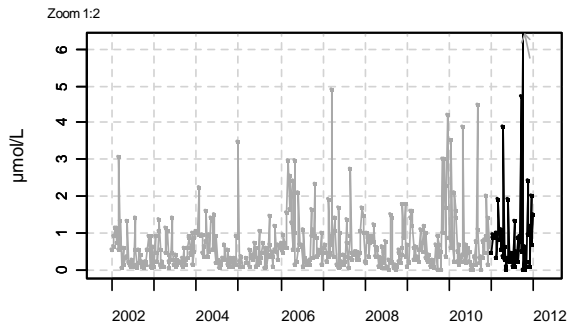


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Chlorophylle a

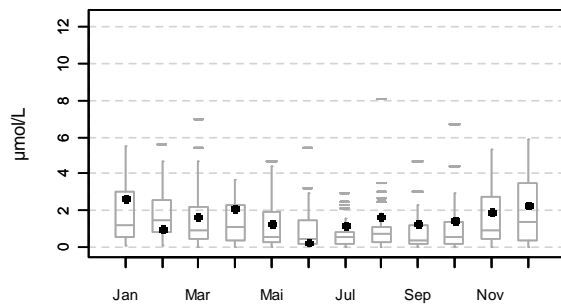
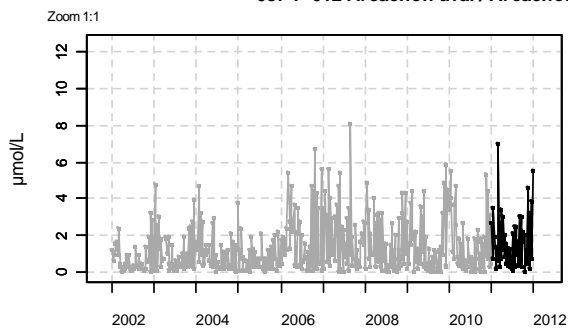


## Résultats d'hydrologie

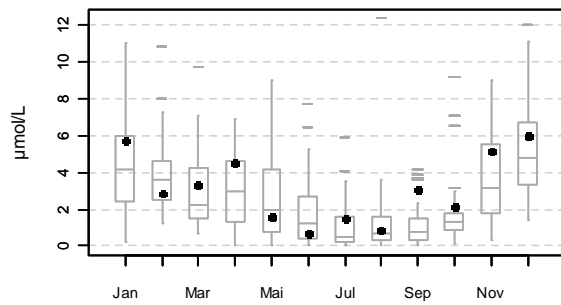
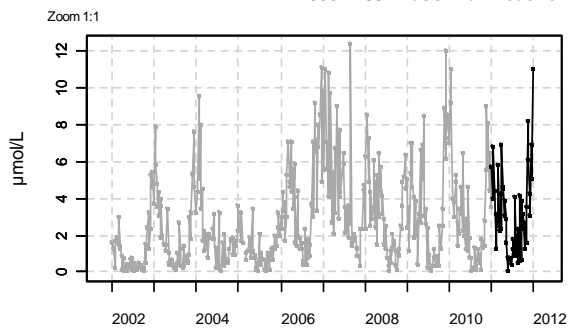
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Ammonium



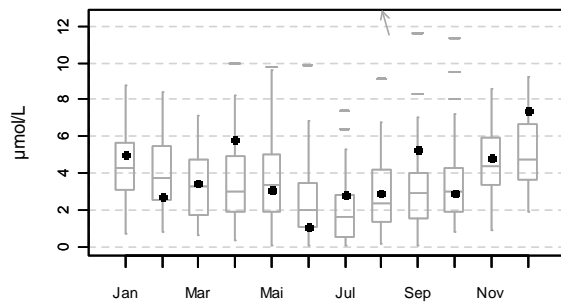
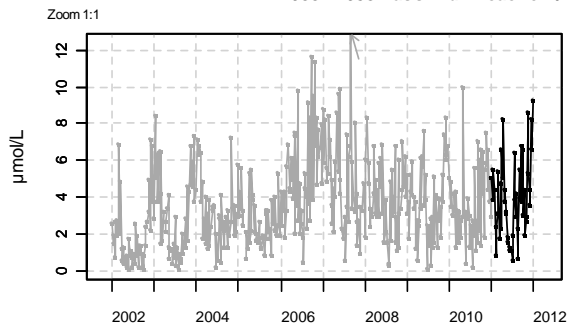
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 &amp; 13 - Surface (0-1m) - Ammonium



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

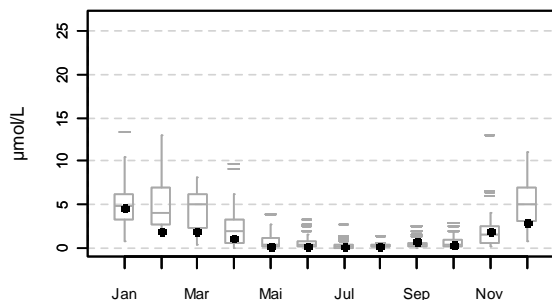
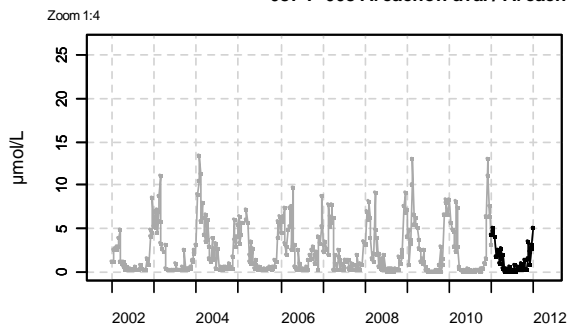


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Ammonium

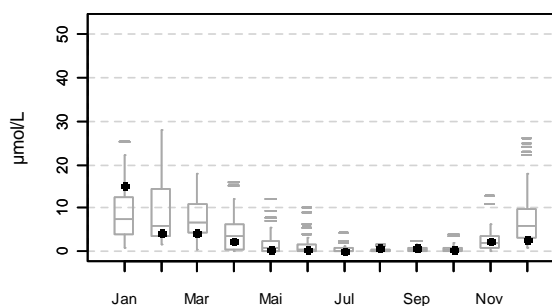
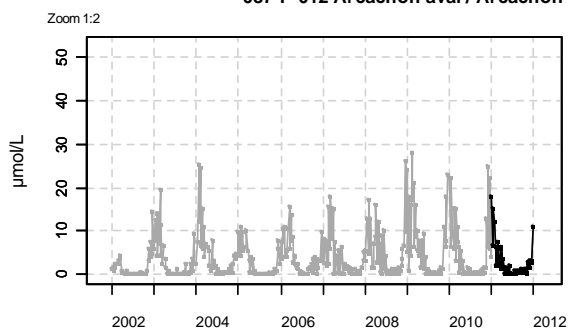


## Résultats d'hydrologie

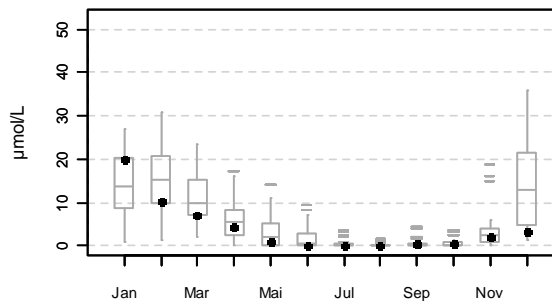
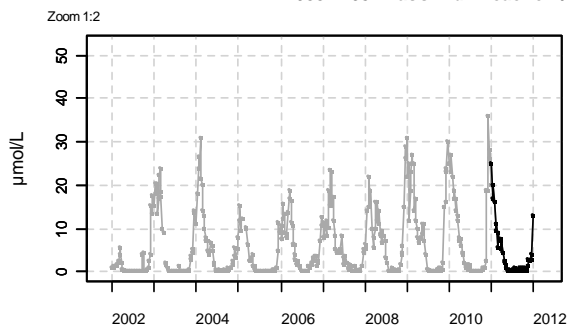
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



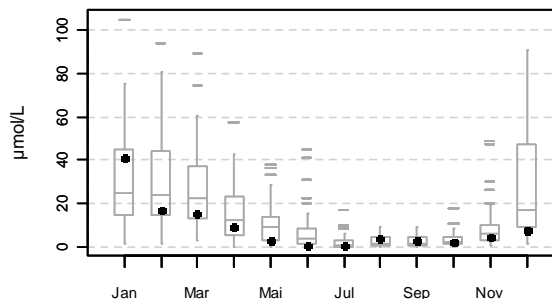
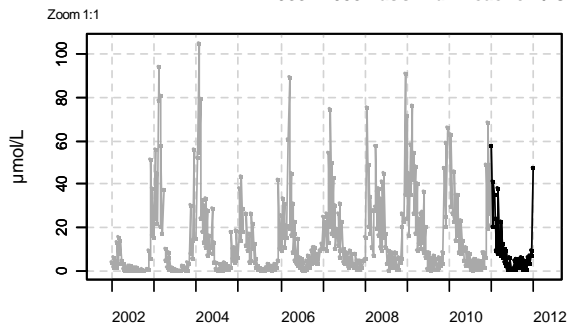
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 &amp; 13 - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate



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

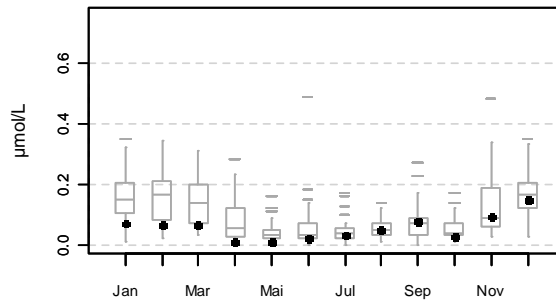
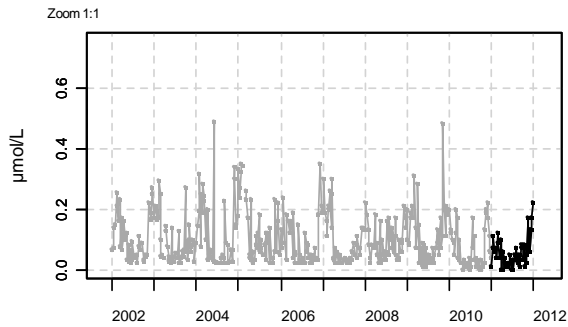


088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Nitrite + nitrate

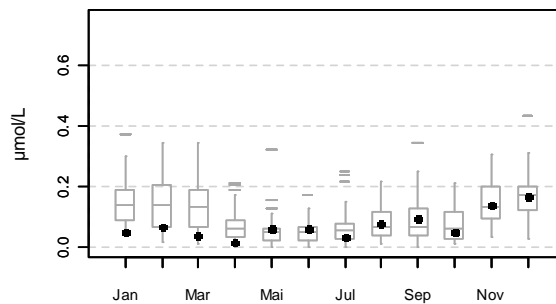
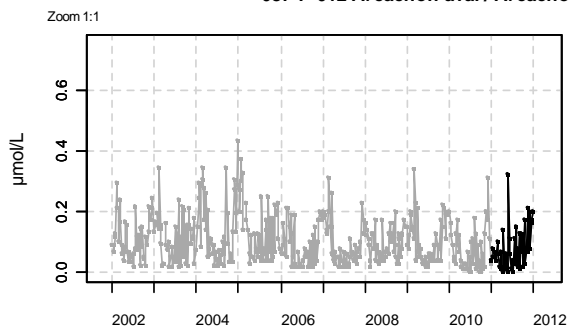


## Résultats d'hydrologie

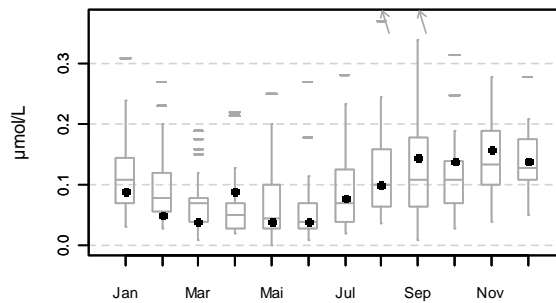
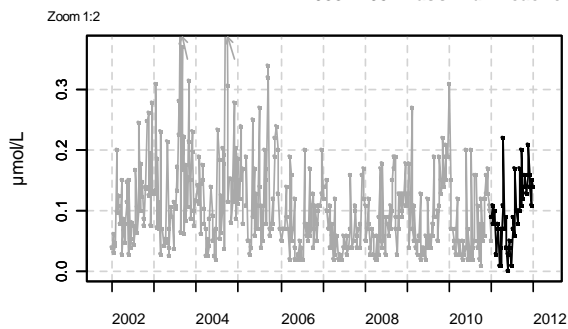
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Phosphate



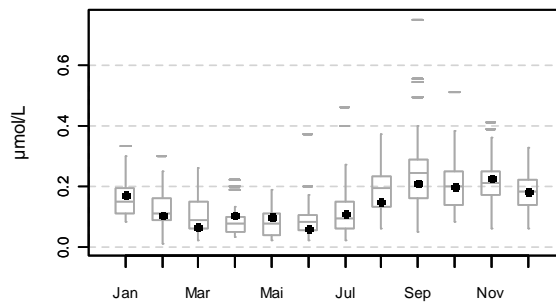
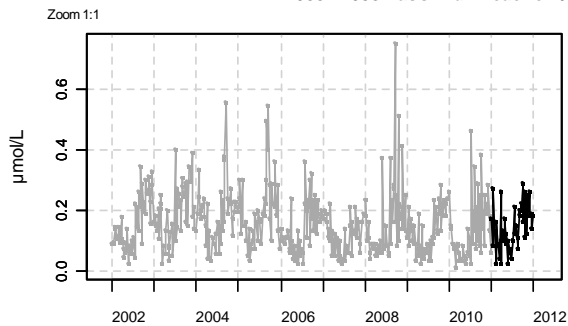
087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 &amp; 13 - Surface (0-1m) - Phosphate



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



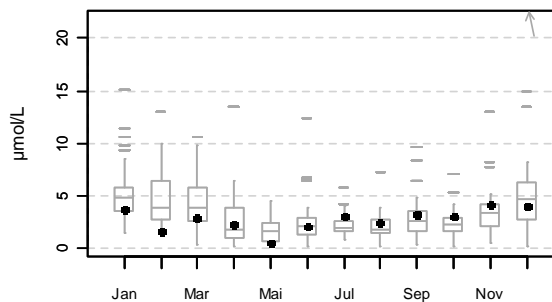
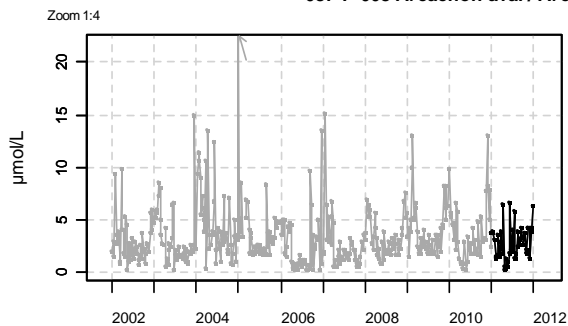
088-P-058 Bassin d'Arcachon / Comprian (e) - Surface (0-1m) - Phosphate



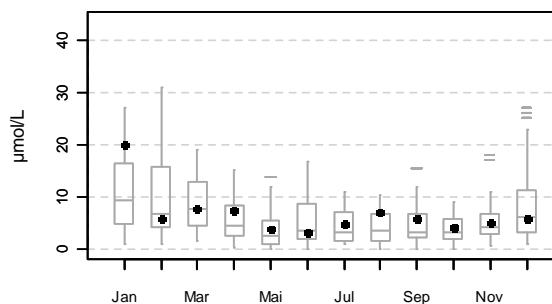
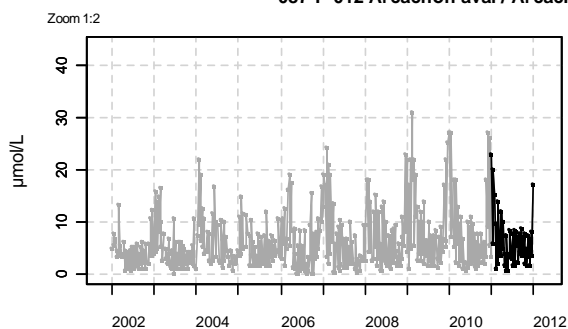


## Résultats d'hydrologie

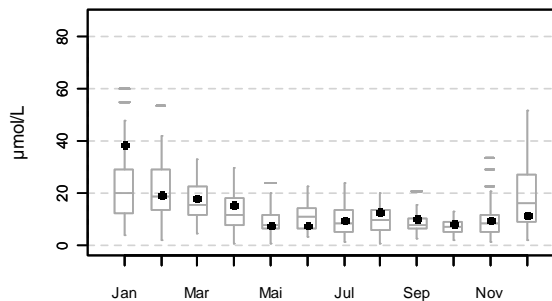
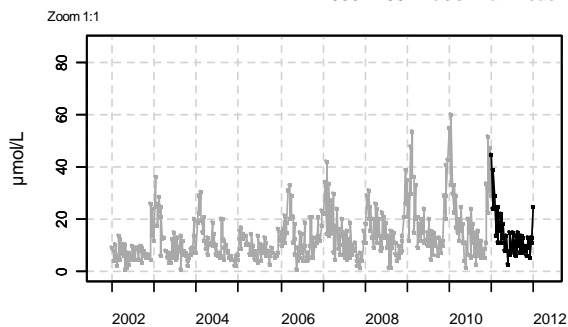
087-P-008 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 7 - Surface (0-1m) - Silicate



087-P-012 Arcachon aval / Arcachon - Bouée 11 &amp; 13 - Surface (0-1m) - Silicate



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



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

