

## Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2013

Départements de Loire Atlantique et Vendée (partie nord)



Traits du Croisic – photo : RATISKOL Gilles.



Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2013

Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire

Départements de Loire - Atlantique et Vendée (partie nord)

Station Ifremer de Nantes

Rue de l'Île d'Yeu

BP 21105

44311 Nantes Cedex 01

Tél : 02 40 37 41 51

Fax : 02 40 37 40 26

Mail : littoral.lerimpl@ifremer.fr



Avant-propos.....	7
1. Résumé et faits marquants .....	9
2. Présentation des réseaux de surveillance .....	13
3. Localisation et description des points de surveillance.....	14
4. Contextes météorologiques et hydrologiques.....	29
5. Réseau de contrôle microbiologique .....	33
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI .....	33
5.2. Documentation des figures .....	35
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	36
6. Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines.....	53
6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY .....	53
6.2. Documentation des figures .....	55
6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	58
7. Réseau d'observation de la contamination chimique.....	69
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH .....	69
7.2. Documentation des figures .....	71
7.3. 1.3. Surveillance sanitaire .....	72
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	73
8. Réseau d'observations conchylicoles .....	87
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO (Observatoire Conchylicole).....	87
8.2. Documentation des figures .....	89
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	90
9. Réseau benthique .....	93
10. Directives européennes et classement sanitaire .....	95
10.1. Directive Cadre sur l'Eau .....	95
10.2. Classement administratif des zones de productions conchylicoles .....	100
11. Pour en savoir plus.....	103
12. Glossaire .....	105
13. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	107

**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 2013.

Départements Loire - Atlantique et Vendée (partie nord) - Résultats acquis jusqu'en 2013.

Ifremer/ODE/LITTORAL/LER/MPL/14-05, Laboratoire Environnement Ressources MPL, 107 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, N. Cochenec Laureau

par G. Ratiskol en collaboration avec l'équipe du laboratoire,

à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer ODE/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs de réseaux nationaux.



## Avant-propos

L'Ifremer coordonne, sur l'ensemble du littoral métropolitain, la mise en œuvre de réseaux d'observation et de surveillance de la mer côtière. Ces outils de collecte de données sur l'état du milieu marin répondent à deux objectifs :

- acquérir des séries de données nourrissant les programmes de recherche visant à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes côtiers et à identifier les facteurs à l'origine des changements observés dans ces écosystèmes ;
- servir des besoins institutionnels en fournissant aux pouvoirs publics des informations répondant aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), des conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) et de la réglementation sanitaire relative à la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles.

Le dispositif comprend : le réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) qui porte aussi sur l'hydrologie et les nutriments, le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH), le réseau de contrôle microbiologique (REMI) et le réseau de surveillance benthique (REBENT).

Excepté pour le réseau REBENT, ces réseaux sont mis en œuvre par les Laboratoires Environnement Ressources (LER) qui opèrent également des observatoires de la ressource : l'observatoire national conchylicole (RESCO), 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).

Pour approfondir les connaissances sur certaines zones particulières et enrichir le diagnostic de la qualité du milieu, plusieurs Laboratoires Environnement Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux régionaux : sur la côte d'Opale (SRN), sur le littoral normand (RHLN), dans le bassin d'Arcachon (ARCHYD) ainsi que dans les étangs languedociens et corses (RSL).

Les prélèvements et les analyses sont effectués sous démarche qualité. Les analyses destinées à la surveillance sanitaire des coquillages sont réalisées par des laboratoires agréés. Les données obtenues sont validées et saisies par les laboratoires. Elles intègrent la base de données Quadrige<sup>2</sup> qui héberge le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales et forme une composante du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

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

Les stations d'observation et de surveillance figurant sur les cartes et les tableaux de ces bulletins régionaux s'inscrivent dans un schéma national. Une synthèse des résultats portant sur l'ensemble des côtes françaises métropolitaines complète les bulletins des différentes régions. Ces documents sont téléchargeables sur le site Internet de l'Ifremer :

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

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

Jean-François Cadiou

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes



## 1. Résumé et faits marquants



### Suivi hydrologique

L'année 2013 est marquée par deux épisodes pluvieux qui ont influencé le débit de la Loire, le premier en hiver et le second en fin de printemps. Les apports tardifs printaniers de nutriments et les conditions d'ensoleillement sont à l'origine des eaux colorées observées quand sur le littoral et au large des côtes de Loire Atlantique et du nord de la Vendée.



### Suivi microbiologique

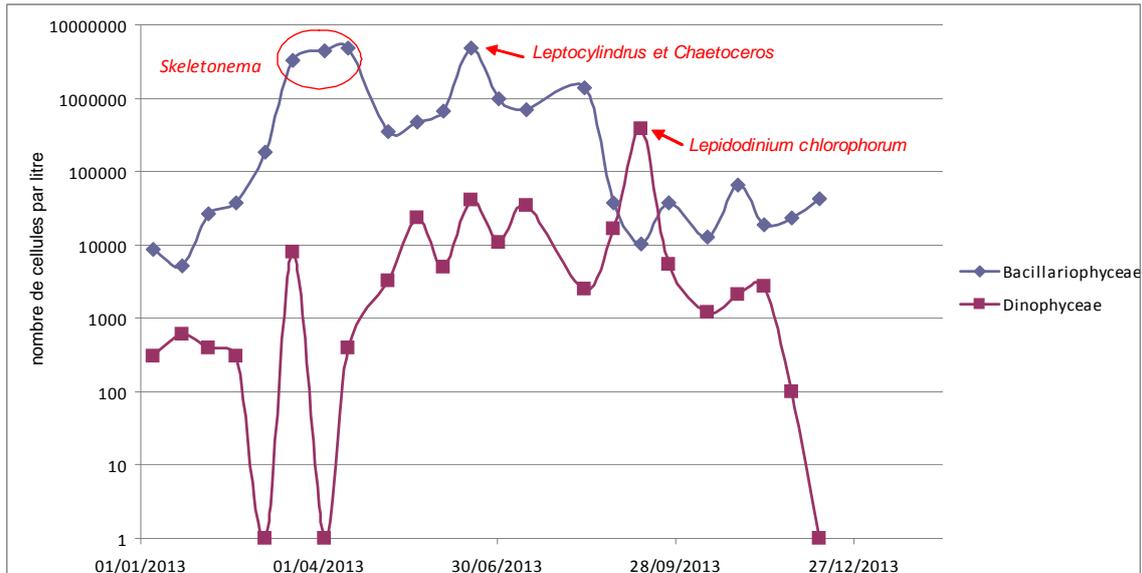
Les résultats acquis en 2013 confirment en grande partie les tendances observées les années précédentes. La majorité des points suivis régulièrement affichent une qualité moyenne. Trois points se révèlent de mauvaise qualité et deux points de très mauvaise qualité. L'exploitation des résultats sur les dix dernières années met en évidence une tendance à la dégradation de la qualité sur sept points, dont une moitié pour le groupe des coquillages fouisseurs. La mise en alerte pour dépassement des seuils a été activée huit fois en Loire Atlantique et 11 fois en Vendée (partie nord). La quasi-totalité de ces alertes ont été levées dans les jours qui ont suivi par le constat d'une absence de persistance de la contamination. Un suivi supplémentaire prolongé (phase d'alerte de niveau 2) a été nécessaire à trois reprises sur trois zones différentes.

La création récente de nouvelles zones d'exploitation ne permet pas l'estimation de leur qualité microbiologique. La raréfaction des coquillages sur certains gisements et leur exploitation sporadique rendent difficile le respect d'un suivi régulier.



### Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

Un mois plus tard qu'en 2012, des eaux colorées vertes sont observées en Loire-Atlantique et en Baie de Vilaine. C'est en effet fin août - début septembre au point « Le Croisic(a) » que le pic d'abondance de l'espèce responsable, *Lepidodinium chlorophorum*, est observé avec 2 300 000 cell/l. Cette espèce ne présente pas de toxicité pour les baigneurs ou les consommateurs de coquillages.



Flores sur le lieu de surveillance « Bois de la Chaise Large »

Ce graphique met en évidence la prolifération du genre *Skeletonema* en mars et avril sur le point de suivi de la baie de Bourgneuf.

En 2013, on constate que les abondances des diatomées (bacillariophyceae) ont été exceptionnellement élevées comparées aux quatre années précédentes.

L'abondance de *Lepidodinium chlorophorum* en septembre est aussi remarquable cette année dans ce secteur.

### Phycotoxines

Le *Dinophysis* n'apparaît qu'en juin. Seuls les secteurs de l'« île Dumet » et de « pointe Pen Be » sont touchés par les toxines lipophiles.

Un épisode à *Pseudo-nitzschia* est remarqué sur tous les points sauf à l'« île d'Yeu Est ».

On ne retrouve des toxines amnésiantes dans aucune des analyses effectuées en alerte.



### Suivi des contaminants chimiques

Depuis 2012, la surveillance chimique coordonnée et réalisée par Ifremer concerne des dioxines et PCB dl, sur des lieux choisis en fonction du risque qu'ils représentent. Pour notre secteur, trois points sont concernés. Cependant ces éléments étant suivis depuis peu, ils ne permettent pas, pour le moment, d'en exploiter les résultats.

Cette année, le fluoranthène (indicateur des HAP les plus dangereux) et le CB 153 (comme représentatif des principaux PCB retrouvés dans le milieu aquatique) ont été réintégrés, ces deux paramètres présentant suffisamment de données pour être exploités et présentés.

Par ailleurs, aux trois métaux habituellement suivis la présentation du zinc a été ajoutée cette année, comme perturbateur de la croissance des larves d'huîtres.

De plus, dès 2009, la DGAL a demandé d'étendre la surveillance sur la totalité des zones conchylicoles classées professionnelles et sur les coquillages autres que moule et huître. Ceci nous permet d'évaluer les tendances pour 13 points supplémentaires et deux autres coquillages. Deux de ces points peuvent être désormais intégrés aux graphes de comparaison des médianes nationales.



### Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

En 2013, l'évolution climatique (printemps particulièrement froid et été fortement ensoleillé) semble avoir joué un rôle important sur la croissance des huîtres adultes et des juvéniles puisque les deux lots présentent une très faible croissance printanière (plus faibles valeurs enregistrées depuis 2004) suivie d'une croissance estivale relativement élevée.

Chez les huîtres adultes, la forte croissance estivale a permis de compenser le retard printanier et la valeur de gain de poids mesurée à la fin de l'année est nettement supérieure à la médiane locale, confirmant la tendance observée depuis 2010.

Pour les juvéniles en revanche, le retard de croissance printanier ne peut être comblé et le gain de poids mesuré en fin d'année reste en retrait par rapport à 2012 avec une valeur légèrement inférieure à la médiane.

L'évolution climatique semble également avoir joué un rôle prépondérant dans l'évolution de la mortalité puisqu'en 2013, contrairement à ce qui a été observé durant les cinq dernières années, l'évolution saisonnière de la mortalité des juvéniles se caractérise par une mortalité relativement faible en juin et nettement plus importante en septembre.

Les juvéniles présentent ainsi une mortalité cumulée élevée pour la sixième année consécutive même si les résultats indiquent une diminution sensible de la valeur hivernale par rapport à celles mesurées entre 2010 et 2012. Celle-ci est d'ailleurs très proche de la médiane locale et nettement inférieure à la moyenne nationale calculée fin 2013 (72,6%).

En ce qui concerne les huîtres adultes, le taux de mortalité cumulée des huîtres adultes est resté faible pour la quatrième année consécutive avec une valeur finale proche de celle mesurée avant les pics de surmortalité observés en 2008 et 2009. Cette valeur est sensiblement égale à la médiane locale mais reste légèrement inférieure à la moyenne nationale calculée fin 2013 (12,6%).



### Suivi des peuplements benthiques

Actuellement, le REBENT Pays de la Loire correspond à la surveillance benthique mise en place pour la Directive Cadre sur l'Eau, dont il suit les prescriptions en termes de paramètres recherchés et de fréquence d'échantillonnage, à l'exception des blooms de macroalgues opportunistes.



## 2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de la Loire opère, sur le littoral des départements de la Loire Atlantique et de la partie nord de la Vendée, 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 2013.

<b>REMI</b>	Réseau de contrôle microbiologique
<b>REPHY</b>	Réseau d'observation et 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

	<b>REMI</b>	<b>REPHY</b>	<b>ROCCH</b>	<b>REBENT</b>	<b>RESCO</b>
<b>Date de création</b>	<b>1989</b>	<b>1984</b>	<b>1974</b>	<b>2003</b>	<b>1993</b>
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques 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
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  Dioxines PCBs HAP		Poids Taux de mortalité  chez des huîtres de 18 mois et du naissain de captage
Nombre de points 2013 (métropole)	385	446 Dont 271 eau et 275 coquillages	143	427	13
Nombre de points 2013 du laboratoire <sup>1</sup>	42	24	21		1

<sup>1</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 2013, 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

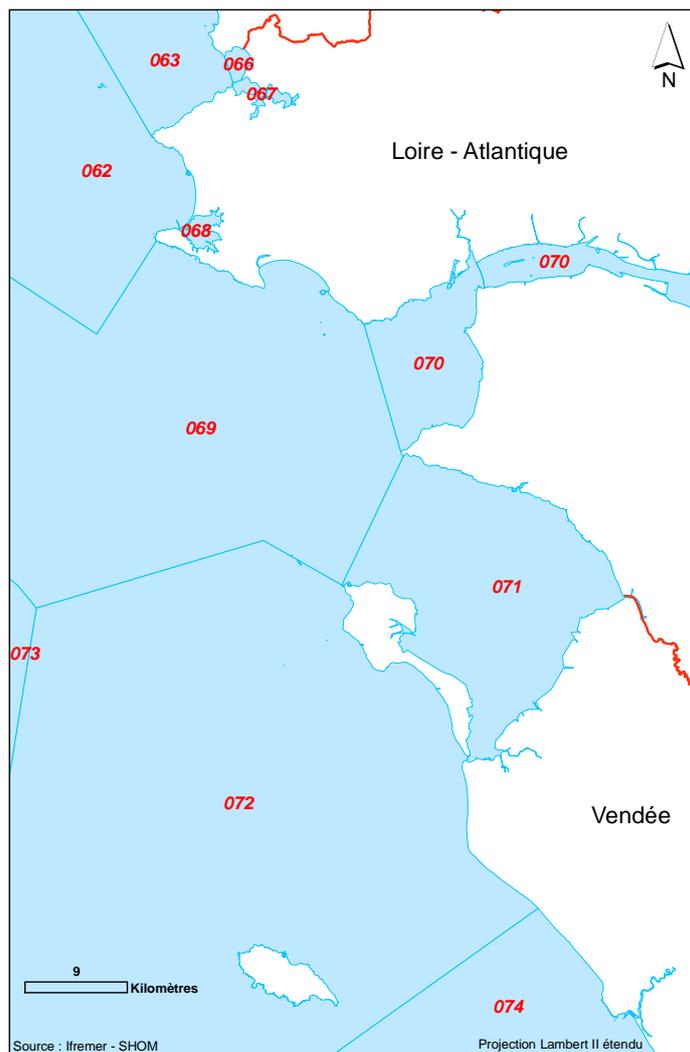
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin.

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>		Coquille St-Jacques <i>Pecten maximus</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 inclus dans des « zones marines ». Un code est défini pour identifier chaque lieu : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ». La lettre « P » correspond à un point, le « S » identifie un lieu surfacique.

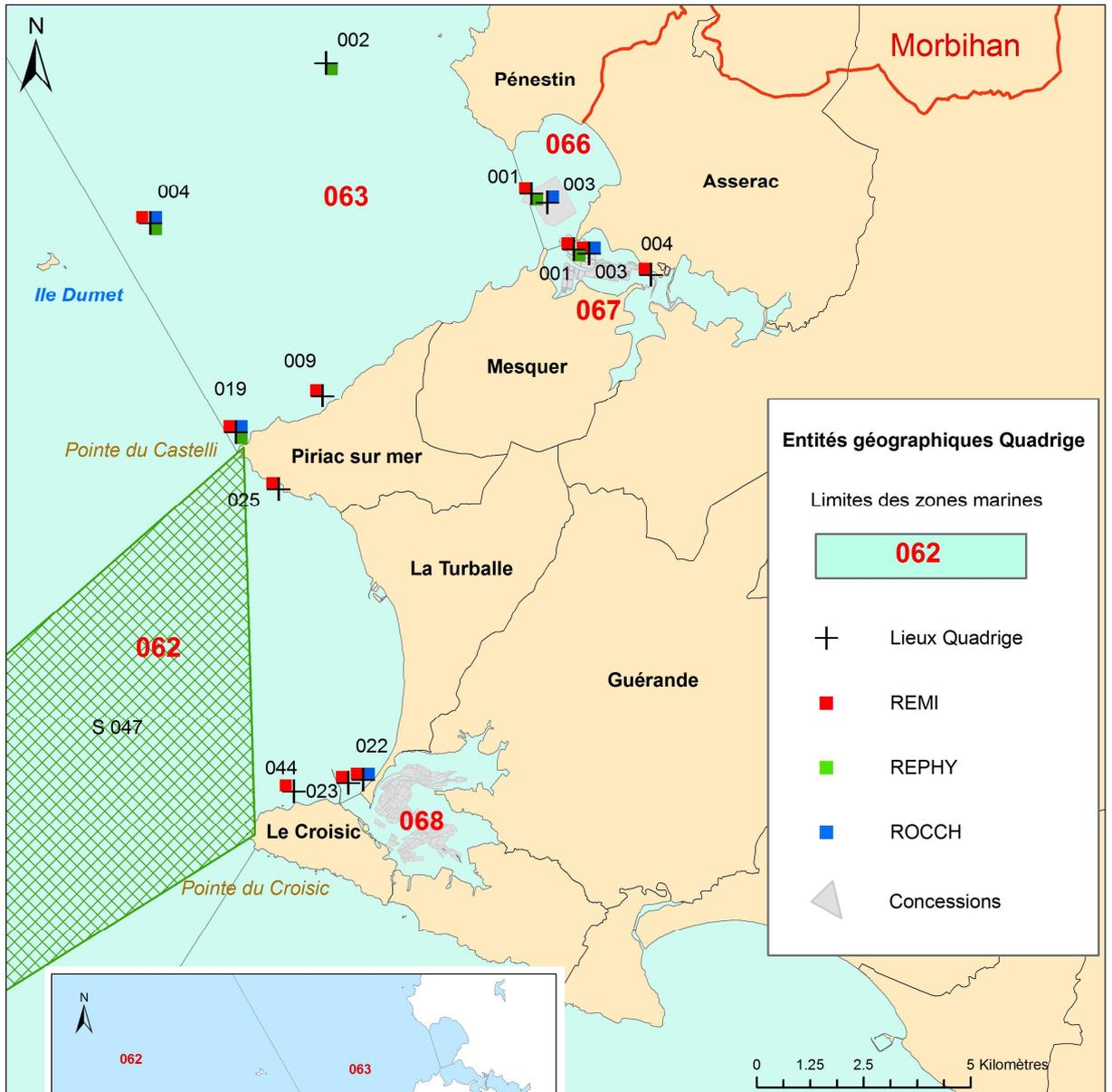
## Localisation générale

### Découpage Quadrigé<sup>2</sup> – Zones marines

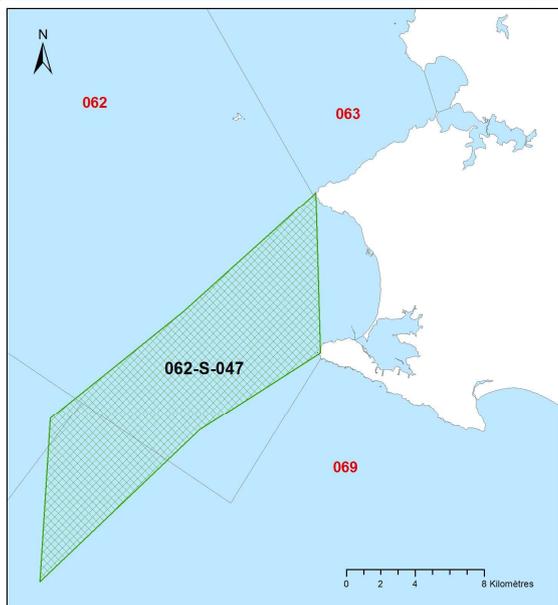


<b>062</b>	Baie de Vilaine - large	<b>070</b>	Estuaire de Loire
<b>063</b>	Baie de Vilaine – côte	<b>071</b>	Baie de Bourgneuf
<b>066</b>	Pen bé	<b>072</b>	Vendée Nord
<b>067</b>	Traict de Pen Bé	<b>073</b>	Atlantique – large
<b>068</b>	Traict du Croisic	<b>074</b>	Olonne – Le Payré
<b>069</b>	Loire - large		

**Zone N°062 à 067 : de Baie de Vilaine - large au Traict de Pen Bé**



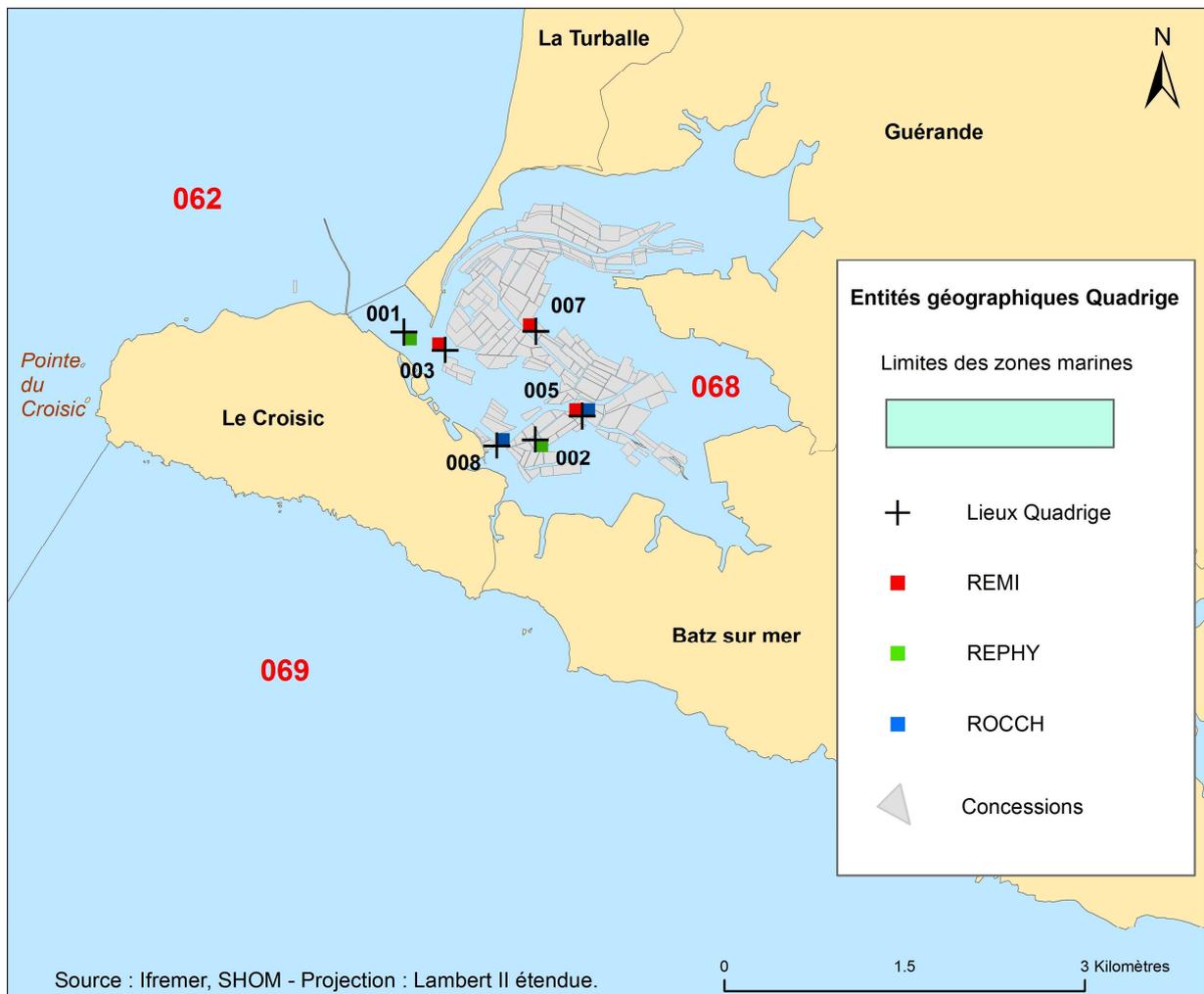
Source : Ifremer, SHOM - Projection : Lambert II étendue.



### Zone N°062 à 067 : de Baie de Vilaine - large au Traict de Pen Bé

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
062-P-022	Barres de Pen Bron 1				
062-P-023	Barres de Pen Bron 2				
062-P-025	Lanroué				
062-P-044	Castouillet				
062-S-047	Large Croisic Nord				
063-P-002	Ouest Loscolo (suivi par LER/MPL/La Trinité)				
063-P-004	Ile Dumet (a)				
063-P-009	Ligogne				
063-P-019	Pointe Castelli				
066-P-001	Pont-Mahé (suivi par LER/MPL/La Trinité)				
066-P-003	Pen Bé				
067-P-001	Pointe Pen Bé				
067-P-003	Traict Pen Bè				
067-P-004	Le Frostidié				

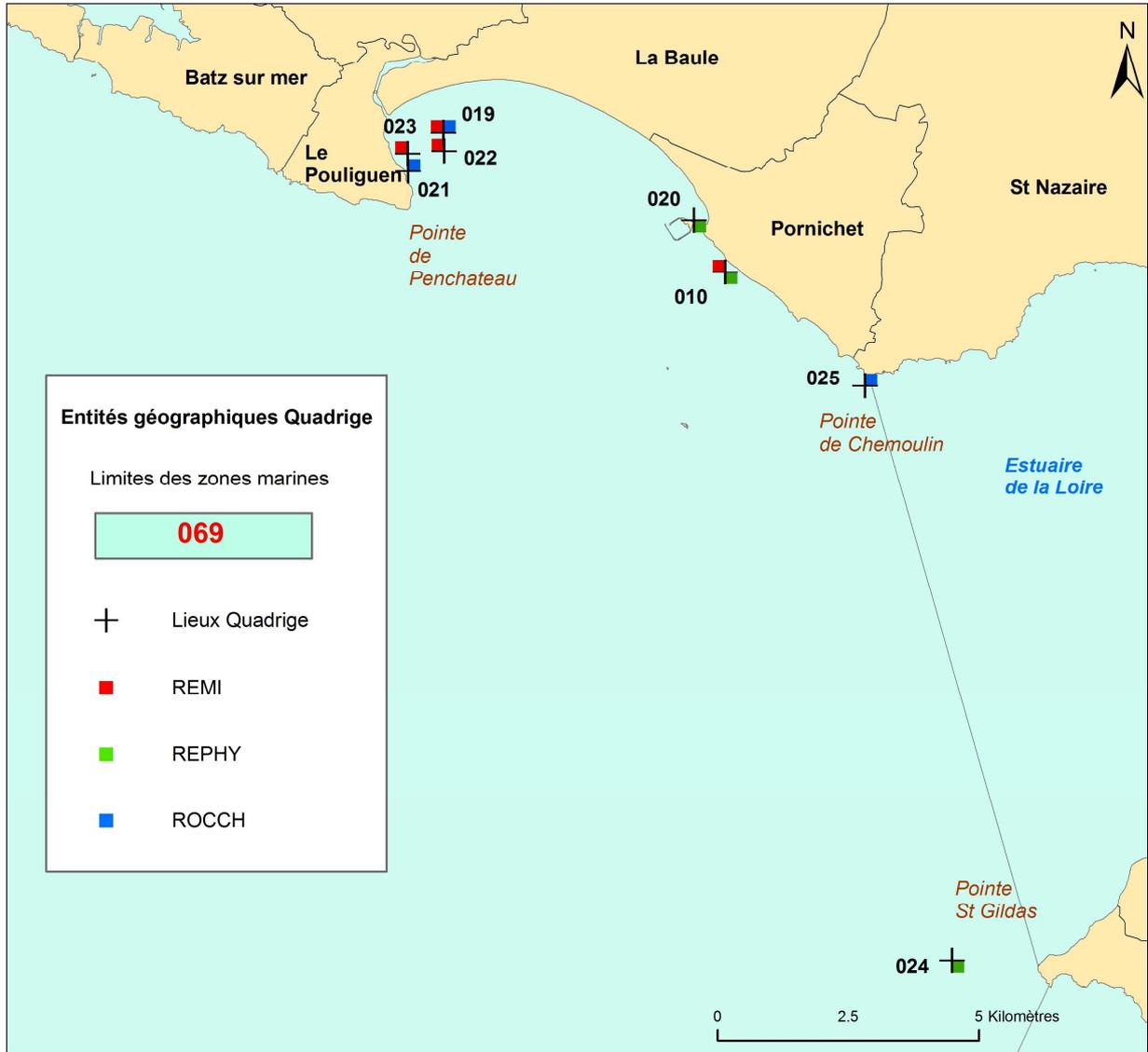
## Zone N°068 - Traict du Croisic



### Zone N°068 - Traict du Croisic

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
068-P-001	Le Croisic (a)				
068-P-002	Le Grand traict				
068-P-003	Balise				
068-P-005	Grand Traict 2				
068-P-007	Sissable				
068-P-008	Le Croisic				

## Zone N°069 Loire – large



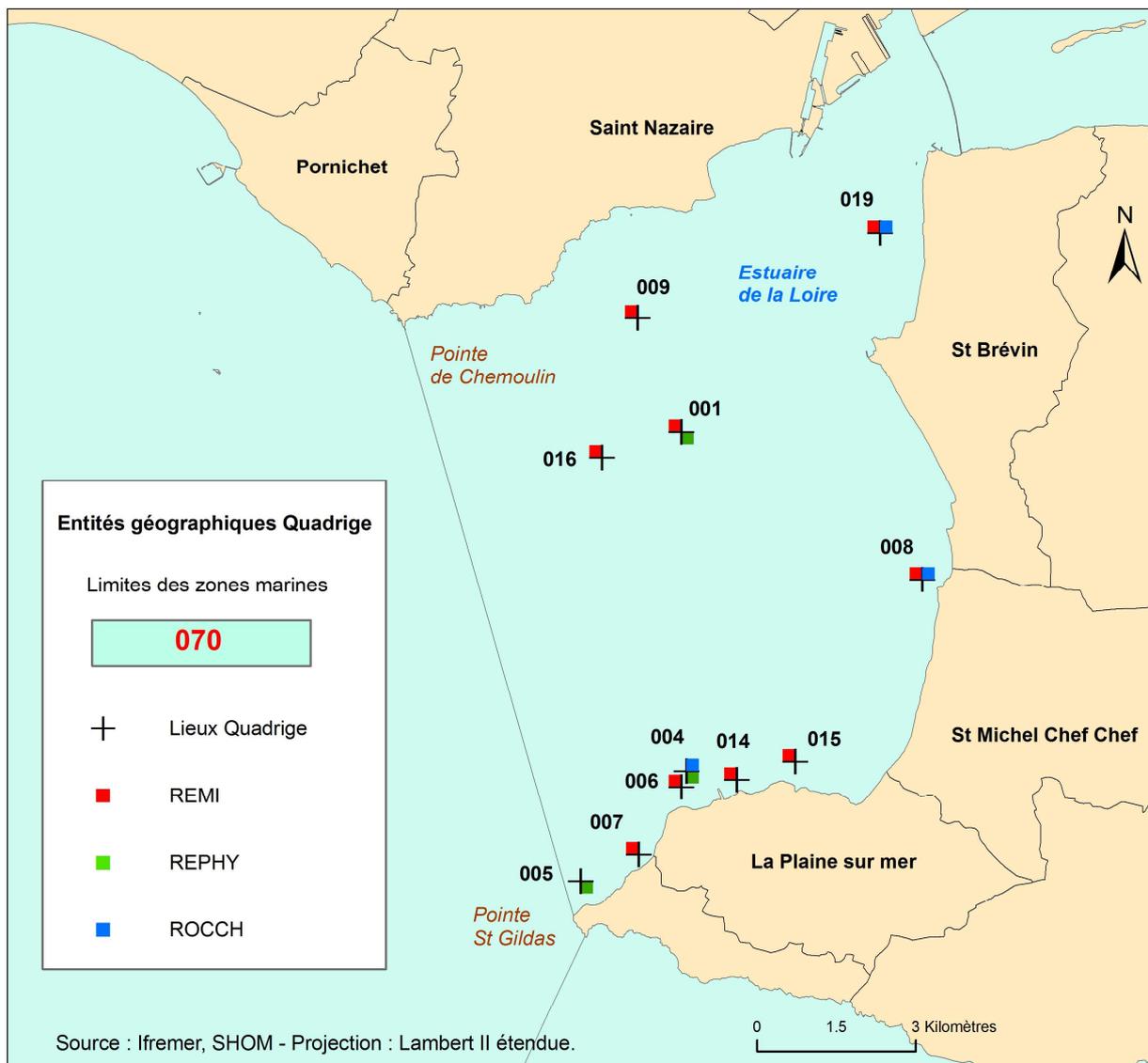
Source : Ifremer, SHOM - Projection : Lambert II étendue.

### Zone N°069 Loire – large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
069-P-010	Bonne Source *				
069-P-019	Plage Benoît 11				
069-P-020	Pornichet				
069-P-21	Penchâteau				
069-P-022	Impairs				
069-P-023	Plage du Nau *				
069-P-024	Pointe St Gildas large				
069-P-025	Pointe de Chemoulin				

\* depuis 2002, l'échantillonnage de ces points est assuré par la ARS et les analyses sont effectuées par l'IDAC de Loire-Atlantique (Institut Départemental d'Analyse et de Conseil).

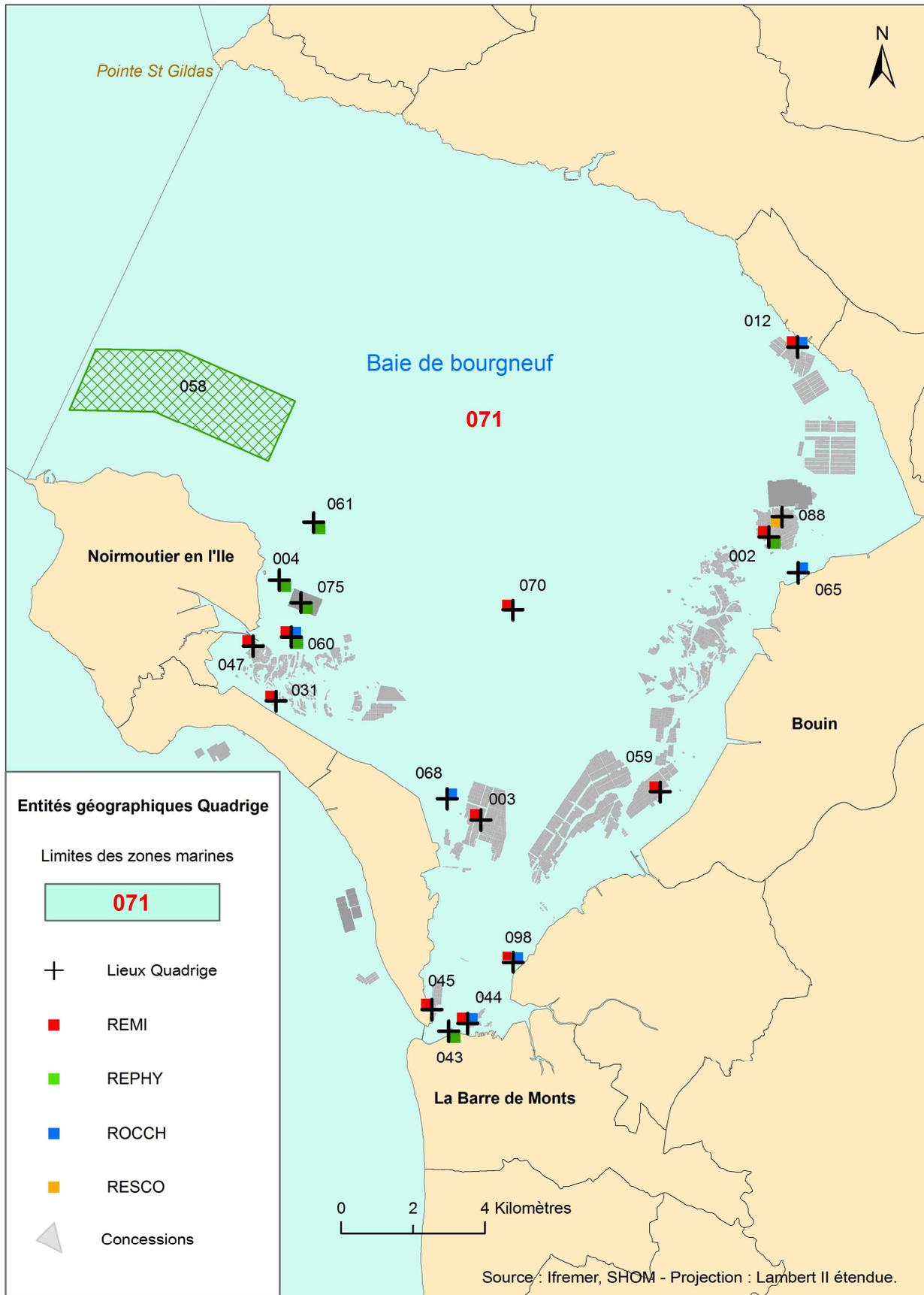
## Zone N°070 Estuaire de Loire



### Zone N°070 Estuaire de Loire

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
070-P-001	Estuaire (b)				
070-P-004	Joalland (a)				
071-P-005	Pointe St Gildas (a)				
070-P-006	Joalland (b)				
070-P-007	La Prée				
070-P-008	La Roussellerie *				
070-P-009	Banc de Mindin				
070-P-014	Pointe du Mouton *				
070-P-015	Cormorane *				
070-P-016	Embouchure Loire				
070-P-019	Branly *				

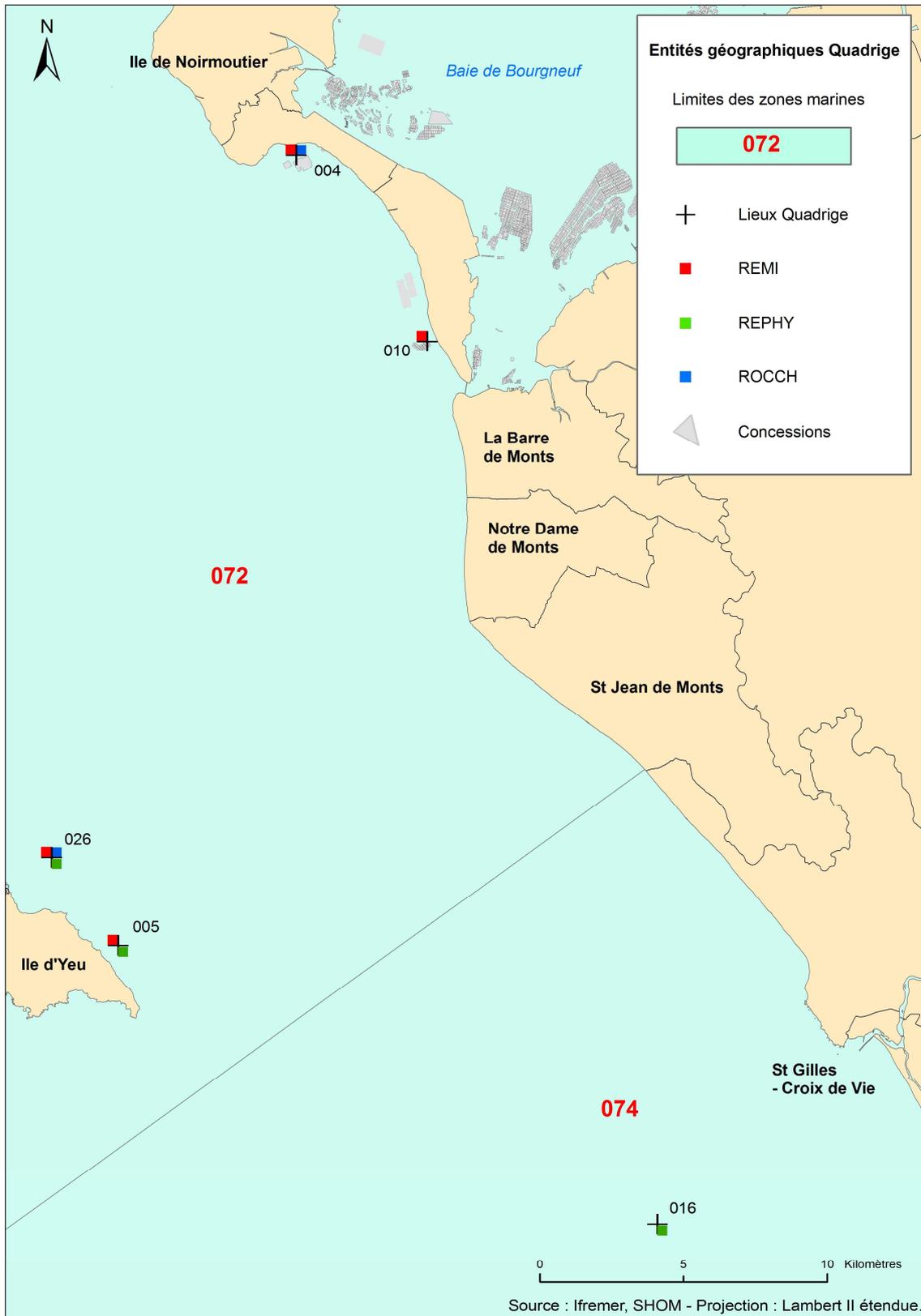
\* depuis 2002, l'échantillonnage de ces points est assuré par l'ARS et les analyses sont effectuées par l'IDAC de Loire-Atlantique (Institut Départemental d'Analyse et de Conseil).



### Zone N°071 Baie de Bourgneuf

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
071-P-002	Coupelasse-Fiol				
071-P-003	Gresseloup				
071-P-004	Bois de la Chaise (a)				
071-P-012	La Sennetière				
071-P-031	Le Bonhomme				
071-P-043	Fromentine				
071-P-044	Fromentine bas				
071-P-045	Embarcadère				
071-P-047	Mariolle HF1 - PF2				
071-S-058	Les Pères				
071-P-059	Vasières				
071-P-060	Fort Larron				
071-P-061	Bois de la Chaise large				
071-P-065	Bourgneuf - Coupelasse				
071-P-088	Coupelasse				
071-P-068	Noirmoutier - Gresse-loup				
071-P-070	Noirmoutier - La Préoire				
071-P-075	Maison Blanche				
071-P-095	Coupelasse				
071-P-098	Les Rouches				

## Zone N°072 et 074 - Vendée Nord et Olonne – Le Payré



### Zone N°072 et 074 - Vendée Nord et Olonne – Le Payré

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
072-P-004	Paillard				
072-P-005	Ile d'Yeu est				
072-P-010	Fosse				
072-P-026	Yeu sablaire				
074-P-016	Large pointe grosse terre				



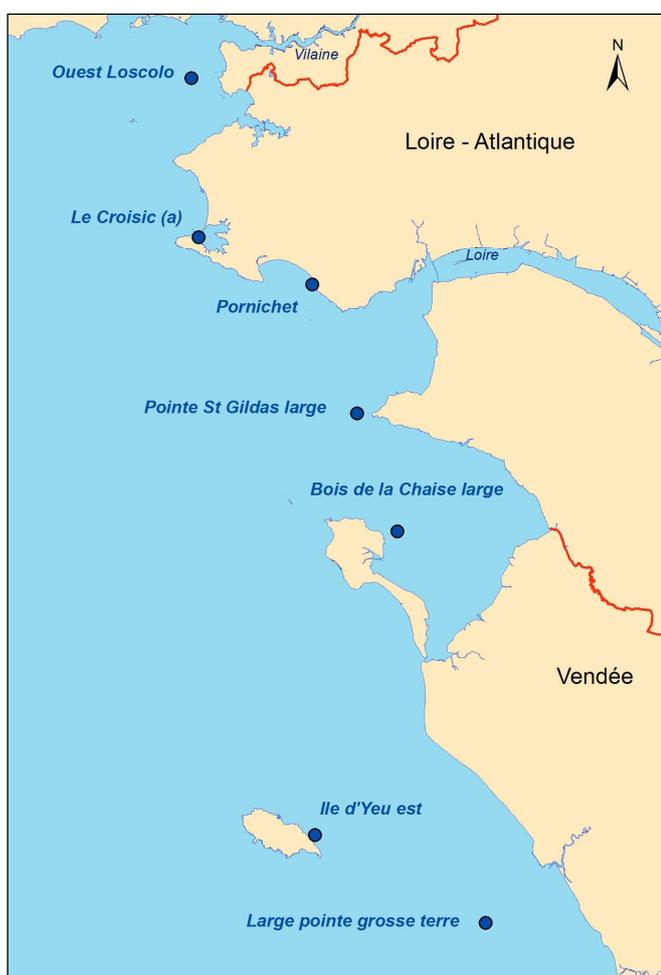
## 4. Contextes météorologiques et hydrologiques

Les résultats des données hydrologiques sont issus :

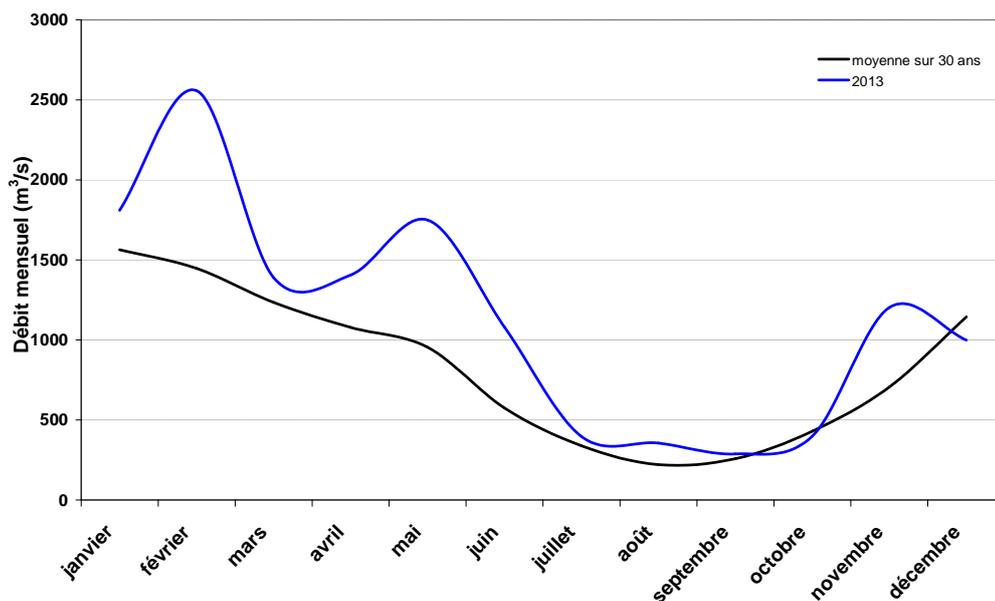
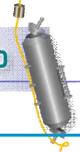
- des stations REPHY Le Croisic et Pornichet suivies depuis 1987 ;
- des stations « DCE » mises en place depuis 2007 (Pointe st Gildas Large, Bois de la Chaise Large, Ile d'Yeu Est et Large Pointe Grosse Terre) pour lesquelles nous disposons de données de nutriments et d'oxygène dissous.

Les paramètres mesurés sont la température, la salinité, la turbidité, l'oxygène dissous, les nutriments et la chlorophylle (a).

Pour le secteur de l'estuaire de la Loire, seule la station « Pointe Saint Gildas Large » est suivie bimensuellement pour l'ensemble des paramètres.

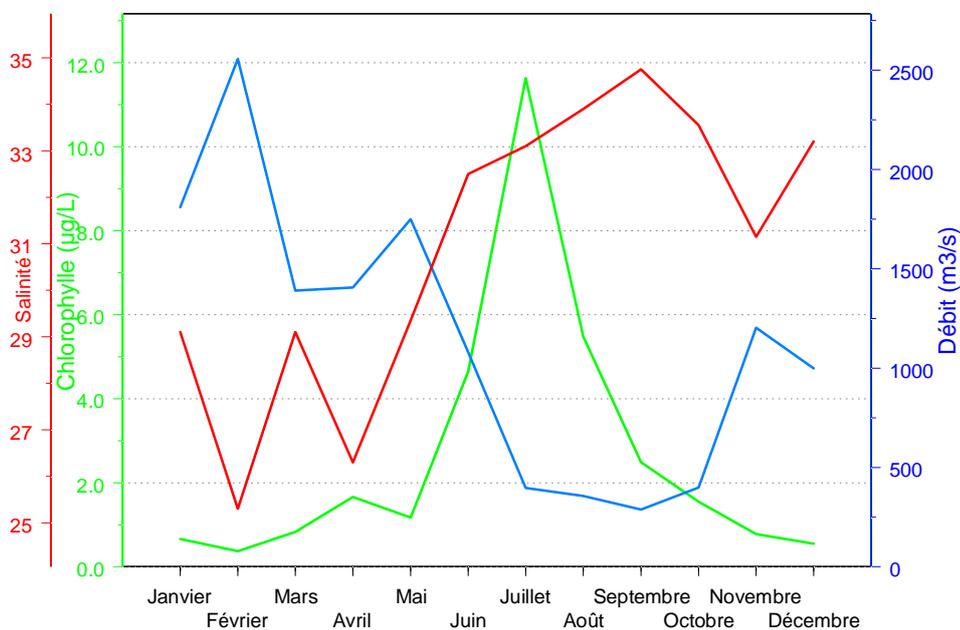


Stations suivies dans le secteur du Pays de la Loire.



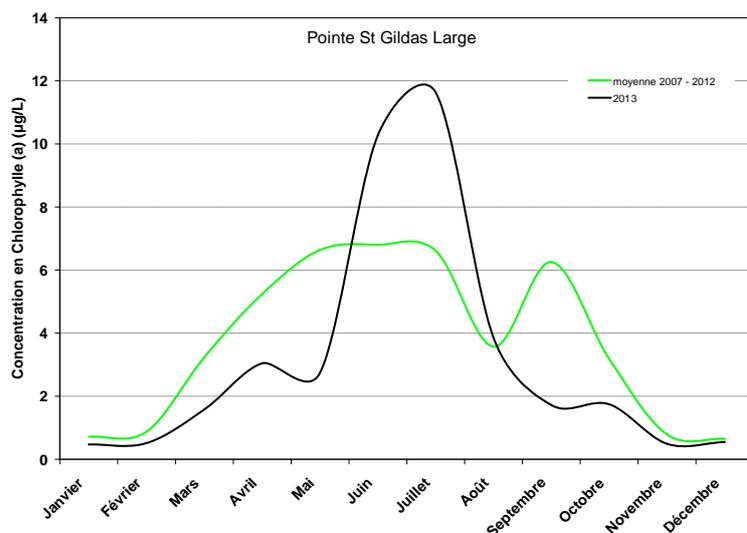
Débits mensuels de la Loire à Montjean sur Loire en 2013 (m<sup>3</sup>/sec) et comparaison avec la moyenne sur 30 ans

Les débits enregistrés sont supérieurs à la moyenne des 30 dernières années sur la majeure partie de l'année 2013. Le débit de la Loire mesuré en 2013 est au-dessus de la moyenne en période hivernale et proche de la moyenne en période estivale. L'hiver et le printemps sont marqués par deux épisodes de crue.

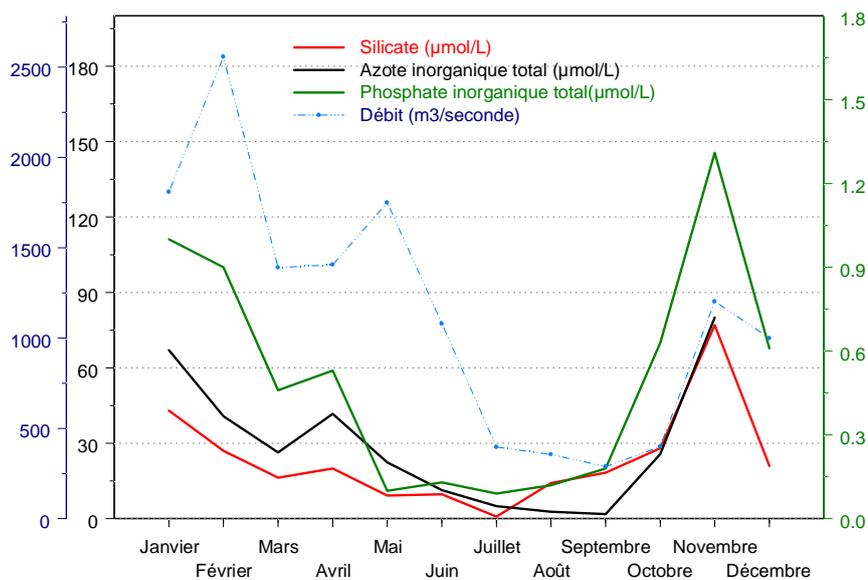


Evolution de la chlorophylle (a), du débit de la Loire et de la salinité à la station Pointe Saint Gildas Large.

Les facteurs climatiques conditionnent les phénomènes d'apparition du phytoplancton. Les mois de mars et avril sont les périodes qui correspondent au développement du phytoplancton. En 2013, les mauvaises conditions météo du mois d'avril ont limité le développement du phytoplancton et la croissance optimale a été retardée au mois de mai.



En été un bloom à *Lépidodinium chlorophorum*, qui s’est traduit par des eaux colorées vertes a été observé à la pointe Saint Gildas. Le pic de biomasse phytoplanctonique résultant est supérieur à la moyenne établie depuis 2007.



Le débit élevé de la Loire au printemps a permis la recharge des eaux côtières en nutriments qui a supporté le développement de la biomasse phytoplanctonique en période estivale. En 2013, les apports hivernaux en nutriments ont été deux fois moins importants que durant l’année 2012.



## 5. Réseau de contrôle microbiologique

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



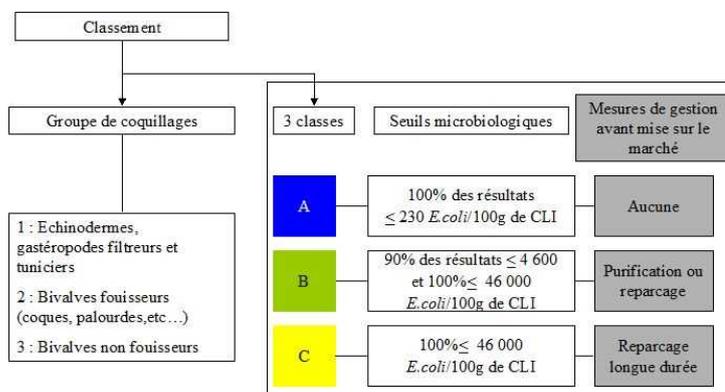
Les sources de contamination microbiologique  
<http://envlit.ifremer.fr/>

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

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

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

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



Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone  
 (Règlement (CE) n° 854/2004<sup>2</sup>, arrêté du 6/11/2013<sup>3</sup> pour les groupes de coquillages)

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

<sup>2</sup> Règlement CE n° 854/2004 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>3</sup> Arrêté du 6 novembre 2013 relatif au classement à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparçage des coquillages vivants.

*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 385 points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106<sup>4</sup> ou ISO/TS 16 649-3<sup>5</sup>. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les dix dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination au travers d'une analyse de tendance.

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

- **surveillance en alerte**

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

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

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

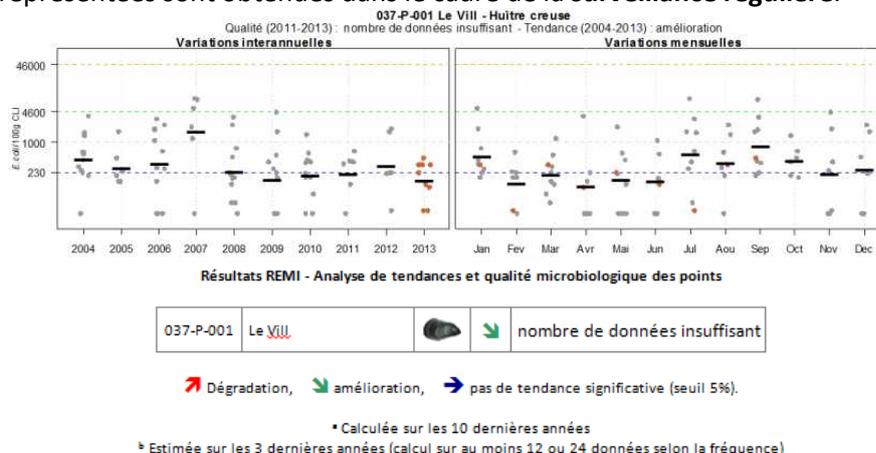
Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est **défini pour chaque classe de qualité** (classe A : 230 *E. coli* /100 g de CLI ; classe B : 4 600 *E. coli* /100 g de CLI ; classe C : 46 000 *E. coli* /100 g de CLI).

<sup>4</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>5</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**.



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

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

Les résultats de l'année 2013 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont grisés. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par la réglementation (Règlement (CE) n°854/2004, Arrêté du 06/11/2013).

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

- **L'estimation de la qualité microbiologique** ; elle est exprimée ici par point. La qualité est déterminée sur la base des résultats des trois dernières années calendaires (au minimum 24 données sont nécessaires lorsque le suivi est mensuel ou adapté, ou 12 lorsque le suivi est bimestriel. Quatre niveaux sont définis :

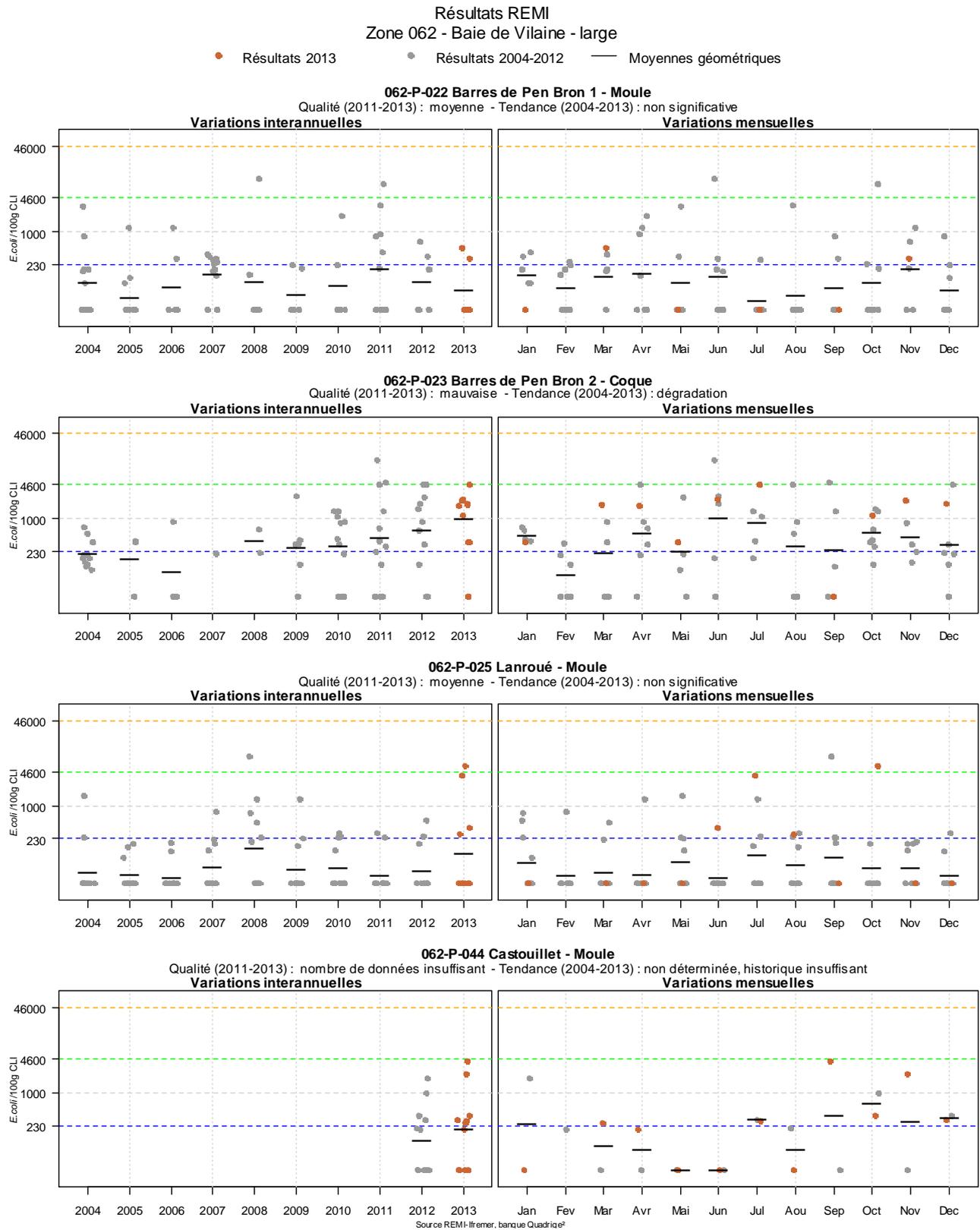
- Qualité *bonne* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 230 *E. coli*/100 g CLI ;
- Qualité *moyenne* : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E. coli*/100 g CLI ;
- Qualité *mauvaise* : 100 % des résultats sont 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 suivi à fréquence mensuelle ou adaptée, 12 pour les lieux suivis à fréquence bimestrielle).

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

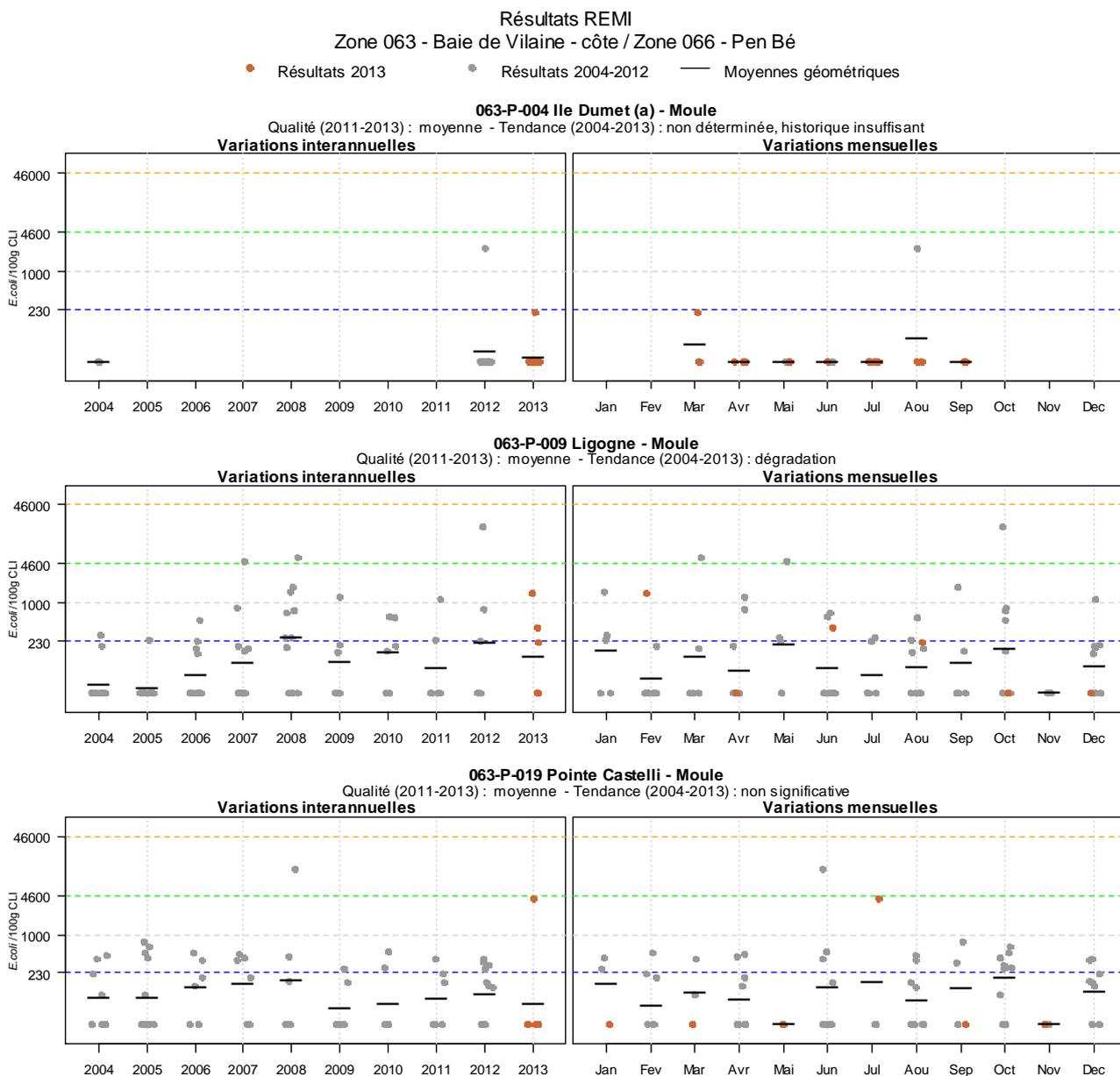
### 5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

#### Zone 062 – Baie de Vilaine – large



En 2013, deux alertes préventives pour dysfonctionnement des réseaux d'assainissement en février et en avril ont été activées sur cette zone. Elles ont été levées dès l'obtention des résultats acquis sur les premiers échantillonnages supplémentaires. Le point « Barres de Pen bron 2 » affiche une tendance générale à la dégradation de la qualité des coquillages fouisseurs sur les dix dernières années, avec une qualité estimée mauvaise sur les trois dernières années. En octobre, un dépassement de seuil a été observé sur les moules de « Lanroué » (6 100 *E.coli*/100g CLI). L'alerte a été levée trois jours après, suite au constat d'absence de persistance de la contamination.

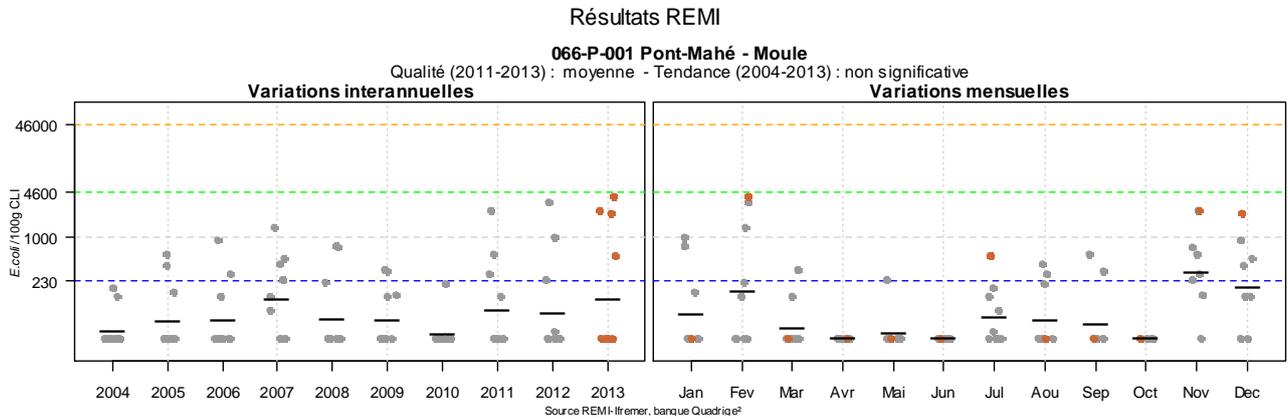
**Zone 063 – Baie de Vilaine – côte**



Suite à l'étude sanitaire menée en 2010-2011 et au classement A provisoire arrêté par l'Administration, « Ile Dumet (a) » est échantillonné tous les 15 jours pendant la période d'exploitation des filières à moules.

En février, une alerte préventive a été initiée suite à des dysfonctionnements de la collecte des eaux usées. Une absence de contamination a été constatée dès les premiers prélèvements supplémentaires.

### Zone 066 – Pen bé

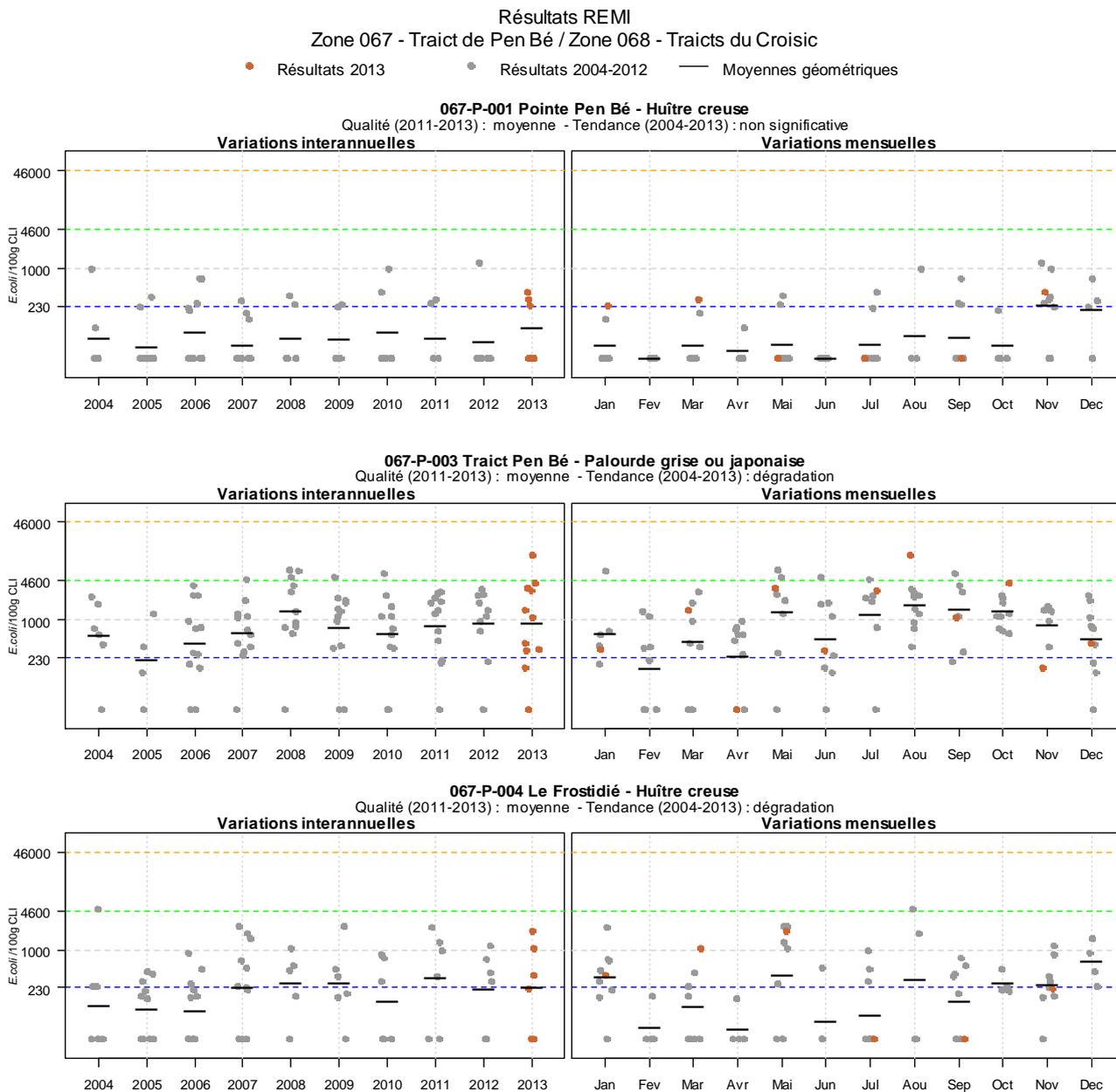


L'échantillonnage ainsi que les analyses de cette zone sont réalisées par le laboratoire Ifremer de La Trinité sur Mer.

Deux alertes préventives ont été initiées en juillet et août 2013 suite au constat de contamination sur les gisements naturels de moules par l'ARS. L'absence de contamination sur les filières a été démontrée par un échantillonnage supplémentaire.

Les bouchots de Pont Mahé témoignent d'une qualité microbiologique moyenne sans tendance générale significative sur les dix dernières années.

## Zone 067 – Traict de Pen bé



Quatre alertes préventives ont été activées suite à des dysfonctionnements des réseaux de collecte des eaux usées (février et avril) et à deux mauvaises qualités des eaux de baignade en juillet. Les prélèvements supplémentaires ont permis de lever ces alertes dans les jours qui ont suivi pour les deux dernières périodes. En février, un suivi de la contamination (4 900 *E.coli*/100g CLI le 07/02/2013) a été nécessaire pendant 14 jours sur les coquillages fousseurs, jusqu'au retour à la normale de la charge microbologique. Sur ce même groupe, une seconde alerte a été provoquée par une contamination de 13 000 *E.coli*/100g CLI le 19/08/2013.

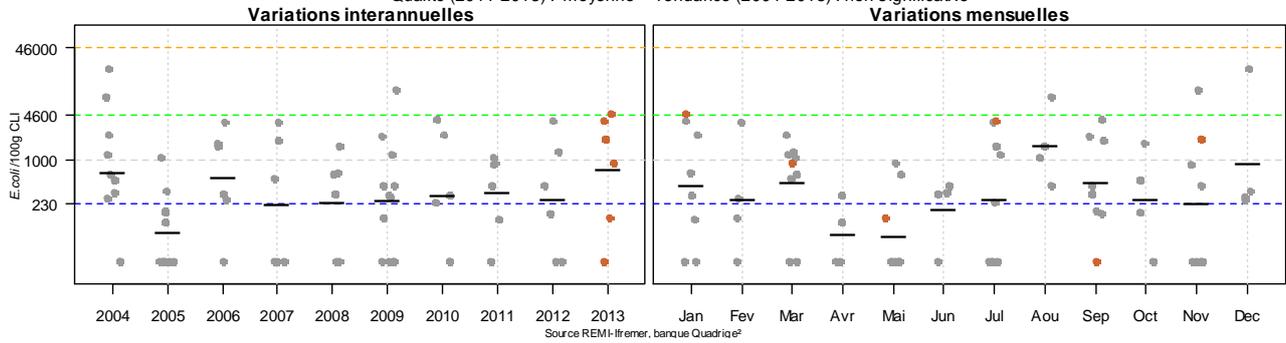
« Traict Pen Bé » et « Frostidié » présentent une tendance générale à la dégradation de leur qualité microbologique sur les dix dernières années.

## Zone 068 – Traits du Croisic

### Résultats REMI

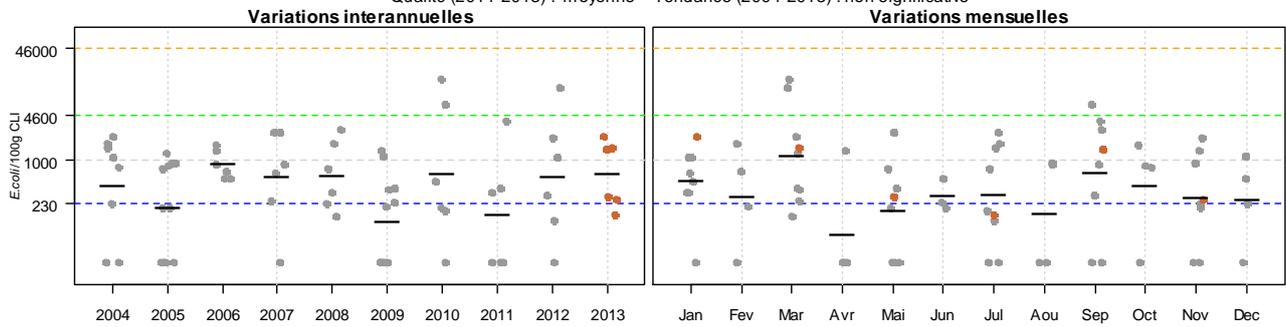
#### 068-P-003 Balise - Coque

Qualité (2011-2013) : moyenne - Tendence (2004-2013) : non significative



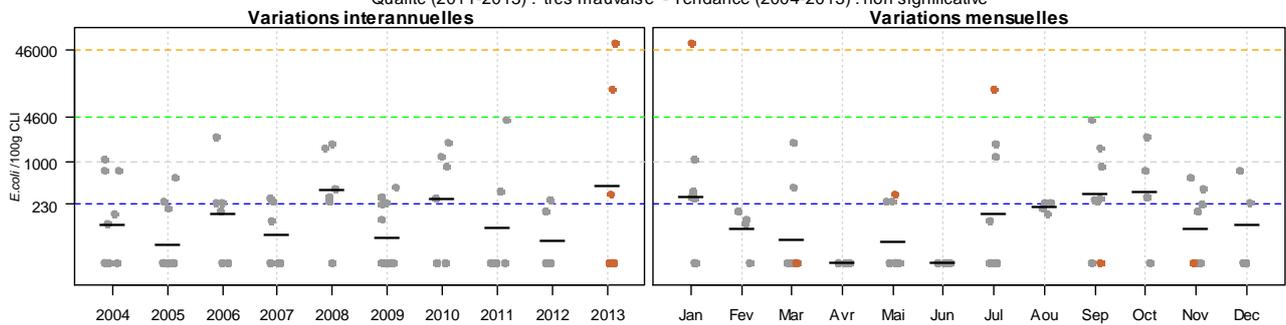
#### 068-P-005 Grand Trait 2 - Coque

Qualité (2011-2013) : moyenne - Tendence (2004-2013) : non significative



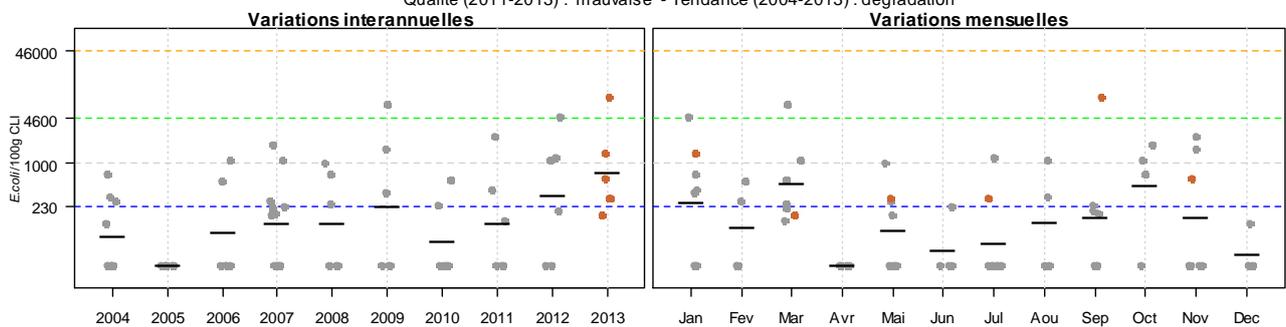
#### 068-P-007 Sissable - Coque & Palourde grise ou japonaise

Qualité (2011-2013) : très mauvaise - Tendence (2004-2013) : non significative



#### 068-P-003 Balise - Huître creuse

Qualité (2011-2013) : mauvaise - Tendence (2004-2013) : dégradation



Une alerte préventive a été activée en avril 2013. Les analyses supplémentaires ont permis de confirmer l'absence de contamination.

Suite à une contamination détectée sur les coquillages fouisseurs de cette zone (57 000 *E.coli*/100g CLI le 28/01/2013 et 12 000 *E.coli*/100g CLI le 24/07/2013) deux alertes ont été mises en place pendant respectivement 17 jours et une journée avant un retour à la normale de la qualité microbiologique.

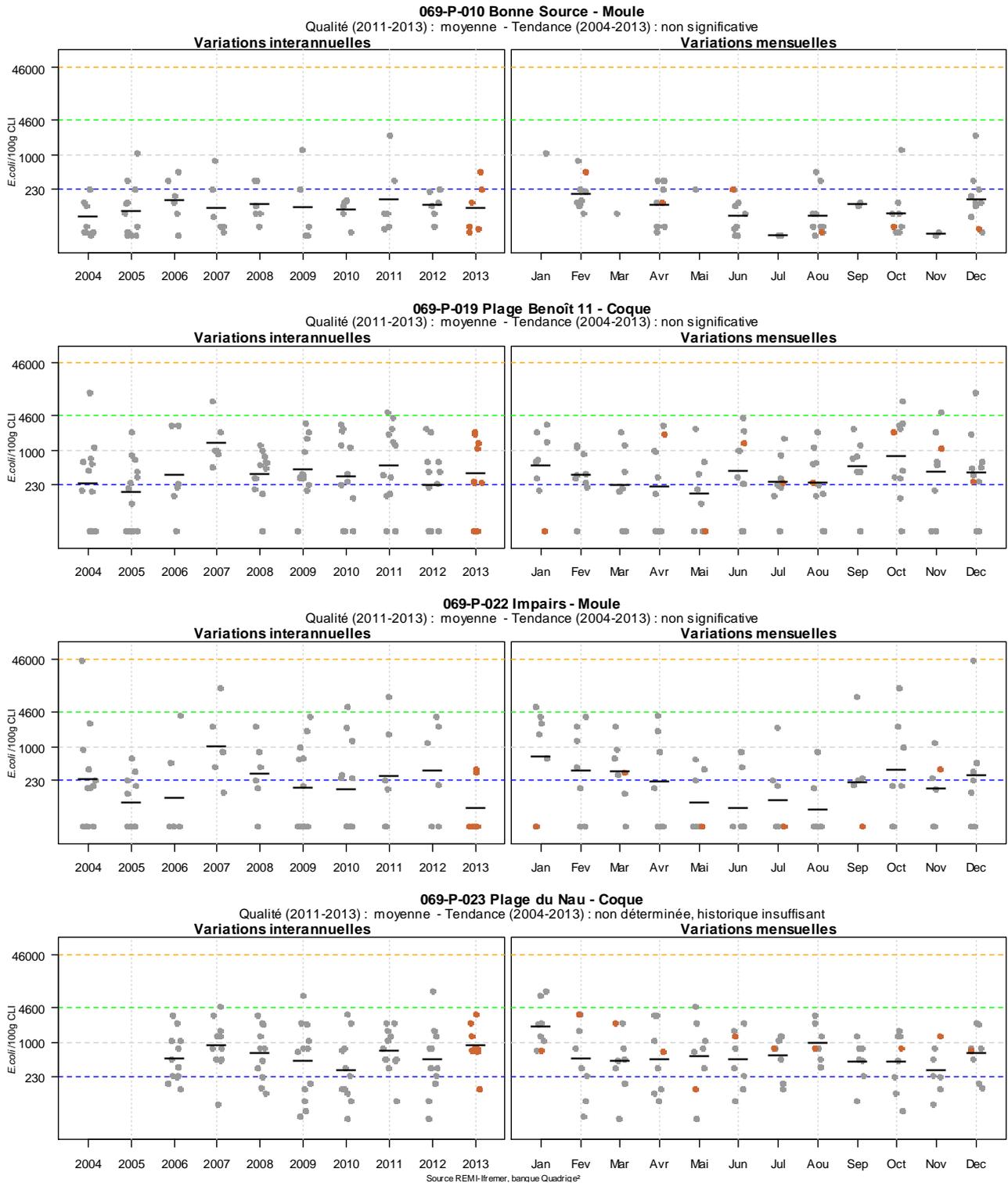
Une tendance à la dégradation est observée sur les coquillages non fouisseurs. Une alerte pour contamination détectée à 9 700 *E.coli*/100g CLI le 05/09/2013 a été levée dès le premier prélèvement supplémentaire.

La qualité estimée sur les trois dernières années reste moyenne sur deux points de suivi de coquillages fouisseurs. La qualité devient mauvaise sur les huîtres de cette zone (« Balise ») et très mauvaise sur les coquillages fouisseurs de « Sissable ».

## Zone 069 – Loire – large

### Résultats REMI Zone 069 - Loire - large

● Résultats 2013    ● Résultats 2004-2012    — Moyennes géométriques



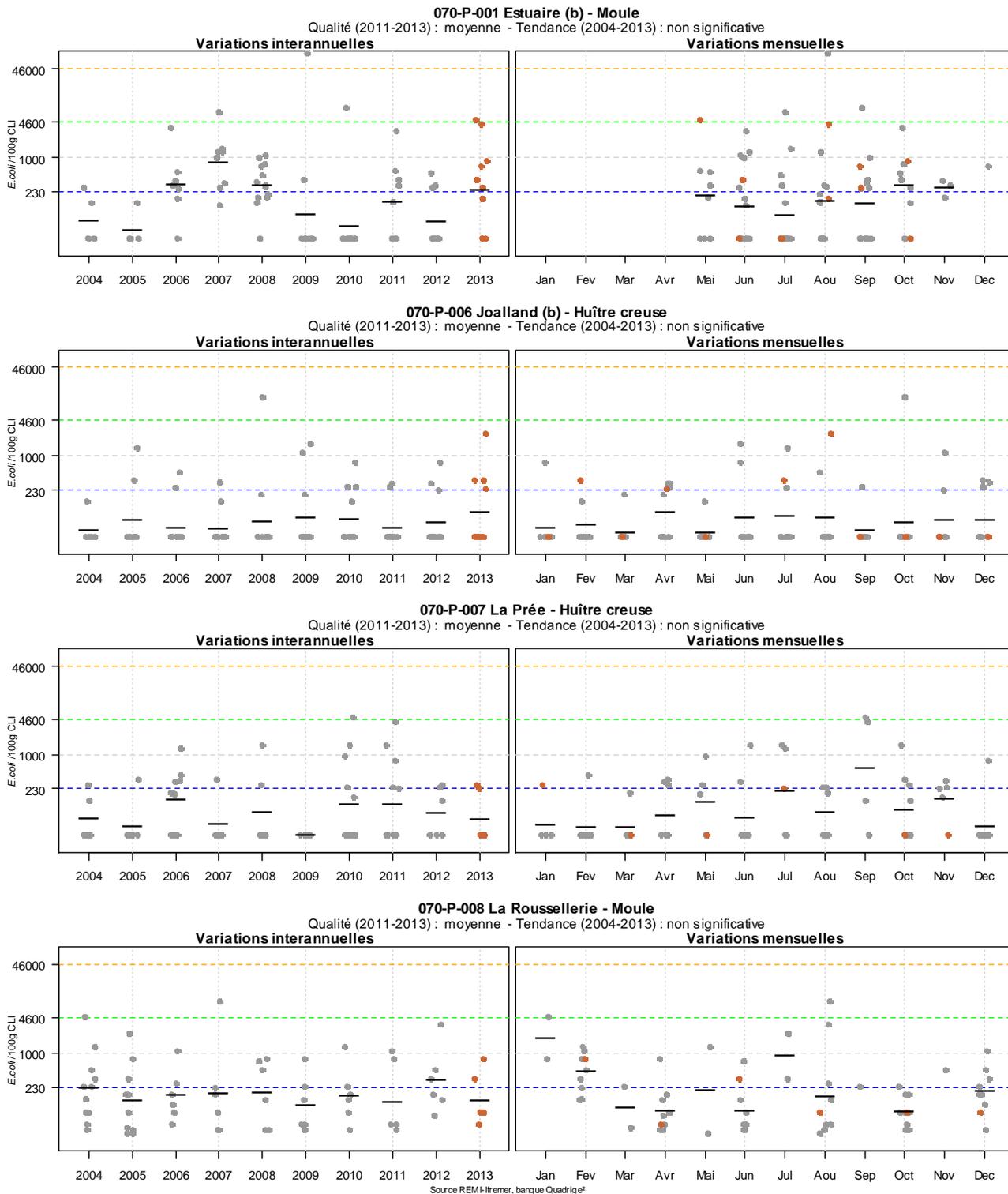
Les échantillons sur le point « Bonne Source » sont prélevés par l'ARS et analysés par l'IDAC. Une alerte préventive motivée par des dysfonctionnements des réseaux de collecte des eaux usées a été levée suite au prélèvement supplémentaire qui a confirmé une absence de contamination.

La qualité estimée est moyenne sur l'ensemble des points de suivi de cette zone.

### Zone 070 – Estuaire Loire

#### Résultats REMI Zone 070 - Estuaire de la Loire

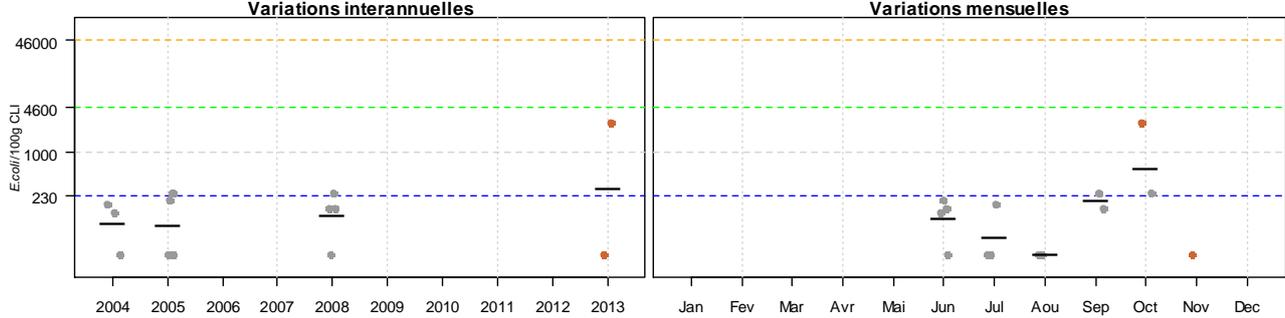
● Résultats 2013    ● Résultats 2004-2012    — Moyennes géométriques



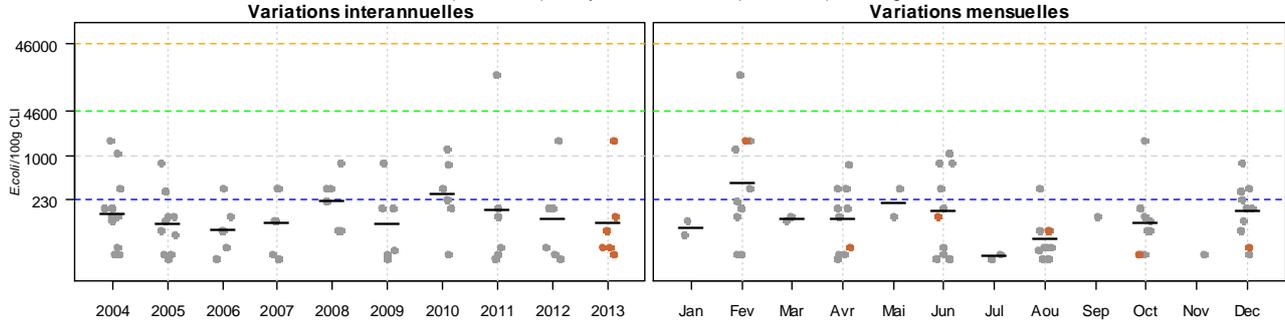
Résultats REMI  
Zone 070 - Estuaire de la Loire

● Résultats 2013    ● Résultats 2004-2012    — Moyennes géométriques

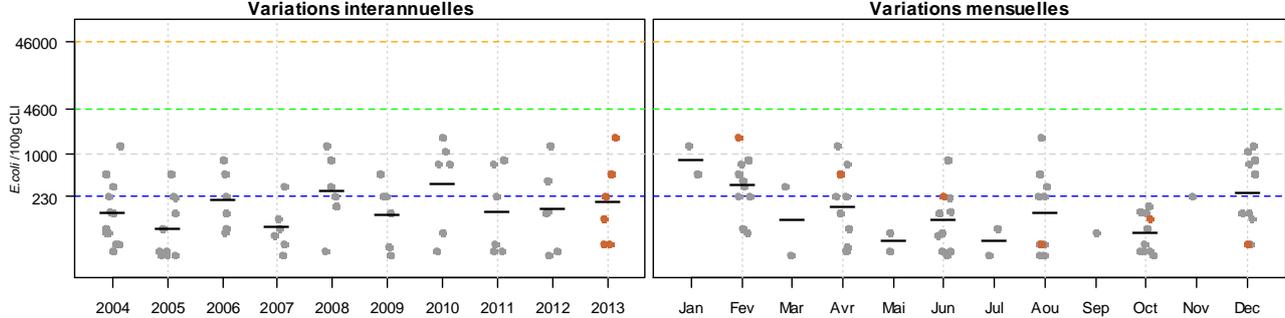
**070-P-009 Banc de Mindin - Moule**  
Qualité (2011-2013) : nombre de données insuffisant - Tendence (2004-2013) : non déterminée, historique insuffisant



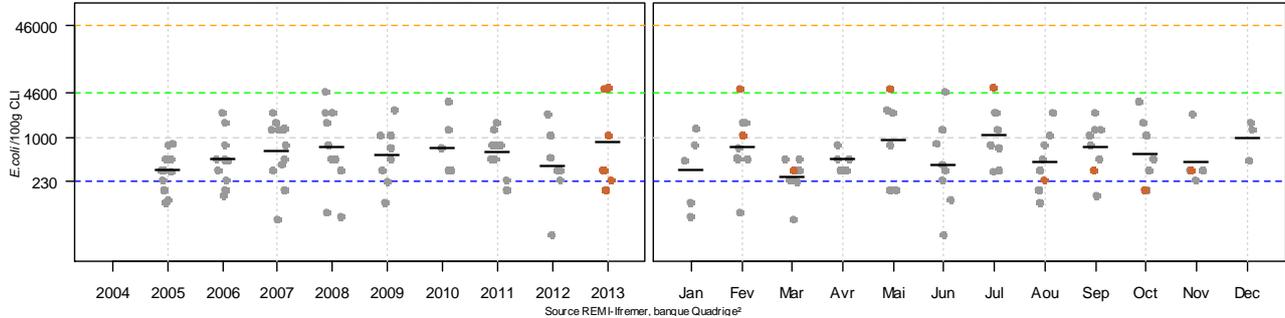
**070-P-014 Pointe du Mouton - Moule**  
Qualité (2011-2013) : moyenne - Tendence (2004-2013) : non significative



**070-P-015 Cormorane - Moule**  
Qualité (2011-2013) : moyenne - Tendence (2004-2013) : non significative



**070-P-019 Branly - Palourde grise ou japonaise**  
Qualité (2011-2013) : mauvaise - Tendence (2004-2013) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadriq®

Les échantillons sur les points « Branly », « La Roussellerie », « Cormorane » et « Pointe du mouton » sont prélevés par l'ARS et analysés par l'IDAC.

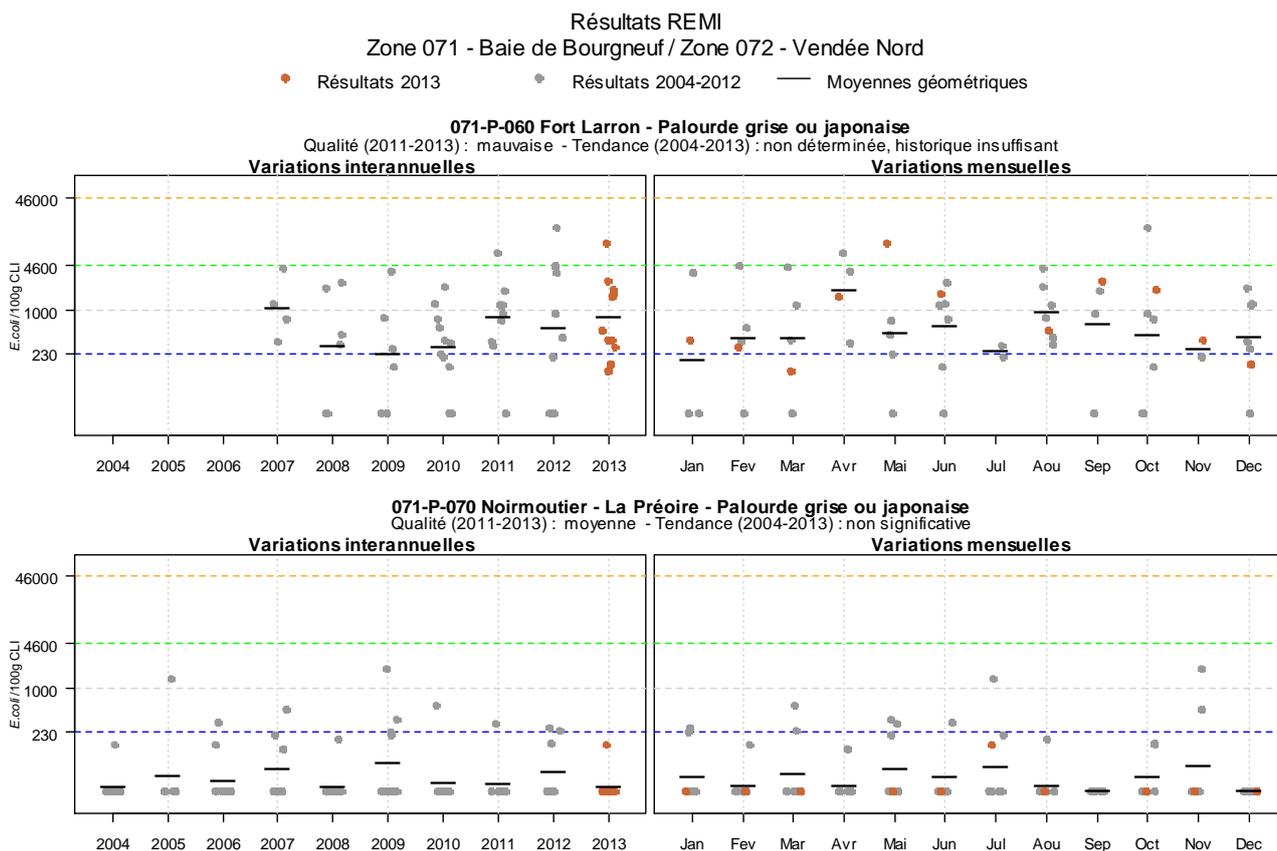
La qualité du gisement naturel de moule « Banc de Mindin », bien que régulièrement exploité par des professionnels, ne peut pas être estimée par un manque de transfert d'échantillons vers notre laboratoire.

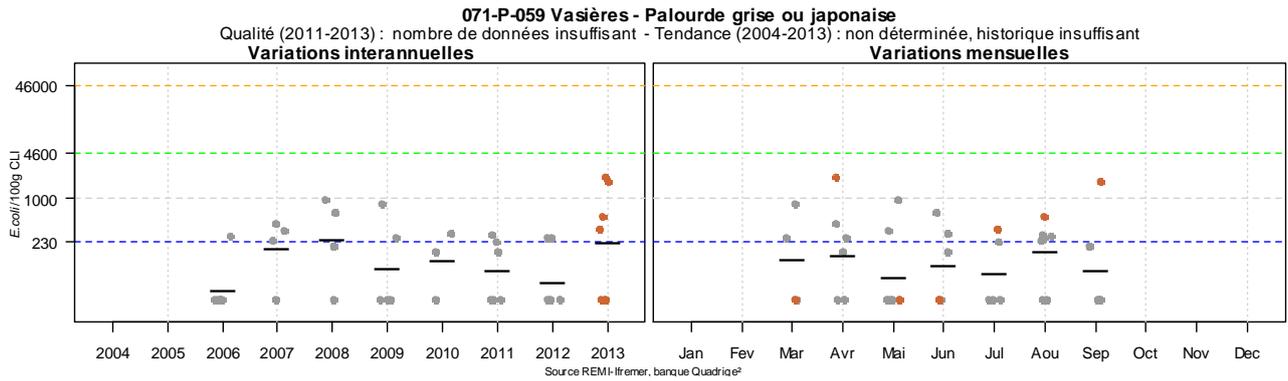
Trois alertes pour dépassement de seuil ont été déclenchées sur les bouchots de l'estuaire (« Estuaire(b) » 27/05 : 5 200 *E.coli*/100g CLI) et sur le gisement de palourdes de St Brévin (« Branly » avec 5 400 *E.coli*/100g CLI les 13/02 et 27/05). La première a été levée dès le premier prélèvement supplémentaire. Par contre, un retour à une qualité satisfaisante pour les épisodes suivants a été constaté après 18 et 91 jours.

Le gisement de palourdes de St Brévin possède une très faible densité de coquillage et n'est accessible que par fort coefficient de marée.

Aucune évolution significative du niveau de contamination n'est mise en évidence sur cette zone.

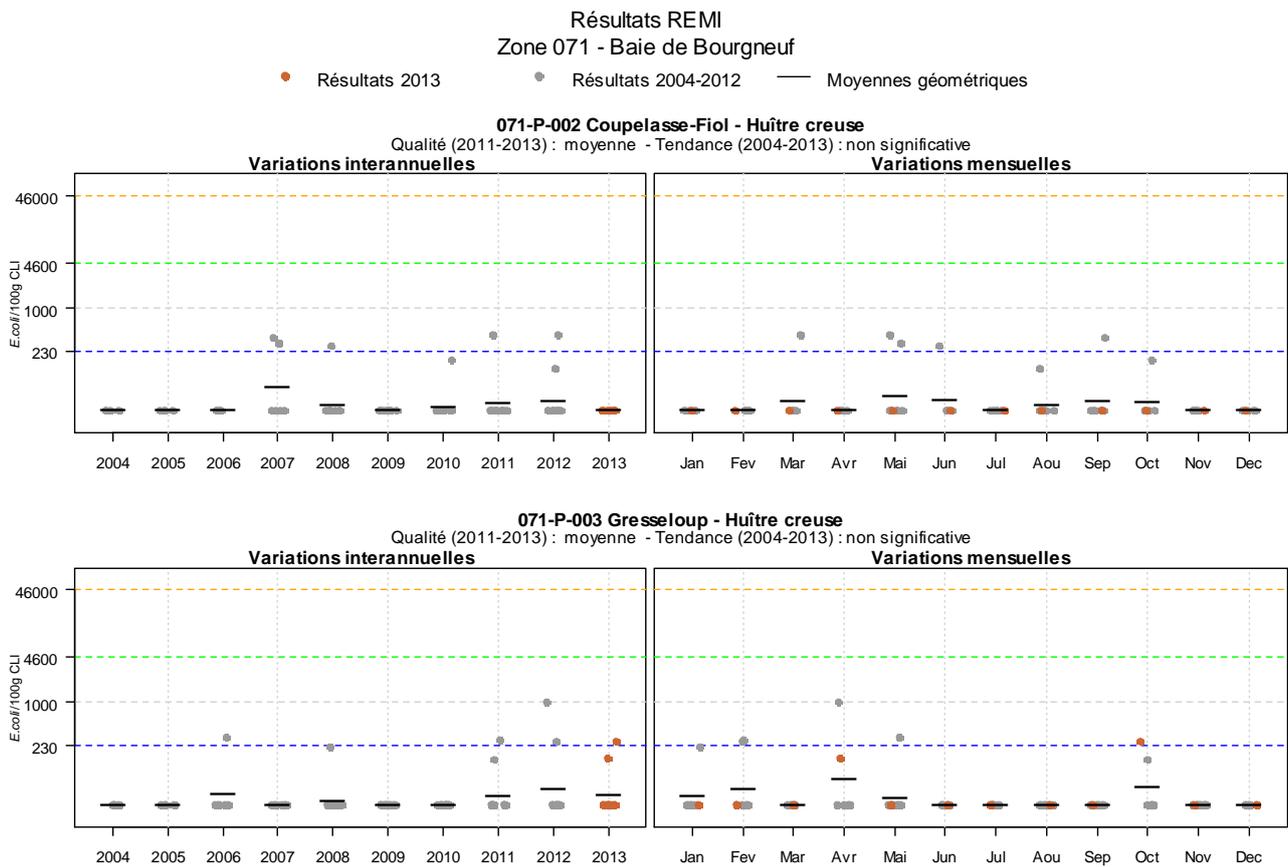
### Coquillages fouisseurs

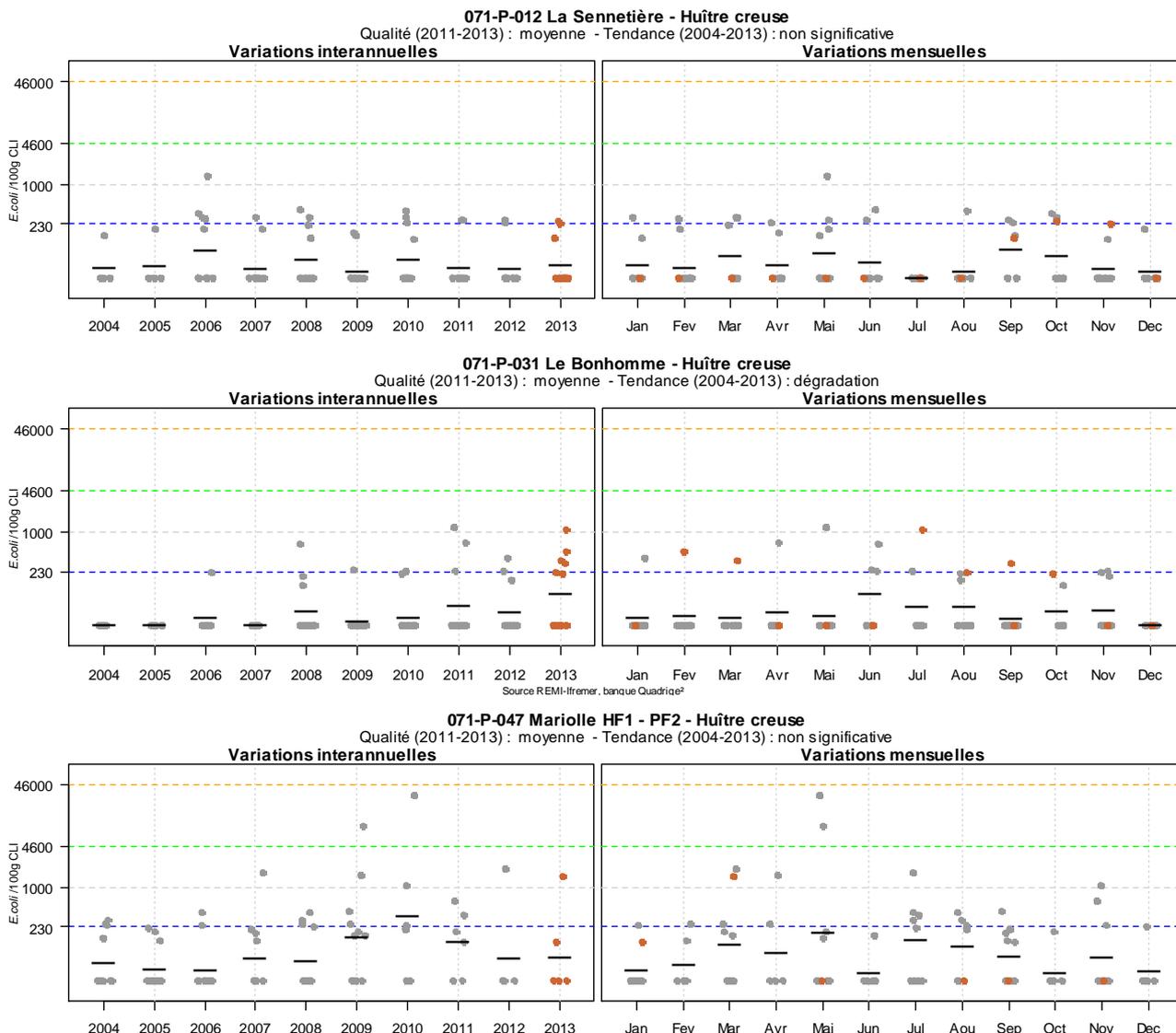




Sur le point « Fort Larron » un dépassement de seuil (9 900 *E.coli*/100g CLI le 28/05) a donné lieu à une mise en alerte qui a été levée suite à un échantillonnage dans les 48 heures. La qualité estimée sur les résultats des trois dernières années devient mauvaise sur ce point.

**Coquillages non fousseurs**





En avril, une alerte préventive a été mise en place suite à une déclaration de TIAC.

Des dépassements de seuil, fixé à 230 *E.coli*/100g CLI dans cette zone, ont donné lieu à cinq alertes de niveau 1. Toutes ont été levées en l'absence de persistance de contamination sur le prélèvement supplémentaire.

« Le Bonhomme » est le seul point de cette zone qui affiche une dégradation de sa qualité microbiologique.

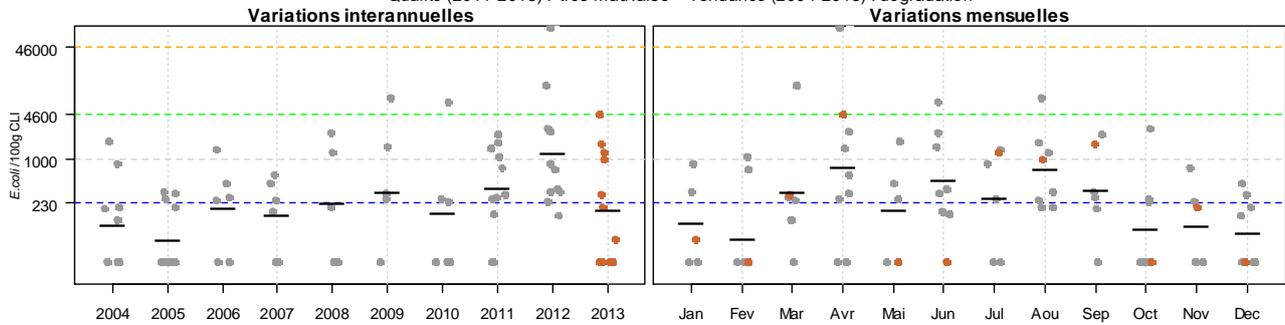
## Zone 071 – Baie de Bourgneuf - Secteur situé au sud du gois

### Coquillages fouisseurs

#### Résultats REMI

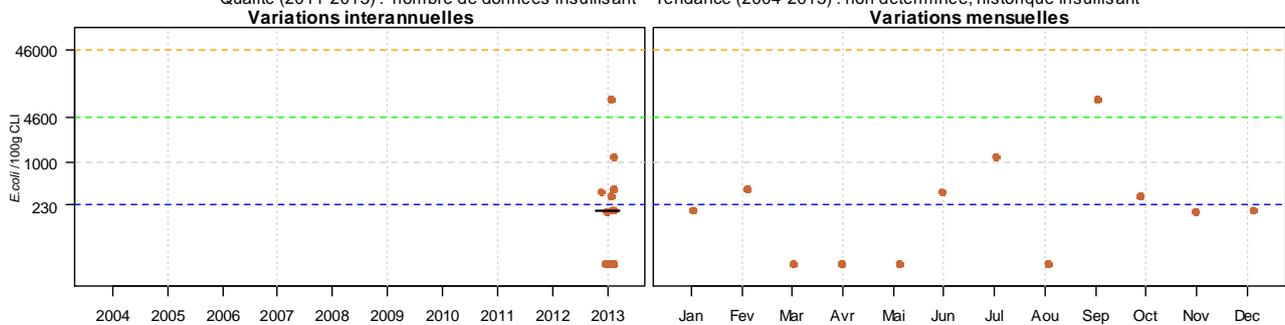
##### 071-P-045 Embarcadère - Palourde grise ou japonaise

Qualité (2011-2013) : très mauvaise - Tendence (2004-2013) : dégradation



##### 071-P-098 Les Rouches - Palourde grise ou japonaise

Qualité (2011-2013) : nombre de données insuffisant - Tendence (2004-2013) : non déterminée, historique insuffisant



La dégradation de la qualité observée l’an dernier sur le point « Embarcadère » se confirme par une nouvelle mise en alerte le 10/04 avec une contamination à 4 700 *E.coli*/100g CLI. La qualité sur les trois dernières années est estimée très mauvaise.

Un dépassement de seuil a été mesuré le 10/09 (8 600 *E.coli*/100g CLI) sur « les Rouches ». L’alerte a été levée dans les 48 heures par absence de persistance de la contamination.

### Coquillages non fouisseurs

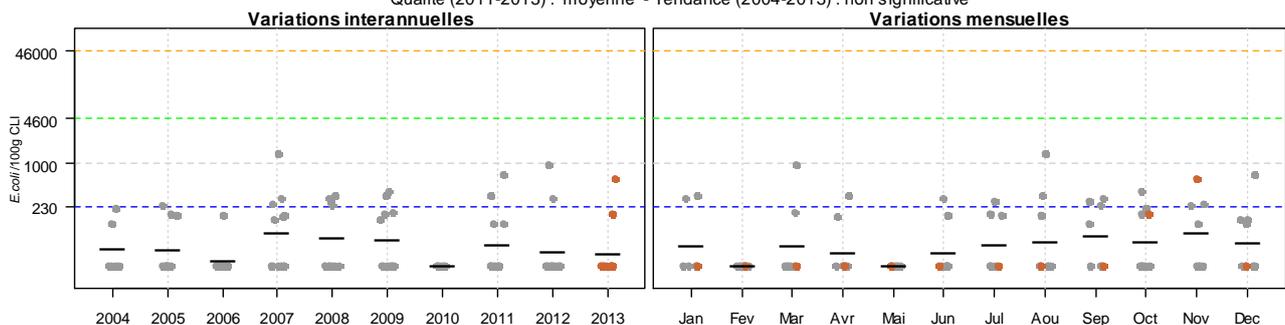
#### Résultats REMI

##### Zone 071 - Baie de Bourgneuf

● Résultats 2013    ● Résultats 2004-2012    — Moyennes géométriques

##### 071-P-044 Fromentine bas - Huître creuse

Qualité (2011-2013) : moyenne - Tendence (2004-2013) : non significative



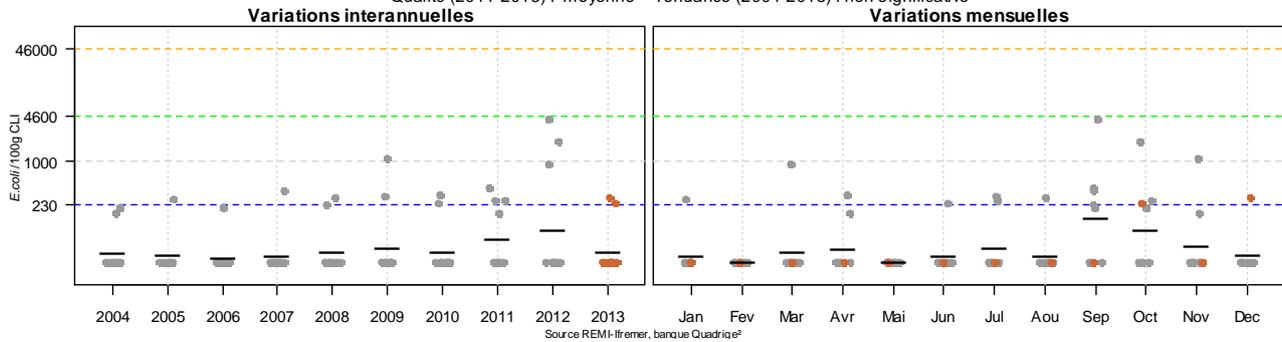
Pas de changement par rapport aux constats faits en 2012. Une qualité estimée moyenne et l'absence de tendance significative sur les 10 dernières années sur ce point de suivi.

**Zone 072 – Vendée nord**

Résultats REMI

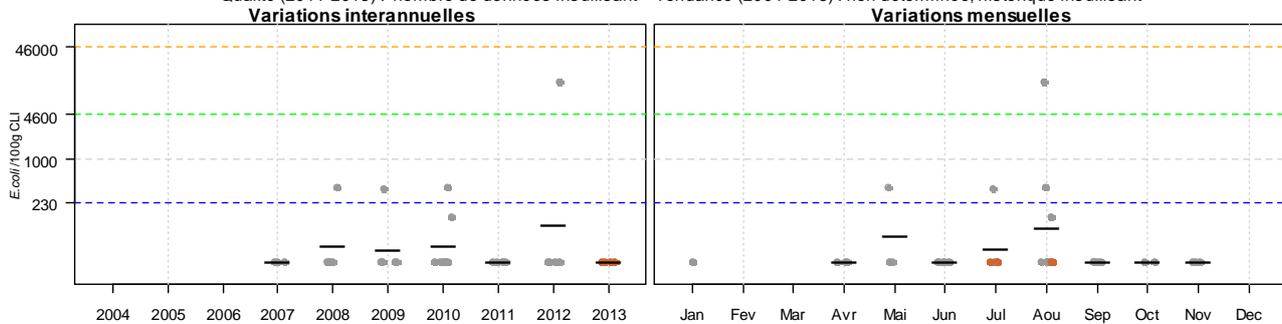
**072-P-004 Paillard - Huître creuse**

Qualité (2011-2013) : moyenne - Tendance (2004-2013) : non significative



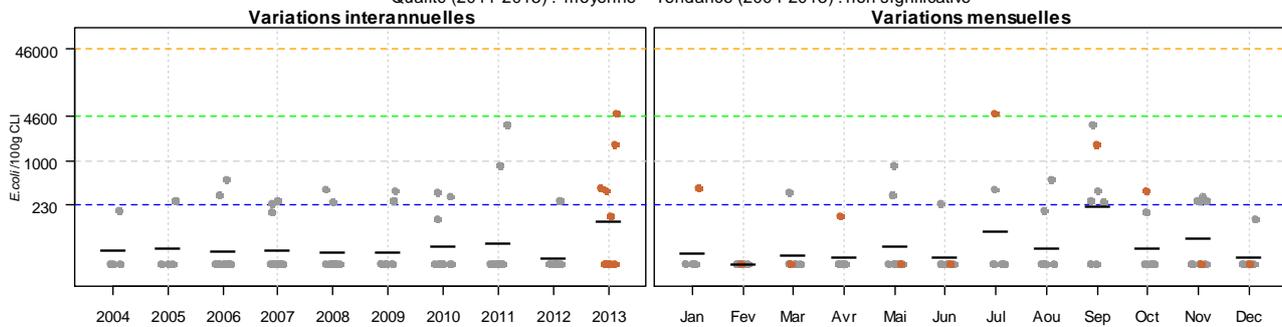
**072-P-005 Ile d'Yeu est - Moule**

Qualité (2011-2013) : nombre de données insuffisant - Tendance (2004-2013) : non déterminée, historique insuffisant



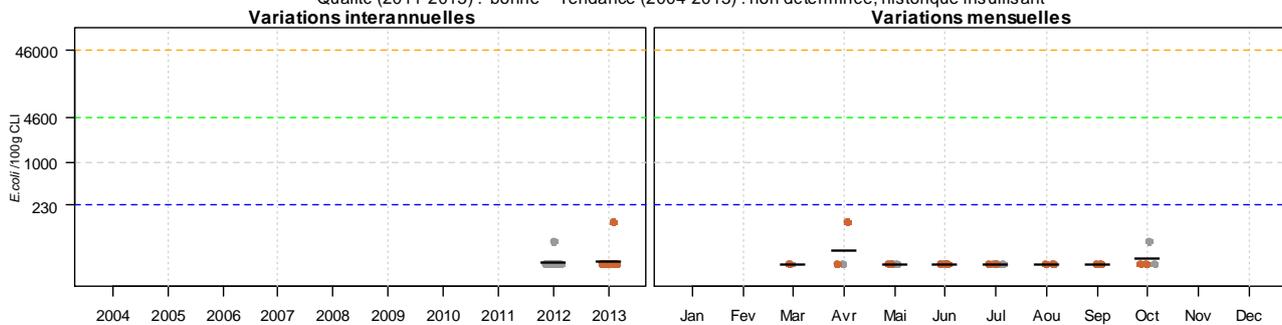
**072-P-010 Fosse - Huître creuse**

Qualité (2011-2013) : moyenne - Tendance (2004-2013) : non significative



**072-P-026 Yeu sablaire - Spisule**

Qualité (2011-2013) : bonne - Tendance (2004-2013) : non déterminée, historique insuffisant



Deux mises en alerte ont été motivées par des dépassements de seuil mesurés sur le point « Paillard » les 08/10 (240 *E.coli*/100g CLI) et 03/12 (280 *E.coli*/100g CLI).

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

Point	Nom du point	Support	Tendance générale <sup>a</sup>	Qualité microbiologique <sup>b</sup>
062-P-022	Barres de Pen Bron 1		→	moyenne
062-P-023	Barres de Pen Bron 2		↗	mauvaise
062-P-025	Lanroué		→	moyenne
062-P-044	Castouillet		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
063-P-004	Ile Dumet (a)		Moins de 10 ans de données	moyenne
063-P-009	Ligogne		↗	moyenne
063-P-019	Pointe Castelli		→	moyenne
066-P-001	Pont-Mahé		→	moyenne
067-P-001	Pointe Pen Bé		→	moyenne
067-P-003	Traict Pen Bé		↗	moyenne
067-P-004	Le Frostidié		↗	moyenne
068-P-003	Balise		→	moyenne
068-P-003	Balise		↗	mauvaise
068-P-005	Grand Traict 2		→	moyenne
068-P-007	Sissable		→	Très mauvais
069-P-010	Bonne Source		→	moyenne
069-P-019	Plage Benoît 11		→	moyenne
069-P-022	Impairs		→	moyenne
069-P-023	Plage du Nau		Moins de 10 ans de données	moyenne
070-P-001	Estuaire (b)		→	moyenne
070-P-006	Joalland (b)		→	moyenne

070-P-007	La Prée		→	moyenne
070-P-008	La Roussellerie		→	moyenne
070-P-009	Banc de Mindin		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
070-P-014	Pointe du Mouton		→	moyenne
070-P-015	Cormorane		→	moyenne
070-P-019	Branly		Moins de 10 ans de données	mauvaise
071-P-002	Coupe-lasse-Fiol		→	moyenne
071-P-003	Gresseloup		→	moyenne
071-P-012	La Sennetière		→	moyenne
071-P-031	Le Bonhomme		↗	moyenne
071-P-044	Fromentine bas		→	moyenne
071-P-045	Embarcadère		↗	très mauvaise
071-P-047	Mariolle HF1 - PF2		→	moyenne
071-P-059	Vasières		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
071-P-060	Fort Larron		Moins de 10 ans de données	mauvaise
071-P-070	Noirmoutier - La Préoire		→	moyenne
071-P-098	Les Rouches		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
072-P-004	Paillard		→	moyenne
072-P-005	Ile d'Yeu est		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
072-P-010	Fosse		→	moyenne
072-P-026	Yeu sablaire		Moins de 10 ans de données	bonne

<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>

Sur l'ensemble du littoral surveillé par notre laboratoire, sept points de suivi affichent une tendance à la dégradation de leur qualité microbiologique sur les dix dernières années.



## 6. Réseau d'observation et 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'acquérir des connaissances sur l'évolution des abondances (globales et par taxon), sur les espèces dominantes et les grandes structures de la distribution des populations phytoplanctoniques.

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 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 européenne Cadre sur l'Eau (DCE) relatives à l'évaluation de la qualité des masses d'eau du point de vue de l'élément phytoplancton et des paramètres physico-chimiques associés. 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 sont 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 elle 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. Ce dispositif de surveillance des toxines lipophiles est complété par un système de vigilance qui consiste en l'échantillonnage mensuel toute l'année de coquillages, généralement des moules, sur onze points de références répartis sur tout le littoral.

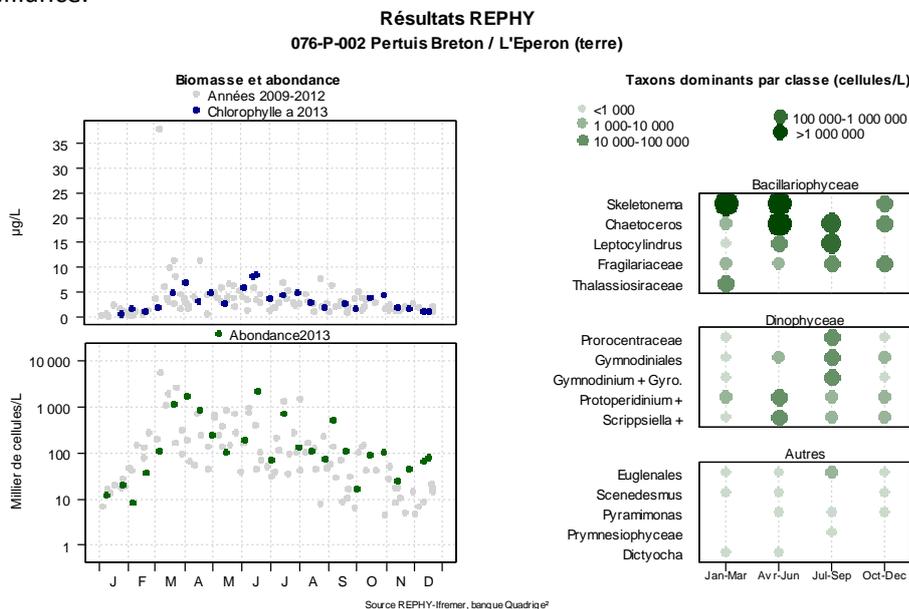
Pour les gisements au large, la stratégie est basée sur une surveillance systématique des trois familles de toxines (lipophiles, PSP, ASP), avant et pendant la période de pêche.

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 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.

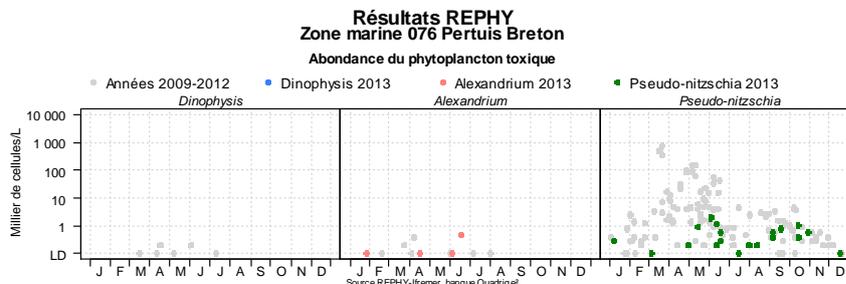


Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

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 par une analyse chimique en CL-SM/SM (Chromatographie Liquide - Spectrométrie de Masse). Les résultats d'analyses pour les toxines lipophiles sont fournis sur la base d'un regroupement par famille de toxines, pour celles qui sont réglementées au niveau européen. Conformément à l'avis de l'EFSA (European Food Safety Authority Journal (2009) 1306, 1-23), les facteurs d'équivalence toxiques (TEF) sont pris en compte dans l'expression des résultats. Les trois familles réglementées sont présentées dans les tableaux, avec pour chacune d'entre elles, un découpage en trois classes, basé sur le seuil de quantification et sur le seuil de sécurité sanitaire en vigueur dans le Règlement européen<sup>6</sup>. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

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

Unité : µg d'équ. AO+PTX2 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil sanitaire	Résultat >= 160

Famille de toxines **AZAs** (Azaspiracides)

Unité : µg d'équ. AZA1 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil sanitaire	Résultat >= 160

Famille de toxines **YTXs** (Yessotoxines)

Unité : µg d'équ. YTX par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > Limite de quantification et < 3 750
Toxines > seuil sanitaire	Résultat >= 3 750

<sup>6</sup> Règlement (CE) N°853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale Journal officiel de l'Union européenne L226/61

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

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

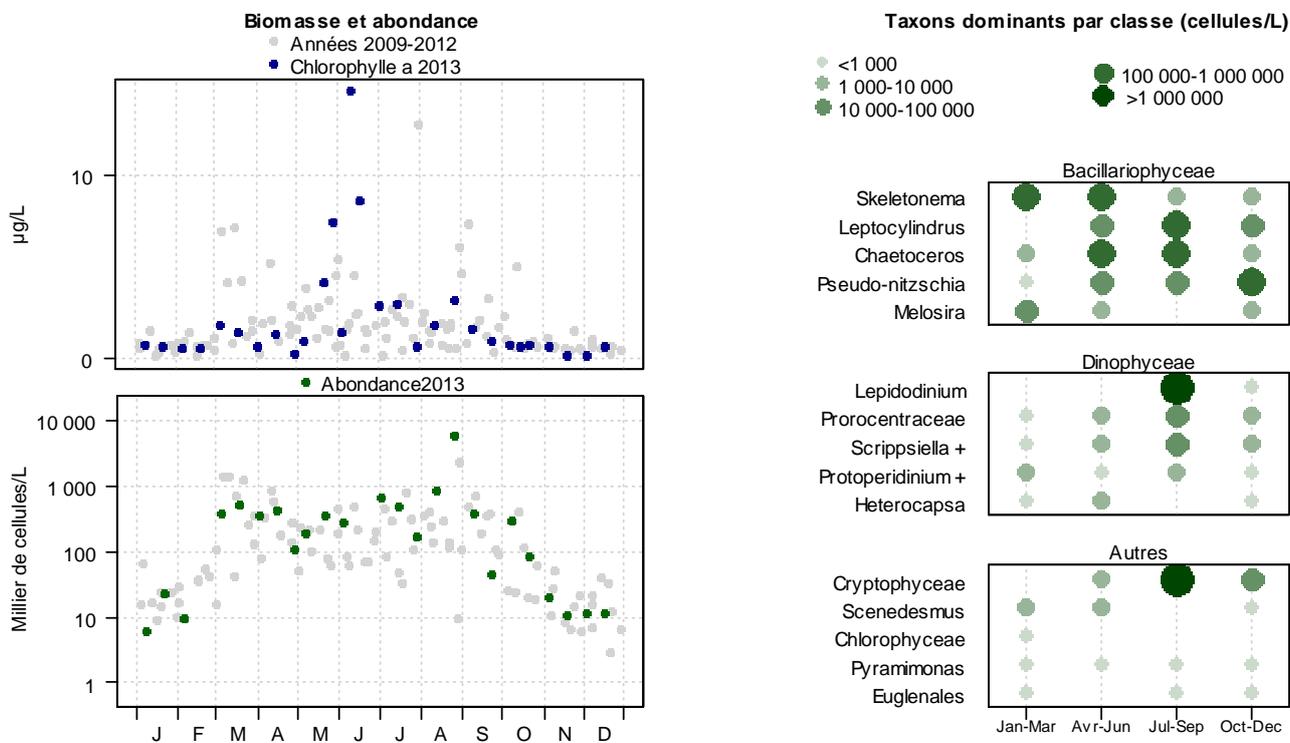
Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat $\leq$ Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $>$ Limite de quantification et $< 20$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 20$

### 6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

#### 6.3.1. Flores totales

#### Résultats REPHY

#### 068-P-001 Traicts du Croisic / Le Croisic (a)



Liste des efflorescences supérieures à 100 000 cellules par litre.

Date	Taxons dominants	Abondance en nb de cellules/L	% du taxon le plus abondant si Flore Totale dénombrée
05/03/13	<i>Skeletonema</i>	790 200	57 %
18/03/13	<i>Skeletonema</i>	479 600	89 %
02/04/13	<i>Skeletonema</i>	351 400	96 %
15/04/13	<i>Skeletonema</i>	325 700	74 %
21/05/13	<i>Cerataulina pelagica</i>	163 900	45 %
	<i>Chaetoceros</i>	101 700	28 %
27/05/13	<i>Cerataulina pelagica</i>	430 800	FPI*
	<i>Guinardia</i>	212 800	FPI*
10/06/13	<i>Rhizosolenia</i>	342 500	FPI*
	<i>Leptocylindrus danicus</i>	1 558 400	FPI*
01/07/13	<i>Chaetoceros</i>	627 800	91 %
15/07/13	<i>Leptocylindrus danicus</i>	261 000	52 %
12/08/13	<i>Leptocylindrus danicus</i>	833 000	95 %
26/08/13	<i>Lepidodinium chlorophorum</i>	2 300 000	38 %
	Cryptophyceae	3 500 000	59 %
09/09/13	<i>Lepidodinium chlorophorum</i>	366 500	94 %
07/10/13	<i>Pseudo-nitzschia</i>	205 800	68 %

\*FPI : Flore Partielle Indicatrice

Au Croisic, comme les années précédentes, le genre *Skeletonema* prolifère dès début mars. Il représente 89% de la flore totale le 18 mars. Ce genre est de faible taille et les concentrations enregistrées n'ont pas été responsables de pics chlorophylliens notables.

En 2013, les pics de chlorophylle ont été concordants avec les blooms. Un premier pic est décelé le 21 mai avec 4,16 µg/l, puis un second le 27 mai avec 7,42 µg/l. Dans les deux cas, *Cerataulina pelagica* et *Guinardia delicatula* sont prédominants.

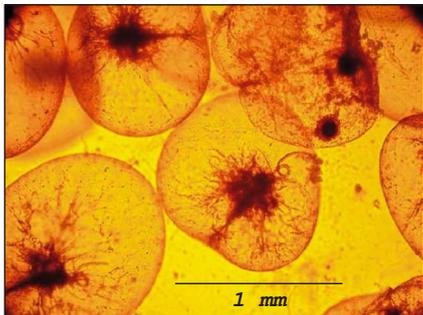
Le 3 juin, la teneur en chlorophylle *a* n'est que de 1,44 µg/l. On ne relève alors aucun bloom. La flore est diversifiée avec 37 espèces dénombrées pour un total de 285 000 cell/l.

Le pic de chlorophylle à 14,57 µg/l du 10 juin correspond à la floraison de *Leptocylindrus danicus* avec plus de 1,5 millions de cellules par litre. Ce pic d'abondance n'apparaît pas sur le graphe car cette observation a été réalisée dans le cadre du dénombrement d'une flore partielle et non totale.

Les taxons responsables des blooms durant l'été 2013 sont successivement : *Chaetoceros*, *Leptocylindrus danicus*, *Cryptophycée* et *Lepidodinium chlorophorum*.

Des abondances remarquables ont été observées fin août avec 3 500 000 cell/l pour les *Cryptophycées* et 2 300 000 cell/l pour *Lepidodinium chlorophorum*. *Lepidodinium chlorophorum* a été responsable des eaux colorées vertes signalées sur le secteur du Croisic fin août, début septembre. Ce qui avait été le cas en 2012 un mois plus tôt.

#### **Autre événement notable**

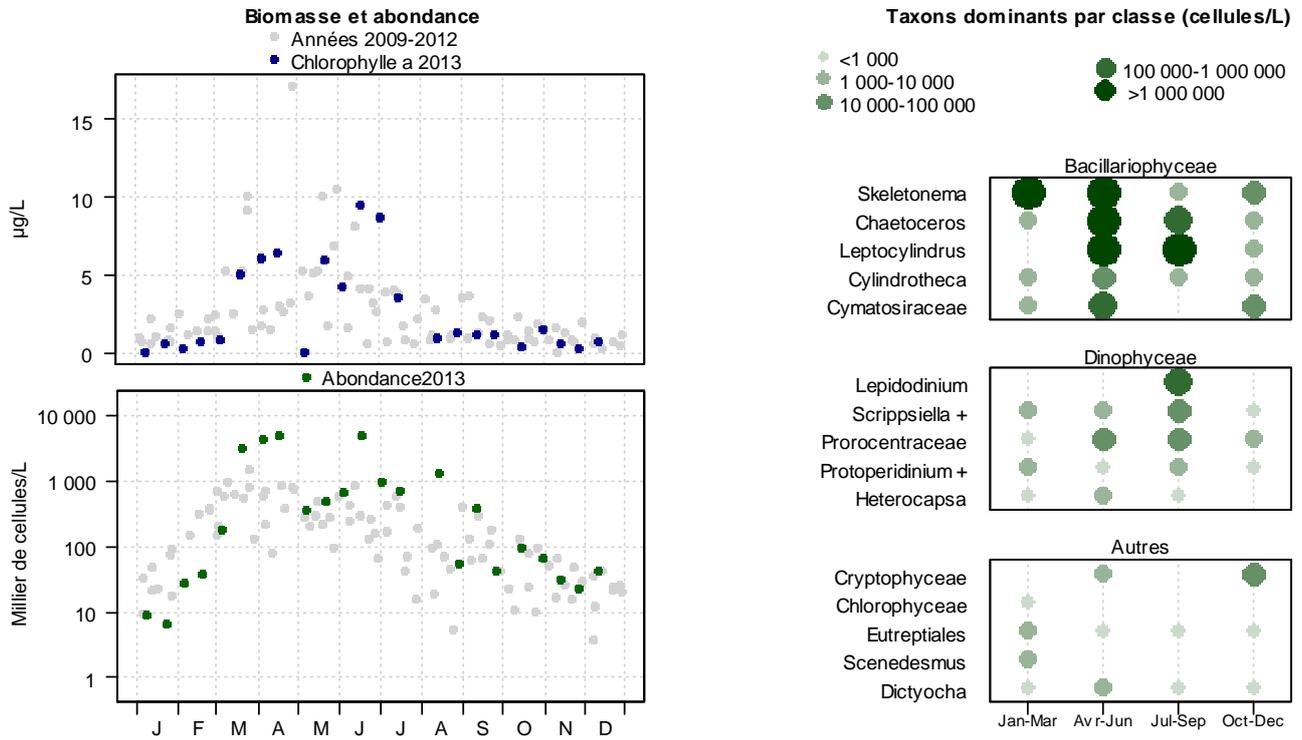


Cellules de *Noctiluca scintillans* au microscope

Des eaux colorées orange à rouge sont observées dans la seconde quinzaine de juillet dans le nord du département de Loire-Atlantique ainsi qu'en baie de Vilaine. Il s'agit de proliférations importantes de la micro-algue *Noctiluca scintillans*. Cette espèce est dénombrée à plusieurs centaines de milliers de cell/l dans les échantillons qui nous sont soumis.

### Résultats REPHY

#### 071-P-061 Baie de Bourgneuf / Bois de la Chaise large



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

Liste des efflorescences supérieures à 100 000 cellules par litre.

Date	Taxons dominants	Abondance en nb de cellules/L	% du taxon le plus abondant si Flore Totale dénombrée
05/03/13	<i>Skeletonema</i>	169 400	90 %
19/03/13	<i>Skeletonema</i>	3 044 800	94 %
04/04/13	<i>Skeletonema</i>	4 425 100	≈ 100 %
16/04/13	<i>Skeletonema</i>	3 883 950	79 %
	<i>Thalassiosira</i>	397 300	8 %
	<i>Brockmanniella brockmannii</i>	222 600	5 %
	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	167 800	3 %
	<i>Asteroplanus karianus</i>	108 100	2 %
06/05/13	<i>Skeletonema costatum</i>	279 000	79 %
21/05/13	<i>Cerataulina pelagica</i>	115 900	24 %
	<i>Guinardia delicatula</i>	101 700	21 %
03/06/13	<i>Leptocylindrus danicus</i>	101 200	15 %
17/06/13	<i>Leptocylindrus</i>	3 000 500	61 %
	<i>Chaetoceros</i>	1 359 700	27 %
01/07/13	<i>Chaetoceros</i>	694 100	70 %
	<i>Leptocylindrus danicus</i>	104 600	11 %
15/07/13	<i>Chaetoceros</i>	520 600	73 %
13/08/13	<i>Leptocylindrus minimus</i>	1 328 900	96 %
11/09/13	<i>Lepidodinium chlorophorum</i>	380 200	97 %

Au « Bois de La Chaise Large », la flore est composée de 79% à 100% du genre *Skeletonema* de début mars à mi-mai. Avec des abondances de plusieurs millions de cellules par litre, on observe alors des pics de concentration de chlorophylle de 5 à 7 µg/l.

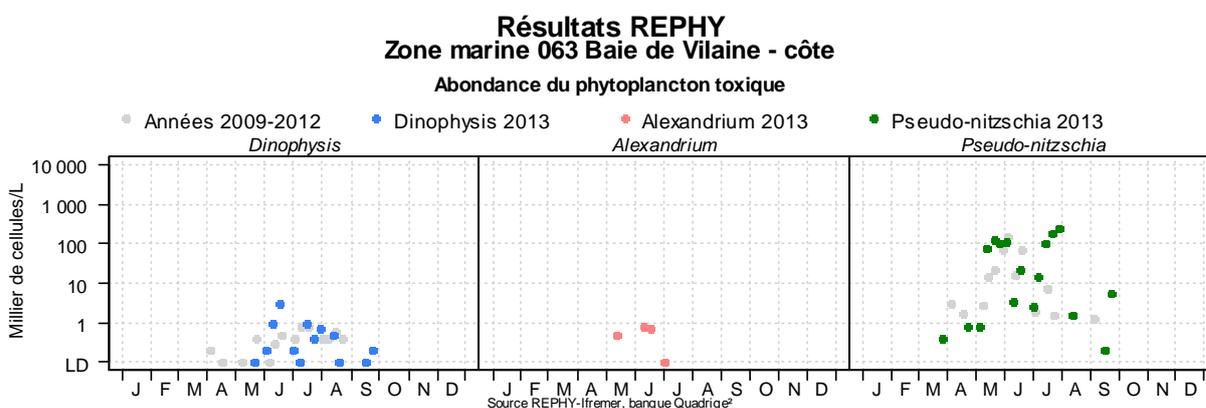
Le 17 juin, les floraisons des *Leptocylindrus danicus* et *Chaetoceros* représentent 88% de la flore et sont responsables du pic Chlorophyllien proche de 10 µg/l.

Comme pour « Le Croisic (a) », on retrouve mi-août, l'efflorescence de *Leptocylindrus*.

Mais alors que l'espèce *Leptocylindrus danicus* est identifiée au « Croisic (a) », c'est l'espèce *Leptocylindrus minimus* qui bloome dans la baie de Bourgneuf. La floraison de cette espèce de faible taille n'a pas induit de pic chlorophyllien.

Début septembre, on observe une floraison de *Lepidodinium chorophorum* moins intense que celle observée fin août au Croisic.

### 6.3.2. Genres toxiques et toxines

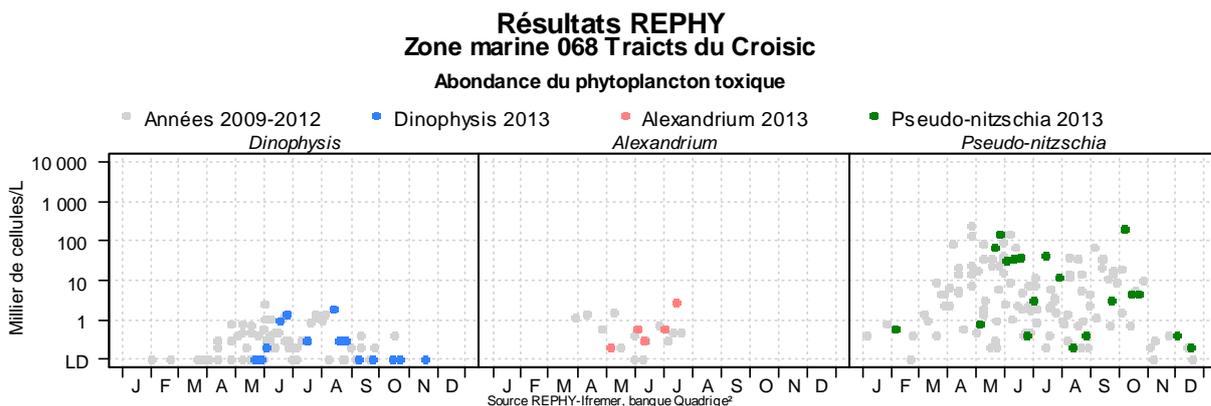


Les lieux de surveillance « Ouest Loscolo » (suivi par le LER/MPL/La Trinité) et « Ile Dumet (a) » font partie de cette zone marine.

On note un pic de *Dinophysis* à 3 000 cell/l à « Ile Dumet (a) » le 17/06.

Les *Alexandrium* qui n'avaient pas été observés les quatre années précédentes le sont en 2013 à des concentrations en-dessous de 1 000 cell/l sur les deux lieux.

Les *Pseudo-nitzschia* dépassent le seuil d'alerte des 100 000 cell/l fin mai à « Ile Dumet (a) » (ce qui a été le cas dans presque toutes les zones). Les pics de juillet correspondent à des observations sur le point « Ouest Loscolo ».

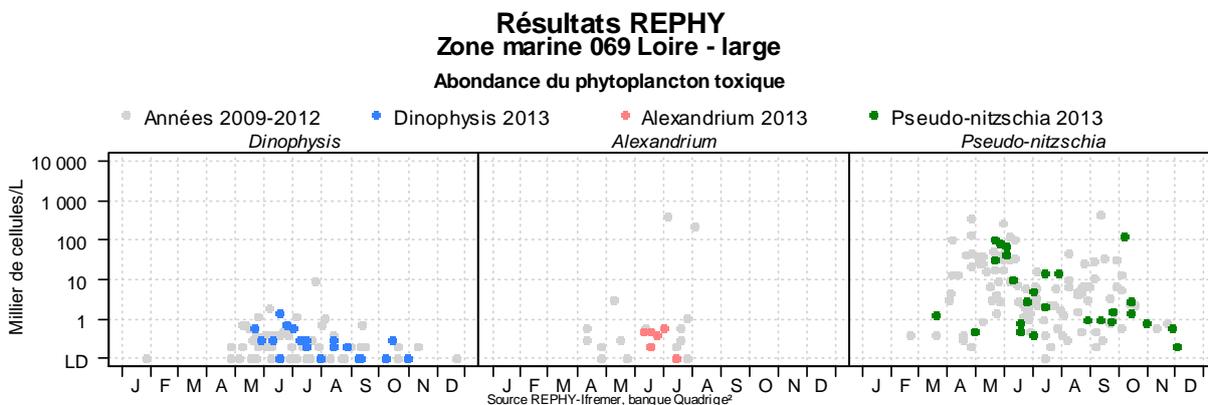


Le lieu de surveillance « Le Croisic (a) » fait partie de cette zone marine.

Contrairement aux années précédentes, on ne retrouve pas de *Dinophysis* au printemps 2013. Il passe au-dessus du seuil d’alerte en juin puis en août.

Le 15 juillet la concentration des *Alexandrium* atteint 2 800 cell/l mais reste toutefois en dessous du seuil d’alerte.

Deux épisodes de dépassement du seuil d’alerte des *Pseudo-nitzschia* sont observés fin mai puis en octobre.



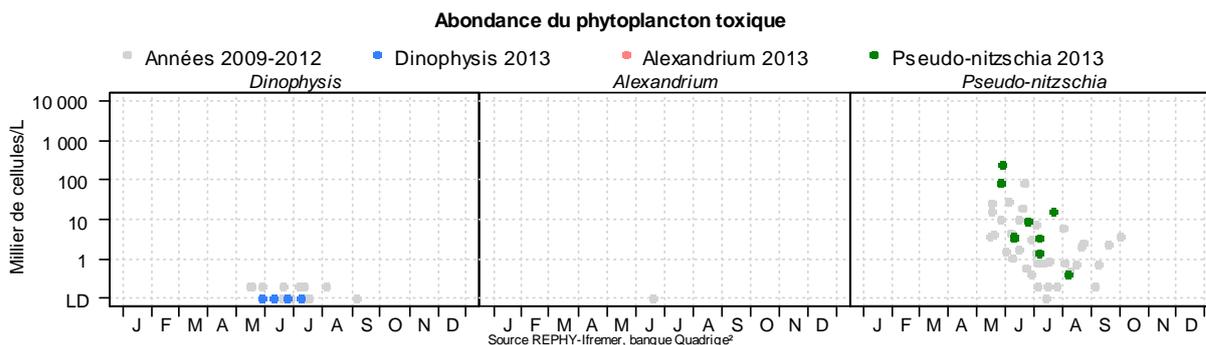
Les lieux de surveillance « Pornichet » et « Pointe st Gildas Large » font partie de cette zone marine.

Il y a deux dépassements du seuil d’alerte pour le *Dinophysis* à « Pointe st Gildas Large » : le 17/06 avec 1 400 cell/l et le 01/07 avec 600 cell/l. Les autres dépassements concernent « Pornichet ».

Le dépassement du seuil de *Pseudo-nitzschia* le 21/05 à « Pointe st Gildas Large » se retrouve sur le point « Pointe St Gildas (a) » à la côte (zone marine 070).

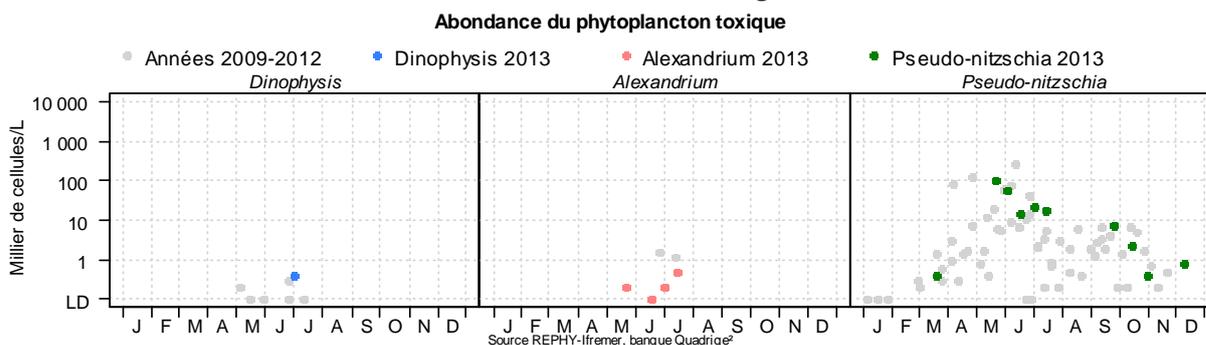
En octobre, c’est à Pornichet qu’il y a dépassement du seuil d’alerte *Pseudo-nitzschia*. La zone de pêche concernée n’est alors pas en exploitation.

### Résultats REPHY Zone marine 070 Estuaire de la Loire



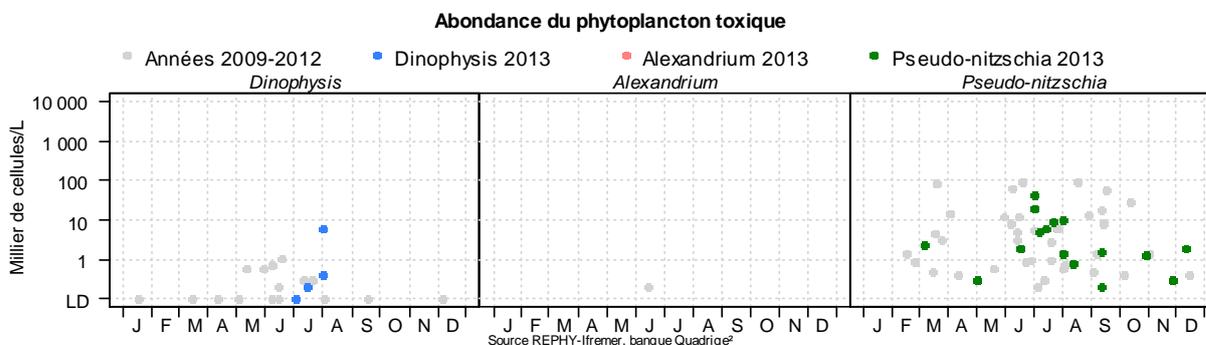
Les lieux de surveillance « Estuaire (b) » et « Pointe St Gildas (a) » font partie de cette zone marine. Comme les années précédentes, *Dinophysis* et *Alexandrium* sont très peu observés dans cette zone. *Pseudo-nitzschia* est détecté de fin mai à fin septembre avec dépassement du seuil d'alerte fin mai.

### Résultats REPHY Zone marine 071 Baie de Bourgneuf



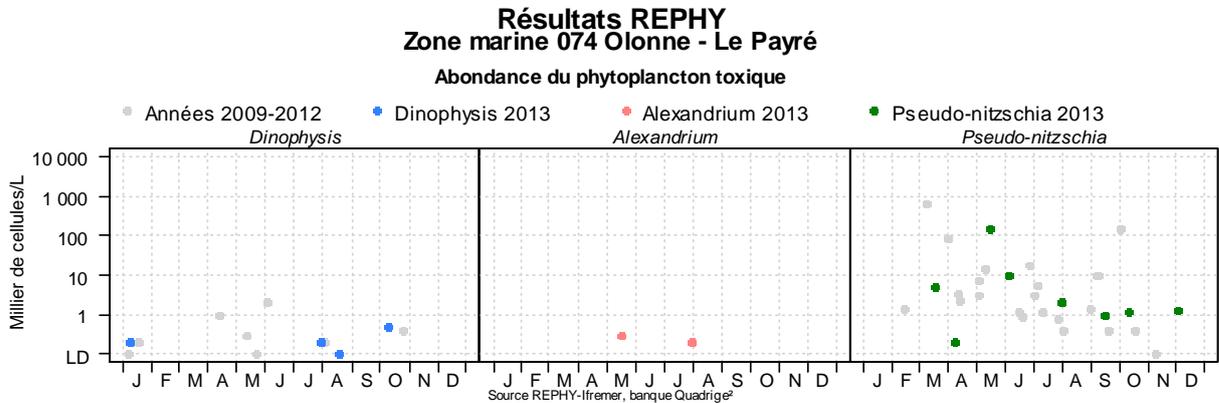
Les lieux de surveillance « Bois de la Chaise Large », « Bois de la Chaise (a) » et « Fromentine » font partie de cette zone marine. *Dinophysis* et *Alexandrium* sont rarement observés sur cette zone et toujours à de faibles concentrations. Un léger dépassement du seuil d'alerte pour *Pseudo-nitzschia* au « Bois de La Chaise Large » le 21/05 est retrouvé sur le point « Bois de la Chaise (a) » à la côte.

### Résultats REPHY Zone marine 072 Vendée Nord



Le lieu de surveillance « Ile d'Yeu Est » fait partie de cette zone marine.

Le *Dinophysis* apparaît brusquement début août avec 6 800 cell/l. *Alexandrium* n'est quasiment jamais observé sur cette zone. *Pseudo-nitzschia* est présent presque toute l'année à des concentrations inférieures au seuil d'alerte.



Le lieu de surveillance « Large pointe Grosse Terre » fait partie de cette zone marine.

On dénombre le 16 mai 160 000 cell /l de *Pseudo-nitzschia*.

Ce dépassement ne donne pas lieu à des analyses dans les coquillages car aucune zone de pêche professionnelle n'est rattachée à ce point spécifiquement suivi dans le cadre de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau).

### Toxicité

#### Résultats REPHY 2013 - 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
062-S-047	Large Croisic Nord	AO+DTXs+PTXs		■	■	■	■					■	■	■	■
062-S-047	Large Croisic Nord	AZAs		■	■	■	■					■	■	■	■
062-S-047	Large Croisic Nord	YTXs		■	■	■	■					■	■	■	■
063-P-004	Ile Dumet (a)	AO+DTXs+PTXs				■			■	■	■	■	■		
063-P-004	Ile Dumet (a)	AZAs				■			■	■	■	■	■		
063-P-004	Ile Dumet (a)	YTXs				■			■	■	■	■	■		
063-P-019	Pointe Castelli	AO+DTXs+PTXs										■	■	■	■
063-P-019	Pointe Castelli	AZAs										■	■	■	■
063-P-019	Pointe Castelli	YTXs										■	■	■	■
066-P-001	Pont-Mahé	AO+DTXs+PTXs						■	■	■	■	■	■	■	■





Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
062-S-047	Large Croisic Nord		█	█	█	█	█				█	█	█	█
063-P-004	Ile Dumet (a)							█	█					
066-P-001	Pont-Mahé							█	█					
067-P-001	Pointe Pen Bé							█	█					
067-P-001	Pointe Pen Bé							█	█					
068-P-002	Le Grand traict							█	█				█	
068-P-002	Le Grand traict							█	█				█	
068-P-002	Le Grand traict							█	█				█	
070-P-004	Joalland (a)							█	█					
071-P-002	Coupelasse-Fiol							█	█					
071-S-058	Les Pères													█
071-P-060	Fort Larron							█	█					
071-P-075	Maison Blanche							█	█	█	█			
072-P-026	Yeu sablaire				█	█	█	█	█	█	█	█	█	

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

Les analyses des toxines amnésiantes sont réalisées par le laboratoire LER/BO à Concarneau.

Ces toxines sont recherchées systématiquement dans les pectinidés et les spisules en période de pêche puisqu'il n'y a pas de suivi phytoplanctonique dans l'eau sur ces zones.

Sur les secteurs d'exploitation côtière, ces toxines sont recherchées dans les coquillages s'il y a dépassement du seuil d'alerte de 100 000 ou 300 000 cellules par litre (selon les groupes d'espèces) du taxon *Pseudo-nitzschia*.

Suite aux dépassements des seuils d'alerte de *Pseudo-nitzschia* cités au niveau des graphes des flores toxiques les résultats des analyses dans les coquillages se sont tous révélés inférieurs au seuil réglementaire.

Dans les coquilles Saint-Jacques de « Large Croisic nord » une faible quantité de toxine persiste tout au long de la surveillance (teneur maximale le 01/07 avec 10 mg AD/kg).



## 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 est constitué par le suivi RNO mené depuis 1979, devenu le ROCCH en 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) de manière proportionnelle à leur exposition. Ce phénomène de bioaccumulation est lent et nécessite plusieurs mois de présence du coquillage sur le site pour que sa concentration en contaminant soit équilibrée avec celle de la contamination du milieu ambiant. On voit donc l'avantage d'utiliser ces indicateurs : concentrations beaucoup plus élevées que dans l'eau, facilitant les analyses et les manipulations d'échantillons ; représentativité de l'état chronique du milieu permettant de s'affranchir des fluctuations rapides de celui-ci. C'est pourquoi de nombreux pays ont développé des réseaux de surveillance basés sur cette technique sous le terme générique de " Mussel Watch ".

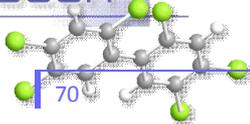
Jusqu'en 2007, la surveillance environnementale était effectuée sur des prélèvements de novembre et de février, les résultats de février étant utilisés aussi par la réglementation sanitaire. Depuis la mise en œuvre de la DCE, seuls les prélèvements de novembre sont utilisés par la surveillance environnementale, mais décentralisé auprès des agences de l'eau, ce suivi qui se réorganise est encore parcellaire et difficilement exploitable. En revanche, le suivi de février est pris en charge pour la DGAL et pour son contrôle sanitaire, poursuit les séries à long terme pour trois métaux (Cadmium, Plomb, Mercure) et pour certains contaminants organiques (Dioxines, PCBs, HAP). Enfin, certains autres métaux (Cuivre, Zinc, Nickel, Argent) sont mesurés sur le budget de l'Ifremer afin de poursuivre les séries à long terme.

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 2009 ".

#### 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 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.

### **Zinc (Zn)**

Le zinc a des usages voisins de ceux du cadmium auxquels il faut ajouter les peintures antirouille et l'industrie pharmaceutique. Il est peu toxique pour l'homme mais peut perturber la croissance des larves d'huîtres. Les sources de zinc dans les milieux aquatiques peuvent être industrielles urbaines et domestiques, mais également agricole car il est présent en quantités significatives comme impureté dans certains engrais phosphatés.

### **Fluoranthène** - représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les HAP entrent pour 15 à 30% dans la composition des pétroles bruts. Moins biodégradables que les autres hydrocarbures, ils restent plus longtemps dans le milieu. S'ils existent à l'état naturel dans l'océan, leur principale source est anthropique et provient de la combustion des produits pétroliers, sans oublier les déversements accidentels. Les principaux HAP sont cancérigènes à des degrés divers, le plus néfaste étant le benzo(a)pyrène. Le groupe des HAP est représenté ici par le fluoranthène, sur un nombre réduit de lieux où il est mesuré. Il se peut que le littoral traité dans ce bulletin ne soit pas concerné.

### **CB 153** - représentatif des Polychlorobiphényles (PCB)

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains de type dioxine (PCB dl). Ils ont été largement utilisés comme fluide isolant ou ignifugeant dans l'industrie électrique, et comme fluidifiant dans les peintures. Leur rémanence, leur toxicité, et leur faculté de bioaccumulation ont conduit à interdire leur usage en France à partir de 1987. Depuis lors, ils ne subsistent plus que dans des équipements électriques anciens, transformateurs et gros condensateurs. La convention de Stockholm prévoit leur éradication totale pour 2025. Ils sont présents, pour encore longtemps, dans toutes les mers du globe.

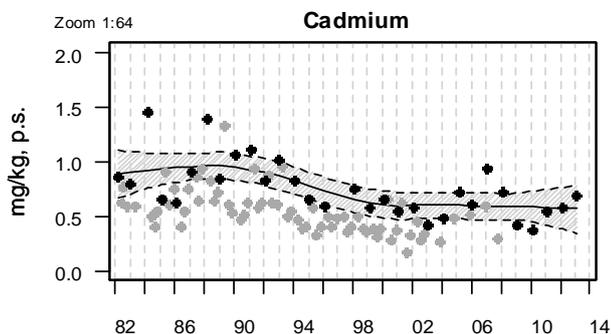
Pour plus d'information sur l'origine et les éventuels effets des différentes substances suivies dans le cadre du RNO, voir le document " Surveillance du Milieu Marin - Travaux du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin - Édition 2006 " :

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

Pour plus d'information sur les éventuels effets des différentes substances : <http://www.ineris.fr/>.

## 7.2. Documentation des figures

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



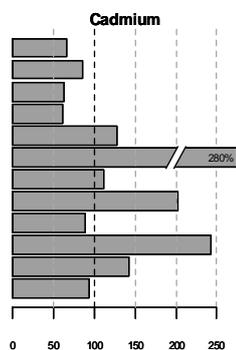
Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : quatre échantillons par an ; 2003-2007 : deux échantillons par an ; à partir de 2008, un échantillon par an). Les données correspondant à la fréquence d'échantillonnage 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.

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

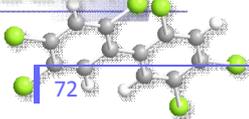
Pour les séries chronologiques de plus de dix ans et sur les données du premier trimestre, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) 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 deux fois plus faibles (zoomé deux 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 cinq dernières années pour le point considéré et la médiane des observations sur l'ensemble du littoral français (sur la même période et pour le même coquillage). 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.

### 7.3. 1.3. Surveillance sanitaire

**A titre indicatif, seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires :**

**Certains contaminants font l'objet d'une surveillance sanitaire les seuils pris en compte figurent dans le tableau suivant :**

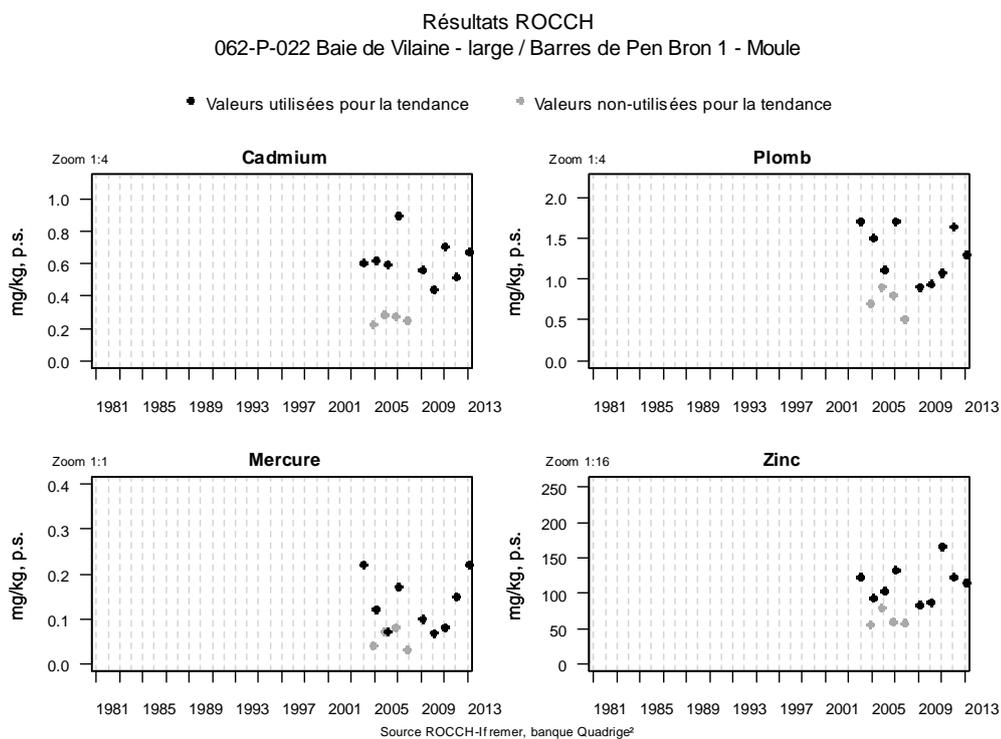
	Teneur en poids humide (p.h.)	Equivalent approximatif en poids sec (p.s.)(*)
<b>Cadmium</b>	1,0 mg/kg	5,0 mg/kg
<b>Mercure</b>	0,5 mg/kg	2,5 mg/kg
<b>Plomb</b>	1,5 mg/kg	7,5 mg/kg
Benzo(a)pyrène	5,0 µg/kg	25 µg/kg
Somme des 4 HAP(**)	30,0 µg/kg	150 µg/kg
Somme des 6 PCB(***)	75 µg/kg	375 µg/kg
Dioxines et PCB de type dioxine	Calcul complexe	

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

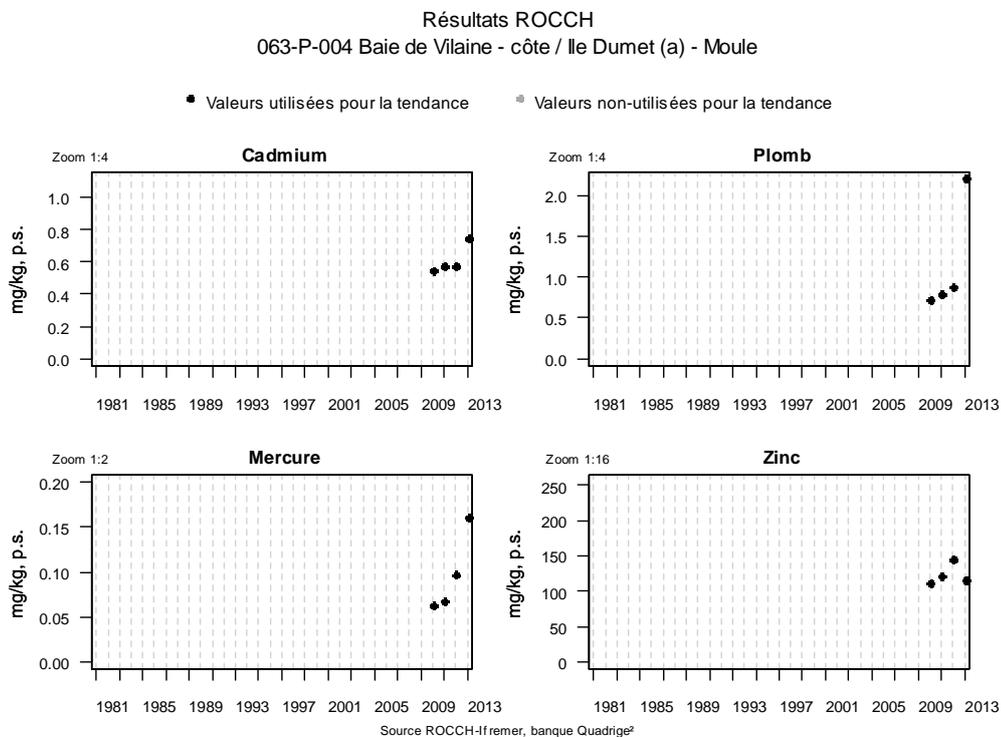
(\*\*)Somme de benzo(a)pyrène, benz(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et chrysène

(\*\*\*)Somme des PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180 (PCB non DL)

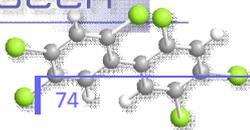
## 7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires



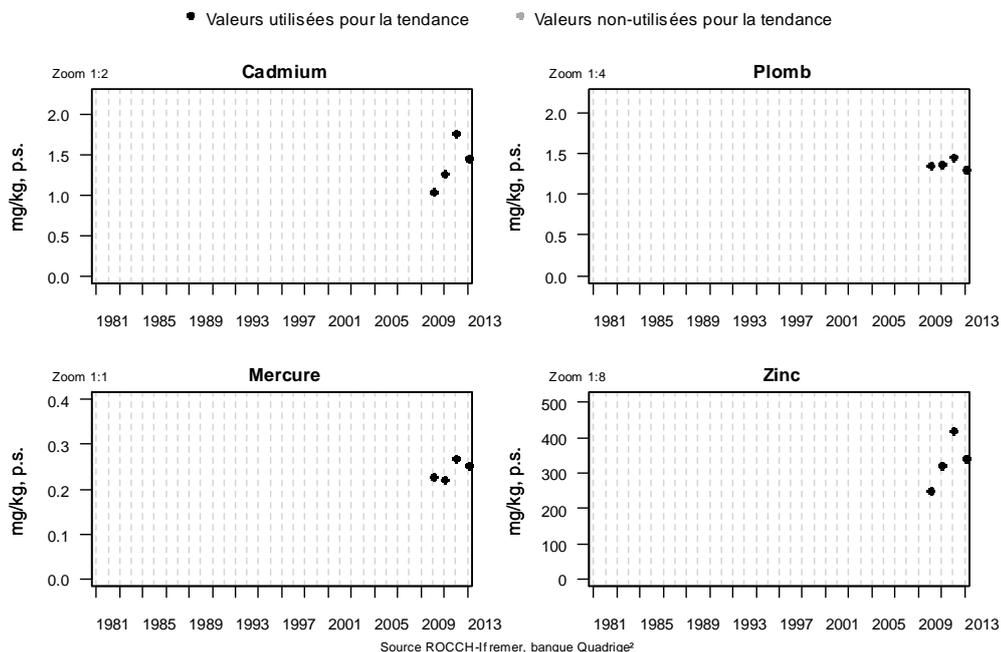
Les concentrations mesurées sont inférieures à la moyenne nationale sauf pour le zinc.



Le plomb et le mercure affichent une forte augmentation en 2013.

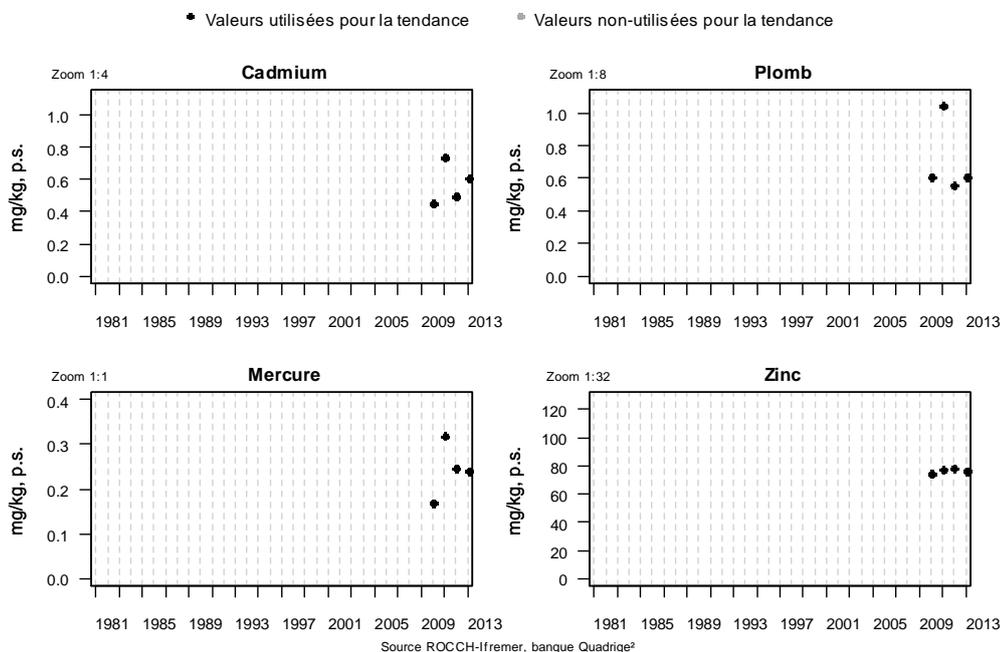


Résultats ROCCH  
063-P-019 Baie de Vilaine - côte / Pointe Castelli - Moule



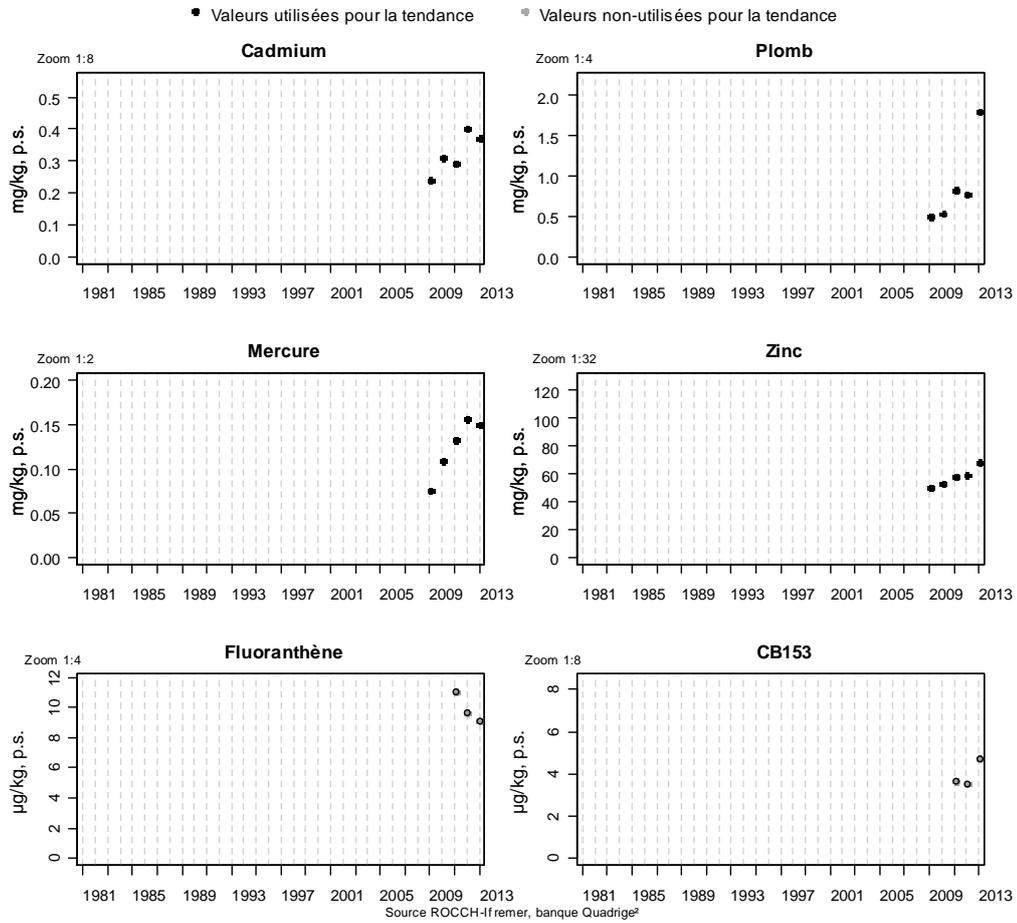
A part le plomb, tous les paramètres montrent des valeurs nettement supérieures à celles mesurées sur les autres points suivis sur les coques de notre littoral.

Résultats ROCCH  
067-P-003 Traict de Pen Bé / Traict Pen Bé - Palourde grise ou japonaise

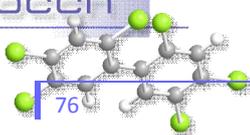


Par rapport aux quatre sites suivis sur des palourdes, les résultats acquis sur ce point se trouvent dans la moyenne observée. Les résultats sont stables à part les concentrations en plomb et en mercure en 2011.

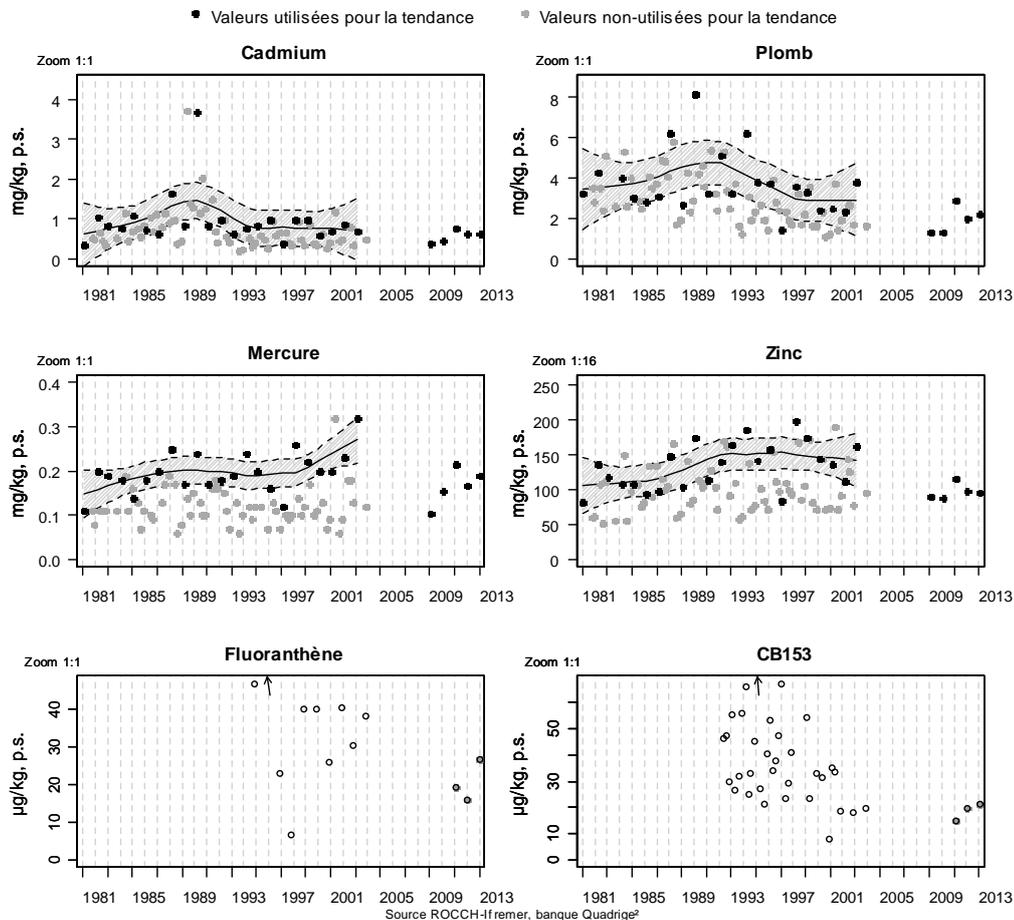
Résultats ROCCH  
068-P-005 Traits du Croisic / Grand Trait 2 - Coque



Nous observons une augmentation des concentrations depuis le début de ce suivi sur l'ensemble des métaux, tout particulièrement sur le plomb.

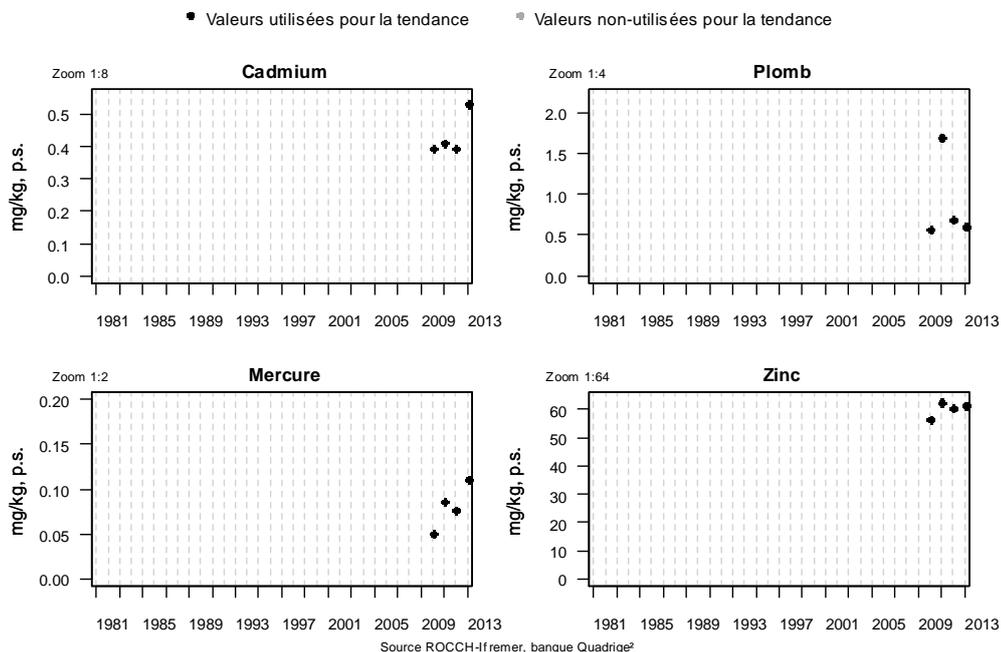


Résultats ROCCH  
068-P-008 Traicts du Croisic / Le Croisic - Moule



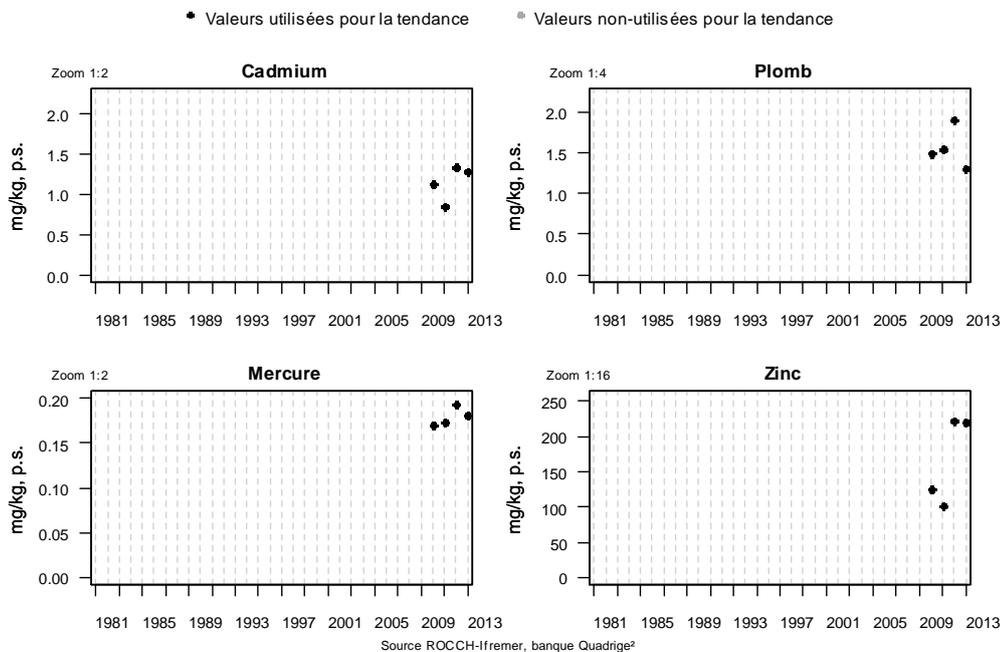
Depuis la reprise du suivi en 2009, une tendance à la dégradation est observée sur la totalité des paramètres sauf sur le cadmium, particulièrement marquée pour le plomb et le mercure. Ces valeurs restent toutefois légèrement inférieures à celles mesurées sur les vingt premières années.

Résultats ROCCH  
069-P-019 Loire - large / Plage Benoît 11 - Coque

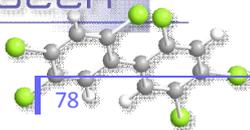


Les résultats acquis sur ce point se situent dans la moyenne observée sur les deux sites suivis pour les coques. Les résultats sont stables à part sur les concentrations en plomb en 2011. Une augmentation régulière du plomb est constatée.

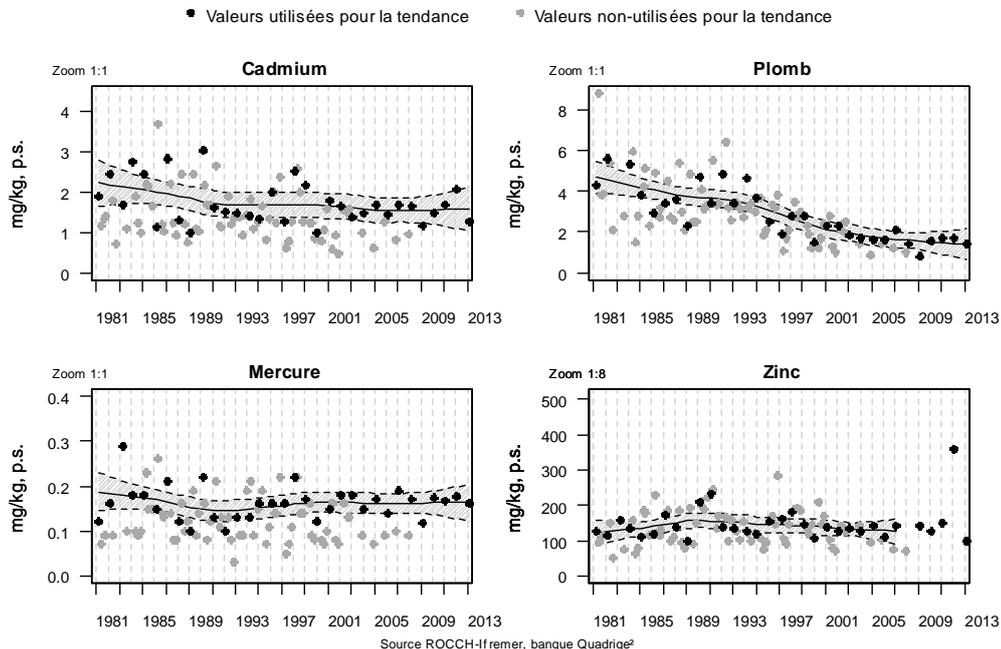
Résultats ROCCH  
069-P-021 Loire - large / Penchateau - Moule



Les résultats acquis sur ce point sont similaires à ceux acquis sur le second point situé sur la rive droite de l'estuaire de la Loire « Pointe de Chemoulin ». La concentration en zinc observée en 2012 sur ces deux points accuse une forte augmentation avec une persistance sur « Penchateau » en 2013.

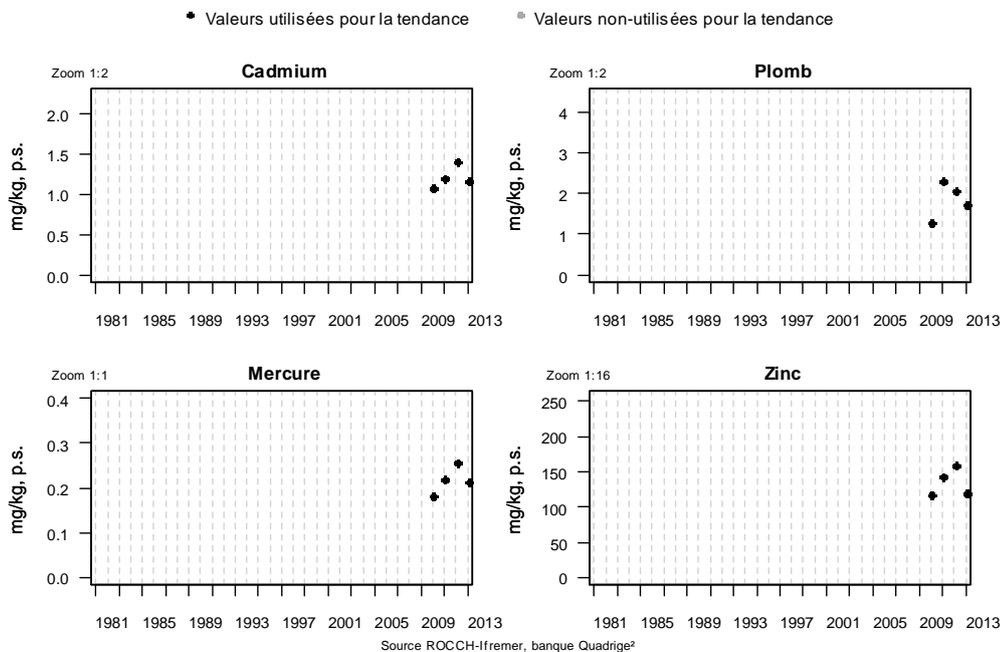


Résultats ROCCH  
069-P-025 Loire - large / Pointe de Chemoulin - Moule



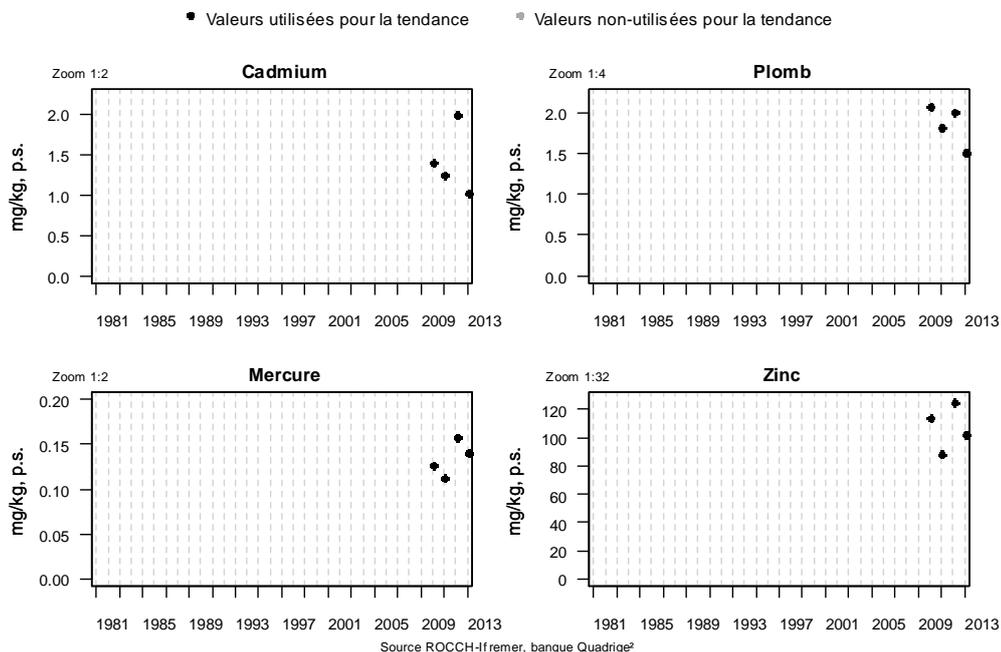
Les tendances observées sur les métaux restent stables sauf pour le plomb qui tend à la diminution. Le zinc présente toutefois une forte teneur en 2012 non confirmée en 2013. La raréfaction de la ressource sur ce point rend la collecte difficile. La suppression de ce point au profit de "Penchâteau" pourrait être envisagée au vu de la similitude des résultats acquis sur ces deux points.

Résultats ROCCH  
070-P-006 Estuaire de la Loire / Joalland (b) - Moule



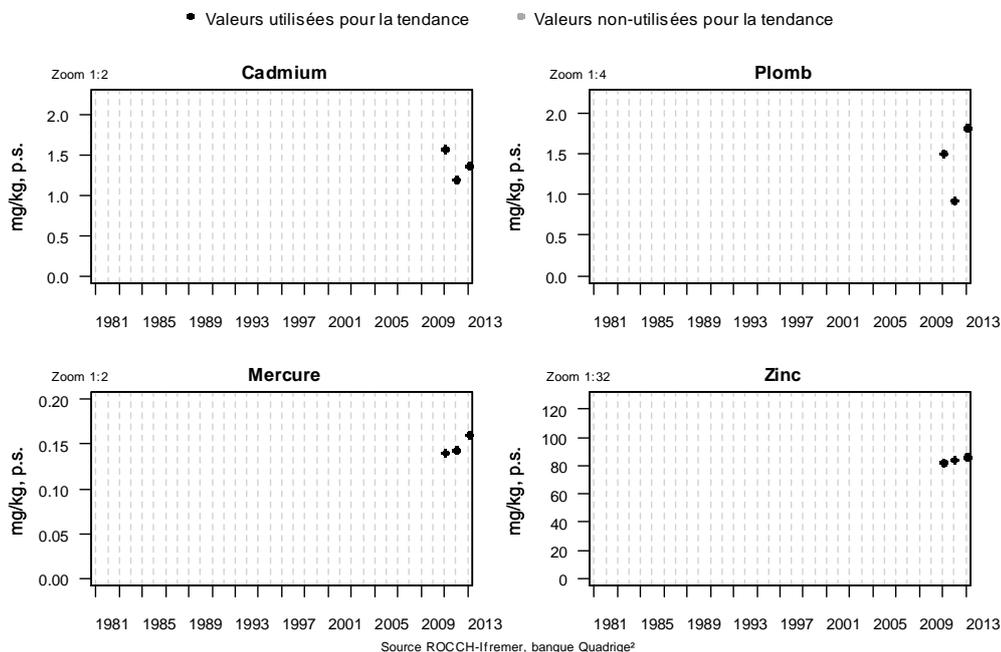
L'ensemble des résultats acquis est supérieur aux médianes nationales.

Résultats ROCCH  
070-P-008 Estuaire de la Loire / La Roussellerie - Moule

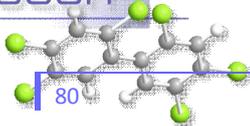


L'ensemble des résultats acquis est légèrement supérieur aux médianes nationales.

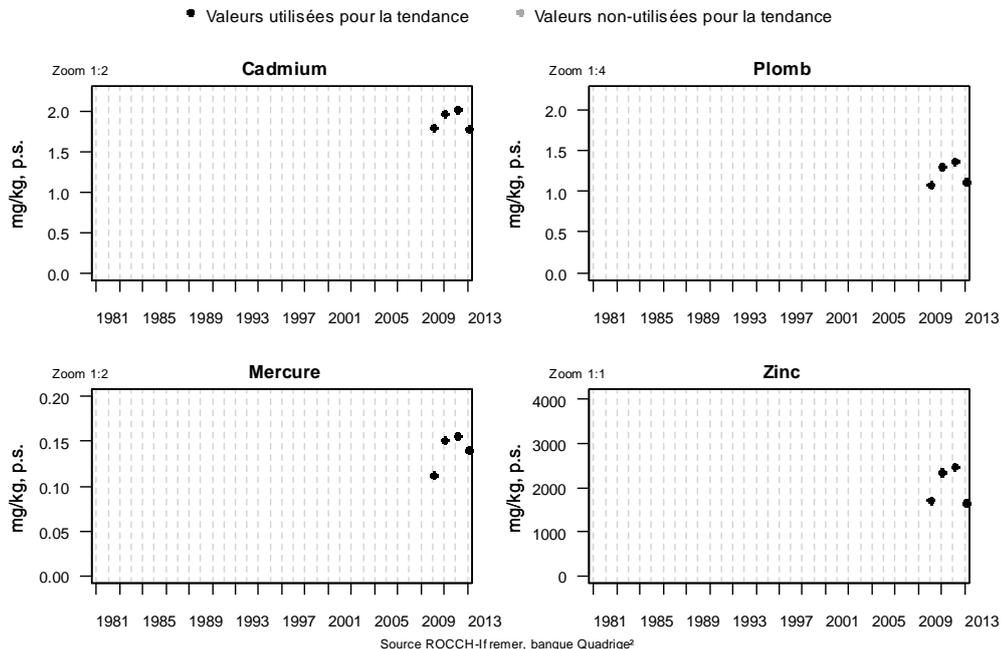
Résultats ROCCH  
070-P-019 Estuaire de la Loire / Branly - Palourde grise ou japonaise



Par rapport aux quatre sites suivis sur des palourdes, les résultats acquis sur ce point se trouvent dans la moyenne observée sauf pour le cadmium et le plomb. La raréfaction de la ressource risque d'interrompre le suivi mené sur ce site depuis trois années.

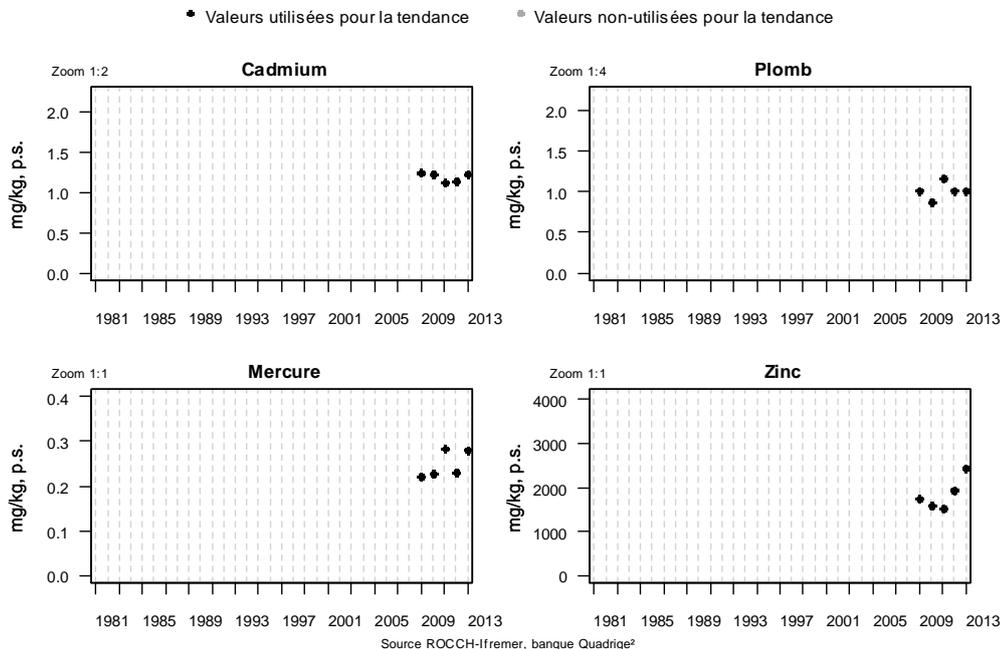


Résultats ROCCH  
071-P-012 Baie de Bourgneuf / La Sennetière - Huître creuse



Les teneurs observées sont sensiblement identiques à celles mesurées sur le point « Bourgneuf-Coupelasse ».

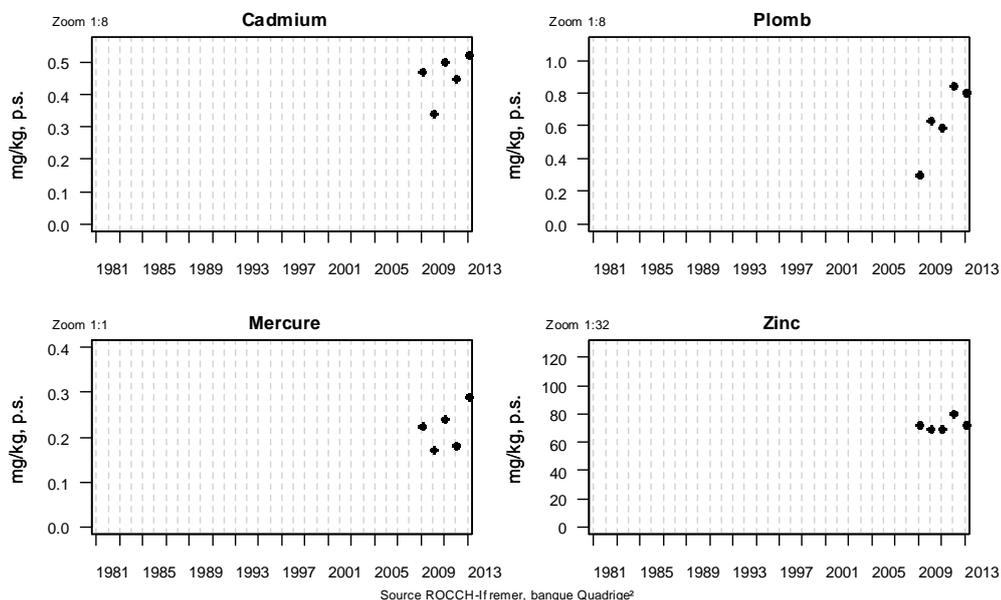
Résultats ROCCH  
071-P-044 Baie de Bourgneuf / Fromentine bas - Huître creuse



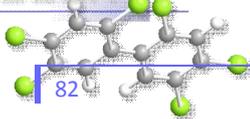
Les résultats sont relativement stables et se situent dans les médianes nationales.

Résultats ROCCH  
071-P-060 Baie de Bourgneuf / Fort Larron - Palourde grise ou japonaise

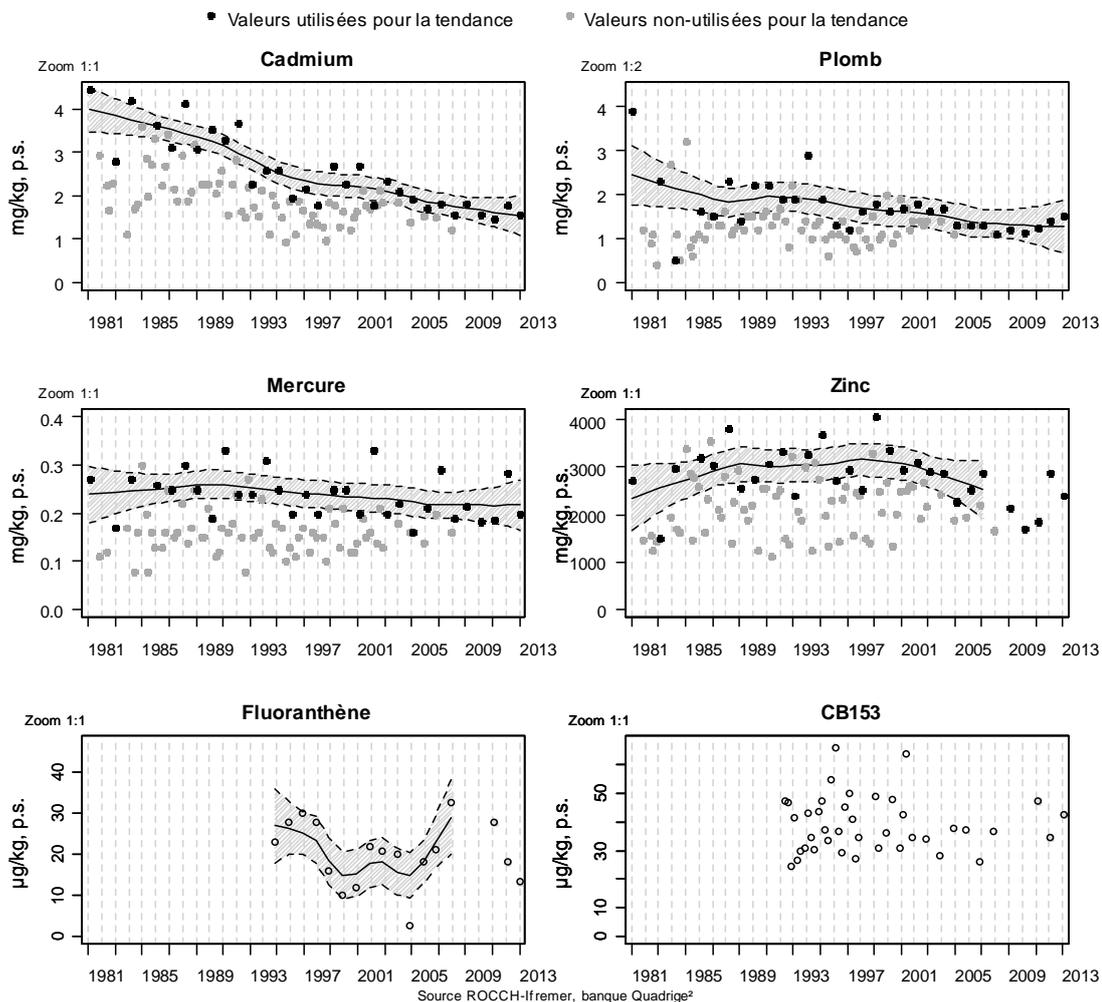
● Valeurs utilisées pour la tendance    ● Valeurs non-utilisées pour la tendance



Par rapport aux quatre sites suivis sur des palourdes, les résultats acquis sur ce point se trouvent dans la moyenne observée. Le plomb affiche des concentrations croissantes depuis le début du suivi.

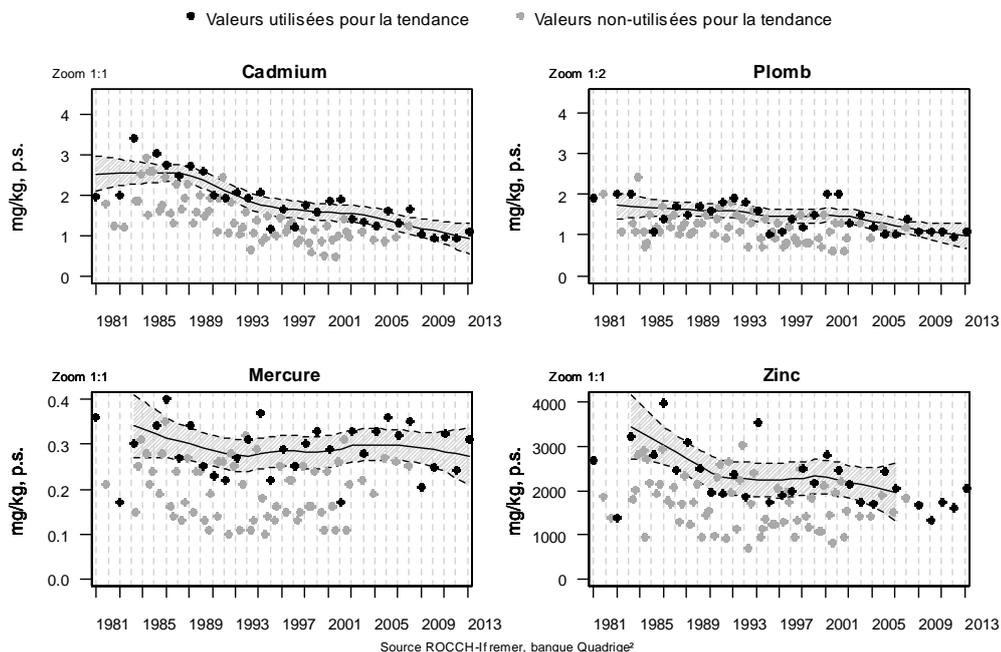


Résultats ROCCH  
071-P-065 Baie de Bourgneuf / Bourgneuf - Coupelasse - Huître creuse



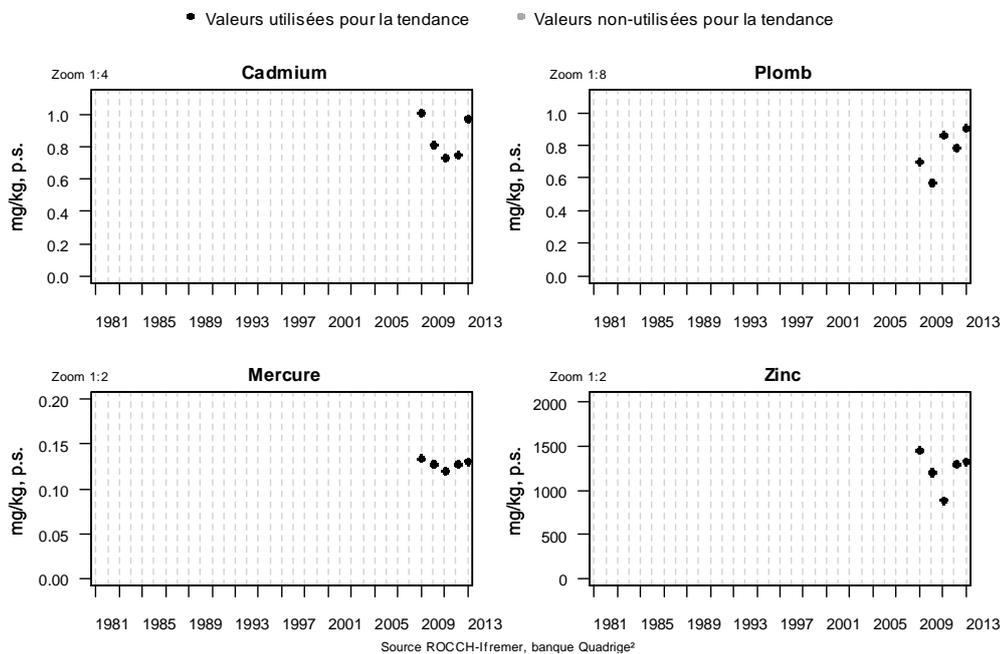
Les tendances observées sur les métaux semblent se vérifier. Le fluoranthène affiche une nette tendance à la diminution.

Résultats ROCCH  
071-P-068 Baie de Bourgneuf / Noirmoutier - Gresse-loup - Huître creuse

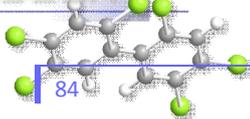


Les tendances observées sur les métaux semblent se confirmer.

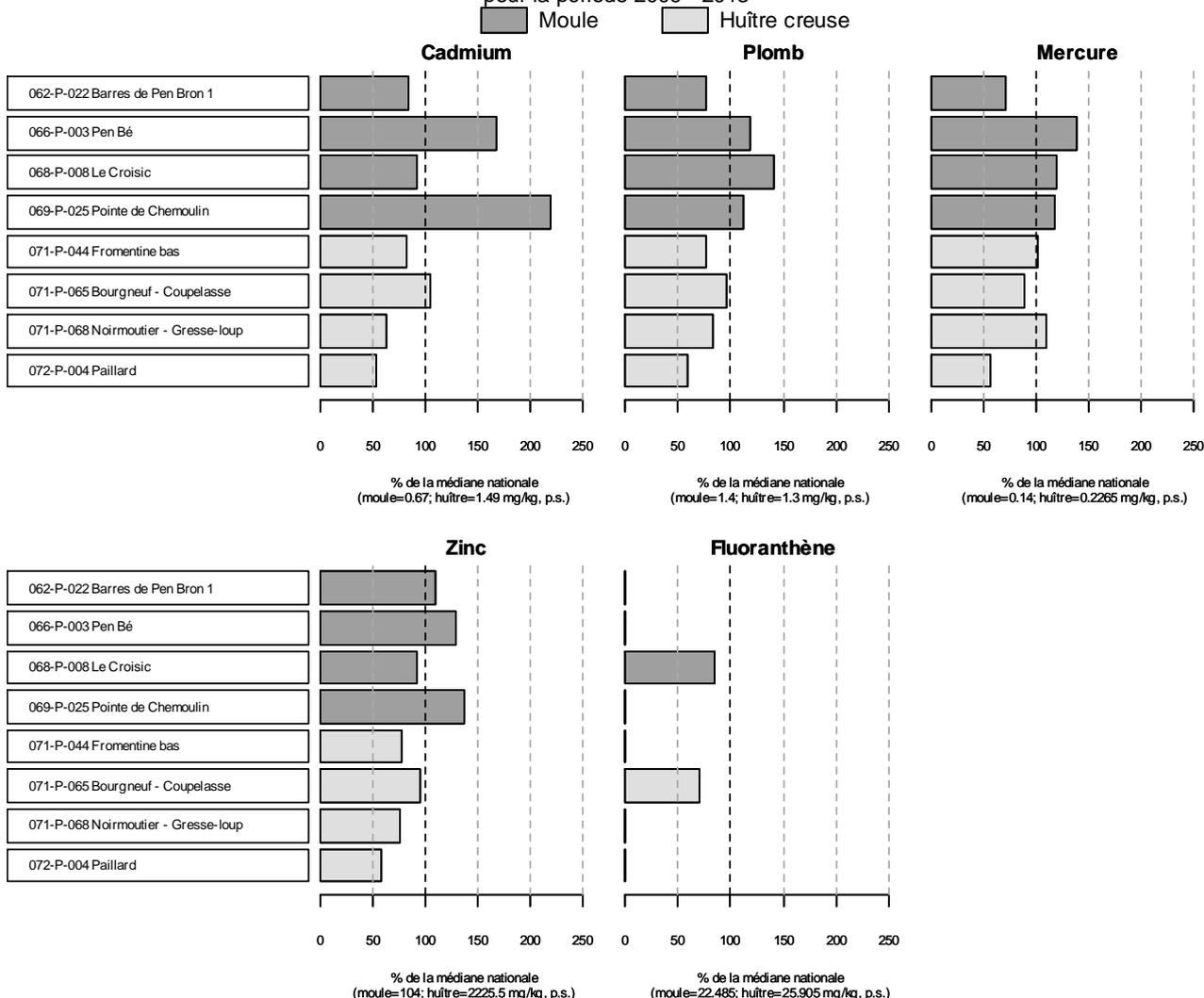
Résultats ROCCH  
072-P-004 Vendée Nord / Paillard - Huître creuse



Pour l'ensemble des paramètres, les concentrations sur ce point sont les plus faibles observées sur les huîtres de notre littoral.



Résultats ROCCH  
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales  
 pour la période 2009 - 2013



Deux nouveaux points sont intégrés à cette analyse car suivis depuis cinq ans (« Fromentine bas » et « Paillard »).

**Cadmium**

Les concentrations sont similaires à celles calculées l'année dernière.

Les points « Pointe de Chemoulin » et « Pen bé » affichent des teneurs très supérieures à la médiane nationale.

Les autres points présentent des teneurs égales ou inférieures à cette médiane.

**Plomb**

Les trois mêmes stations que l'an dernier, dépassent les valeurs de la médiane nationale. Les concentrations sont supérieures à celles de 2012, surtout pour le point « Le Croisic ». Les autres points se situent en dessous de la médiane nationale.

**Mercure**

Les valeurs sont sensiblement identiques à celles observées en 2012. Cependant, à « Barres de Pen Bron 1 », les valeurs augmentent régulièrement chaque année depuis 2010.

**Zinc**

Trois points présentent des concentrations supérieures à la médiane nationale, tous suivis sur les moules.

**Fluoranthène**

Les deux points suivis affichent des valeurs inférieures à la médiane nationale.

Dès 2009, la DPMA a demandé à l'Ifremer de mettre en place une surveillance sur la totalité des zones conchylicoles classées professionnelles et sur des coquillages autres que les moules et les huîtres.

Les points complémentaires échantillonnés en 2013 sont présentés dans le tableau suivant.

Nom du point	Code du point	Espèce
Les Rouches	071-P-098	palourde
Yeu sablaire	072-P-026	spisule

La totalité des résultats acquis en 2013 montrent des valeurs inférieures aux seuils sanitaires.



## 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 touchant la plupart des naissains d'huîtres élevés sur l'ensemble du littoral français, l'Ifremer a mis en place un réseau d'Observations Conchyloles renommé RESCO, 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 RESCO, via l'acquisition de différents descripteurs de l'huître et de son environnement, permet d'appréhender de manière intégrative les performances d'élevage de l'huître creuse. De par sa couverture nationale et ses protocoles standardisés qui suivent des lots sentinelles identiques sur l'ensemble des sites ateliers, le réseau RESCO permet de comparer les performances d'élevage d'une région à l'autre.

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 de ces lots sentinelles sont suivies à une fréquence élevée, bimensuelle d'avril à septembre, compatible avec la mise en évidence en temps réel d'éventuelles anomalies biologiques.

Les 13 sites constitutifs du réseau depuis 2009 bénéficient de l'historique acquis depuis 1993 par l'ancien réseau REMORA et 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).

Ces sites 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.

Les sites de RESCO se répartissent comme suit :



Implantation nationale des sites de RESCO

La plupart de 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.

Plusieurs lots différents, correspondant aux classes d'âge naissain (<1 an ou juvéniles) et 18 mois (ou adultes) sont répartis en treize sous-lots identiques positionnés sur chacun des sites et suivis de mars à décembre.

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, Argenton) pour le site de Daoulas et le SMEL (Synergie Mer et Littoral) pour le site de la côte ouest Cotentin.

## 8.2. Documentation des figures

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

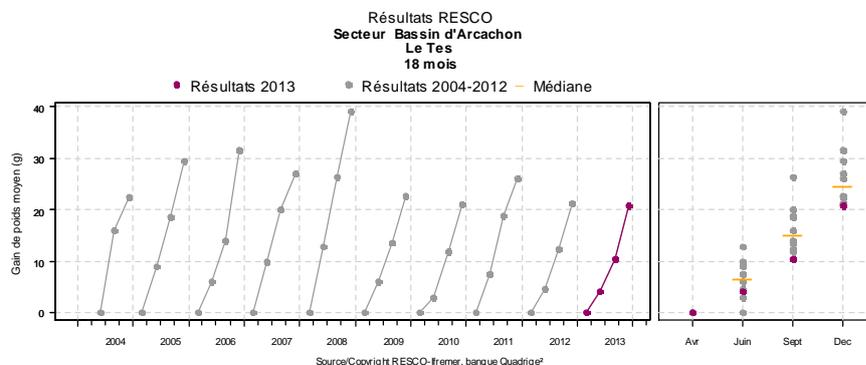
- un lot de **naissain** issu de captage naturel (captage en 2012 sur le bassin d'Arcachon) ;
- un lot d'huître de **18 mois** issu de captage naturel (captage en 2011 sur le bassin de Marennes).

Les paramètres présentés pour chaque lot sont :

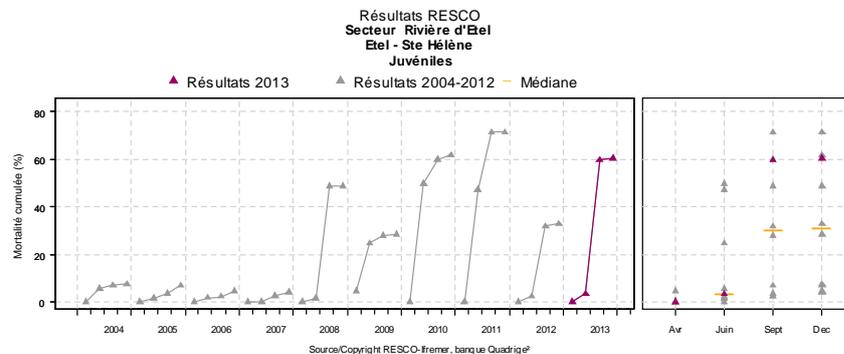
- le **gain de poids moyen**, calculé par la différence entre le poids moyen atteint à un temps « t » et le poids moyen initial du lot à la mise à l'eau (en gramme) ;
- la **mortalité cumulée** (en %) ;

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

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



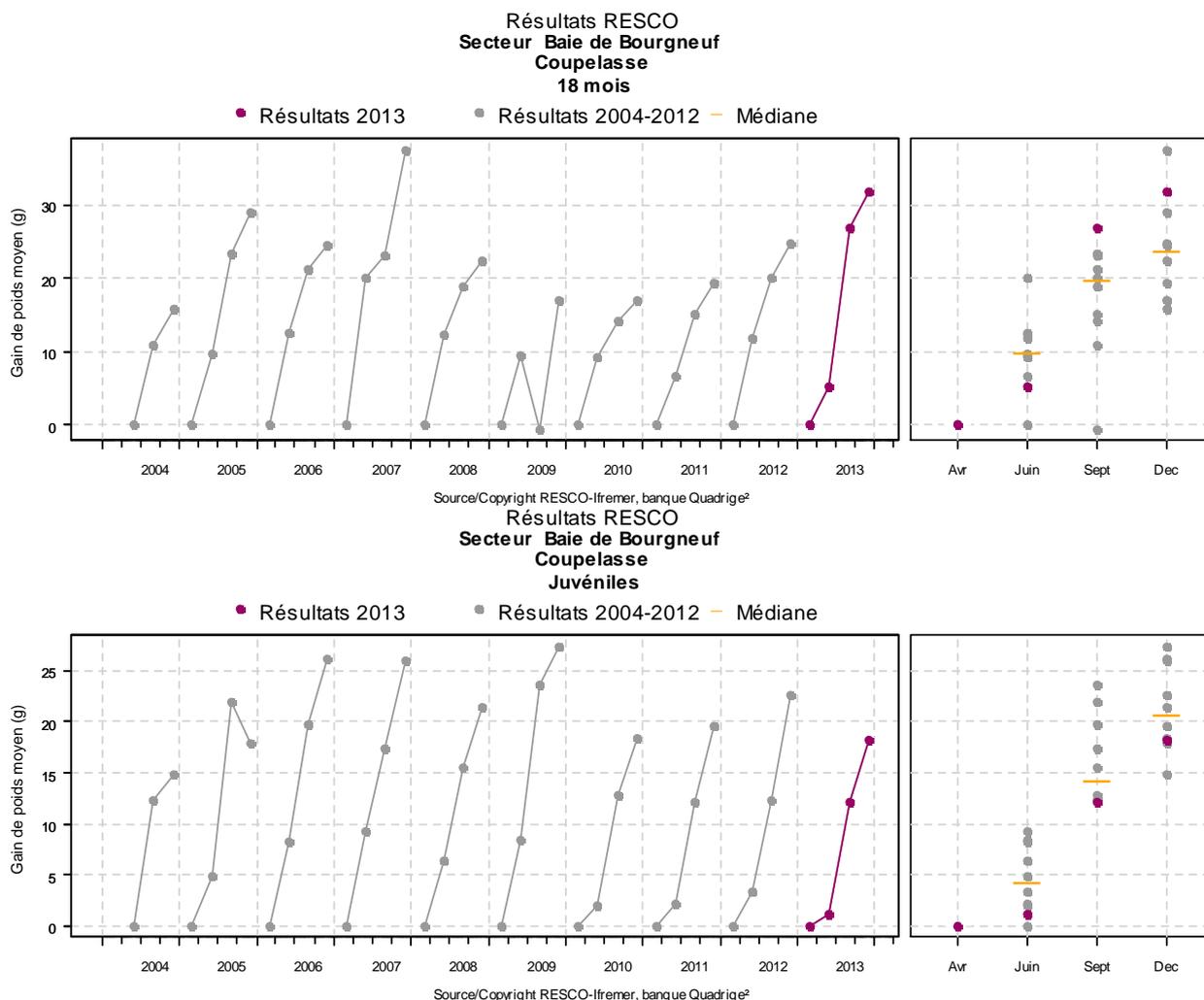
Graphique de type « Gain de poids » pour le lot « 18 mois » (site exemple Le Tes)



Graphique de type « Mortalité cumulée » pour le lot « juvénile » (site exemple Etel)

### 8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.

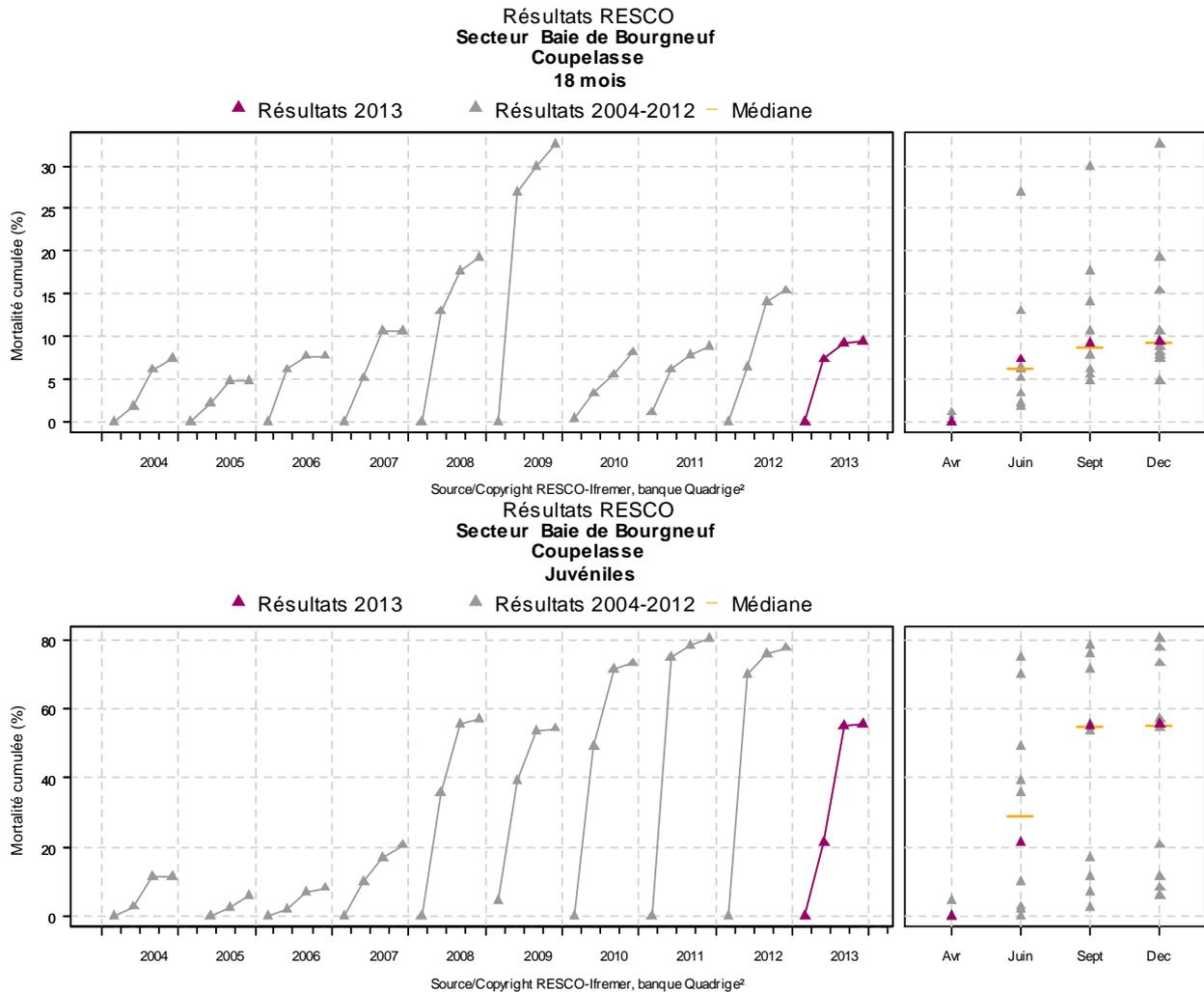
#### 8.3.1. Croissance



En 2013, l'évolution climatique (printemps particulièrement froid et été fortement ensoleillé) semble avoir joué un rôle important sur la croissance des huîtres adultes et des juvéniles puisque les deux lots présentent une très faible croissance printanière (plus faibles valeurs enregistrées depuis 2004) suivie d'une croissance estivale relativement élevée.

Chez les huîtres adultes, la forte croissance estivale a permis de compenser le retard printanier et la valeur de gain de poids mesurée à la fin de l'année est nettement supérieure à la médiane locale, confirmant la tendance observée depuis 2010. Pour les juvéniles en revanche, le retard de croissance printanier ne peut être comblé et le gain de poids mesuré en fin d'année reste en retrait par rapport à 2012 avec une valeur légèrement inférieure à la médiane.

### 8.3.2. Mortalité



Pour la quatrième année consécutive, le taux de mortalité cumulée des huîtres adultes est resté faible avec une valeur finale proche de celle mesurée avant les pics de surmortalité observés en 2008 et 2009. Cette valeur est sensiblement égale à la médiane locale mais reste légèrement inférieure à la moyenne nationale calculée fin 2013 (12,6%).

Les juvéniles présentent en revanche une mortalité cumulée élevée pour la sixième année consécutive même si les résultats indiquent une diminution sensible de la valeur hivernale par rapport à celles mesurées entre 2010 et 2012. Celle-ci est d'ailleurs très proche de la médiane locale et nettement inférieure à la moyenne nationale calculée fin 2013 (72,6%). Il est intéressant de noter que, contrairement à ce qui a été observé durant les cinq dernières années, l'évolution saisonnière de la mortalité des juvéniles présente une tendance clairement différente en 2013, caractérisée par une mortalité relativement faible en juin et plus importante en septembre. Il est probable que, comme pour la croissance, les conditions climatiques particulières observées en 2013 (printemps très frais et été fortement ensoleillé) aient joué un rôle prépondérant.





## 9. Réseau benthique

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.

- 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 (sauf pour les zostères et les macroalgues opportunistes : cycle annuel), tandis que les observations surfaciques de certains habitats remarquables ont lieu tous les 6 ans.

	Type de suivi	Périodicité
<b>macroalgues substrat rocheux intertidal</b>	surfacique stationnel	1 fois tous les 6 ans 1 fois tous les 3 ans
<b>macroalgues substrat rocheux subtidal</b>	surfacique stationnel	1 fois tous les 3 ans
<b>algues calcifiées libres subtidales (maërl)</b>	surfacique stationnel	1 fois tous les 6 ans 1 fois tous les 3 ans
<b>blooms d'algues opportunistes</b>	surfacique stationnel	2 à 3 fois par an
<b>macroalgues médiolittorales de Méditerranée</b>	surfacique stationnel	1 fois tous les 3 ans
<b>herbiers à <i>Zostera marina</i></b>	surfacique stationnel	1 fois tous les 6 ans 1 fois par an
<b>herbiers à <i>Zostera noltii</i></b>	surfacique stationnel	1 fois tous les 6 ans 1 fois par an
<b>herbiers à <i>Posidonia oceanica</i></b>	surfacique stationnel	1 fois tous les 3 ans
<b>macrozoobenthos substrat meuble intertidal</b>	surfacique stationnel	1 fois tous les 3 ans
<b>macrozoobenthos substrat meuble subtidal</b>	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.

## 10. Directives européennes et classement sanitaire

### 10.1. Directive Cadre sur l'Eau

#### 10.1.1. Généralités

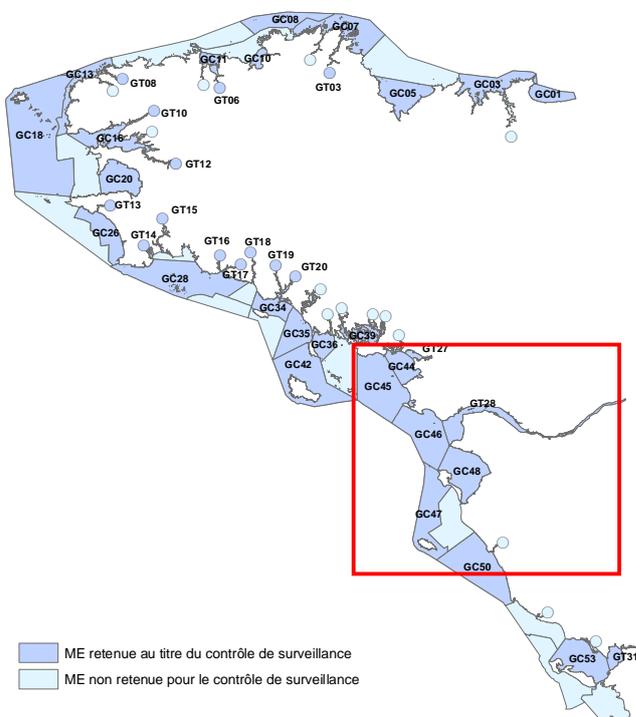
L'article 8 de la Directive Cadre européenne sur l'Eau prévoit la mise en œuvre d'un programme de surveillance des masses d'eau, de manière à « dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque bassin hydrographique ». Ce programme est mené par les agences de l'eau sur la durée d'un « plan de gestion », soit 6 ans.

Le programme de surveillance s'appuie sur le *contrôle de surveillance* mis en œuvre par l'Ifremer sur les masses d'eau littorales. Il est complété du *contrôle opérationnel* sur les masses d'eau à risque de non atteinte de leurs objectifs environnementaux (RNAOE) et sur les paramètres responsables de la mauvaise qualité des masses d'eau.

Le *contrôle d'enquête* est mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel, ou pour évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle ;

Le **contrôle de surveillance** s'exerce sur un nombre suffisant de masses d'eau pour permettre une évaluation générale de l'état écologique et chimique des eaux à l'échelle du bassin hydrographique. En Loire-Bretagne, il concerne :

- 25 masses d'eau côtières sur 39
- 16 masses d'eau de transition sur 30.



**Figure 4** : Masses d'eau du bassin Loire-Bretagne retenues (bleu foncé)/non retenues (bleu clair) au titre du contrôle de surveillance DCE. Dans le carré rouge : masses d'eau suivies par le laboratoire LER-MPL.

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

*Masses d'eau côtières : paramètres suivis et fréquences pour le contrôle de surveillance (RCS) en 2013*

Paramètres	Paramètres associés	Fréquence	Répétition	Sites concernés
<b>EQ phytoplancton</b>				
O2 dissous (surface et fond)	Température, salinité, turbidité	1/mois	6 ans/6	Tous sites
N, P, Si		1/mois de nov. à février	6 ans/6	
Flores		1/mois	6 ans/6	
Chlorophylle <i>a</i>		1/mois de mars à octobre	6 ans/6	
<b>EQ macroalgues</b>				
Zone intertidale : Composition floristique	-	1/an entre mars et juillet	2 ans/6	Sites pertinents par roulement sur 3 ans
Zone subtidale : limites des ceintures, composit. floristique	-	1/an entre juin et août	1 an/6	Sites pertinents par roulement sur 6 ans
Macroalgues opportunistes : Suivi quantitatif, survol aérien	-	3/an : mai, juillet, septembre	6 ans/6	tous
<b>EQ angiospermes</b>				
Vitalité des zostères naines	Granulométrie, matière organique	1/an en fin d'été	6 ans/6	Tous sites pertinents
Vitalité des zostères marines	Granulométrie, matière organique	1/an au printemps	2 ans/6	Tous sites pertinents
<b>EQ invertébrés de substrat meuble</b>				
Zone intertidale : Dénombrement, biomasse	Granulométrie, matière organique	1/an au printemps	2 ans/6	Tous sites
			6 ans/6	les sites d'appui
Zone subtidale : Dénombrement, biomasse	Granulométrie, matière organique	1/an au printemps	2 ans/6	Tous sites
			6 ans/6	sites d'appui
<b>EQ contaminants chimiques : métaux lourds pesticides, polluants industriels, autres polluants</b>				
substances OSPAR <sup>7</sup> dans les coquillages	taille, IC, % MS	1/an en novembre	6 ans/6	50% des sites
Imposex-effets du TBT		printemps	6 ans/6	6 sites
41 substances <sup>8</sup> DCE	Dépend du support	1/an à 12/an	1/ 6 ans	tous

*Masses d'eau de transition : paramètres suivis et fréquences pour le contrôle de surveillance (RCS) en 2013*

paramètres	Paramètres associés	Fréquence	Répétition	Sites concernés
<b>EQ phytoplancton</b>				
O2 dissous (surface et fond)	Température, salinité, turbidité	1/mois	6 ans/6	Tous sites
N, P, Si		1/mois	6 ans/6	
Flores		1/mois	6 ans/6	Masses d'eau non turbides
Chlorophylle <i>a</i>		1/mois de mars à octobre	6 ans/6	
<b>EQ macroalgues</b>				
Macroalgues opportunistes : Suivi quantitatif, survol aérien	-	3/an : mai / juillet / septembre	6 ans/6	tous
<b>EQ angiospermes</b>				
Vitalité des zostères naines	Granulométrie, matière organique	1/an en fin d'été	6 ans/6	Tous sites pertinents
<b>EQ Poissons</b>				

<sup>7</sup> 9 hydrocarbures, 7 polychlorobiphényles, plomb, cadmium, mercure, tributylétain

<sup>8</sup> Annexes IX et X de la DCE : pesticides, métaux lourds, polluants industriels et autres polluants

Densité totale, migrateurs, juvéniles marins, benthiques	-	2/an Printemps automne	3 ans /6	30 à 50% des sites
<b>EQ contaminants chimiques : métaux lourds pesticides, polluants industriels, autres polluants</b>				
substances OSPAR dans les coquillages	taille, IC, % MS	1/an novembre	6 ans/6	50% des sites
41 substances DCE	Dépend du support		1/ 6 ans	Tous sites

Pour mener à bien ses travaux, l'Ifremer a développé des collaborations avec plusieurs partenaires, en fonction de leurs compétences spécifiques et/ou de leur implantation géographique : services de l'Etat (DDTM, DREAL), laboratoires universitaires, bureaux d'études, laboratoires d'analyses,...

Ces collaborations existent sur l'ensemble de la façade Loire-Bretagne.

Depuis 2007, le LERMPL-Nantes coordonne, en partenariat avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, la mise en œuvre des programmes de suivi et les évaluations de qualité pour la DCE entre le Mont Saint Michel et La Rochelle. Il prépare le bilan annuel de l'année *n-1* des travaux réalisés à l'échelle du bassin en relation avec les autres Laboratoires Environnement-Ressources de la façade et l'ensemble des partenaires et sous-traitants impliqués (Pellouin-Grouhel et Oger-Jeanneret coord., *et al.*, 2013).

Le 10 avril 2013 le LER MPL a organisé avec l'agence de l'eau Loire-Bretagne le bilan de la convention cadre 2009 -2012 qui liait les deux organismes, et la présentation du projet de la nouvelle convention cadre qui renforcera la coopération entre les deux établissements dans le domaine de la connaissance, de la surveillance, de la gestion, de la protection et de la mise en valeur du littoral Loire-Bretagne sur la période 2013 – 2018. Cette réunion a été l'occasion de présenter un bilan du contrôle de surveillance pour la DCE pour l'ensemble de la période, l'actualisation de l'état des lieux de 2007 pour les masses d'eau du bassin Loire-Bretagne et un bilan des actions de recherche emblématiques engagées entre 2009 et 2012 pour améliorer la connaissance du littoral.

Le nouvel accord-cadre pour 2013 -2018 a été signé à l'issue de cette journée.

### 10.1.2. Masses d'eau suivies par le laboratoire

FRGC44	Baie de Vilaine (côte)
FRGC45	Baie de Vilaine (large)
FRGC46	Loire (large)
FRGC47	Ile d'Yeu
FRGC48	Baie de Bourgneuf
FRGC49	La Barre de Monts
FRGC50	Nord Sables d'Olonne
FRGT28	Estuaire de la Loire
FRGT29	La Vie

Parmi celles-ci, six masses d'eau côtières (Baie de Vilaine côte, Baie de Vilaine large, Loire large, Baie de Bourgneuf, Ile d'Yeu et Nord Sables d'Olonne) et une masse d'eau de transition (Estuaire de la Loire) ont été retenues au titre du contrôle de surveillance DCE (en bleu foncé dans le tableau ci-dessus) et sont suivies selon les fréquences et répétitions indiquées dans les tableaux 1 et 2.

### 10.1.3. Points de surveillance

Les points de surveillance sont rattachés aux réseaux REPHY, ROCCH et REBENT.

[http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce/la\\_dce\\_par\\_bassin/bassin\\_loire\\_bretagne/fr/points\\_de\\_surveillance](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr/points_de_surveillance)

### 10.1.4. Restitution des résultats : atlas interactif

Le LER/MPL réalise le suivi du phytoplancton (prélèvements, analyses, traitement des données) dans les masses d'eau côtières de son secteur. Par ailleurs, il se charge de l'analyse des nutriments (nitrate, nitrite, phosphate, ammonium, silicate) dans les masses d'eau côtières et de transition retenues pour la surveillance DCE sur la façade Loire-Bretagne. Depuis septembre 2011, le laboratoire est accrédité COFRAC pour l'analyse des nutriments en milieu marin.

Depuis la définition du nouveau protocole DCE pour l'échantillonnage des herbiers de zostères, le LER/MPL organise ce suivi annuel en baie de Bourgneuf et dans le golfe du Morbihan (voir § REBENT Pays de la Loire).

Le LER-MPL pilote depuis 2009 la réalisation de 2 atlas interactifs de restitution des résultats DCE sur les façades Loire-Bretagne et Adour-Garonne.

[http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce/la\\_dce\\_par\\_bassin/bassin\\_loire\\_bretagne/fr/atlas\\_interactif](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr/atlas_interactif)

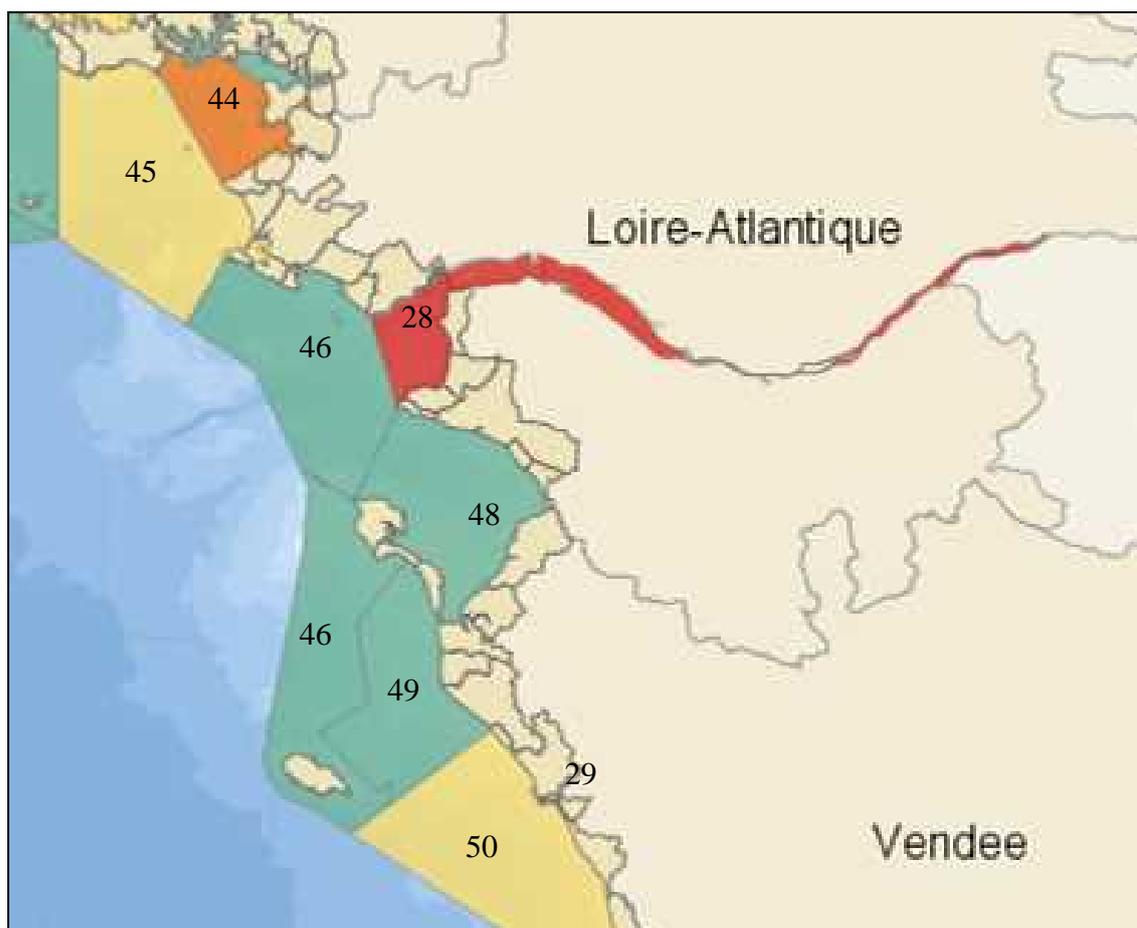
Ces outils permettent de visualiser l'ensemble des états de qualité provisoires des masses d'eau (global, écologique, chimique et par élément de qualité) à partir des résultats les plus récents disponibles. Ils permettent également de visualiser des points de surveillance et donnent des indications sur les textes réglementaires, les paramètres suivis, les fréquences d'échantillonnage, les opérateurs de terrain et de laboratoire.

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

Dans le bassin Loire-Bretagne, les résultats acquis en 2012 ont permis d'actualiser le classement des masses d'eau, les résultats acquis en 2013 étant en cours de traitement. Le classement établi ne se substitue en aucun cas à l'état des lieux officiel qui figure dans le « programme de mesures » en ligne sur le site de l'[AELB](#), mais constitue une image, à un instant donné, de la qualité du littoral en fonction des données et des indicateurs DCE disponibles.

Les résultats disponibles actuellement montrent que certaines masses d'eau n'atteignent pas le bon état.

- FRGC44 - Baie de Vilaine. Les blooms phytoplanctoniques restent très fréquents et conduisent à un état moyen pour ce paramètre, aucune amélioration n'étant notée au cours des dernières années. D'autre part, la qualité écologique de cette masse d'eau pour les macroalgues subtidales est médiocre. Ce résultat est lié à l'influence de la turbidité qui limite le développement des algues arbustives comme les Laminaires ;
- FRGC 45 – Baie de Vilaine (large). Comme dans la masse d'eau précédente, les blooms de phytoplancton sont récurrents, ce qui conduit à un classement en état moyen pour ce paramètre. Les autres paramètres biologiques et chimiques sont en revanche en bon état.

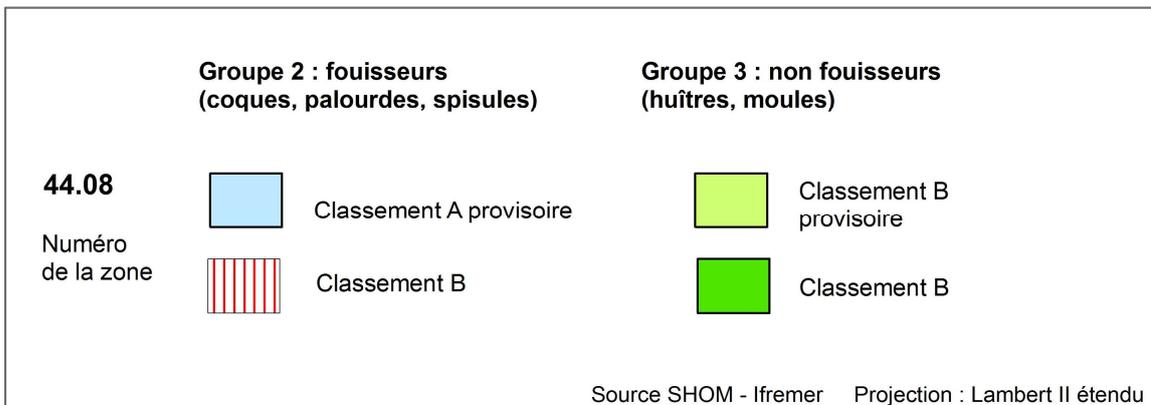
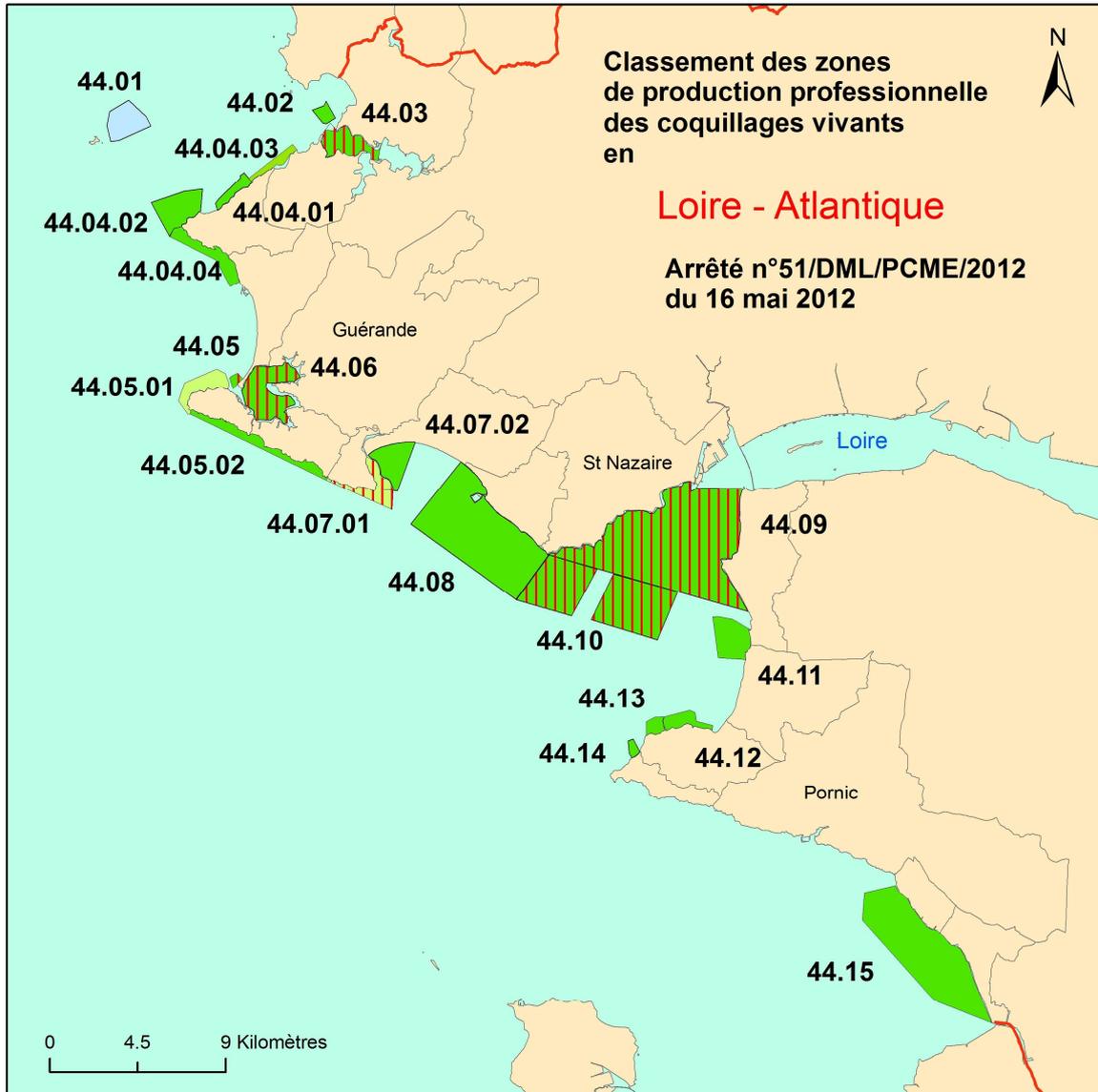


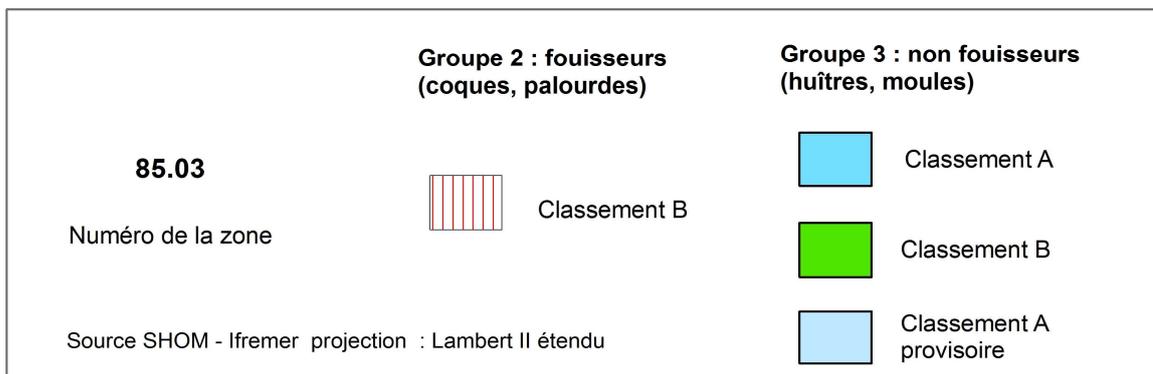
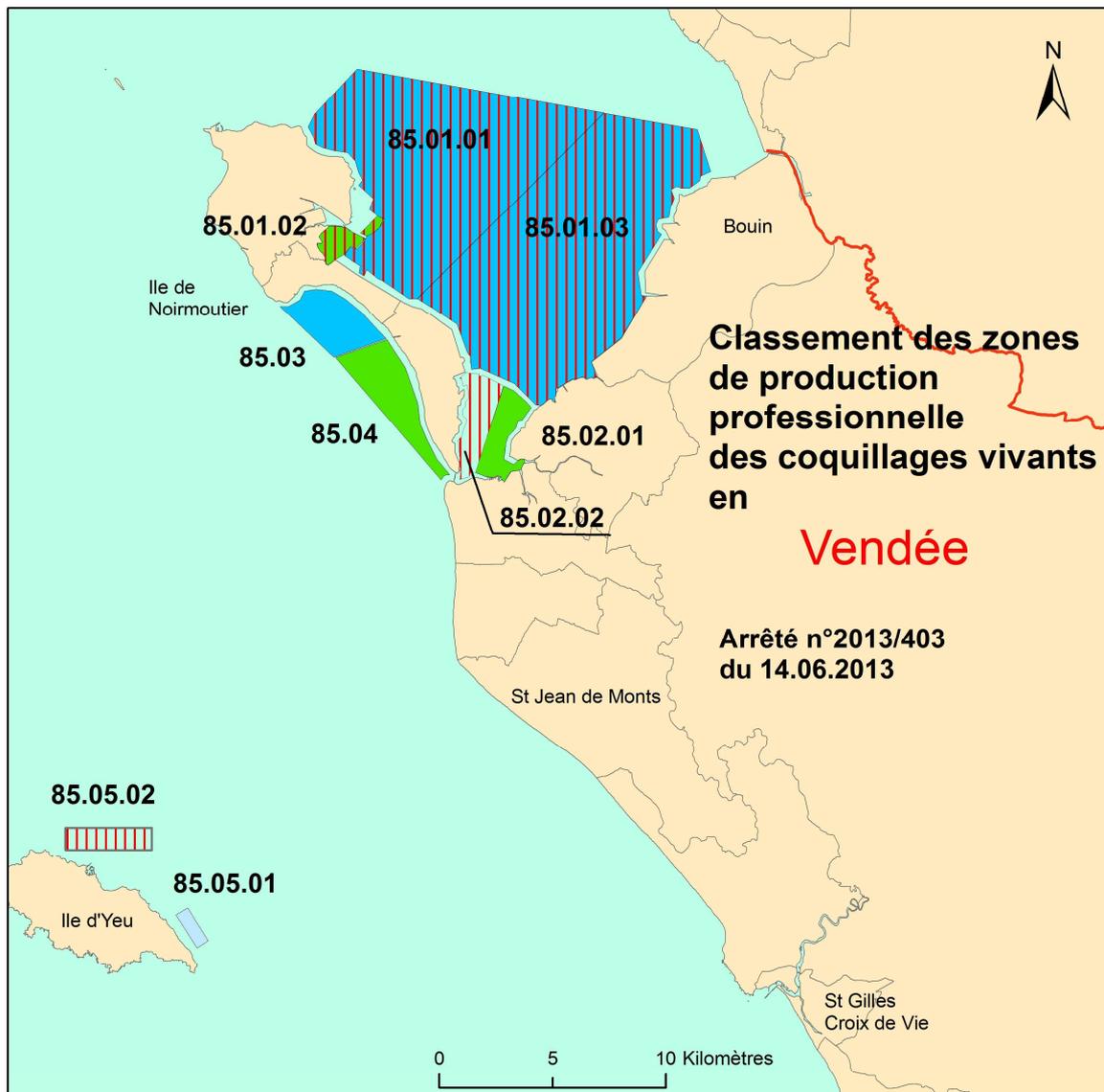
Surveillance DCE - qualité des masses d'eau entre la Baie de Vilaine et les Sables d'Olonne au 31/12/2012.

- FRGC50 - Nord Sables d'Olonne. La disparition totale des Laminaires entre 2006 et 2010 a conduit à un classement en mauvais état pour ce paramètre. Un suivi spécifique (contrôle d'enquête) a été mis en place à partir de 2011 pour tenter d'expliquer cette disparition (hypothèses : effets de la tempête Xynthia, forte turbidité ambiante) ; la campagne d'observation de 2012 n'a pas permis de retrouver de laminaires et une modification en densité et composition de la strate arbustive entre 2011 et 2012 amène à conclure à une dégradation du site .
- FRGT28 – Estuaire de la Loire. La masse d'eau a donc été classée en mauvais état chimique pour des dépassements fréquents de la Norme de Qualité Environnementale (NQE) de deux hydrocarbures : le benzo (g,h,i) pérylène et l'indéno(1,2,3-cd)pyrène. D'autre part, la mise au point de l'indicateur DCE « poissons » a permis de classer l'estuaire en état moyen pour ce paramètre.

En 2012, l'indicateur « macroalgues opportunistes » développé par le CEVA et appliqué sur les données disponibles de 2006 à 2011 a permis de vérifier que les masses d'eau situées entre la baie de Vilaine et les sables d'Olonne étaient relativement épargnées par le phénomène de marées vertes.

### 10.2. Classement administratif des zones de productions conchylicoles





En Vendée, l'arrêté n°2013/403 du 14 juin 2013 a permis de lever le classement provisoire du gisement naturel de spicules de l'Ile d'Yeu.

Aucune décision concernant les zones de production et leur classement n'a été prise en 2013 pour la Loire Atlantique



## 11. Pour en savoir plus

### Adresses WEB Ifremer utiles

Le site Ifremer	<a href="http://www.ifremer.fr/">http://www.ifremer.fr/</a>
Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire	<a href="http://wwz.ifremer.fr/lermpl/">http://wwz.ifremer.fr/lermpl/</a>
Le site environnement	<a href="http://envlit.ifremer.fr/">http://envlit.ifremer.fr/</a>
Le site RESCO	<a href="http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole">http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole</a>
Le site VELYGER	<a href="http://wwz.ifremer.fr/velyger">http://wwz.ifremer.fr/velyger</a>
Le site REBENT	<a href="http://www.rebent.org/">http://www.rebent.org/</a>
Bulletins RNO	<a href="http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno">http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno</a>
Le site archimer	<a href="http://archimer.ifremer.fr/">http://archimer.ifremer.fr/</a>

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)

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

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

<http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval>

Les évaluations DCE

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

Produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

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

Produit de valorisation des données sur Le phytoplancton toxique

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

Produit de valorisation des données sur la contamination microbiologique

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

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

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

### Autres adresses WEB utiles

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

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 Plateau Ouest europeen : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/marcoast/index.htm>

## Rapports et publications du laboratoire

**Rapport d'activités 2012** - LER MPL <https://w3.ifremer.fr/archimer/doc/00161/27206/25405.pdf>

Ratiskol G., **Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole - Département de Loire – Atlantique**, édition 2013, RST/LER/MPL/13.12, 71 p.

<https://w3.ifremer.fr/archimer/doc/00172/28355/>

Ratiskol G., **Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole - Département de la Vendée**, édition 2013, RST/LER/MPL/13.14, 75 p.

<https://w3.ifremer.fr/archimer/doc/00172/28354/>

Fleury Elodie, Bedier Edouard (2013). **RESCO - REseau d'Observations Conchylicoles : Campagne 2012**. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00142/25346/>

## Autre documentation

Francois Cyrille, Joly Jean-Pierre, Garcia Celine, Lupo Coralie, Travers Marie-Agnes, Pepin Jean-Francois, Hatt Philippe-Jacques, Arzul Isabelle, Omnes Emmanuelle, Tourbiez Delphine, Faury Nicole, Haffner Philippe, Huchet Eve, Dubreuil Christine, Chollet Bruno, Renault Tristan, Cordier Remy, Hebert Pascale, Le Gagneur Eric, Parrad Sophie, Gerla Daniel, Annezo Jean-Pierre, Terre-Terrillon Aouregan, Le Gal Dominique, Langlade Aime, Bedier Edouard, Hittier Benoist, Grizon James, Chabirand Jean-Michel, Robert Stephane, Seugnet Jean-Luc, Rumebe Myriam, Le Gall Patrik, Bouchoucha Marc, Baldi Yoann, Masson Jean-Claude (2013). **Bilan 2012 du réseau REPAMO** - Réseau national de surveillance de la santé des mollusques marins. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00143/25470/>

Pouvreau Stephane, Bellec Gwenael, Le Souchu Pierrick, Queau Isabelle, Talarmain Eric, Alunno-Bruscia Marianne, Auby Isabelle, Maurer Daniele, Barbier Claire, Tournaire Marie-Pierre, D'Amico Florence, Rumebe Myriam, Fleury Elodie, Langlade Aime, Bouget Jean-Francois, Collin Karine, Fortune Mireille, Hitier Benoist, Bedier Edouard, Robert Stephane, Guilpain Patrice, Grizon James, Seugnet Jean-Luc, Guesdon Stephane, Lagarde Franck, Le Gall Patrik, Messiaen Gregory, Roque D'Orbcastel Emmanuelle, Gohin Francis, Bryere Philippe, Quemener Loic, Repecaud Michel, Bucas Karenn, Barbot Stephane, Guillemot Anne, Nonnotte Lidwine, Duros Wenceslas, Bonnat Armel, Tarot Stephane, Mille Dominique, Geay Amelie, Bouquet Anne-Lise (2013). **Observer, Analyser et Gérer la variabilité de la reproduction et du recrutement de l'huître creuse en France : Le Réseau Velyger**. Rapport annuel 2012. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00135/24648/>

Amouroux, C. Belin, D. Claisse, A. Daniel, E. Fleury, C. Galland-Henaff, P. Le Mao, L. Miossec, A. Boisseaux, A. Lamoureux, D. Soudant. **Qualité du Milieu Marin Littoral – Synthèse Nationale de la Surveillance 2012 – Edition 2013**. ODE/DYNECO/VIGIES/13.13, 80 p.

Pellouin –Grouhel A., Oger-Jeanneret H.(coord.), Allenou J.P., Chevé J., Collin K., Dagault F., Doner A., Duval A., Fauré S., Fortune M., Gabellec R., Legendre A., Lejolivet A., Le Merrer Y., Quéau J., Piriou J.Y., Retho M., Ryckaert M., Thomas G., Truquet I 2013. **Directive cadre sur l'eau, bassin Loire-Bretagne : contrôles de surveillance et opérationnel dans les masses d'eau côtières et de transition. Actions menées par Ifremer en 2012**. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/13.16, convention Ifremer/AELB n° 110351301, 50 p.

DDTM 44: **Statistiques conchylicoles de Loire – Atlantique**, année 2013 (statistiques au 31/12/2013).

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 efflorescence ou floraison phytoplanctonique**

Phénomène soudain et rapide de forte prolifération phytoplanctonique dans le milieu aquatique résultant de la conjonction de facteurs du milieu comme température, éclairage, concentration en nutriments. Suivant l'ampleur du phénomène, cette prolifération peut se matérialiser par une coloration de l'eau (= eaux colorées) pouvant conduire à des nuisances (anoxie, mortalité d'animaux marins...). La couleur et la nuisance dépendent de la nature des espèces phytoplanctoniques concernées.

### **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 d'indicateur de 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

Présents au 1<sup>er</sup> avril 2104.



Centre de Nantes

**COCHENNEC LAUREAU  
Nathalie.**

**Chef du Laboratoire**

Littoral.lermpl@ifremer.fr



Station de la Trinité sur Mer

BONNEAU Françoise  
Secrétariat et Gestion  
02 40 37 41 51

ABILY Elisabeth  
Secrétariat 02 97 30 19 19  
LE MOUROUX Guylaine  
Gestion 02 97 30 19 22

Personnels basés  
à Nantes

COLLIN Karine  
FORTUNE Mireille (correspondante REPHY)  
LE MERRER Yoann (correspondant Hydro)  
PELLOUIN GROUHEL Anne (DCE)  
RATISKOL Gilles (correspondant REMI)  
SOUCHU Philippe (Hydrologie)  
TRUQUET Isabelle (correspondante ROCCH)

Personnels basés  
à La Trinité sur Mer

ALLENOU Jean-Pierre (correspondant REMI et DCE)  
BOUGET Jean-François  
CHAUVIN Jacky (correspondant REPHY)  
FLEURY Elodie  
GABELLEC Raoul (correspondant ROCCH)  
MANACH Soazig  
MAZURIE Joseph  
RETHO Michaël (correspondant ROCCH et Hydrologie)  
STANISIERE Jean-Yves