

Juin 2012 – RST/LER/MPL/12.01

Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2011

Départements : Loire – Atlantique et Vendée (partie nord)



Gisement de coques, plage Benoît – La Baule –Escoublac – photo : Ratiskol G.

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2011

Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire

Départements de Loire – Atlantique et de 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

Sommaire

Avant-propos	7
1. Résumé et faits marquants	9
2. Présentation des réseaux de surveillance.....	11
3. Localisation et description des points de surveillance.....	12
4. Contexte hydrologique	27
5. Réseau de contrôle microbiologique	33
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI	33
5.2. Documentation des figures	35
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	36
6. Réseau 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
6.2.1. Phytoplancton.....	55
6.2.2. Phycotoxines	56
6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	58
6.3.1. Flores totales.....	58
6.3.2. Flores toxiques et toxicité	60
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	67
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH	67
7.2. Documentation des figures	69
7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	70
8. Réseau d'observations conchylicoles	79
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO (Observatoire Conchylicole).....	79
8.2. Documentation des figures	81
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	82
8.3.1. Croissance (gain de poids moyen).....	82
8.3.2. Mortalité cumulée	83
8.3.3. Synthèse au niveau national	84
9. Réseau benthique.....	89
9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT	89
9.2. Le REBENT en Loire-Atlantique et Vendée nord.....	89
10. Classement sanitaire et directives européennes.....	93
10.1. Directive Cadre sur l'Eau	93
10.2. Classement de zones.....	99
11. Pour en savoir plus	103
12. Glossaire	107
13. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	109
14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques	110

En cas d'utilisation de données ou d'éléments de ce bulletin, il doit être cité sous la forme suivante :

Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral 2011.
Résultats acquis jusqu'en 2011.
Ifremer/RST/LER/MPL/12.01/Laboratoire Environnement Ressources de Nantes, 135 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, A. Pellouin - Grouhel
par G. Ratiskol en collaboration avec l'équipe du laboratoire,
à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs(trices) de réseaux nationaux.

Avant-propos

L'Ifremer met en œuvre, à l'échelle de l'ensemble du littoral métropolitain, une surveillance de la qualité du milieu marin côtier pour répondre aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), aux obligations des conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) et aux objectifs sanitaires réglementaires concernant le suivi de la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles.

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

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

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

Les prélèvements d'eau et de coquillages sont effectués sous démarche qualité. Les analyses destinées à répondre aux exigences réglementaires sont réalisées par des laboratoires agréés. L'ensemble des données de la surveillance, saisies et validées par chaque laboratoire, intègre la base de données Quadrige², qui constitue à présent le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales dans le cadre du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

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

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

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

Luc Drévès

Responsable du département

Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants



Suivi hydrologique

L'année 2011 est marquée par des débits de Loire encore plus faibles qu'en 2010, spécifiquement au printemps. Ceci se traduit par de faibles dessalures sur les stations proches de l'estuaire et par conséquent un apport moindre en nutriments. Les concentrations en oxygène dissous en surface et sur le fond sont restées conformes aux moyennes.



Suivi microbiologique

Les résultats acquis en 2011 confirment en grande partie les tendances observées les années précédentes. Tous les points suivis régulièrement affichent une qualité moyenne. L'exploitation des résultats sur les dix dernières années met en évidence une tendance à la dégradation de la qualité sur sept points, dont quatre pour le groupe des coquillages fouisseurs. La mise en alerte pour dépassement des seuils a été activée sept fois en Loire Atlantique et deux fois en Vendée. Ces alertes ont été levées dans les jours qui ont suivi suite à l'absence de persistance de la contamination. Par manque de données, il n'est pas possible d'estimer la qualité sur trois points. En effet, la raréfaction des coquillages sur certains gisements et leur exploitation sporadique ne permettent pas le respect d'un suivi régulier.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

L'activité phytoplanctonique observée a donc été encore plus faible car aucun bloom n'a été observé. Après 2010, 2011 est à nouveau une année à faible activité phytoplanctonique dans un contexte où le risque de développement massif d'espèces toxiques est resté faible.

Les résultats du dénombrement des flores totales et les mesures de chlorophylle révèlent une année à faible production phytoplanctonique à relier à un hiver particulièrement sec et donc à peu d'apports nutritifs.

Le *Dinophysis* a été présent presque tout au long de l'année mais à des quantités très faibles. On le retrouve de février à octobre au Croisic avec une période de toxicité de trois semaines en mai pour les moules et deux semaines pour les coques. La période de toxicité des coquillages s'est étalée sur cinq semaines au Castelli, secteur le plus touché par les toxines lipophiles.

Les résultats pour la toxine ASP sont restés au-dessus du seuil sanitaire pour les coquilles Saint Jacques touchées depuis avril 2010.

Après 2010, 2011 est à nouveau une année à faible activité phytoplanctonique dans un contexte où le risque de développement massif d'espèces toxiques est resté faible.



Suivi des contaminants chimiques

La surveillance chimique coordonnée et réalisée par Ifremer ne concerne que les trois métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (cadmium, mercure et plomb). En 2011, 20 points ont été échantillonnés dans le cadre de cette surveillance. Les moules de l'estuaire de Loire (Pointe de Chemoulin) affichent toujours un dépassement des médianes nationales, dépassement plus marqué pour le cadmium. Pour la première fois, les moules du Traict de Pen Bé montrent un dépassement de la médiane nationale pour leur concentration en plomb et en mercure. Le suivi très récent pratiqué sur la majorité des points ne permet pas de comparer leur concentration avec les médianes nationales calculées sur les cinq dernières années. Tous les résultats sont nettement inférieurs aux seuils réglementaires.



Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

En Pays de la Loire, un site « La Coupelasse » est suivi dans le cadre de l'Observatoire national conchylicole. Ce site fait également l'objet d'un suivi de la reproduction et du recrutement dans le cadre du réseau Velyger. En 2011, l'excès de température sur la période printanière de mars à mai se retrouve sur l'ensemble de la façade Atlantique (+ environ 2°C de température moyenne sur Bourgneuf sur la période mars-mai par rapport à 2010), et la survenue des mortalités en baie de Bourgneuf accuse 1,5 mois d'avance par rapport à 2010. L'épisode touche de manière brutale les lots de naissain, dès la 1^{ère} quinzaine du mois de mai, pour atteindre des valeurs supérieures à 70% en fin de suivi. Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (8 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à début juillet, suivie d'une chute brutale traduisant la ponte sur ce site. Les croissances de chacune des classes d'âge restent dans la moyenne décennale.



Suivi des peuplements benthiques

Compte tenu des fréquences retenues pour l'échantillonnage, seuls certains peuplements ont fait l'objet de mesure en 2011.

- Les invertébrés benthiques subtidaux dans la masse d'eau GC50 « Nord Sables d'Olonne », qui est un site d'appui échantillonné tous les ans ;
- Les herbiers de *Zostera noltii* en baie de Bourgneuf. Comme les autres herbiers de *Zostera noltii* de la façade Manche-Atlantique, ils ont été échantillonnés en septembre 2011 afin de valider le nouveau protocole DCE ;
- Les macroalgues opportunistes, dont les premiers résultats montrent que les blooms ont été précoces en Pays de la Loire. En revanche, en juillet et septembre, les surfaces touchées par les blooms sont très inférieures à celles des années précédentes ;
- Les macroalgues subtidales dans la masse d'eau GC50 « Nord Sables d'Olonne ». Ce suivi spécifique est lié au constat de la disparition des Laminaires dans ce secteur entre 2007 et 2010.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources Morbihan – Pays de la Loire opère, sur le littoral des départements du Morbihan, de la Loire - Atlantique et de la Vendée (partie nord). Les réseaux de surveillance nationaux de l'Ifremer dont une description succincte est présentée ci-dessous ainsi que les réseaux régionaux. Les résultats sont présentés en deux bulletins distincts, un pour le seul département du Morbihan et l'autre pour le littoral des départements de la Loire - Atlantique et de la Vendée (partie nord). Les résultats figurant dans ce bulletin sont obtenus à partir de données validées extraites de la base Ifremer Quadrigé² (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2011.



REMI	Réseau de contrôle microbiologique
REPHY	Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines
ROCCH	Réseau d'observation de la contamination chimique
REBENT	Réseau benthique
RESCO	Réseau d'observations conchylicoles (Observatoire conchylicole)

	REMI	REPHY	ROCCH	REBENT	RESCO
Date de création	1989	1984	1974	2003	1993
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiques associés Suivi physico-chimique	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique Surveillance chimique sanitaire des zones de production conchylicole classées	Suivi de la faune et de la flore benthiques	Evaluation des performances de survie, de croissance et de maturation de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> en élevage
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales et chlorophylle <i>a</i> Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité lipophile (DSP) associée Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité ASP associée Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité PSP associée température salinité turbidité oxygène nutriments	Métaux réglementés : cadmium plomb mercure		Poids Taux de mortalité chez des huîtres de 18 mois et du naissain de captage
Nombre de points 2011 (métropole)	371	475	140	357	13
Nombre de points 2011 du laboratoire ¹	38	29	20	23	1

¹ Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour le réseau REPHY, il s'agit des points actifs en 2011, c'est-à-dire sur lesquels des résultats ont été obtenus. Pour le réseau REMI, certains points à fréquence adaptée sont échantillonnés en fonction de la présence de coquillages sur le site ou en période signalée d'ouverture de pêche.

3. Localisation et description des points de surveillance

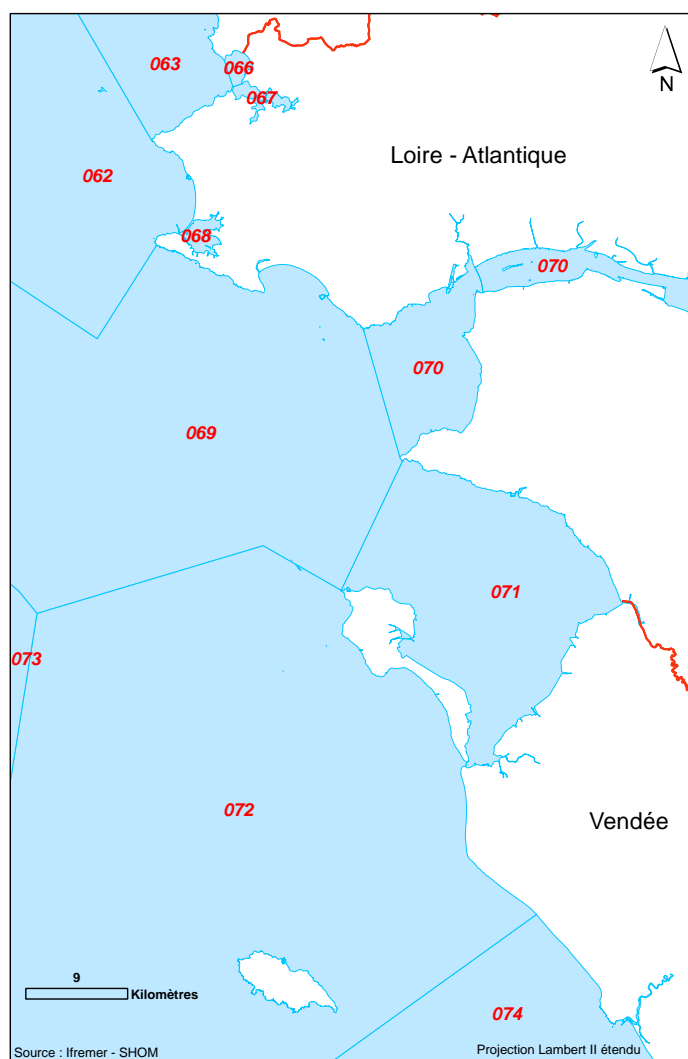
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		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>		Pétoncle vanneau <i>Aequipecten opercularis</i>	
Spisule <i>Spisula ovalis</i>		Eau de mer (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie, dont les nutriments)	

Selon la terminologie utilisée dans la base de données Quadrigé², les lieux de surveillance sont regroupés dans des " zones marines ". Un code est défini pour identifier chaque point : par exemple, " 001-P-002 " identifie le point " 002 " de la zone marine " 001 ".

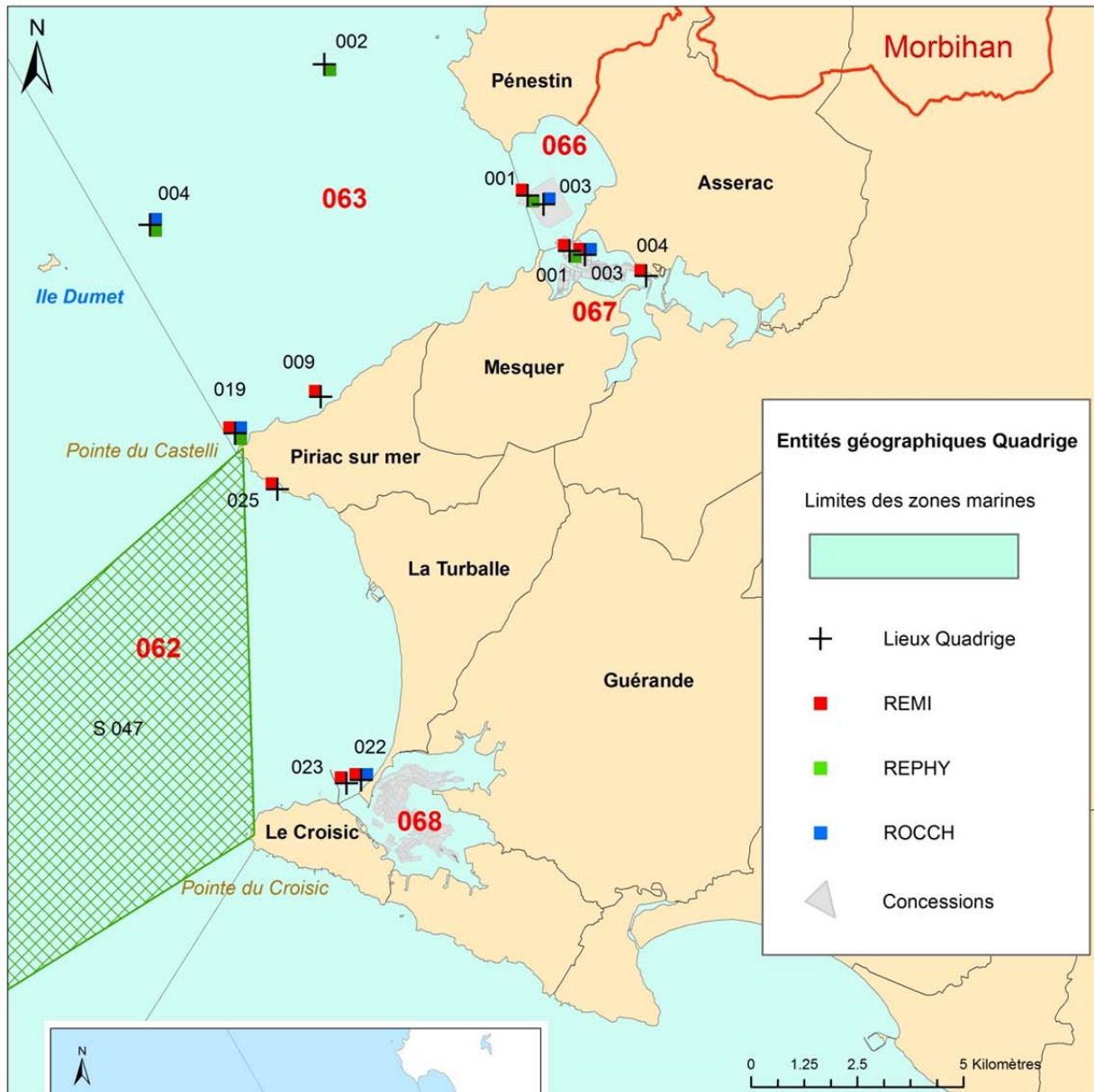
Localisation générale

Découpage Quadrigé² – Zones marines

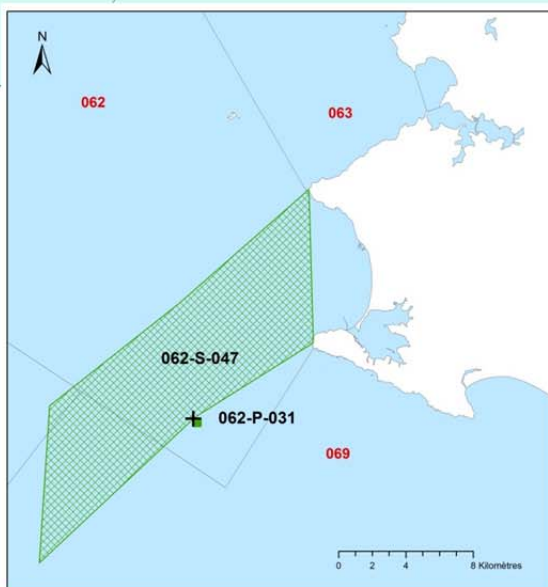


062	Baie de Vilaine - large	070	Estuaire de Loire
063	Baie de Vilaine – côte	071	Baie de Bourgneuf
066	Pen Bé	072	Vendée Nord
067	Traict de Pen Bé	073	Atlantique – large
068	Traict du Croisic	074	Olonne – Le Payré
069	Loire - large		






















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



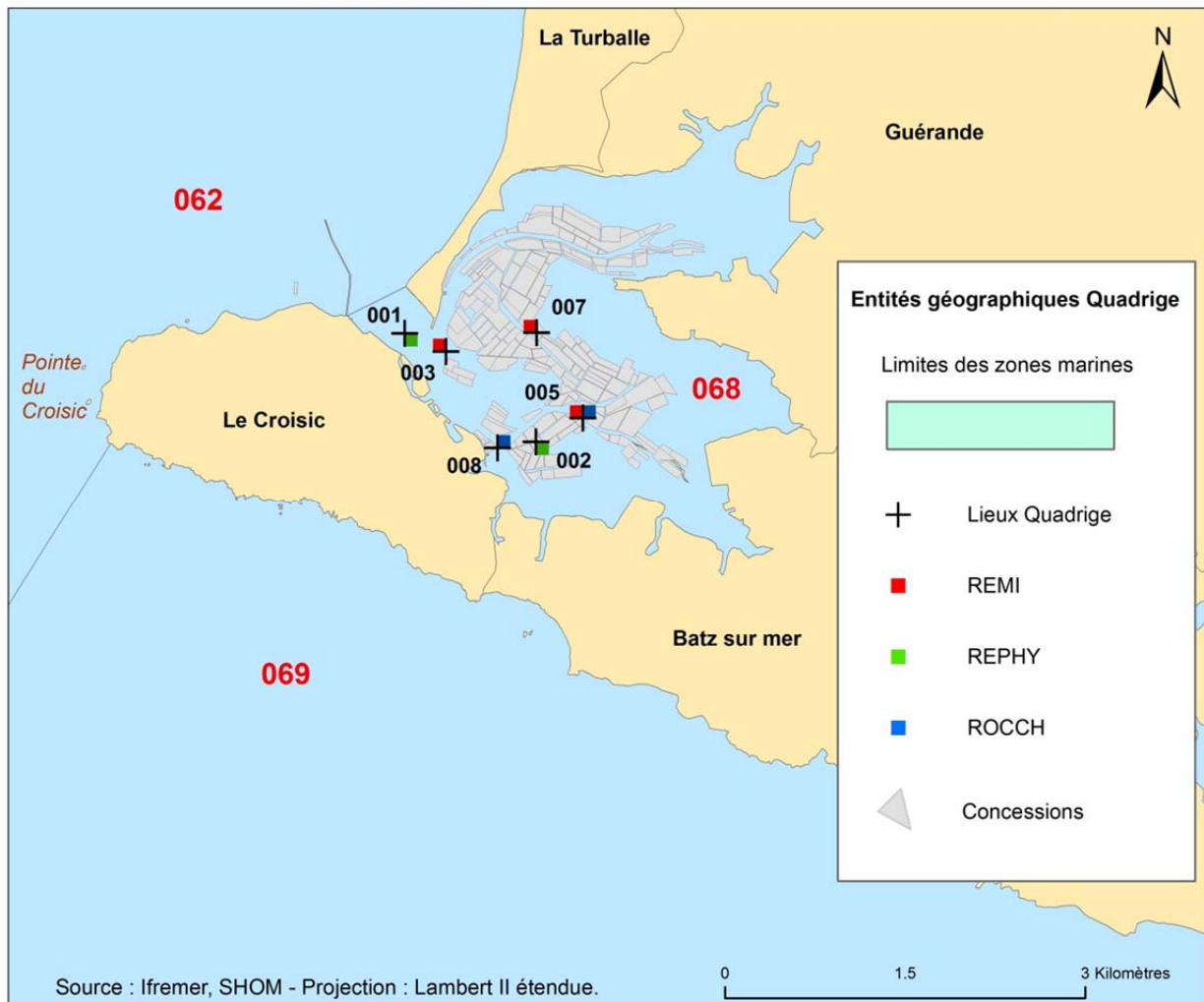
Source : Ifremer, SHOM - Projection : Lambert II étendue.



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-031	Large Croisic				
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 Bé				
067-P-004	Le Frostidié				

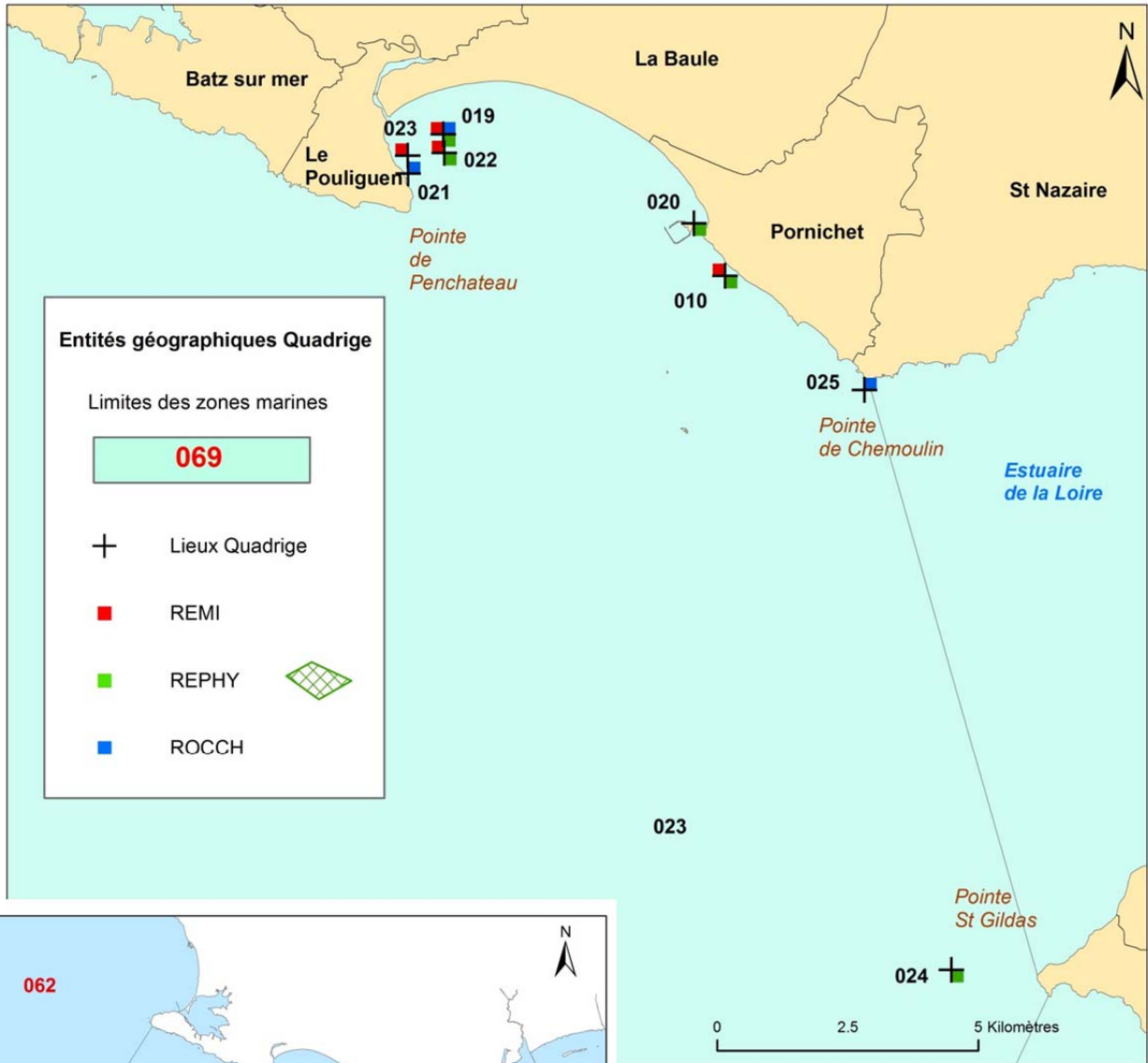
Zone N°068 - Traict du Croisic



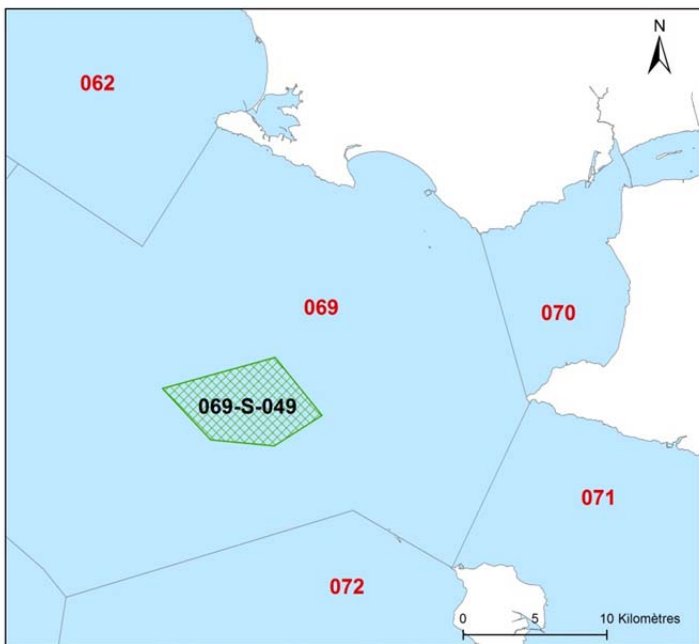
Zone N°068 - Traict du Croisic

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.

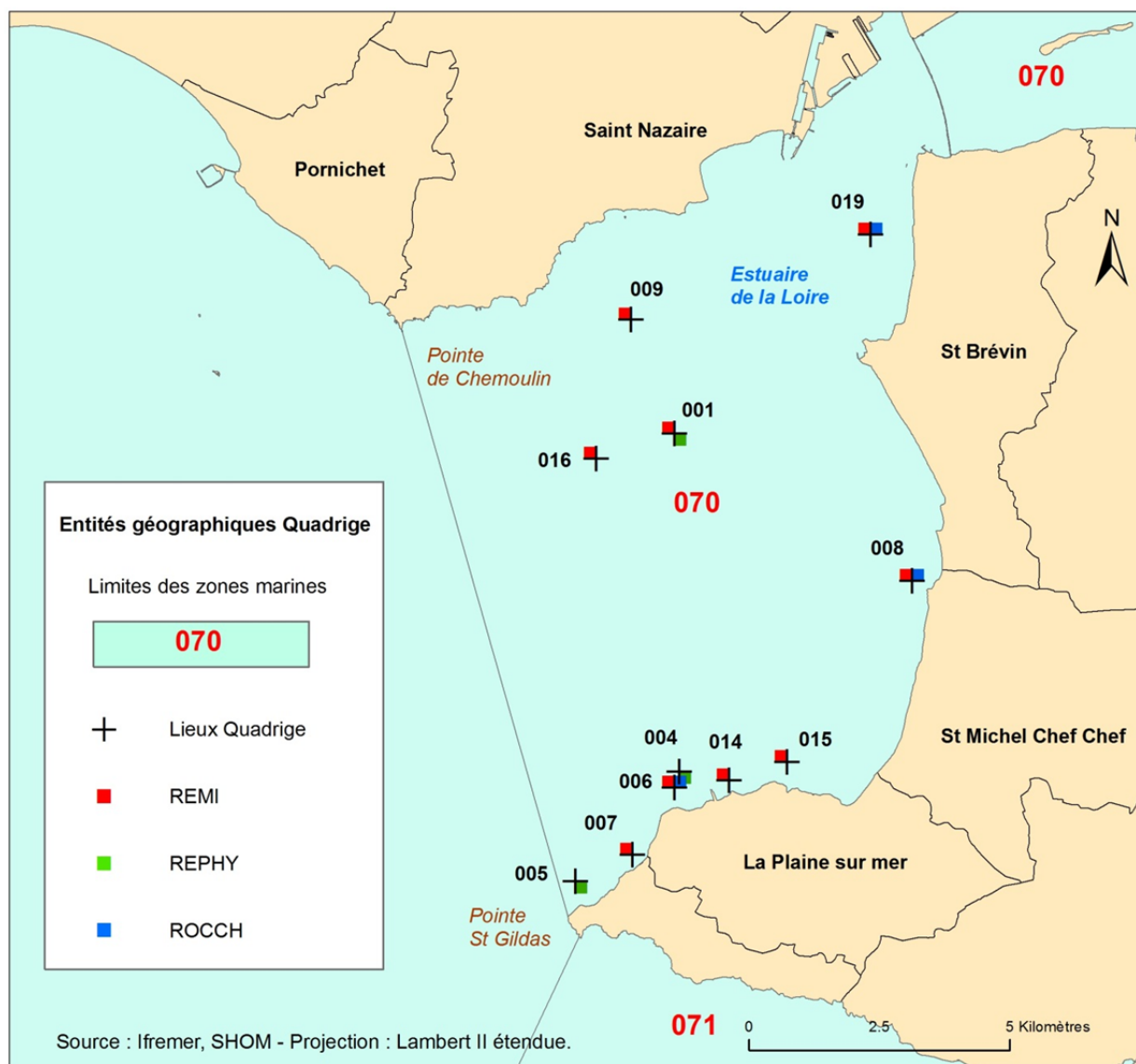


Zone N°069 Loire – large
















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				
069-S-049	La Banche				

- 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



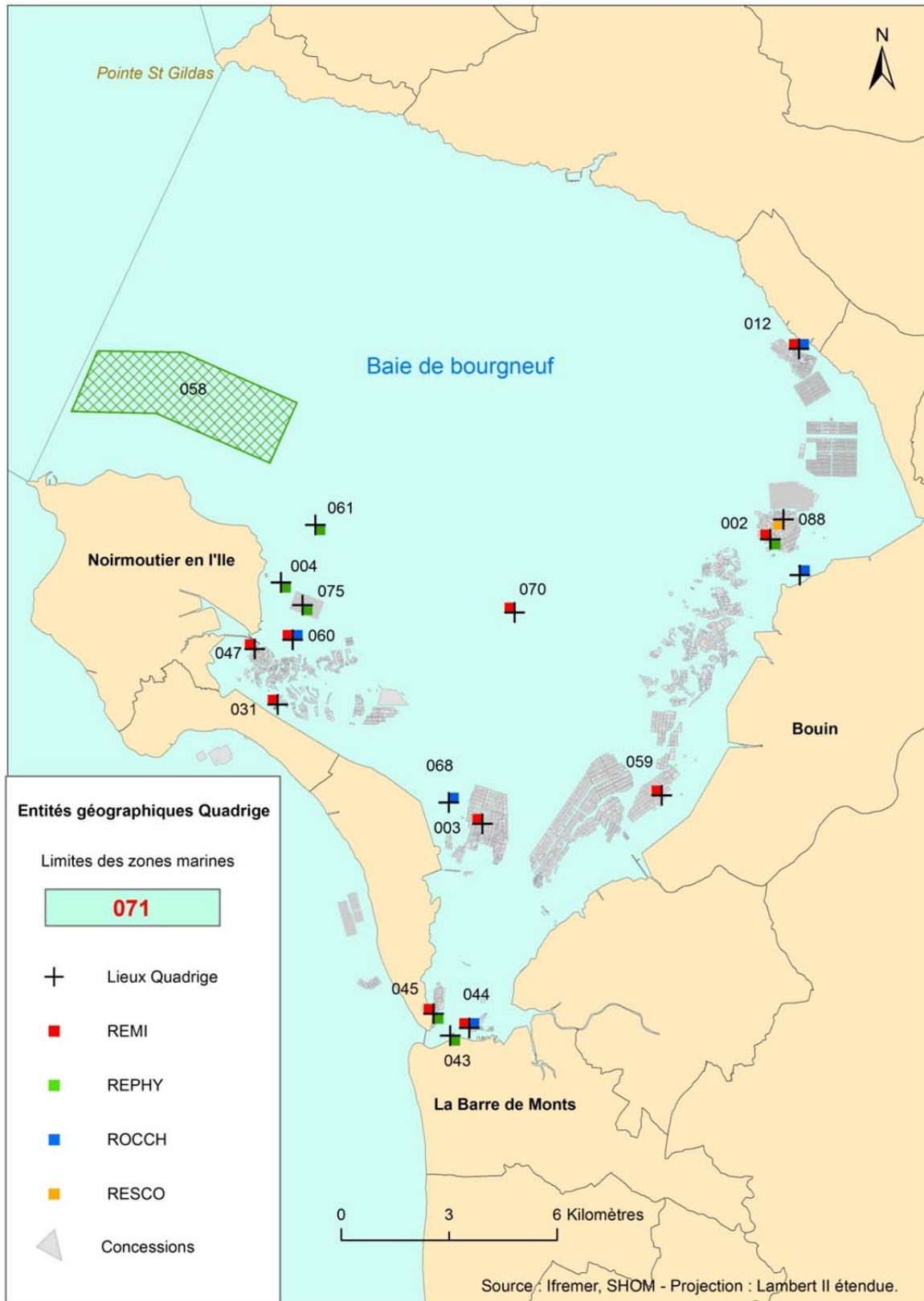
Zone N°070 Estuaire de Loire

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-0016	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).

** depuis 2003, modification du coquillage suivi, pour cause de changement cultural.

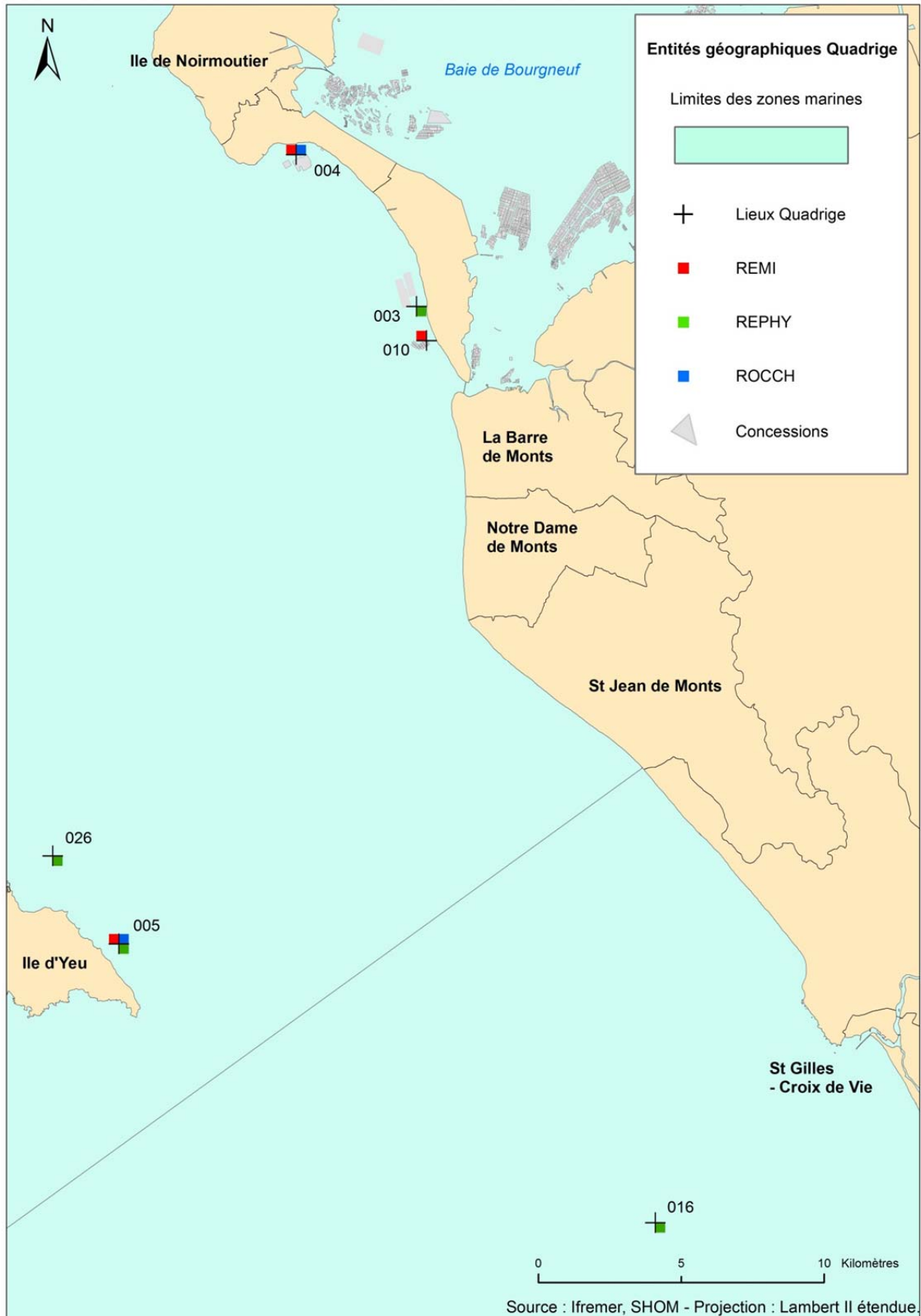
Zone N°071 Baie de Bourgneuf




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				

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-003	Frandière				
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				

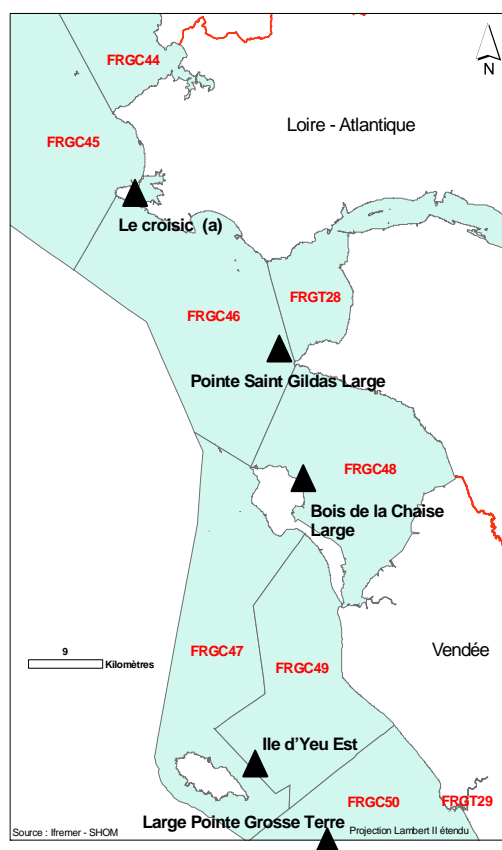
4. Contexte hydrologique

« Les graphes représentant les variations des paramètres hydrologiques sont placés en Annexes 2. »

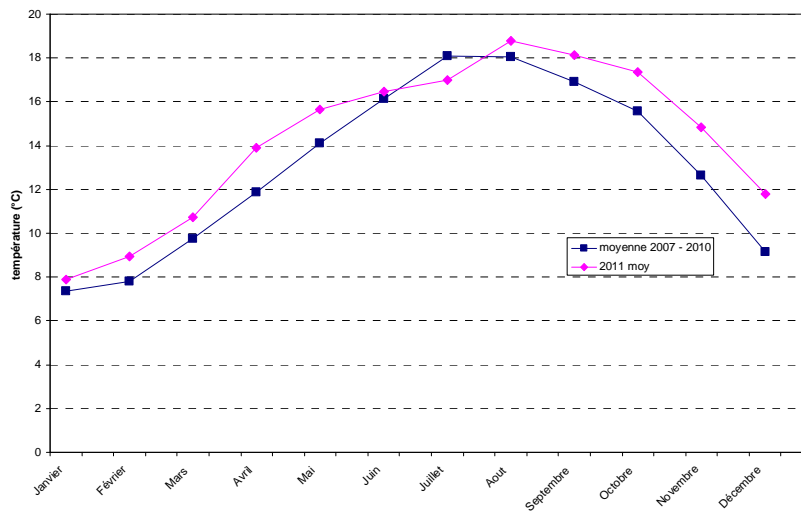
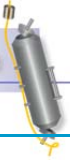
Les stations de mesures créées dans le cadre du contrôle de surveillance de la DCE présentent maintenant quatre ans de données mensuelles sur les paramètres température, turbidité, salinité, oxygène dissous, nutriments et chlorophylle a .

Pour le secteur de l'estuaire de la Loire, la station « Pointe Saint Gildas Large » est la seule suivie bimensuellement pour l'ensemble des paramètres hydrologiques. Les commentaires portent donc essentiellement sur les résultats obtenus sur cette station.

En zone côtière, une grande partie des nutriments est apportée par les fleuves, ce qui explique la plus grande activité phytoplanctonique généralement observée au large des estuaires. Lorsque la biomasse végétale produite sédimente et se dégrade, l'oxygène dissous dans l'eau est consommé, pouvant entraîner des hypoxies voire des anoxies pendant la période estivale. La masse d'eau située au large de l'estuaire de la Loire (FRGC 46) présente ce risque, et est à ce titre surveillée en priorité.

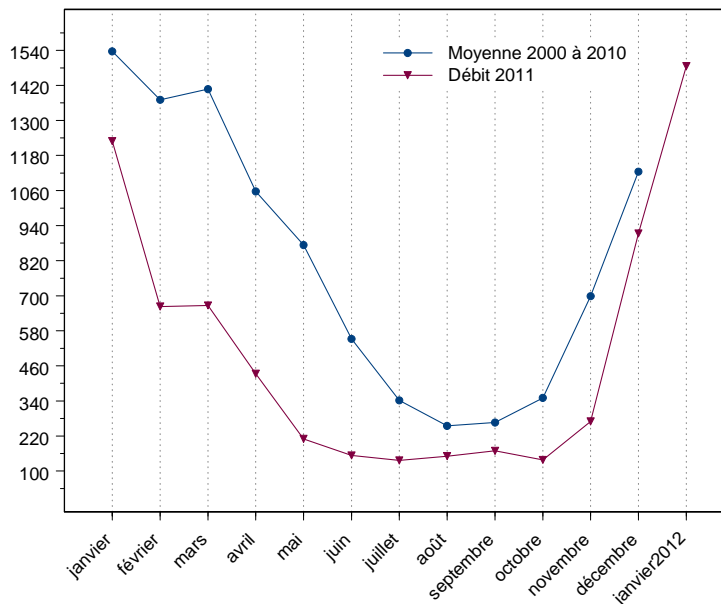


Situation des stations suivies pour la DCE dans le secteur Pays de la Loire.



Évolution mensuelle des températures de surface à la « Pointe Saint Gildas Large » en 2011.

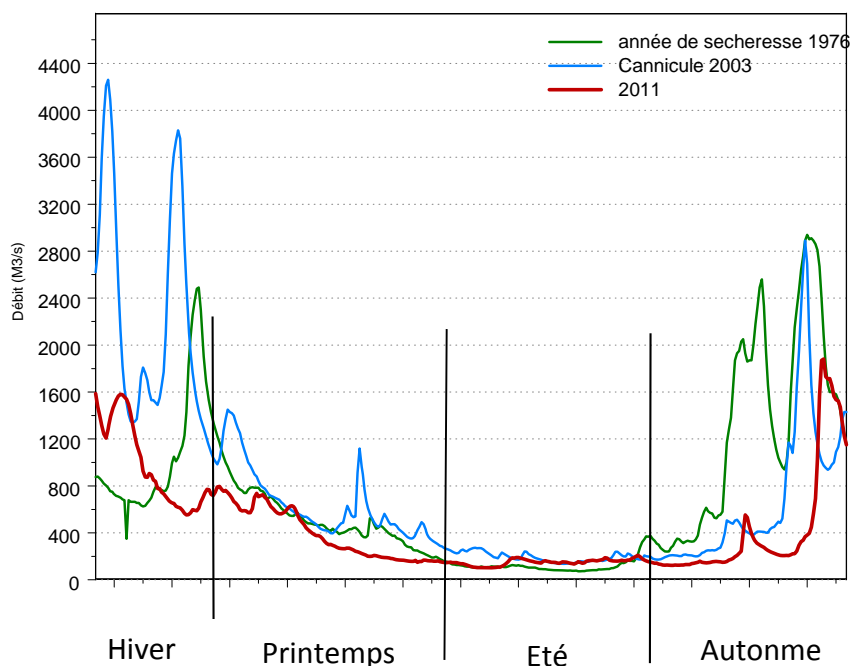
Les températures de surface (-1 m) sont supérieures à la moyenne observée sur les dix dernières années sauf en juillet. Les valeurs automnales et hivernales sont significativement supérieures aux moyennes.



Débits mensuels de la Loire à Mont Jean sur Loire en 2011 (m³/sec.)

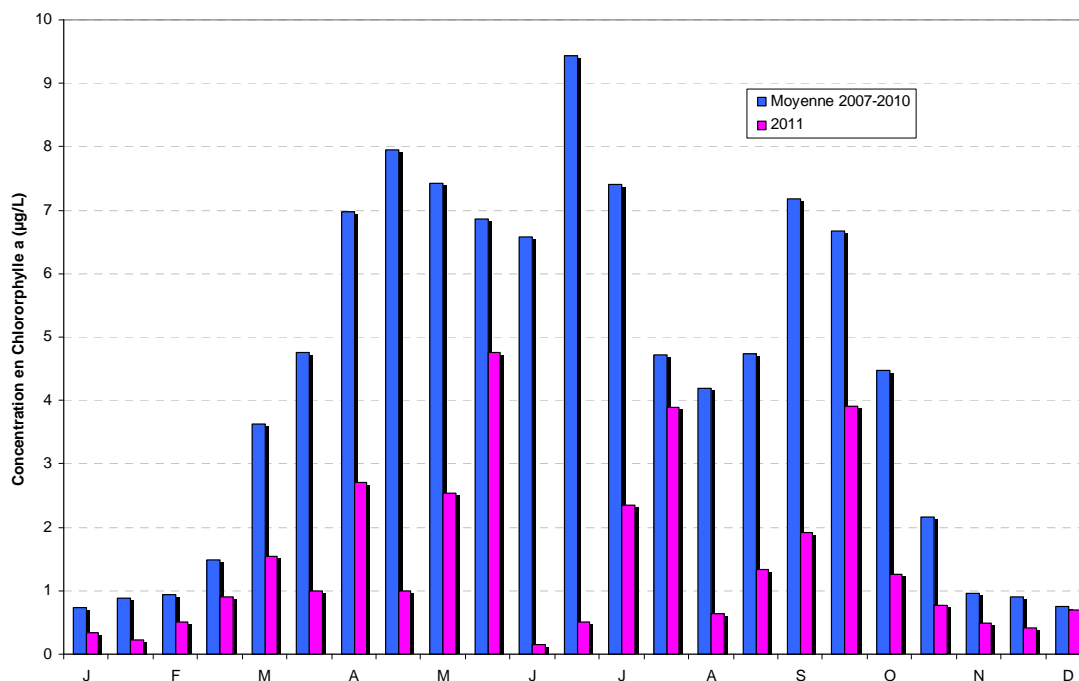
Les résultats obtenus en 2011, montrent que le premier semestre est marqué par un fort déficit des apports fluviaux. Le débit de la Loire reste tout au long de l'année 2011 inférieur au débit moyen.

Les débits automnaux et printaniers qui conditionnent les blooms phytoplanctoniques sont les plus faibles de la décennie et n'ont jamais été observés au printemps depuis les premières mesures acquises en 1950. Même les années exceptionnelles de 1976 et 2003 ne présentent pas de déficit aussi marqué.



Débits journaliers de la Loire à Mont Jean sur Loire en 1976, 2006 et 2011

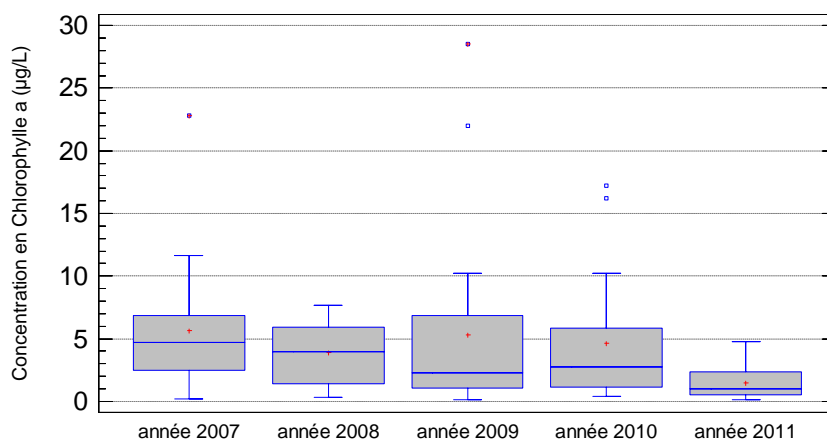
Cela explique en partie l'absence de dessalure mesurée aux points de prélèvements proches de l'estuaire, et donc des stocks de nutriments hivernaux légèrement en dessous de la moyenne des quatre dernières années sur cette période.



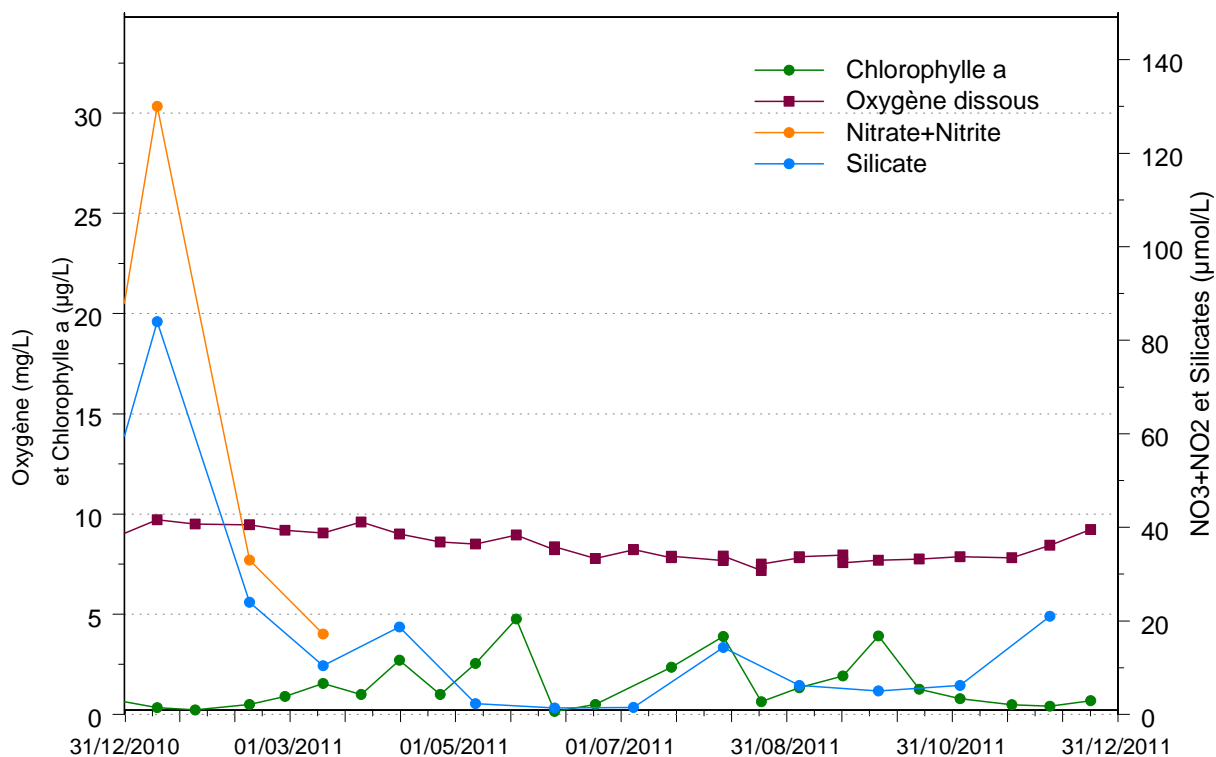
Evolution bi-mensuelle de la concentration en chlorophylle *a* annuelle depuis 2007 à la « Pointe Saint Gildas Large »



En janvier et février 2011, la concentration en chlorophylle dans l'eau, indicatrice d'activité phytoplanctonique, est inférieure à 1 µg/L tout comme la moyenne des années précédentes. Le mois de mars, qui marque habituellement le début de l'activité phytoplanctonique dans les eaux côtières, est marqué en 2011 par un déficit en chlorophylle. Sur les 23 mesures réalisées en 2011, 13 sont inférieures à 1 µg/L. En 2011, il n'y a pas eu de bloom significatif supérieur à 10 µg/L.



Evolution de la biomasse algale (concentration en chlorophylle *a*) depuis 2007 à la « Pointe Saint Gildas Large »



Evolution des concentrations en oxygène, chlorophylle *a* et nutriments à la station « Pointe Saint Gildas Large »

La consommation importante de silice d'avril à juin suggère que des diatomées ont constitué les principales espèces phytoplanctoniques de l'efflorescence printanière.

Lors d'un bloom de printemps, la teneur en oxygène dissous augmente avec la production de biomasse, puis diminue à mesure que la matière organique produite se minéralise, processus consommateur d'oxygène. Compte tenu que l'année 2011 a été très peu productive en phytoplancton, les valeurs minimales en oxygène restent au-dessus des seuils d'alerte fixés par la DCE (moins de 2mg/L).

En conclusion, pour toutes les stations, les valeurs moyennes en oxygène dissous en surface et sur le fond, ne révèlent pas de situation hypoxique. Les concentrations en nutriments et en chlorophylle en 2011 n'indiquent pas de dégradation de la masse d'eau liée à l'eutrophisation.

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage (figure 5.1). En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes présents dans l'eau. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou virus potentiellement pathogènes pour l'homme (*Salmonella*, *Vibrio* spp, norovirus, virus de l'hépatite A) peut constituer un risque sanitaire lors de la consommation de coquillages (gastro-entérites, hépatites virales).

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

Les *Escherichia coli*, bactéries communes du système digestif sont recherchées comme indicateurs de contamination fécale. Le temps de survie des microorganismes en mer varie suivant l'espèce considérée (deux à trois jours pour *Escherichia coli* à un mois ou plus pour les virus) et les caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement).

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

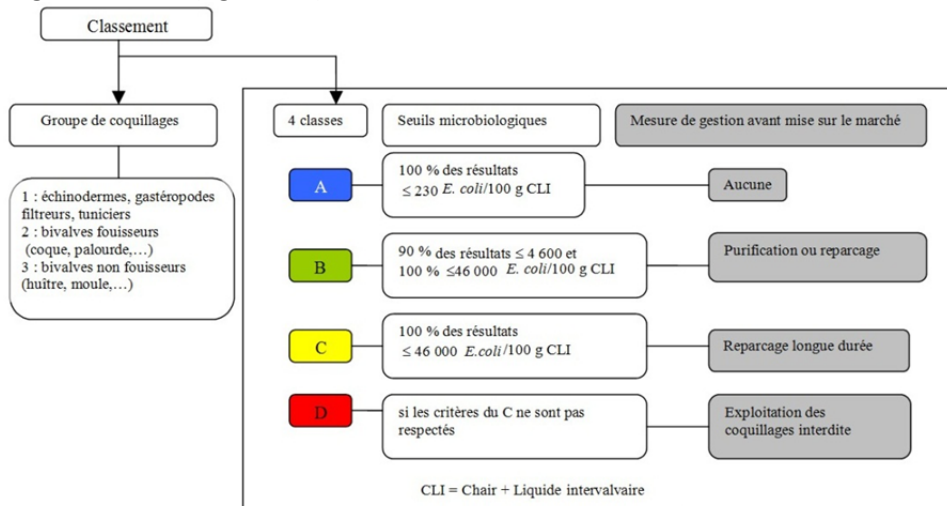


Figure 5.2 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone (Règlement (CE) n° 854/2004², arrêté du 21/05/1999³ pour les groupes de coquillages)

² Règlement CE n° 854/2004² du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

³ Arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.

Le REMI a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, et classées A, B ou C par l'administration. Sur la base du dénombrement des *Escherichia coli* dans les coquillages vivants, le REMI permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, de détecter et suivre les épisodes de contamination. Il est organisé en deux volets :

- **surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les 371 points de suivi sur tout le littoral français. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106⁴ ou ISO/TS 16 649-3⁵. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les 10 dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination.

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

- **surveillance en alerte**

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

- **Niveau 0** : risque de contamination par exemple événement météorologique, dysfonctionnement du réseau
- **Niveau 1** : contamination détectée
- **Niveau 2** : contamination persistante

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

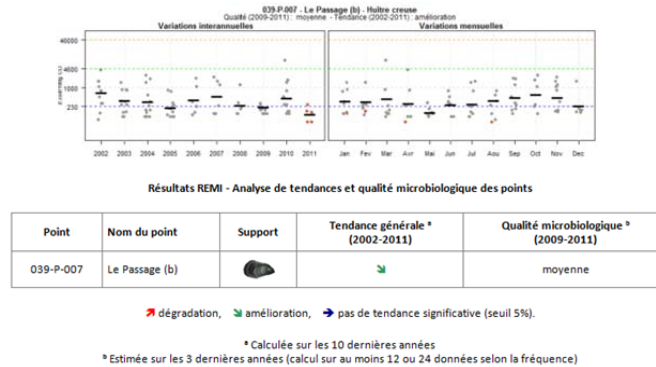
Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est **défini pour chaque classe de qualité** (en 2011 : classe A : 1 000 *Escherichia coli* /100 g de CLI ; classe B : 4 600 *Escherichia coli* /100 g de CLI ; classe C : 46 000 *Escherichia coli* /100 g de CLI).

⁴ Norme NF V 08-106 - janvier 2002. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E.coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

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

5.2. Documentation des figures

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



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

- variation interannuelle : chaque résultat obtenu en surveillance régulière est présenté par année. La moyenne géométrique des résultats obtenus dans l'année, représentée par un trait noir horizontal, caractérise le niveau de contamination microbiologique du point. Il permet ainsi de suivre son évolution dans le temps.
- variation mensuelle : chaque résultat obtenu en surveillance régulière sur les dix dernières années est présenté par mois. La moyenne géométrique mensuelle, représentée par un trait noir horizontal, permet de visualiser les évolutions mensuelles des niveaux de contamination.

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

Au-dessus de ces deux graphes sont présentés deux résultats de traitement des données. L'**estimation de la qualité microbiologique** par point sur les 3 dernières années calendaires est faite suivant la règle suivante :

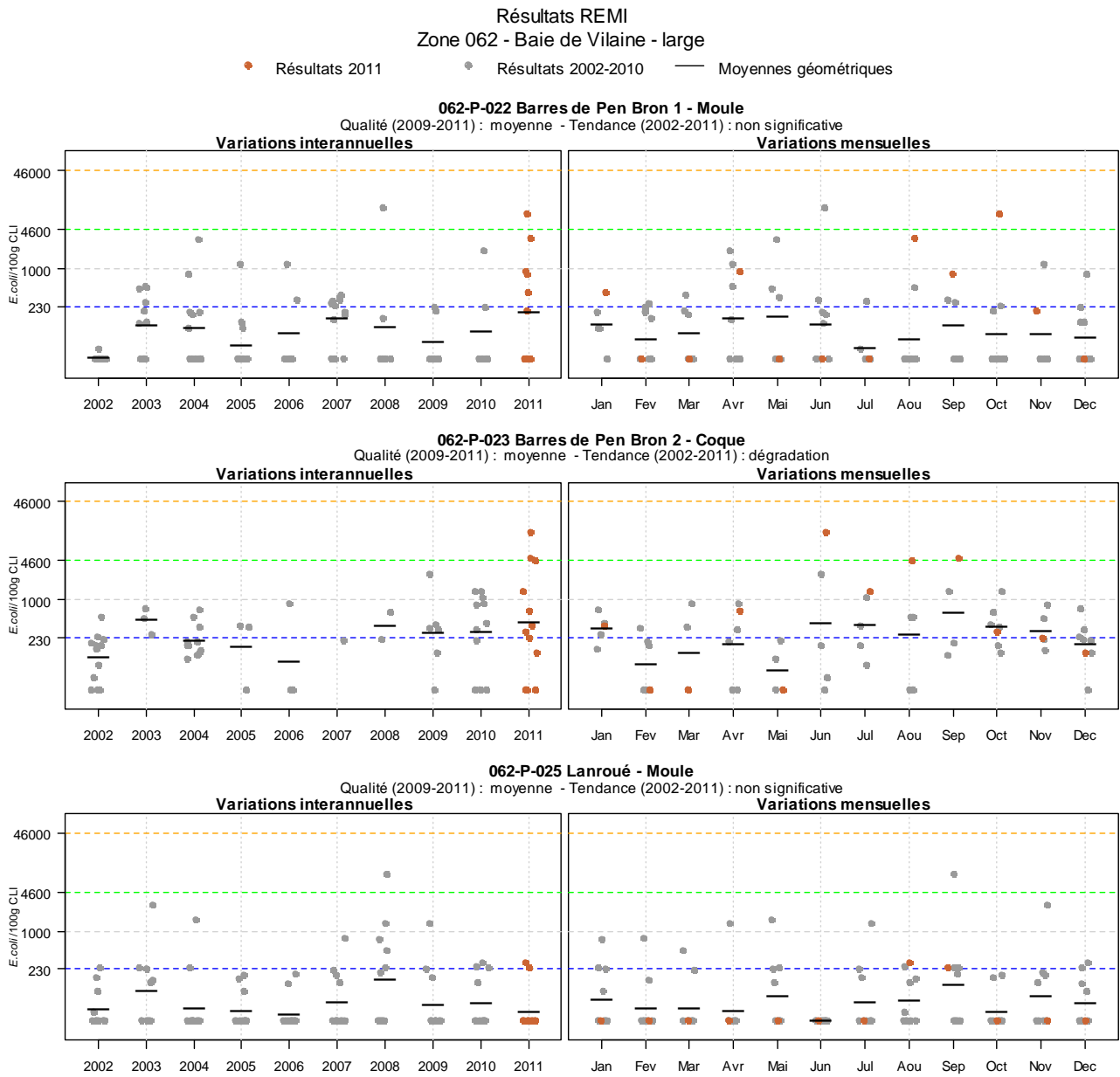
- Qualité *bonne* : 100 % des résultats est inférieur ou égal à 230 *E. coli*/100 g CLI ;
- Qualité *moyenne* : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI ;
- Qualité *mauvaise* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI ;
- Qualité *très mauvaise* : dès qu'un résultat dépasse 46 000 *E.coli*/100 g CLI ;

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

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

5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Zone 062 – Baie de Vilaine - large

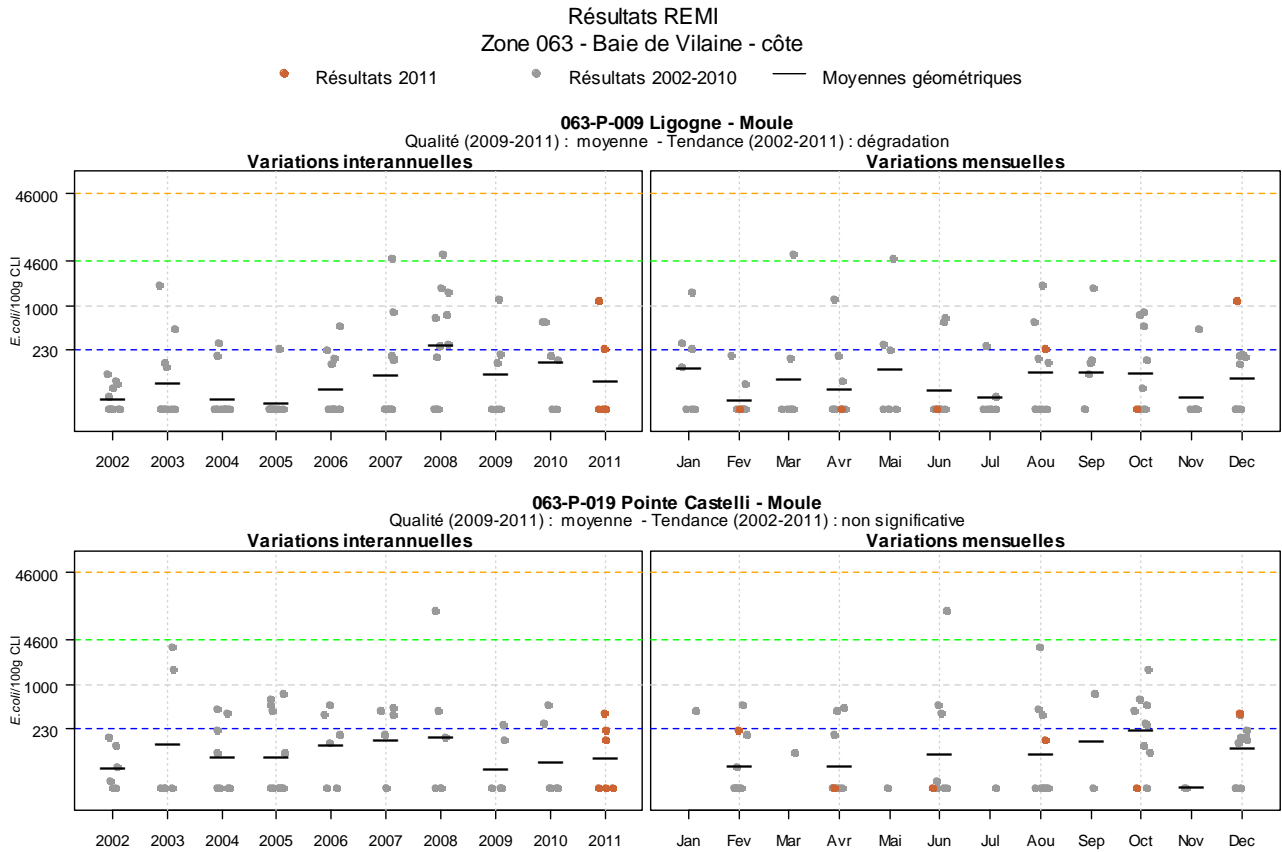


En 2011, quatre dépassements du seuil de mise en alerte ont été observés sur les « Barres de Pen Bron ». Trois de ces alertes concernent les coques de cette zone, dont la qualité estimée pour le groupe 2 devient mauvaise. Les résultats acquis en 2011 confortent la tendance générale à une dégradation de la qualité microbiologique observée sur ce point l’an dernier.

Les dépassements de seuil ont été observés le 6/06 (14 000 *E.coli*/100g CLI - coque), le 1^{er} août (4 700 *E.coli*/100g CLI - coque), le 12 septembre (5 100 *E.coli*/100g CLI - coque) et le 10/10 (8 500 *E.coli*/100g CLI - moule). Les seconds échantillonnages, pratiqués dans les 48 heures, ont tous montré un abaissement de la contamination qui a permis de lever les alertes.

La qualité des coquillages non fousseurs n’affichent pas d’évolution significative du niveau de contamination microbiologique.

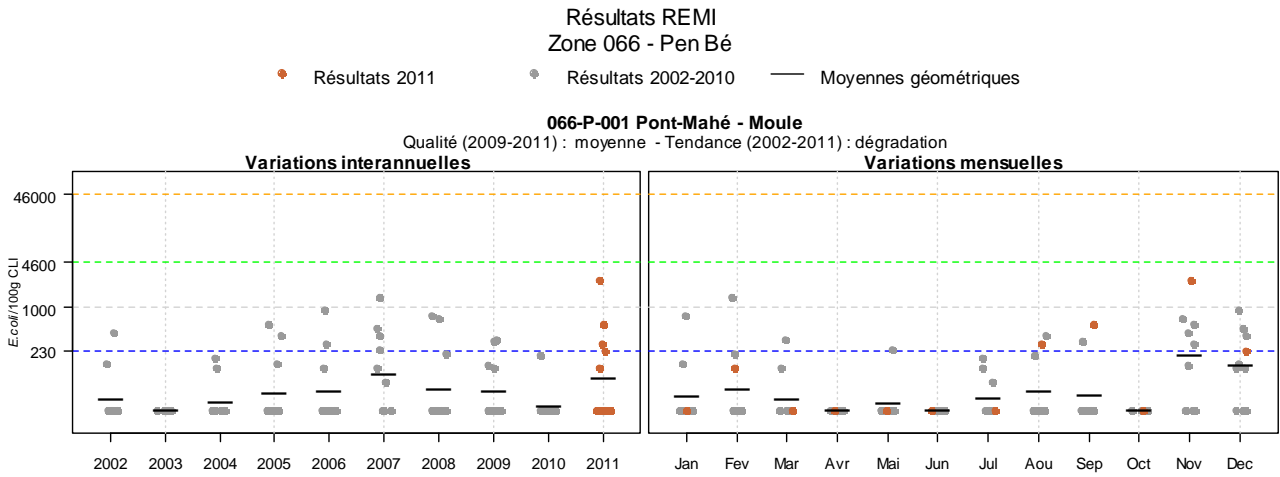
Zone 063 - Baie de Vilaine – côte



Aucun dépassement du seuil de mise en alerte n'a été atteint en 2011 sur la zone marine 063. Sur les lieux de surveillance « Ligogne » et « Pointe Castelli », la qualité estimée sur les trois dernières années demeure moyenne. Aucune évolution significative du niveau de contamination n'est mise en évidence sur « Pointe de Castelli ». Par contre, le point « Ligogne » affiche une tendance à la dégradation de sa qualité sur les dix dernières années.

La fréquence du suivi sur « Pointe de Castelli » devient mensuelle en 2012.

Zone 066 - Pen Bé

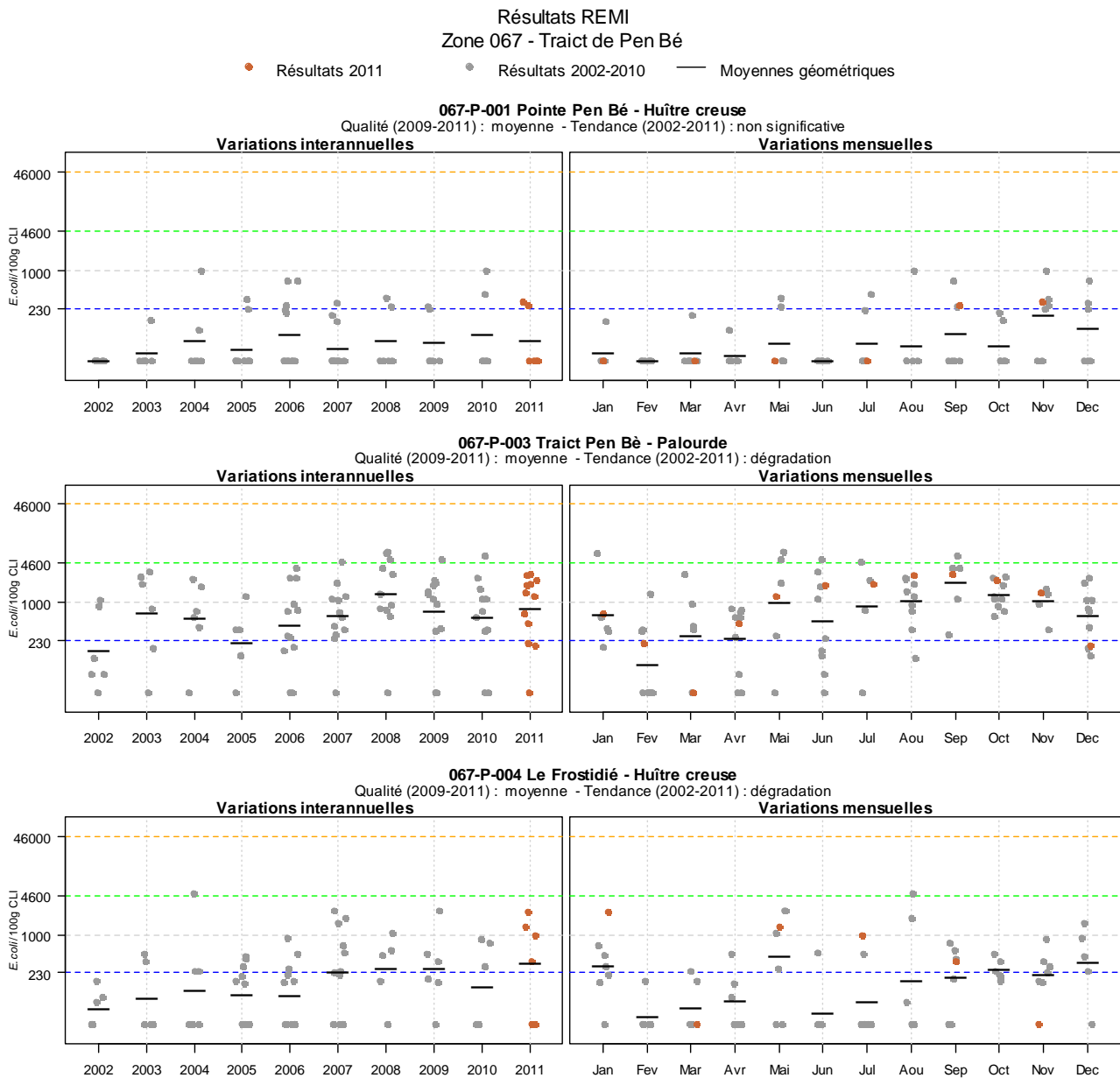


L'échantillonnage ainsi que les analyses de cette zone sont réalisées par le laboratoire Ifremer LER MPL de La Trinité sur Mer.

Aucun dépassement du seuil d'alerte n'a été observé en 2011.

Les bouchots de Pont Mahé montrent une qualité moyenne et une tendance générale à une dégradation de la qualité par une contamination à 2 500 E.coli/100g CLI en novembre 2011.

Zone 067 – Traict de Pen Bé



Depuis plusieurs années, le constat de dégradation de la qualité de cette zone est marqué sur les points "Traict de Pen Bé" pour les fousseurs et "Le Frostidié" pour les non fousseurs. En 2011, aucun dépassement du seuil de mise en alerte n'a été atteint. La qualité microbiologique des fousseurs devient moyenne après trois années d'estimation au niveau mauvais.

Cap Atlantique, communauté d'agglomérations de la presqu'île de Guérande, poursuit le programme de suivi du bassin versant qui intègre les actions suivantes :

- identifier les sources de pollutions par des suivis complémentaires
- éviter les risques liés aux activités agricoles sur la qualité des coquillages
- réduire les pollutions dues aux eaux usées urbaines
- mieux maîtriser les flux polluants des eaux fluviales
- prévenir les pollutions des sites de mouillages et ports de plaisance
- agir sur les autres sources de pollutions.

Une étude pour l'identification de l'origine des contaminations (humaine et/ou animale) est également menée en partenariat avec l'Ifremer de Brest.

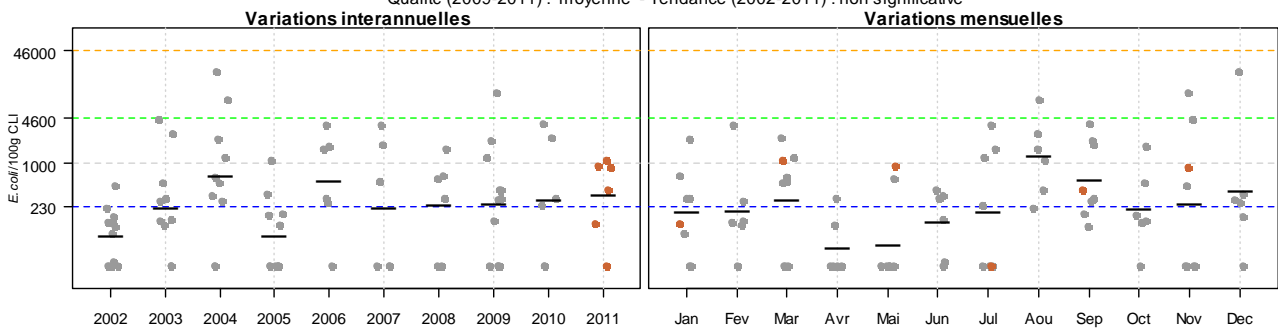
Toutes ces actions s'accompagnent d'une forte sensibilisation des acteurs du bassin versant du traict de Pen Bé par les responsables locaux (communes, chambre d'agriculture, syndicats conchylicoles et paludiers).

Zone 068 – Traict du Croisic

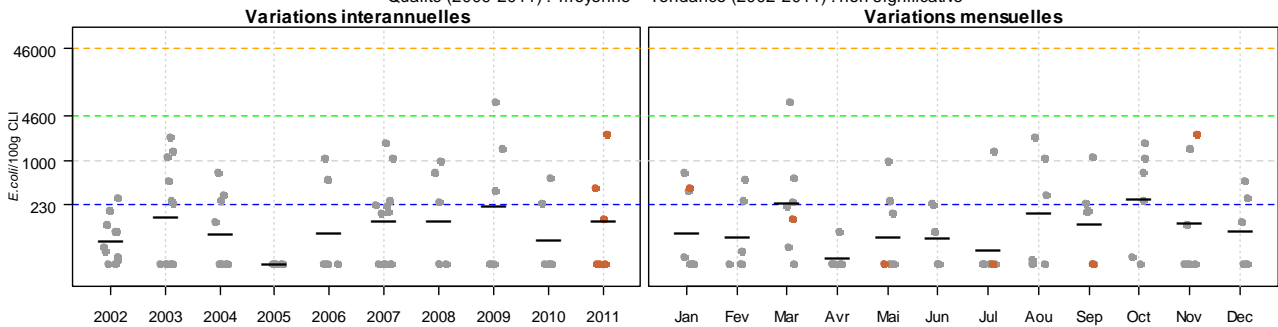
Résultats REMI Zone 068 - Traicts du Croisic

● Résultats 2011 ● Résultats 2002-2010 — Moyennes géométriques

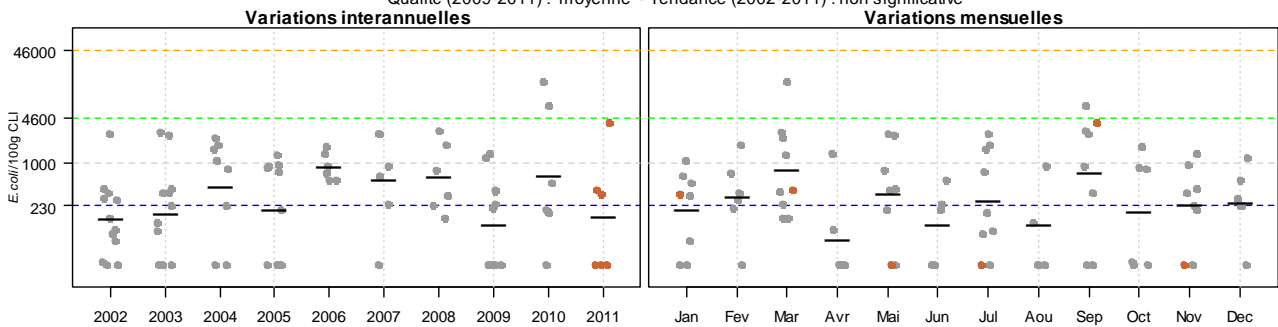
068-P-003 Balise - Coque
Qualité (2009-2011) : moyenne - Tendence (2002-2011) : non significative

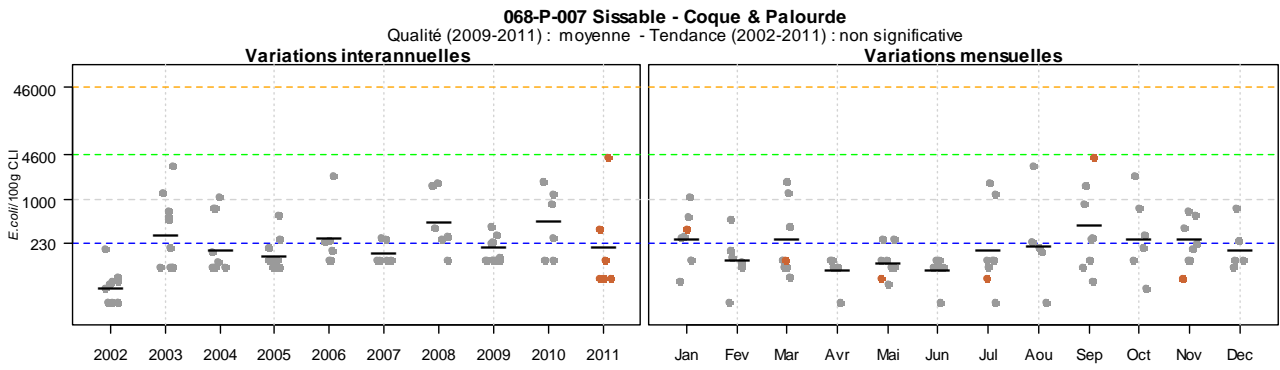


068-P-003 Balise - Huître creuse
Qualité (2009-2011) : moyenne - Tendence (2002-2011) : non significative



068-P-005 Grand Traict 2 - Coque
Qualité (2009-2011) : moyenne - Tendence (2002-2011) : non significative

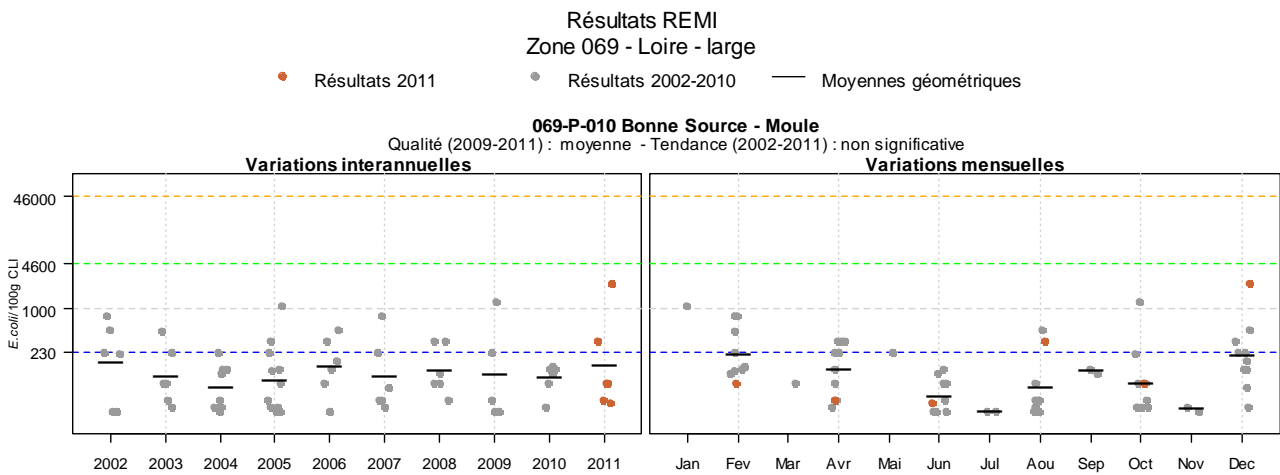


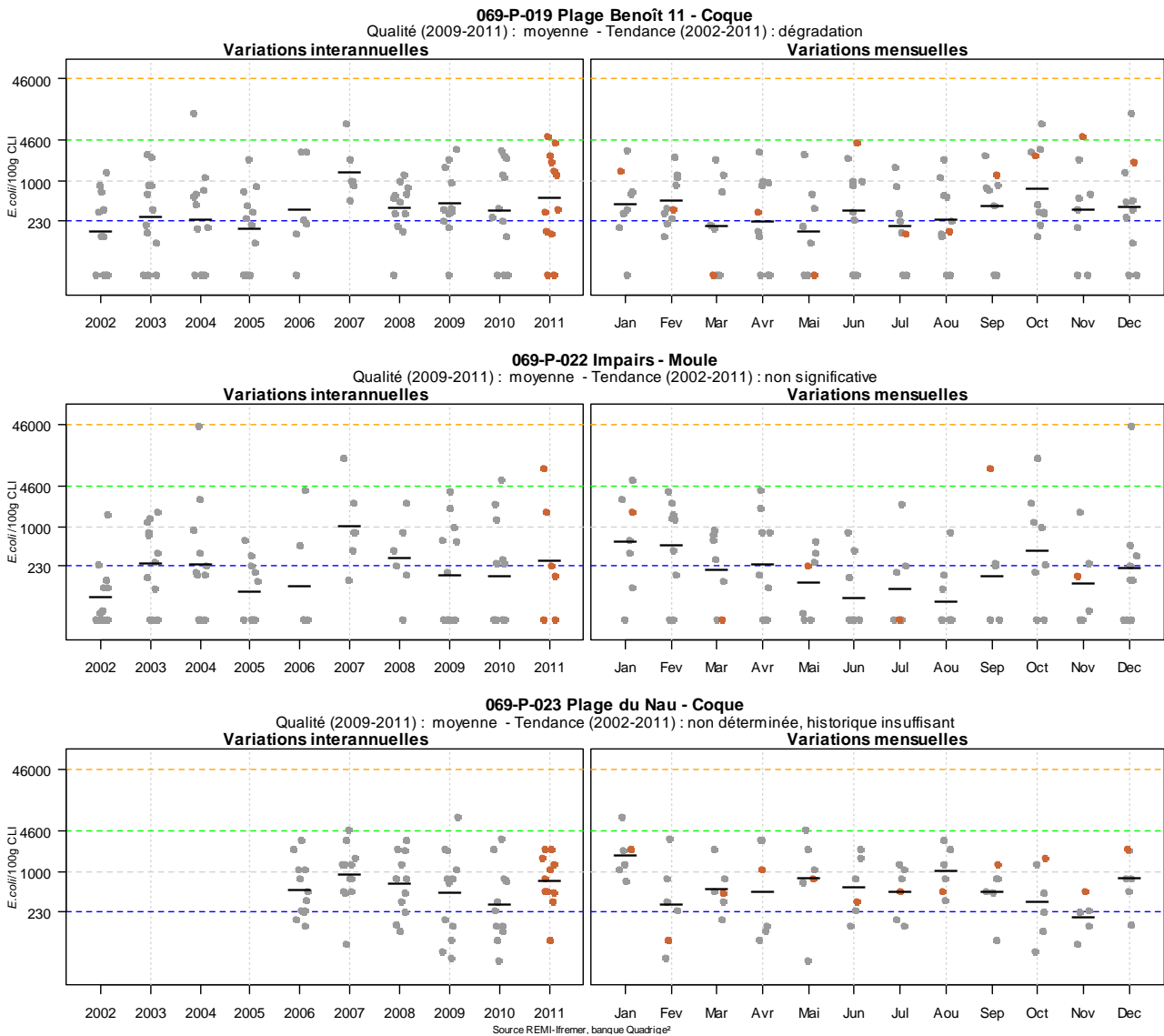


Aucun dépassement du seuil de mise en alerte n'a été atteint en 2011 sur la zone marine 068.

Les deux groupes de coquillages affichent une qualité moyenne sans évolution significative du niveau de contamination microbiologique sur les dix dernières années.

Zone 069 Loire – large





En 2011, un dépassement du seuil de mise en alerte a été observé le 8/11 sur le point « Plage Benoît 11 ». L'absence de persistance de cette contamination à 5 500 *E.coli*/100g CLI a été confirmée par un nouvel échantillonnage effectué le 10 novembre. Une tendance à la dégradation de la qualité sur ce point résulte de ce dépassement et de l'élévation de la moyenne géométrique des résultats acquis en 2011.

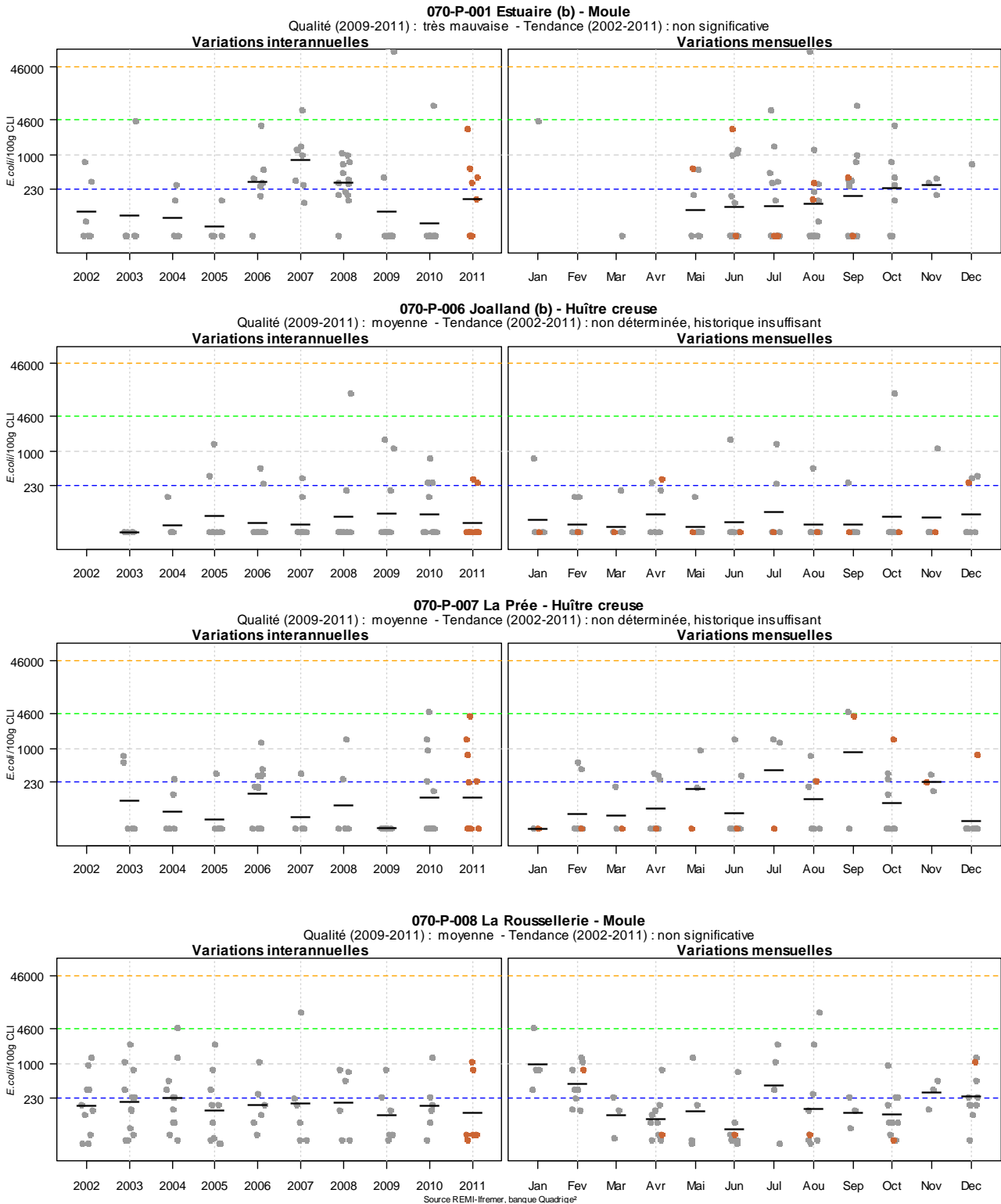
Les résultats obtenus sur les autres points suivis depuis dix ans, ne permettent pas de mettre en évidence une évolution significative du niveau de contamination microbiologique.

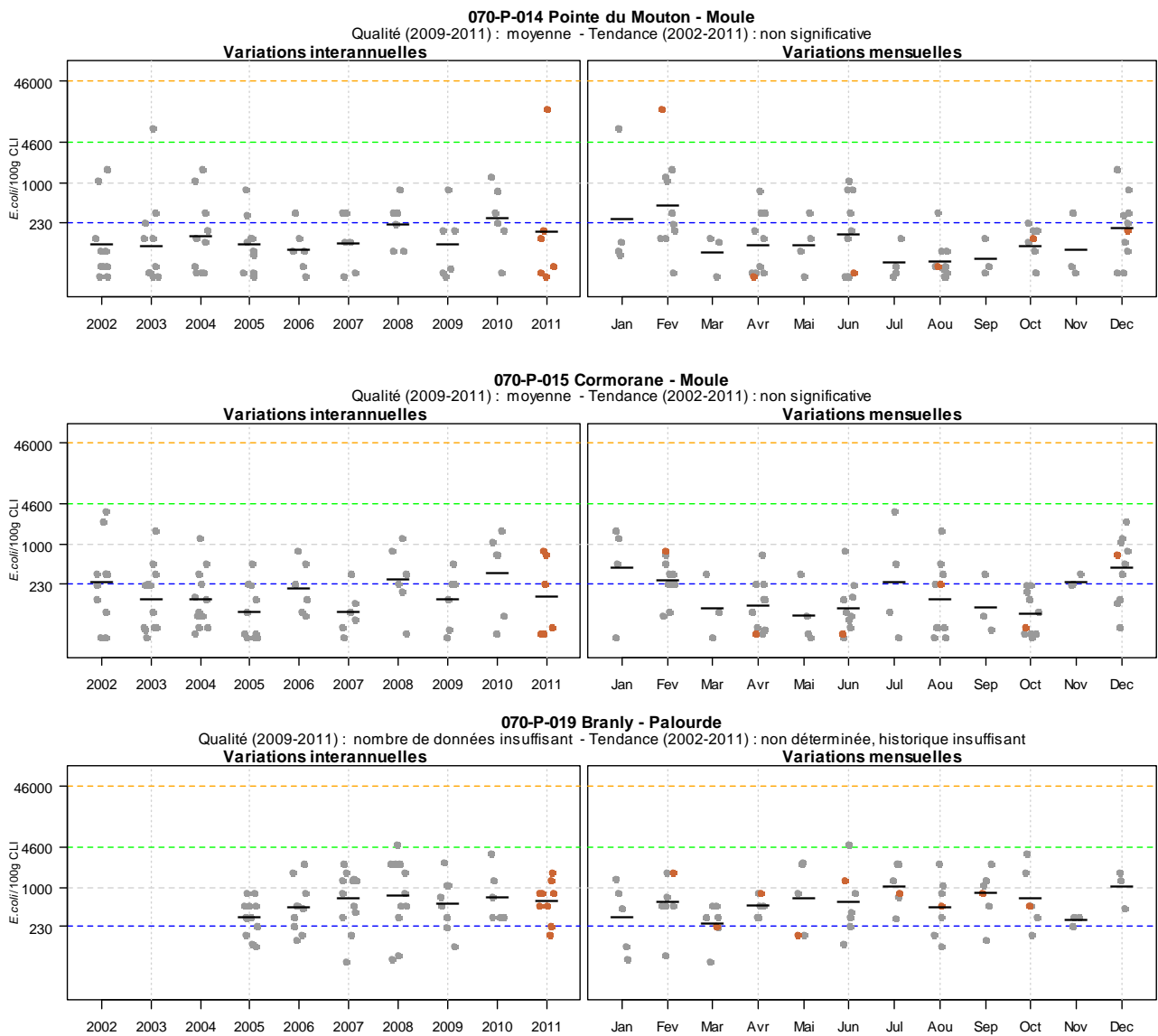
Sur l'ensemble des points de suivi de cette zone, la qualité est estimée moyenne au vu des résultats acquis sur les trois dernières années.

Zone 070 Estuaire de Loire

Résultats REMI Zone 070 - Estuaire de la Loire

● Résultats 2011 ● Résultats 2002-2010 — Moyennes géométriques





En 2011, un seul dépassement du seuil d’alerte est observé sur le point « Pointe du Mouton ». Le 21 février, une contamination à 16 000 *E.coli*/100g CLI n’a pas eu d’incidence pour l’exploitation de cette zone. L’absence de persistance de la contamination a été confirmée par un échantillonnage pratiqué le 2 mars.

Tous les points suivis depuis au moins dix ans ne montrent pas de tendance significative d’évolution de la qualité microbiologique.

L’échantillonnage des coquillages du groupe 2 sur le point « Branly » est effectué par l’ARS et les analyses sont réalisées par l’IDAC. La raréfaction de la ressource n’a pas permis un échantillonnage régulier. Les collectes des mois de janvier, novembre et décembre 2011 n’ont pas été fructueuses.

L’absence d’exploitation du gisement de spicule n’a pas permis un suivi en 2011.

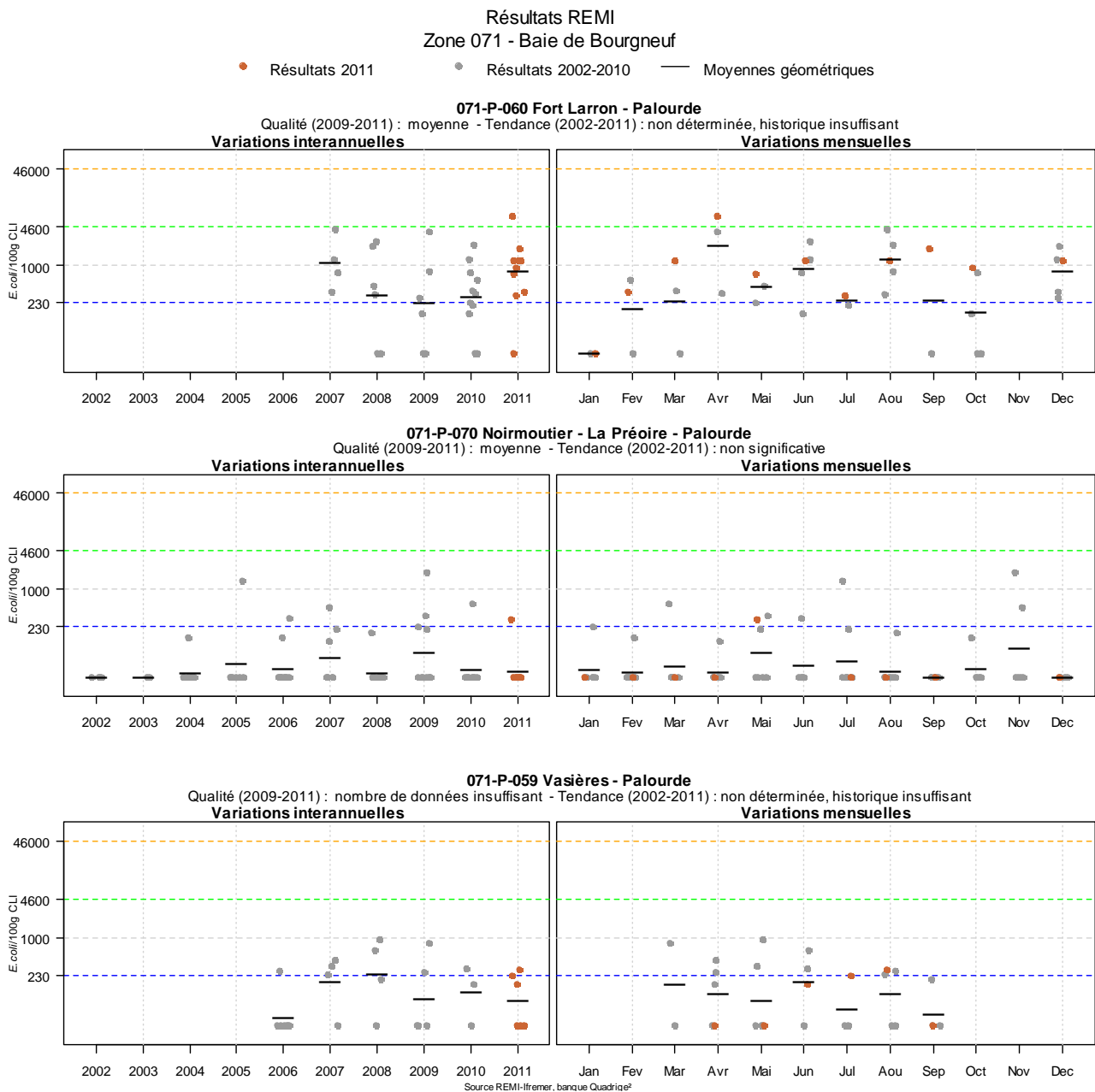
Cette zone révèle une qualité moyenne sur les coquillages du groupe 3, sauf sur « Estuaire(b) » qui présente une qualité très mauvaise sur le point « Estuaire(b) ». En août 2009, un résultat s’élevait à 120 000 *E.coli*/100g CLI. Le prélèvement pratiqué dans les 48 heures, n’a pas montré de persistance

de la contamination microbiologique sur ce point. Aucune modification environnementale connue ne permet de comprendre l'origine de la dégradation de la qualité de ces coquillages.

Zone 071 Baie de Bourgneuf

Secteur situé au nord du gois.

Coquillages fousseurs



En 2011, un seul dépassement du seuil d'alerte a été observé le 18 avril sur le point « Fort Larron » à 7 300 *E.coli*/100g CLI. Le prélèvement effectué le 20 avril a confirmé l'absence de persistance de cette contamination.

La fourniture de coquillages du point « Noirmoutier – la Préoire » par les professionnels n'est pas régulière, ce qui explique l'absence de résultat pour les mois de juin, octobre et novembre.

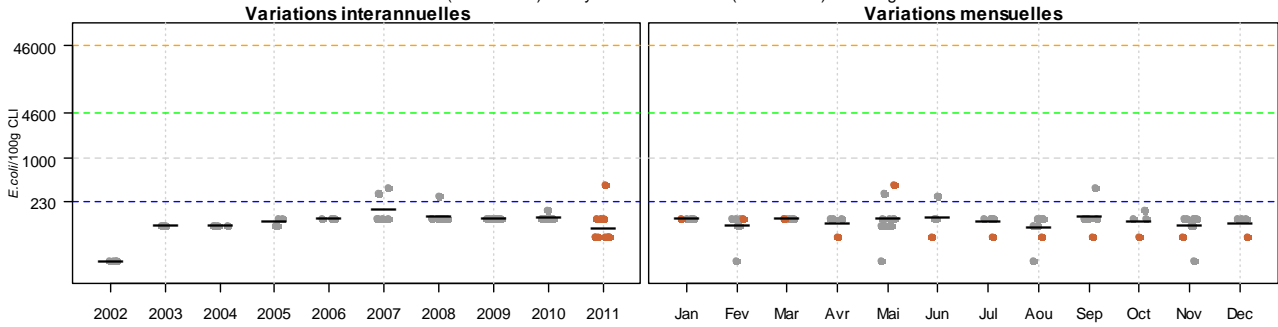
Pour les points qui possèdent des résultats en nombre suffisant, la qualité est estimée moyenne au vu des résultats acquis les trois dernières années mais aucune tendance significative n'est observée sur les dix dernières années.

Coquillages non fousseurs

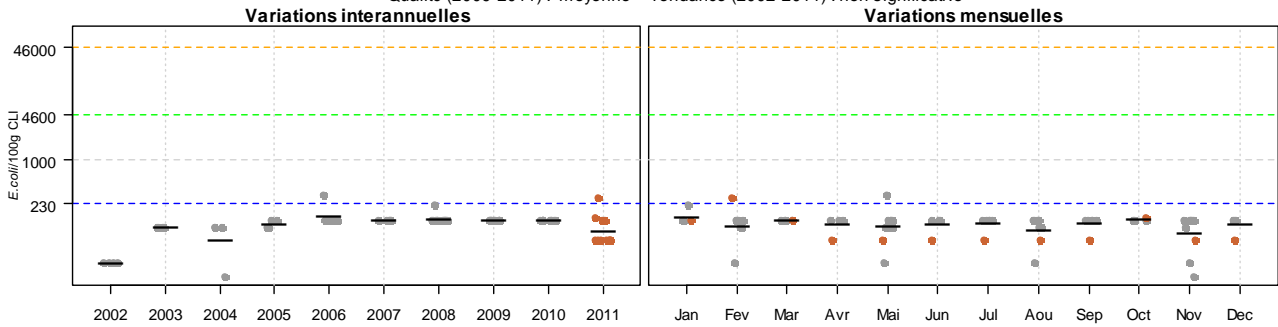
Résultats REMI Zone 071 - Baie de Bourgneuf

● Résultats 2011 ● Résultats 2002-2010 — Moyennes géométriques

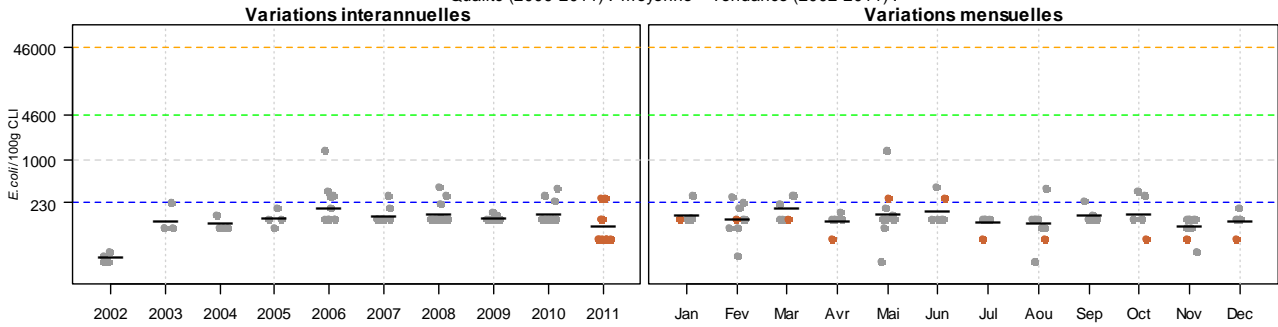
071-P-002 - Coupelasse-Fiol - Huître creuse
Qualité (2009-2011) : moyenne - Tendence (2002-2011) : non significative



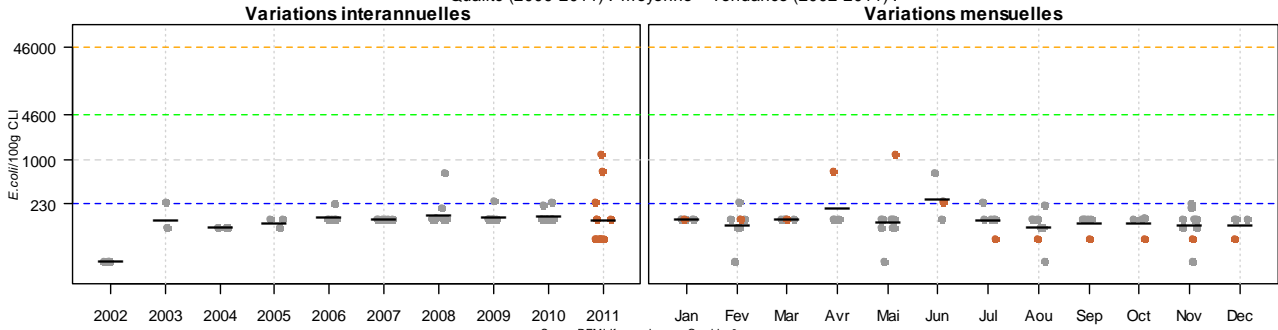
071-P-003 - Gresseloup - Huître creuse
Qualité (2009-2011) : moyenne - Tendence (2002-2011) : non significative



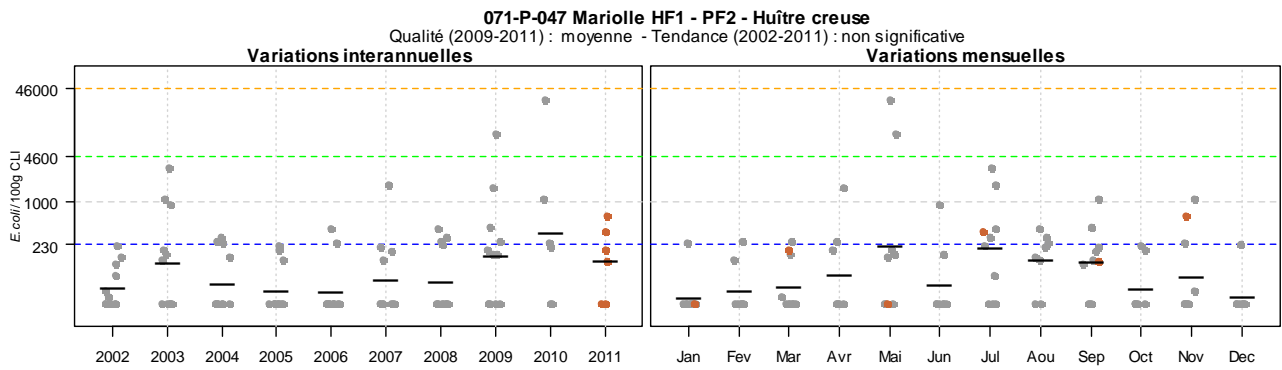
071-P-012 - La Sennetière - Huître creuse
Qualité (2009-2011) : moyenne - Tendence (2002-2011) :



071-P-031 - Le Bonhomme - Huître creuse
Qualité (2009-2011) : moyenne - Tendence (2002-2011) :



Source REMI-Ifrémer, banque Quadriq2

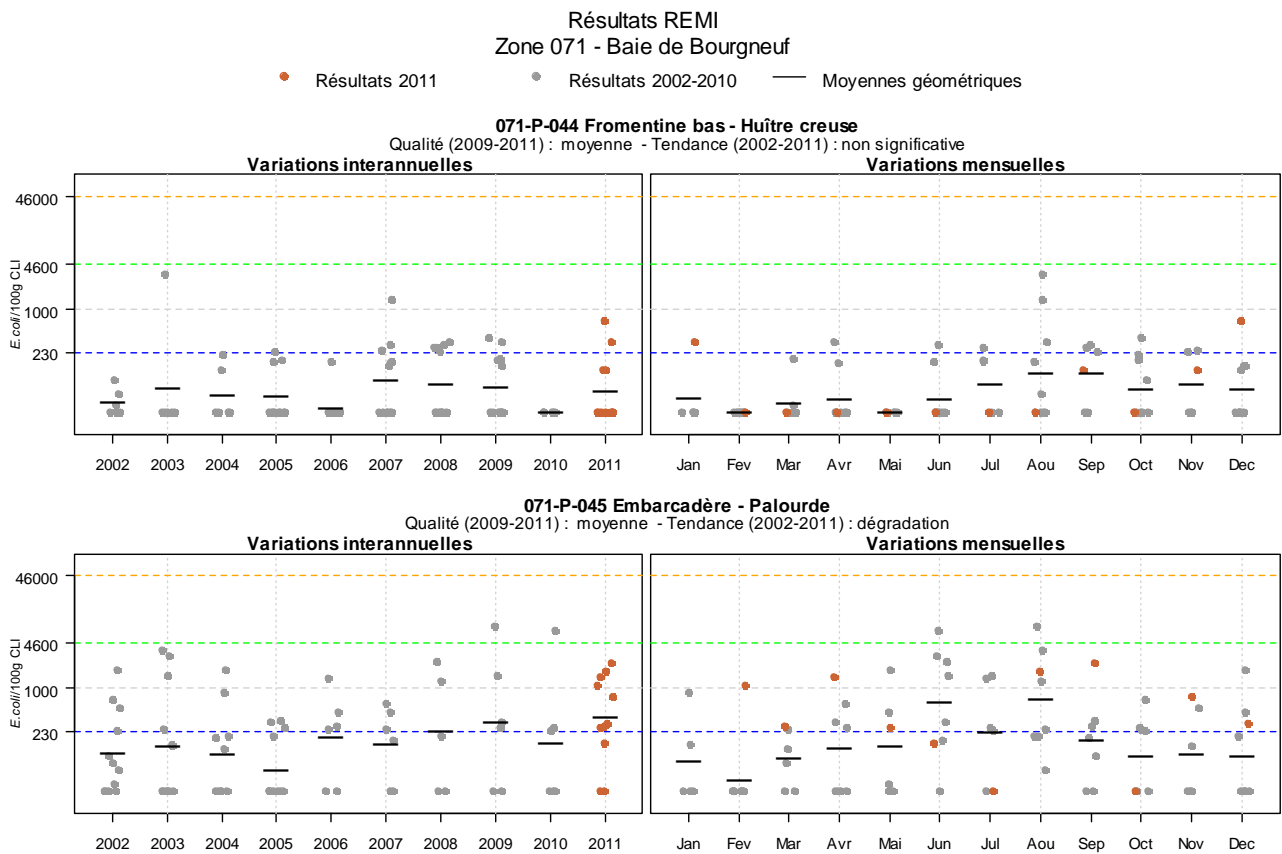


Aucun dépassement du seuil de mise en alerte n'a été atteint en 2011 sur la zone marine 071.

Toutefois, à trois reprises, les résultats sont supérieurs au seuil de 230 *E.coli*/100g CLI .

Tous les points affichent une qualité moyenne sans évolution significative du niveau de contamination microbiologique sur les dix dernières années.

Secteur situé au sud du gois.



Aucun dépassement du seuil de mise en alerte n'a été observé en 2011 sur la zone marine 071 (sud du gois).

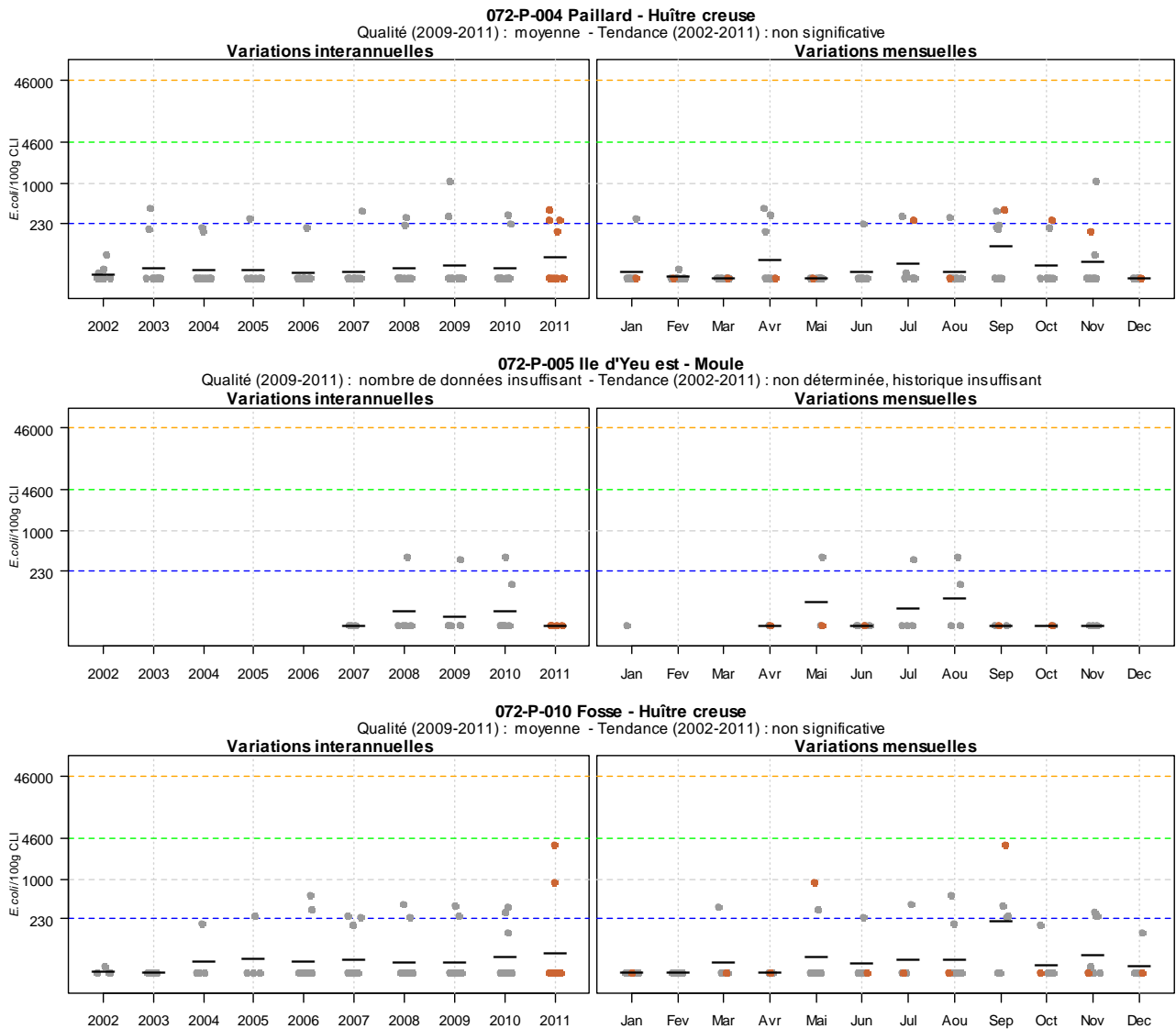
Le point « Fromentine bas » affiche une qualité moyenne sans évolution significative du niveau de contamination microbiologique sur les dix dernières années.

Le point de suivi des fousisseurs « Embarcadère » montre une tendance à la dégradation de la contamination microbiologique, avec un retour à une qualité moyenne au vu des résultats acquis sur les trois dernières années. Un échantillonnage mensuel a été pratiqué en 2011.






















Zone 072 Vendée Nord

















Résultats REMI Zone 072 - Vendée Nord

● Résultats 2011 ● Résultats 2002-2010 — Moyennes géométriques



Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a (2002-2011)	Qualité microbiologique ^b (2009-2011)
062-P-022	Barres de Pen Bron 1		→	moyenne
062-P-023	Barres de Pen Bron 2		↗	moyenne
062-P-025	Lanroué		→	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 Bè		↗	moyenne
067-P-004	Le Frostidié		↗	moyenne
068-P-003	Balise		→	moyenne
068-P-003	Balise		→	moyenne
068-P-005	Grand Traict 2		→	moyenne
068-P-007	Sissable		→	moyenne
068-P-007	Sissable		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
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)		→	très mauvaise
070-P-006	Joalland (b)		Moins de 10 ans de données	moyenne
070-P-007	La Prée		Moins de 10 ans de données	moyenne

070-P-008	La Roussellerie		→	moyenne
070-P-014	Pointe du Mouton		→	moyenne
070-P-015	Cormorane		→	moyenne
070-P-019	Branly		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
071-P-002	Coupelasse-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		↗	moyenne
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	moyenne
071-P-070	Noirmoutier - La Préoire		→	moyenne
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

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Pour 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. L'intégralité de ces points est positionnée dans des zones dont le classement sanitaire est B.

6. Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY

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

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

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

Aspects environnementaux

L'acquisition sur une cinquantaine de points de prélèvement du littoral, de séries temporelles de données comprenant la totalité des taxons phytoplanctoniques présents et identifiables dans les conditions d'observation ("flores totales"), permet d'obtenir des connaissances sur l'évolution des abondances (globales et par taxon), sur les espèces dominantes et les grandes structures de la distribution des populations phytoplanctoniques.

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

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

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



Des données hydrologiques sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

Ces données sont utilisées pour répondre aux exigences de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) relatives à l'évaluation de la qualité des masses d'eau du point de vue de l'élément phytoplancton et des paramètres physico-chimiques associés. Elles sont également utilisées dans le cadre de la révision de la Procédure Commune de détermination de l'état d'eutrophisation des zones marines de la convention d'Oslo et de Paris (OSPAR) pour les façades Manche et Atlantique.

Aspects sanitaires

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

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

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

Pour les gisements et les élevages côtiers, la stratégie retenue pour les risques PSP et ASP est basée sur la détection dans l'eau des espèces décrites comme productrices de toxines, qui déclenche en cas de dépassement du seuil d'alerte phytoplancton la recherche des phycotoxines correspondantes dans les coquillages. Pour le risque toxines lipophiles, une surveillance systématique des coquillages est assurée dans les zones à risque et en période à risque : celles-ci sont définies à partir des données historiques sur les trois années précédentes et actualisées tous les ans.

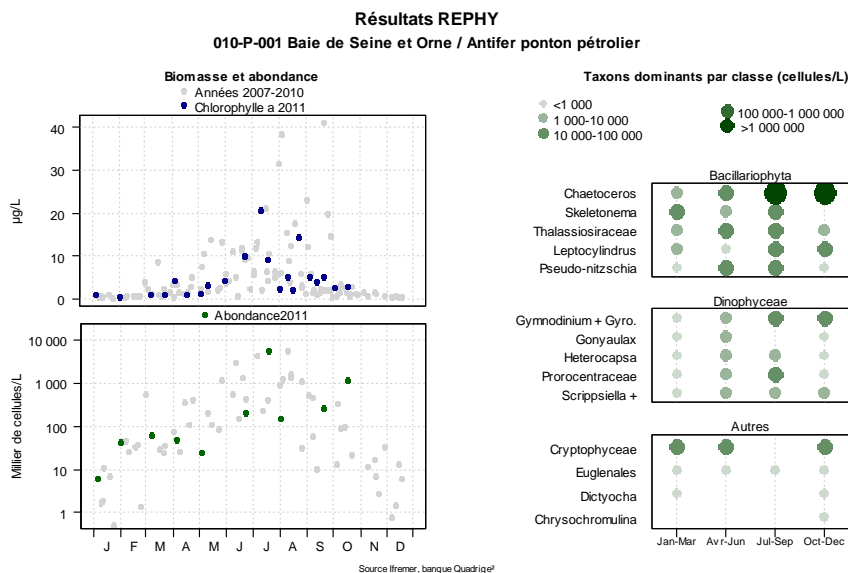
Pour les gisements au large, la stratégie est basée sur une surveillance systématique des trois familles de toxines (lipophiles, PSP, ASP), avant et pendant la période de pêche.

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

6.2. Documentation des figures

6.2.1. Phytoplancton

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

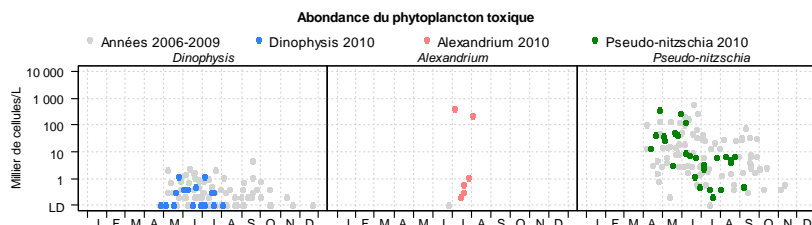


Pour la biomasse, la concentration de **chlorophyll a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

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	Aaaaaaa													

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

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

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

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat ≤ 10
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > 10 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 ≤ 2
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > 2 et < 160
Toxines > seuil sanitaire	Résultat ≥ 160

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

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

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

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

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

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat ≤ 385
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > 385 et < 800
Toxines > seuil sanitaire	Résultat ≥ 800

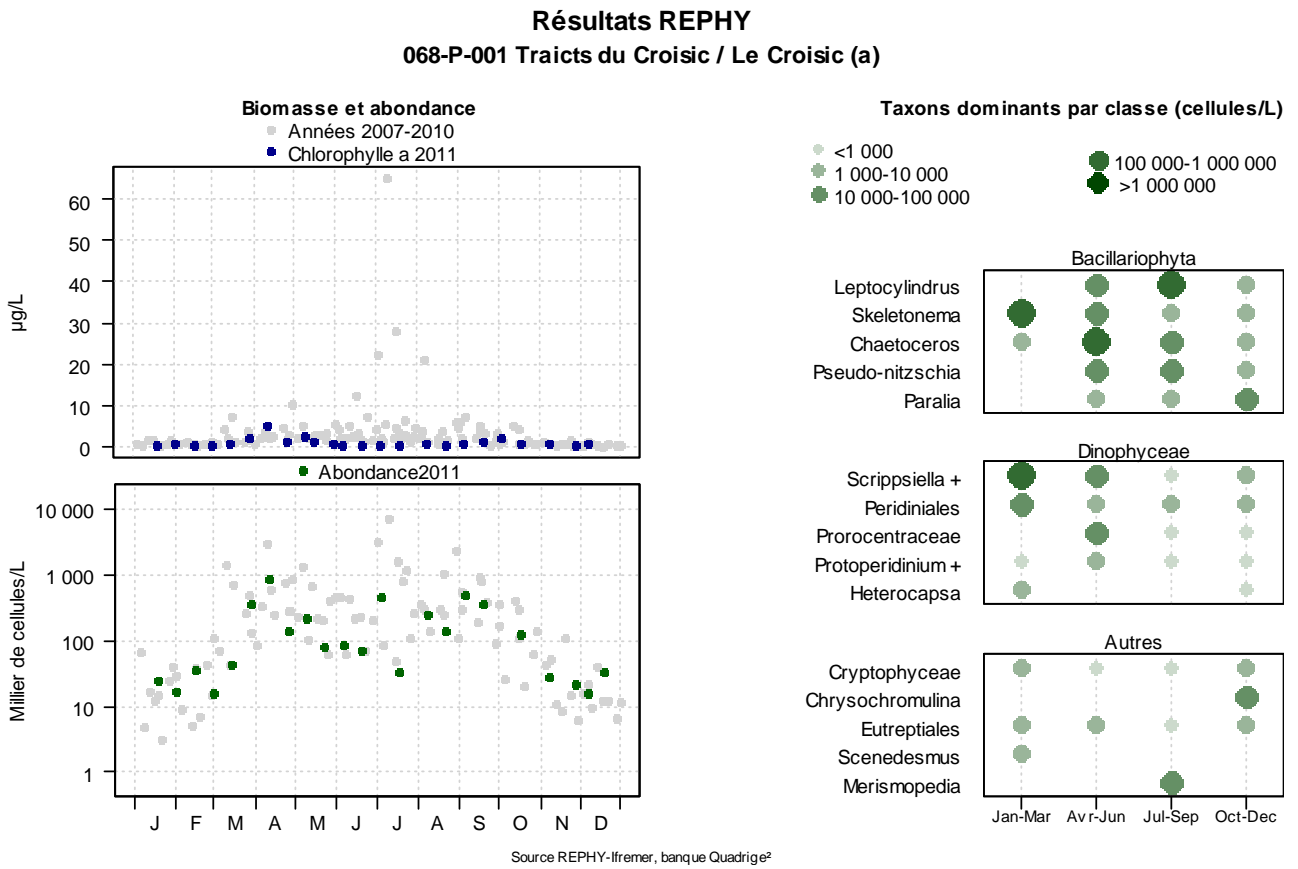
La **toxicité ASP** est évaluée par une analyse chimique en CL-UV (Chromatographie Liquide - Ultra Violet).

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

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat ≤ 1
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > 1 et < 20
Toxines > seuil sanitaire	Résultat ≥ 20

6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

6.3.1. Flores totales



Au Croisic, le premier pic de chlorophylle n'est décelé que le 11 avril avec 5 µg/l. C'est le genre *Chaetoceros* qui domine représentant 69% de la flore totale.

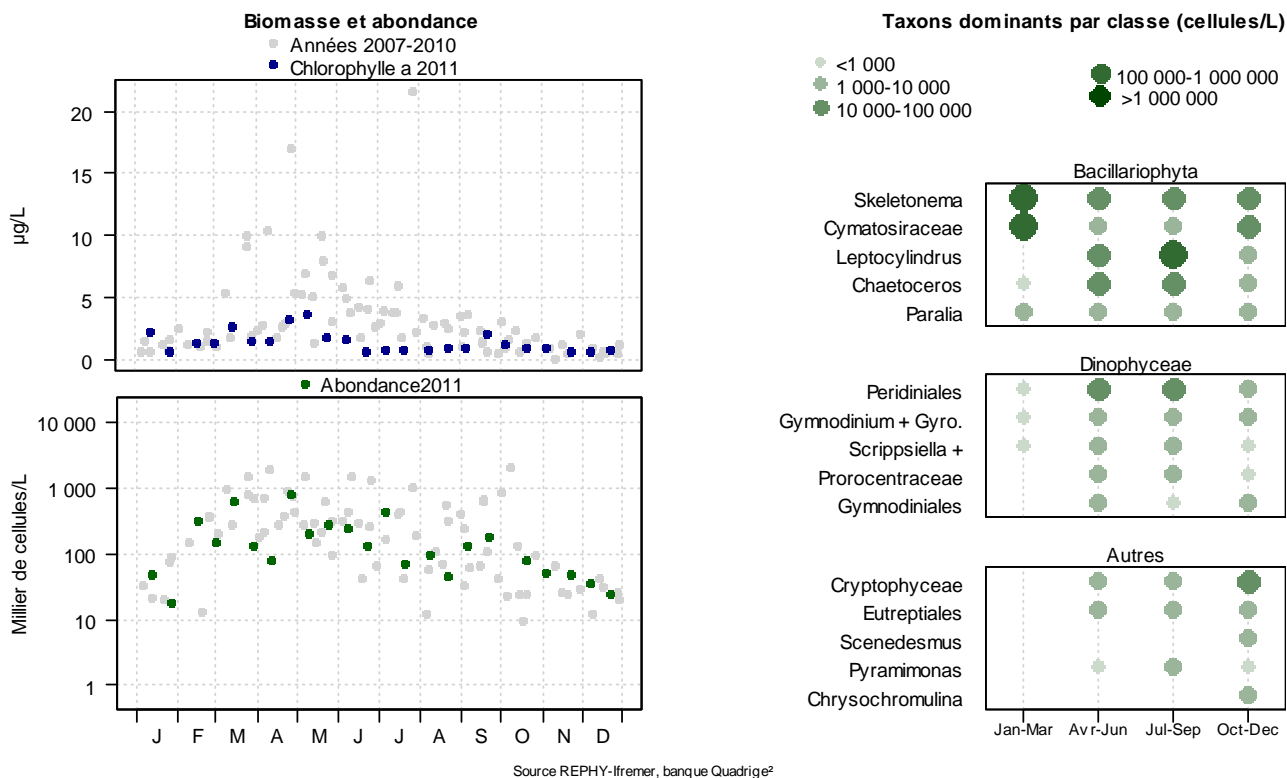
Le graphe de la biomasse ne montre pas d'autres pics de la teneur en chlorophylle.

Les blooms à *Skeletonema costatum* et *Scrippsiella* du 28 mars ne comptabilisaient que 364 000 cellules/litre en tout.

L'espèce *Leptocylindrus minimus* représente 78 % de la flore le 4 juillet. Le 22 août c'est l'espèce *Leptocylindrus danicus* qui domine avec 68 %. En septembre, l'espèce *Leptocylindrus minimus* est de nouveau dominante avec 260 000 cellules/litre représentant 50% de la flore totale le 5 septembre et 69 % le 19 septembre.

Résultats REPHY

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



Au large de Noirmoutier, au point « Bois de la Chaise large », ce sont les espèces *Skeletonema costatum* et *Brockmaniella brockmannii* (Cymatosiraceae) qui dominent la flore totale le premier trimestre. La teneur en chlorophylle reste faible avec un pic de 2,66 µg/l le 14 mars où *Skeletonema costatum* représente 70% de la flore totale qui passe au-dessus du million de cellules.

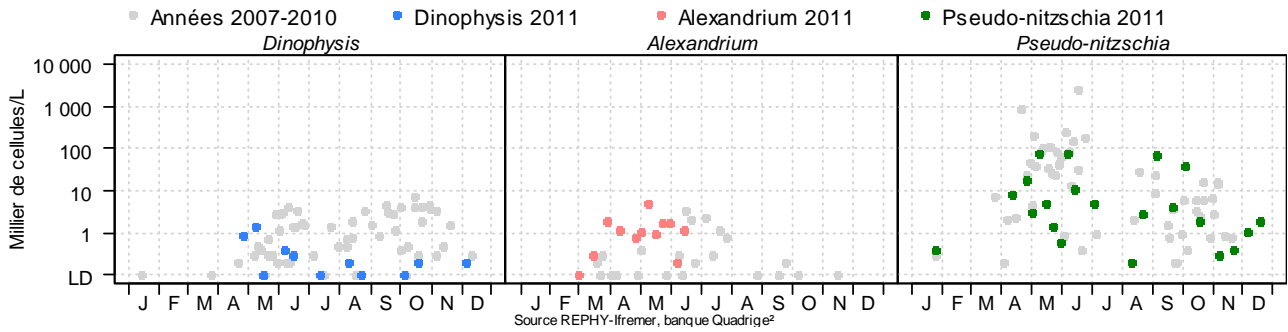
Au deuxième trimestre, le genre *Guinardia* est présent sur les 3 mois mais à très faible quantité sauf le 09 mai où il atteint les 100 000 cellules par litre. L'espèce *Asterionella glacialis* bloome le 26 avril avec un dénombrement de 610 000 cellules par litre. A cette date, la flore étant très abondante et diversifiée, cette espèce ne représente que 16% de la flore totale et n'apparaît pas parmi les taxons dominants. Cette abondance est à relier à une teneur en chlorophylle de 3,32 µg/l.

L'année 2011 est caractérisée par une faible abondance de flore printanière. La teneur en chlorophylle est particulièrement basse.

6.3.2. Flores toxiques et toxicité

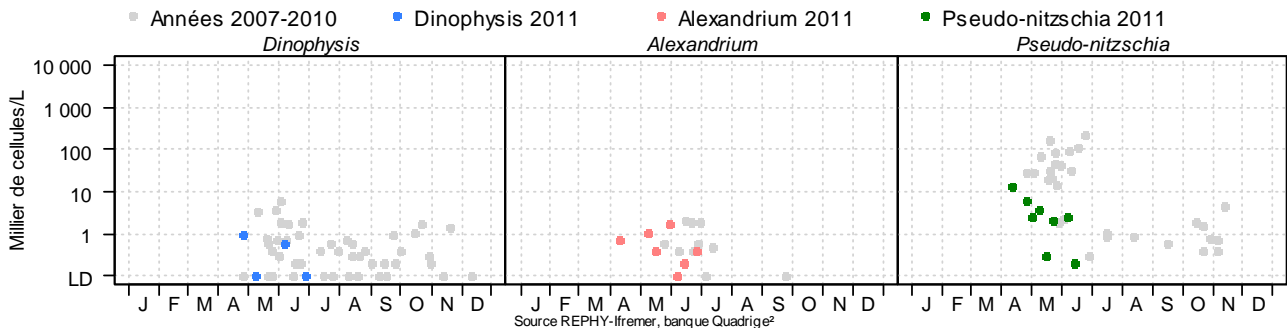
Résultats REPHY Zone marine 063 Baie de Vilaine - côte

Abondance du phytoplancton toxique



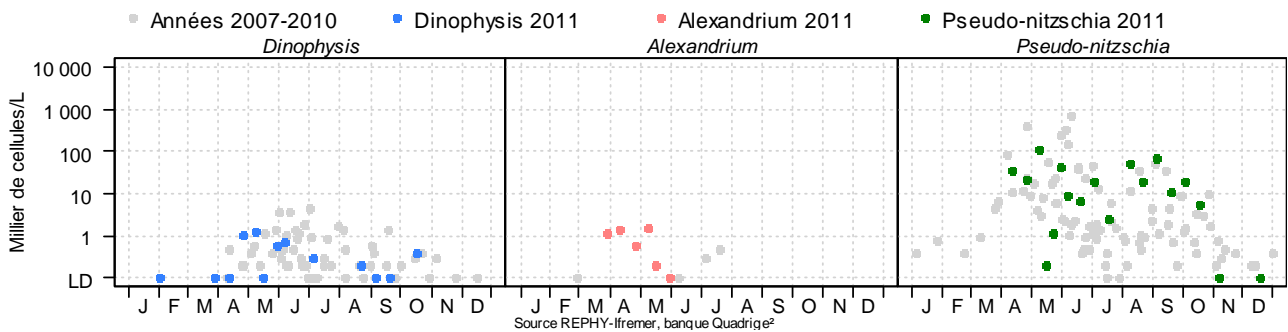
Résultats REPHY Zone marine 066 Pen Bé

Abondance du phytoplancton toxique

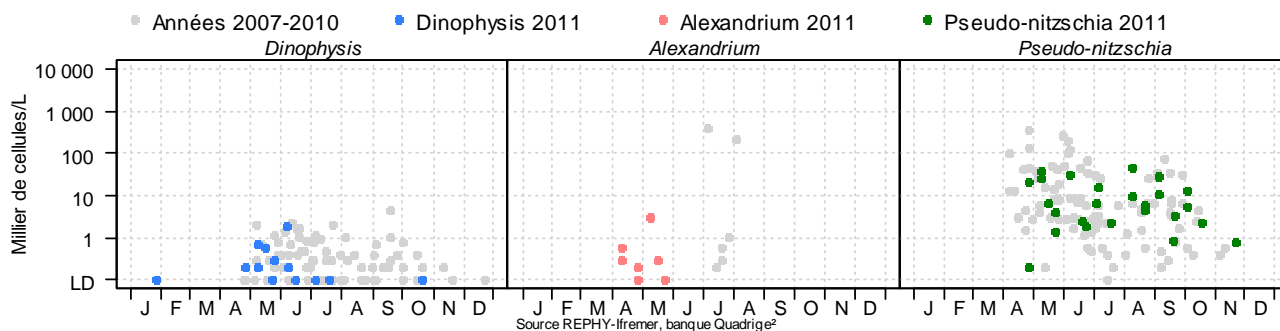


Résultats REPHY Zone marine 068 Traicts du Croisic

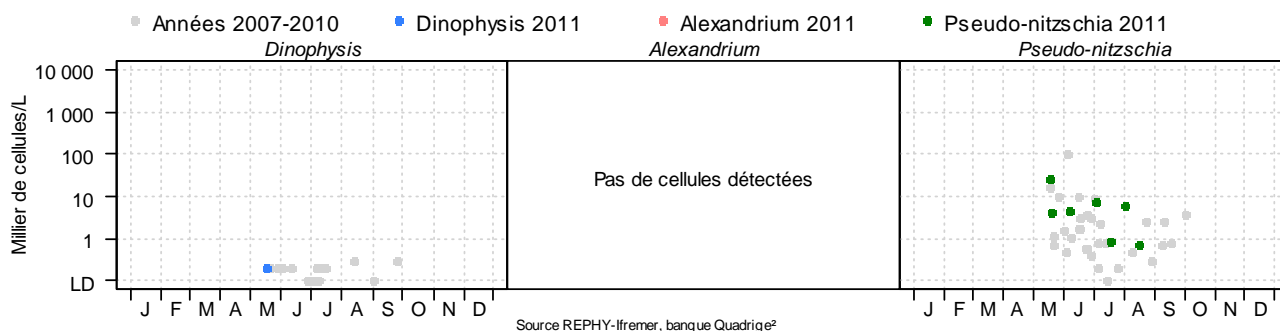
Abondance du phytoplancton toxique



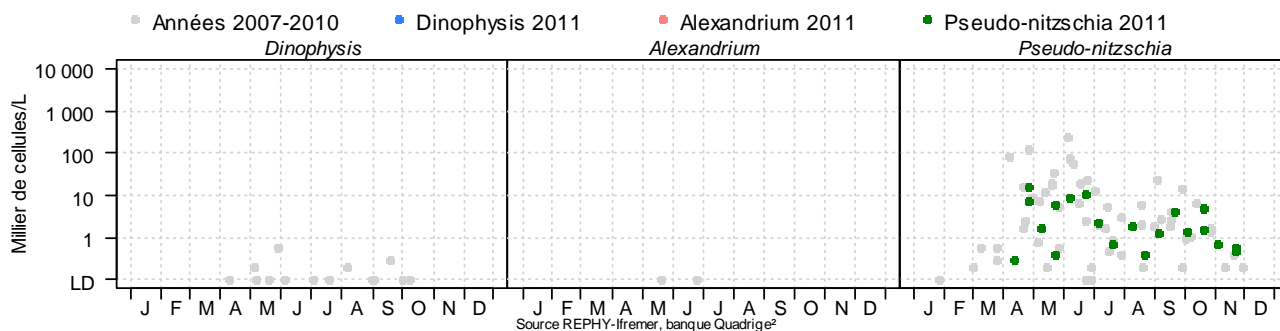
Résultats REPHY Zone marine 069 Loire - large Abondance du phytoplancton toxique



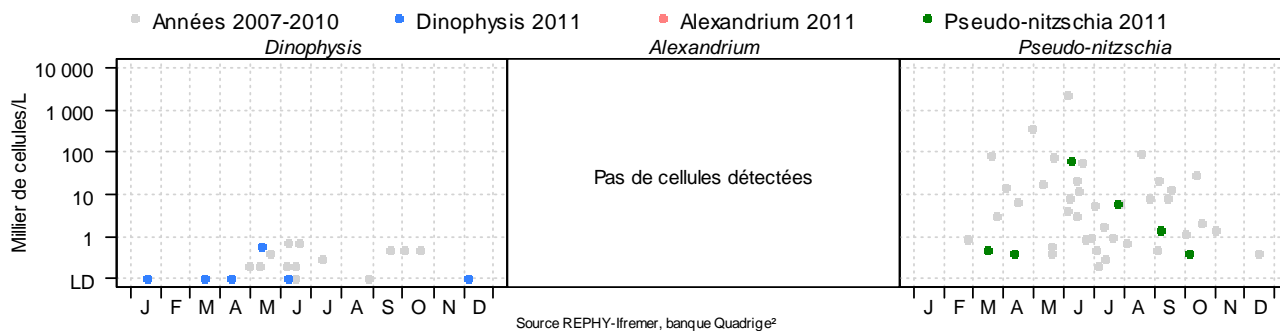
Résultats REPHY Zone marine 070 Estuaire de la Loire Abondance du phytoplancton toxique



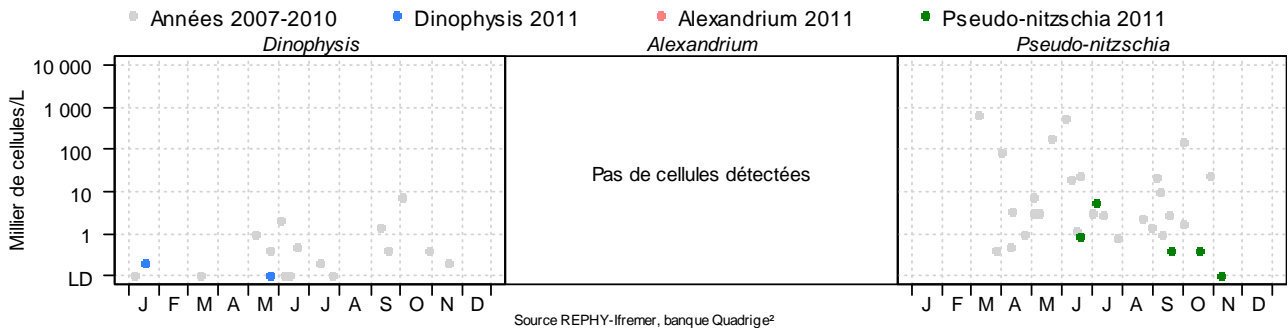
Résultats REPHY Zone marine 071 Baie de Bourgneuf Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY Zone marine 072 Vendée Nord Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY Zone marine 074 Olonne - Le Payré Abondance du phytoplancton toxique



































Résultats REPHY 2011 - Phycotoxines

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







Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
062-P-031	Large Croisic	AO+DTXs+PTXs													
062-P-031	Large Croisic	AZAs													
062-P-031	Large Croisic	YTXs													
062-P-031	Large Croisic	AO+DTXs+PTXs													
062-P-031	Large Croisic	AZAs													
062-P-031	Large Croisic	YTXs													
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													
067-P-001	Pointe Pen Bé	AO+DTXs+PTXs													
067-P-001	Pointe Pen Bé	AZAs													
067-P-001	Pointe Pen Bé	YTXs													
067-P-001	Pointe Pen Bé	AO+DTXs+PTXs													







Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
067-P-001	Pointe Pen Bé	AZAs						█	█						
067-P-001	Pointe Pen Bé	YTXs						█	█						
067-P-001	Pointe Pen Bé	AO+DTXs+PTXs						█	█						
067-P-001	Pointe Pen Bé	AZAs						█	█						
067-P-001	Pointe Pen Bé	YTXs						█	█						
068-P-002	Le Grand traict	AO+DTXs+PTXs						█	█						
068-P-002	Le Grand traict	AZAs						█	█						
068-P-002	Le Grand traict	YTXs						█	█						
068-P-002	Le Grand traict	AO+DTXs+PTXs						█	█						
068-P-002	Le Grand traict	AZAs						█	█						
068-P-002	Le Grand traict	YTXs						█	█						
068-P-002	Le Grand traict	AO+DTXs+PTXs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
068-P-002	Le Grand traict	AZAs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
068-P-002	Le Grand traict	YTXs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
068-P-002	Le Grand traict	AO+DTXs+PTXs						█	█						
068-P-002	Le Grand traict	AZAs						█	█						
068-P-002	Le Grand traict	YTXs						█	█						
069-P-010	Bonne Source	AO+DTXs+PTXs						█	█	█	█	█	█		
069-P-010	Bonne Source	AZAs						█	█	█	█	█	█		
069-P-010	Bonne Source	YTXs						█	█	█	█	█	█		
069-S-049	La Banche	AO+DTXs+PTXs													█
069-S-049	La Banche	AZAs													█
069-S-049	La Banche	YTXs													█
071-S-058	Les Pères	AO+DTXs+PTXs												█	█
071-S-058	Les Pères	AZAs												█	█
071-S-058	Les Pères	YTXs												█	█
072-P-005	Ile d'Yeu est	AO+DTXs+PTXs						█	█	█	█	█	█	█	█
072-P-005	Ile d'Yeu est	AZAs						█	█	█	█	█	█	█	█
072-P-005	Ile d'Yeu est	YTXs						█	█	█	█	█	█	█	█
072-P-026	Yeu sablaire	AO+DTXs+PTXs						█	█	█	█	█	█	█	█
072-P-026	Yeu sablaire	AZAs						█	█	█	█	█	█	█	█

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
072-P-026	Yeu sablaire	YTXs													

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
062-P-031	Large Croisic													
062-P-031	Large Croisic													
062-S-047	Large Croisic Nord													
069-S-049	La Banche													
071-S-058	Les Pères													
072-P-026	Yeu sablaire													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
062-P-031	Large Croisic													
062-P-031	Large Croisic													
062-S-047	Large Croisic Nord													
069-S-049	La Banche													
071-S-058	Les Pères													
072-P-026	Yeu sablaire													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Toxines lipophiles :

Les analyses pour les toxines lipophiles sont réalisées par le laboratoire PHYC de Nantes. Ces toxines sont recherchées systématiquement dans les zones à risques, en période de risque.

Les points de suivi « pointe Pen Be » et « pointe Castelli » sont activés début mai car on dénombre respectivement 900 et 1000 cellules/litre de *Dinophysis* à « Ouest Loscolo » et « Pont mahé ». Les résultats des analyses sur les moules de « Pointe Pen bé » sont supérieurs au seuil sanitaire pendant deux semaines consécutives en mai et ceux des moules de « Pointe Castelli » pendant cinq semaines à la même période.

Début mai, les analyses systématiques réalisées sur les moules du « Grand Traict » au Croisic révèlent des taux de toxine supérieurs à la moitié du seuil sanitaire. Tous les taxons de la zone sont donc prélevés la semaine suivante. Les teneurs sur les moules et les coques sont alors respectivement supérieures au seuil sanitaire pendant 3 et 2 semaines alors que pour les huîtres et les palourdes de ce secteur, les taux de toxines présentes restent inférieurs au seuil sanitaire. Le maximum de cellules de *Dinophysis* dénombré fin mai est de 600 cellules/litre. L'épisode de toxicité se termine fin mai, mais des traces de cette toxine subsistent dans les moules jusqu'à mi-juillet.

Toxines paralysantes (PSP) :

Les tests pour toxines paralysantes sont réalisés par le laboratoire LER/PC La Rochelle.

Ces toxines sont recherchées systématiquement dans les pectinidés en période de pêche et dans les autres coquillages s'il y a dépassement du seuil de 5 000 ou 10 000 cellules par litre (selon les espèces observées) du taxon *Alexandrium*.

Tous les résultats des tests effectués en 2011 sont en dessous de la limite de détection.

Toxines amnésiantes (ASP) :

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

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

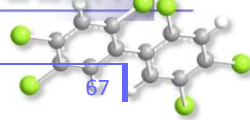
- Pour les coquillages des gisements côtiers, ces toxines sont recherchées s'il y a dépassement du seuil de 100 000 ou 300 000 cellules par litre (selon les espèces observées) du taxon *Pseudo-nitzschia*

En 2011, il n'y a pas eu d'alerte au niveau de la présence du genre *Pseudo-nitzschia*.

Les résultats des analyses systématiques réalisées sur les coquilles saint-Jacques du point « Large Croisic » sont restés supérieurs au seuil sanitaire et cela depuis avril 2010.

Sur le graphe des résultats de phycotoxines on remarque aussi la présence de cette toxine à des taux inférieurs au seuil sanitaire dans les pétoncles de « Large Croisic » de mai à août.

Les coquilles saint Jacques du gisement « les Pères » dans la baie de Bourgneuf connaissent aussi un épisode de toxicité mi-octobre et mi-novembre. Les coquilles Saint-Jacques de ce gisement n'avaient plus fait l'objet d'une exploitation (et donc d'un suivi sanitaire) depuis 3 ans, de ce fait, le début de l'épisode toxique qui les a touché n'est donc pas connu.



7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

Le principal outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral était constitué par le suivi RNO mené depuis 1979 qui est devenu le ROCCH à partir de 2008. Les moules et les huîtres sont ici utilisées comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ces mollusques possèdent en effet, comme de nombreux organismes vivants, la propriété de concentrer certains contaminants présents dans le milieu où ils vivent (métaux, contaminants organiques hydrophobes). Ce phénomène de bioaccumulation est lent et peut nécessiter plusieurs mois de présence d'un coquillage sur un site pour que sa concentration en contaminant soit représentative de la contamination du milieu ambiant. On voit donc l'avantage d'utiliser ces indicateurs : concentrations plus élevées que dans l'eau, facilitant les analyses et les manipulations d'échantillons ; représentativité de l'état chronique du milieu permettant de s'affranchir des fluctuations rapides de celui-ci. C'est pourquoi de nombreux pays ont développé des réseaux de surveillance basés sur cette technique sous le terme générique de " Mussel Watch ".

Jusqu'en 2007 inclus, le RNO observatoire de l'environnement, mesurait les métaux (Ag, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn), les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), les PCB, le lindane et les résidus de DDT.

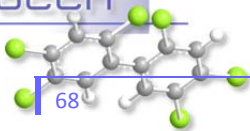
Depuis la mise en œuvre de la DCE, la surveillance environnementale de la contamination chimique est décentralisée auprès des agences de l'eau et portent sur la colonne d'eau. La surveillance chimique coordonnée et réalisée par Ifremer ne concerne plus que les 3 métaux réglementés au titre de la surveillance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

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

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

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

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



Cadmium (Cd)

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

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

Mercure (Hg)

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

Plomb (Pb)

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

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

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

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

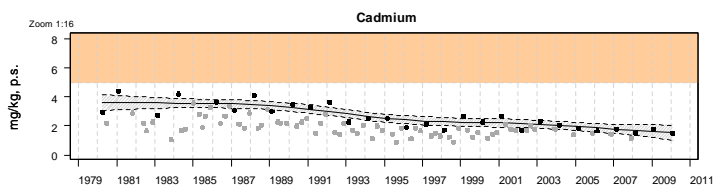
Pour plus d'information sur l'origine et les éventuels effets des différentes substances suivies dans le cadre du RNO, voir le document " Surveillance du Milieu Marin - Travaux du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin - Édition 2006 " :

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

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

7.2. Documentation des figures

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



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

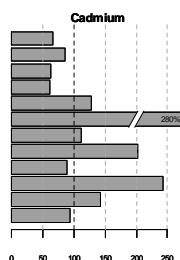
Les seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires, sont figurés par une droite horizontale en pointillés. Les valeurs supérieures à ces seuils sont situées dans une zone orangée.

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

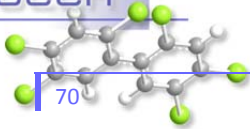
Pour les séries chronologiques de plus de 10 ans et sur les données du premier trimestre, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue)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

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

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



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



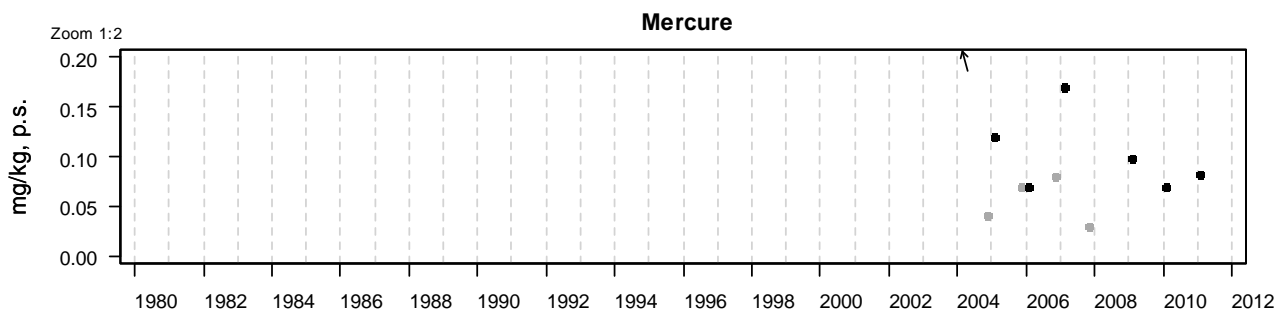
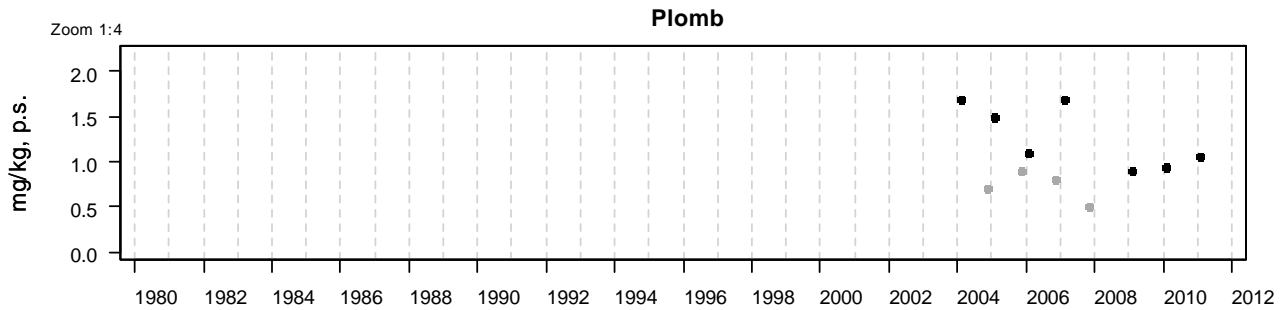
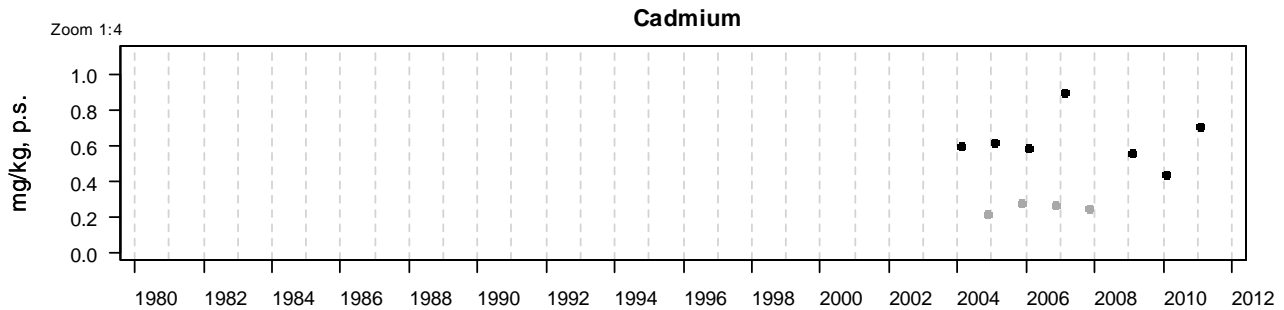
Pour tous les contaminants, la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré sur les premiers trimestres des 5 dernières années.

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. Représentation graphique des résultats et commentaires

Résultats ROCCH
062-P-022 Baie de Vilaine - large / Barres de Pen Bron 1 - Moule

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

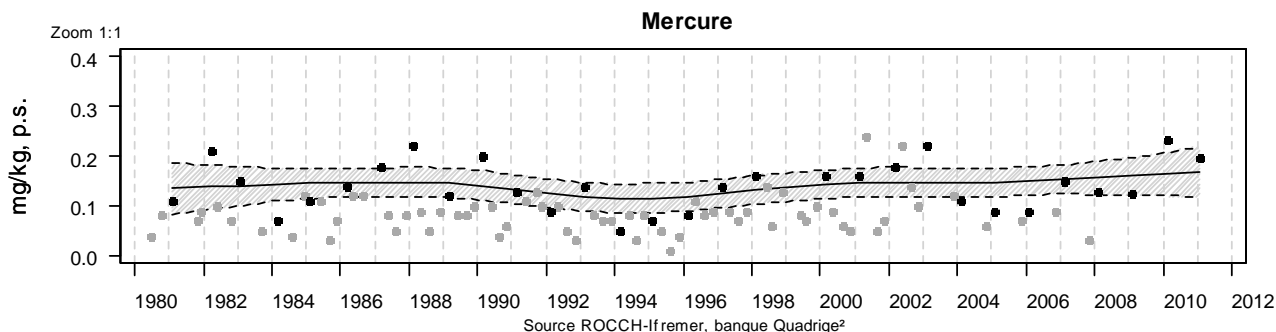
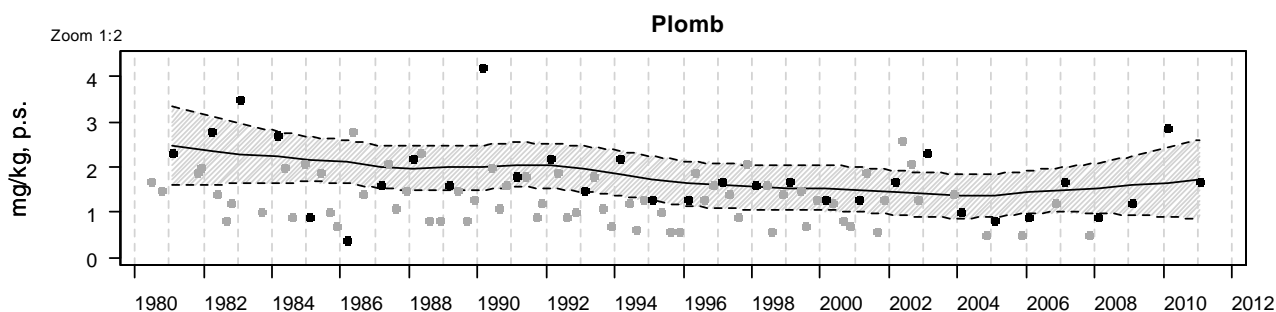
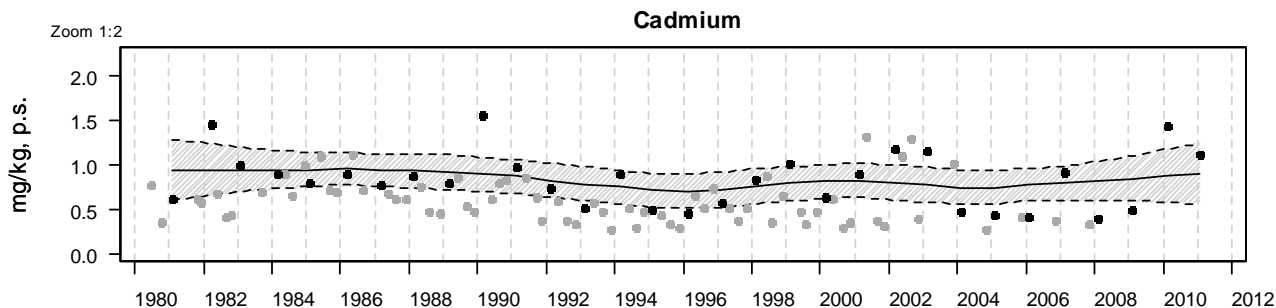


Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

Le suivi récent de ce point ne permet pas d'établir l'évolution de sa qualité.

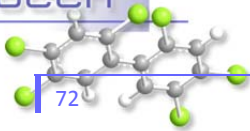
Résultats ROCCH 066-P-003 Pen Bé / Pen Bé - Moule

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



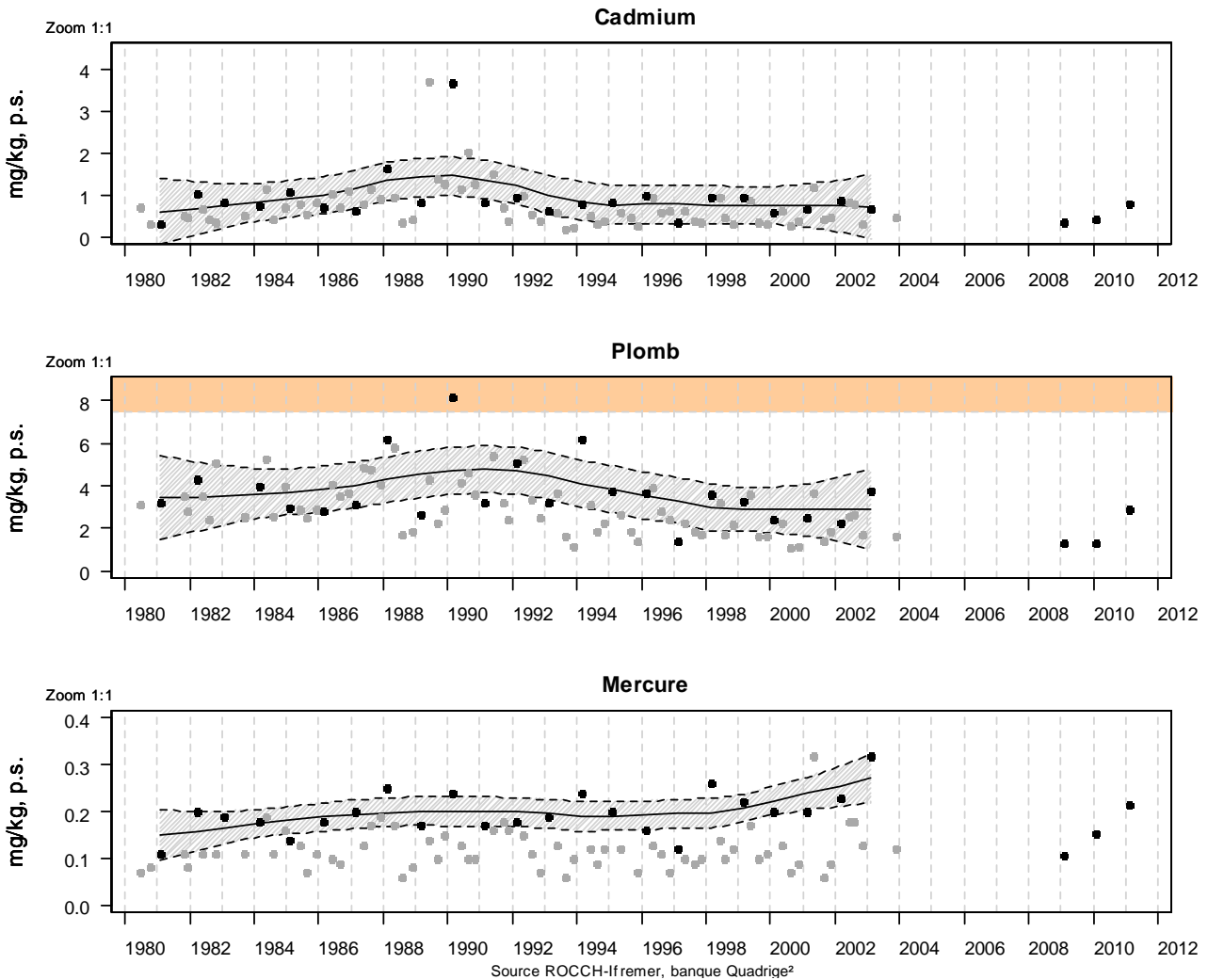
Les résultats acquis en 2011 sont tous inférieurs à ceux obtenus en 2010 et se rapprochent des valeurs observées les années précédentes.

Nous observons une faible tendance à la dégradation depuis quelques années sur les trois paramètres.



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

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

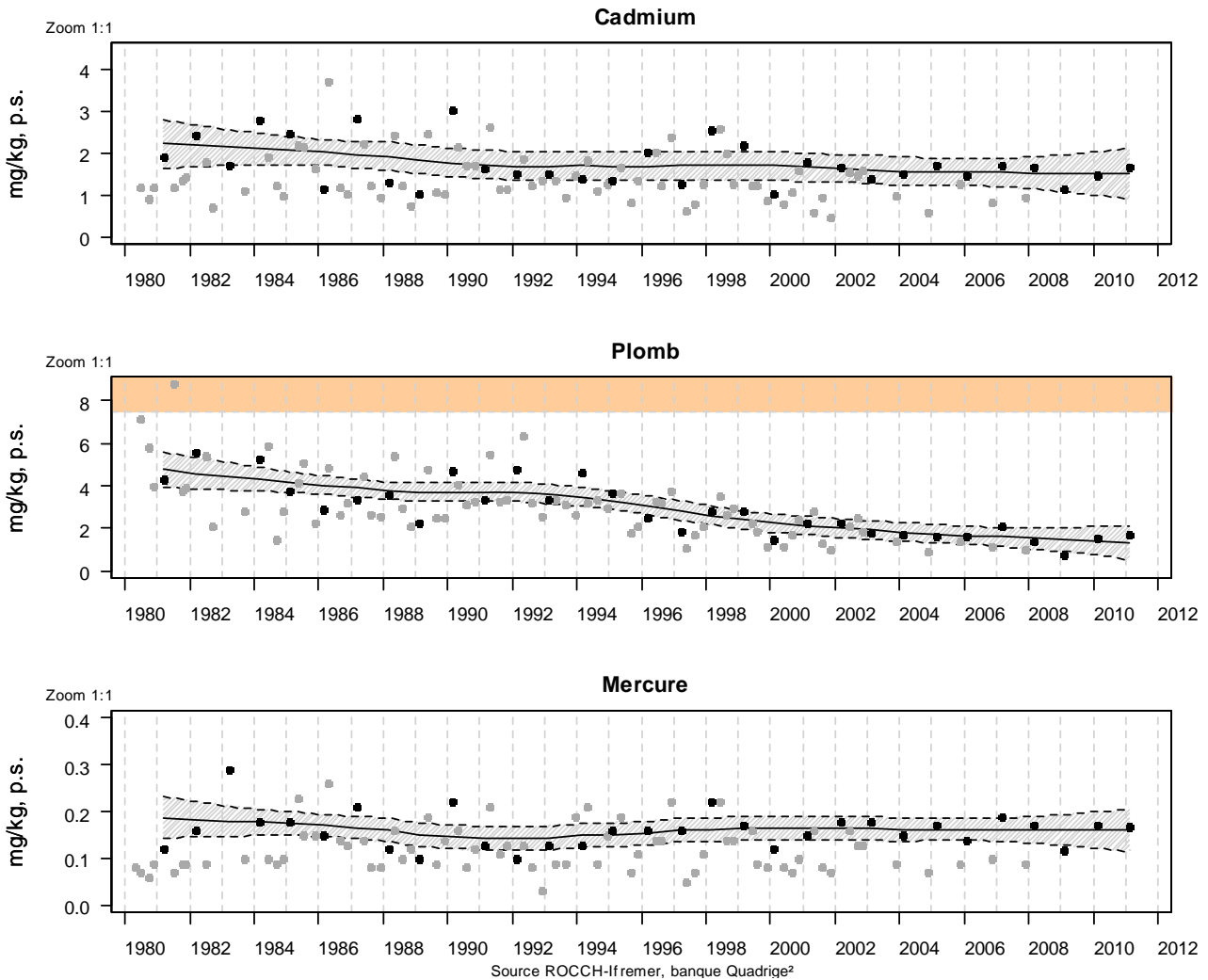


Dans le cadre d'un suivi environnemental, le suivi de ce point a été suspendu de 2004 à 2008 car il avait été jugé non représentatif de la zone. En 2009, ce point a été repris pour le classement de la zone professionnelle du traict du Croisic.

Sur les 3 paramètres, l'augmentation des valeurs observées depuis la reprise des mesures se confirme en 2011.

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

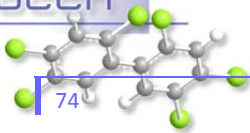
● Valeurs utilisées pour la tendance ● Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Aucune tendance significative n'est décelable sur les dernières années pour le cadmium et le mercure.

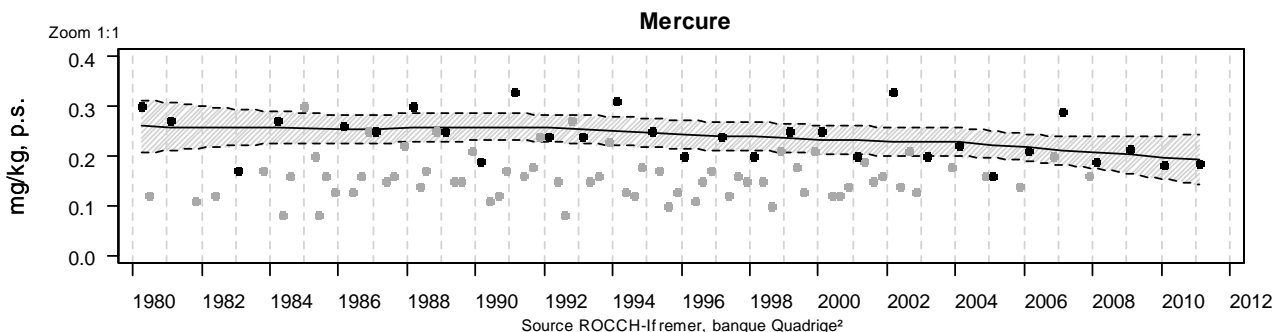
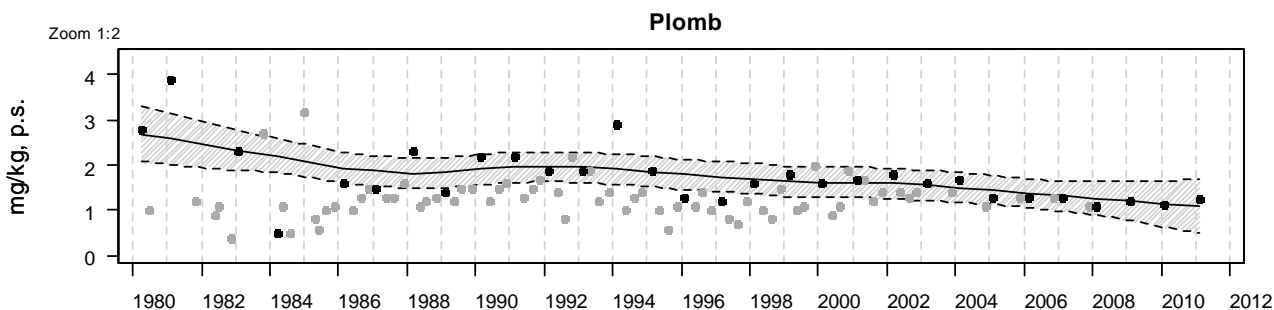
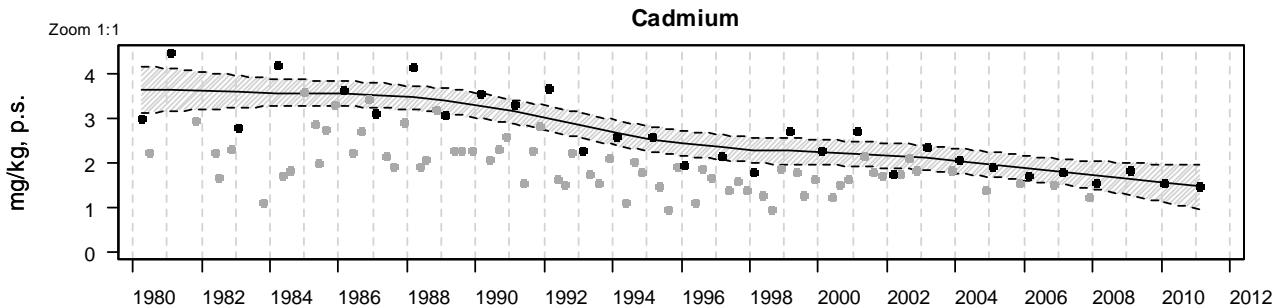
Les teneurs en plomb ont fortement diminué depuis 30 ans. Une stabilisation est observée sur la dernière décennie.

La teneur en cadmium reste la plus élevée des points de suivi présentés dans ce bilan. On pourrait y voir l'influence des apports de la Loire, plus gros fleuve du secteur, qui draine des bassins industrialisés dont ceux de Saint-Nazaire et Nantes.



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

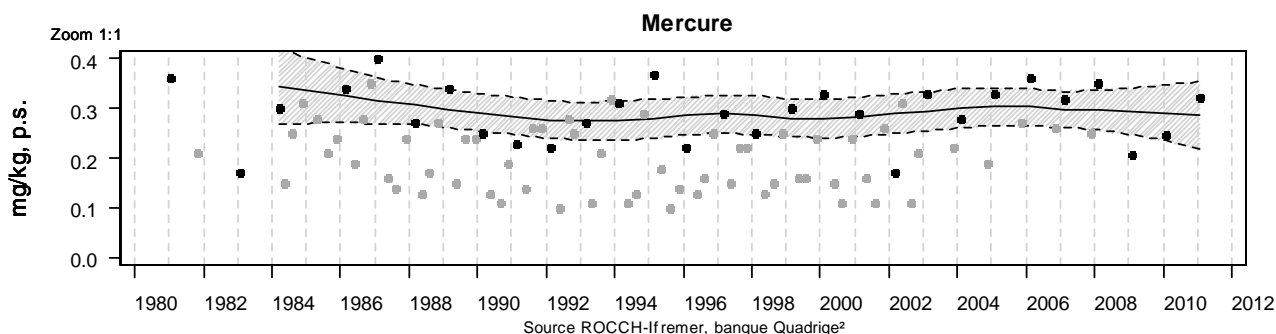
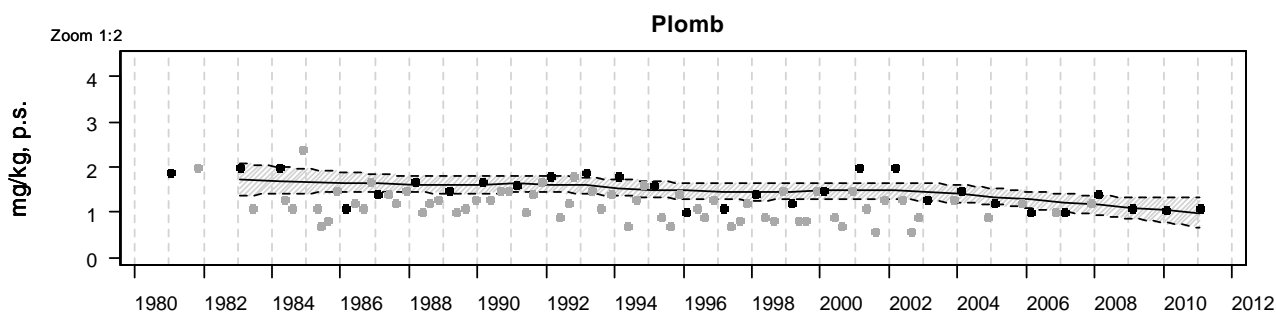
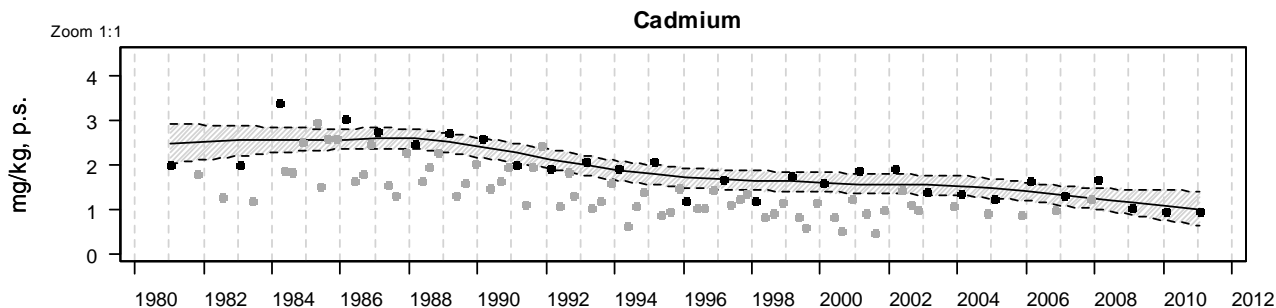
■ Valeurs utilisées pour la tendance ● Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Une tendance à une amélioration sensible de la qualité est observée sur les trois paramètres.

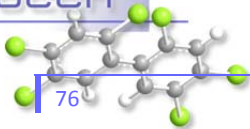
Résultats ROCCH
071-P-068 Baie de Bourgneuf / Noirmoutier - Gresse-loup - Huître creuse

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

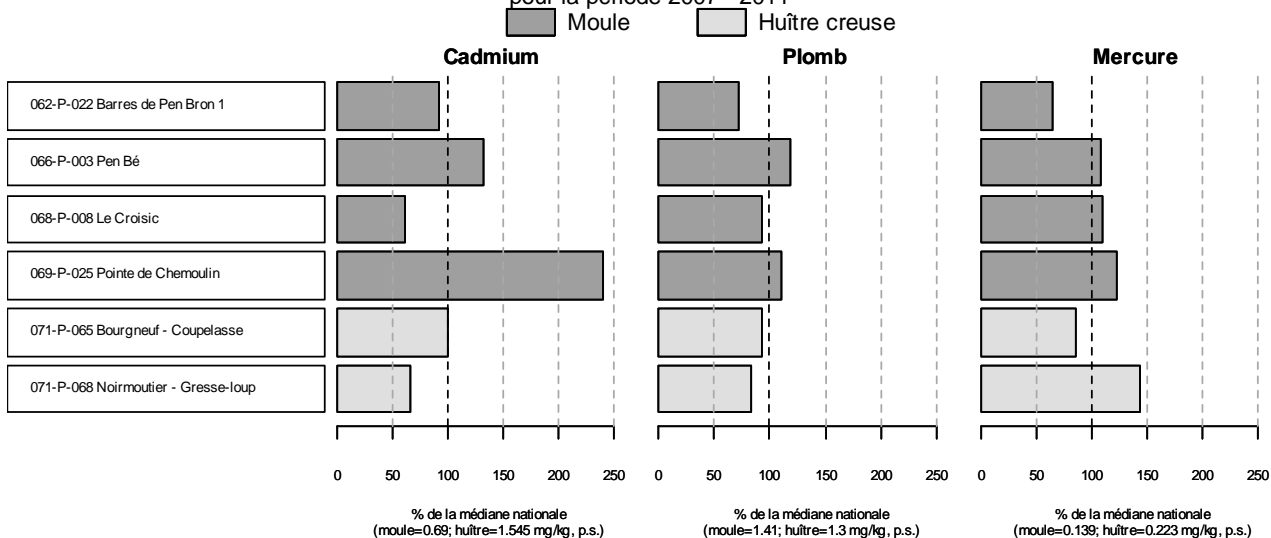


Une tendance à la décroissance des teneurs en cadmium est observée.

Malgré une augmentation de la teneur en mercure en 2011, la tendance générale est stable. Toutefois, ce point affiche la valeur la plus élevée du secteur de surveillance de notre laboratoire.



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



Les concentrations observées sur le point « Le Croisic » sont calculées sur trois mesures, le suivi ayant été interrompu entre 2004 et 2008.

De même, le point « Barres de Pen Bron 1 » ne possède que quatre résultats sur les cinq dernières années. L'acquisition de résultat n'a pas été possible en 2008.

Cadmium

Comme les années précédentes, le point « Pointe de Chemoulin » révèle des teneurs très supérieures à la médiane nationale.

Malgré une diminution sensible de la concentration observée en 2011, le point « Pen Bé » affiche une valeur supérieure à la médiane nationale pour la première fois.

Les autres points présentent des teneurs égales « Bourgneuf – Coupelasse » ou inférieures à la médiane nationale.

Plomb

Deux stations dépassent légèrement les valeurs de la médiane nationale, dont une pour la première fois « Pen Bé ». La concentration observée en 2011 sur ce dernier point est toutefois inférieure à celle mesurée en 2010.

Mercure

Quatre points présentent des médianes supérieures aux médianes nationales. Les dépassements sont du même ordre que l'année dernière pour les points « Pointe de Chemoulin » et « Noirmoutier – Gresse – Loup ».

Dès 2009, la DPMA a demandé à 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 2011 sont présentés dans le tableau suivant.

Nom du point	Code du point	Espèce
Ile Dumet (a)	063-P-004	moule
Traict de Pen Bé	067-P-003	palourde
Pointe Castelli	063-P-019	moule
Le Grand traict	068-P-002	coque
Plage Benoît 11	069-P-019	Coque
Penchâteau	069-P-021	moule
Branly	070-P-019	palourde
La Roussellerie	070-P-008	moule
Joalland (b)	070-P-006	moule
La Sennetière	071-P-012	huître
Fromentine bas	071-P-044	huître
Fort Larron	071-P-060	palourde
Paillard	072-P-004	huître
Ile d'Yeu est	072-P-005	moule

La totalité des résultats acquis en 2011 montre 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 qui avait touché l'année précédente les huîtres creuses élevées sur l'ensemble du littoral français, l'Ifremer a mis en place l'Observatoire national conchylicole, réseau d'observation de la mortalité et de la croissance des huîtres creuses, qui remplace le suivi REMORA.

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

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

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

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

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

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

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

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



Implantation nationale des sites de l'Observatoire Conchylicole

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

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

Les données validées sont bancarisées dans la base de données Quadrige² et mises ainsi à disposition des acteurs et professionnels du littoral, des administrations décentralisées et de la communauté scientifique. De plus, en assurant le suivi de la ressource, ce réseau d'observations 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 pour les données de croissance et survie
- <http://wwz.ifremer.fr/velyger> pour les données de reproduction

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

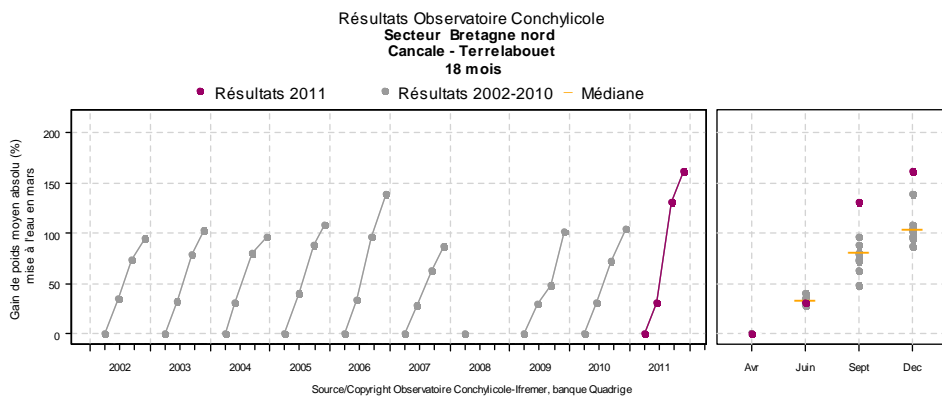
8.2. Documentation des figures

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

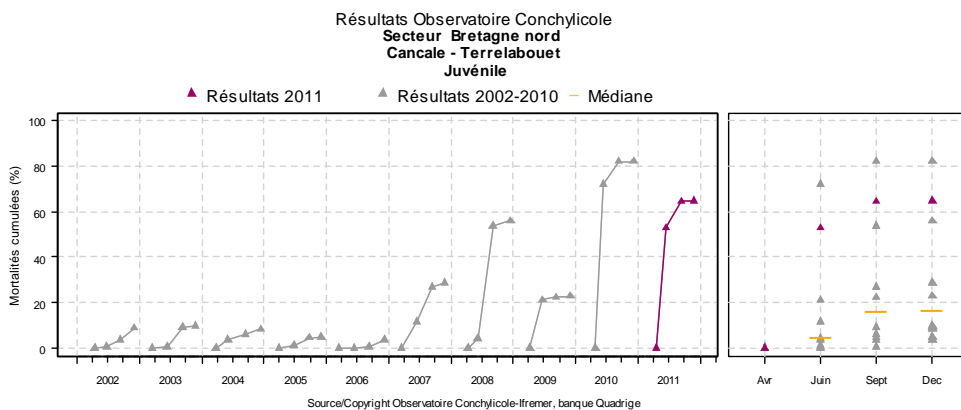
- un lot de **naissain** issu de captage naturel (captage en 2010 sur le bassin d'Arcachon);
- un lot d'huîtres de **18 mois** issu de captage naturel (captage en 2009 sur le bassin de Marennes).
- Les paramètres présentés pour chaque type de lot sont : la mortalité cumulée (en %).
- le gain de poids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

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

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



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

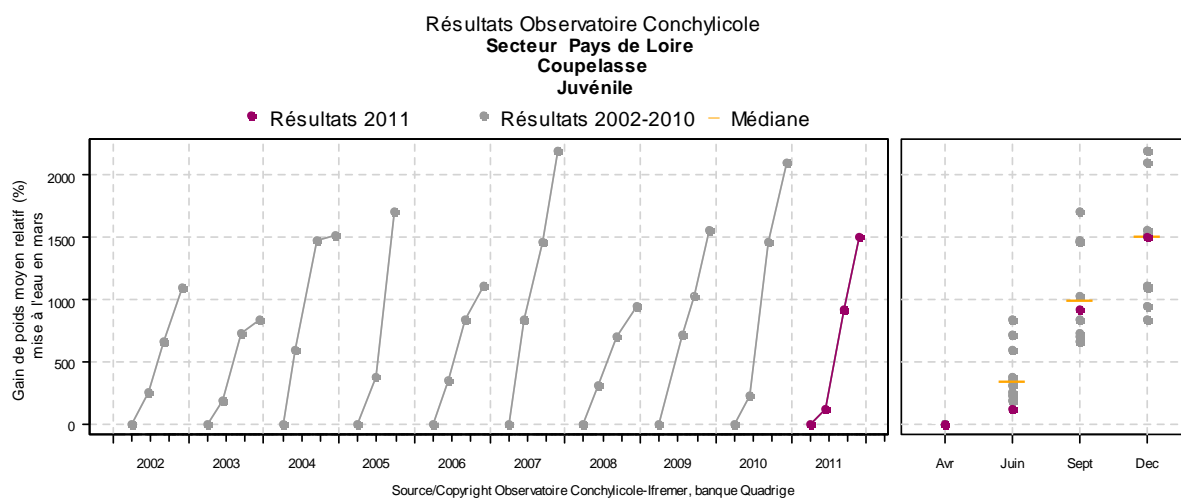
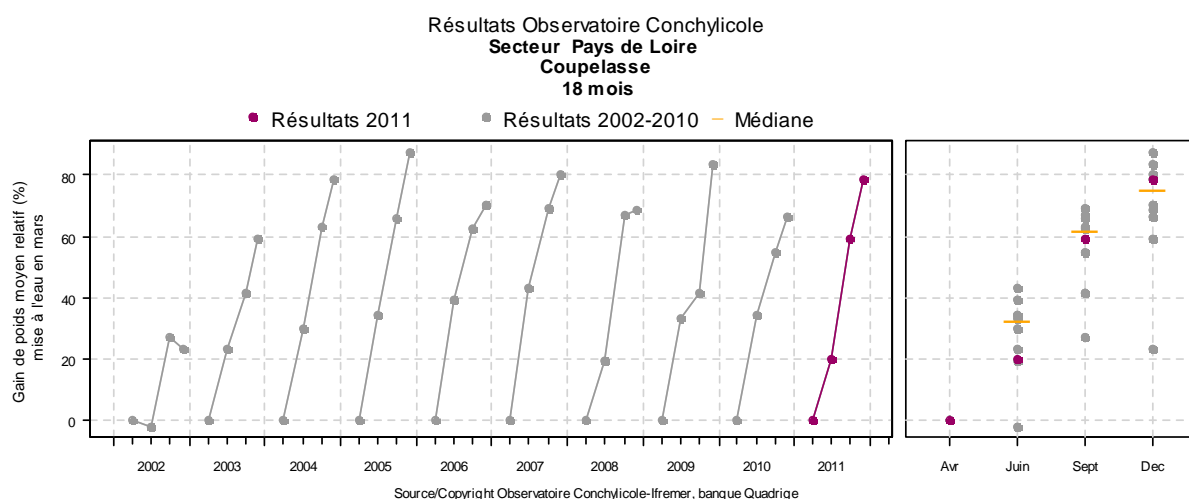


Graphique de type « Mortalité cumulée » pour le lot « naissain » (site exemple Cancale)

8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

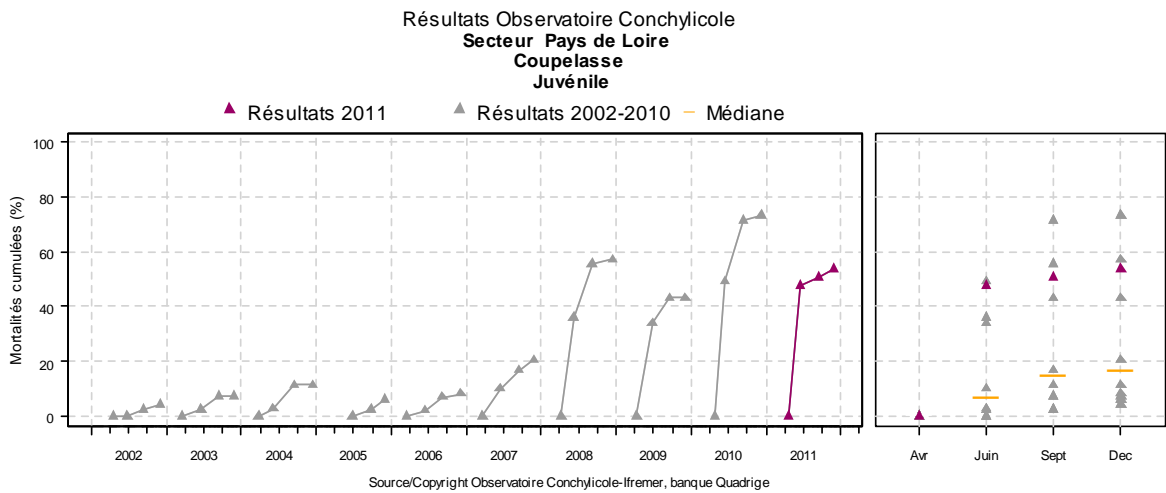
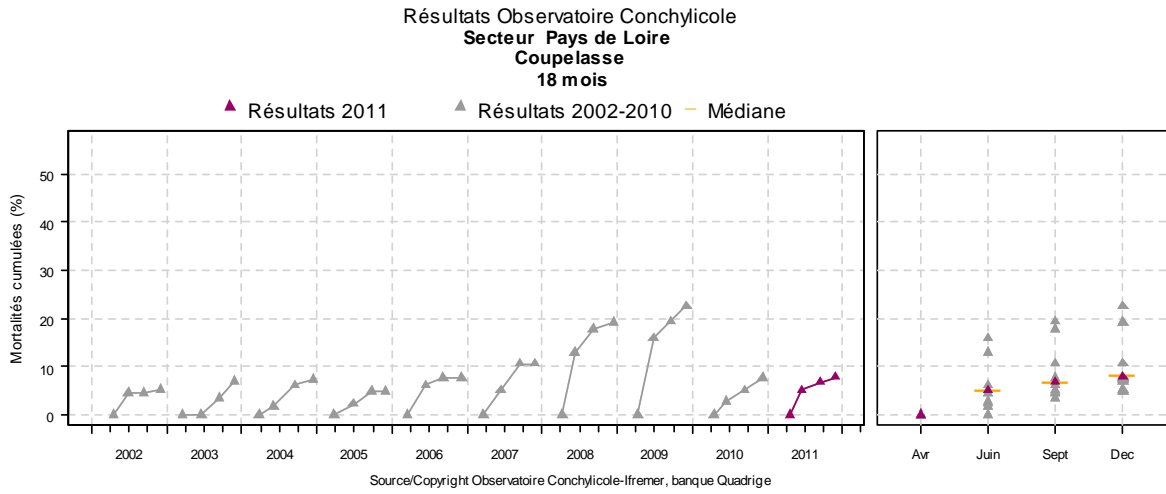
En Pays de la Loire, un site (Coupelasse) est suivi dans le cadre de l'observatoire national conchylicole (RESCO). Ce site fait également l'objet d'un suivi de la reproduction et du recrutement dans le cadre du réseau Velyger.

8.3.1. Croissance (gain de poids moyen)



Les gains de poids observés pour la classe d'âge 18 mois à Coupelasse mettent en évidence une année de croissance moyenne en 2011. En effet, malgré un léger retard de croissance par rapport à la médiane décennale observée au mois de juin, les gains de poids obtenus lors des trimestres suivants. Ces tendances observées sur cette classe d'âge peuvent également être étendues aux lots de naissains, pour lesquels la croissance reflète également une année moyenne en 2011, et légèrement inférieure à celle observée sur ce même site en 2010.

8.3.2. Mortalité cumulée

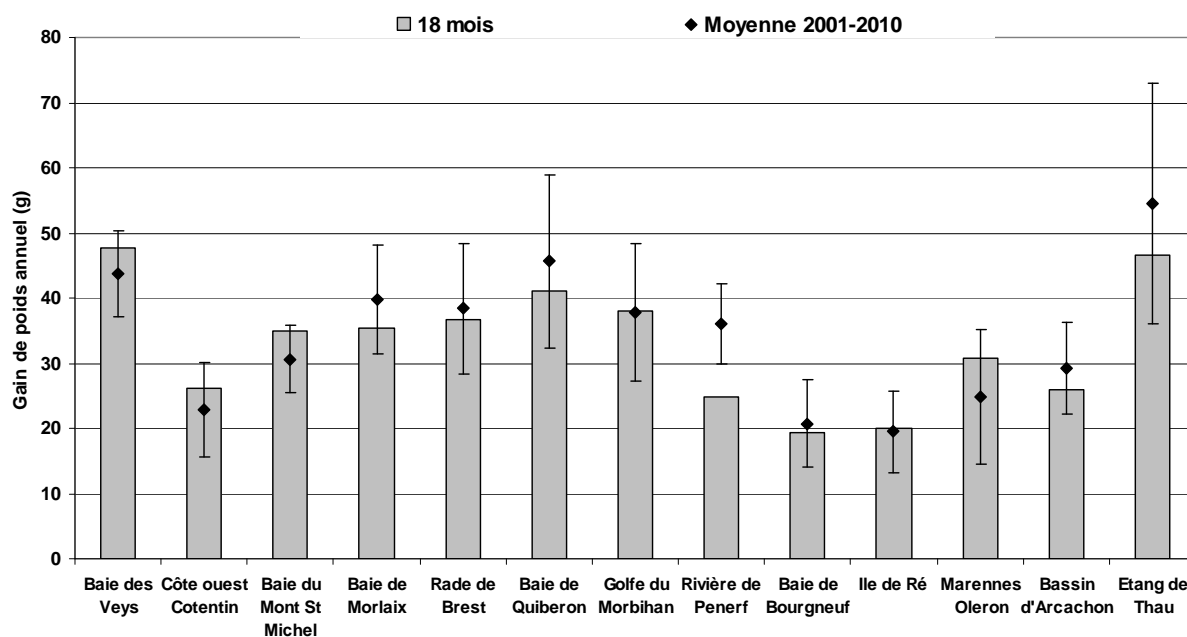


Les taux de mortalité obtenus pour la classe d'âge '18 mois' sur Coupelasse restent faibles (< 10%). En revanche, les taux de mortalité affectant les lots de naissain sont plus élevés, avec une mortalité augmentant brutalement dès la 1ère quinzaine du mois de mai : l'intensité du phénomène observé reste donc comparable aux 4 dernières années (depuis 2008) sur ce site.

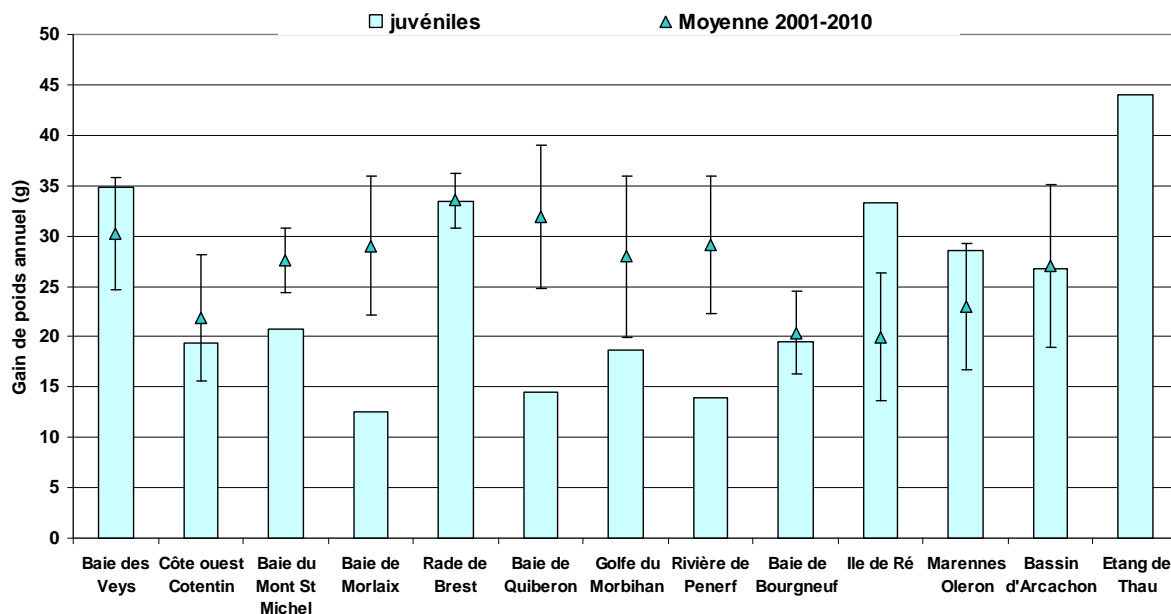
8.3.3. Synthèse au niveau national

8.3.3.1. Synthèse nationale pour la croissance

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

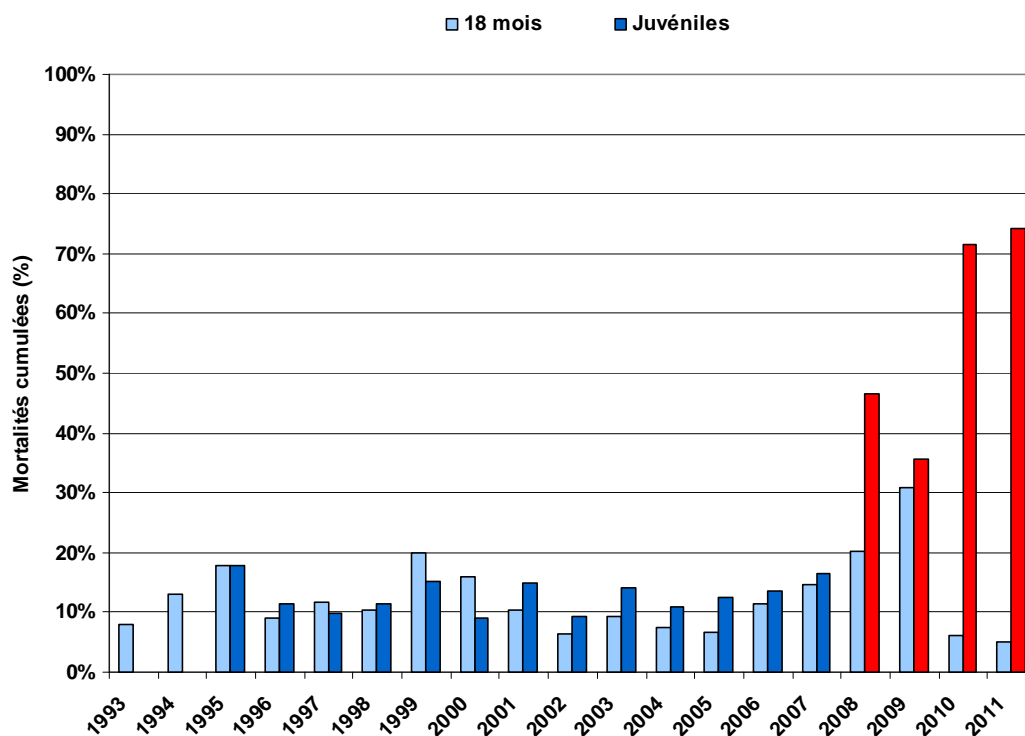


De même que pour les lots d'adultes, les valeurs pondérales des lots de naissains au moins de décembre 2011 apparaissent plus ou moins bonnes par rapport à la moyenne obtenue sur 2001-2011. Ces tendances à la diminution sont accentuées pour les sites de la baie du mont Saint Michel (Cancale), la baie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

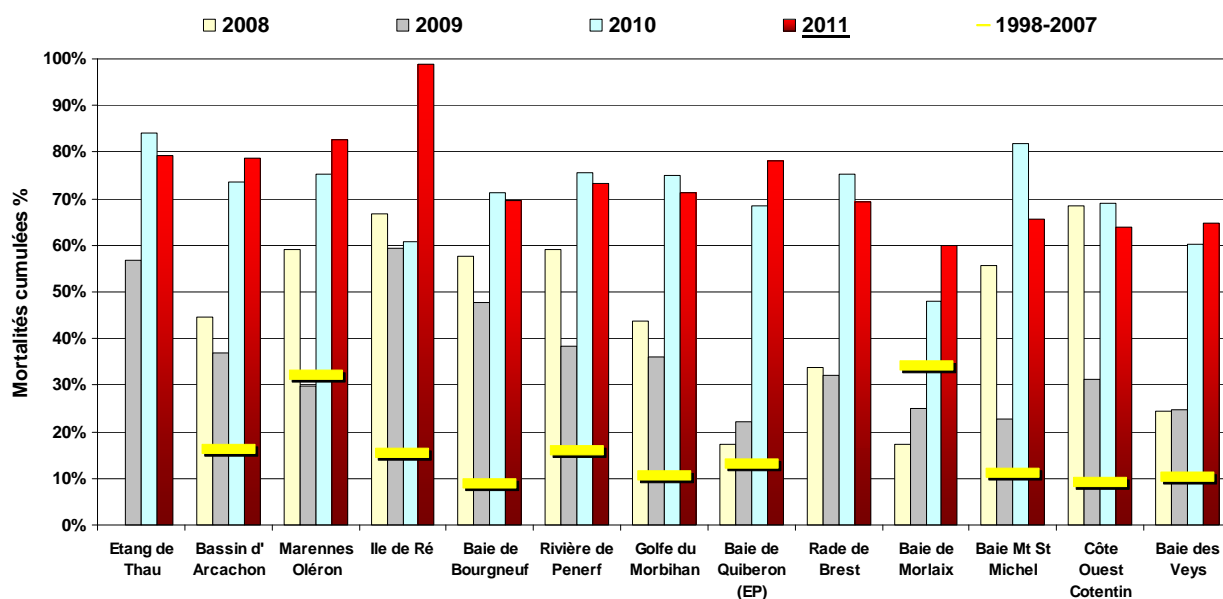


8.3.3.1. Synthèse nationale pour les mortalités

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



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



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

Les résultats obtenus (détaillés dans le rapport de L. Degrémont⁶) montrent que dans tous les sites, la mortalité du lot R amélioré était inférieure à celle du lot témoin indiquant une réponse positive à la sélection dans tous les environnements. En effet, à la fin du suivi, la mortalité moyenne du lot témoin est de 86% et de 18% pour le lot R amélioré, soit un écart de 68% ».

Région	Suivi effectué par	Site	Témoin	R amélioré
Languedoc Roussillon	Ifremer	Marseillan	96	54
	Cepralmar	Bouzigues	96	60
Aquitaine	Ifremer	Hossegor	92	10
	Ifremer	Tes	79	14
Poitou Charentes	Ifremer	La Floride	94	14
	Ifremer	Agnas	94	27
	CREAA	Marais	92	56
	CREAA	Filière-Saumonards	83	5
	CREAA	Chevallier	89	17
	CREAA	Viandet	90	18
Pays de Loire	SMIDAP	Boyard	89	9
	SMIDAP	Moutiers	94	3
Bretagne	SMIDAP	Paillard	93	4
	Ifremer	Pénerf	76	4
Basse Normandie	Ifremer	Rade de Brest	80	10
	SMEL	Blainville 1	87	14
	Ifremer	Blainville 2	63	11
	Ifremer	Grandcamp	62	3
<i>Moyenne</i>			86	18

⁶ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00065/17644/>



9. Réseau benthique

9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT

Le benthos regroupe l'ensemble des organismes vivants en relation étroite avec les fonds subaquatiques. On distingue le benthos végétal ou phytobenthos (algues et phanérogames), du benthos animal ou zoobenthos (vers, mollusques, crustacés, poissons, etc.). Par ailleurs, la faune située en surface (ou épifaune) qui peut être fixée ou libre se différencie de celle qui vit à l'intérieur du sédiment (endofaune).

Les écosystèmes benthiques, qui intègrent les caractéristiques écologiques locales et sont soumis aux fluctuations naturelles ou générées par les activités humaines, constituent des témoins permanents de l'état de l'environnement.

Les objectifs du réseau benthique, REBENT, sont de recueillir et mettre en forme les données relatives à la distribution des habitats côtiers et au suivi de leur biodiversité faunistique et floristique, afin de mettre à disposition des scientifiques, des gestionnaires et du public un état des lieux pertinent et cohérent et d'en détecter les évolutions spatio-temporelles. 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.

9.2. Le REBENT en Loire-Atlantique et Vendée nord

Le REBENT a démarré en 2007 sur le littoral des Pays de la Loire, après une phase de prospection réalisée en 2006 et destinée à mieux connaître les habitats marins de la région, sur lesquels les données existantes étaient jusqu'alors très fragmentaires et souvent anciennes

http://www.rebernt.org//medias/documents/www/contenu/documents/DCE_PDL_rapport.pdf

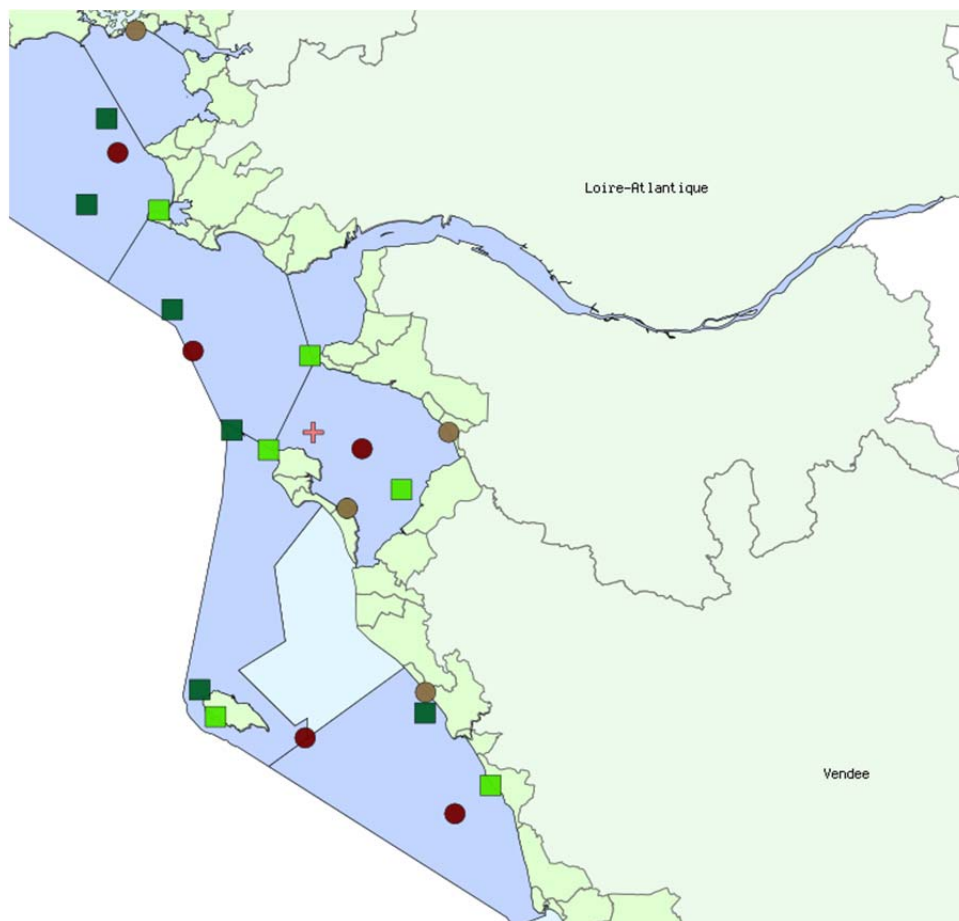
Actuellement, le REBENT Pays de la Loire correspond à la surveillance benthique mise en place pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE, voir chapitre 10), dont il suit les prescriptions en termes de paramètres recherchés et de fréquence d'échantillonnage, à l'exception des blooms de macroalgues opportunistes. En effet, compte tenu de l'importance de ces phénomènes (marées vertes) à l'échelle du bassin Loire-Bretagne, la surveillance préconisée par la DCE (1 fois par an, 1 an sur les 6 ans du plan de gestion) est renforcée depuis 2007 : 3 survols aériens annuels sont ainsi effectués en mai, juillet et septembre afin de suivre au mieux ces proliférations.

Paramètres suivis et fréquences d'échantillonnage dans les masses d'eau du bassin Loire-Bretagne

paramètres		Fréquence dans l'année du suivi	nb années/plan gestion (un plan dure 6 ans)
Macroalgues intertidales	Suivi surfacique	1/an	1 an/6
	Composition floristique	1/an	2 ans/6
Macroalgues opportunistes (blooms)	Suivi quantitatif - survol aérien	3/an	6 ans/6
Macroalgues subtidales	Extension ceinture laminaires, composition	1/an	1 an/6
Maërl	Surfacique et vitalité	1/an	1 an/6
	Dénombrement et biomasse faune (grands bancs)	1/an	2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6
Herbiers Zostères	Suivi surfacique	1/an	1 an/6
	Vitalité	1/an	2 ans/6
Invertébrés substrat meuble intertidal / subtidal	Dénombrement, biomasse	1/an	2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6

Nb : dans les eaux de transition (estuariens), certains paramètres ne sont pas suivis : soit ils ne sont pas pertinents (macroalgues subtidales), soit certains indicateurs sont encore en cours de définition (invertébrés).

Les points de suivis REBENT en Loire-Atlantique et Vendée nord (jusqu'à la Vie) sont représentés sur la carte ci-dessous.





Compte tenu des fréquences retenues pour l'échantillonnage de ces paramètres, seuls certains paramètres ont été échantillonnés en 2011 :

- **Les invertébrés benthiques subtidiaux** dans la masse d'eau GC50 (Nord Sables d'Olonne). Ce point fait partie des sites d'appui de la façade Loire-Bretagne : il est échantillonné tous les ans au lieu d'une fois tous les 3 ans. A l'issue du premier plan de gestion DCE (2007-2012), les résultats des sites d'appui seront analysés sur l'ensemble des façades métropolitaines ; cela permettra d'affiner les stratégies d'échantillonnage de la faune benthique.
- **Les macroalgues subtidales** dans la masse d'eau GC50 (Nord Sables d'Olonne), pour cause de disparition totale des Laminaires entre 2006 et 2010 (voir chapitre sur la DCE).
- **Les herbiers de *Zostera noltii*** en baie de Bourgneuf. La mise au point de l'indicateur « angiospermes » (Auby *et al.*, 2010, <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/>) a débouché sur la mise en place de nouveaux protocoles pour l'échantillonnage de *Zostera noltii* (seule cette espèce est échantillonnée dans les Pays de la Loire) et *Zostera marina* (Auby *et al.*, 2012). Dans le cadre d'une campagne d'intercalibration, qui a pour objectif la validation du nouveau protocole et la garantie d'un échantillonnage uniforme de tous les herbiers sur la façade Manche-Atlantique, l'herbier de zostères de la baie de Bourgneuf a été échantillonné en septembre 2011. Ce travail, qui rassemble tous les laboratoires (LER Ifremer, MNHN, CNRS) qui échantillonnent *Zostera noltii* sur la façade Manche-Atlantique, doit se poursuivre en 2012 avec l'interprétation des photos prises sur le terrain.
- **Les blooms de macroalgues opportunistes**, en Pays de la Loire, sont constitués non seulement d'algues vertes mais aussi d'algues rouges et brunes. Les premiers résultats, qui demandent à être validés, montrent que les blooms ont été précoces. En effet, les surfaces couvertes par les échouages d'algues sont importantes en mai par rapport aux autres années. En revanche, en juillet et septembre, les surfaces touchées par les blooms sont très inférieures à celles des années précédentes. La partie ouest de l'île de Noirmoutier, très impactée notamment en 2009, est relativement épargnée par les blooms en 2011.

Le chapitre sur la DCE présente la qualité des masses d'eau entre la baie de Vilaine et Les Sables d'Olonne. Les résultats complets issus de la surveillance REBENT en Pays de la Loire sont accessibles à partir de l'atlas interactif DCE Loire-Bretagne http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=LB

Les rapports correspondants sont également en ligne à la rubrique DCE sur

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

10. Classement sanitaire et directives européennes

10.1. Directive Cadre sur l'Eau

10.1.1. Généralités

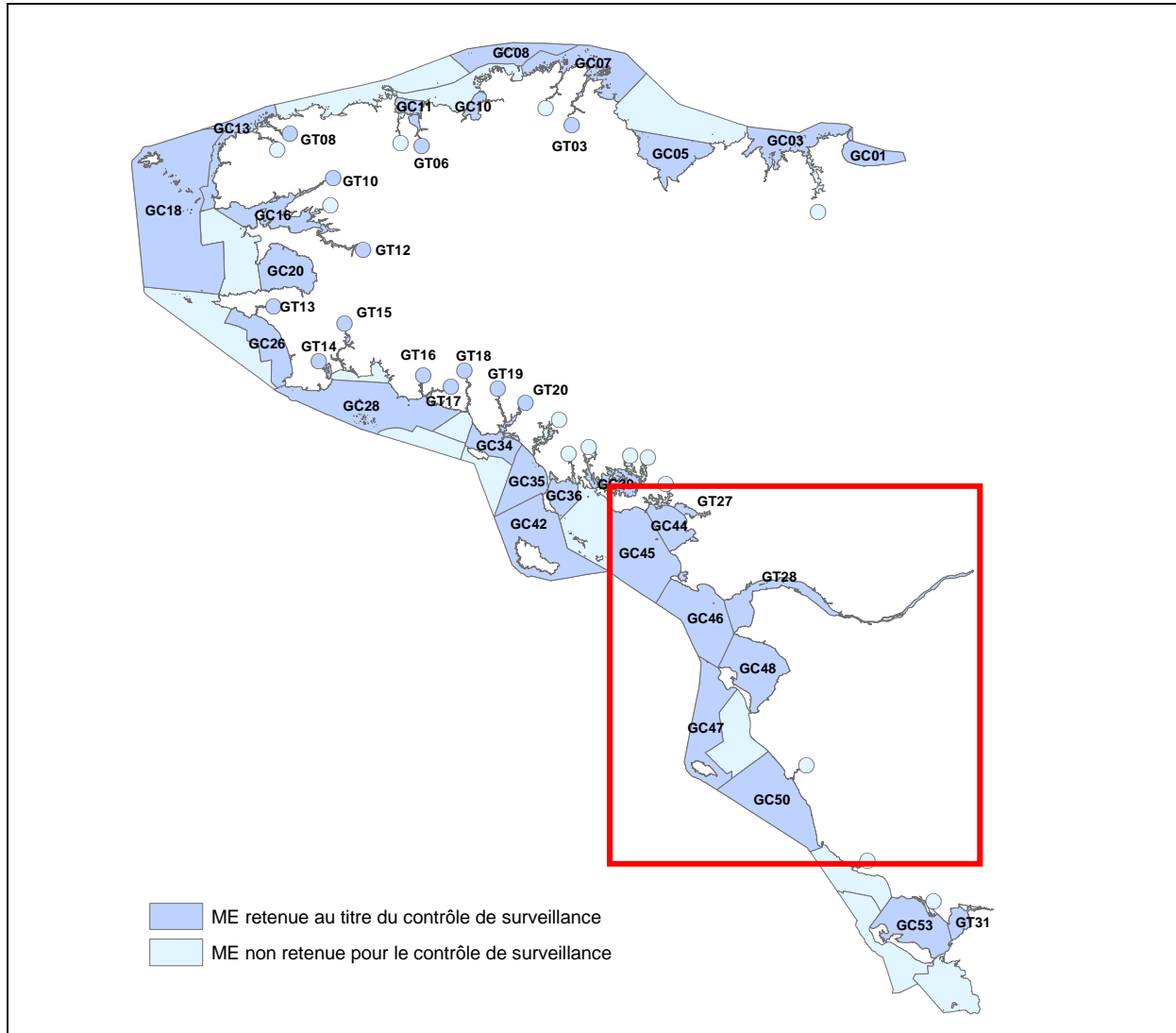
L'article 8 de la Directive Cadre sur l'Eau prévoit la mise en œuvre d'un programme de surveillance des masses d'eau, de manière à « dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque bassin hydrographique ». Ce programme est mené sur la durée d'un « plan de gestion », soit 6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

Le programme de surveillance comprend quatre types de contrôles :

- le contrôle de surveillance, qui a pour objectifs :
 - d'apprécier l'état écologique et chimique des masses d'eau côtières et de transition ;
 - d'évaluer à long terme les éventuels changements du milieu ;
 - de contribuer à la définition des mesures opérationnelles à mettre en place pour atteindre le bon état écologique.
- le contrôle opérationnel, mis en place sur les masses d'eau à risque de non-respect des objectifs environnementaux (RNROE) et qui porte sur les paramètres responsables de la mauvaise qualité des masses d'eau ;
- le contrôle d'enquête, mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel, ou pour évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle ;
- le contrôle additionnel, destiné à vérifier les pressions qui s'exercent sur les zones « protégées », c'est-à-dire les secteurs ou activités déjà soumis à une réglementation européenne (ex. : zones conchyliques, Natura 2000, baignades).

Le **contrôle de surveillance** n'a pas vocation à s'exercer sur toutes les masses d'eau, mais sur un nombre suffisant pour permettre une évaluation générale de l'état écologique et chimique des eaux à l'échelle du bassin hydrographique. En Loire-Bretagne, le choix des masses d'eau suivies s'est fait sur la base de plusieurs critères (type de masse d'eau, répartition nord/sud, nature des pressions anthropiques exercées,...). Ainsi, les masses d'eau qui feront l'objet du contrôle de surveillance DCE sont au nombre de :

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



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/Nantes.

Deux arrêtés parus en janvier 2010 établissent respectivement :

- le programme de surveillance

http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20100224&numTexte=8&pageDebut=03406&pageFin=03429

- les critères d'évaluation de l'état écologique et chimique des masses d'eau

http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20100224&numTexte=9&pageDebut=03429&pageFin=03475

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

- paramètres généraux : température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments ;
- contaminants chimiques :
 - 41 substances des annexes IX et X de la DCE ;
 - substances « OSPAR » (9 hydrocarbures, 7 polychlorobiphényles, plomb, cadmium, mercure, tributylétain), suivies sur 50 % des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE ;
- éléments de qualité biologique :
 - phytoplancton;

- angiospermes (herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii*) ;
 - macroalgues benthiques en zones intertidale et subtidale ;
 - suivi quantitatif des blooms de macroalgues (réalisé chaque année par survol aérien sur l'ensemble du littoral Loire Bretagne) ;
 - invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidale et subtidale ;
 - poissons dans les eaux de transition ;
- Hydromorphologie : paramètres en cours de définition par le BRGM.

Depuis 2007, le LER/MPL/Nantes coordonne, en partenariat avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, la mise en place des réseaux de contrôle DCE entre le Mont Saint Michel et La Rochelle. Les travaux réalisés font l'objet de rapports annuels à l'échelle de la façade, en partenariat avec les autres Laboratoires Environnement-Ressources de la façade (Oger-Jeanneret coord., *et al.*, 2011).

La multiplication du nombre de paramètres suivis a conduit le laboratoire LER-MPL à développer des collaborations avec de nombreux 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 ; le LER-MPL réunit chaque année tous les partenaires de la DCE pour faire le bilan de la surveillance et envisager les actions à mener pour la campagne suivante. La réunion-bilan 2011, centrée sur la surveillance hydrologique, a permis de faire le point sur différents aspects techniques : prélèvements, analyses, assurance qualité, bancarisation des données, ... Les synergies entre la surveillance hydrologique DCE et les réseaux mis en œuvre par les DDTM (Réseau des estuaires bretons ; réseaux littoraux en Pays de la Loire) vont être renforcées à partir de 2012. En parallèle, une réflexion est en cours pour valoriser conjointement les données hydrologiques à l'échelle de la façade à l'issue du premier plan de gestion DCE (2007-2012).

10.1.2. Masses d'eau suivies par le laboratoire

http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr/liste_des_masses_d_eau

Les masses d'eau présentes sur le territoire couvert par le laboratoire sont les suivantes :

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, 4 masses d'eau côtières (Loire large, Baie de Bourgneuf, Ile d'Yeu et Nord Sables d'Olonne) et 1 masse d'eau de transition (Estuaire de la Loire) ont été retenues au titre du contrôle de surveillance DCE ; les autres ont néanmoins fait l'objet d'un suivi de la contamination chimique en 2008-2009.

10.1.3. 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

De nombreux points de surveillance font partie des réseaux déjà existants (REPHY, ROCCH) ou ont été créés dans le cadre du REBENT Pays de la Loire (chapitre 9). D'autres points ont été créés pour la surveillance des contaminants chimiques dans l'eau.

Le LER/MPL/Nantes 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. En septembre 2011, le laboratoire a obtenu l'accréditation COFRAC pour l'analyse des nutriments en milieu marin.

10.1.4. Restitution des résultats

10.1.4.1. Atlas interactif

Le LER-MPL a piloté 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

Ces outils permettent de visualiser l'ensemble 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. Ils proposent un classement provisoire des masses d'eau (global, écologique, chimique et par élément de qualité) à partir des résultats disponibles.

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

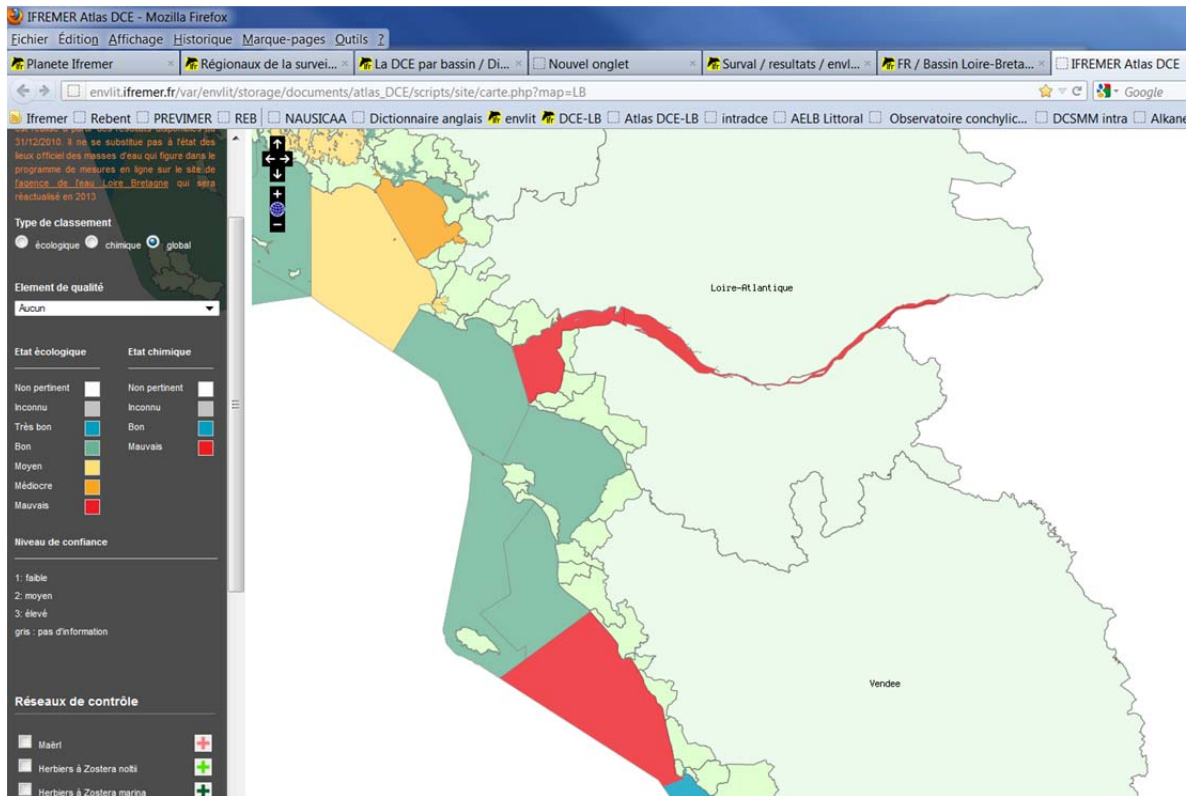
Le laboratoire a également mis à disposition sur Internet plusieurs pages relatives à la DCE en général http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce et au bassin Loire-Bretagne en particulier

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

Les résultats acquis en 2011 ont permis d'actualiser le classement des masses d'eau. Celui-ci 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.

L'indicateur «DCE ulves », défini en 2011 par le CEVA (Centre d'Etudes et de Valorisation des Algues), a contribué à améliorer la fiabilité du classement des masses d'eau.

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



Surveillance DCE - qualité des masses d'eau entre la Baie de Vilaine et les Sables d'Olonne.

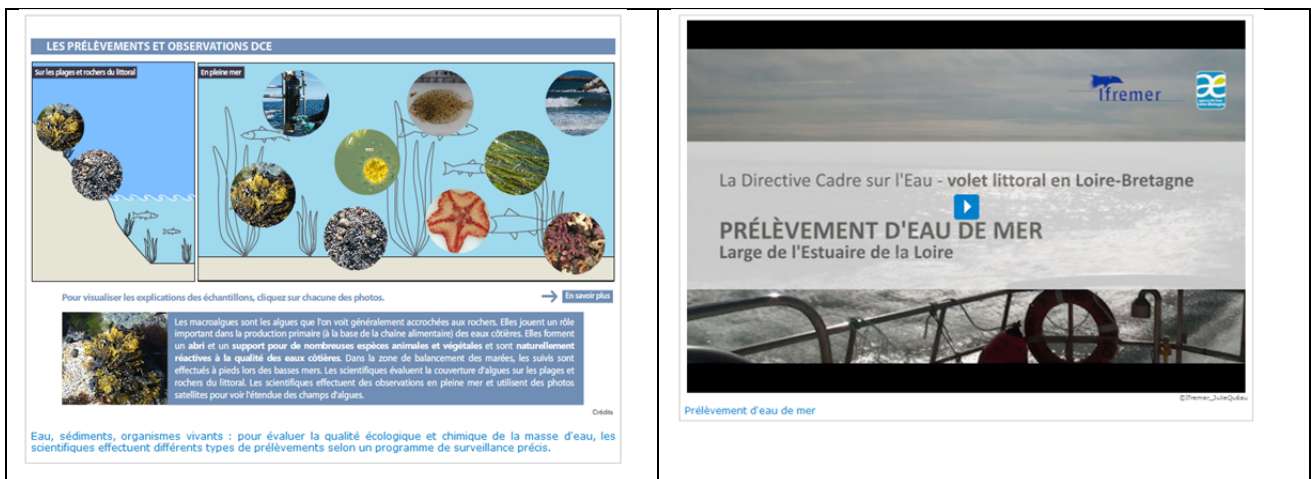
- FRGC44 - Baie de Vilaine. Les blooms phytoplanctoniques sont très fréquents et conduisent à un état moyen pour ce paramètre. D'autre part, la qualité écologique de cette masse d'eau pour les macroalgues subtidales est médiocre. Ce résultat est lié à l'influence de la turbidité qui limite le développement des algues arbustives ;
- 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.
- 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 a été mis en place à partir de 2011 pour tenter d'expliquer cette disparition (effets de la tempête Xynthia ? forte turbidité ambiante ?) ; les résultats de 2011 sont en cours d'exploitation.
- FRGT28 – Estuaire de la Loire. Des dépassements fréquents de la Norme de Qualité Environnementale (NQE) ont été observés pour deux hydrocarbures : le benzo (g,h,i)pérylène et l'indéno(1,2,3-cd)pyrène. La masse d'eau a donc été classée en mauvais état chimique.

10.1.4.2. Vulgarisation des informations DCE pour les acteurs de l'eau

Avec le soutien d'une stagiaire en communication (Quéau, 2011), et en partenariat avec l'AELB, le laboratoire a entrepris de proposer, sur son site Internet, un éclairage simplifié de la DCE sur le littoral Loire-Bretagne <http://wwz.ifremer.fr/lermpl/DCE-volet-littoral-Loire-Bretagne>

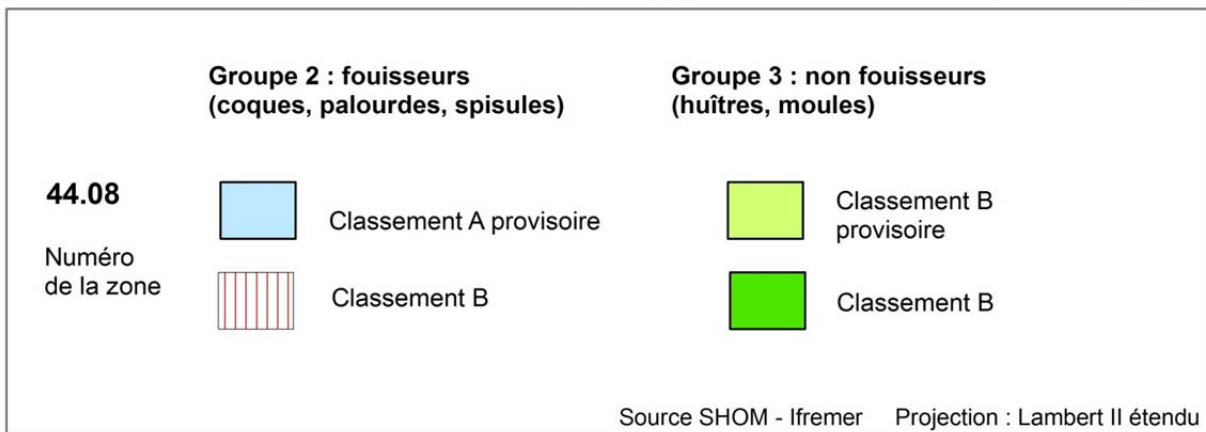
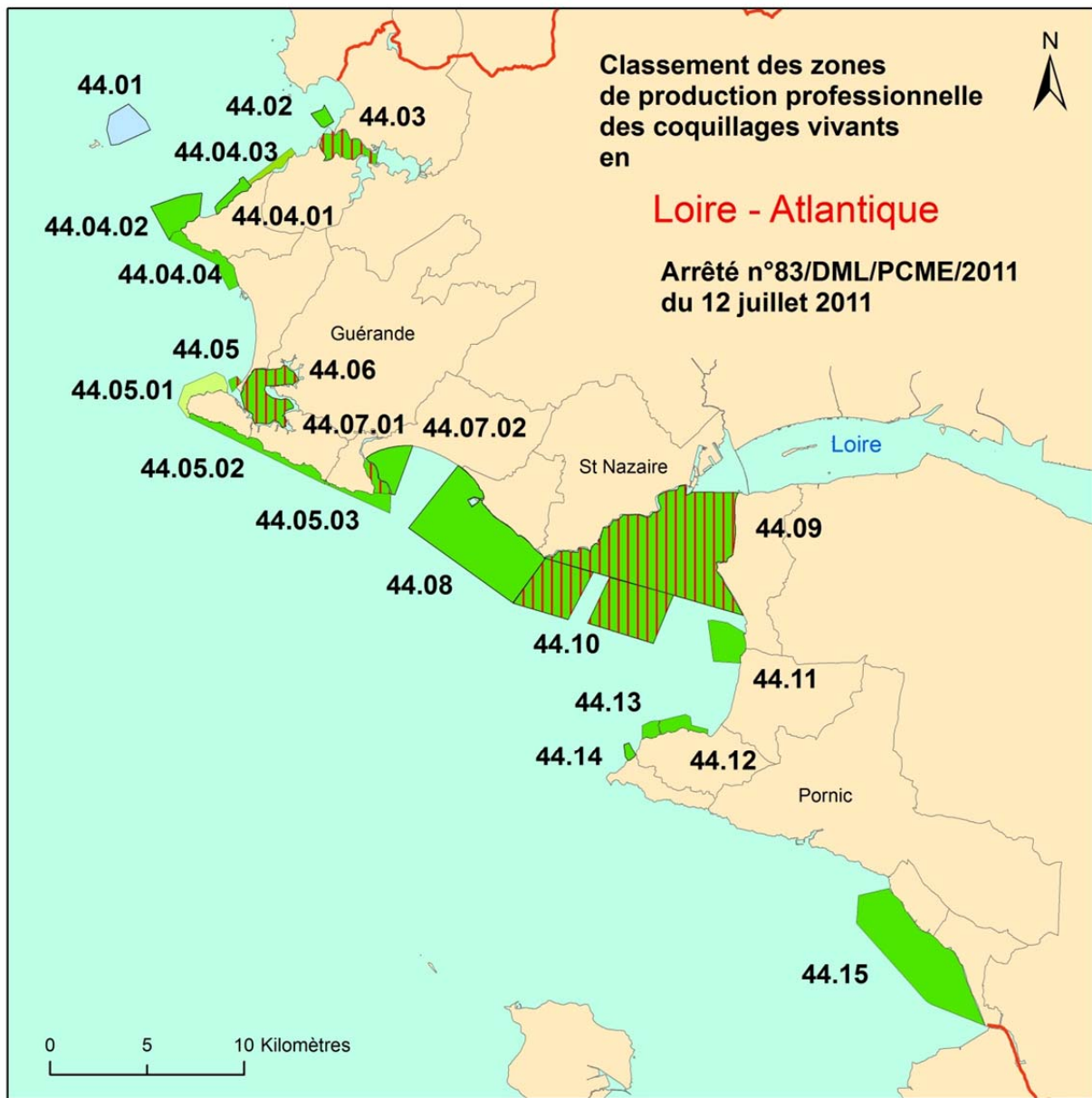
Cet outil s'adresse essentiellement aux collectivités, aux usagers de l'eau (agriculteurs, industriels, pêcheurs, associations de défense de l'environnement, consommateurs,...), aux services gestionnaires de la qualité de l'eau en zone littorale.

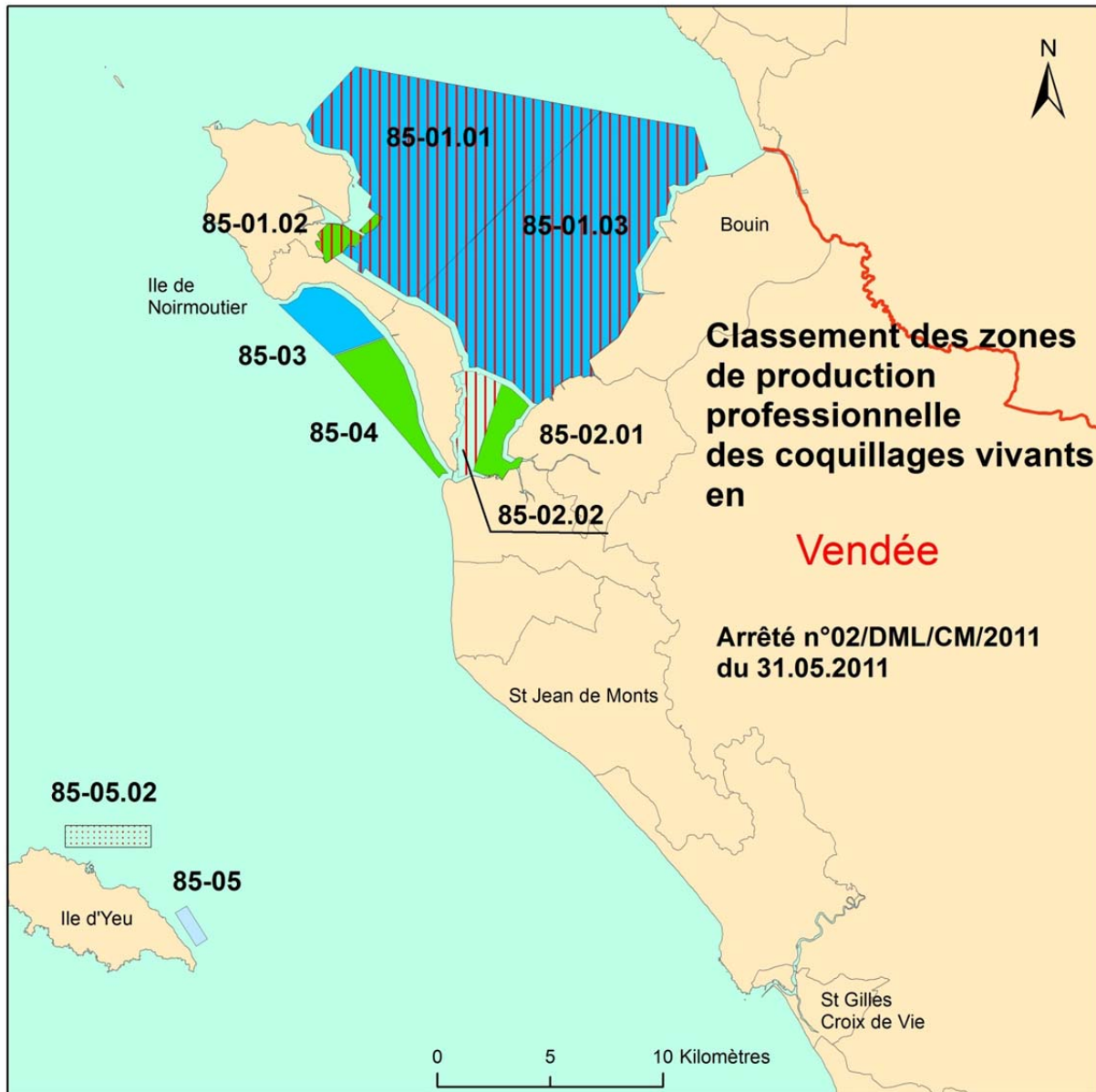
Les acteurs de la DCE, les opérations menées sur le terrain et en laboratoire, le classement des masses d'eau, les actions sur les bassins versants,... sont présentés à partir de schémas, animations, vidéos. Un espace documentaire avec des photos et les réponses aux questions les plus fréquentes complètent ces informations.








Site Internet LERMPL - exemples d'animations et vidéos sur le volet littoral de la DCE Loire-Bretagne.

10.2. Classement de zones





	Groupe 2 : fousseurs (coques, palourdes)	Groupe 3 : non fousseurs (huîtres, moules)
85-03	 Classement B	 Classement A
Numéro de la zone	 Classement B provisoire	 Classement B
Source SHOM - Ifremer projection : Lambert II étendu		 Classement A provisoire

Un arrêté n°83/DML/PCME/2001 du 12 juillet 2011 a porté les modifications suivantes au classement des zones de production professionnelle en Loire – Atlantique :

- La zone 44.01 – Ile Dumet est classée en A provisoire pour le groupe 3
- La zone 44.03 – Traict de Pen bé passe d'un classement C à B pour le groupe 2
- La zone 44.04.03 – Piriac - Lanséria passe d'un classement provisoire B à un classement définitif B pour le groupe 3
- La zone 44.05.01 – Pointe du Croisic est classée en B provisoire pour le groupe 3

Un arrêté n° 02/DML/CM/2011 du 31 mai ajoute la zone 85.05.02 – gisement naturel coquillier de la Sablaire – Ile d'Yeu aux zones professionnelles déjà classées en Vendée. Cette nouvelle zone est classée B provisoire pour le groupe 2.

Au premier janvier 2012, le nombre de zones par groupe et par classement des zones professionnelles situées sur le littoral suivi par notre laboratoire est présenté dans le tableau suivant.

	Loire - Atlantique		Vendée	
	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 2	Groupe 3
Sans classement sanitaire	0	0	0	0
A provisoire	0	1	0	1
A	0	0	0	3
B provisoire	0	1	1	0
B	6	20	4	3
C	0	0	0	0

11. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire <http://www.ifremer.fr/delmpl/>

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

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

Le site Observatoire conchylicole http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole

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

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

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

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

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval_1

La DCE

- Généralités dans le bassin Loire-Bretagne

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

- Documents de référence et résultats

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

- Atlas interactif de la qualité des masses d'eau

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

- Pages Internet à destination des acteurs de la gestion de l'eau

<http://wwz.ifremer.fr/lermpl/DCE-volet-littoral-Loire-Bretagne/>

Nouveau produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

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

Nouveau produit de valorisation des données sur Le phytoplancton toxique

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

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

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

Autres adresses WEB utiles

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

Les bulletins previmer

http://www.previmer.org/newsletter/bulletin_d_informations_de_previmer

Serveur Nausicaa Golfe de Gascogne : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/gascogne/index.htm> / Plateau Ouest europeen : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/marcoast/index.htm> / Méditerranée Ouest : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/medit/index.htm> / Manche/mer du nord : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/roses/index.htm>

Rapports du laboratoire

Rapport d'activités –LER-MPL 2010, RST/DOP/LER/11.22.

Auby I., Dalloyau S., Hily C., Oger-Jeanneret H., Plus M., Sauriau PG., Trut G. (2012). **Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), *Zostera marina*, *Zostera noltii***. Rapport Ifremer, RST/LER/MPL/12/03, 20 p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00072/18368/>

Hitier B., Ratiskol G., L'Heveder J. (2010) **Evaluation de la fréquentation des zones de pêche à pied sur le littoral Loire – Bretagne**. Résultats des campagnes menées en 2009 sur le littoral compris entre la baie du Mont-Saint-Michel (Ille et Vilaine) et la pointe de Châtelailon (Charente – Maritime). RST/LER/MPL/10.14, 191 p.

Oger-Jeanneret H. (coord.), Allenou, JP., Chev   J., Collin, K., Dagault, F., Doner, A., Duval, A., Fauré S., Fortune, M., Gabellec, R., Legendre, A., Le Merrer, Y., Piriou, JY., Retho, M., Ryckaert, M., Thomas, G., Truquet, I., 2011. **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 2010**. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/11.20, convention Ifremer/AELB n   090366501, 55 p.

Quéau J., 2011. Réalisation de pages Internet sur le volet littoral de la DCE en Loire-Bretagne. Outil de communication à destination des acteurs de la gestion de l'eau. Rapport de stage de Master 2 Communication Interne et Externe, UFR Infocom Lille 3/Ifremer/AELB, 53 p. <http://wwz.ifremer.fr/lermpl/DCE-volet-littoral-Loire-Bretagne/>

Ratiskol G., 2011. – **Qualité du Milieu Marin littoral Bulletin de la surveillance Edition 2011 Départements : Loire – Atlantique et Vendée nord** - RST/LER/MPL/11.05, 103 p..

Ratiskol Gilles, Grouhel-Pellouin Anne (2011). **Etude de la qualité microbiologique et chimique du gisement naturel de spisules à l'  le d'Yeu "La Sablaire", Département de Vendée, Rapport intermédiaire**. RST/LER/MPL/11.10 , 16p.

Ratiskol G., 2011 – **Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole Département : Vendée** Edition 2011 RST/LER/MPL/11.11, 60 p

Ratiskol G., 2011 – **Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole Département : Loire – Atlantique** Edition 2011 RST/LER/MPL/11.04, 65 p

Ratiskol Gilles, Pellouin-Grouhel Anne, 2011. **Etude de la qualité microbiologique et chimique de la zone 44.05.01 "Pointe du Croisic", Département de Loire-Atlantique, Rapport intermédiaire**. RST/LER/MPL/11.15, 14 p.

Ratiskol Gilles, 2011. **Etude de la qualité microbiologique et chimique de la zone 44.01 : Ile Dumet, Département de Loire-Atlantique. Rapport final**. RST/LER/MPL/11.18, 23 p.

Ratiskol Gilles (2011). **Etude de la qualité microbiologique et chimique du gisement naturel de spicules « La Sablaire » à l'Île d'Yeu. Zone 85-05.02. Département de Vendée. Rapport final 2011.**RST/LER/MPL/11.25, 23 p.

Autre documentation

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

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

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

Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C., Barillé L. (2010). Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/>

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

12. Glossaire

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

Benthique

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

Bloom ou " poussée phytoplanctonique "

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

Conchyliculture

Elevage des coquillages.

DCE

Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

Ecosystème

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

Escherichia coli

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

Intertidale

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

Médiane

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

Phytoplancton

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

Phycotoxines

Substances toxiques sécrétées par certaines espèces de phytoplancton.

Subtidale

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

Taxon

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

13. ANNEXE 1 : Equipe du LER



Centre de Nantes

GROUHEL Anne
Chef du Laboratoire

BEDIER Edouard
(Adjoint - La Trinité sur Mer)

dopler@ifremer.fr



Station de la Trinité sur Mer

BONNEAU Françoise
Secrétariat et Gestion
02 40 37 41 51

TREGUIER Cathy
Responsable Qualité
La Trinité sur Mer

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

Personnels basés
à Nantes

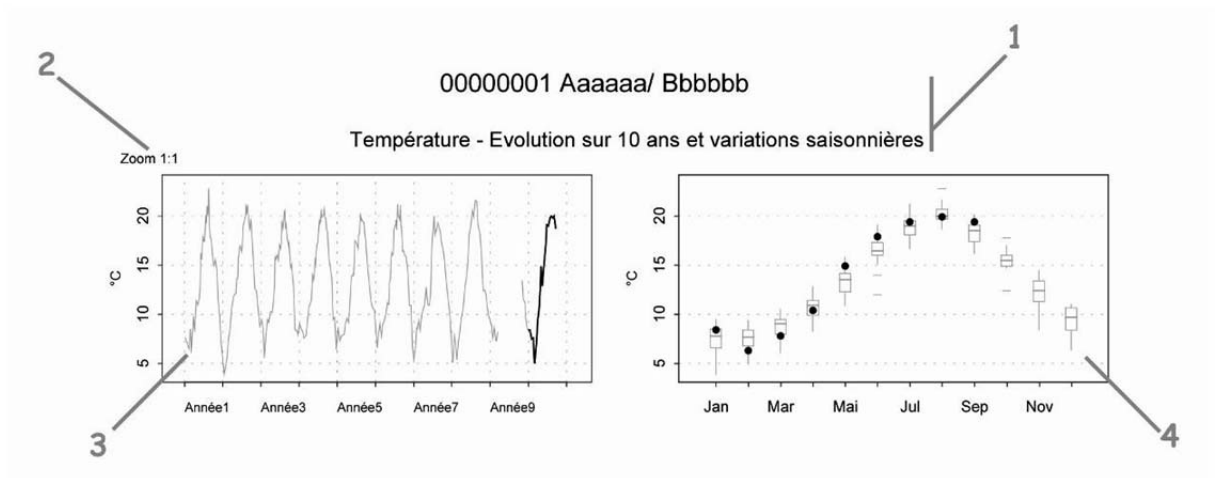
COLLIN Karine (correspondante ROCCH)
FORTUNE Mireille (correspondante REPHY)
HITIER Benoist (correspondant Observatoire)
LE MERRER Yoann (correspondant Hydro)
OGER-JEANNERET Hélène (correspondante DCE)
SOUCHU Philippe (Hydrologie)
RATISKOL Gilles (correspondant REMI)
TRUQUET Isabelle

Personnels basés
à La Trinité sur Mer

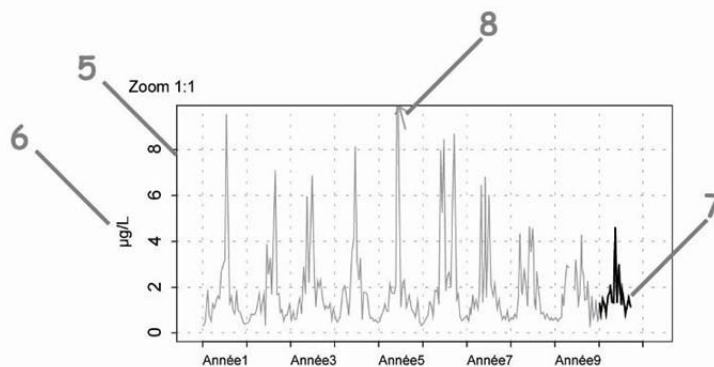
ALLENOU Jean-Pierre (correspondant REMI et DCE)
BONNETOT Sandrine
BOUGET Jean-Francois
CHAUVIN Jacky (correspondant REPHY)
CLAUDE Serge
COCHENNEC-LAUREAU Nathalie
FLEURY Elodie (coordinatrice RESCO)
GABELLEC Raoul (correspondant ROCCH)
LANGLADE Aimé (correspondant Observatoire)
LE GARS Jean-Claude
MANACH Soazig
MARTIN Anne-Genève
MAZURIE Joseph
RETHO Michaël (correspondant ROCCH et Hydrologie)
STANISIERE Jean-Yves

14. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

Documentation des figures



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



5 L'échelle verticale est linéaire.

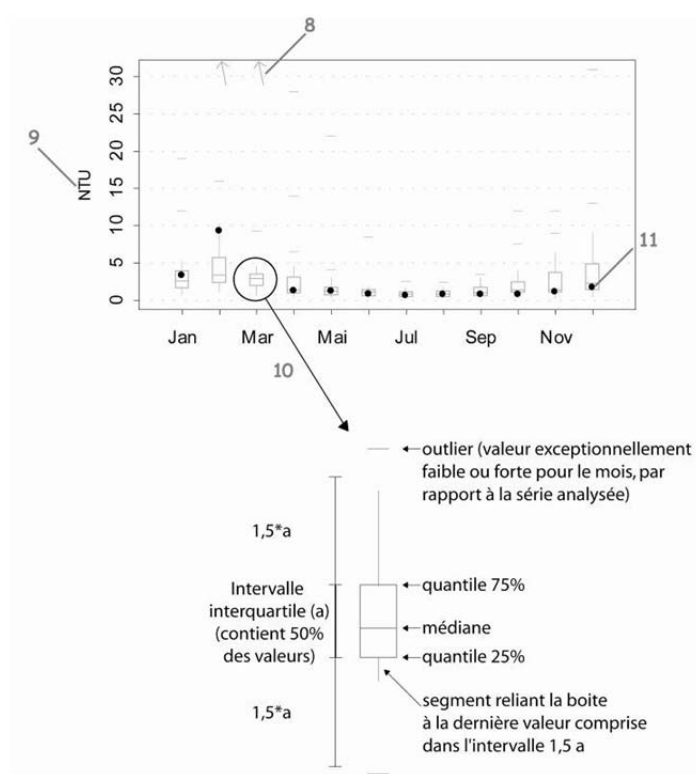
Cf. légende n°2.

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

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

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

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

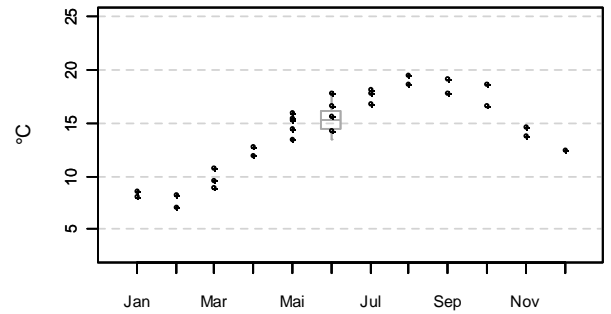
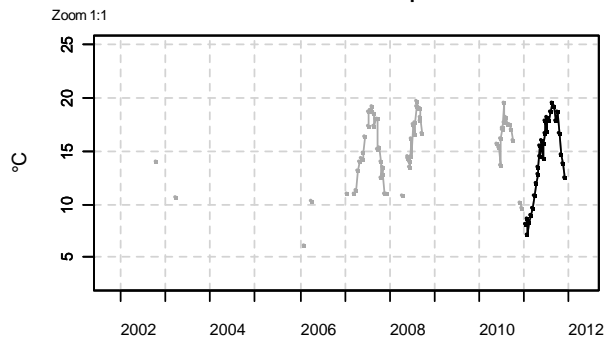


9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

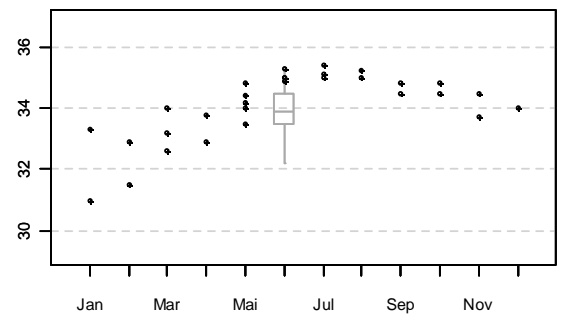
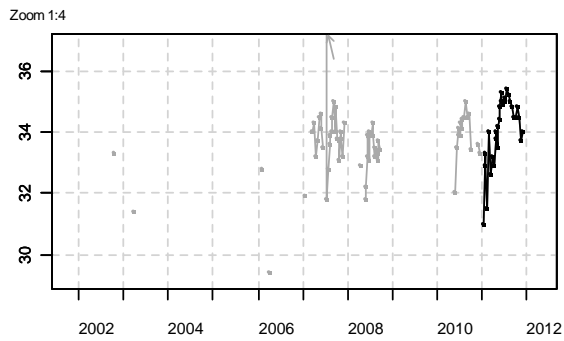
10 Description de la boite de dispersion mensuelle.

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

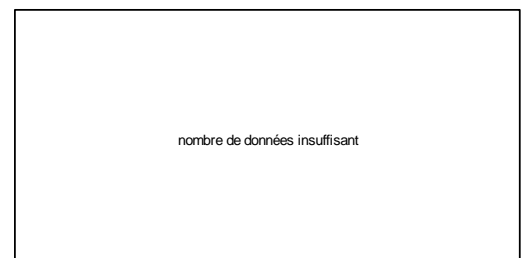
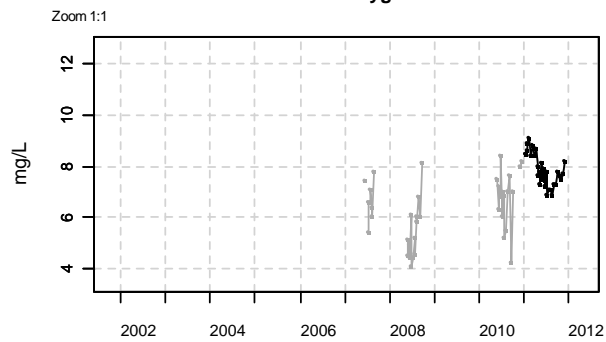
Résultats REPHY (hydrologie)
063-P-002 Baie de Vilaine - côte / Ouest Loscolo - Fond/sonde-1m
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



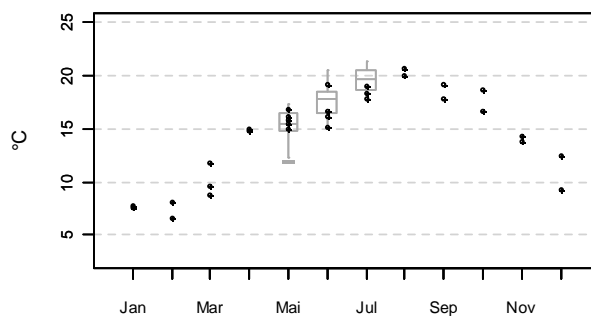
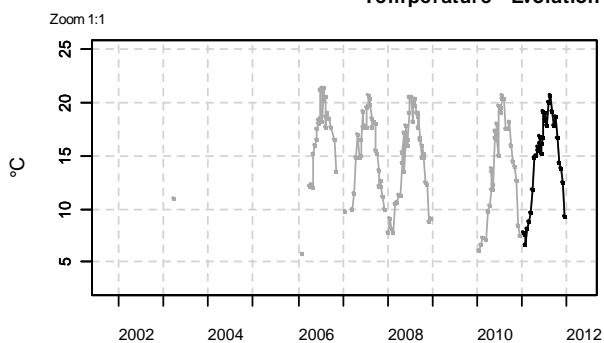
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



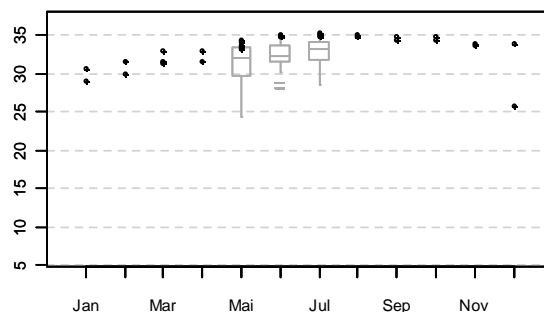
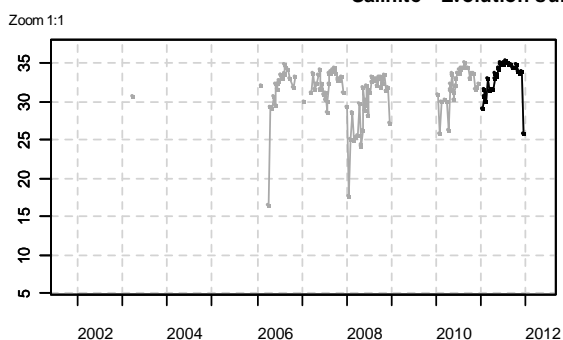
Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



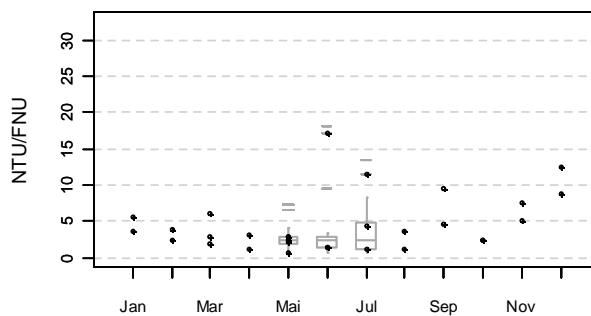
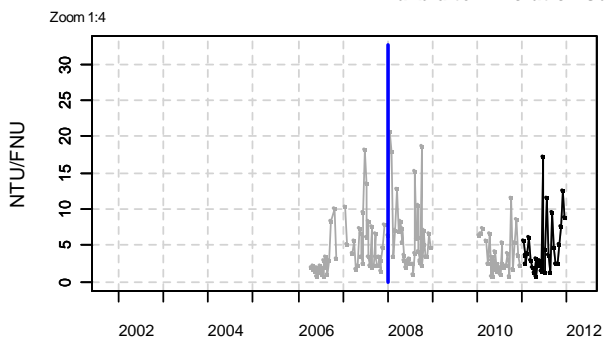
Résultats REPHY (hydrologie)
063-P-002 Baie de Vilaine - côte / Ouest Loscolo - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



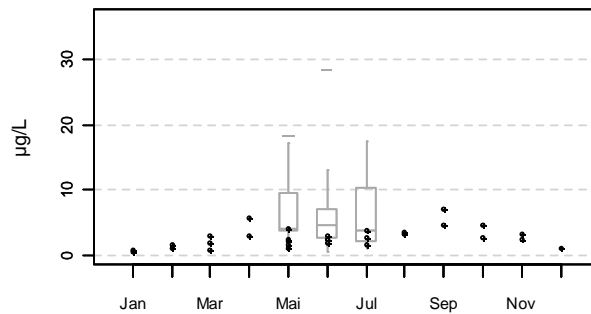
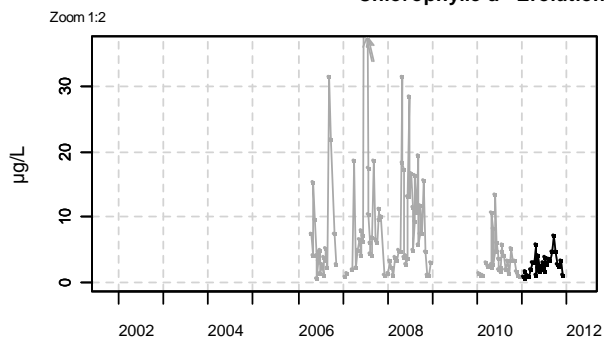
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

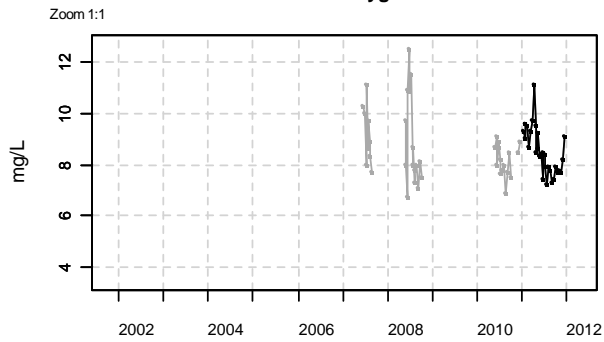


Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



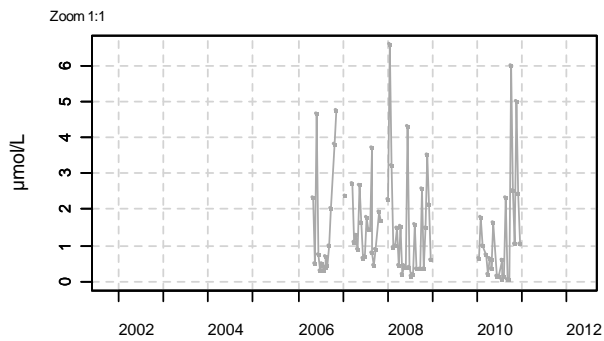
Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq2

Résultats REPHY (hydrologie)
 063-P-002 Baie de Vilaine - côte / Ouest Loscolo - Surface (0-1m)
 Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



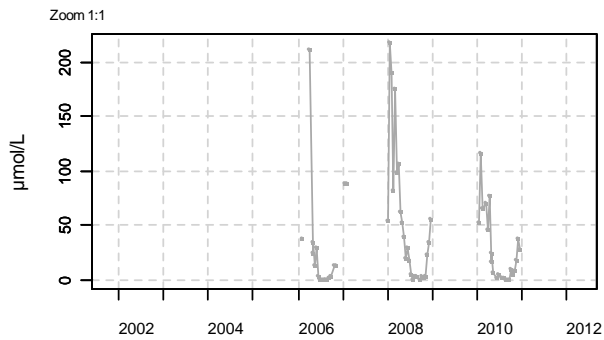
nombre de données insuffisant

Ammonium - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



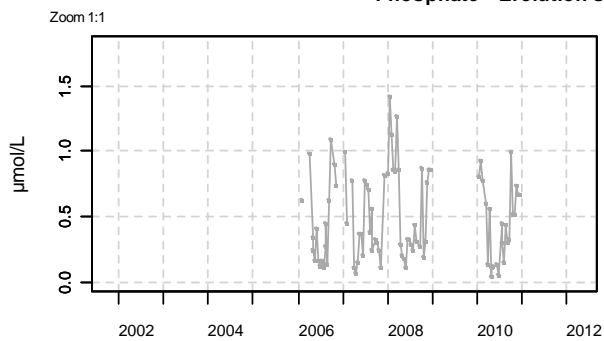
nombre de données insuffisant

Nitrite + nitrate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

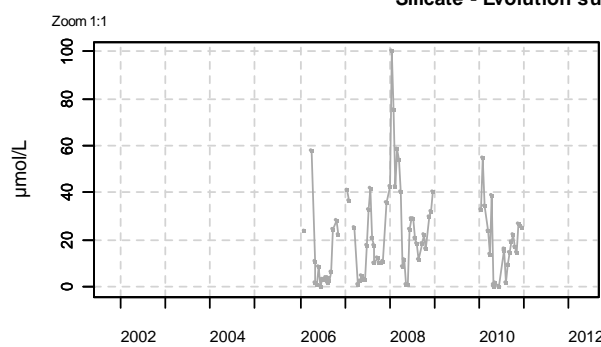
Phosphate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq2

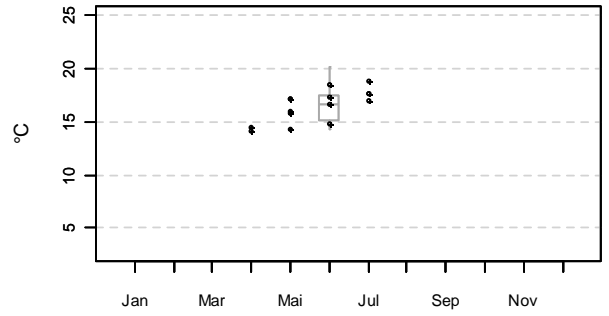
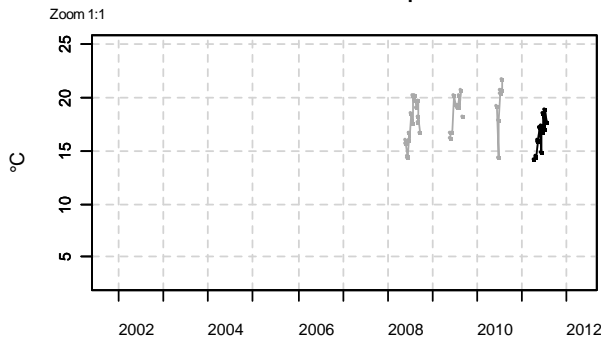
Résultats REPHY (hydrologie)
063-P-002 Baie de Vilaine - côte / Ouest Loscolo - Surface (0-1m)
Silicate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



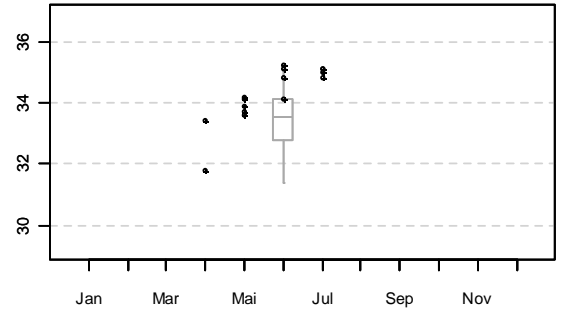
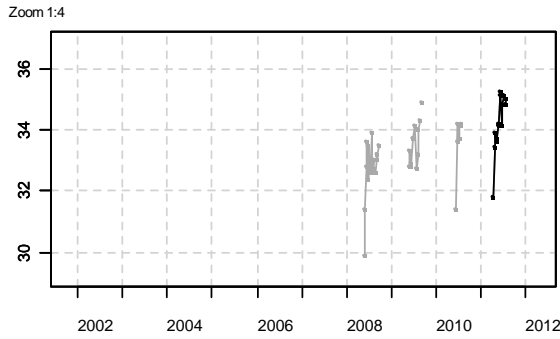
Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

nombre de données insuffisant

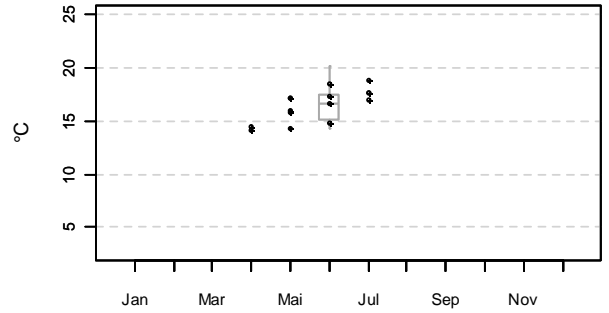
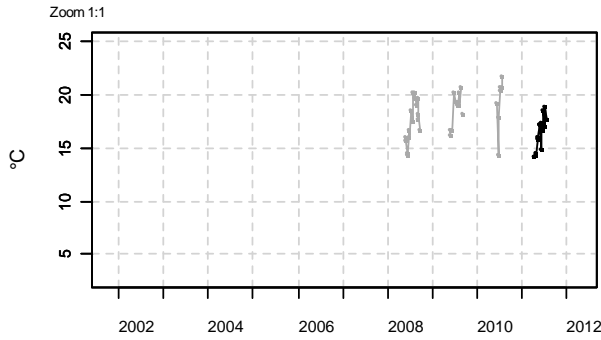
Résultats REPHY (hydrologie)
 066-P-001 Pen Bé / Pont-Mahé - Fond/sonde-1m
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



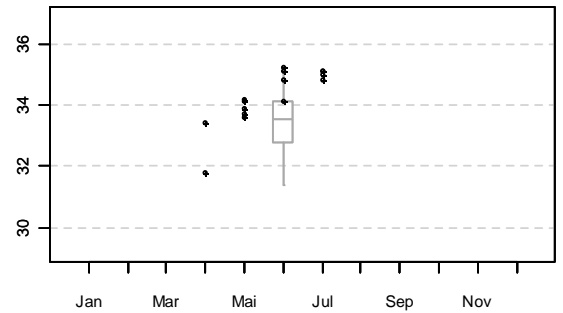
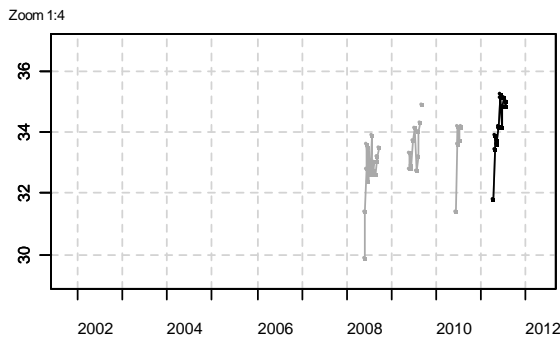
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



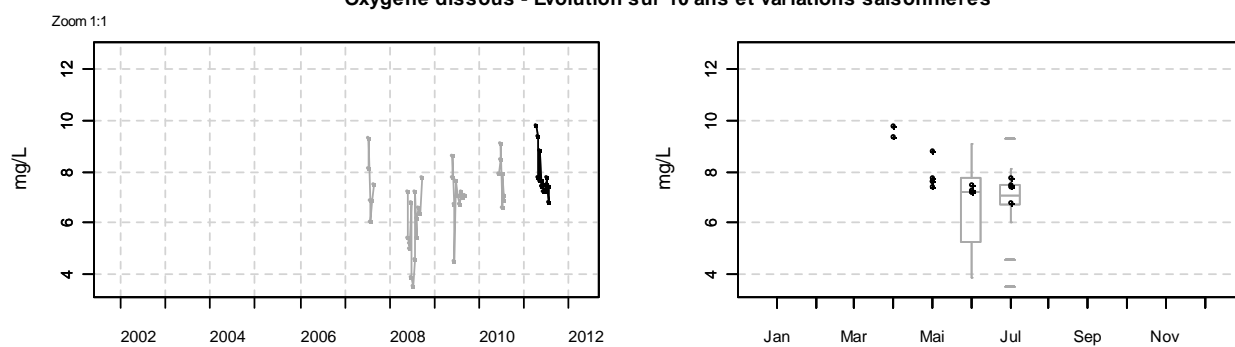
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



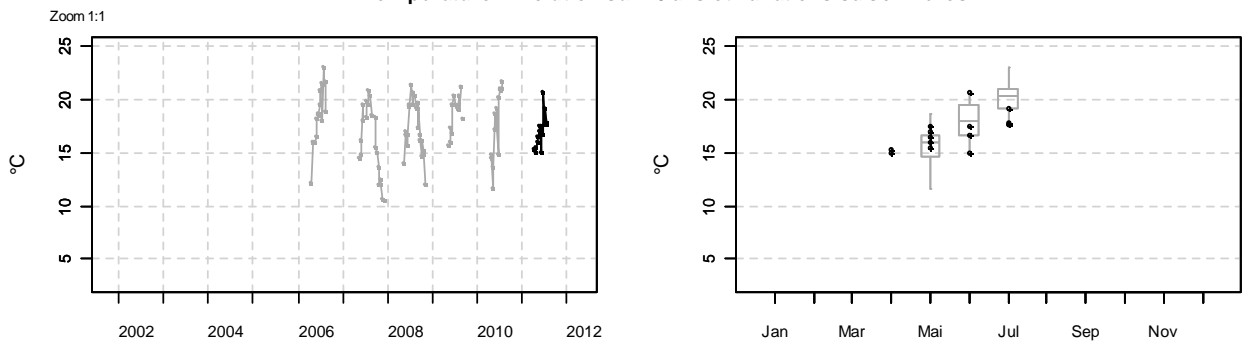
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



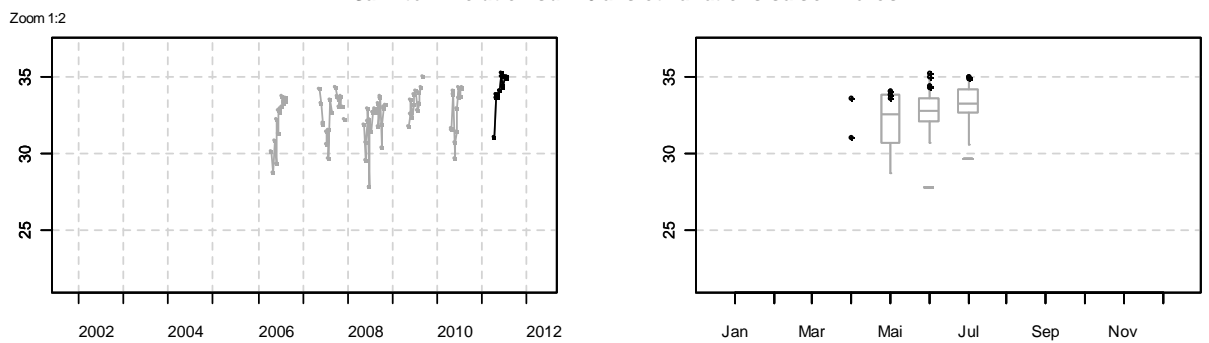
Résultats REPHY (hydrologie)
066-P-001 Pen Bé / Pont-Mahé - Fond/sonde-1m
Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



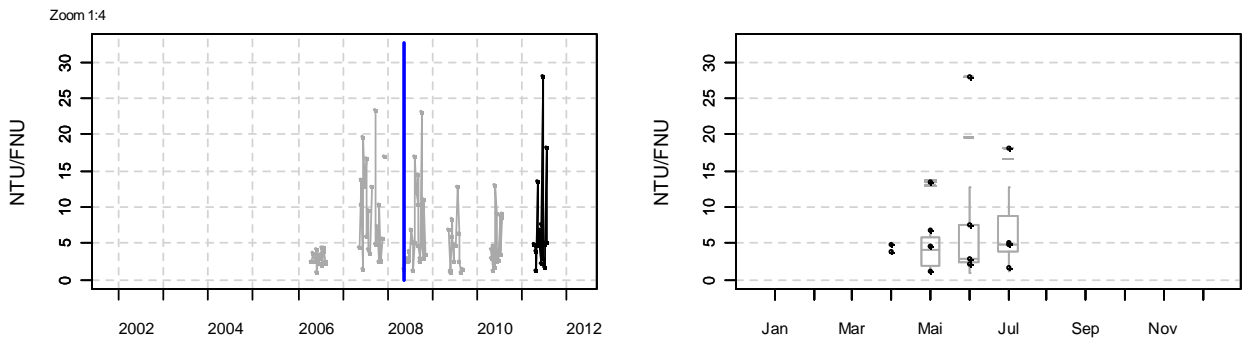
Résultats REPHY (hydrologie)
066-P-001 Pen Bé / Pont-Mahé - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



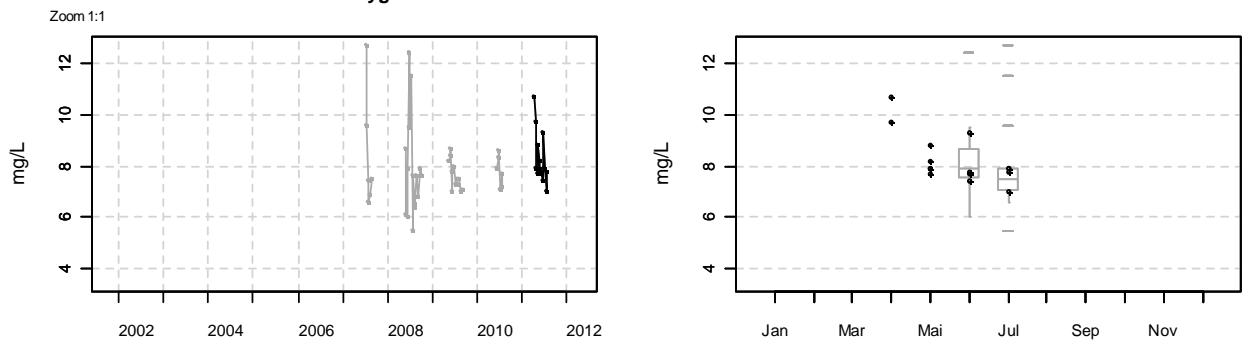
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



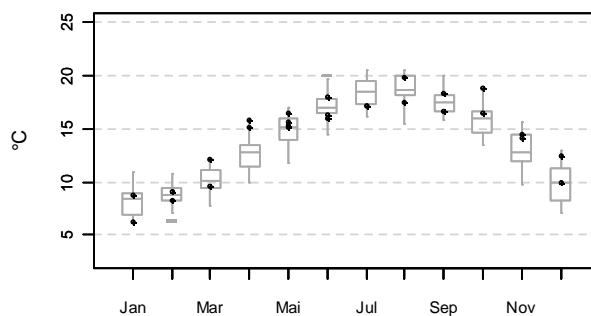
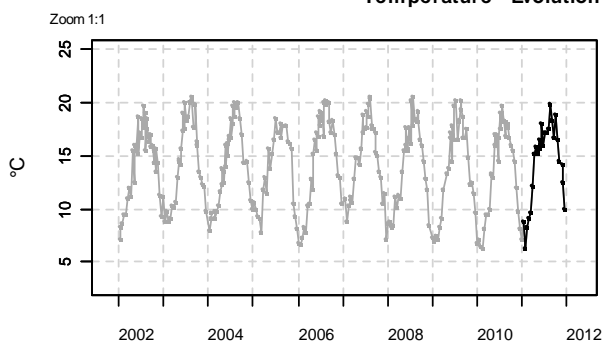
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



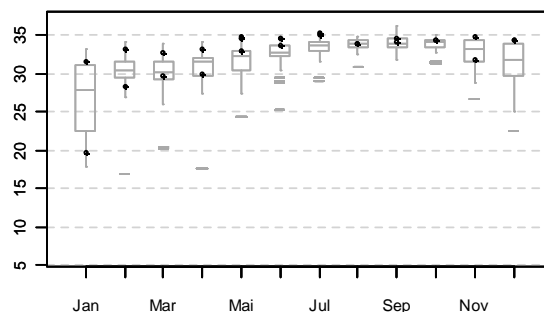
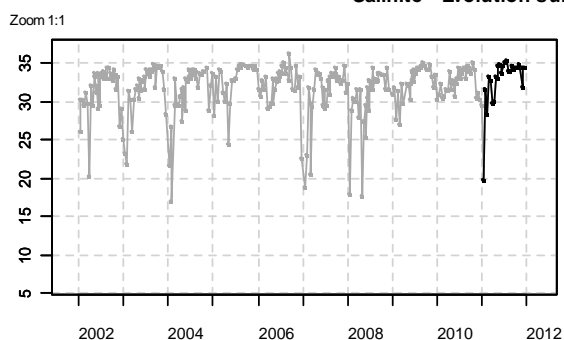
Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



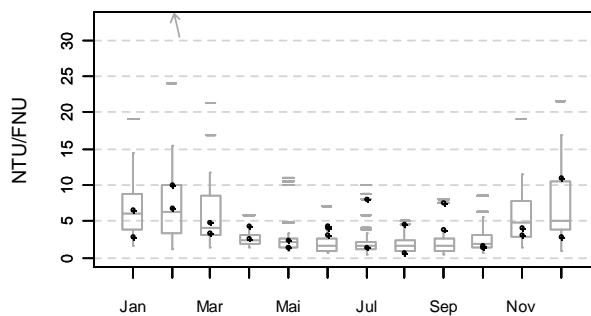
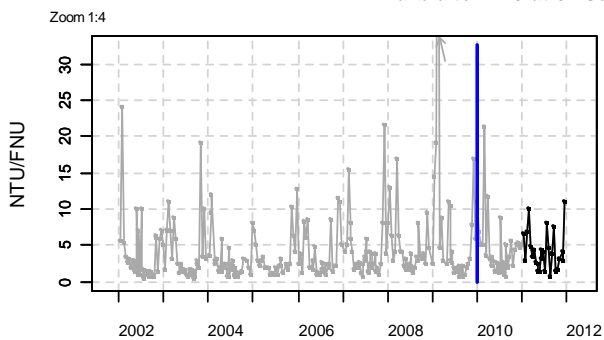
Résultats REPHY (hydrologie)
068-P-001 Traicts du Croisic / Le Croisic (a) - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



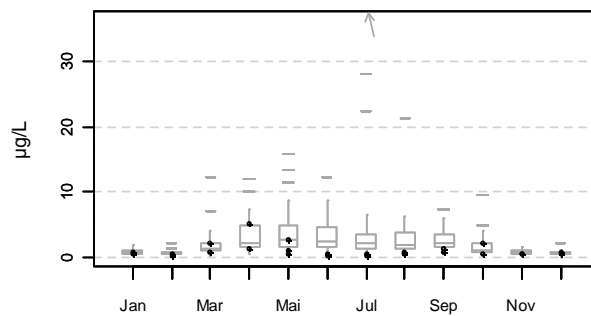
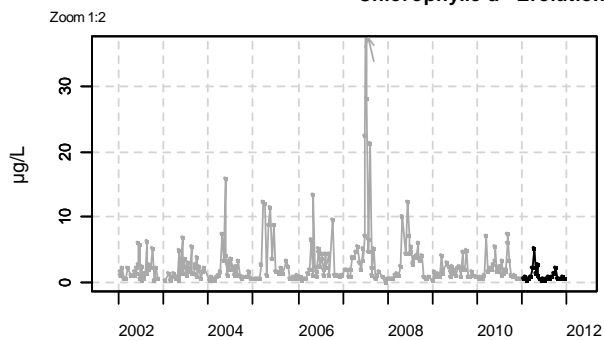
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

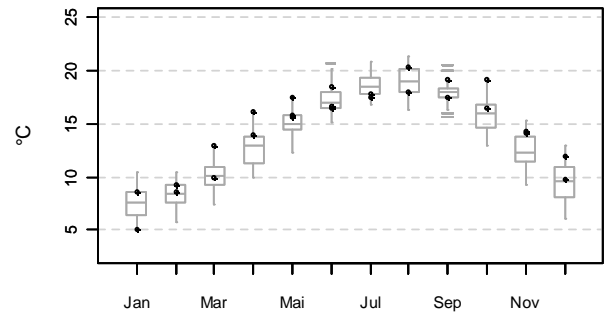
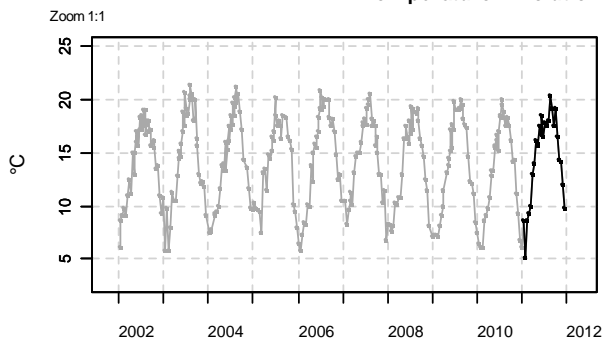


Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

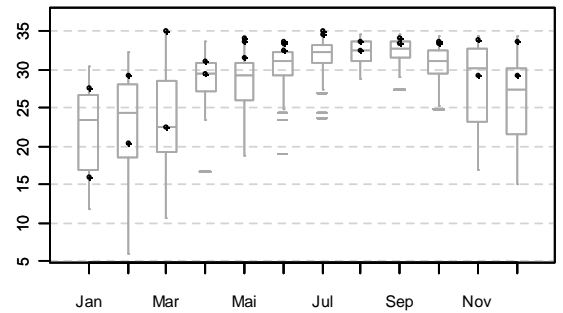
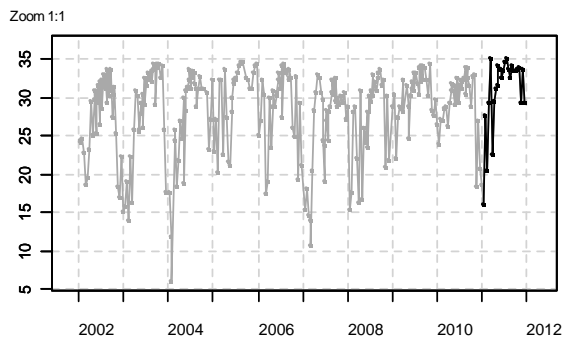


Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq2

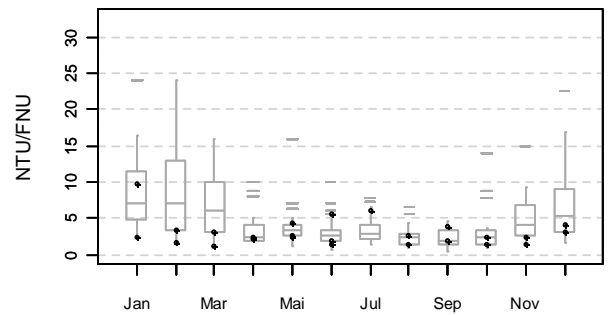
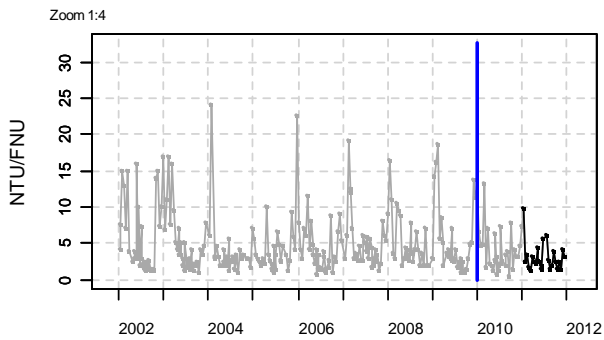
Résultats REPHY (hydrologie)
069-P-020 Loire - large / Pornichet - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



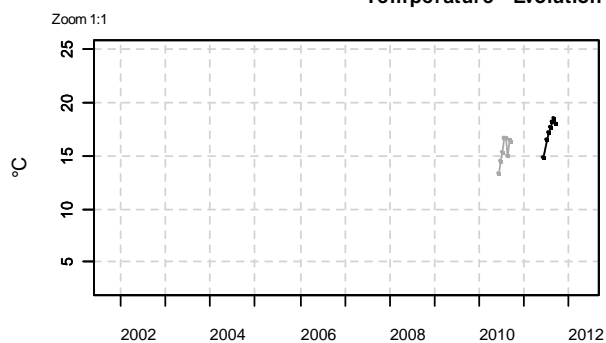
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

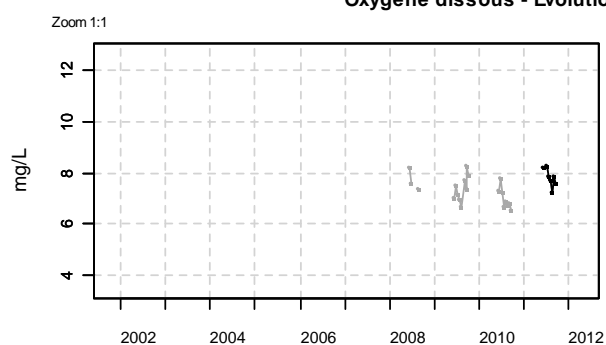


Résultats REPHY (hydrologie)
069-P-024 Loire - large / Pointe St Gildas large - Fond/sonde-1m
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



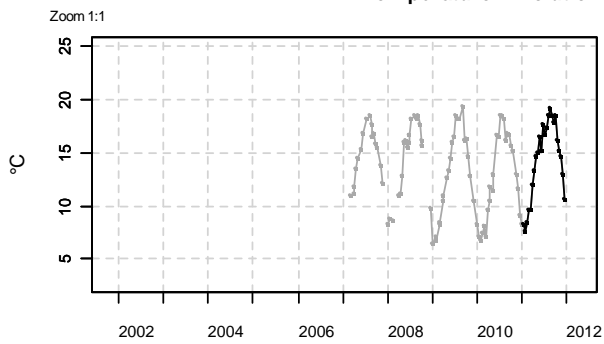
nombre de données insuffisant

Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



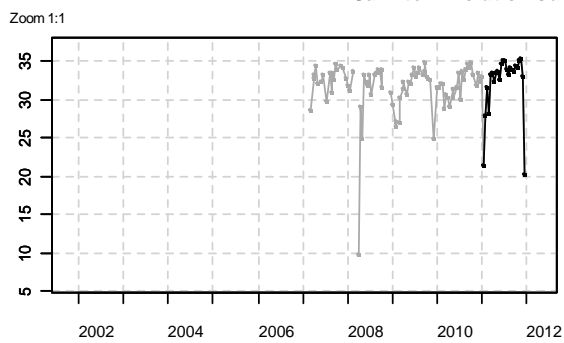
nombre de données insuffisant

Résultats REPHY (hydrologie)
069-P-024 Loire - large / Pointe St Gildas large - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



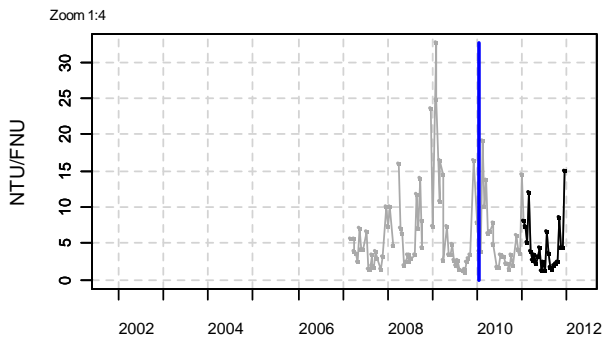
nombre de données insuffisant

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



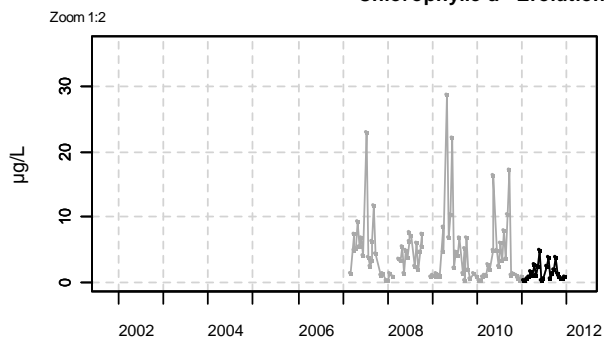
nombre de données insuffisant

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

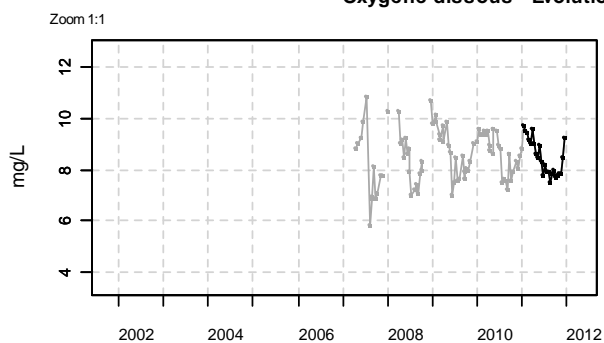
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

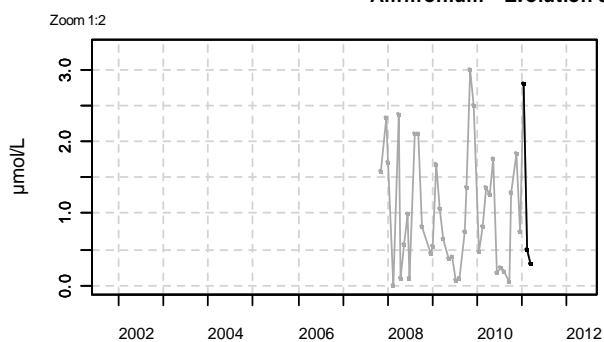
Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq²

Résultats REPHY (hydrologie)
069-P-024 Loire - large / Pointe St Gildas large - Surface (0-1m)
Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



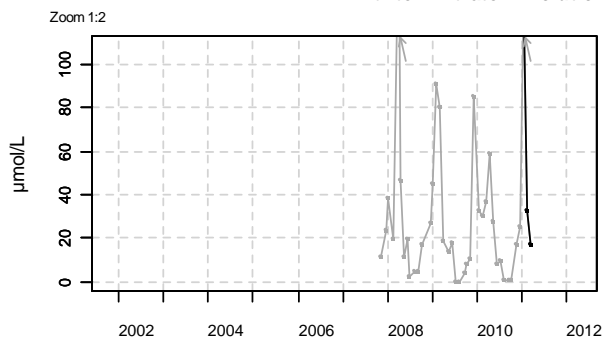
nombre de données insuffisant

Ammonium - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



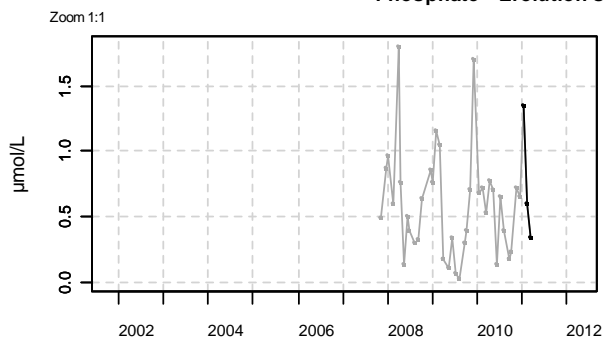
nombre de données insuffisant

Nitrite + nitrate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

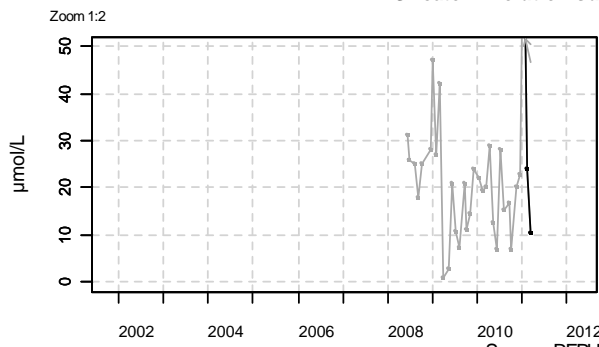
Phosphate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq²

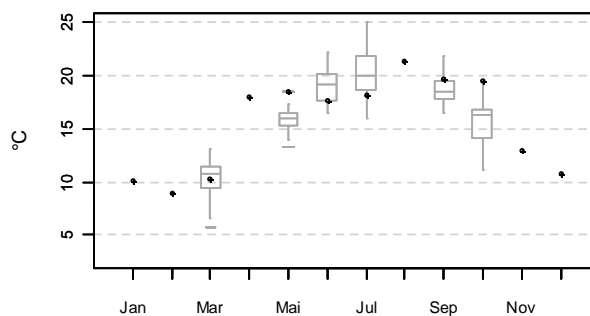
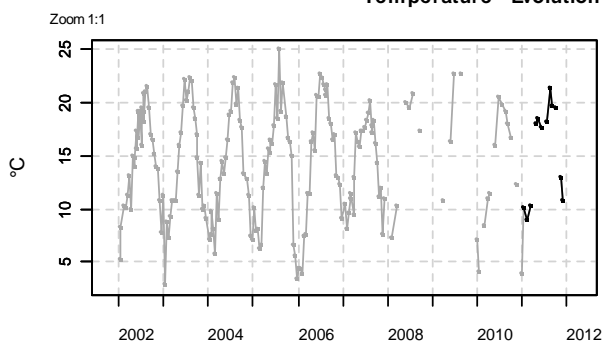
Résultats REPHY (hydrologie)
069-P-024 Loire - large / Pointe St Gildas large - Surface (0-1m)
Silicate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



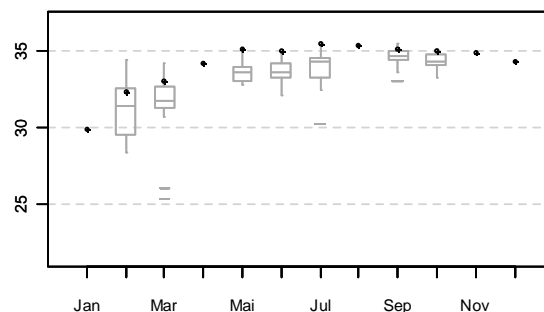
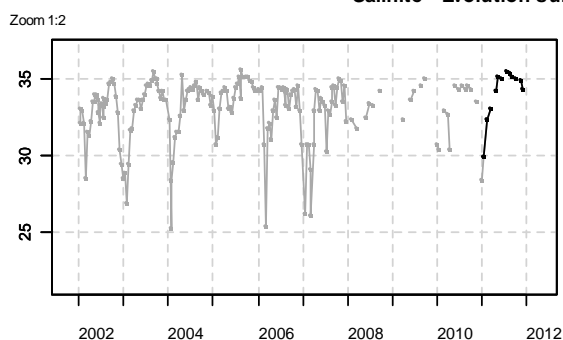
Source REPHY-Ifrémer, banque Quadrigé²

nombre de données insuffisant

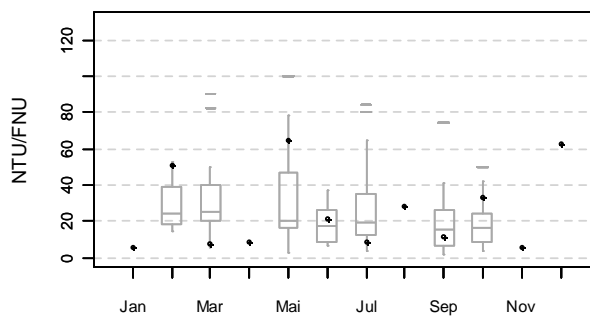
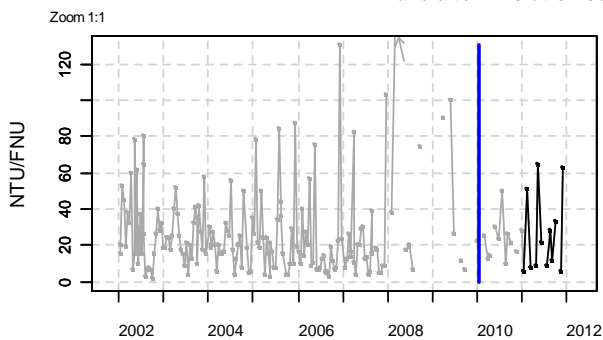
Résultats REPHY (hydrologie)
071-P-043 Baie de Bourgneuf / Fromentine - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



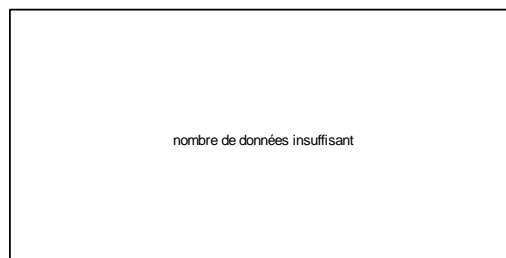
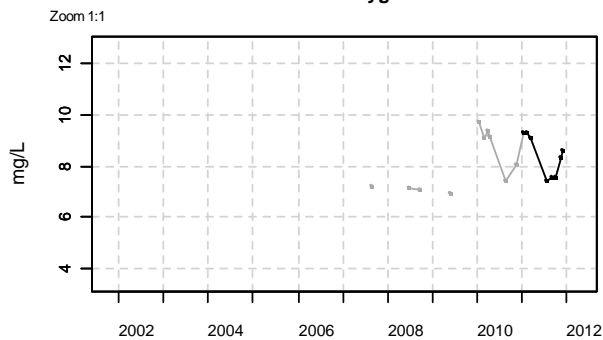
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



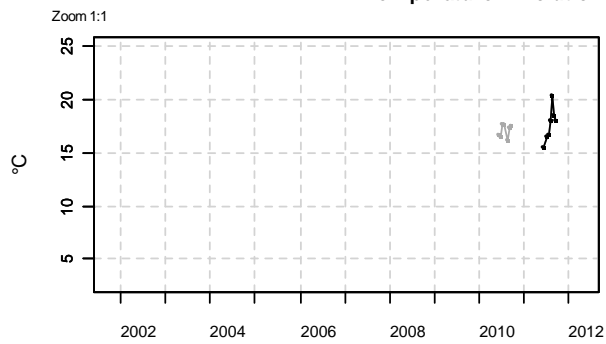
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

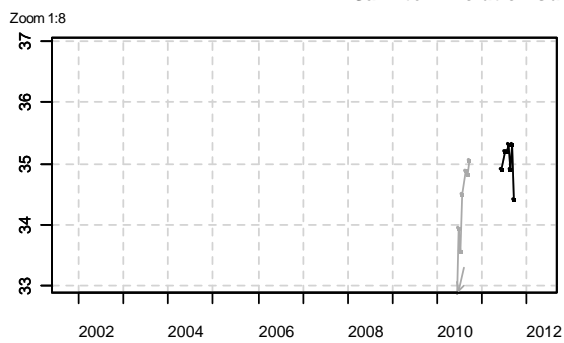


Résultats REPHY (hydrologie)
 071-P-061 Baie de Bourgneuf / Bois de la Chaise large - Fond/sonde-1m
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



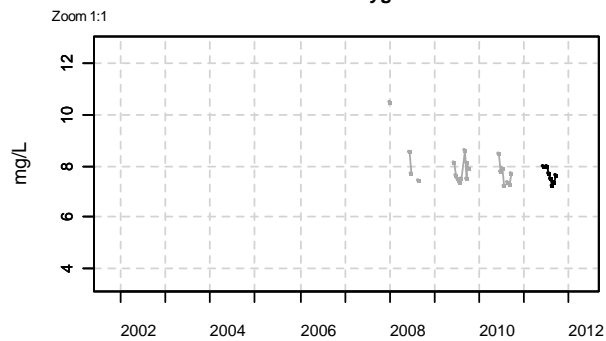
nombre de données insuffisant

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



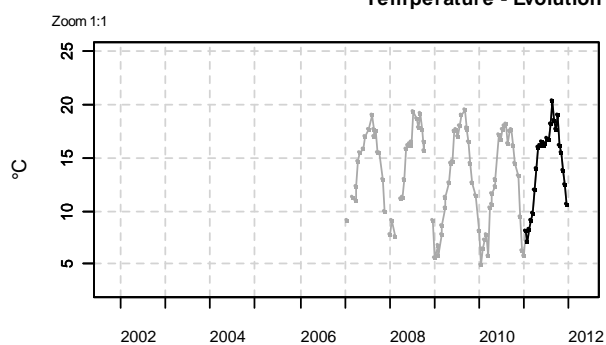
nombre de données insuffisant

Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



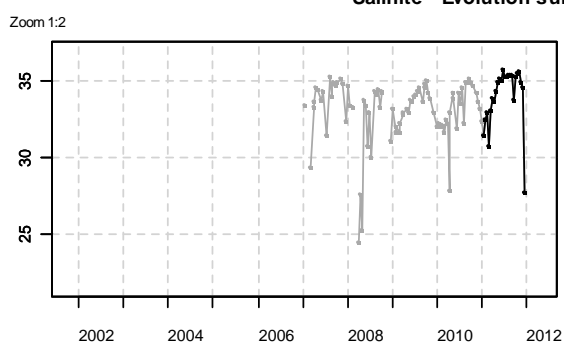
nombre de données insuffisant

Résultats REPHY (hydrologie)
071-P-061 Baie de Bourgneuf / Bois de la Chaise large - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



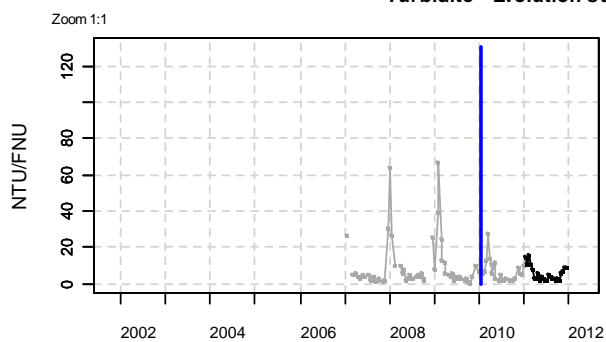
nombre de données insuffisant

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



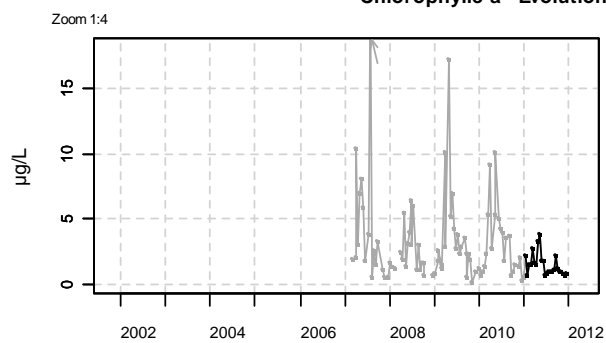
nombre de données insuffisant

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

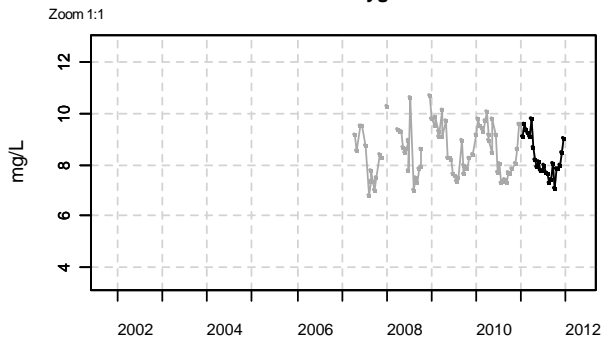
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

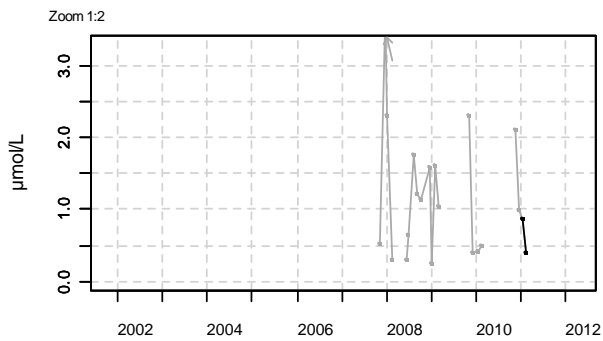
Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq²

Résultats REPHY (hydrologie)
071-P-061 Baie de Bourgneuf / Bois de la Chaise large - Surface (0-1m)
Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



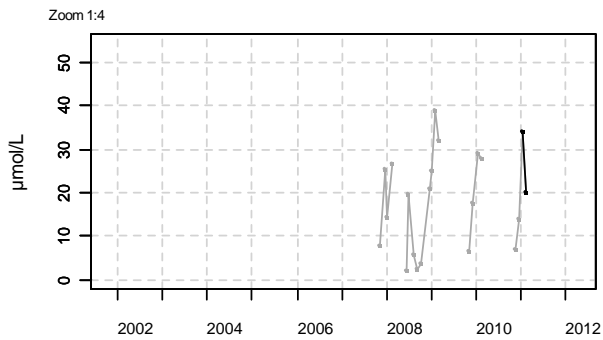
nombre de données insuffisant

Ammonium - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



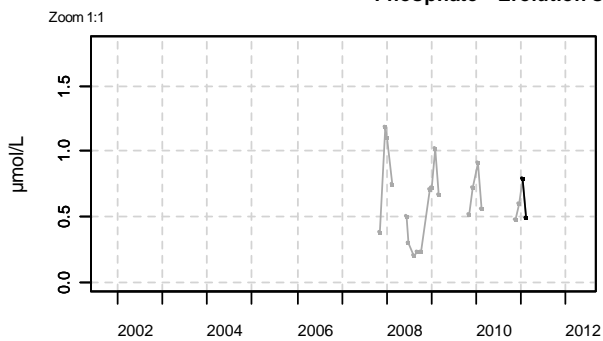
nombre de données insuffisant

Nitrite + nitrate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

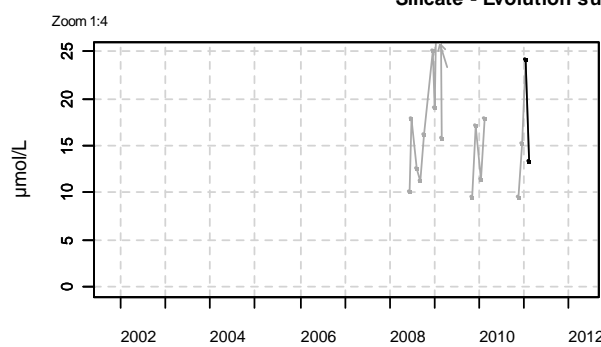
Phosphate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq²

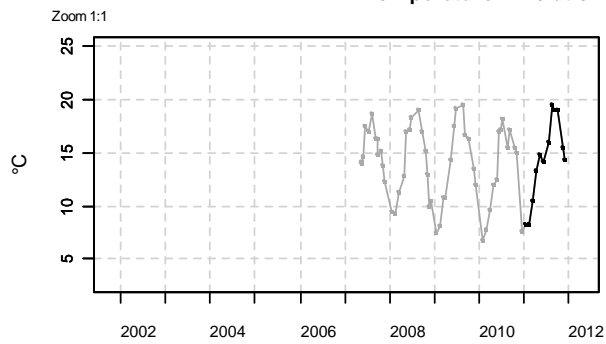
Résultats REPHY (hydrologie)
071-P-061 Baie de Bourgneuf / Bois de la Chaise large - Surface (0-1m)
Silicate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source REPHY-Ifrémer, banque Quadrigé²

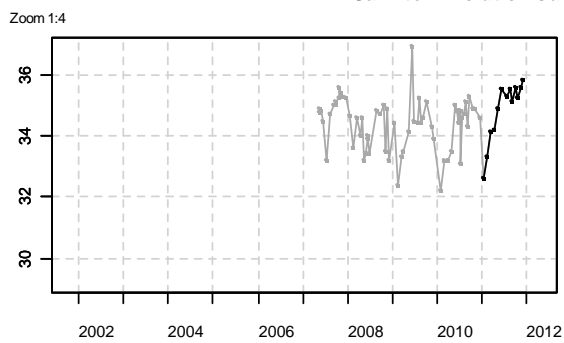
nombre de données insuffisant

Résultats REPHY (hydrologie)
072-P-005 Vendée Nord / Ile d'Yeu est - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



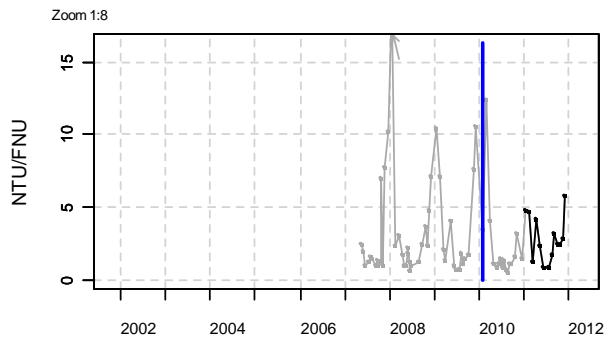
nombre de données insuffisant

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



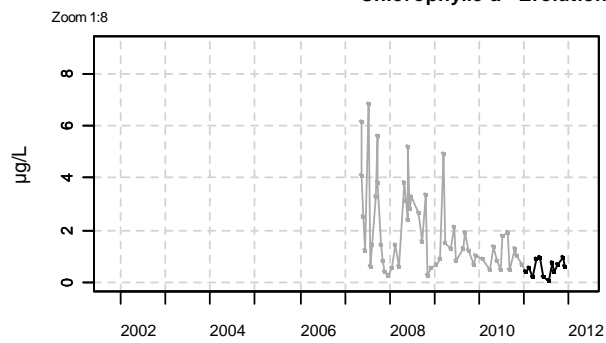
nombre de données insuffisant

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

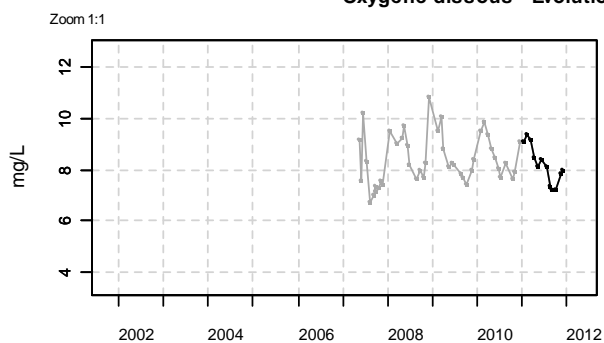
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

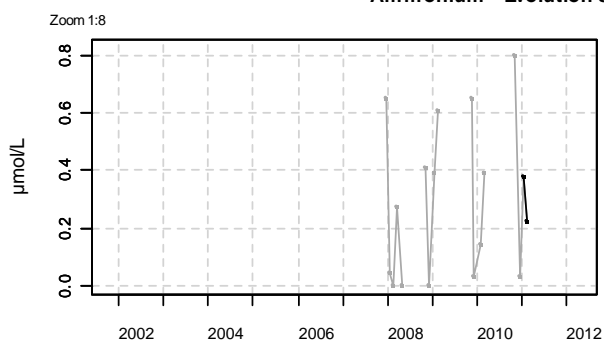
Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq2

Résultats REPHY (hydrologie)
072-P-005 Vendée Nord / Ile d'Yeu est - Surface (0-1m)
Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



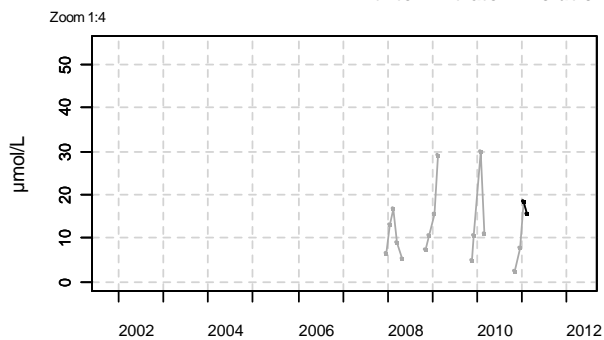
nombre de données insuffisant

Ammonium - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



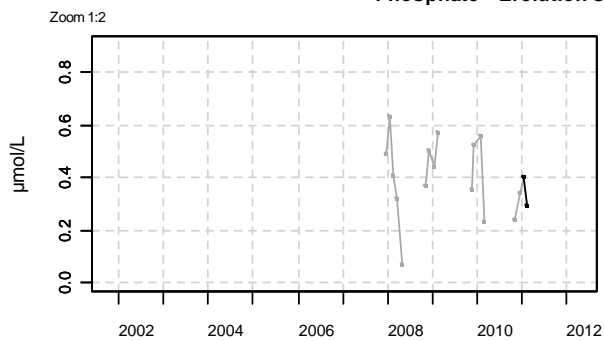
nombre de données insuffisant

Nitrite + nitrate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

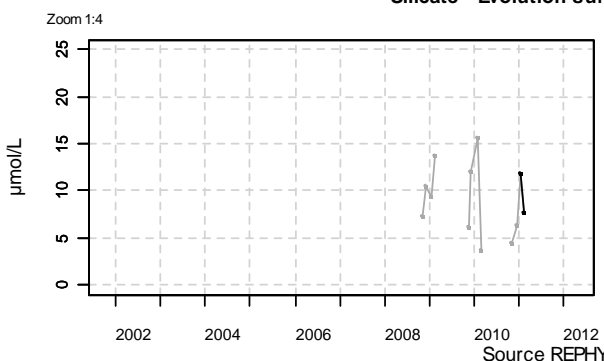
Phosphate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq2

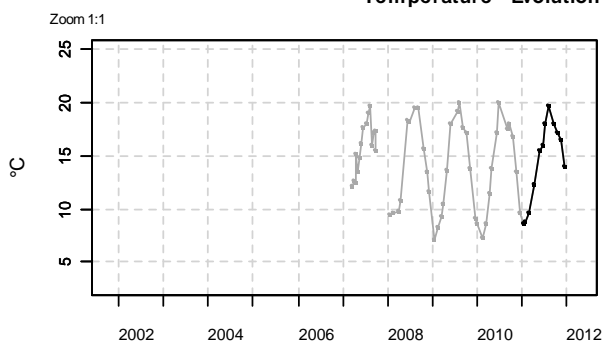
Résultats REPHY (hydrologie)
072-P-005 Vendée Nord / Ile d'Yeu est - Surface (0-1m)
Silicate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

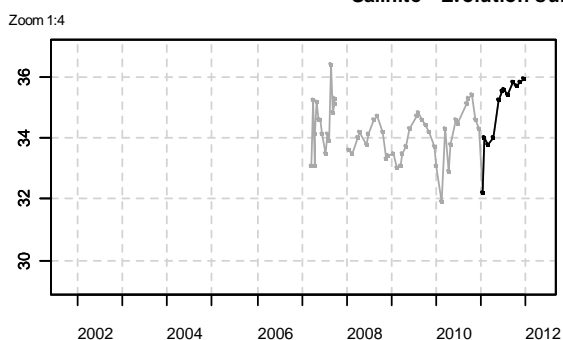
Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

Résultats REPHY (hydrologie)
074-P-016 Olonne - Le Payré / Large pointe grosse terre - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



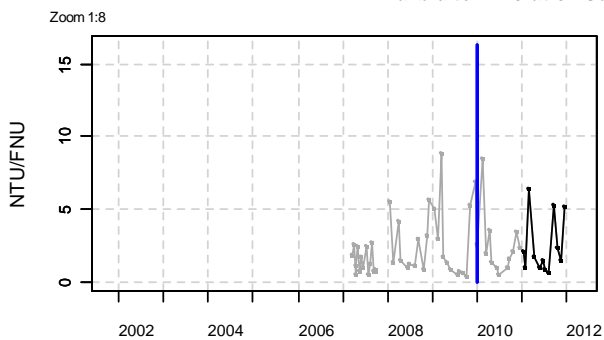
nombre de données insuffisant

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



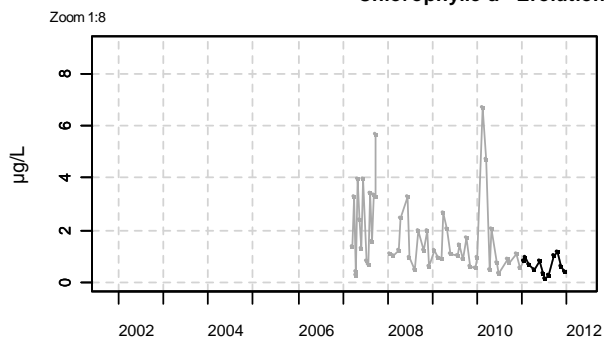
nombre de données insuffisant

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

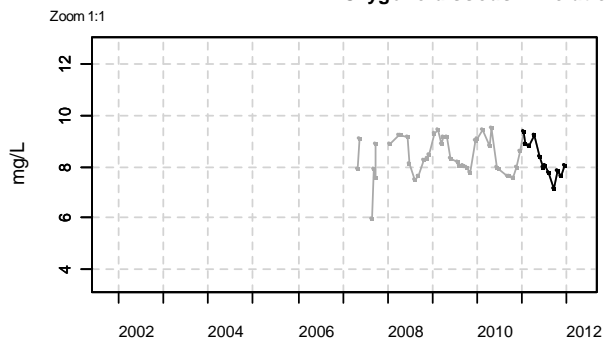
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

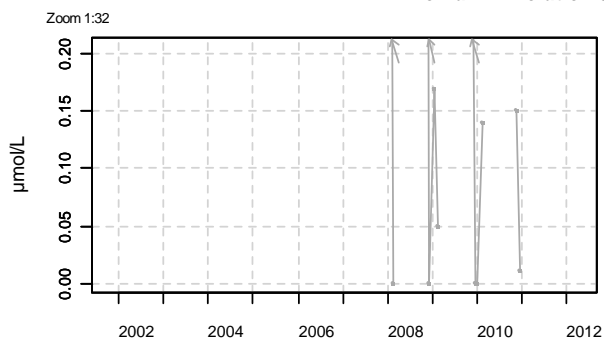
Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq2

Résultats REPHY (hydrologie)
 074-P-016 Olonne - Le Payré / Large pointe grosse terre - Surface (0-1m)
 Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



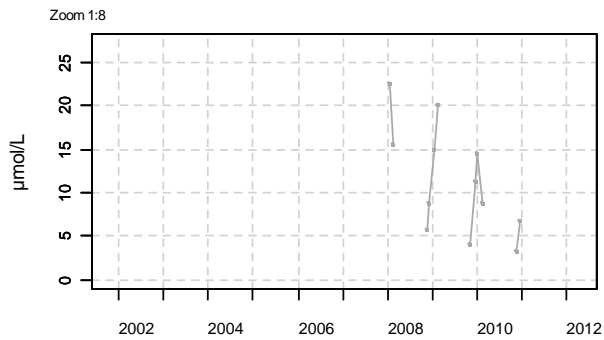
nombre de données insuffisant

Ammonium - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



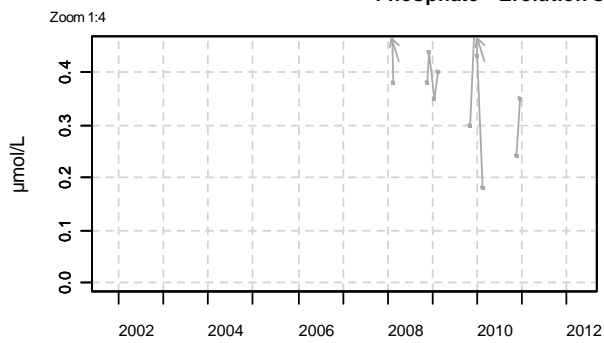
nombre de données insuffisant

Nitrite + nitrate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

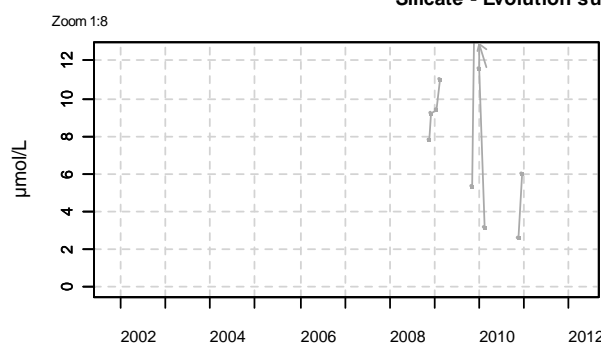
Phosphate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq²

Résultats REPHY (hydrologie)
074-P-016 Olonne - Le Payré / Large pointe grosse terre - Surface (0-1m)
Silicate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

nombre de données insuffisant