

## Qualité du Milieu Marin Littoral

### Bulletin de la surveillance

Edition 2009

Département du Morbihan



photo Ifremer Raoul Gabellec

Tourelle de Roguédas – station REMI et ROCCH – Golfe du Morbihan

# Qualité du Milieu Marin Littoral

## Bulletin de la surveillance

Edition 2009

Laboratoire Environnement Ressources  
Morbihan Pays de Loire

Département du Morbihan

Station Ifremer de la Trinité-sur-Mer

12 rue des résistants

B.P.86

56470 La Trinité

Tél : 02.97.30.19.19

Fax : 02.97.30.19.00



## Sommaire

<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>3</b>
<b>1. RESUME</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ÉQUIPE IFREMER</b> .....	<b>6</b>
<b>3. RESEAUX DE SURVEILLANCE</b> .....	<b>7</b>
<b>4. LOCALISATION ET DESCRIPTION DES POINTS DE SURVEILLANCE</b> .....	<b>8</b>
<b>5. RESULTATS</b> .....	<b>22</b>
5.1. RESEAU DE CONTROLE MICROBIOLOGIQUE .....	22
5.1.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI .....	22
5.1.2. Documentation des figures .....	24
5.1.3. Représentation graphique des résultats .....	25
5.1.4. Commentaires.....	38
5.2. RESEAU DE SURVEILLANCE DU PHYTOPLANCTON ET DES PHYCOTOXINES .....	44
5.2.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY .....	44
5.2.2. Documentation des figures .....	46
5.2.3. Représentation graphique des résultats .....	49
5.2.4. Commentaires.....	56
5.3. RESEAU D'OBSERVATION DE LA CONTAMINATION CHIMIQUE .....	58
5.3.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH .....	58
5.3.2. Documentation des figures .....	61
5.3.3. Représentation graphique des résultats .....	64
5.3.4. Commentaires.....	71
5.4. RESEAU MOLLUSQUES DES RESSOURCES AQUACOLES .....	72
5.4.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMORA .....	72
5.4.2. Documentation des figures .....	73
5.4.3. Représentation graphique des résultats .....	74
5.4.4. Commentaires.....	75
5.5. HYDROLOGIE .....	77
5.5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre de la surveillance hydrologique .....	77
5.5.2. Description des paramètres hydrologiques .....	77
5.5.3. Documentation des figures .....	79
5.5.4. Représentation graphique des résultats .....	79
5.5.5. Commentaires.....	84
<b>6. ACTUALITES</b> .....	<b>86</b>
<b>7. POUR EN SAVOIR PLUS</b> .....	<b>89</b>
<b>8. GLOSSAIRE</b> .....	<b>91</b>

**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, Edition 2009.  
Résultats acquis jusqu'en 2008.  
Ifremer/RST.LER/MPL/09.017/Laboratoire Environnement Ressources Pays de Loire, 91 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, Edouard Bédier  
par Jean-Pierre Allenou en collaboration avec l'équipe du laboratoire,  
à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs de réseaux nationaux.

## Avant-propos

L'Ifremer opère de façon coordonnée à l'échelle de l'ensemble du littoral métropolitain 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, ex-RNO) et le réseau de surveillance benthique (REBENT) pour répondre aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), aux obligations des Conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) selon le schéma d'organisation fixé par le ministère chargé de l'environnement (MEEDDM), et aux objectifs sanitaires réglementaires concernant le suivi de la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles contrôlées par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP).

Ces réseaux sont mis en œuvre par les laboratoires Environnement - Ressources (LER) qui opèrent également des réseaux de surveillance de la ressource conchylicole : le réseau de pathologie des mollusques (REPAMO) qui assure une mission réglementaire et une activité de service public déléguée par le MAP à travers la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA), et inscrite dans le cadre de la Directive Européenne 2006/88/CE ; et le réseau mollusques des rendements aquacoles (REMORA) qui évalue les évolutions géographiques et temporelles de la survie, de la croissance et de la qualité des huîtres creuses élevées *Crassostrea gigas* sur les trois façades maritimes françaises. Seules les données concernant la mortalité et la croissance émanant du réseau REMORA sont présentées dans ce bulletin. Ces données concernent en particulier l'épisode de surmortalités estivales qui a caractérisé l'année 2008.

Certains Laboratoires Environnement et Ressources (LER) de l'Ifremer mettent en œuvre également des réseaux de surveillance régionaux sur la côte d'Opale, le littoral normand, le bassin d'Arcachon et les étangs languedociens, 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 réalisés sous assurance qualité depuis 1999, par les laboratoires de l'Ifremer. Pour répondre aux exigences réglementaires des deux ministères concernés, les analyses liées à ces réseaux de surveillance doivent désormais être réalisées sous accréditation. Le programme d'accréditation des LER, initié en 2001, s'est poursuivi par l'extension aux nouvelles méthodes de référence utilisées pour la microbiologie des coquillages.

L'ensemble des données de la surveillance, saisi et validé par chaque laboratoire, intègre la base de données Quadrigé. Celle-ci constitue le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales dans le cadre du Système national d'information sur l'eau (SIEau), mis en place par le ministère chargé de l'environnement et transféré depuis 2008 à l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA).

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. Les premières pages du bulletin présentent les coordonnées de l'équipe Ifremer œuvrant sur votre bande côtière. Ce support permet à chaque laboratoire de retracer les actualités environnementales de l'année qui ont affecté le littoral. La forme du bulletin qui vous est transmis est également téléchargeable sur le site internet de l'Ifremer : <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#3>.

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. Les dix bulletins de la surveillance qui couvrent l'ensemble du littoral français métropolitain ont eu dix ans d'existence en 2008. A cette occasion, une enquête a été réalisée sous forme d'entretiens auprès de différents lecteurs afin d'évaluer l'intérêt et la pertinence du bulletin. A l'issue de l'audit, plusieurs recommandations ont été formulées, dont la rédaction d'une synthèse nationale qui fera l'objet d'une prochaine publication. Le présent bulletin prend également en compte certaines demandes et continuera à évoluer dans la prochaine édition 2010.

Michel Marchand

Responsable du programme « Dynamique, Evaluation et Surveillance des Ecosystèmes Côtiers »

## 1. Résumé

L'année 2008 se caractérise par un premier semestre très pluvieux, notamment les mois d'avril et de mai où le cumul mensuel atteint 100 mm. Ces fortes pluies printanières vont entraîner des dessalures très importantes, notamment en baie de Vilaine. La dessalure va également être observée en baie de Quiberon. Ainsi, le 5 mai, une salinité de 24,4 est enregistrée sur la station « Men er Roué », une salinité très basse pour cette station et pour cette saison.

Ces dessalures sont accompagnées d'un apport massif en nutriments à une période où l'ensoleillement permet le développement de la production primaire. L'année 2008 se caractérise ainsi par un nombre de blooms phytoplanctoniques très important étalé sur une période très longue. Les concentrations en chlorophylle *a*, mesure qui permet de quantifier la biomasse phytoplanctonique, sont très élevées en 2008. La baie de Vilaine est restée très productive du mois d'avril jusqu'au mois d'octobre (15,6 µg/L le 20 octobre).

L'année 2008 a été dominée par les diatomées avec la succession de plusieurs blooms à plusieurs millions de cellules par litre responsables des eaux colorées observées en Baie de Vilaine.

Cette forte production primaire associée à une stratification de la masse d'eau a été à l'origine d'un déficit marqué en oxygène. La présence de la bouée MOLIT au large de l'île Dumet a permis d'obtenir des enregistrements en continu sur le fond qui attestent de ce déficit chronique en oxygène dissous.



Relevage d'une sonde à oxygène en baie de Vilaine

Outre les eaux colorées, la baie de Vilaine a encore cette année été fortement impactée par la présence du *Dinophysis*. Le réseau REPHY a mis en évidence la présence de toxine dans les moules de la Vilaine du mois de mai jusqu'au mois de juin. Le nord du département a également été touché avec des contaminations tardives sur le site de Groix, de la Petite mer de Gâvres et de la rivière d'Etel.

La crise de surmortalités estivales des "juvéniles" qui a touché tous les bassins français en 2008 n'a pas épargné la Bretagne sud, avec cependant des résultats contrastés entre les sites d'estran, qui présentent de fortes mortalités (49.1 % en moyenne), et le secteur en eau profonde sans mortalité particulière sur cette classe d'âge. L'impact de cette crise est moindre dans l'absolu chez les adultes, qui présentent cependant des niveaux de mortalité parmi les plus élevés relevés sur les 10 dernières années.

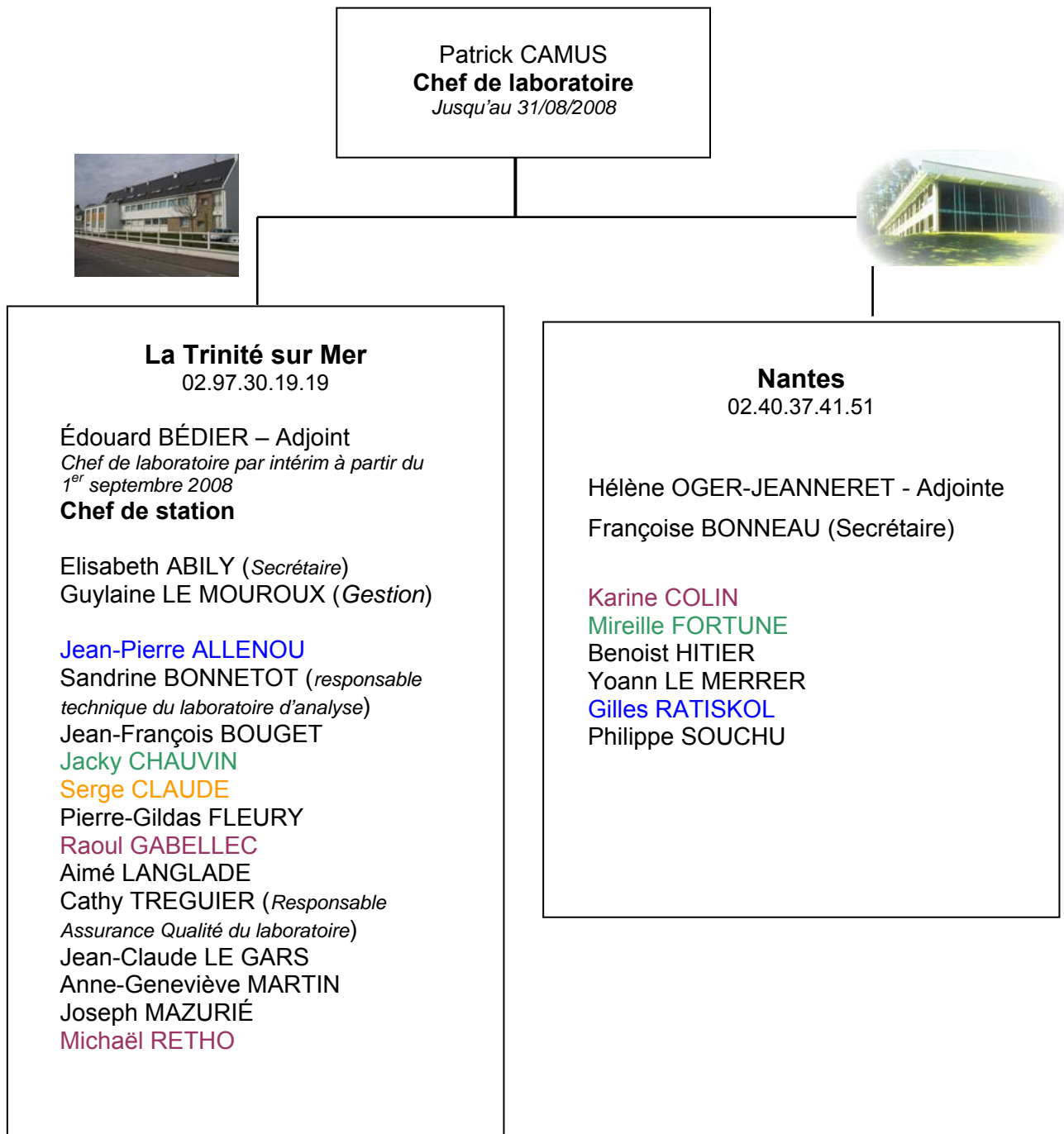
A l'exception du golfe du Morbihan qui présente une croissance moyenne, les autres stations d'estran enregistrent des croissances de "juvéniles" parmi les meilleures des 10 dernières années. Les croissances des "adultes" restent bonnes, mais avec des disparités entre les secteurs.

Dans le cadre du REMI, le REseau de surveillance de la contamination Microbiologique, 11 alertes microbiologiques ont été déclenchées suite à des résultats supérieurs au seuil d'alerte obtenus dans le cadre de la surveillance régulière. L'analyse des tendances sur les 10 dernières années met en évidence une dégradation de la qualité sanitaire de plusieurs secteurs de production, principalement sur les stations palourdes, espèce plus sensible à la contamination microbiologique. Ces résultats confirment le décalage entre le classement des zones de production, en majorité classées en A, et la qualité réelle de ces zones.

Les résultats 2008 du suivi de la contamination chimique (le ROCCH) ne sont pas disponibles pour ce bulletin. L'objectif de ce réseau est en effet de suivre les niveaux et les tendances sur le long terme. Le Morbihan se distingue par des concentrations en fluoranthène supérieures à la valeur médiane nationale sur les 5 stations échantillonnées (littoral fortement urbanisé, forte activité nautique). Globalement, tous les paramètres, notamment les métaux lourds (plomb, mercure, cadmium) sont en diminution. Seules les concentrations en cuivre sont en augmentation, notamment dans le golfe du Morbihan (forte activité nautique).

La mise en oeuvre de la DCE va entraîner une augmentation de l'effort de surveillance pour les contaminants chimiques, notamment sur le nombre de stations et de paramètres. Les campagnes pour la recherche des contaminants chimiques dans l'eau ont démarré en juin 2008. Neuf masses d'eau ont été échantillonnées mensuellement pour la recherche des 41 substances prioritaires demandées par la DCE. Une campagne a également été réalisée en 2008 pour la recherche des contaminants chimiques dans les sédiments. Les résultats seront communiqués dans la prochaine édition du bulletin.

## 2. Équipe Ifremer



En bleu : correspondants du réseau REMI

En vert : correspondants du réseau REPHY et HYDRO

En violet : correspondants du réseau RNO-ROCCH

En orange : correspondants du réseau REMORA

### 3. Réseaux de surveillance

Le laboratoire environnement ressources de la Trinité-sur-Mer opère, sur le littoral du département du Morbihan, les réseaux de surveillance nationaux<sup>1</sup> de l'Ifremer dont une description succincte est présentée ci-dessous. Les résultats figurant dans ce bulletin sont obtenus à partir de données validées extraites de la base Ifremer Quadrige (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2008.

**REMI** Réseau de contrôle microbiologique  
**REPHY** Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines  
**ROCCH** Réseau d'observation de la contamination chimique  
**REMORA** Réseau mollusques des ressources aquacoles

	REMI	REPHY	ROCCH (ex-RNO)	REMORA
<b>Date de création</b>	<b>1989</b>	<b>1984</b>	<b>1974</b>	<b>1993</b>
<b>Objectifs</b>	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique	Evaluation de la survie, la croissance et la qualité de lots cultivés de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>
<b>Paramètres sélectionnés pour le bulletin</b>	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales  Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité DSP associée  Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité ASP associée  Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité PSP associée  température salinité turbidité chlorophylle <i>a</i>	Métaux : cadmium plomb mercure cuivre zinc argent chrome nickel vanadium  Organohalogénés : polychlorobiphényle (CB 153) lindane (γ-HCH) DDT+DDE+DDD  Hydrocarbure polyaromatique : fluoranthène	Poids Taux de mortalité
<b>Nombre de points (métropole)</b>	349	441	80	29
<b>Nombre de points 2008 du laboratoire<sup>2</sup></b>	35	32	5	6





<sup>1</sup> Les réseaux IGA (impacts des grands aménagements électronucléaires) et REBENT (réseau benthique) ne sont pas présentés dans ce bulletin.

<sup>2</sup> Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour le réseau REPHY, certains points n'étant activés qu'en situation d'alerte, il peut donc ne pas exister de résultats attribués à ces points. 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.



## 4. Localisation et description des points de surveillance

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

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Coquille St-Jacques <i>Pecten maximus</i>	
Donace (ou Olive, Telline) <i>Donax trunculus</i>		Pétoncle noir <i>Chlamys varia</i>	
Eau de mer (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie)		Eau de mer (support d'analyses de nutriments)	

Selon la terminologie utilisée dans la nouvelle version de la base de données « Quadrigé » (novembre 2008), les points de surveillance sont regroupés dans des « zones marines ». L'ancienne version de « Quadrigé » faisait référence à un découpage géographique en « sites » et « bassins ».

### Zones marines Quadrigé

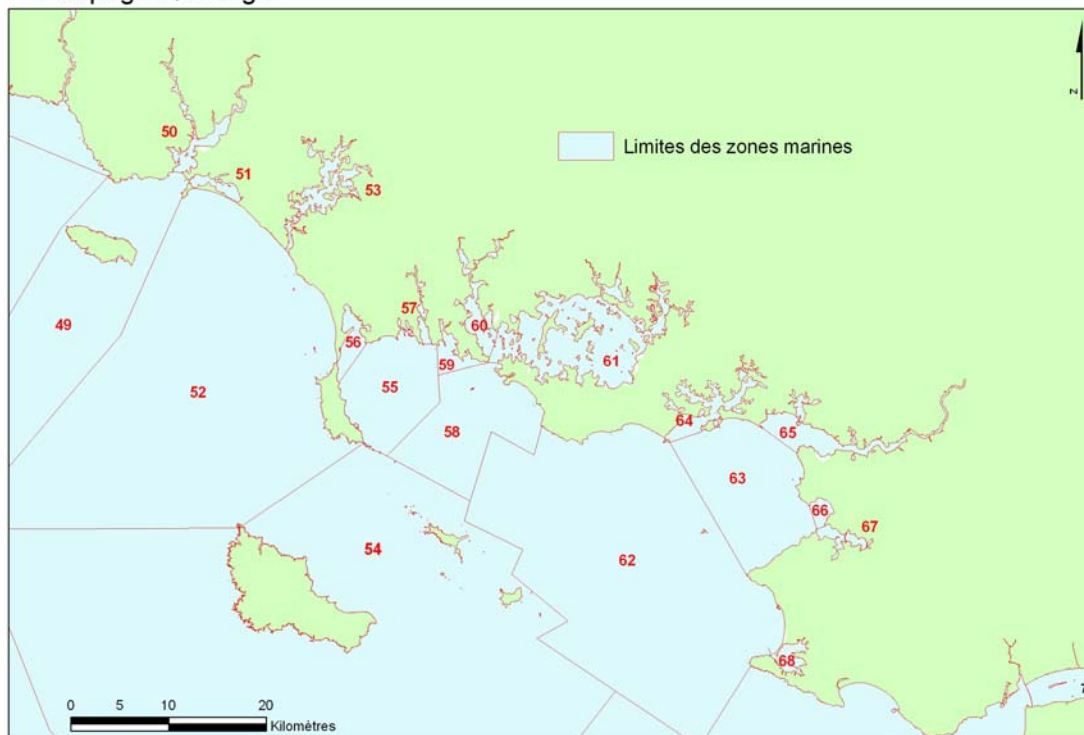
Code	Libellé
049	Rade de Lorient - Groix
050	Scorff - Blavet
051	Petite mer de Gâvres
052	Baie d'Étel
053	Rivière d'Étel
054	Belle-Ile - Houat - Hoëdic
055	Baie de Quiberon
056	Baie de Plouharnel
057	Rivière de Crac'h
058	Golfe du Morbihan - large
059	Saint-Philibert - Le Breneguy
060	Rivière d'Auray
061	Golfe du Morbihan
062	Baie de Vilaine - large
063	Baie de Vilaine - côte
064	Rivière de Penerf
065	Estuaire de la Vilaine
066	Pen Bé

### Masses d'eau DCE

Code	Libellé
<b>Masse d'eau côtière</b>	
FRGC34	Lorient - Groix
FRGC35	Baie d'Étel
FRGC36	Baie de Quiberon
FRGC37	Groix (large)
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)
FRGC39	Golfe du Morbihan
FRGC42	Belle-Ile
FRGC44	Baie de Vilaine (cote)
FRGC45	Baie de Vilaine (large)
<b>Masse d'eau de transition</b>	
FRGT19	Le Scorff
FRGT20	Le Blavet
FRGT21	Rivière d'Étel
FRGT22	Rivière de Crac'h
FRGT23	Rivière d'Auray
FRGT24	Rivière de Vannes
FRGT25	Rivière de Noyal
FRGT26	Rivière de Penerf
FRGT27	La Vilaine

## Localisation générale

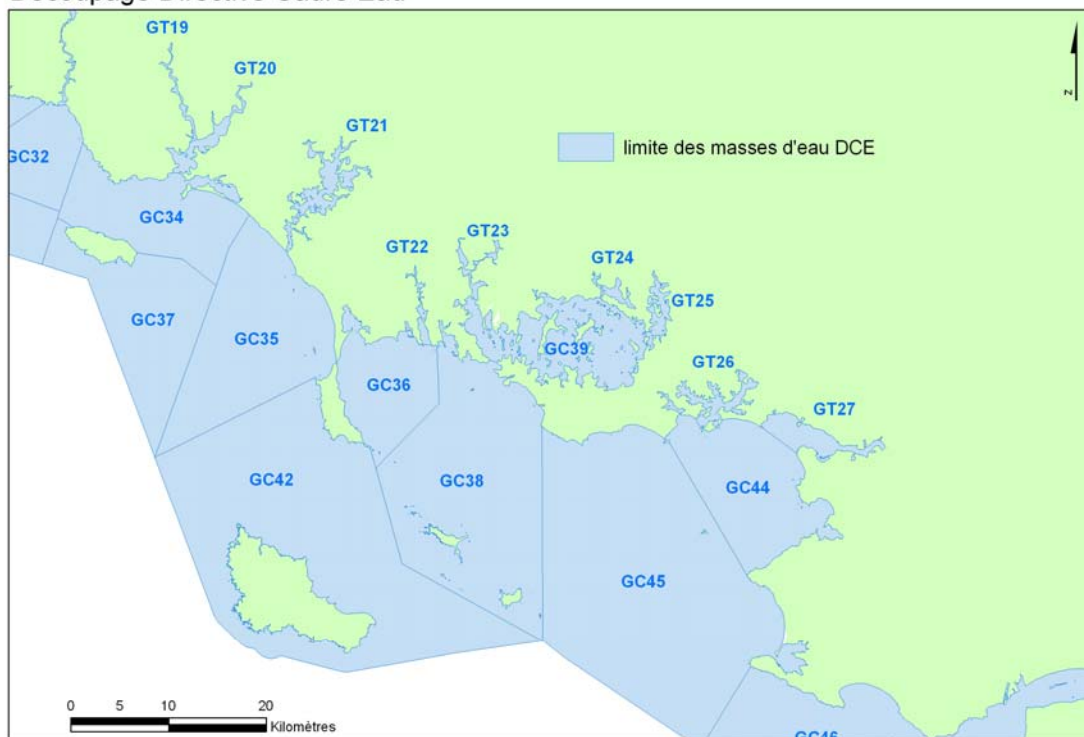
### Découpage Quadrige



Sources : SHOM - IFREMER

Projection : lambert II étendu

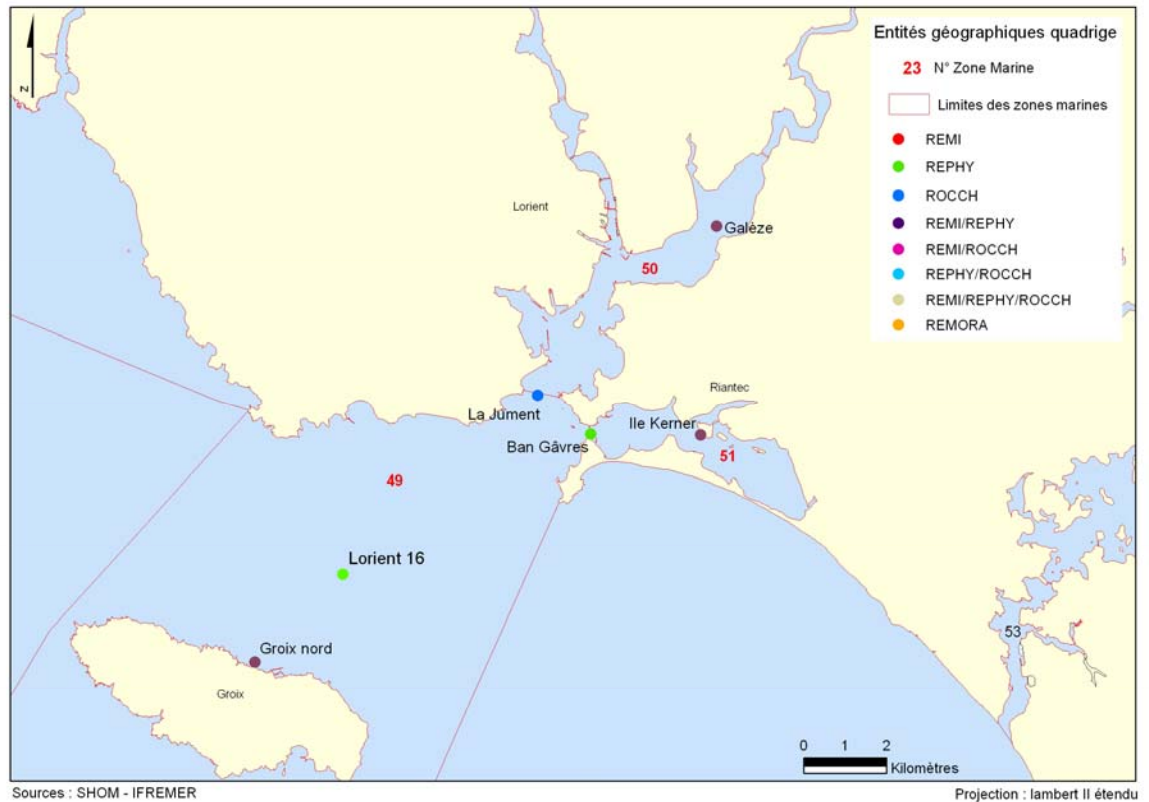
### Découpage Directive Cadre Eau



Sources : SHOM - IFREMER






Projection : lambert II étendu

Zone N°49 – rade de Lorient – Groix  
 Zone N°50 – Scorff – Blavet  
 Zone N°51 – Petite mer de Gâvres



## Zones N° 49-50-51

## Zone N° 049 - Rade de Lorient - Groix

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
23045001	Groix nord			
23045104	La Jument			
23045013	Ban-Gavres			
23045516	Lorient 16			

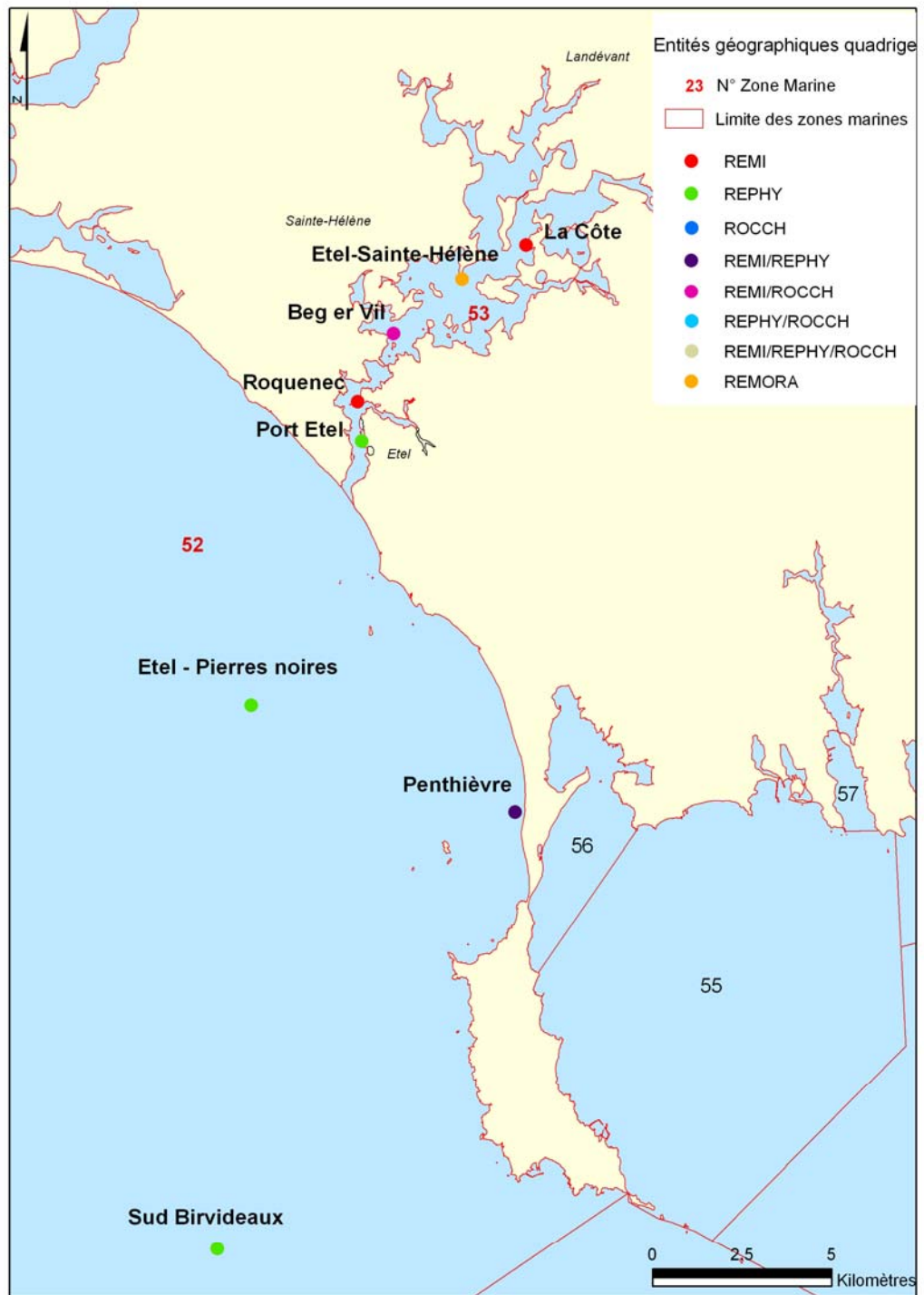
## Zone N° 050 - Scorff - Blavet

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
23045028	Galèze			

## Zone N° 051 - Petite mer de Gâvres

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
23045002	Ile Kerner			

Zone N°52 – Baie d’Etel  
 Zone N°53 – Rivière d’Etel





Sources : SHOM - IFREMER

Projection : lambert II étendu

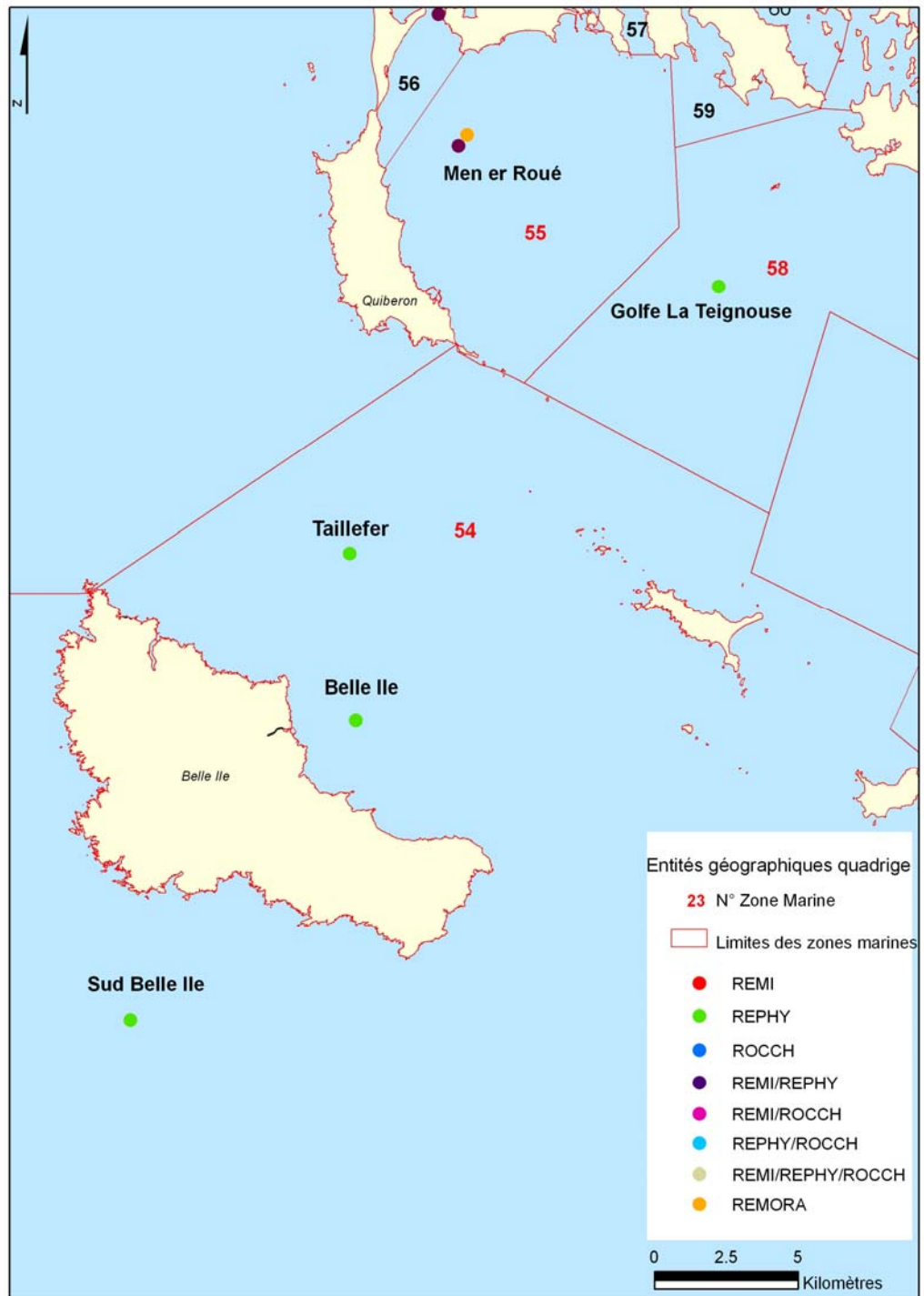
## Zone N° 052 - Baie d'Etel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
24046012	Penthièvre			
24046017	Sud Birvideaux			
24046010	Etel - Pierres noires			

## Zone N° 053 - Rivière d'Etel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
24047002	Port Etel				
24047006	Beg er Vil		 		
24047011	La Côte	 			
24047012	Roquenec				
EL02	Etel – Sainte-Hélène				




Zone N°54 – Belle-Ile – Houat - Hoëdic  
 Zone N°55 – Baie de Quiberon  
 Zone N°58 – Golfe du Morbihan - large









Sources : SHOM - IFREMER

Projection : lambert II étendu

**Zone N° 054 - Belle-Ile - Houat - Hoëdic**

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
25048004	Sud Belle Ile			
25048522	Belle-Ile			
25048005	Taillefer			

**Zone N° 055 - Baie de Quiberon**

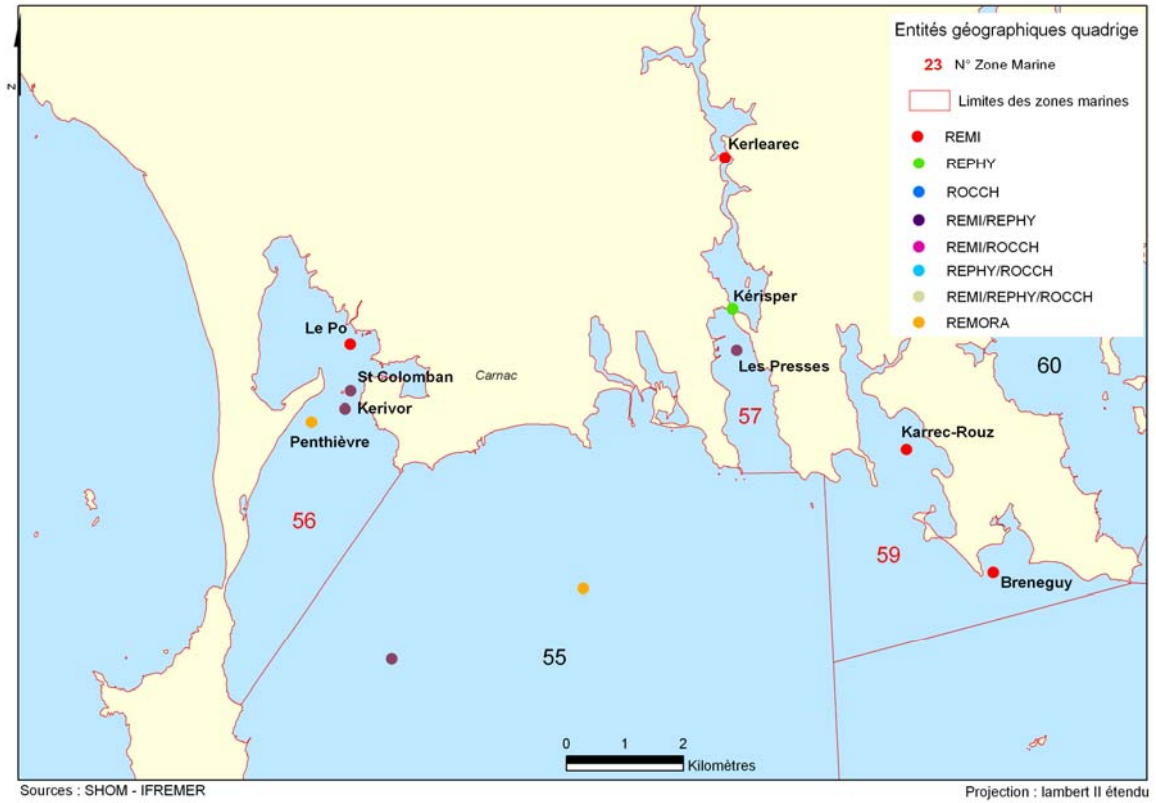
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
25049001	Men er Roue		   		
QB02	Men er Roue				

**Zone N° 058 - Golfe du Morbihan - large**







Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
25049211	Golfe - la Teignouse			









Zone N°56 – Baie de Plouharnel  
 Zone N°57 – Rivière de Crac'h  
 Zone N°59 – Saint-Philibert – Le Brénéguy



## Zone N° 056 - Baie de Plouharnel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
25050002	Kérior		 		
25050006	St-Colomban				
25050005	Le Po				
QB01	Penthièvre				

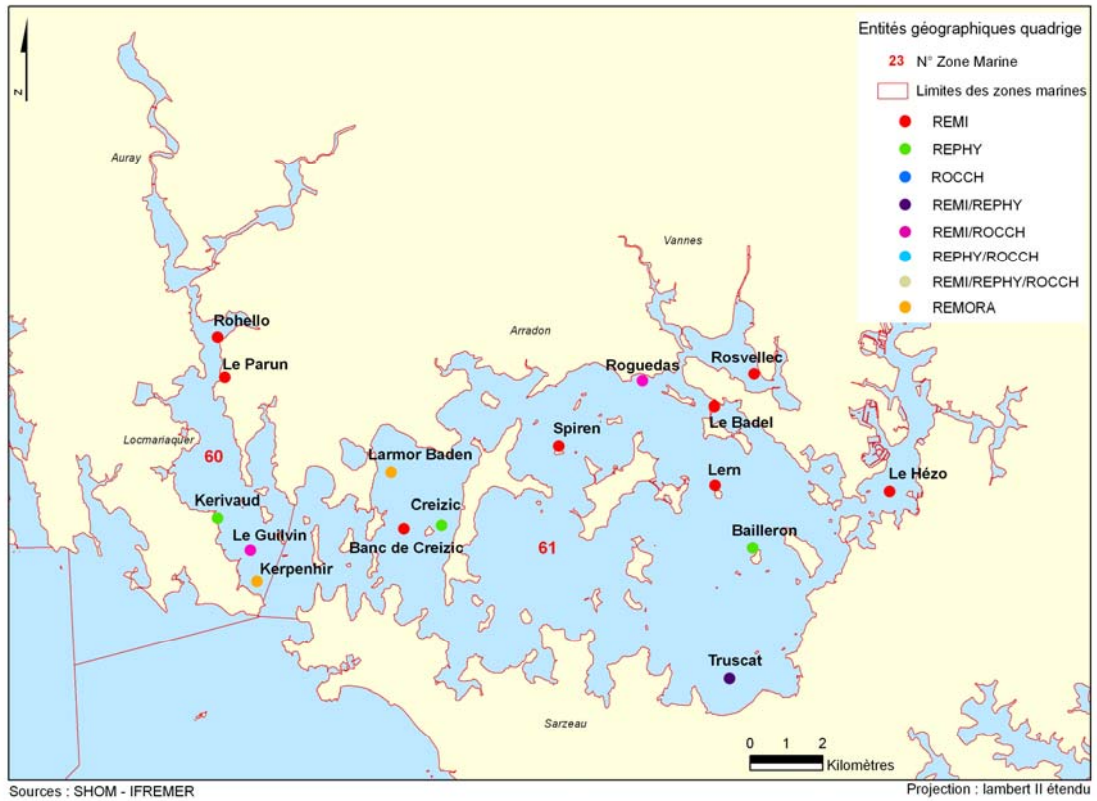
## Zone N° 057 - Rivière de Crac'h

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
25051012	Kérisper			
25051002	Kerléarec			
25051004	Les Presses	 	 	

## Zone N° 059 - Saint-Philibert - Le Brénéguy

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
25052003	Karrec-Rouz	 	  	
25052005	Brénéguy		 	














Zone N°60 – Rivière d'Auray  
 Zone N°61 – Golfe du Morbihan



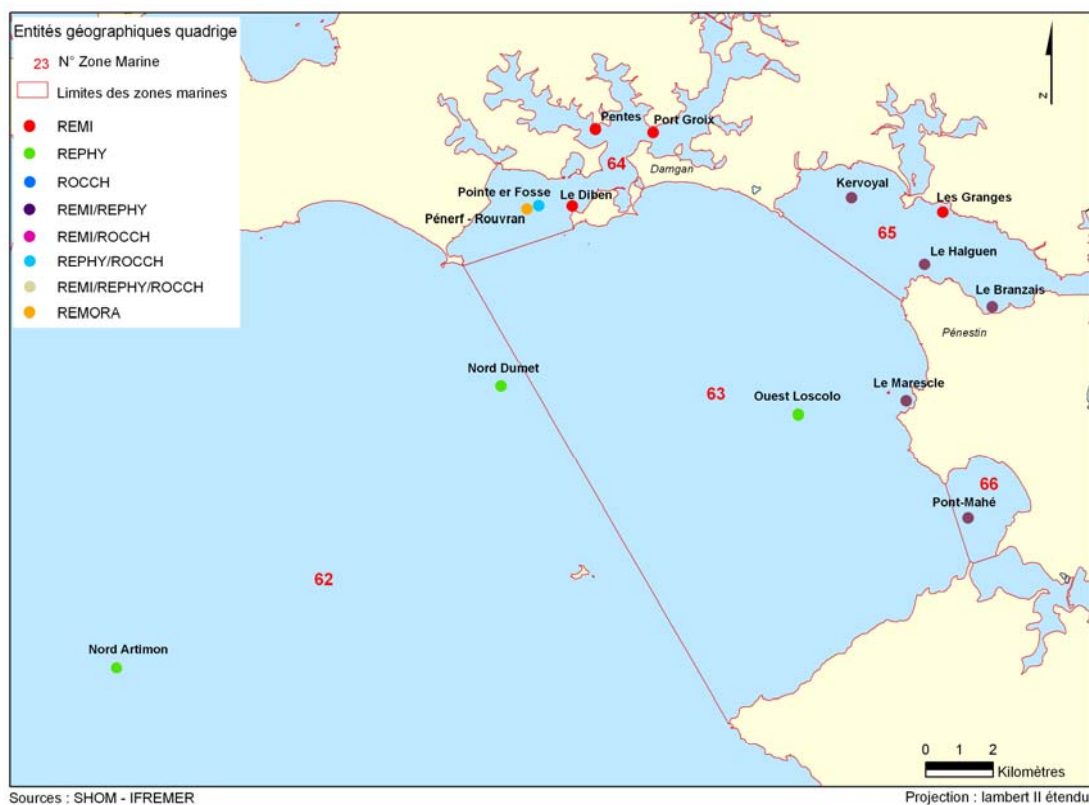
## Zone N° 060 – Rivière d'Auray

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
26053001	Le Guilvin				
26053004	Rohello				
26053010	Le Parun				
26053015	Kerivaud				
AY02	Kerpenhir				

## Zone N° 061 - Golfe du Morbihan

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
26054005	Spiren				
26054006	Roguédas				
26054043	Bailleron				
26054014	Truscat				
26054017	Rosvellec				
26054029	Le Badel				
26054030	Le Hézo				
26054032	Lern				
26054003	Creizic				
26054016	Banc de Creizic				
GM02	Larmor-Baden				

Zone N°62 – Baie de Vilaine - large  
 Zone N°63 – Baie de Vilaine - côte  
 Zone N°64 – Rivière de Pénerf  
 Zone N°65 – Estuaire de Vilaine  
 Zone N°66 – Baie de Pont-Mahé










#### Zone N° 062 - Baie de Vilaine - large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
25055213	Nord Artimon			
27057064	Nord Dumet			









#### Zone N° 063 - Baie de Vilaine - côte

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
27057004	Le Maresclé			
27057005	Ouest Loscolo			




## Zone N° 064 - Rivière de Pénerf

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
27056001	Pointe er Fosse		 		
27056004	Port Groix				
27056005	Pentes				
27056009	Le Diben				
PF02	Pénerf - Rouvran				

## Zone N° 065 - Estuaire de la Vilaine

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
27057001	Kervoyal		 	
27057002	Le Halguen		 	
27057013	Les Granges			
27057014	Le Branzais			

## Zone N° 066 – Baie de Pont Mahé

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
27057018	Pont-Mahé		 	

## 5. Résultats

### 5.1. Réseau de contrôle microbiologique

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

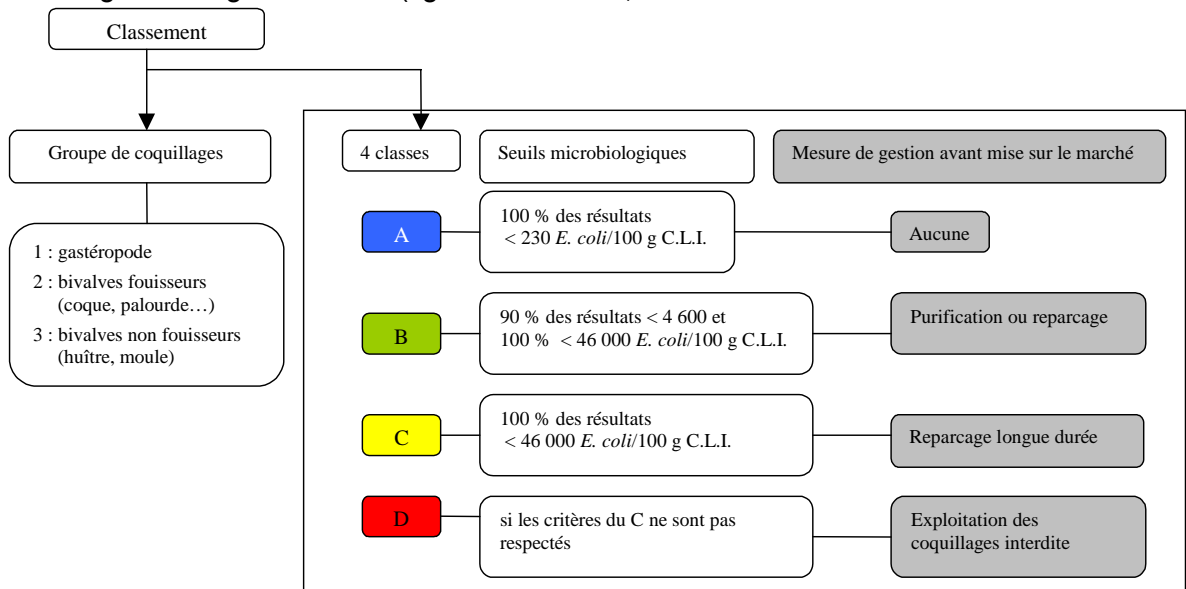


Les sources de contamination microbiologique  
<http://wwz.ifremer.fr/envlit/>

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 ci-contre). 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).

Les *Escherichia coli*, bactéries communes du système digestif sont recherchés comme indicateur de contamination fécale. Le temps de survie des microorganismes en mer varie suivant l'espèce considérée (2-3 jours pour *E. 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 ci-dessous).



Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone  
 (Règlement (CE) n° 854/2004<sup>1</sup>, arrêté du 21/05/1999<sup>2</sup>)

<sup>1</sup> Règlement CE n° 854/2004<sup>1</sup> du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

<sup>2</sup> 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, créé en 1989 par l'Ifremer, a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, classées A, B et C par l'administration. Sur la base du dénombrement des *E. 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. Pour répondre à ces objectifs, le REMI est organisé en deux volets :

- **surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les 349 points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106<sup>1</sup> ou ISO/TS 16 649-3<sup>2</sup>. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les 10 dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination.

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

- **surveillance en alerte**

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

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

Le dispositif comprend deux phases : une **phase d'information** vers l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en terme de protection de la santé des consommateurs et une **surveillance renforcée** jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses supplémentaires.

Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est **défini pour chaque classe de qualité** :

- classe A : 1 000 *E. coli* /100 g de C.L.I.
- classe B : 4 600 *E. coli* /100 g de C.L.I.
- classe C : 46 000 *E. coli* /100 g de C.L.I.

La levée du dispositif d'alerte nécessite l'obtention de résultat inférieur à ces valeurs seuils (deux séries consécutives hebdomadaire pour une alerte de niveau 2).

Pour en savoir plus : [www.ifremer/envlit/Remi](http://www.ifremer/envlit/Remi)

<sup>1</sup> Norme NF V 08-106 - janvier 2002. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E.coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

<sup>2</sup> Norme XP ISO/TS 16 649-3 - décembre 2005. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des *E. coli* beta-glucuronidase-positives - Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate

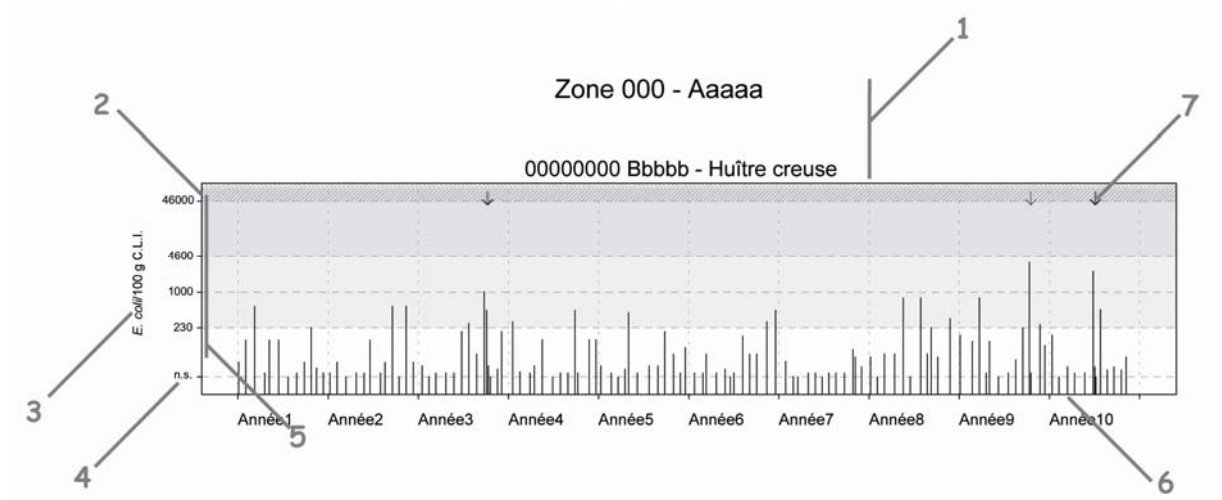


### 5.1.2. Documentation des figures

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




Si, pour une série chronologique donnée, les seuils de détection des méthodes utilisées varient dans le temps, c'est alors la valeur de la plus petite limite de détection qui est retenue.

Dans le cas où plusieurs mesures seraient effectuées le même jour (par exemple, avec deux méthodes différentes), la moyenne géométrique est retenue.



- 1 • Zone marine (identifiant et libellé).  
• Point (identifiant et libellé) - Coquillage (espèce)
- 2 L'échelle verticale est logarithmique. Elle est commune à l'ensemble des graphiques REMI.
- 3 L'unité est exprimée en nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (C.L.I.).
- 4 Les valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode d'analyse sont indiquées « n.s. » (non significatif), au niveau du seuil retenu.
- 5 Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par le règlement européen (CE) n° 854/2004 et l'arrêté du 21/05/1999. Les différentes zones délimitées par ces seuils sont représentées par un dégradé de gris.
- 6 L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques REMI. La période d'observation s'étend de début 1999 à fin 2008.
- 7 Les données acquises de façon complémentaire au dispositif de surveillance régulière, dans le cadre du dispositif d'alerte, sont repérées par des flèches.

Une analyse de tendance est faite sur les données de surveillance régulière : le test non paramétrique de Mann-Kendall. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de 10 ans considérée. Les résultats sont résumés dans un tableau.

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
00000001	Aaaaaaaa		➔
00000002	Bbbbbbbb		➡
00000003	Cccccccc		Moins de 10 ans de données

➤ tendance croissante, ➡ tendance décroissante, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

8 En-tête de ligne :

- Point (identifiant et libellé).
- Pictogramme de l'espèce suivie (cf. partie « 3. Localisation et description des points de surveillance », « Signification des pictogrammes dans les tableaux de points », page 8).

9 Résultat du test de tendance sur l'ensemble de la période. Le test de Mann-Kendall permet de conclure, avec un risque d'erreur de 5%, à l'existence d'une tendance monotone, soit croissante, soit décroissante.

10 Légende.

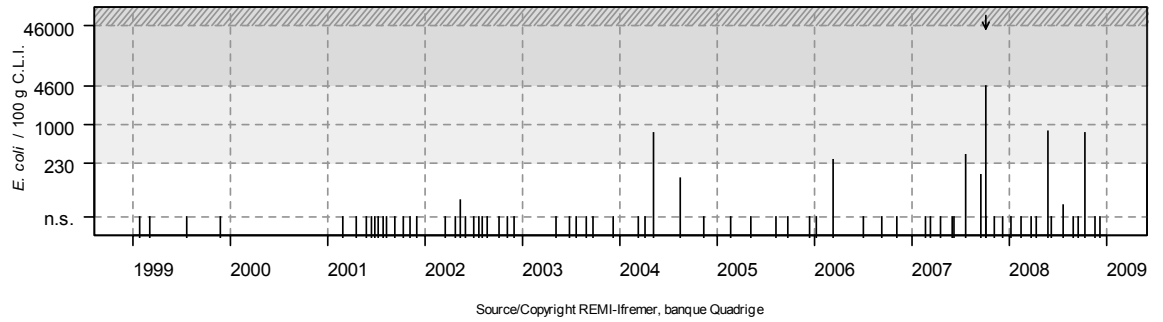
L'absence de symbole signifie que le test n'a pas été réalisé car les données ne couvrent pas l'ensemble de la période suivie.

### 5.1.3. Représentation graphique des résultats

(voir pages ci-après)

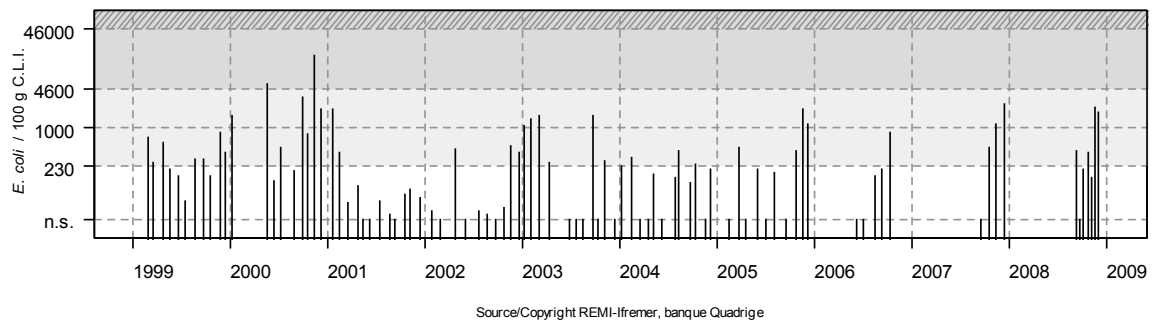
Résultats REMI  
Zone 049 - Rade de Lorient - Groix

23045001 Groix nord - Moule



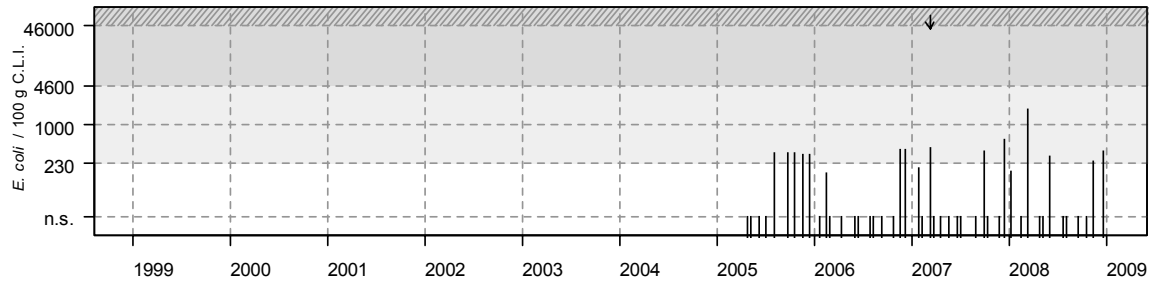
Résultats REMI  
Zone 050 - Scorff - Blavet

23045028 Galèze - Moule

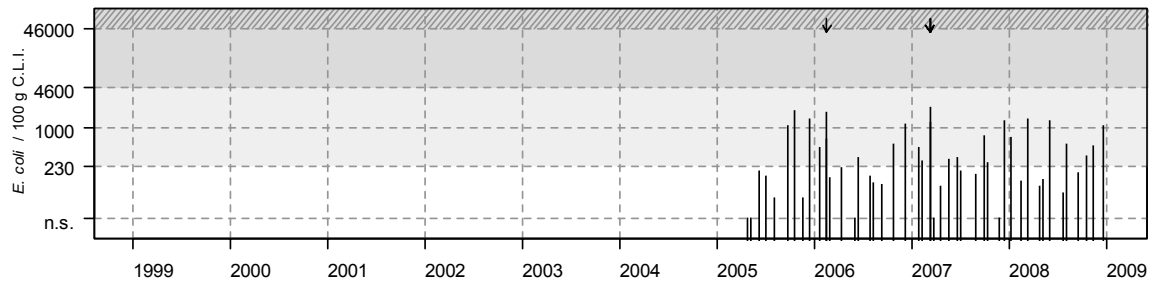


Résultats REM  
Zone 051 - Petite mer de Gâvres

23045002 Ile Kerner - Huître creuse



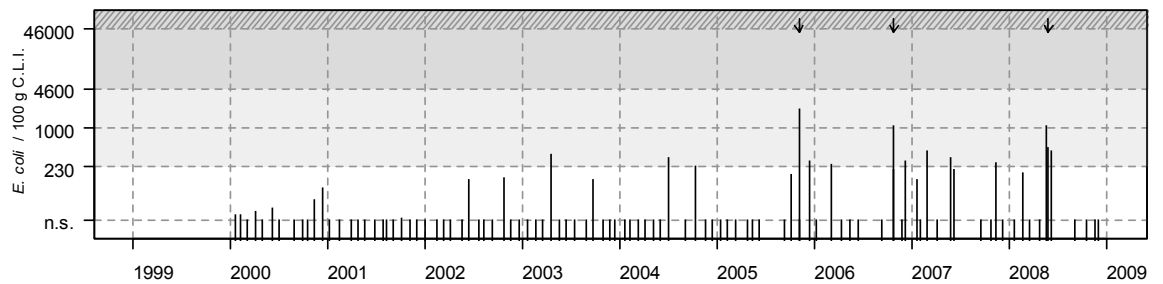
23045002 Ile Kerner - Palourde



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REM  
Zone 052 - Baie d'Étel

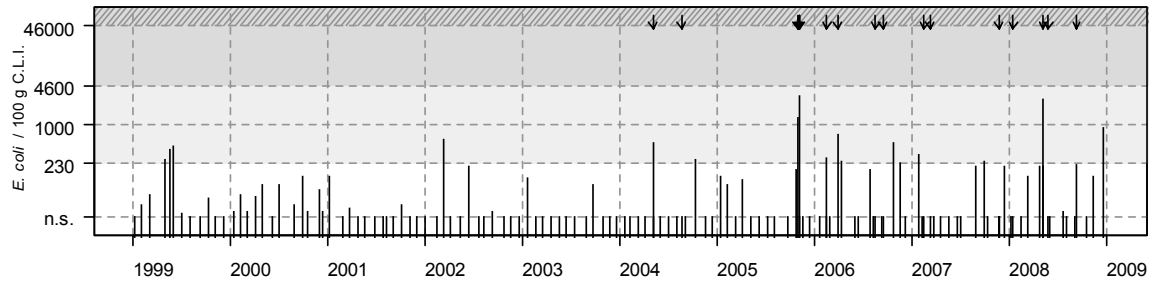
24046012 Penthièvre - Donace



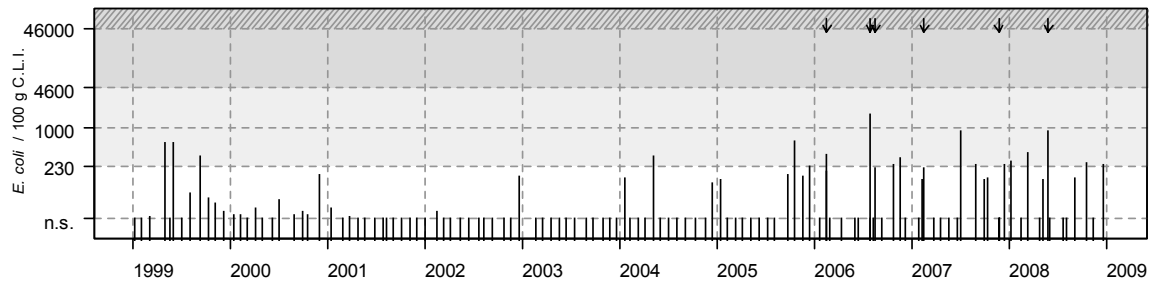
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI  
Zone 053 - Rivière d'Etel

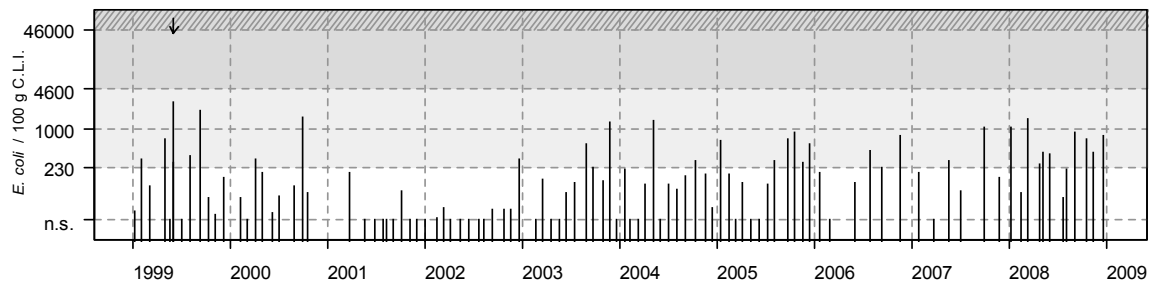
24047006 Beg er Vil - Huître creuse



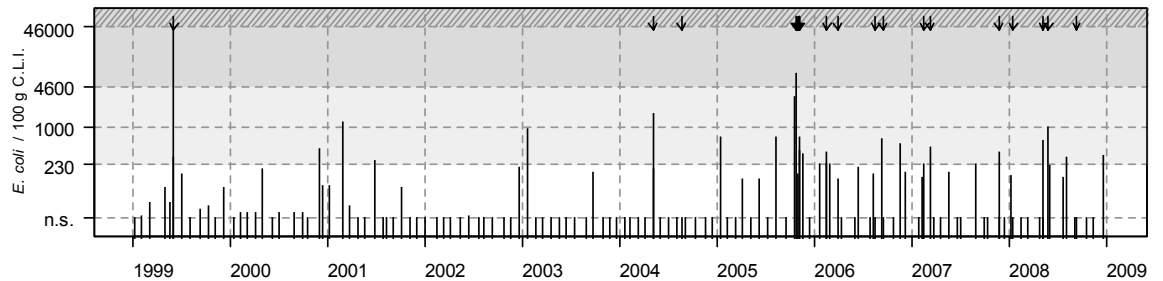
24047011 La Côte - Huître creuse



24047011 La Côte - Palourde



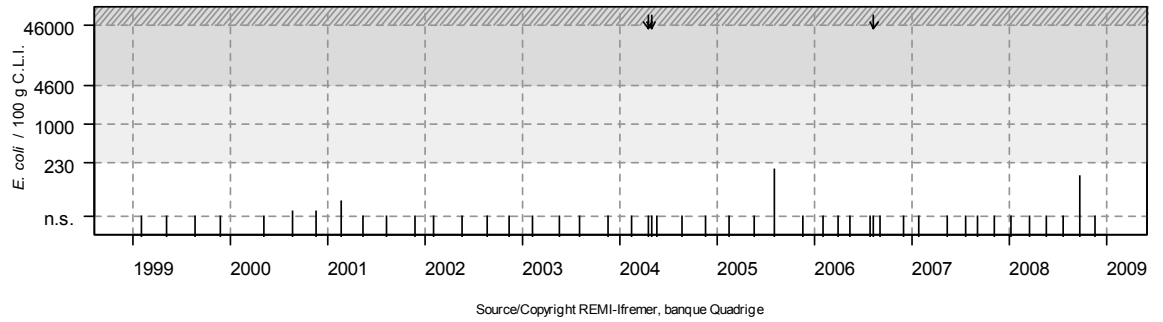
24047012 Roquenec - Huître creuse



Source/Copyright REMI-Iframer, banque Quadrige

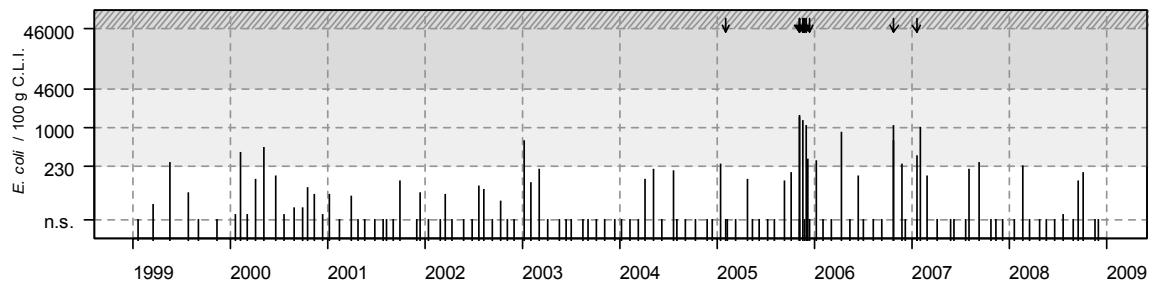
Résultats REMI  
Zone 055 - Baie de Quiberon

25049001 Men er Roue - Huître creuse

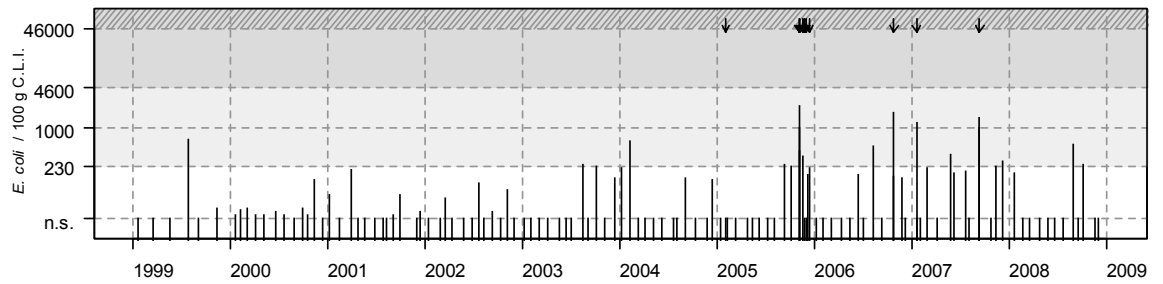


Résultats REMI  
Zone 056 - Baie de Plouharnel

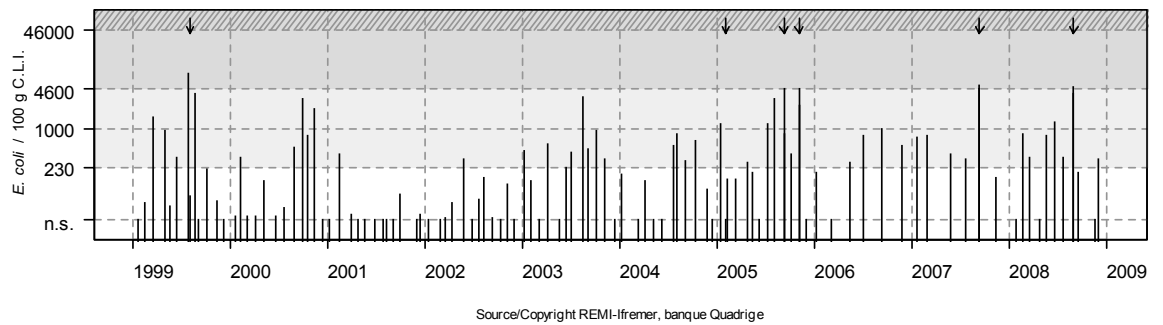
25050002 Kerivor - Huître creuse



25050005 Le Po - Huître creuse

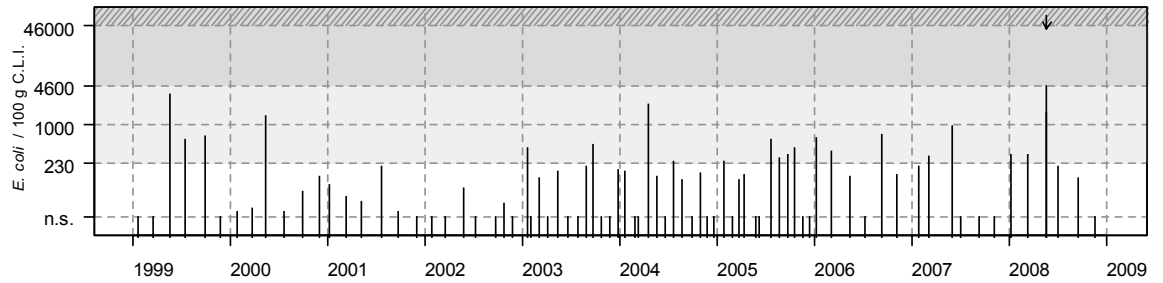


25050006 St Colombran - Palourde

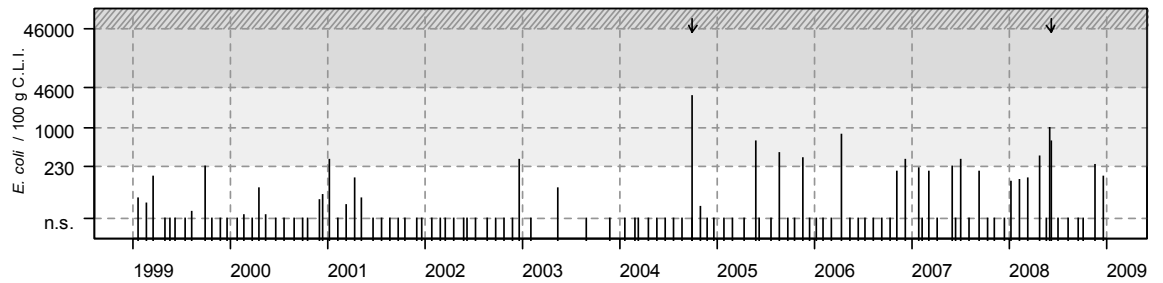


Résultats REMI  
Zone 057 - Rivière de Crac'h

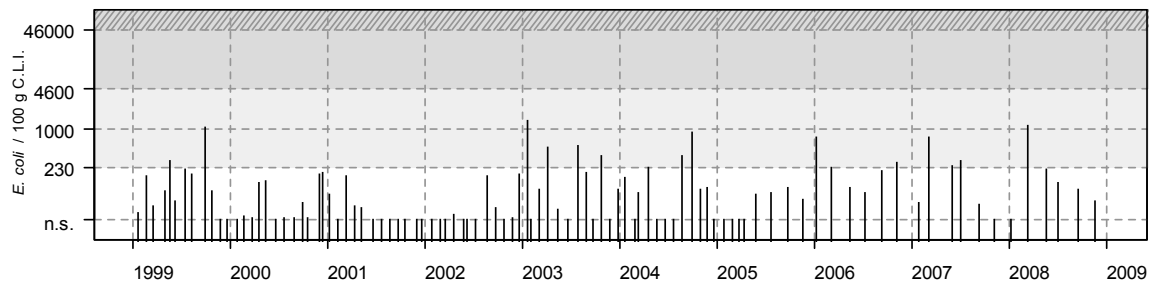
25051002 Kerlearec - Huître creuse



25051004 Les Presses - Huître creuse



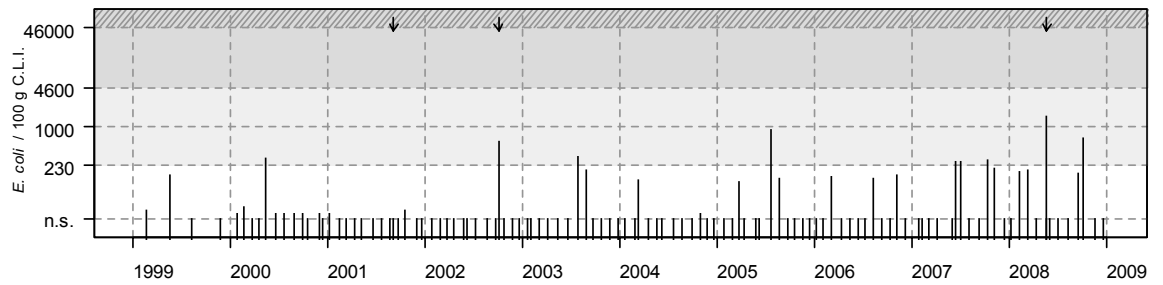
25051004 Les Presses - Palourde



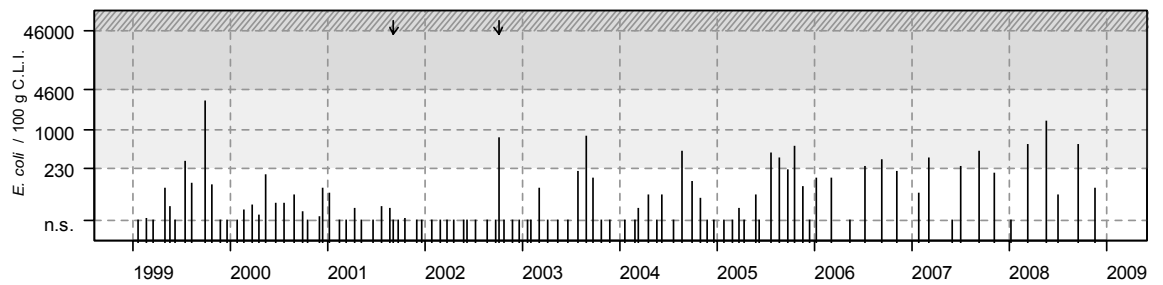
Source/Copyright REMI-Iframer, banque Quadrige

Résultats REMI  
Zone 059 - Saint-Philibert - Le Breneguy

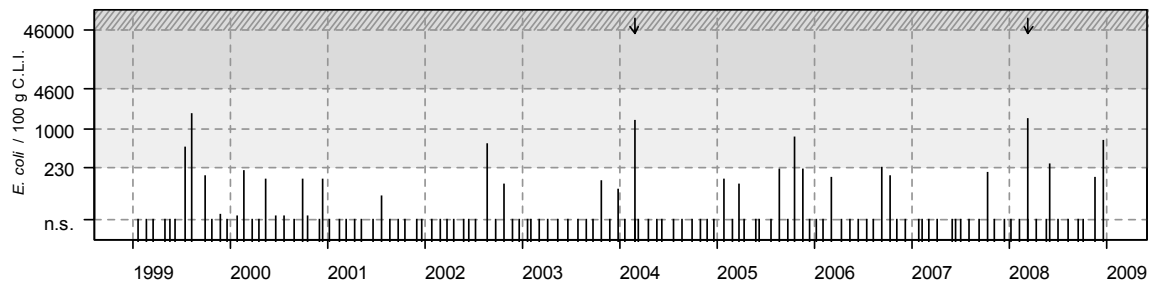
25052003 Karrec-Rouz - Huître creuse



25052003 Karrec-Rouz - Palourde



25052005 Breneguy - Huître creuse

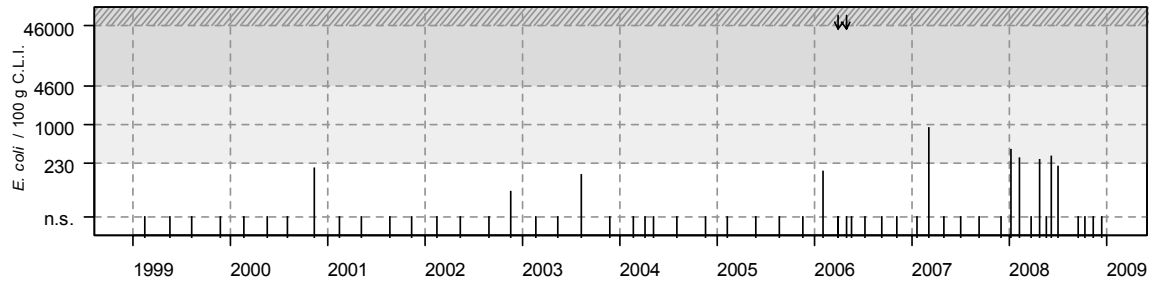


Source/Copyright REMI-Iframer, banque Quadrige

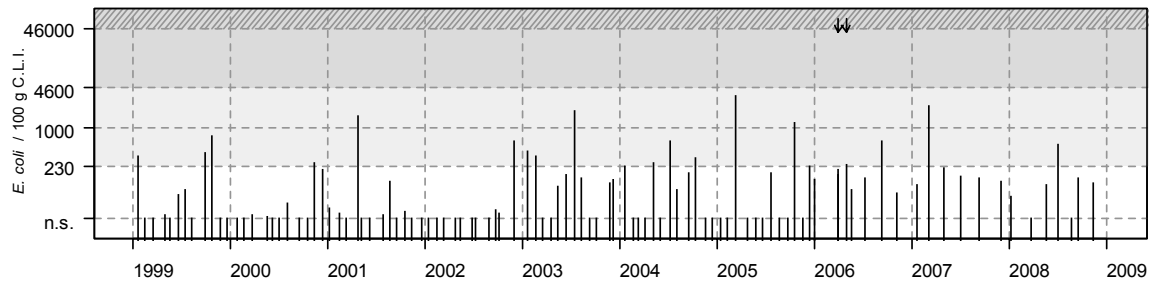


Résultats REMI  
Zone 060 - Rivière d'Auray

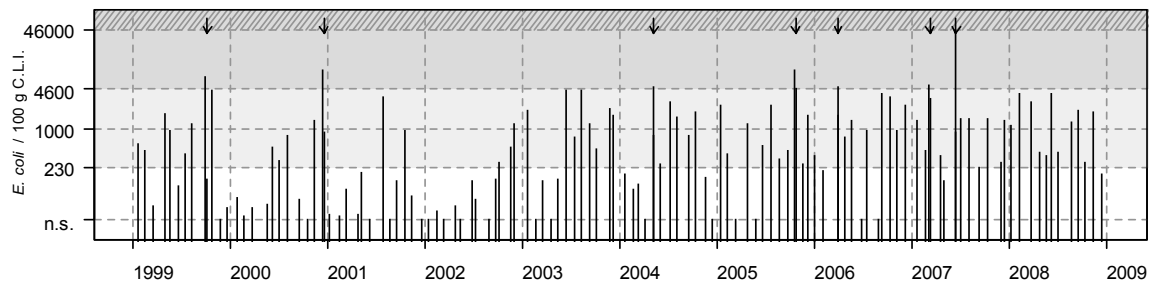
26053001 Le Guilvin - Huître creuse



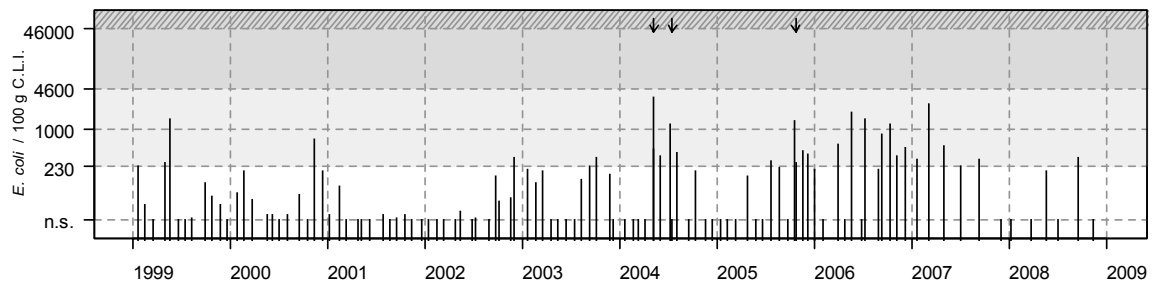
26053001 Le Guilvin - Palourde



26053004 Rohello - Palourde



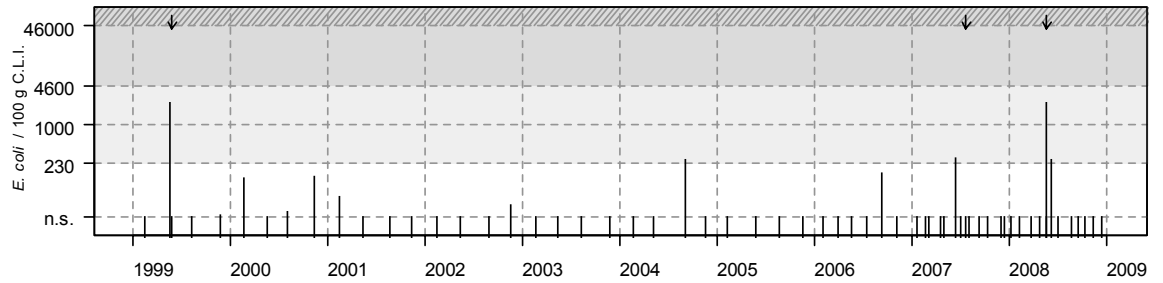
26053010 Le Parun - Huître creuse



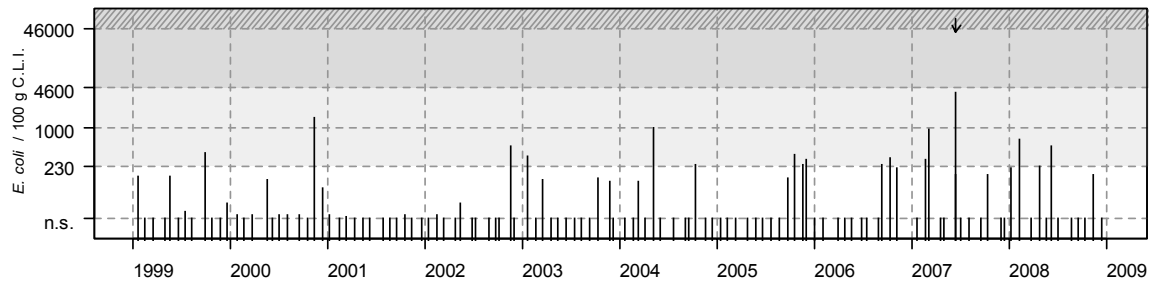
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI  
Zone 061 - Golfe du Morbihan

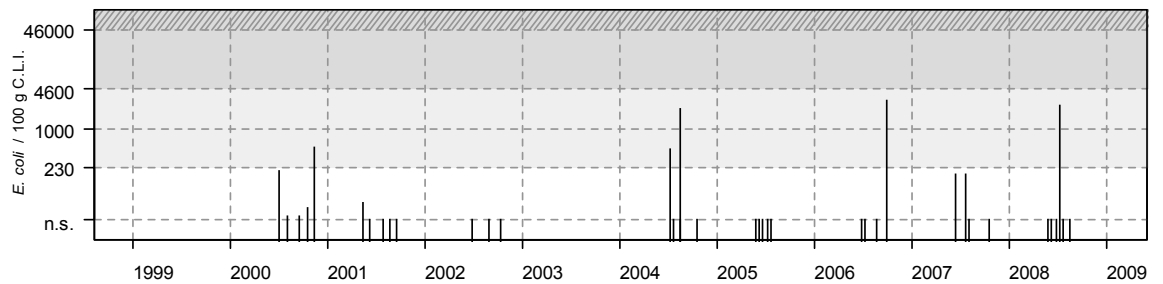
**26054005 Spiren - Huître creuse**



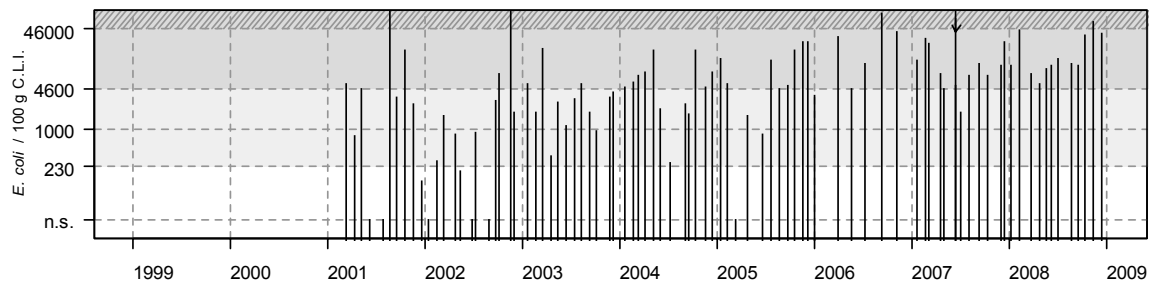
**26054006 Roguedas - Huître creuse**



**26054014 Truscat - Palourde**



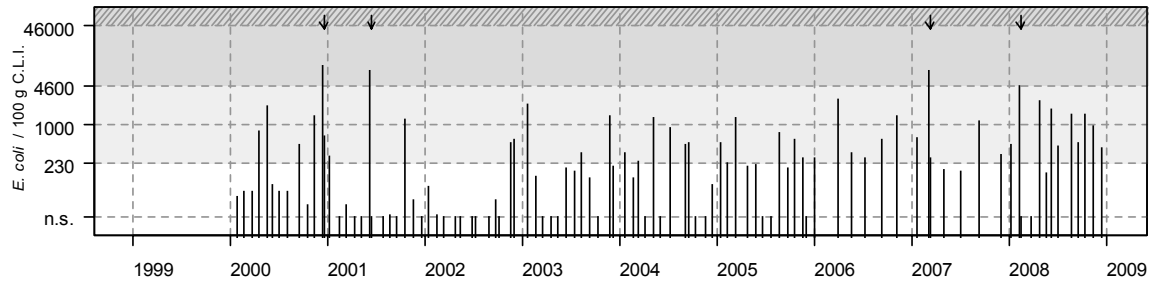
**26054017 Rosvellec - Palourde**



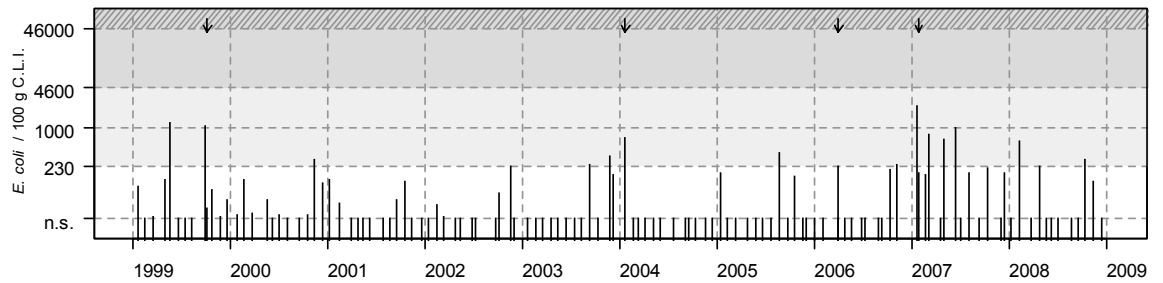
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI  
Zone 061 - Golfe du Morbihan

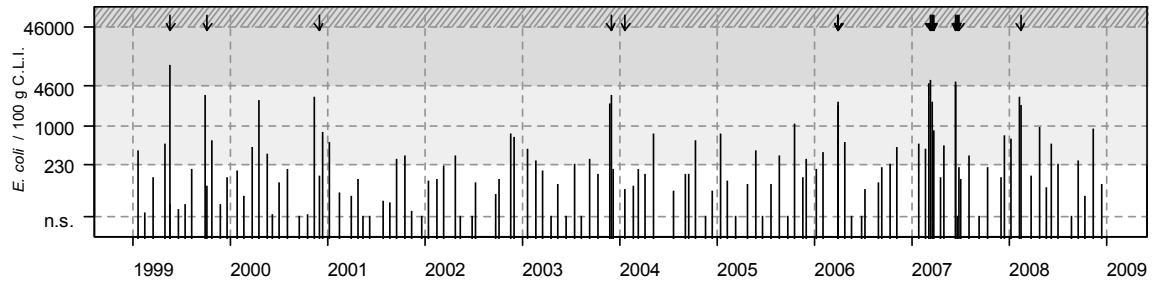
**26054029 Le Badel - Palourde**



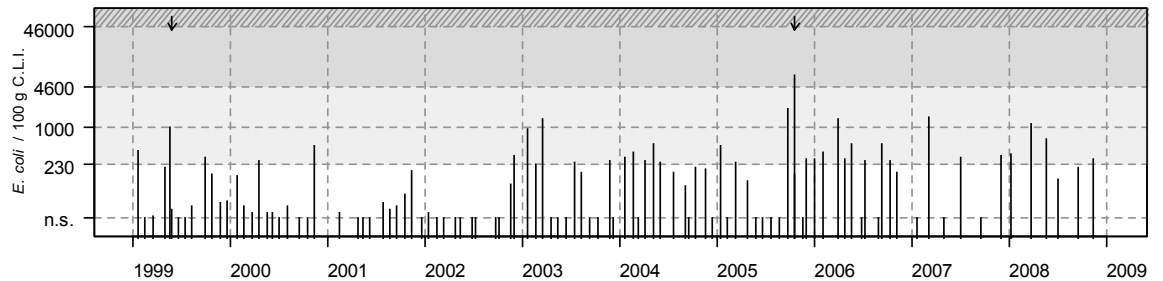
**26054030 Le Hézo - Huître creuse**



**26054030 Le Hézo - Palourde**



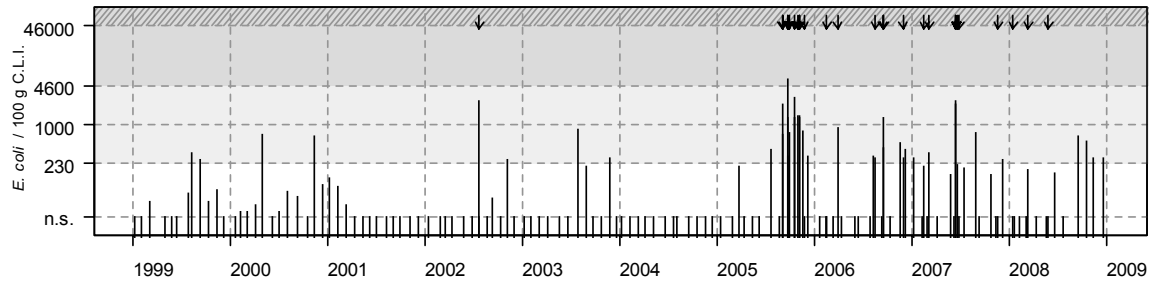
**26054032 Lern - Palourde**



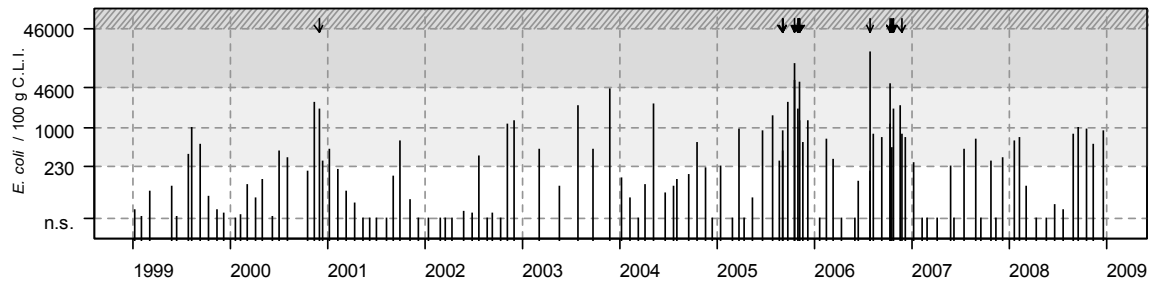
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI  
Zone 064 - Rivière de Penerf

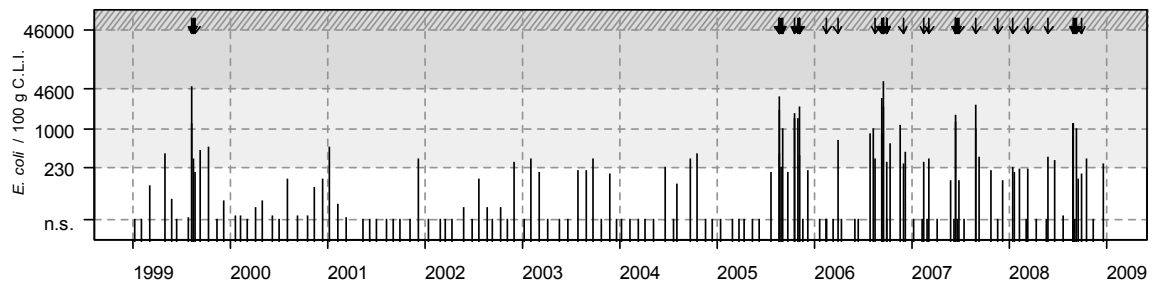
27056004 Port Groix - Huître creuse



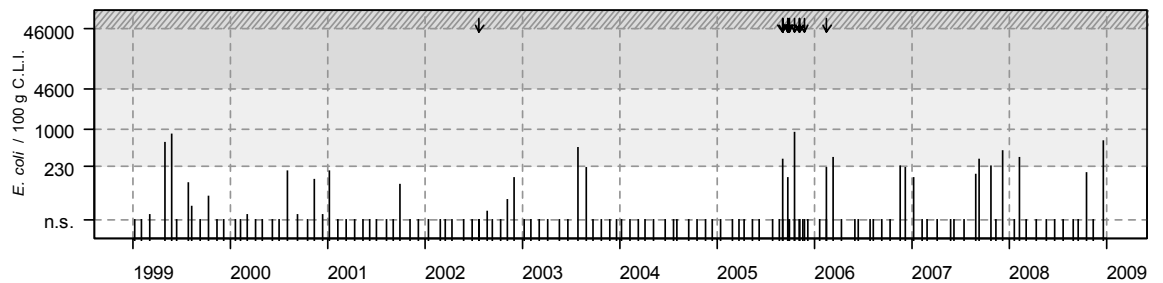
27056004 Port Groix - Palourde



27056005 Pentès - Huître creuse



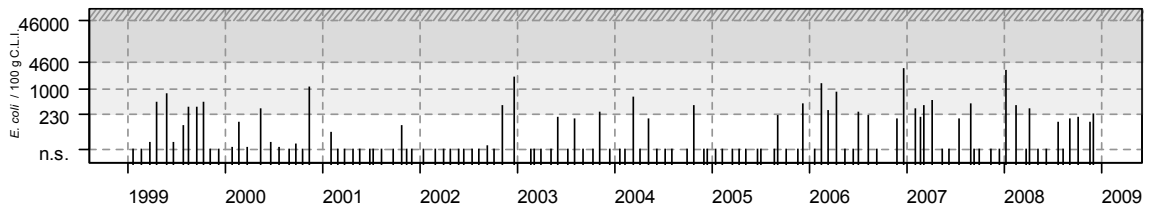
27056009 Le Diben - Huître creuse



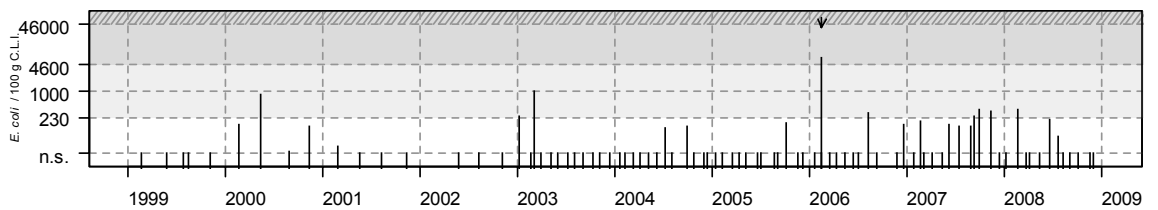
Source/Copyright REMI-Ifrémer, banque Quadrige

Résultats REMI  
Zone 065 - Estuaire de la Vilaine

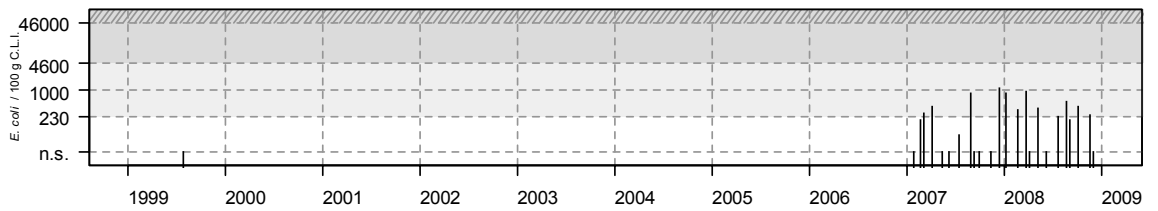
27057001 Kervoyal - Moule



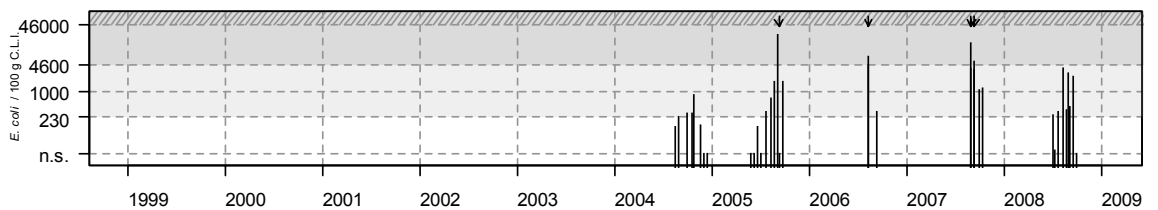
27057002 Le Halguen - Moule



27057013 Les Granges - Moule

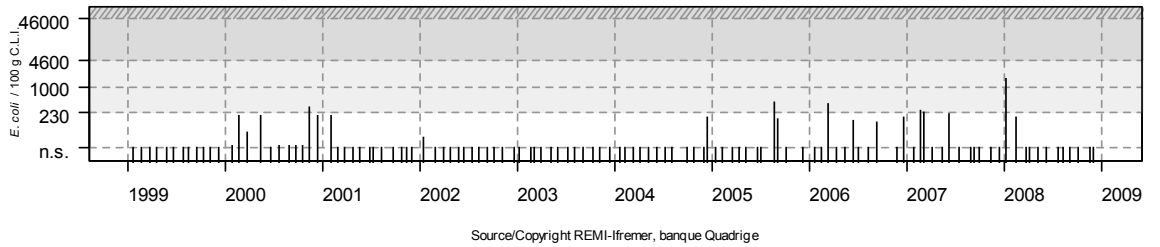


27057014 Le Branzais - Palourde



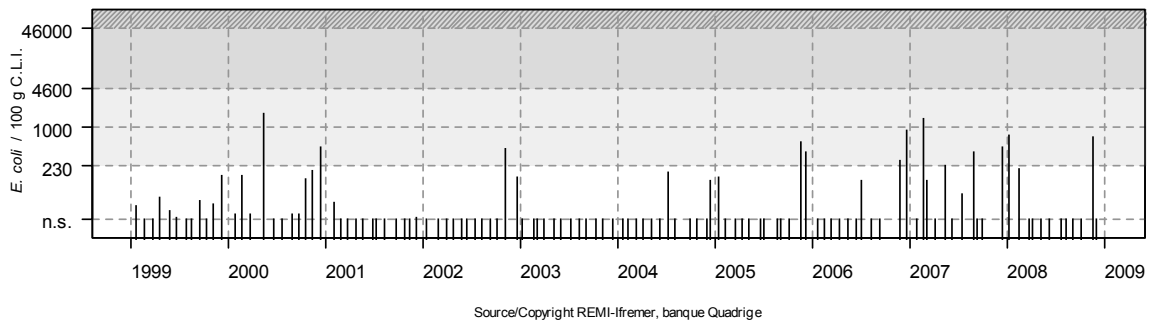
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI  
Zone 063 - Baie de Vilaine - côte  
**27057004 Le Marescle - Moule**



Résultats REMI  
Zone 066 - Pen Bé

**27057018 Pont-Mahé - Moule**



#### 5.1.4. Commentaires

##### Zone 049 – Rade de Lorient

En 2008 deux résultats supérieurs à 230 *E. coli*/100 g C.L.I. ont été enregistrés sur le point de prélèvement «Groix Nord», au mois de mai et au mois d'octobre.

##### Zone 050 – Scorff – Blavet

L'effort de surveillance a été plus important en 2008 sur le point de prélèvement « Galèze » avec 7 résultats obtenus pendant la période d'exploitation, entre le mois de septembre et le mois de décembre. Les 2 derniers prélèvements de l'année présentent les résultats les plus élevés (2 300 *E. coli*/100 g C.L.I. le 17/11/08 et 1 800 *E. coli*/100 g C.L.I. le 01/12/08).

L'analyse des tendances ne montre pas d'évolution significative de la contamination sur ce secteur pour les 10 dernières années.

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
23045028	Galèze		

 tendance croissante,  tendance décroissante,  pas de tendance significative (seuil 5%).

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

##### Zone 051 – Petite Mer de Gâvres

Les résultats de l'année 2008 sur les huîtres creuses sont moins satisfaisants que ceux de 2007 avec 4 résultats supérieurs à 230 *E. coli*/100 g C.L.I. dont un à 1 800 *E. coli*/100 g C.L.I., le 11 mars 08. Les analyses sur les palourdes confirment la plus grande sensibilité de cette espèce avec 6 résultats supérieurs à 1 000 *E. coli*/100 g C.L.I.

##### Zone 052 – Baie d'Etel

Une alerte microbiologique a été déclenchée sur ce gisement naturel suite à un résultat supérieur à 1 000 *E. coli*/100 g C.L.I. enregistré le 19 mai. Le prélèvement du mois de juin présente également une légère contamination (410 *E. coli*/100 g C.L.I.).

### Zone 053 – Rivière d'Étel





Ce secteur a connu une alerte microbiologique avec un mauvais résultat enregistré le 5 mai 2008 sur le point de prélèvement « Beg er Vil » : 2 700 *E. coli*/100 g C.L.I. La persistance de la contamination n'a pas été confirmée par les prélèvements du 6 mai.

Trois alertes préventives ont par ailleurs été déclenchées suite à des épisodes pluvieux importants (pluies sur 24 heures supérieures à 20 mm), le 14 janvier, le 26 mai et le 8 septembre. Les résultats obtenus sont satisfaisants avec l'absence de résultat supérieur au seuil d'alerte fixé à 1 000 *E. coli*/100 g C.L.I. pour les zones classées A.

Les résultats obtenus sur les palourdes prélevées dans la partie amont de la rivière, sur la station « La Côte », confirment la plus grande sensibilité de cette espèce à la contamination microbiologique. En effet 7 résultats sont supérieurs à 1 000 *E. coli*/100 g C.L.I. pour cette espèce avec, en parallèle, aucun dépassement sur les huîtres prélevées dans les mêmes conditions.

L'analyse des tendances met en évidence une dégradation de la qualité sur cette station pour les palourdes.

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
24047006	Beg er Vil		→
24047011	La Côte		→
24047011	La Côte		↗
24047012	Roquenec		→

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, → pas de tendance significative (seuil 5%).

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

### Zone 055 – Baie de Quiberon

Les résultats sont toujours très satisfaisants sur ce site d'élevage en eau profonde.

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
25049001	Men er Roué		→

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, → pas de tendance significative (seuil 5%).

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige






### Zone 056 – Baie de Plouharnel

En 2008 une alerte microbiologique a été déclenchée sur ce secteur suite à un mauvais résultat enregistré sur les palourdes de la station « Saint-Colomban » le 28 août (4 900 *E. coli*/100 g C.L.I.). Par contre, les résultats obtenus sur les huîtres creuses sont satisfaisants sur les deux stations « Le Pô » et « Kérivor ».

L'analyse des tendances met en évidence une dégradation significative de la qualité sanitaire des palourdes sur la station « Saint-Colomban ».

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
25050002	Kérivor		→
25050005	Le Po		→
25050006	St - Colomban		↗

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, → pas de tendance significative (seuil 5%).




Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

### Zone 057 – Rivière de Crac'h

Deux alertes microbiologiques ont été déclenchées sur ce site de production durant l'année 2008. La première a touché uniquement la partie amont de la rivière avec un mauvais résultat enregistré le 19 mai sur la station « Kerléarec » : 4 600 *E. coli*/100 g C.L.I. La deuxième alerte a touché la partie aval de la rivière avec un mauvais résultat enregistré le 02 juin sur la station « Les Presses » : 1 000 *E. coli*/100 g C.L.I. Deux autres résultats ont dépassé le seuil de 230 *E. coli*/100 g C.L.I. sur cette station située en zone classée A, au mois d'avril et au mois de novembre. Les résultats de l'année 2008 ne sont donc pas satisfaisants.

L'analyse des tendances ne met pas en évidence de dégradation de la qualité sur les 10 dernières années.

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
25051002	Kerléarec		→
25051004	Les Presses		→
25051004	Les Presses		→

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, → pas de tendance significative (seuil 5%).




Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

### Zone 059 – Saint-Philibert – Le Brénéguy

Les résultats de l'année 2008 ne sont pas satisfaisants sur ce secteur de production. En effet deux alertes microbiologiques ont été déclenchées sur ce site habituellement très peu impacté. Une première alerte a concerné le secteur du « Brénéguy » avec une contamination de 1 500 *E. coli*/100 g C.L.I. observée le 13 mars. De plus, sur cette station, 2 autres résultats sont supérieurs au seuil de 230 *E. coli*/100 g C.L.I. La deuxième alerte a été enregistrée le 19 mai sur le point « Karrec Rouz » avec une contamination équivalente de 1 500 *E. coli*/100 g C.L.I.

L'analyse des tendances met en évidence une dégradation de la qualité sanitaire des palourdes prélevées sur la station « Karrec Rouz ».

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
25052003	Karrec-Rouz		➔
25052003	Karrec-Rouz		↗
25052005	Brénéguy		➔

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).





Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

### Zone 060 – Rivière d'Auray

En 2008 nous avons enregistré 4 résultats supérieurs au seuil de 230 *E. coli*/100 g C.L.I. sur les huîtres creuses de la station « Le Guilvin », nombre anormalement élevé pour cette station située dans une zone classée A et habituellement de très bonne qualité.

Sur la station « Rohello », les résultats de 2008 restent en dessous du seuil d'alerte microbiologique mais témoignent d'une contamination importante. Globalement, sur les 10 dernières années, l'analyse des tendances met en évidence une dégradation générale de la qualité sanitaire de la rivière d'Auray.

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
26053001	Le Guilvin		➔
26053001	Le Guilvin		↗
26053004	Rohello		↗
26053010	Le Parun		↗






↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

### Zone 061 – Golfe du Morbihan

Une alerte microbiologique a été déclenchée sur le golfe du Morbihan suite à un mauvais résultat enregistré le 20 mai sur la station « Spiren » : 2 400 *E. coli*/100 g C.L.I. Un deuxième résultat supérieur au seuil de 230 *E. coli*/100 g C.L.I. a été enregistré sur cette station le 3 juin. L'analyse des tendances met en évidence une dégradation de la qualité sanitaire des palourdes sur la station « Lern ».

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
26054005	Spiren		➔
26054006	Roguedas		➔
26054030	Le Hézo		➔
26054030	Le Hézo		➔
26054032	Lern		↗

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).





Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

### Zone 064 – Rivière de Pénerf

La rivière de Pénerf a connu une nouvelle alerte microbiologique dans sa partie ouest (station « Pentes ») suite à un premier résultat élevé enregistré le 28 août et une persistance de la contamination avec un second résultat élevé du 29 août. Cette alerte n'a finalement été levée que le 25 septembre en raison d'un nouveau résultat élevé obtenu le 11 septembre. Sur la station « Port Groix » 4 résultats supérieurs au seuil de 230 *E. coli*/100 g C.L.I. ont été enregistrés sur les 4 derniers mois de l'année.

L'analyse des tendances ne met pas en évidence de dégradation significative de la qualité sanitaire sur les 10 dernières années.

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
27056004	Port Groix		➔
27056004	Port Groix		➔
27056005	Pentes		➔
27056009	Le Diben		➔

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).




Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

### Zones 063 et 065 – Estuaire et baie de la Vilaine

Le 8 janvier 2008 deux mauvais résultats ont été enregistrés en baie de Vilaine : 1 500 *E. coli*/100 g C.L.I. sur la station « Le Maresclé » et 760 *E. coli*/100 g C.L.I. sur la station « Pont-Mahé ». Les autres résultats sont globalement satisfaisants. Sur le site du « Branzais » les prélèvements de 2008 ne présentent pas de résultats supérieurs au seuil l'alerte microbiologique.

L'analyse des tendances ne met pas en évidence d'évolutions significatives des niveaux de contamination.

#### Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
27057004	Le Maresclé		➔
27057001	Kervoyal		➔
27057002	Le Halguen		➔

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

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

### 5.2.1. 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 ou sanitaire.

#### Aspects environnementaux

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

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

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

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

Des données hydrologiques sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

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

### 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 d'une centaine 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 (près 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 (*Diarrheic Shellfish Poisoning*), toxines paralysantes ou PSP (*Paralytic Shellfish Poisoning*), toxines amnésiantes ou ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning*). La stratégie générale de surveillance des phycotoxines est adaptée aux caractéristiques de ces trois familles, et elle est différente selon que les coquillages sont proches de la côte et à faible profondeur, ou bien sur des gisements au large.

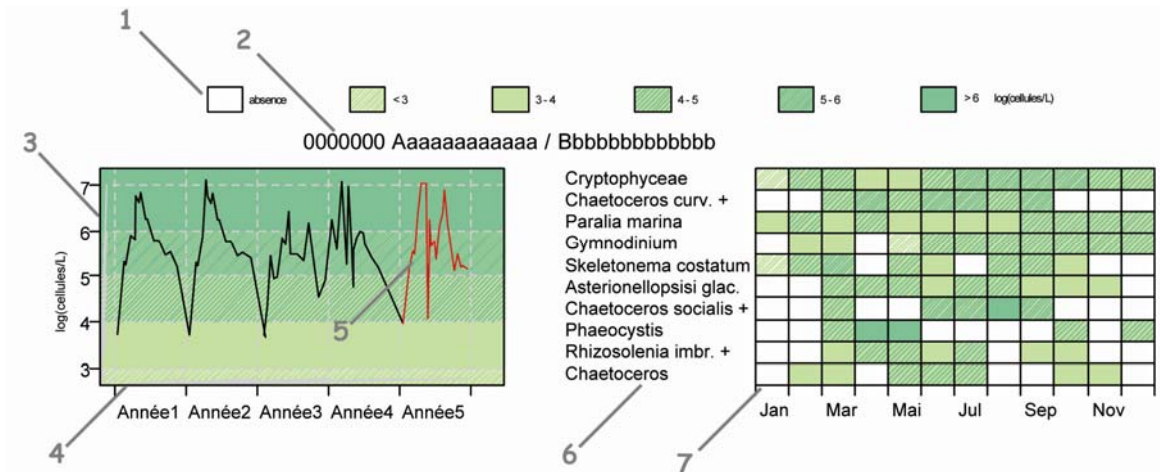
Pour les gisements et les élevages côtiers, la stratégie retenue pour les risques PSP et ASP est basée sur la détection dans l'eau des espèces décrites comme productrices de toxines qui déclenche, en cas de dépassement du seuil d'alerte phytoplancton, la recherche des phycotoxines correspondantes dans les coquillages. Pour le risque toxines lipophiles, une surveillance systématique des coquillages est assurée dans les zones à risque et en période à risque : celles-ci sont définies à partir des données historiques sur les six 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://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/publications>, rubrique phytoplancton et phycotoxines.

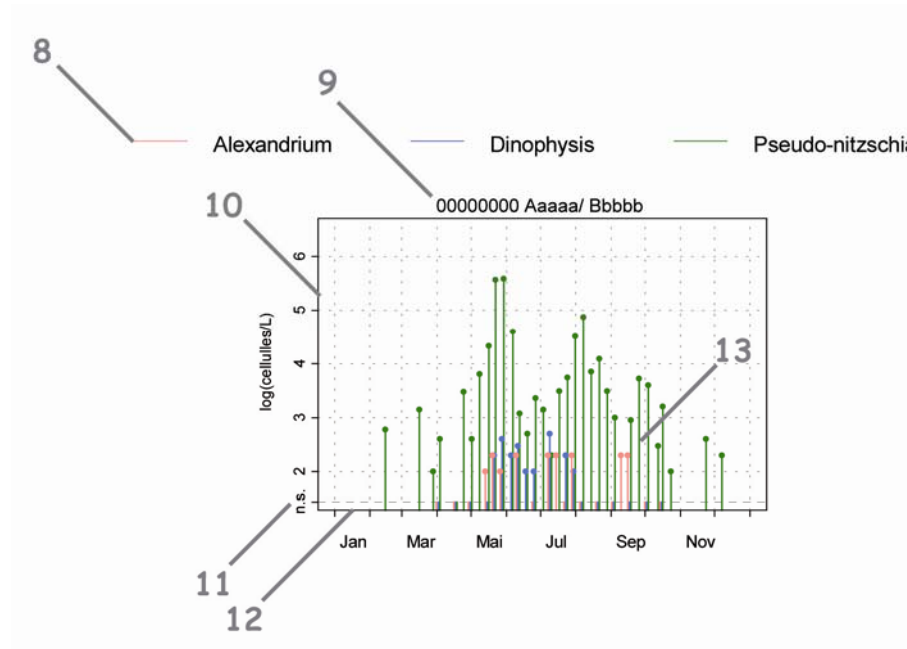
## 5.2.2. Documentation des figures

Un graphique de **flores totales** sur 5 ans est systématiquement associé à un tableau présentant les **10 taxons dominants** de la dernière année, afin de décrire la diversité floristique du point.



- 1 Légende. Les chiffres correspondent à la puissance de 10 du dénombrement ; par exemple, « 3-4 » indiquent des valeurs comprises entre  $10^3$  et  $10^4$ , soit entre 1 000 et 10 000 cellules par litre.
- 2 Point (identifiant) Zone marine (libellé) / Point (libellé).
- 3 Somme des taxons dénombrés dans les flores totales (sauf ciliés et cyanophycées).  
L'étendue de l'échelle verticale est commune à tous les graphiques.  
L'unité est exprimée en « log(cellules/L) ». Par exemple, « 6 » indique  $10^6$ , soit un million de cellules par litre
- 4 La période d'observation s'étend du 01/01/2004 au 31/12/2008.
- 5 Les observations de l'année 2008 sont mises en relief au moyen d'une couleur rouge.
- 6 Les 10 taxons dominants, de l'année 2008 pour ce point, sont représentés dans un tableau qui indique la classe d'abondance par mois.  
Le libellé des taxons est placé en en-tête de ligne (ce sont des libellés abrégés, les libellés exacts, ainsi que leur classe, sont indiqués dans le tableau des taxons dominants, page 49).  
Ces taxons sont ordonnés de haut en bas en fonction de leur indice de Sanders (le taxon en première ligne est jugé le plus caractéristique du point pour l'année 2008).
- 7 Les mois de l'année 2008 sont placés en en-tête de colonne.

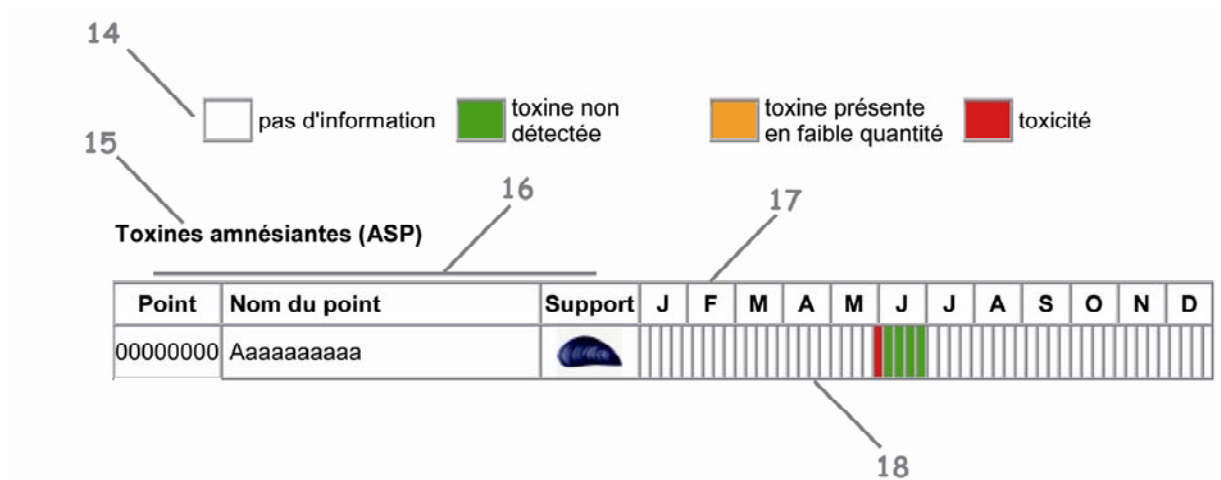
Les **abondances** des genres contenant des espèces productrices de phycotoxines, soit ***Dinophysis*** (DSP), ***Alexandrium*** (PSP) et ***Pseudo-nitzschia*** (ASP) sont représentées sur un même graphique par des bâtons pour la dernière année.



- 8 Légende.
- 9 Point (identifiant) Zone marine (libellé) / Point (libellé).
- 10 Abondance des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*.  
L'étendue de l'échelle verticale est commune à tous les graphiques.  
L'unité est exprimée en « log(cellules/L) ».
- 11 Les valeurs inférieures à la limite de détection sont indiquées par « n.s. » (non significatif) : soit aucune cellule identifiée dans la cuve de dénombrement.
- 12 L'échelle temporelle s'étend du 01/01/2008 au 31/12/2008.
- 13 Les observations sont représentées par des bâtons, ce qui permet de mieux visualiser l'évolution des abondances de chaque genre au cours du temps.  
Pour des observations des 3 genres à la même date, les bâtons sont légèrement décalés, afin d'éviter toute superposition.



Les **toxicités**, pour les toxines lipophiles incluant **DSP**, **PSP** et **ASP**, sont représentées dans un tableau qui donne un niveau de toxicité par semaine pour l'année 2008.



#### 14 Légende :

- La toxicité lipophile est évaluée par le temps de survie médian<sup>1</sup> d'un échantillon de trois souris. Les résultats sont répartis en deux classes, dont la limite correspond à la toxicité avérée : la couleur est rouge lorsque ce temps de survie médian est inférieur ou égal à 24 h et verte lorsqu'il est supérieur à 24 h.
- La toxicité PSP est évaluée au moyen d'un test-souris, elle est exprimée en  $\mu\text{g}$  d'équivalent saxitoxine (éq. STX) pour 100 grammes de chair de coquillages. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de toxicité ( $80 \mu\text{g}$  éq. STX. $100 \text{ g}^{-1}$ ) et au seuil de détection de la méthode. Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine, mais en faible quantité. La couleur est verte lorsque le résultat est inférieur ou égal au seuil de détection ; la couleur est orange lorsque le résultat est supérieur au seuil de détection et inférieur à 80 ; la couleur est rouge lorsque le résultat est supérieur ou égal à 80.
- La toxicité ASP est évaluée par la concentration en acide domoïque (AD), elle est exprimée en  $\mu\text{g}$  AD par gramme de chair de coquillages. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de toxicité ( $20 \mu\text{g}$  AD. $\text{g}^{-1}$ ) ainsi qu'au seuil de détection de la méthode ( $0,15 \mu\text{g}$  AD. $\text{g}^{-1}$ ). Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine. La couleur est verte lorsque le résultat est inférieur ou égal à 1 (on estime ici que les résultats compris entre 0,15 et 1 sont négatifs) ; la couleur est orange lorsque le résultat est supérieur à 1 et inférieur à 20 ; la couleur est rouge lorsque le résultat est supérieur ou égal à 20.

15 Titre du tableau : toxine mesurée.

16 En-tête de ligne :

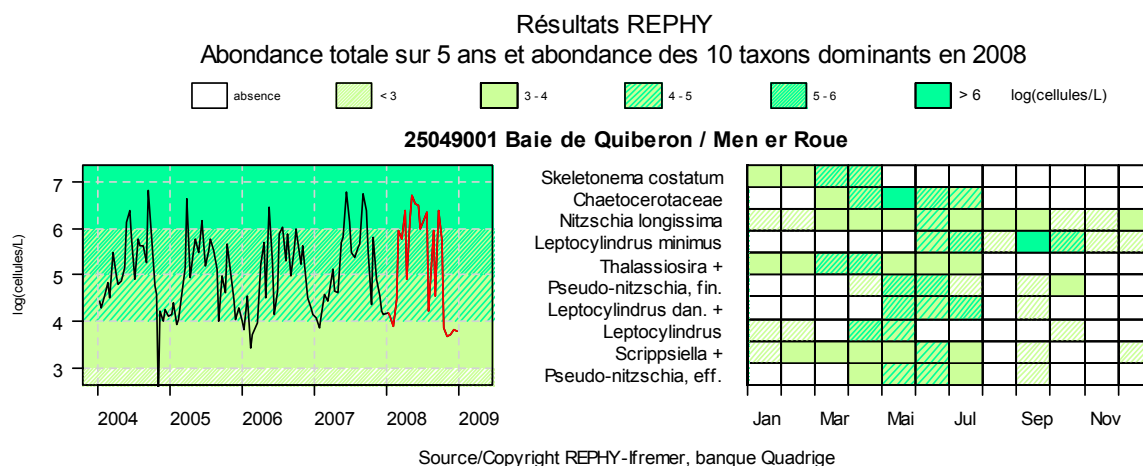
- Point (identifiant et libellé),
- Pictogramme du support sur lequel est effectuée la mesure (cf. partie « 3. Localisation et description des points de surveillance », « Signification des pictogrammes dans les tableaux de points », page 8).

17 Les mois de l'année 2008 sont placés en en-tête de colonne.

18 Les niveaux de toxicité sont donnés par semaine : si plusieurs mesures sont effectuées, la valeur de toxicité maximale est gardée.

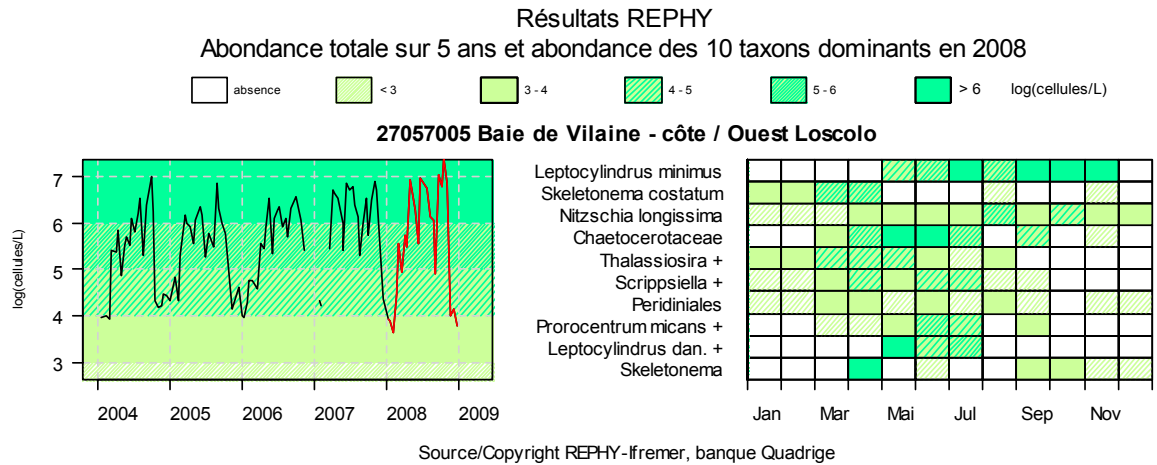
<sup>1</sup> La médiane est la valeur telle que 50% des observations lui soient inférieures.

### 5.2.3. Représentation graphique des résultats



#### REPHY - Taxons dominants - signification des libellés

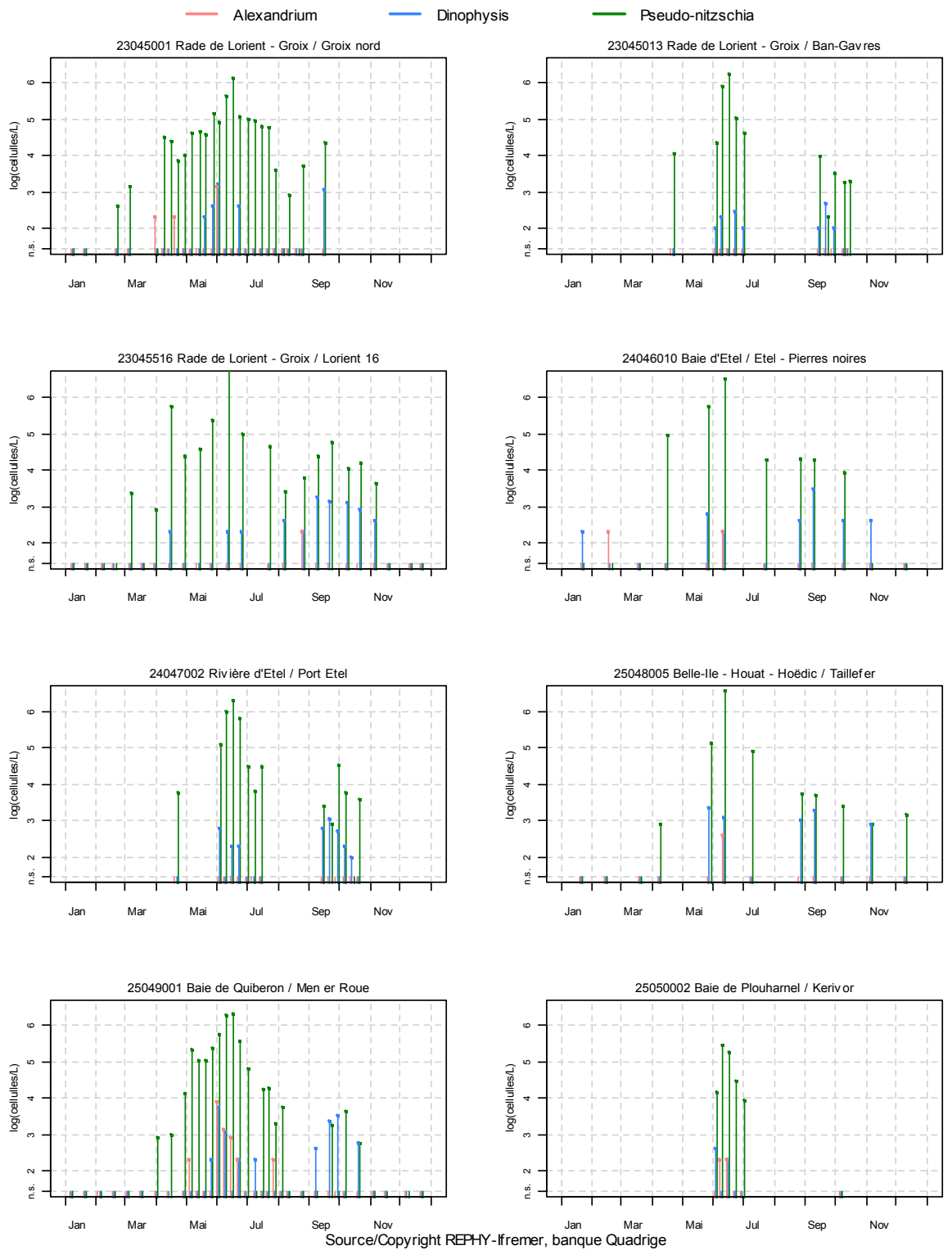
Intitulé graphe	Libellé du taxon	Classe
Chaetocerotaceae	<i>Chaetocerotaceae</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus dan. +	<i>Leptocylindrus danicus + curvatus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus minimus	<i>Leptocylindrus minimus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Nitzschia longissima	<i>Nitzschia longissima</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Pseudo-nitzschia, eff.	<i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des effilées, complexe <i>seriata</i> ( <i>multiseries + pungens</i> )	<i>Diatomophyceae</i>
Pseudo-nitzschia, fin.	<i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des fines, complexe <i>delicatissima</i> ( <i>calliantha + delicatissima + pseudodelicatissima</i> )	<i>Diatomophyceae</i>
Skeletonema costatum	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Thalassiosira +	<i>Thalassiosira + Porosira</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium + Bysmatrum</i>	<i>Dinophyceae</i>



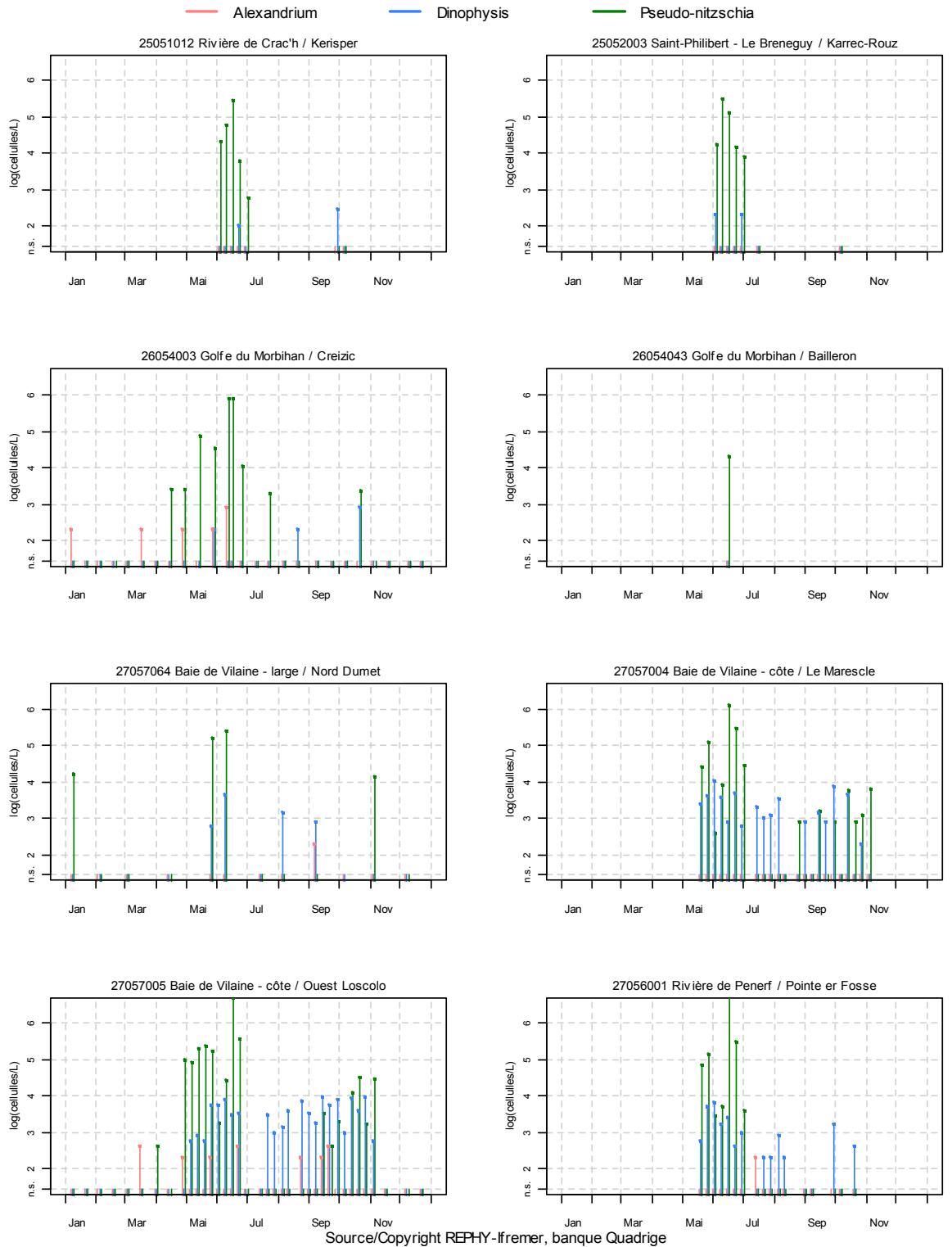
### REPHY - Taxons dominants - signification des libellés

Intitulé graphe	Libellé du taxon	Classe
Chaetocerotaceae	<i>Chaetocerotaceae</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus dan. +	<i>Leptocylindrus danicus + curvatulus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus minimus	<i>Leptocylindrus minimus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Nitzschia longissima	<i>Nitzschia longissima</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Skeletonema costatum	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Thalassiosira +	<i>Thalassiosira + Porosira</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Peridinales	<i>Peridinales</i>	<i>Dinophyceae</i>
Prorocentrum micans +	<i>Prorocentrum micans + arcuatum + gibbosum</i>	<i>Dinophyceae</i>
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium + Bysmatrum</i>	<i>Dinophyceae</i>

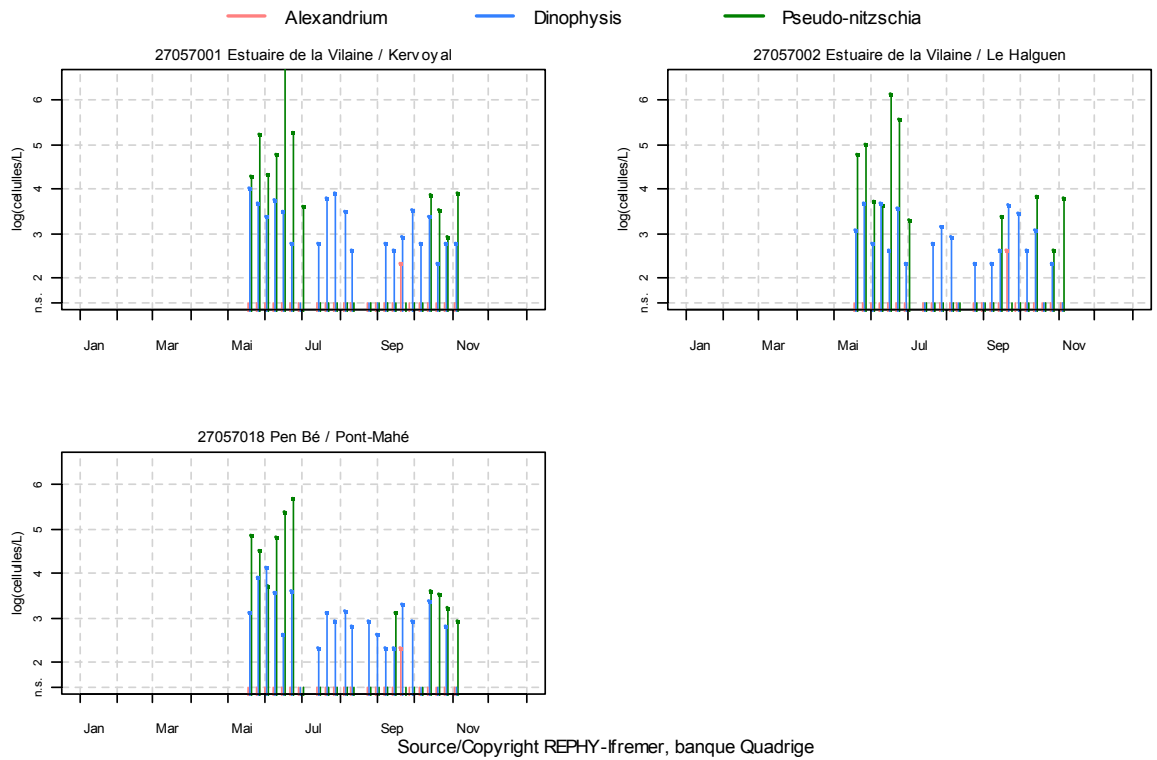
## Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2008



## Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2008



















## Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2008








### Résultats REPHY 2008 - Phycotoxines

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

#### Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques (DSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
23045001	Groix nord		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
23045002	Ile Kerner													
24046012	Penthièvre		█				█	█	█	█	█	█	█	█
24047006	Beg er Vil							█	█	█	█	█	█	█
24047006	Beg er Vil						█	█	█	█	█	█	█	█
25049001	Men er Roue						█	█	█	█	█	█	█	█
25050006	St Colomban											█	█	█
25051004	Les Presses							█	█	█	█	█	█	█
25051004	Les Presses							█	█	█	█	█	█	█
25052003	Karrec-Rouz							█	█	█	█	█	█	█
27057004	Le Marescle							█	█	█	█	█	█	█
27056001	Pointe er Fosse							█	█	█	█	█	█	█
27056001	Pointe er Fosse							█	█	█	█	█	█	█
27057001	Kervoyal						█	█	█	█	█	█	█	█
27057002	Le Halguen						█	█	█	█	█	█	█	█
27057018	Pont-Mahé						█	█	█	█	█	█	█	█

#### Toxines amnésiantes (ASP)







Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
23045002	Ile Kerner								█					
24046012	Penthièvre								█					
24047006	Beg er Vil								█					
25049001	Men er Roue								█					
26053015	Kerivaud								█					

Source/Copyright REPHY-Ifrémer, banque Quadrige







### Résultats REPHY 2008 – Phycotoxines – Suivi des PECTINIDES

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








#### Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques (DSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
23045001	Groix nord		■	■								■	■	■
24046017	Sud Birvideaux					■								
25048004	Sud Belle Ile		■	■	■							■	■	
25048522	Belle-Ile										■		■	■
25049211	Golfe - la Teignouse										■		■	■
25055213	Nord Artimon		■		■									

#### Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
23045001	Groix nord		■	■								■	■	■
24046017	Sud Birvideaux					■								
25048004	Sud Belle Ile		■	■	■							■	■	
25048522	Belle-Ile										■		■	■
25049211	Golfe - la Teignouse										■		■	■
25055213	Nord Artimon		■		■									

#### Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
23045001	Groix nord		■	■								■	■	■
24046017	Sud Birvideaux					■								
25048004	Sud Belle Ile		■	■								■	■	
25048522	Belle-Ile										■		■	■
25049001	Men er Roue		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
25049211	Golfe - la Teignouse										■		■	■
25055213	Nord Artimon			■										

Source/Copyright REPHY-Ifrémer, banque Quadrige



#### 5.2.4. Commentaires

##### **Flores totales**

L'année 2008 se caractérise par une production primaire importante du printemps à l'automne, favorisée notamment par un printemps particulièrement pluvieux et un enrichissement important en sels nutritifs. Cet apport massif de nutriments a entraîné un développement important du phytoplancton, avec plusieurs blooms successifs et la dominance des diatomées.

En **baie de Vilaine** nous observons une situation de blooms quasi permanente du mois d'avril jusqu'au mois de novembre.

Une première efflorescence à *Skeletonema costatum* a démarré en mars et a atteint son pic en avril. Elle est suivie d'une seconde en mai-juin, avec les genres *Chaetocerotaceae* et *Leptocylindrus danicus*, puis d'une troisième de juillet à novembre, avec l'espèce *Leptocylindrus minimus*. Cette dernière a connu un développement particulièrement important mi-octobre avec 9 à 13 millions de cellules par litre. Par ailleurs une eau colorée due principalement au genre *Prorocentrum*, et plus particulièrement à l'espèce *Prorocentrum micans*, a été observée en juillet sur les sites de production mytilicoles de la baie de Vilaine et a entraîné une chute importante de l'oxygène dissous.

La **baie de Quiberon** a connu une situation quasi semblable avec la présence importante en début de printemps des genres *Skeletonema*, puis de *Chaetocerotaceae* et des *Leptocylindrus minimus*. Ces derniers sont toujours observés en automne. L'épisode à *Prorocentrum* n'a pas été observé en baie de Quiberon.

## Genres toxiques et toxicités

### *Dinophysis*

Ce genre a été régulièrement observé dans l'eau dès le début du mois de mai jusqu'au mois de novembre. Il a été particulièrement présent en baie de Vilaine sur toute cette période avec des concentrations élevées.

Le suivi de la toxicité des coquillages (moules, huîtres, palourdes et donax) a mis en évidence la présence de toxine lipophile supérieur au seuil sanitaire sur plusieurs secteurs de production du mois de mai jusqu'au début du mois de juillet. La baie de Vilaine (élevage de moules sur bouchots), le site de Groix (élevage de moules sur filières), le site de Penthièvre (gisement naturel de Donax) et la rivière d'Étel ont été les sites les plus touchés.

Une seconde contamination tardive a été observée à la fin de l'été et au début de l'automne sur le nord du département : Groix, Penthièvre et la rivière d'Étel.

### *Pseudo-nitzschia*

Le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé sur l'ensemble des secteurs du département de façon régulière de mi-mai à fin juin avec des concentrations supérieures à 100 000 cellules par litre. Le pic est atteint mi-juin avec des concentrations observées approchant 5 millions de cellules par litre.

La présence d'acide domoïque a été détectée dans les coquillages des secteurs côtiers Penthièvre et Petite mer de Gâvres (point « Ile Kerner ») avec des concentrations inférieures au seuil sanitaire.

Le suivi effectué sur les coquilles Saint-Jacques met en évidence la présence systématique de la toxine, en dessous du seuil sanitaire, pendant la période d'exploitation hivernale. Par ailleurs, le suivi estival, mis en oeuvre uniquement sur la zone concédée de la baie de Quiberon, a révélé des **concentrations supérieures au seuil sanitaire** durant les mois de juillet et d'août.

### *Alexandrium*

Le genre *Alexandrium* a été peu observé. Le suivi systématique des gisements de pectinidés montre l'absence de contamination par les toxines paralysantes (PSP).

### 5.3. Réseau d'observation de la contamination chimique

#### 5.3.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

Le principal outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral est constitué par le suivi RNO mené depuis 1979 et devenu le ROCCH en 2008. Les moules et les huîtres sont ici utilisées comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ces mollusques possèdent en effet, comme de nombreux organismes vivants, la propriété de concentrer les contaminants présents dans le milieu où ils vivent. Ce phénomène de bioaccumulation est lent et nécessite plusieurs mois de présence d'un coquillage sur un site pour que sa concentration en contaminant en devienne représentative. 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*".

Les principaux contaminants mesurés dans ce cadre sont présentés ci-après.

#### **Argent (Ag)**

L'argent présent en milieu côtier provient du lessivage des sols, de la corrosion des équipements industriels et des rejets atmosphériques issus de la combustion des déchets urbains. C'est d'ailleurs un indicateur de pollution urbaine. Mais l'origine essentielle de la contamination en milieu naturel vient des effluents des industries photographiques qui l'utilisent sous forme de nitrate d'argent. Les traitements en station d'épuration ne sont pas toujours efficaces pour débarrasser les eaux usées de cet élément.

L'argent est très toxique pour les larves des mollusques. En revanche, les individus ayant dépassé le stade larvaire supportent des expositions prolongées en même temps qu'ils accumulent des quantités importantes de ce métal.

#### **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 s'est traduit par une baisse générale des niveaux de présence observés.

#### **Chrome (Cr)**

Le chrome est un des métaux les plus utilisés dans le monde et peut donc être rejeté en quantités significatives dans l'atmosphère et les milieux aquatiques. Sa toxicité dépend de sa forme chimique. La forme oxydée Cr(IV) est toxique et cancérigène.

### **Cuivre (Cu)**

Hormis tous les usages industriels du cuivre, ce métal est également utilisé dans les algicides et les peintures antisalissure des navires, surtout depuis le bannissement du tributylétain (TBT). Par contre il entre dans le métabolisme de nombreux mollusques, dont les moules. De fait, ces bivalves sont de très mauvais indicateurs pour le cuivre car ils en régulent leur contenu autour de  $7 \text{ mg.kg}^{-1}$ .

### **Mercure (Hg)**

Seul métal volatil, le mercure, naturel ou anthropique, peut être transporté en grandes quantités par l'atmosphère. Les sources naturelles en sont le dégazage de l'écorce terrestre, les feux de forêt, le volcanisme et le lessivage des sols. Sa très forte toxicité fait qu'il est soumis à de nombreuses réglementations d'utilisation et de rejet. 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.

### **Nickel (Ni)**

Le nickel entre dans la fabrication d'acier inoxydable, comme catalyseur dans l'industrie chimique et dans certains pigments. Cependant, les principales sources de nickel dans les milieux aquatiques sont les eaux usées domestiques et les boues de station d'épuration ainsi que, via l'atmosphère, la combustion du pétrole et du bois.

### **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.

### **Vanadium (V)**

Le vanadium naturel provient principalement de l'activité volcanique et de l'érosion de la croûte terrestre. Les sources anthropiques sont fluviales et atmosphériques. Le vanadium est utilisé dans la métallurgie et l'industrie chimique. Les apports atmosphériques proviennent de la combustion des matières fossiles, certains pétroles bruts contenant du vanadium en quantité importante. De ce fait, il peut être considéré comme un traceur des déversements accidentels d'hydrocarbures en mer. Il est connu pour être un inhibiteur potentiel de certaines activités enzymatiques.

### **Zinc (Zn)**

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

### **DDT (dichloro-diphényl-trichloroéthane)**

Les résultats présentés ici sont en fait la somme [DDT + DDD + DDE], plus représentative de la contamination par cette substance et ses métabolites. La toxicité et la rémanence de cet insecticide ont conduit à l'interdiction de son utilisation en 1972. Pourtant, c'est seulement vers le milieu des années 1980 qu'une forte tendance à la baisse a commencé à se dessiner, puis à se confirmer sur tout le littoral, avec des décalages dans le temps selon les sites. Certains points du bassin d'Arcachon, qui étaient parmi les plus contaminés dans les années 1980, ont vu leurs concentrations en DDT dans les huîtres divisées par 50 en 15 ans.

### **Lindane ( $\gamma$ HCH ; gamma hexachlorocyclohexane)**

Le lindane est un puissant insecticide organochloré largement utilisé jusqu'à son interdiction en France en 1998. On observe de fait une décroissance générale des niveaux de présence pour toutes les façades.

### **PCB (Polychlorobiphényles)**

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents. Leur rémanence, leur toxicité, et leur faculté de bioaccumulation ont conduit à interdire leur usage en France à partir de 1987. Depuis lors, ils ne subsistent plus que dans des équipements électriques anciens, transformateurs et gros condensateurs. La convention de Stockholm prévoit la disparition totale de ces équipements pour 2025.

La stratégie de surveillance des PCB par le RNO a été modifiée en 1992. De 1979 à cette date ils étaient mesurés et exprimés en équivalent de mélange technique (Arochlor 1254). Depuis 1992, neuf congénères sélectionnés sont mesurés individuellement (CB 28, 52, 101, 105, 118, 138, 153, 156, 180). La présentation des résultats pour les neuf congénères mesurés n'aurait que peu d'intérêt. L'ensemble des Polychlorobiphényles sera donc représenté ici par le **CB 153**, considéré comme représentatif de la contamination globale par ce groupe de substances.

### **HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)**

Les HAP entrent pour 15 à 30% dans la composition des pétroles bruts. Moins biodégradables que les autres hydrocarbures, ils restent plus longtemps dans le milieu. S'ils existent à l'état naturel dans l'océan, leur principale source est anthropique et provient de la combustion des produits pétroliers, sans oublier les déversements accidentels et les rejets illicites. Les principaux HAP sont cancérigènes à des degrés divers, le plus néfaste étant le benzo(a)pyrène.

Comme pour les PCB, la stratégie de suivi des HAP par le RNO a évolué au cours du temps. De 1979 à 1993 ils étaient mesurés globalement. Depuis 1994, 16 molécules sont mesurées individuellement, répondant ainsi aux recommandations de nombreuses organisations internationales. Pour les mêmes raisons que précédemment, la famille des HAP sera représentée ici par le **fluoranthène**.

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

### 5.3.2. Documentation des figures

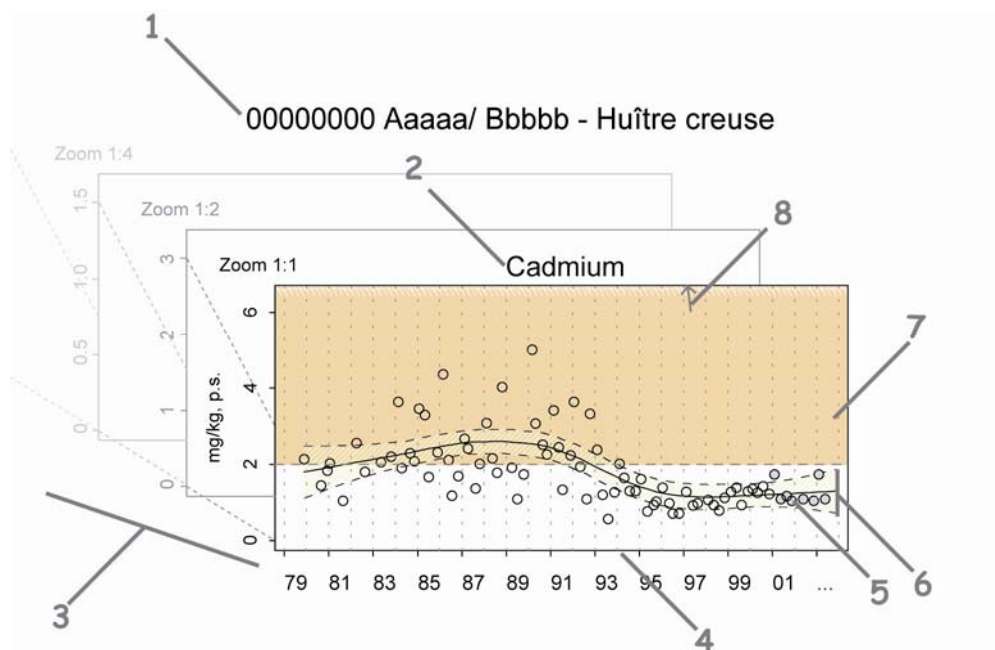
Une page par point de surveillance représente l'évolution des paramètres retenus.

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

Le nombre de données disponibles étant réduit aujourd'hui pour quatre paramètres (**argent, chrome, nickel et vanadium**), seul le rapport des médianes est représenté. Néanmoins, les séries temporelles sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer :

<http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/index.htm>, rubrique « Données ».

Avant tout traitement statistique, les valeurs inférieures au seuil de détection analytique sont considérées comme égales à zéro pour le fluoranthène ; pour les autres contaminants, elles sont considérées comme égales au seuil.



1 Point (identifiant) Zone marine (identifiant) / Point (libellé) - Coquillage (libellé du support sur lequel est effectuée la mesure).

2 Libellé du contaminant considéré.

3 L'échelle verticale est linéaire.

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.

L'indication de niveau de zoom est notée au dessus de l'axe des Y.

L'unité est exprimée en :

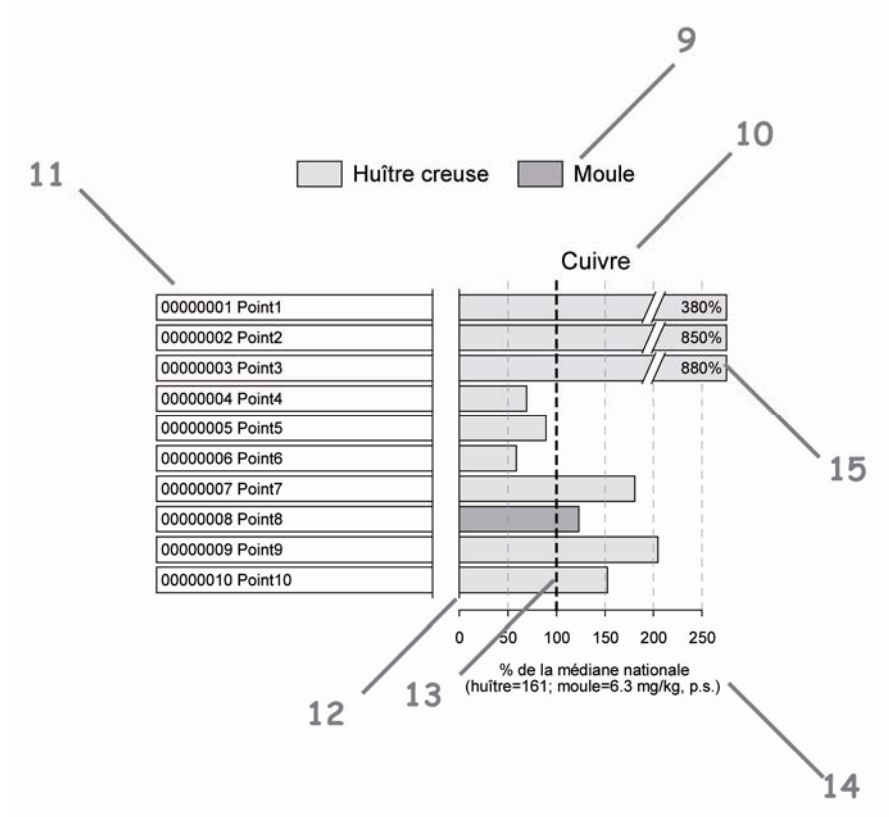
- mg par kg de poids sec de chair de coquillage (mg/kg, p.s.) pour les métaux,
- µg/kg, p.s. pour le lindane, le dichlorodiphényltrichloréthane et deux de ses produits de dégradation (DDT+DDE+DDD), le polychlorobiphényle congénère 153 (CB153) et le fluoranthène.

- 4 L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques ROCCH pour chaque contaminant. La période d'observation présentée s'étend :
- de 1979 à 2007 pour les métaux,
  - de 1982 à 2007 pour le lindane,
  - de 1979 à 2007 pour DDT+DDE+DDD,
  - de 1992 à 2007 pour le CB153,
  - de 1994 à 2007 pour le fluoranthène.
- Pour des raisons techniques, les données du ROCCH sont connues avec un décalage de 2 ans.
- A partir de 2003, la fréquence d'échantillonnage est passée de 4 par an à 2 par an pour les métaux et à 1 par an pour les organiques.
- 5 Les valeurs des trois dernières années (utiles au calcul de la médiane<sup>1</sup>) sont colorées en fonction du coquillage support de l'analyse (gris clair pour les huîtres et gris foncé pour les moules).
- 6 Pour les séries chronologiques de plus de 10 ans, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% (en jaune) du lissage effectué.
- 7 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. Ces seuils sont de 1,5 mg/kg, poids humide (p.h.), pour le plomb, 1 mg/kg, poids humide (p.h.) pour le cadmium et de 0.5 mg/kg, p.h., pour le mercure. Les résultats ROCCH étant exprimés par rapport au poids sec, il convient d'appliquer un facteur moyen de conversion de 0.2 aux valeurs observées pour les comparer aux seuils sus-mentionnés. Ainsi, 5 mg/kg, p.s. devient 1 mg/kg, p.h. De tels seuils réglementaires n'existent pas actuellement pour les autres paramètres.
- 8 Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

---

<sup>1</sup> La médiane est la valeur telle que 50% des observations lui soient inférieures.

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



9 Légende : coquillage support de l'analyse.

10 Libellé du contaminant considéré.

11 Point (identifiant et libellé).

12 Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations sur les 3 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 ; ...

13 Médiane nationale.

Pour tous les contaminants, la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré sur les 3 dernières années.

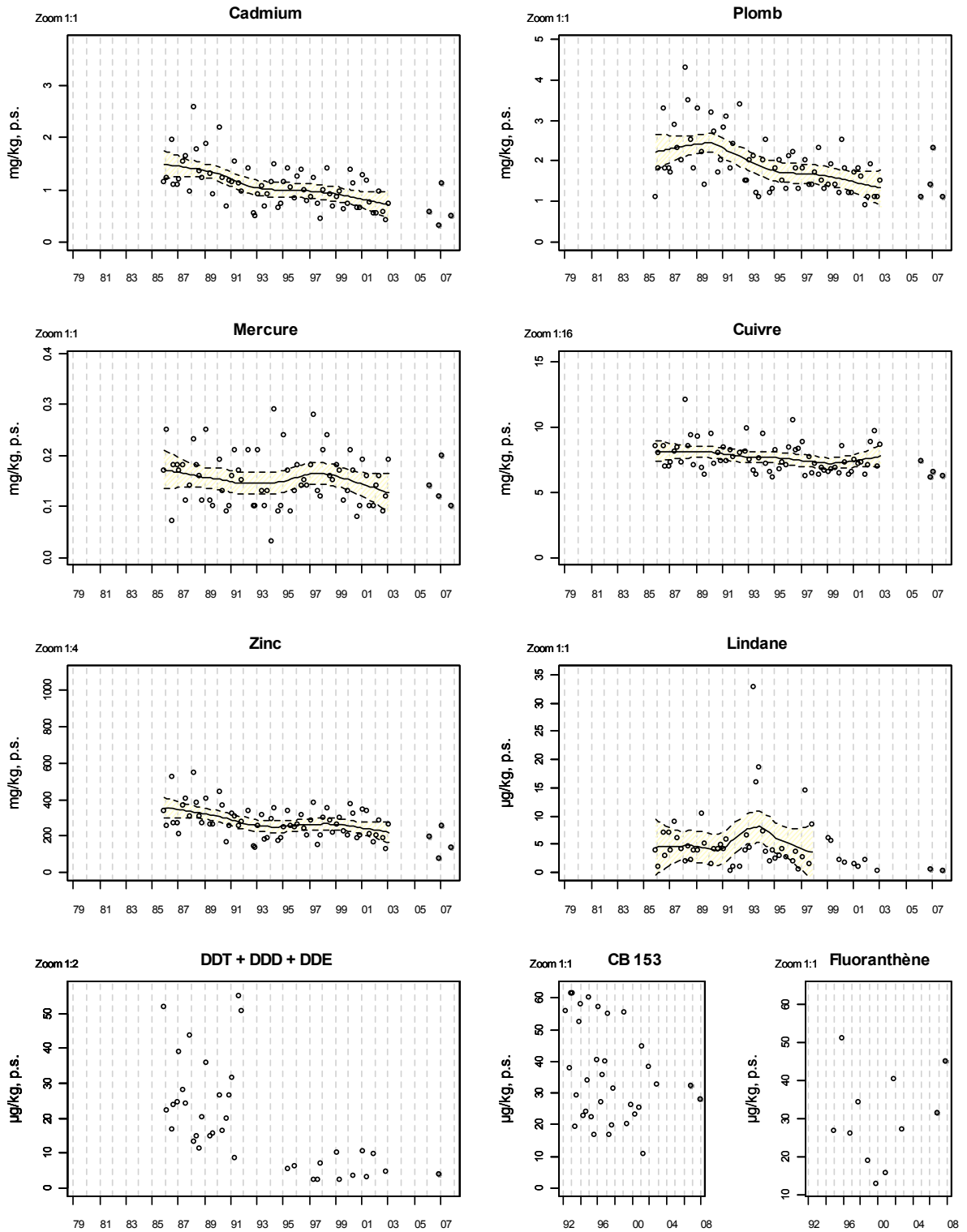
14 La valeur de la médiane nationale est notée entre parenthèses.

15 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.

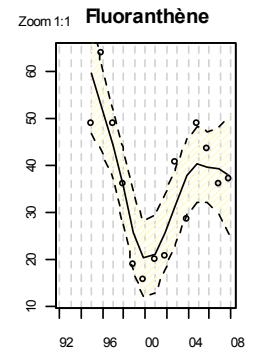
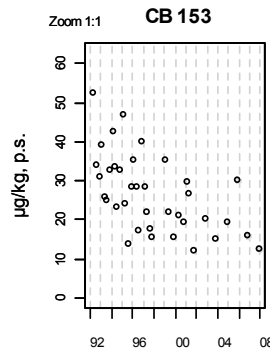
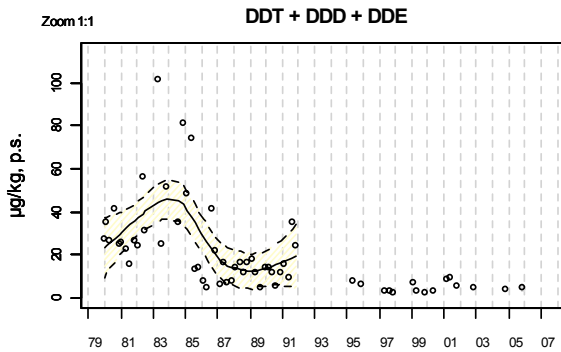
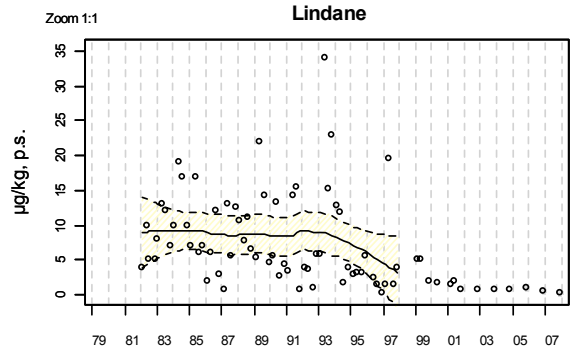
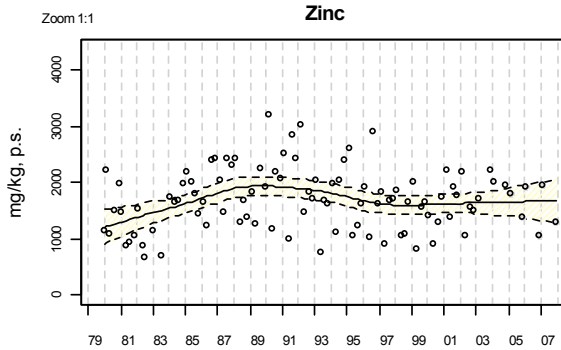
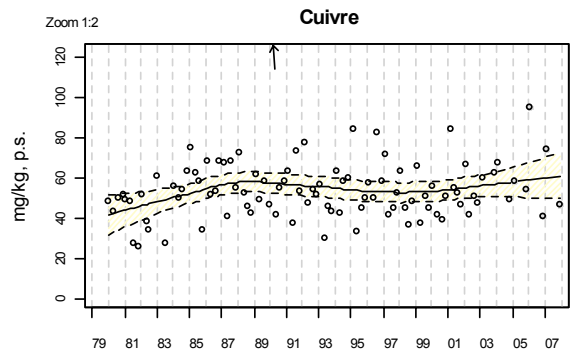
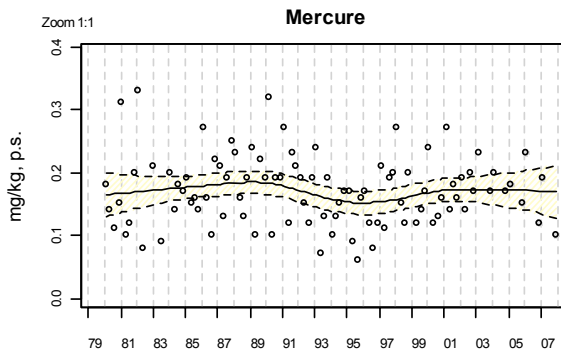
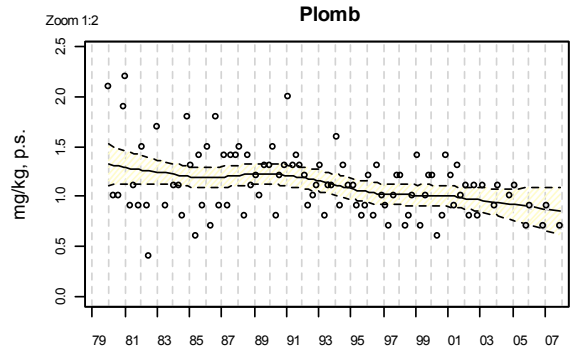
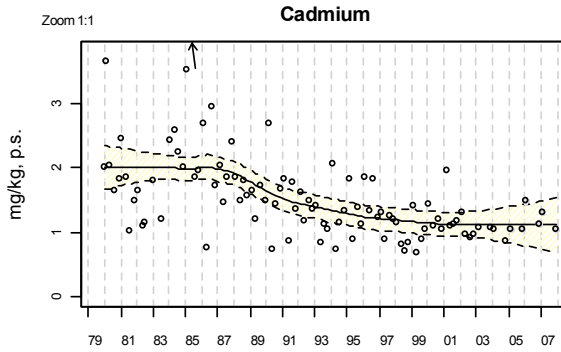


### 5.3.3. Représentation graphique des résultats

#### Résultats ROCCH 23045104 Rade de Lorient - Groix / La Jument - Moule

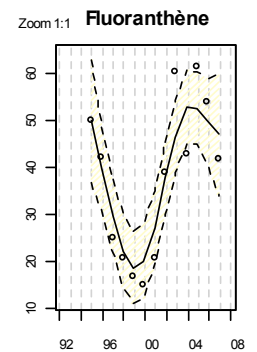
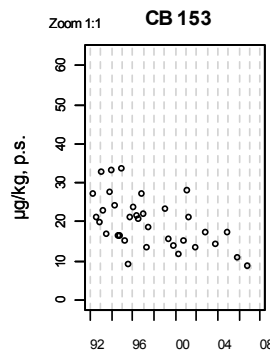
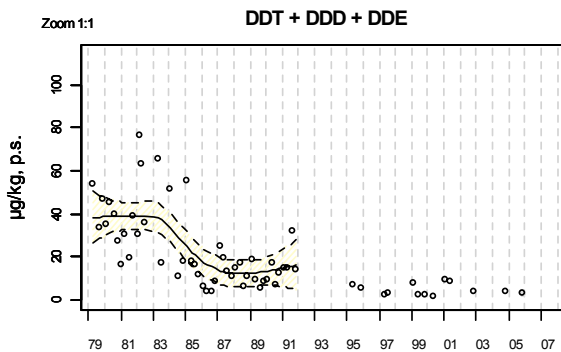
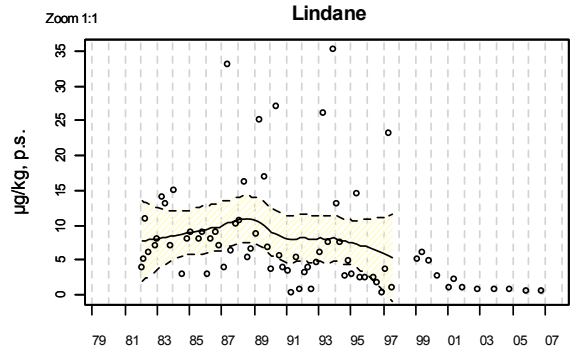
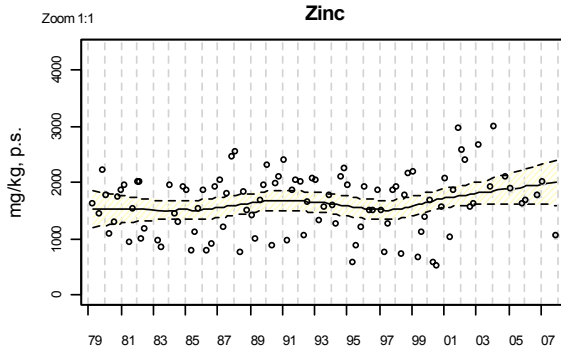
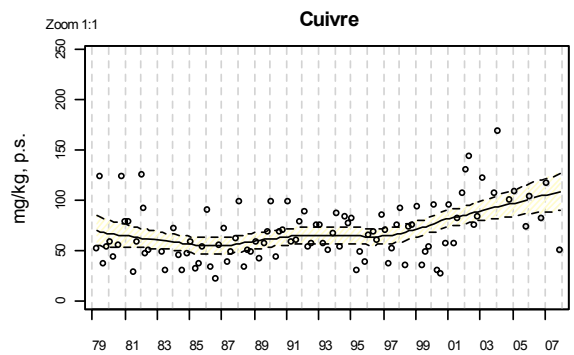
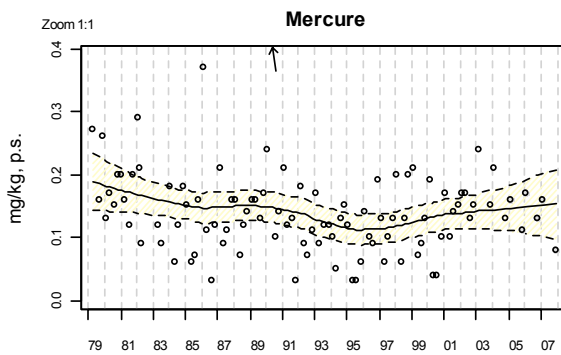
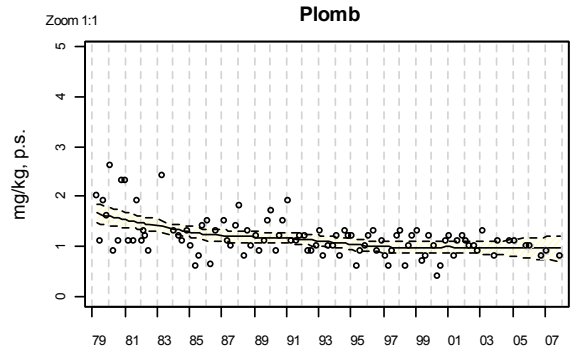
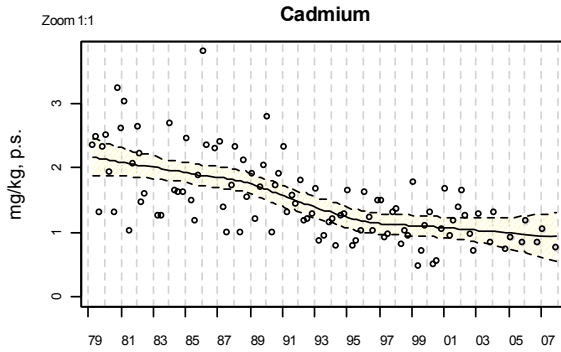


Résultats ROCCH  
24047006 Rivière d'Etel / Beg er Vil - Huître creuse



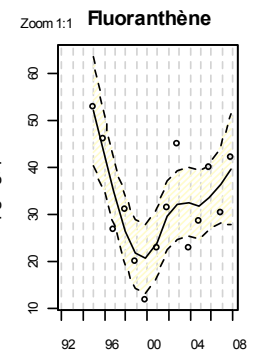
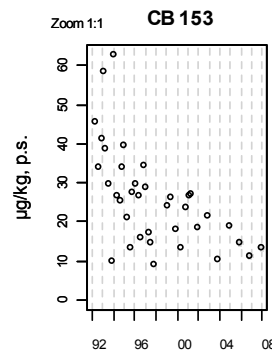
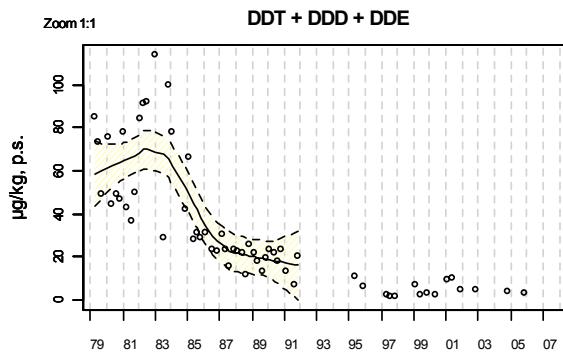
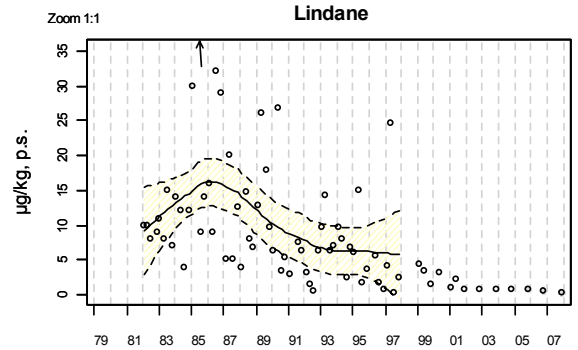
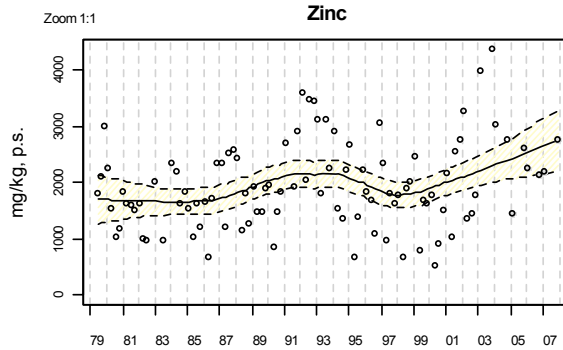
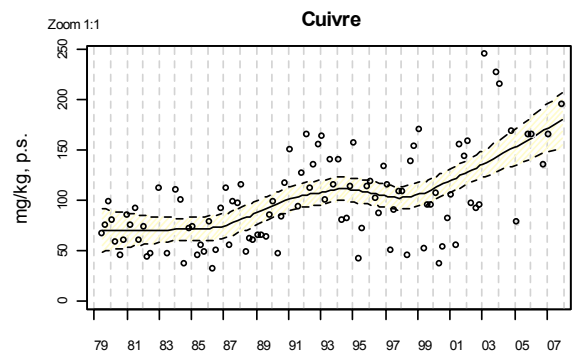
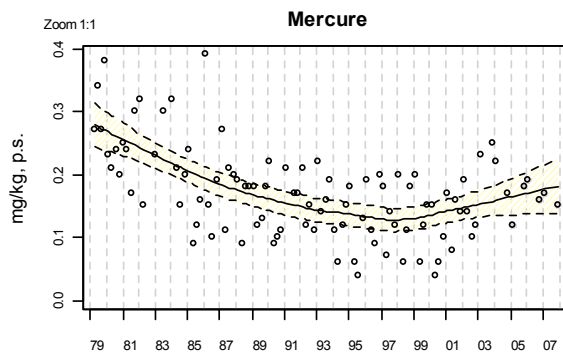
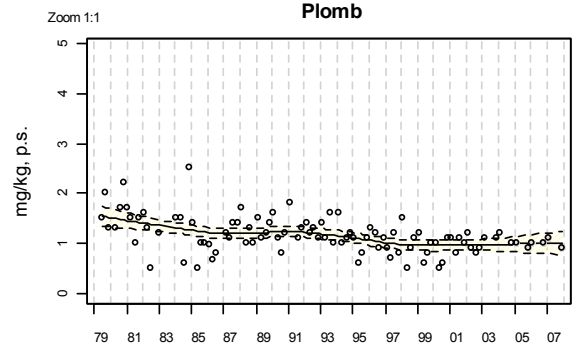
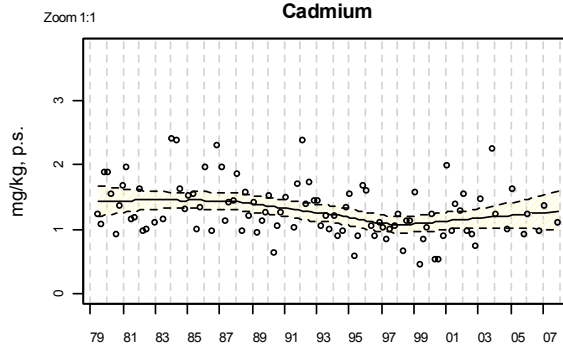
Source/Copyright ROCCH MEEEDAT-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats ROCCH  
26053001 Rivière d'Auray / Le Guilvin - Huître creuse



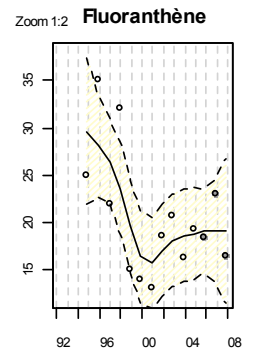
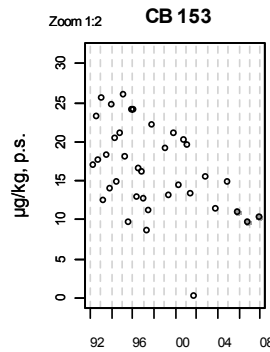
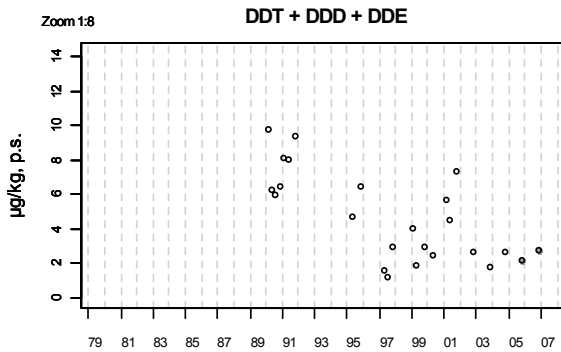
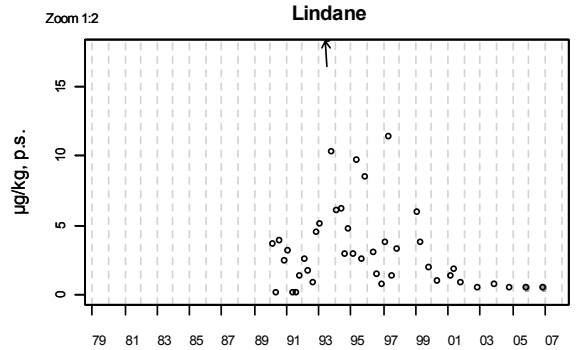
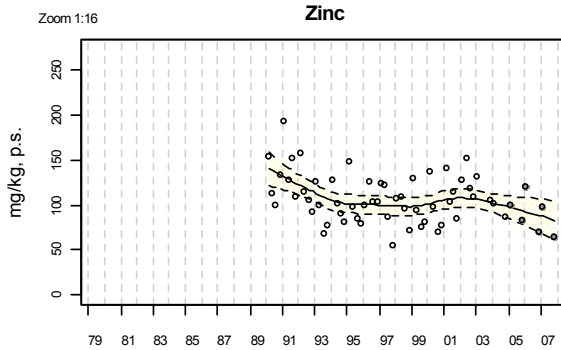
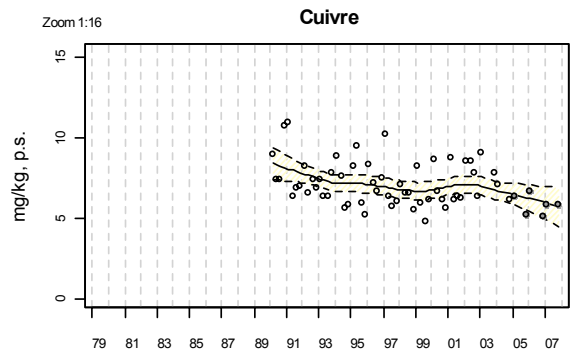
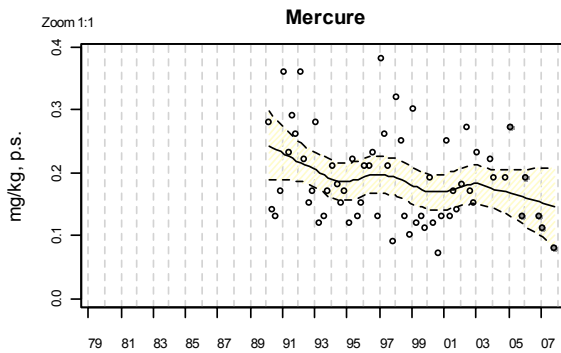
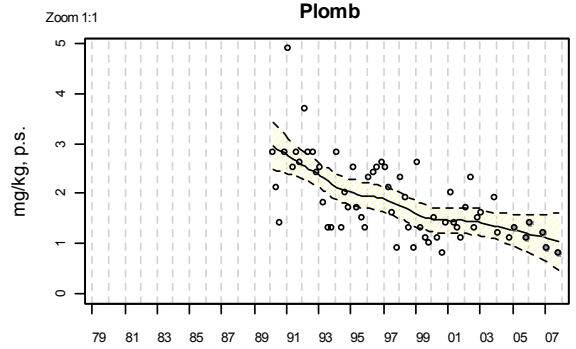
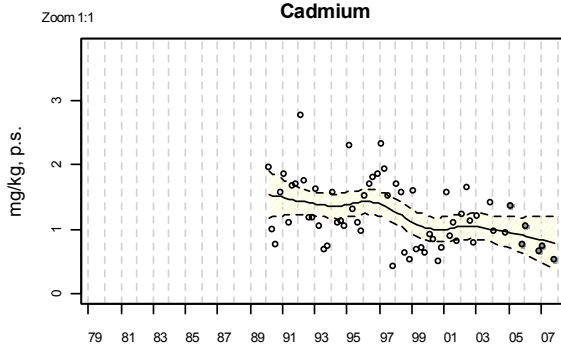
Source/Copyright ROCCH MEEEDAT-Ifremer, banque Quadrigé

### Résultats ROCCH 26054006 Golfe du Morbihan / Roguedas - Huître creuse



Source/Copyright ROCCH MEEEDDAT-Ifremer, banque Quadrigé

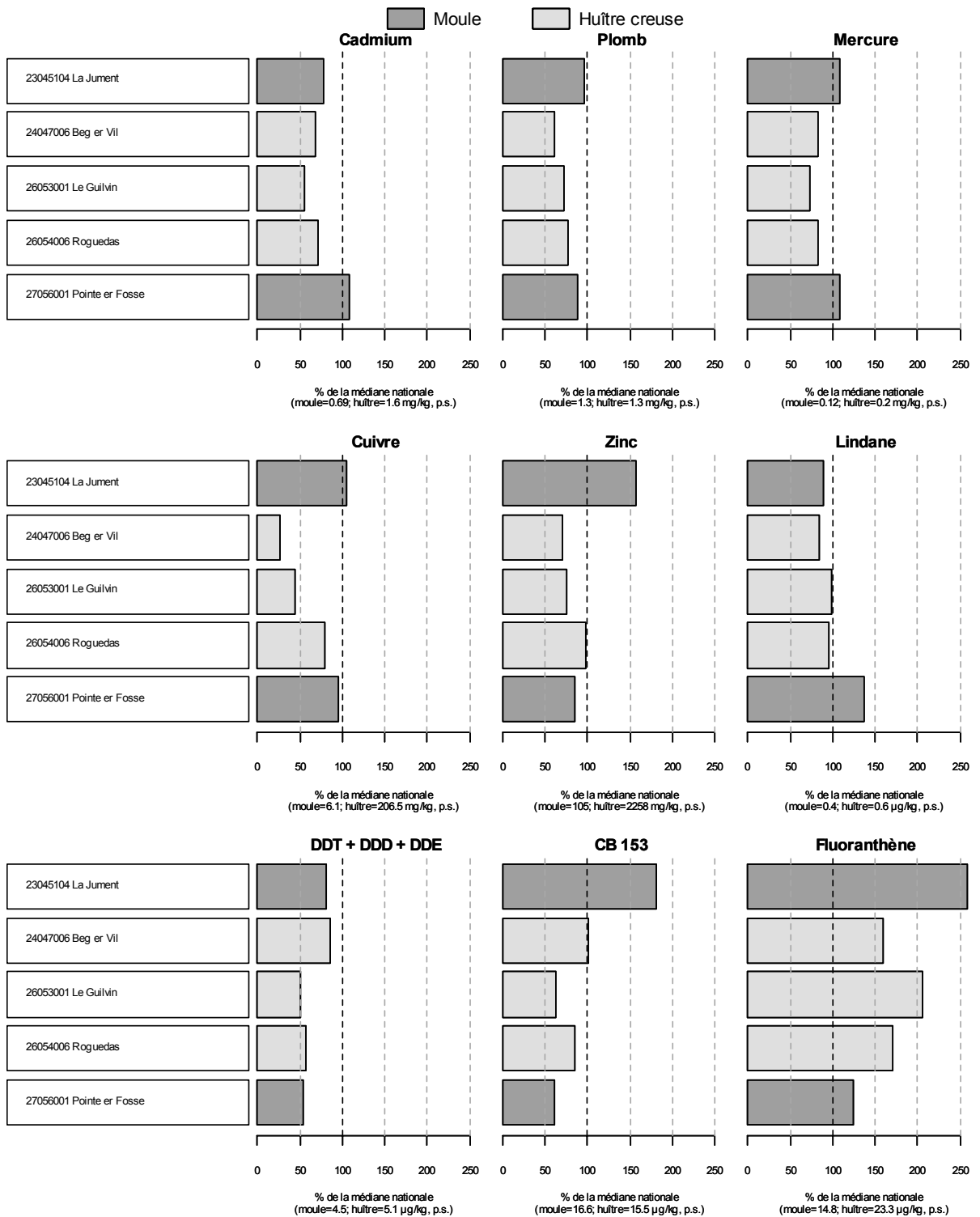
Résultats ROCCH  
27056001 Rivière de Peneuf / Pointe er Fosse - Moule



Source/Copyright ROCCH MEEEDDAT-Ifrer, banque Quadrigé

## Résultats ROCCH

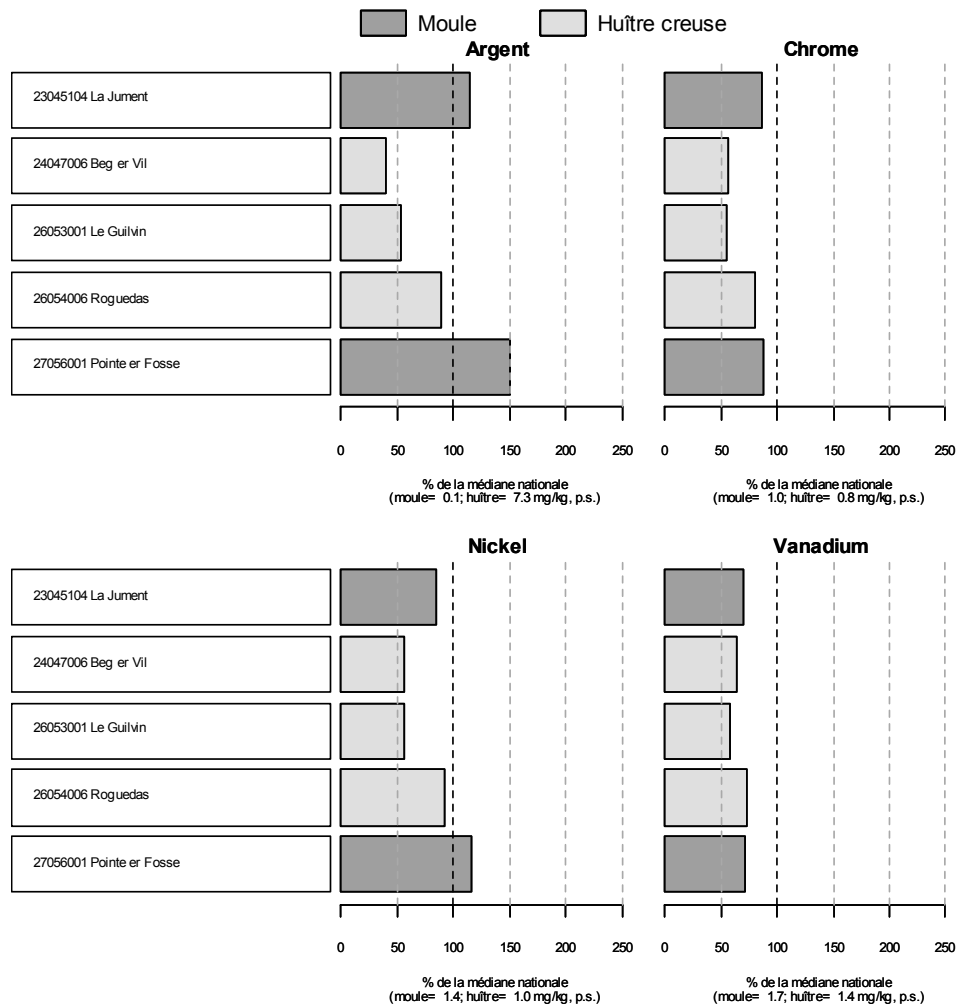
Comparaison des médianes des concentrations observées sur les trois dernières années, avec les médianes nationales



Source/Copyright ROCCH MEEDDAT-Ifremer, banque Quadrige

### Résultats ROCCH

Comparaison des médianes des concentrations observées sur les trois dernières années, avec les médianes nationales



Source/Copyright ROCCH MEEDDAT-Ifremer, banque Quadrigé

### 5.3.4. Commentaires

#### **Zone N° 049 - Rade de Lorient – Groix – station « La Jument »**

Cette station située dans la rade de Lorient présente les concentrations les plus élevées pour la grande majorité des paramètres. Trois présentent des concentrations nettement supérieures à la valeur médiane nationale : le zinc, le CB 153 et le fluoranthène.

Toutefois les concentrations sont en diminution pour un grand nombre de paramètres, notamment les métaux lourds.

#### **Zone N° 053 - Rivière d'Étel – station « Beg er Vil »**

Hormis le fluoranthène les concentrations sur les trois dernières années sont inférieures ou égales aux valeurs médianes nationales. Les concentrations en cuivre présentent une légère tendance à l'augmentation ces dix dernières années.

#### **Zone N° 060 – Rivière d'Auray – station « Le Guilvin »**

Hormis le fluoranthène les concentrations sur les trois dernières années sont inférieures ou égales aux valeurs médianes nationales. Les concentrations en cuivre présentent une tendance à l'augmentation sur les 10 dernières années avec toutefois une concentration observée en 2007 plutôt faible.

#### **Zone N° 061 - Golfe du Morbihan – station « Roguédas »**

Cette station située dans le fond du Golfe du Morbihan se distingue également par une augmentation significative des concentrations en zinc et en cuivre. Ceci peut s'expliquer par l'activité nautique importante que connaît le Golfe du Morbihan (7000 bateaux sur le plan d'eau en période de pointe estivale) et l'utilisation des peintures antisalissures à base de cuivre. Le fluoranthène présente également des concentrations élevées, supérieures à la valeur médiane nationale et en augmentation ces dernières années.

#### **Zone N° 064 - Rivière de Pénerf – station « Pointe er Fosse »**

Cette station présente des concentrations en diminution pour la grande majorité des paramètres.



## 5.4. Réseau mollusques des ressources aquacoles

### 5.4.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMORA

Le réseau REMORA suit depuis 1993 les performances d'élevage (croissance, mortalité et qualité) de deux classes d'âge ("naissain" ou "Juvéniles" et "18 mois" ou "Adultes") de l'huître creuse *Crassostrea gigas* sur les principales régions ostréicoles françaises. Il permet ainsi d'évaluer les tendances géographiques et temporelles de la survie, de la croissance et de la qualité des huîtres creuses, et joue un rôle de référentiel pour l'aide à la gestion des bassins ostréicoles et la connaissance de ces écosystèmes.

Dans un souci de standardisation des données recueillies, le suivi porte, pour chacune des classes d'âge, sur un lot unique d'huîtres, répondant à certaines exigences d'origine et de calibre, et réparti à la même date sur les différentes stations. Pour des raisons liées aux spécificités régionales d'élevage, le suivi des juvéniles n'est pas effectué en Méditerranée.

En 2008, les 29 stations du réseau REMORA se répartissent comme suit:

- 9 en Normandie;
- 5 en Bretagne Nord;
- 6 en Bretagne Sud;
- 1 en Pays de la Loire;
- 4 dans les Pertuis Charentais (bassin de Marennes-Oléron);
- 2 sur le bassin d'Arcachon;
- 2 en Méditerranée.

Réparties sur les principaux secteurs ostréicoles français, elles permettent d'assurer une couverture nationale et pluri-annuelle de l'évolution des performances de la ressource ostréicole exploitée. Le réseau REMORA complète ainsi au niveau ressources le suivi opéré par l'Ifremer dans le cadre des réseaux de surveillance de l'environnement (REPHY, REMI, ROCCH).

La plupart des stations correspondent à des stations positionnées sur l'estran, à des niveaux d'immersion comparables. Des stations en eau profonde sont positionnées sur la baie de Quiberon et en Méditerranée, afin de répondre aux pratiques culturelles locales.

Les Laboratoires Environnement – Ressources (LER) de l'Ifremer assurent ce suivi sur les stations dépendant de leur zone de compétence géographique. Certains opèrent également des réseaux régionaux destinés à approfondir la connaissance des écosystèmes locaux.

Le protocole utilisé pour le suivi des performances 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.

La mise à l'eau (ME) des cheptels est effectuée en février ou mars et est suivie d'une visite de contrôle de la mise à l'eau (P0) 15 jours après la mise à l'eau. Les échantillonnages sont réalisés en juin (P1), septembre (P2) et décembre (P3). Le relevage final (RF) a lieu en février ou mars de l'année suivante.

Les principaux paramètres suivis sont :

- Mortalité
- Croissance
- Indice de chair
- Indice d'infestation par le ver parasite *Polydora*
- Indice Gélatine, en relation avec la présence de certains polluants
- Indice de maturité sexuelle
- Coefficient d'épaisseur

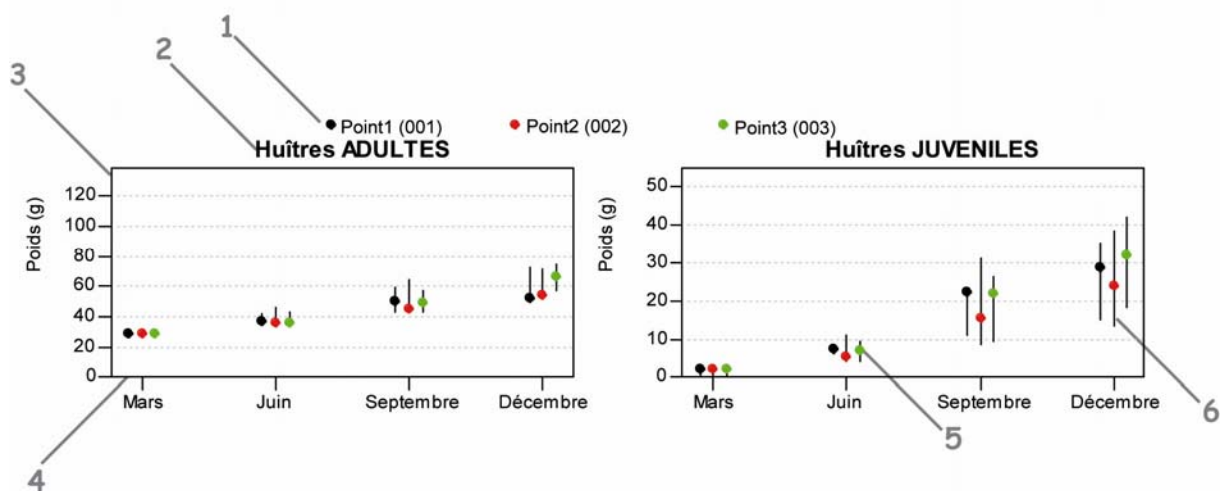
Des informations complémentaires ainsi que les rapports des années antérieures sont accessibles sur Internet : <http://www.ifremer.fr/remora>.

#### 5.4.2. Documentation des figures

Les paramètres présentés dans ce bulletin sont :

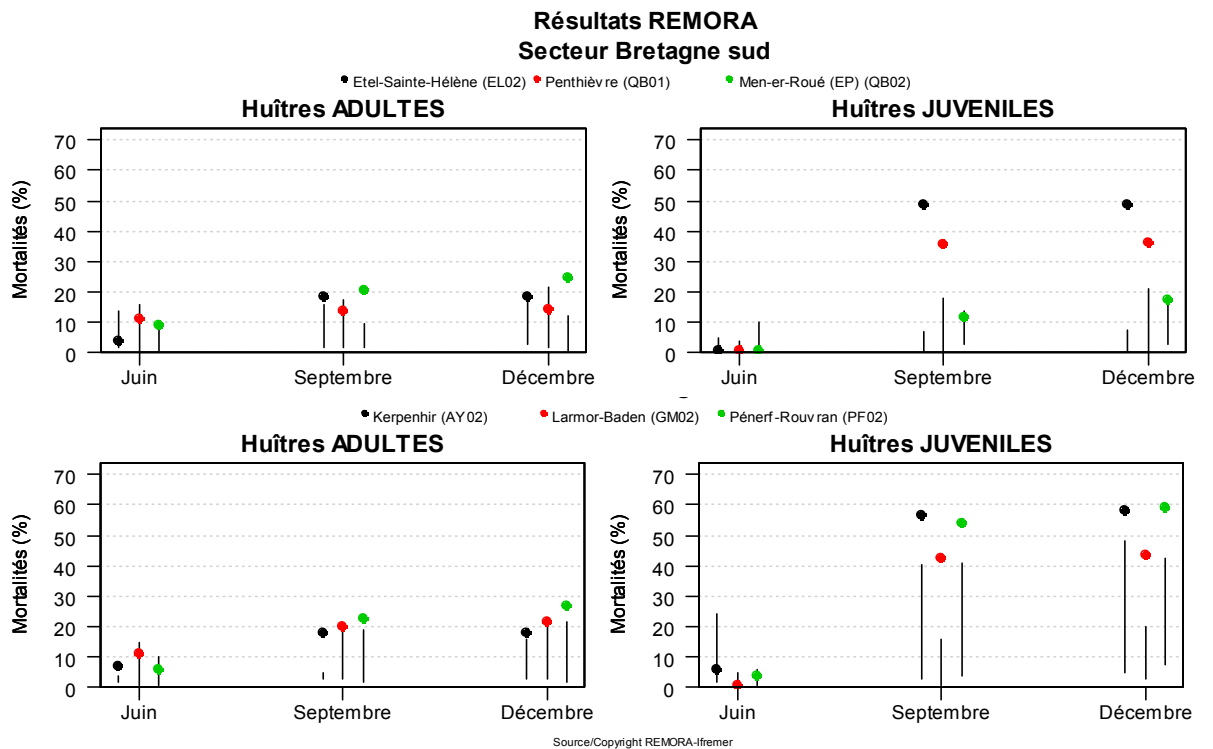
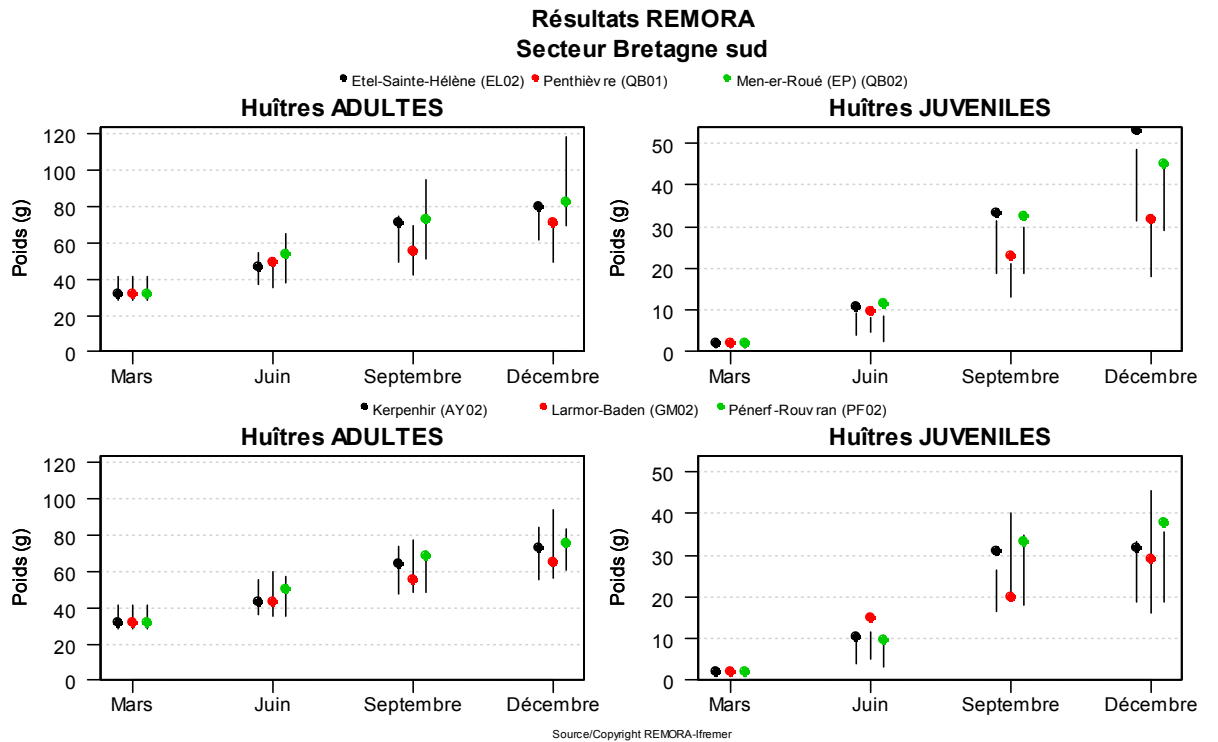
- la **croissance cumulée** exprimée en poids moyen individuel,
- la **mortalité cumulée** (en %).

Les autres paramètres ne sont pas présentés dans ce bulletin mais sont néanmoins consultables sur le site Internet.



- 1 Légende (libellé et code du point).
- 2 Lots suivis : adultes (18 mois) ou juvéniles (naissains).
- 3 Poids moyen (en gramme) d'une huître entière (chair+eau+coquille), ou mortalité cumulée (en %) depuis mars.  
L'étendue verticale est commune à tous les graphiques pour une même classe d'âge.
- 4 Une campagne REMORA se compose de 4 visites au cours de l'année n: en mars pour le dépôt des lots, en juin, en septembre, et en décembre. Le relevage final des lots a lieu en mars de l'année n+1.
- 5 La valeur pour la campagne 2008 est représentée par un point.
- 6 Les valeurs minimales et maximales sur 10 ans pour ce point sont représentées par une barre verticale.

### 5.4.3. Représentation graphique des résultats



#### 5.4.4. Commentaires

Avec un gain moyen entre mars et décembre 2008 de 40.9 g sur l'ensemble des sites d'estran de Bretagne sud, les croissances observées en 2008 sur les huîtres "Adultes" sont bonnes comparativement à la moyenne des 10 dernières années (34.5 g), mais avec des disparités selon les sites. Avec respectivement 48.0 g et 38.9 g de croissance, les sites d'Etel Sainte Hélène (EL02) et Penthièvre (QB01) présentent les meilleures croissances depuis 1997. De très bonnes croissances sont également observées sur Penerf Rouvran (PF02) et Kerpenhir (AY02). A l'opposé, la croissance sur Larmor Baden (33.1 g) apparaît plus faible que la moyenne décennale sur ce site.

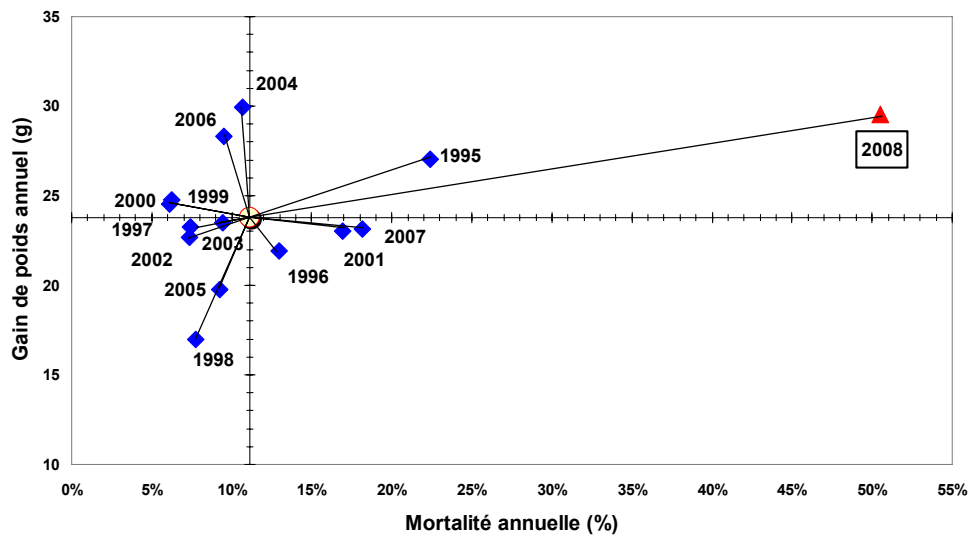
Après la croissance record observée en 2007, celle de l'année 2008 reste bonne sur le site de Men er Roué, en secteur d'eau profonde de la baie de Quiberon, avec un gain de 50.5 g (moyenne décennale de 47.2 g).

Les mêmes tendances sont observées chez les huîtres "Juvéniles" dans un contexte de très bonne croissance globale (34.6 g de gain annuel sur l'estran à comparer à 27.4 g en moyenne décennale). A l'exception de la station de Larmor Baden qui présente une croissance moyenne, les autres stations enregistrent des gains de poids parmi les meilleurs des 10 dernières années, sinon les meilleurs sur Etel, Penthièvre et Penerf. En eau profonde, l'année 2008 se positionne également comme la 2ème meilleure année après 2007 depuis 10 ans (42.7 g de gain).

La crise de surmortalités estivales des "Juvéniles" qui a touché tous les bassins français en 2008 n'a pas épargné la Bretagne sud. En décembre, la mortalité cumulée s'élève en moyenne à 49.1 % sur les sites d'estran, à rapprocher de la moyenne de 11.8 % sur les 10 dernières années. La mortalité apparaît essentiellement estivale, les visites du 05 juin 2008 ne révélant pas de mortalité significative. En revanche, la station de Men er Roué en eau profonde ne montre pas, en 2008, de mortalité particulière sur cette classe d'âge.

Comme sur les autres bassins conchylicoles français, la crise de surmortalités épargne relativement les adultes, la mortalité cumulée relevée en décembre 2008 sur l'ensemble des sites d'estran étant de 19.9 %. Cette valeur est cependant parmi les plus élevées relevées sur les 10 dernières années (moyenne décennale 8.7 %). En eau profonde, la mortalité cumulée pour cette classe d'âge est de 26.8 %, qui est la plus forte valeur de mortalité enregistrée depuis 1997.

Les fortes mortalités observées s'inscrivent dans le cadre d'un phénomène général qui a touché l'ensemble des côtes françaises. Les mortalités de juvéniles d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* ont constitué la crise la plus importante pour cette espèce depuis son introduction en France. La figure ci-dessous illustre, au niveau national, l'importance de cette crise à partir des données du réseau REMORA. Cette crise se caractérise notamment par le fait que les mortalités ont affecté les juvéniles jusqu'à 18 mois, quelle qu'en soit l'origine; et que l'apparition du phénomène s'est produit de manière quasi-simultanée sur l'ensemble des bassins conchylicoles.



Au niveau national, des analyses en pathologie ont été réalisées dans le cadre du réseau REPAMO. Sur 56 lots collectés entre mai et septembre 2008, dont 50 pour l'huître creuse *Crassostrea gigas*, les analyses ont montré l'absence tant d'agents pathogènes à déclaration obligatoire, que d'organismes pathogènes exotiques ou émergents.

En revanche, la présence dans 76% des lots analysés d'un virus (OsHV1), et dans 50% des lots d'une bactérie (*Vibrio splendidus*) a été détectée dans l'ensemble des zones atteintes. Ces agents sont déjà connus en France comme associés à des phénomènes de mortalité, mais ont été détectés en 2008 dans de très nombreux échantillons présentant des origines diverses.

## 5.5. Hydrologie

### 5.5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre de la surveillance hydrologique

L'hydrologie est une discipline exercée par l'ensemble des Laboratoires Environnement Ressources (LER) dans le cadre de réseaux de surveillance nationaux (REPHY, IGA, RNO hydrologie), de réseaux hydrologiques locaux (SRN, RHLN, ARCHYD, RSL) ou encore d'études ponctuelles. Les objectifs de ces mesures hydrologiques sont, soit un suivi patrimonial à long terme sur une échelle pluri-décennale pour l'observation de phénomènes se traduisant par des modifications de faible amplitude, soit l'étude des forçages anthropiques pour la compréhension de spécificités locales (impacts de bassins versants, de rejets industriels ou urbains) sur l'eutrophisation du milieu, sur le développement de certaines espèces phytoplanctoniques ou encore sur le niveau trophique des parcs conchylicoles.

Les réseaux hydrologiques locaux font l'objet de rapports détaillés. Les résultats rassemblés dans ce bulletin concernent uniquement les données acquises dans le cadre du réseau de surveillance national REPHY.

La mise en œuvre progressive de la DCE depuis le mois de mars 2006 a profondément modifié la stratégie de prélèvement. En effet, depuis cette date, les prélèvements et mesures sont réalisés en sub-surface (- 1m) et non plus à mi-profondeur, aux alentours de - 5 m. De plus, 5 nouvelles stations sont maintenant échantillonnées. Nous avons donc fait le choix de présenter à partir de cette édition uniquement les résultats acquis ces 3 dernières années sur les 7 stations REPHY.

### 5.5.2. Description des paramètres hydrologiques

La **température** est un paramètre fondamental pour l'évaluation des caractéristiques des masses d'eaux car elle joue un rôle important dans la variabilité des cycles biologiques. La mesure de la température est indispensable pour l'interprétation ou le traitement d'autres paramètres (salinité, oxygène dissous,...).

Par son influence sur la densité de l'eau de mer, la **salinité** permet de connaître la circulation océanique, d'identifier les masses d'eau d'origine différentes et de suivre leurs mélanges au large comme à la côte ou dans les estuaires. La grandeur «salinité» représente la masse de sels dissous contenue dans un kilogramme d'eau de mer. La salinité étant un rapport entre deux grandeurs de mêmes unités, elle s'exprime sans indication d'unité : on ne dit pas qu'une eau a une salinité de 35 pour mille, mais qu'elle a une salinité de 35. Dans les océans, la salinité est voisine de 35 alors que celle des eaux douces est nulle. Dans les estuaires, zone de mélange des eaux continentales et marines, on est en présence d'un gradient de salinité s'étendant de 0 à 35.

La **turbidité** évalue la transparence d'une eau par la perte de lumière résultant de sa traversée. Elle est donc fonction de la quantité, de la taille et de la forme des particules en suspension et varie en fonction des apports des fleuves, de la remise en suspension du sédiment et de la concentration en plancton. La turbidité permet de déterminer la quantité de lumière disponible pour le développement des végétaux aquatiques.

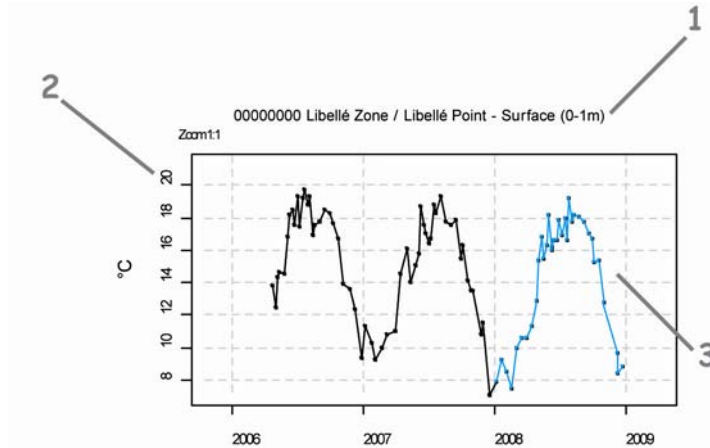
L'**oxygène dissous** est un paramètre vital qui gouverne la majorité des processus biologiques des écosystèmes aquatiques. En dessous de certaines concentrations, de nombreuses espèces vivantes meurent. Les concentrations en oxygène dissous dans l'eau de mer dépendent de facteurs physiques (température, salinité, mélange de la masse d'eau), chimiques (oxydation) et biologiques (photosynthèse, respiration). La mesure de l'oxygène dissous est cruciale notamment à la suite d'efflorescences phytoplanctoniques dont la décomposition peut conduire à une anoxie (épuisement en oxygène dissous) du milieu.

La **chlorophylle** est une molécule qui est la base des réactions photosynthétiques : en convertissant l'énergie lumineuse en énergie chimique, elle permet la fixation de carbone induite par la lumière (la production primaire). La mesure de la chlorophylle permet de quantifier la biomasse phytoplanctonique présente dans le milieu. La chlorophylle est un paramètre clé en hydrologie car il existe de nombreux liens entre son développement dans les cellules phytoplanctoniques et les variations de paramètres tels que l'intensité lumineuse, la turbidité, les nutriments et l'oxygène dissous.

Le terme « **nutriments** » désigne l'ensemble des composés nécessaires à la nutrition du phytoplancton dont les principaux sont le nitrate, le nitrite, l'ammonium, le phosphate et le silicate. Les nutriments sont naturellement présents dans le milieu (lessivage des sols, dégradation de la matière organique). Des concentrations excessives peuvent avoir pour origine les rejets urbains (stations d'épurations), industriels (industrie agro-alimentaire, laveries,...), domestiques (lessives) ou agricoles (engrais). Si les nutriments ne sont pas directement toxiques pour le milieu marin, l'augmentation des flux déversés en zone côtière peut être considérée comme une pression à l'origine de nuisances indirectes (augmentation de la biomasse chlorophyllienne, changement des espèces phytoplanctoniques dominantes, développement massif de macroalgues,...) pouvant conduire au phénomène d'eutrophisation.

### 5.5.3. Documentation des figures

Le graphique chronologique illustre l'évolution des paramètres hydrologiques sur les 3 dernières années.



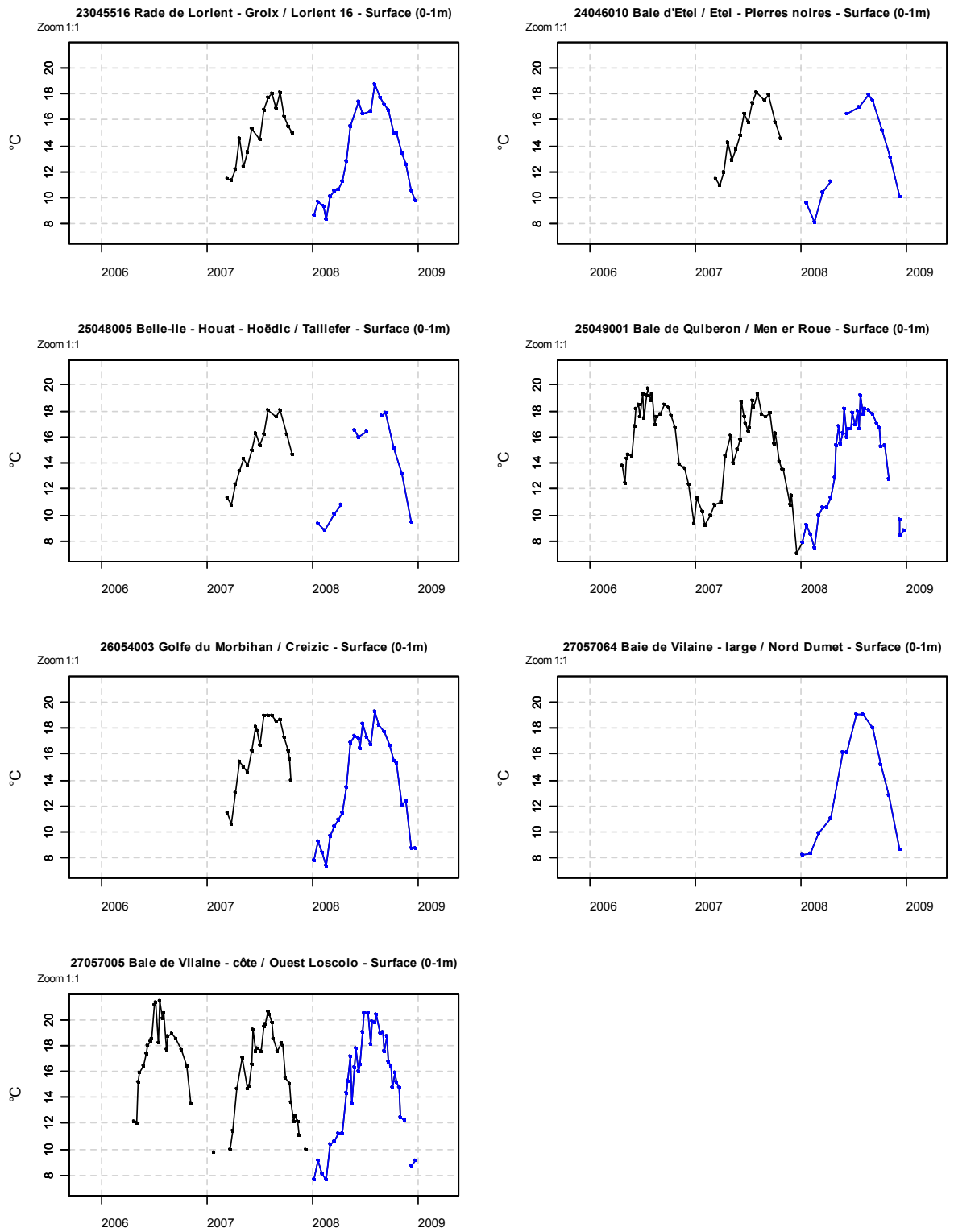
- 1 Point (identifiant) Zone marine (libellé) / Point (libellé)  
Paramètre (libellé).
- 2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue 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.  
L'échelle verticale est linéaire.  
L'unité, sur les graphes, est exprimée en :
  - °C pour la température,
  - sans unité pour la salinité,
  - NTU pour la turbidité,
  - µg/L pour la chlorophylle *a*.
- 3 Les observations correspondant à la dernière année sont figurées en bleu.

### 5.5.4. Représentation graphique des résultats

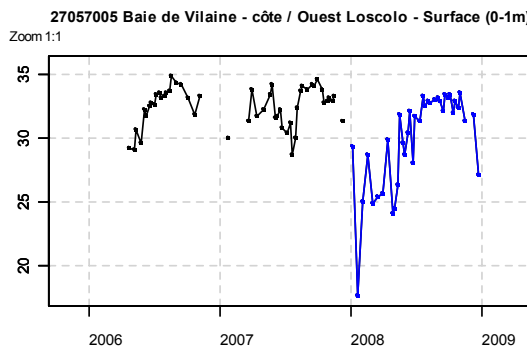
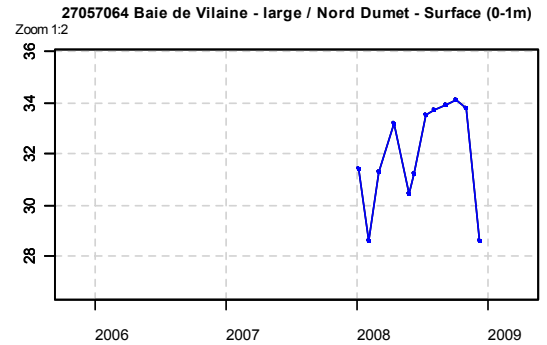
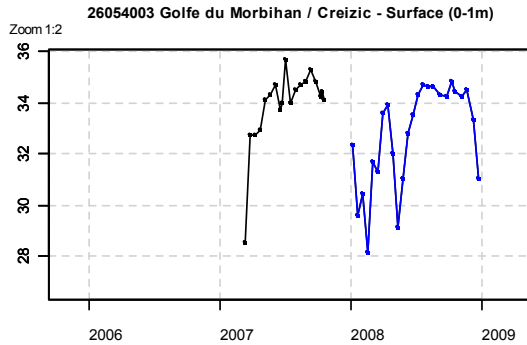
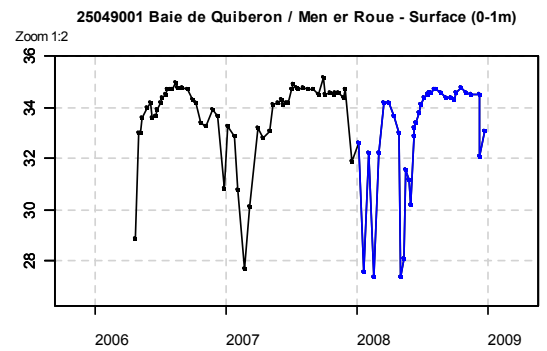
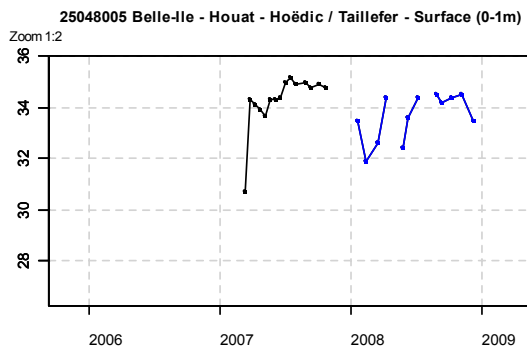
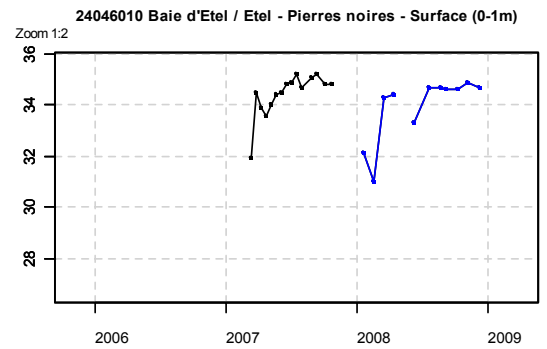
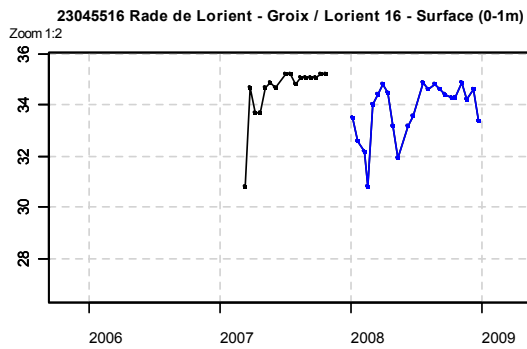
(voir pages ci-après)



### Résultats REPHY (hydrologie) Température



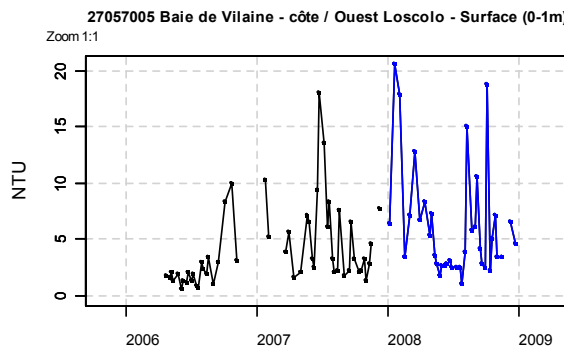
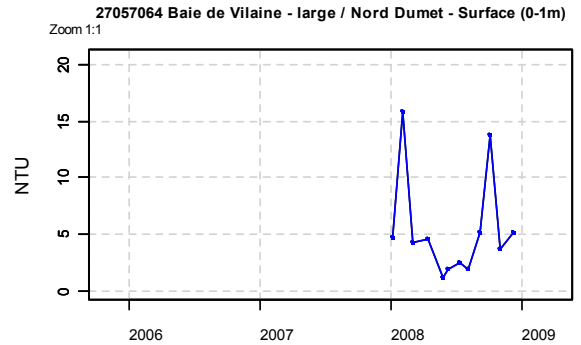
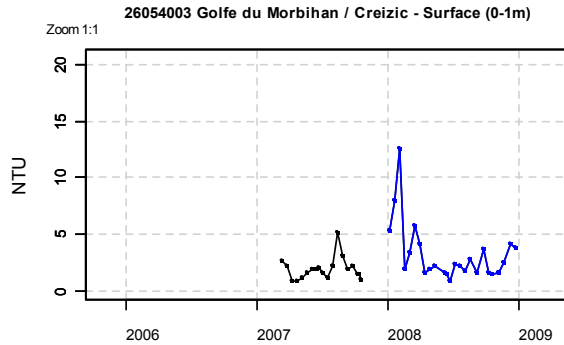
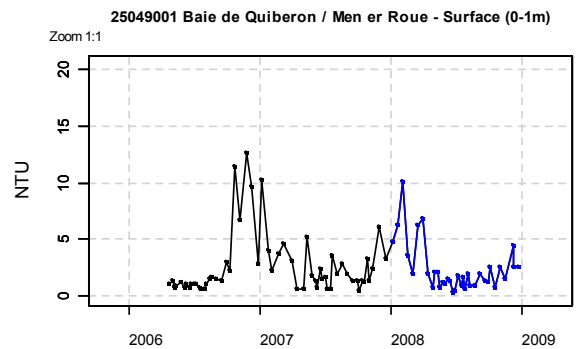
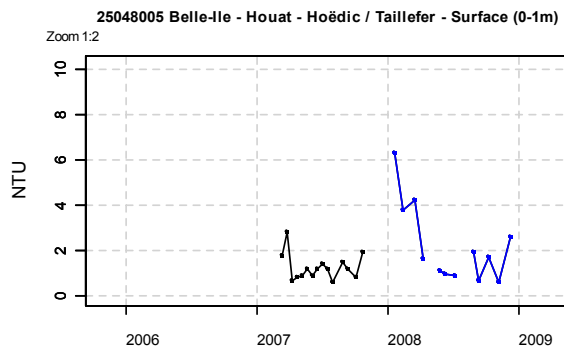
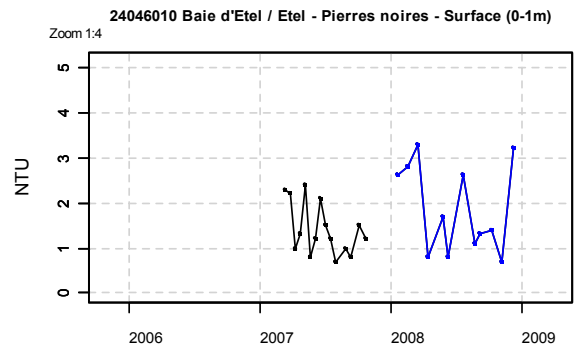
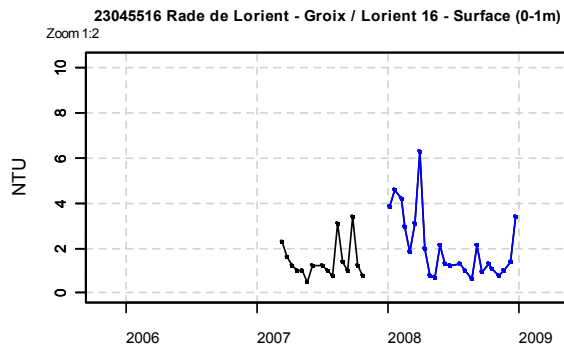
### Résultats REPHY (hydrologie) Salinité



Source/Copyright REPHY-Iframer, banque Quadriga

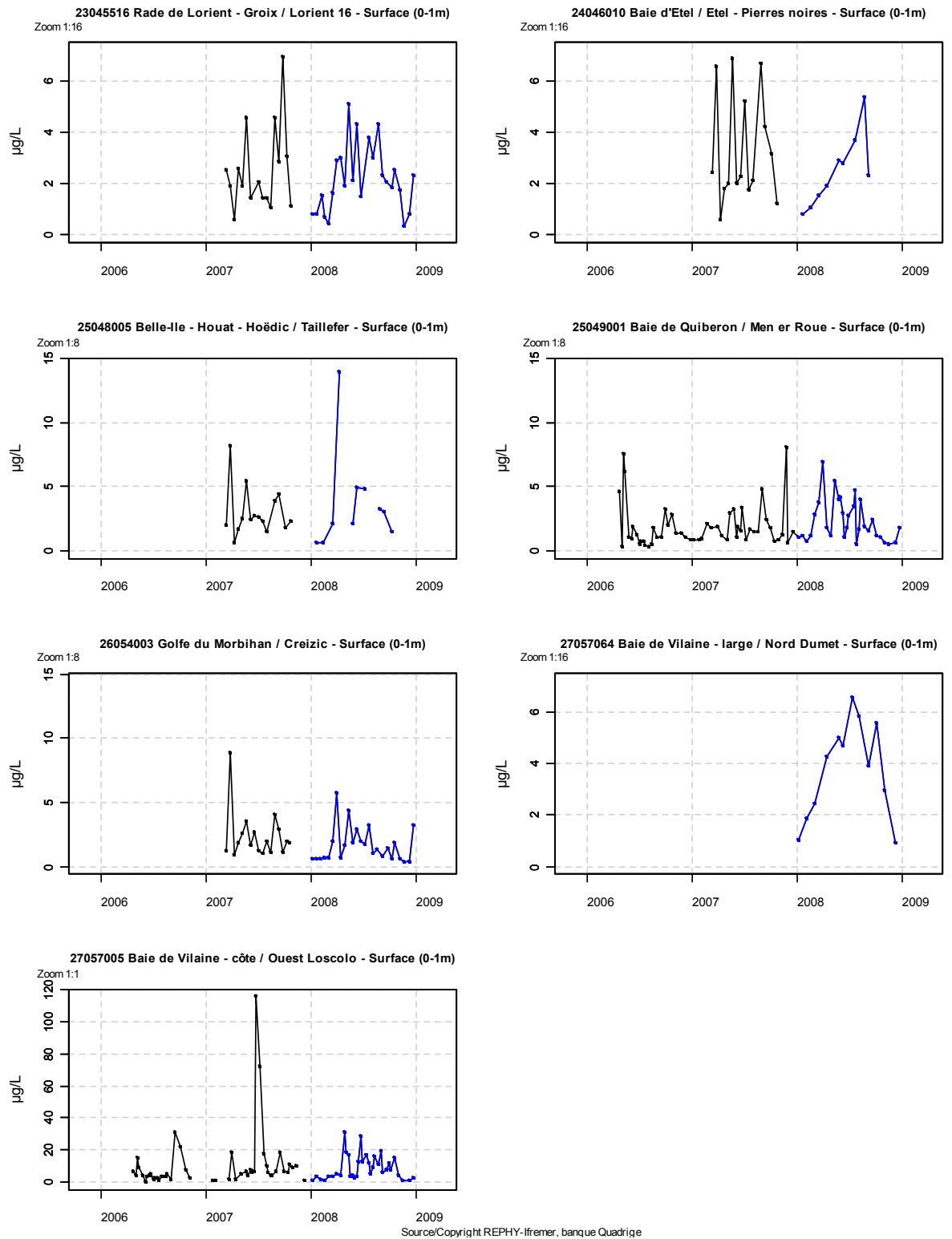
### Résultats REPHY (hydrologie)

#### Turbidité



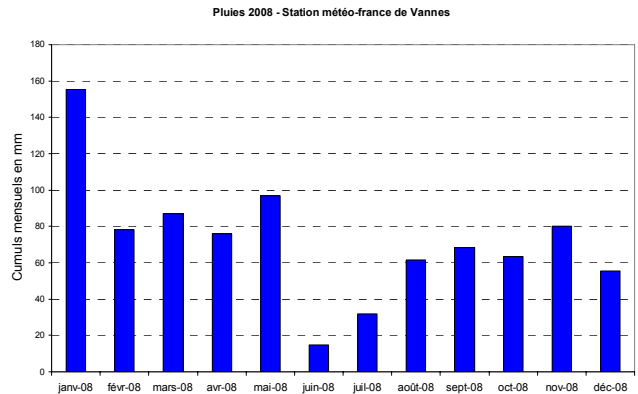
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrigé

## Résultats REPHY (hydrologie) Chlorophylle a



### 5.5.5. Commentaires

La figure ci-contre illustre la pluviométrie atypique enregistrée en 2008 à la station Météo-France de Vannes. Le printemps a été particulièrement pluvieux, notamment le mois de mai avec un cumul de près de 100 mm.



Les pluies importantes ont entraîné une dessalure plus ou moins marquée sur les masses d'eau côtières. En baie de Vilaine, la dessalure est déjà très importante en début d'année avec un minimum de 17,6 enregistré le 22 janvier. La salinité remonte à la mi-avril puis retrouve des valeurs très basses pour la saison au début du mois de mai : 24,4 le 5 mai.

Cet apport massif d'eau douce s'accompagne d'un apport important en nutriments qui enrichit le milieu marin à une période où l'ensoleillement permet à la production primaire de se développer. Les concentrations en chlorophylle *a* sont ainsi très élevées en Baie de Vilaine au printemps mais aussi le reste de l'année : 31,5 µg/L le 28 avril, puis 28,4 µg/L le 23 juin, 19,4 µg/L le 1<sup>er</sup> septembre et encore 15,6 µg/L le 20 octobre.

En Baie de Quiberon, la dessalure est également très marquée au mois de mai : 27,4 le 5 mai. Toutefois la production primaire est moins importante qu'en baie de Vilaine. Les valeurs maximales de chlorophylle *a* sont enregistrées début avril avec une concentration de 7 µg/L.

De façon générale les concentrations en chlorophylle dépassent très rarement cette valeur de 7 µg/L sur l'ensemble des stations (à l'exception de la station « Ouest Loscolo »). Ainsi, le maximum atteint sur la station « Nord Dumet », pourtant située dans le panache de la Vilaine, est de 6,6 µg/L le 15 juillet.

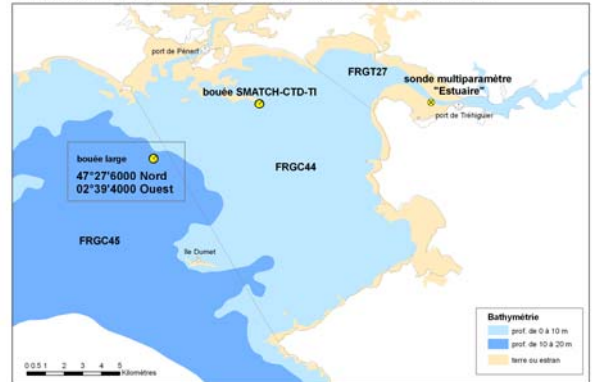
A contrario, sur la station « Taillefer » située à mi distance de Quiberon et Belle Ile, les prélèvements du 8 avril ont révélé une concentration en chlorophylle *a* de 14 µg/L. Pourtant la salinité la plus basse observée sur cette station est de 31,9 le 14 février. Toutefois il est possible que la fréquence mensuelle employée sur cette station (fréquence DCE) n'ait pas permis de mettre en évidence une dessalure de courte durée.

Les crues printanières ont contribué à enrichir le milieu en nutriments, directement disponibles pour le phytoplancton. L'hydrodynamisme faible de la baie de Vilaine a favorisé une stratification verticale des masses d'eau qui concourt à la sensibilité environnementale du site. Cette stratification, associée à une production primaire importante, est à l'origine d'un déficit en oxygène dissous sur le fond observé sur les sites côtiers et plus au large. En effet, en 2008, les mesures haute fréquence enregistrées pour la première année sur la bouée MOLIT ont mis clairement en évidence un déficit chronique sur le fond entre le mois de mai et le mois d'août, avec des valeurs atteignant 3 mg/L pouvant être responsables d'un stress sur la vie marine.

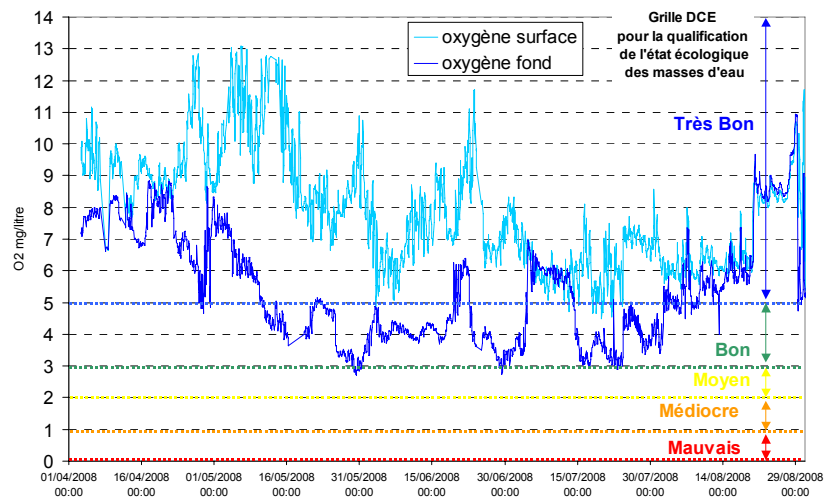


Bouée MOLIT

Localisation Stations de mesure TROPHIMATIQUE Baie de Vilaine



Localisation de la Bouée large MOLIT

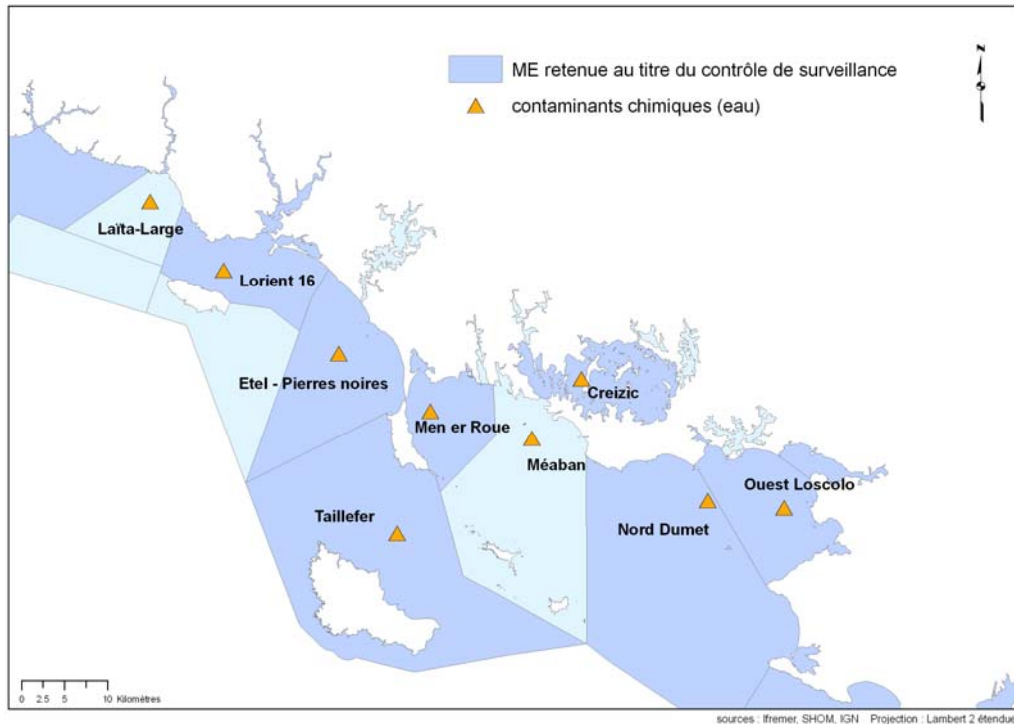


Enregistrement des concentration en oxygène dissous en surface et sur le fond en Baie de Vilaine – Bouée MOLIT

## 6. Actualités

### DCE

L'année 2008 a vu la montée en puissance des prélèvements DCE avec, à partir du mois de juin, le début des campagnes pour la recherche des contaminants chimiques dans l'eau. Ainsi, tous les mois jusqu'au mois de mai 2009, 9 masses d'eau du département seront échantillonnées pour la recherche des 41 substances prioritaires demandées par la DCE. Les résultats feront l'objet d'une présentation ultérieure.



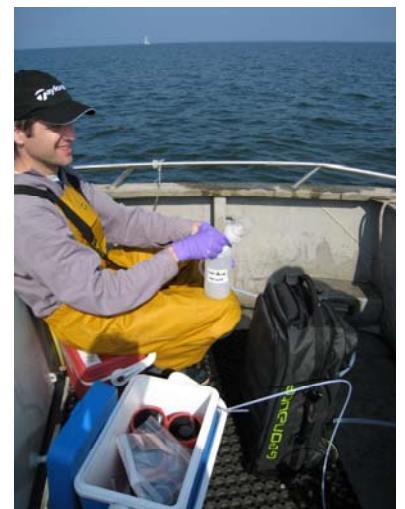
Localisation des masses d'eau et des stations de prélèvements pour la recherche des 41 substances prioritaires



Prélèvement par pompe Téflon (dans le sac) pour éviter toute source de contamination.



Filtration pour élimination des particules en suspension avant la recherche des polluants métalliques dissous.



Conditionnement en glacière pour transport à l'Institut Pasteur de Lille

Une campagne de prélèvements en Baie de Vilaine - station Nord Dumet

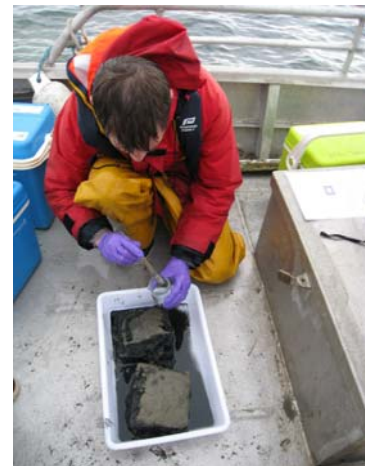
Dans le cadre du ROCCH, la surveillance dans le sédiment est réalisée lors d'une campagne annuelle portant sur une façade différente chaque année. Depuis la mise en place de la DCE, l'ensemble du littoral doit être visité tous les six ans, ce qui correspond à la durée d'un plan de gestion DCE.

En 2008, une campagne a été réalisée sur la façade atlantique avec un navire de l'INSU ("Côte de la Manche") ; les stations situées dans le golfe du Morbihan ont fait l'objet d'une campagne spécifique le 24 septembre par le laboratoire LER/MPL.

### Stations ROCCH sédiment - Golfe du Morbihan



Prélèvement à la benne Ekman



Prélèvement dans le premier centimètre superficiel du sédiment



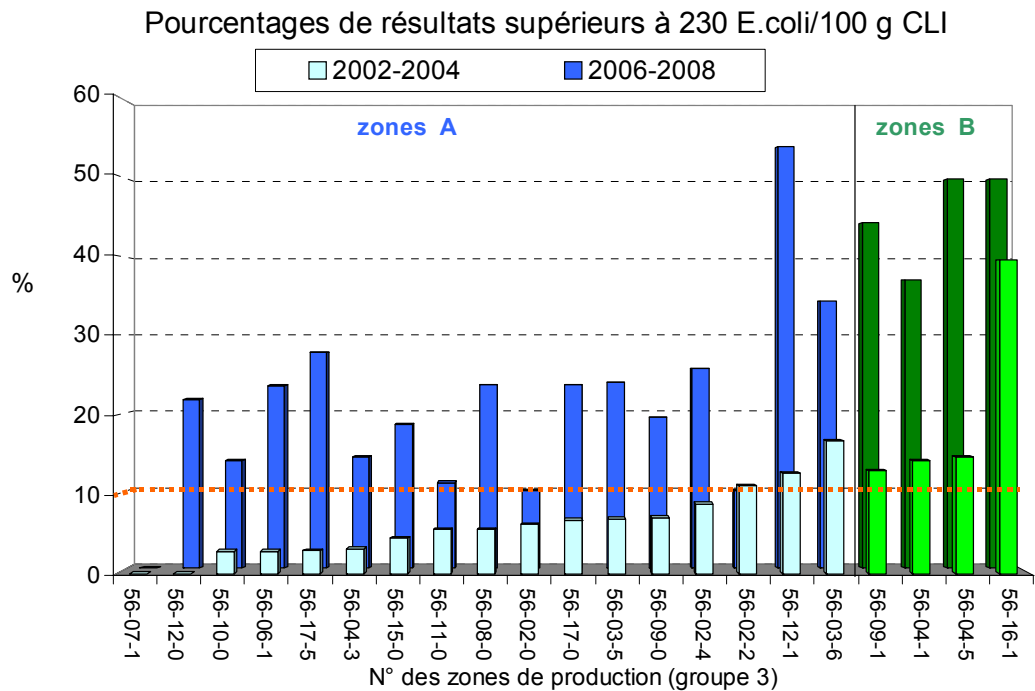
### Situation du classement des zones conchylicoles

Le classement des zones conchylicole n'a pas été revu depuis la modification de l'arrêté préfectoral du 15 décembre 2005 qui prenait en compte les résultats de la période 2002-2004.

L'estimation de la qualité des zones de production, basée sur les résultats de la période 2006-2008 conclut à un déclassement pour la très grande majorité des zones classées A.

La figure suivante présente pour chaque zone de production du Morbihan (groupe 3) les pourcentages de résultats supérieurs à 230 *Escherichia coli* pour la période 2002-2004 (classement actuel) et la période 2006-2008.

Ce graphe illustre le décalage entre le classement actuel et la qualité microbiologique réelle des zones de production du Morbihan.



## 7. Pour en savoir plus

### Adresses WEB Ifremer utiles

LER/MPL	<a href="http://www.ifremer.fr/lermpl/">http://www.ifremer.fr/lermpl/</a>
Le site Ifremer	<a href="http://www.ifremer.fr/">http://www.ifremer.fr/</a>
Le site environnement	<a href="http://wwz.ifremer.fr/envlit/">http://wwz.ifremer.fr/envlit/</a>
Le site Observatoire conchylicole	<a href="http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole">http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole</a>
Le site REMORA	<a href="http://www.ifremer.fr/remora">http://www.ifremer.fr/remora</a>
Le site REBENT	<a href="http://www.rebent.org/">http://www.rebent.org/</a>
Bulletins RNO	<a href="http://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/bulletins/rno">http://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/bulletins/rno</a>
Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires environnement ressources peuvent être téléchargés à partir de	<a href="http://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance">http://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance</a>
Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de	<a href="http://wwz.ifremer.fr/envlit/resultats/surval__1">http://wwz.ifremer.fr/envlit/resultats/surval__1</a>
Nouveau produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques	<a href="http://wwz.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/contaminants-chimiques/index.html">http://wwz.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/contaminants-chimiques/index.html</a>

### Autres adresses WEB utiles

Observations et prévisions côtières	<a href="http://www.previmer.org">http://www.previmer.org</a>
Les bulletins previmer	<a href="http://www.previmer.org/newsletter/bulletin_d_informations_de_previmer">http://www.previmer.org/newsletter/bulletin_d_informations_de_previmer</a>
Serveur Nausicaa	Golfe de gascogne : <a href="http://www.ifremer.fr/nausicaa/gascogne/index.htm">http://www.ifremer.fr/nausicaa/gascogne/index.htm</a> / Plateau Ouest europeen : <a href="http://www.ifremer.fr/nausicaa/marcoast/index.htm">http://www.ifremer.fr/nausicaa/marcoast/index.htm</a> / Mediterranee Ouest : <a href="http://www.ifremer.fr/nausicaa/medit/index.htm">http://www.ifremer.fr/nausicaa/medit/index.htm</a> / Manche/mer du nord : <a href="http://www.ifremer.fr/nausicaa/rozes/index.htm">http://www.ifremer.fr/nausicaa/rozes/index.htm</a>

### Rapports du laboratoire

Rapport d'activités 2008 - Laboratoires environnement ressources (extrait RST.Ifremer DOP/LER 08-02 - Janvier 2008).

Rapport d'activités 2008 – LER/MPL – RST/LER/MPL 08.14

**Allenou J.P.** Evaluation de la qualité des zones de production conchylicoles - Département du Morbihan - Edition 2008. RST/LER/MPL/08.01. 86 p.

**Allenou J.P., Camus P., Retho M. et Gabellec R.** Suivi du site d'immersion des rejets de dragage de la rade de Lorient au large de Groix RST/LER/MPL/08. 03. 45 p.

**Allenou J.P.** Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire Départements du Morbihan - Edition 2008 - RST/LER/MPL/08. 05. 78 p.

**Allenou J.P.** Dragage des ports de l'estuaire de la Vilaine - Résultats du suivi de la qualité environnementale du milieu RST/LER/MPL/08. 09. 10 p.

**Allenou J.P., Bonnetot S., Gabellec R.** Suivi biologique au voisinage du rejet en mer de la station d'épuration de Carnac – La Trinité-sur-Mer. Juillet 2007 à Juin 2008. RST/LER/MPL/08. 12. 19 p.

Caquet Th.(coord), **Allenou J.-P.**, Auffret M., Budzinski H., Burgeot Th., Delmas F., Dubernet J.-F., Farcy E., Gabellec R., Heydorff M., **Hitier B.**, Lagadic L., Mazzella N., Madigou C., Menard D., Mondeguer F., Morin B., Renault T. & Roucaute M., juin 2008. Rapport semestriel d'activité du projet ECODYN. 44 p.

**Fleury P.G., Bouget J.F., Langlade A., Mazurié J. et Philippon X.** Bilan des études méthodologiques 2007 pour le projet d'analyse des risques de mortalité d'huîtres en baie de Quiberon. RST/LER/MPL/08. 02. 51 p.

**Fleury P.G., Bouget J.F., Langlade A., Mazurié J. et Philippon X.** Bilan des études 2007 sur l'écosystème conchylicole de la baie de Quiberon (pré-études du projet RISCO-QB). RST/LER/MPL/08. 06.

**Mazurié J., Bédier E., Langlade A., Claude S., Chauvin J., Allenou J.P.** Mortalités estivales d'huîtres creuses *Crassostrea gigas*, en 2008, en Bretagne Sud : quantification et tentative d'explication. RST/LER/MPL/08. 13. 29 p.

Pellouin-Grouhel A., Auby I., Belin C., Desroy N., Durand G., Guérin L., Le Mao P., **Oger-Jeanneret H.** Conditions de référence biologiques pour la directive cadre européenne sur l'eau (2000/60/CE). Acquisition de données sur le réseau de référence en vue de la définition du bon état écologique. Façades Atlantique - Manche – Mer du Nord. R.INT.DYNECO/VIGIES/08-18.

**Retho M. et Camus P.** Suivi de l'impact des rejets iodés sur la faune et la flore marines, Guerbet-établissement de Lanester. RST/LER/MPL/08. 07. 37 p.

#### Autre documentation

RNO 2006.- Surveillance du Milieu Marin. Travaux du RNO. Edition 2006. Ifremer et Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. ISSN 1620-1124. 52 p.

Bédier E., Claude S., Simonne C., d'Amico F., Palvadeau H., Guilpain P., Le Gall P. et Pien S. (2008). Réseau national de suivi des performances de l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) REMORA. Synthèse des résultats des stations nationales. Année 2007. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/2008.xx.

R Development Core Team (2006). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-08-0, URL <http://www.R-project.org>.

## 8. Glossaire

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

### **Bloom** ou « poussée phytoplanctonique »

Phénomène de forte prolifération phytoplanctonique dans le milieu aquatique résultant de la conjonction de facteurs du milieu comme température, éclaircissement, 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

### **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

### **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

### **Taxon**

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