Direction des opérations / Laboratoire Environnement Ressources

Laboratoire Environnement Ressources de Nantes

Juin 2007 – RST/LER/MPL/07.01

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Départements : Loire – Atlantique et Vendée

Edition 2007

Chenal de Noirmoutier – Photo : Gilles Ratiskol LER/MPL

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire Implantation nantaise

Départements de Loire – Atlantique et de Vendée

- Edition 2007-

Station Ifremer de Nantes
Rue de l'Ile d'Yeu
B.P.21105
44311 Nantes Cedex 01
Tél. : 02 40 37 41 51
Fax : 02 40 37 42 41

Sommaire

Avant-propos 3

1. L'équipe Ifremer 4

2. Les réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin 5

3. Localisation et description des points de surveillance 6

4. Les résultats 18

4.1. Les résultats du réseau REMI 18
4.1.1. Documentation des figures 18
4.1.2. Représentation graphique des résultats 19
4.1.3. Commentaires 34
4.2. Les résultats du réseau REPHY 36
4.2.1. Documentation des figures 36
4.2.2. Représentation graphique des résultats 39
4.2.3. Commentaires 46
4.3. Les résultats du réseau RNO 48
4.3.1. Documentation des figures 48
4.3.2. Représentation graphique des résultats 50
4.3.3. Commentaires 59
4.4. Les résultats du réseau REMORA 61
4.4.1. Documentation des figures 62
4.4.2. Représentation graphique des résultats 63
4.4.3. Commentaires 63
4.5. Hydrologie 64
4.5.1. Documentation des figures 64
4.5.2. Représentation graphique des résultats 65
4.5.3. Commentaires 75

5. Actualités 77

5.1. Situation du classement des zones conchylicoles 77
5.2. Mise en place de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) 80
5.3. Réseau de mesures en continu sur l'estuaire de la Loire 84
5.4. Bilan des fermetures dues à la présence de toxines 86

6. Pour en savoir plus 88

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

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2007.
Ifremer/RST/LER/MPL/07.01/Laboratoire côtier de Nantes, 93 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, *P Camus*

par *G. Ratiskol, H. Jeanneret, M. Fortune, Y.Le Merrer et F. Bonneau.*

Avant-propos

Dans le cadre du Système national d'Information sur l'Eau, mis en place par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, l'Institut national de recherche marine (Ifremer) opère de façon coordonnée à l'échelle du littoral français trois programmes nationaux 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 (RNO). Le suivi des phycotoxines dans les coquillages réalisé par le REPHY est sous maîtrise d'ouvrage du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Sous l'impulsion de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE), le réseau de surveillance benthique (REBENT) est en voie d'extension nationale.

Certains laboratoires Environnement-Ressources (LER) de l'Ifremer opèrent également des réseaux de mesures régionaux, pour approfondir le diagnostic et le suivi de risques liés à des rejets ponctuels ou des dystrophies locales récurrentes. Ainsi, ce bulletin est enrichi (selon les laboratoires) de résultats sur l'hydrologie soutenant l'évaluation de la qualité du milieu.

En outre, l'édition 2007 présente des résultats de synthèse issus du Réseau Mollusques des Ressources Aquacoles (REMORA) opéré par six laboratoires sur les trois façades maritimes.

Les prélèvements d'eau et de coquillages sont assurés et analysés par les laboratoires de l'Ifremer. Les données sont saisies dans la base Quadrige et validées par ces mêmes laboratoires. Les LER sont donc bien placés pour commenter et mettre en perspective ces données, en particulier au travers de ces bulletins annuels de la surveillance, diffusés depuis 1999.

L'objectif du bulletin est de communiquer annuellement aux différents partenaires de l'Ifremer et dans les différentes régions côtières les résultats de cette surveillance sous une forme graphique, homogène sur tout le littoral français. On y constate en particulier, en 2006, les événements DSP estivaux ayant frappé les zones conchylicoles de Bretagne Sud, et un point particulier est réalisé sur la toxicité atypique dans le bassin d'Arcachon au printemps et en été.

Ces représentations sont assorties de commentaires sur les niveaux et les tendances des paramètres utilisés. Les points de surveillance, témoins de l'effort local d'une stratégie nationale, sont repérés à l'aide de cartes et de tableaux. Vous trouverez également dans les premières pages les coordonnées de l'équipe Ifremer œuvrant sur votre bande côtière. Enfin ce support permet à chaque laboratoire de retracer les actualités environnementales de l'année qui ont affecté son littoral.

Les laboratoires côtiers de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés et à ce titre seront particulièrement ouverts à vos critiques et suggestions sur le fond et la forme du bulletin qui vous est transmis. Vos commentaires participeront à l'évolution du bulletin, également disponible sur Internet :
http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm.

Les informations de ce bulletin peuvent être librement téléchargées et utilisées, sous réserve de citation (voir bas du sommaire), en application de la mission confiée à l'Ifremer en matière de collecte et diffusion des données littorales d'intérêt public.

Benoît Beliaeff

Responsable du programme "Surveillance et Evaluation de l'Etat des Eaux Littorales"

1. L'équipe Ifremer

P. CAMUS
Chef de laboratoire

La Trinité sur Mer

Édouard BÉDIER
Adjoint
Chef de station

Elisabeth ABILY (Secrétaire)
Jean-Pierre ALLENOU
Sandrine BONNETOT
Jean-François BOUGET
Jacky CHAUVIN
Serge CLAUDE
Raoul GABELLEC
Aimé LANGLADE
Pierre LE CANN (RAQ)
Jean-Claude LE GARS
Guylaine LE MOUROUX (Gestion)
Anne-Geneviève MARTIN
Joseph MAZURIÉ
Michaël RETHO

Nantes

Hélène OGER-JEANNERET
Adjointe

Dominique BAUD
Françoise BONNEAU (Secrétaire)
Mireille FORTUNE
Benoist HITIER
Yoann LE MERRER
Annie PEZERON
Gilles RATISKOL

RAQ : responsable assurance qualité
En bleu : correspondant REMI
En vert : correspondant REPHY
En violet : correspondant REMORA
En orange : correspondant RNO

2. Les réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin

Le laboratoire environnement ressources de Nantes opère, sur le littoral des départements de Loire – Atlantique et de Vendée, les réseaux de surveillance nationaux 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[1] (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral).

REMI **Réseau de contrôle microbiologique**
REPHY **Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines**
RNO **Réseau national d'observation de la qualité du milieu marin**
REMORA **Réseau mollusques des ressources aquacoles**

	REMI	**REPHY**	**RNO**	**REMORA**
Date de création	**1989**	**1984**	**1974**	**1993**
Objectifs	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 *Crassostrea gigas*
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	*Escherichia coli*	Flores totales Genre *Dinophysis* et toxicité lipophile (incluant **DSP**) Genre *Pseudo-nitzschia* et toxicité **ASP** Genre *Alexandrium* et toxicité **PSP** Température Salinité Turbidité Chlorophylle a Phéopigments	Métaux : cadmium plomb mercure cuivre zinc argent chrome nickel vanadium Organohalogénés : polychlorobiphényles (CB 153) Lindane (γ-HCH) DDT+DDE+DDD Hydrocarbures polyaromatiques : fluoranthène	Poids total
Nombre de points (métropole)	345	340	80	43
Nombre de points en 44 et 85 / 2006[2]	49	35	6	5

[1] Les résultats du REMORA seront intégrés dans la base Quadrige courant 2007.
[2] Le nombre de points 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.

3. Localisation et description des points de surveillance

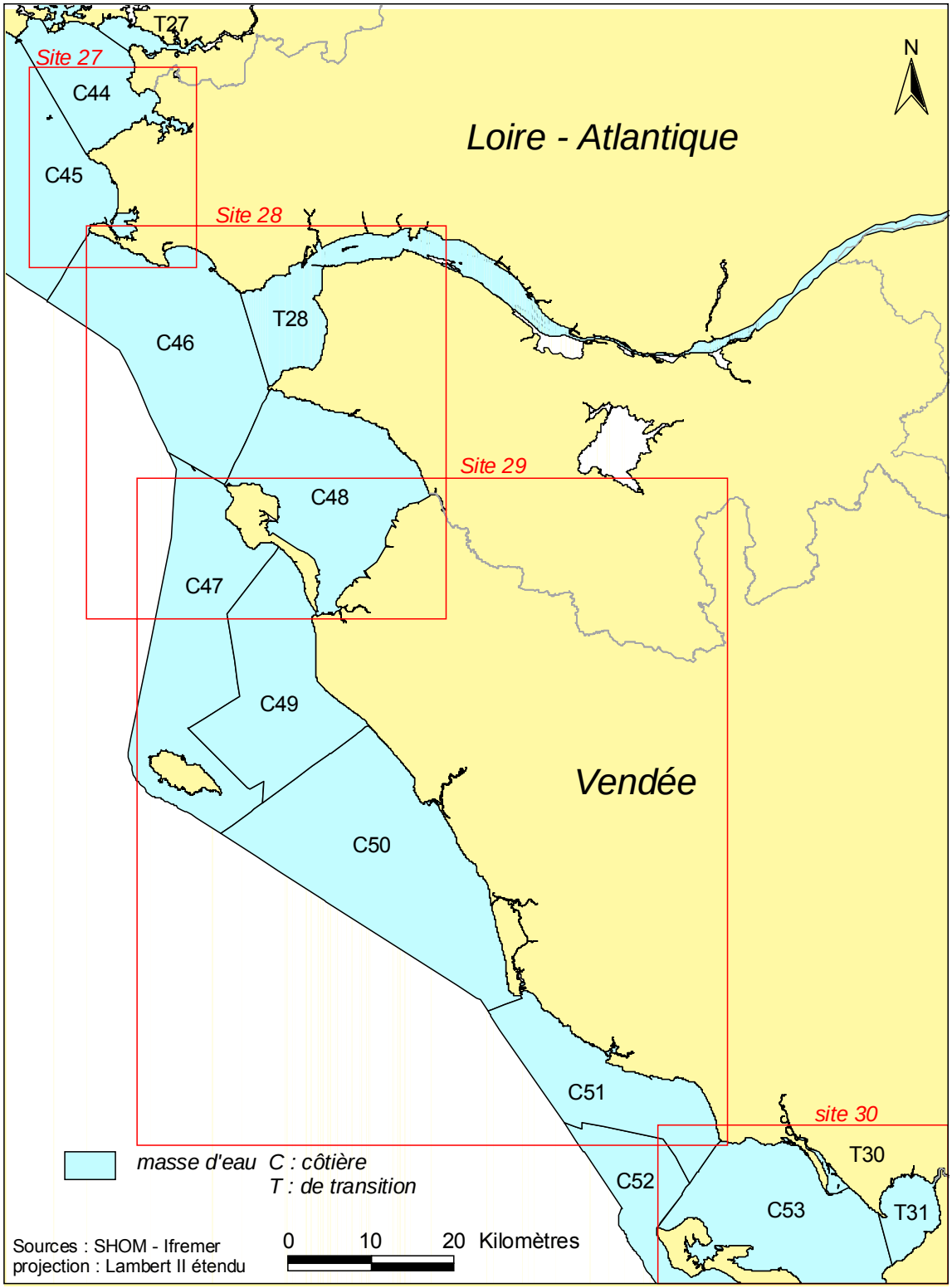
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin

Huître creuse *Crassostrea gigas*		Spisule *Spisula ovalis*	
Moule *Mytilus edulis* et *M. galloprovincialis*		Palourde *Ruditapes decussatus* et *R. philippinarum*	
Coquille St-Jacques *Pecten maximus*		Coque *Cerastoderma edule*	
Eau de mer			

En cohérence avec les délimitations « Quadrige », les points de surveillance sont inclus dans des bassins eux-mêmes constituant les sites. Ceux-ci se superposent aux masses d'eau suivantes :

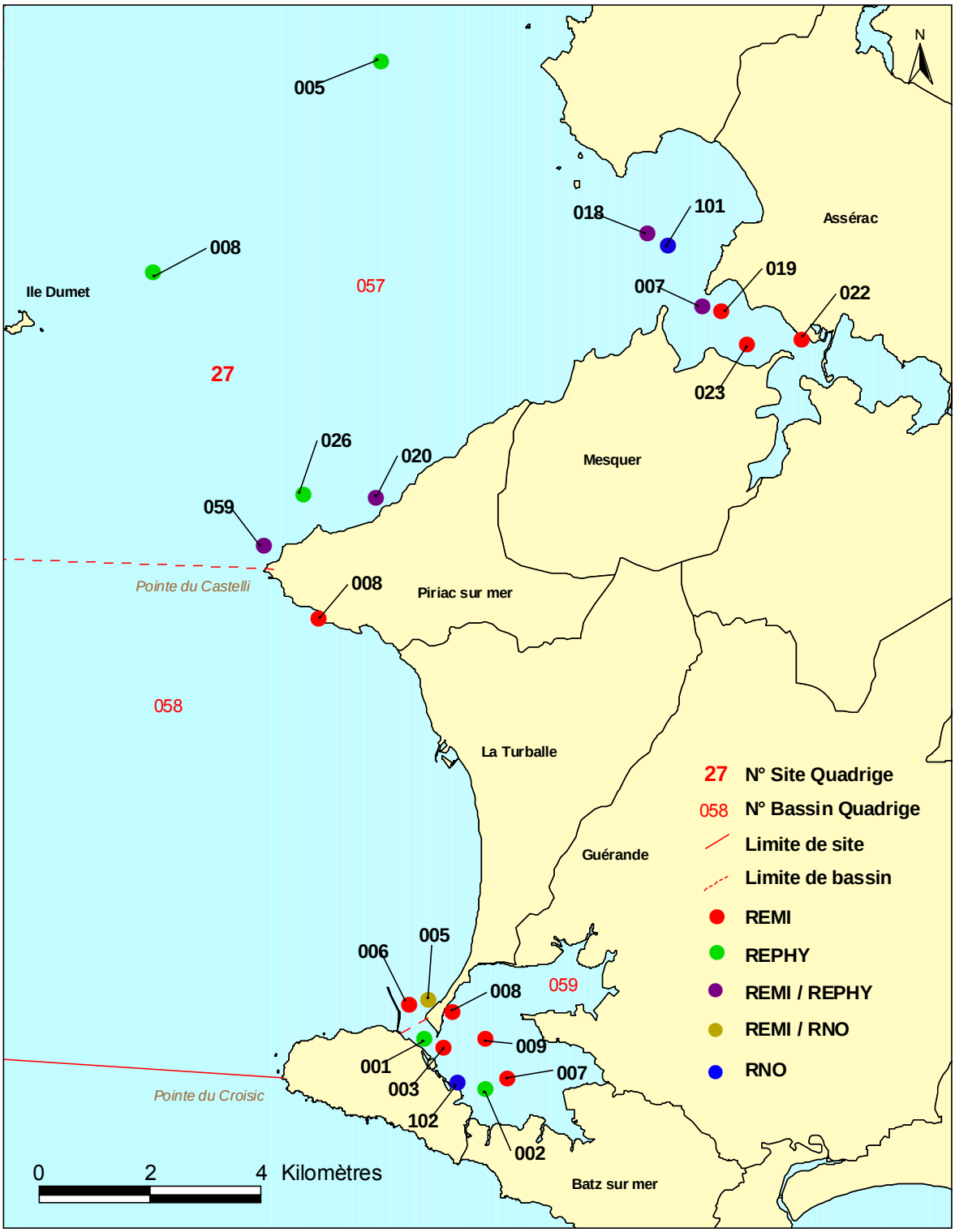
Code masse d'eau DCE	**Nom**
FRG**T27**	La Vilaine
FRG**C44**	Baie de Vilaine (côte)
FRG**C45**	Baie de Vilaine (large)
FRG**C46**	Loire (large)
FRG**T28**	La Loire
FRG**C47**	Ile d'Yeu
FRG**C48**	Baie de Bourgneuf
FRG**C49**	La Barre de Monts
FRG**C50**	Nord Sables d'Olonne
FRG**C51**	Sud Sables d'Olonne
FRG**C52**	Ile de Ré (large)
FRG**C53**	Pertuis Breton
FRG**T30**	Le Lay
FRG**T31**	La Sèvre Niortaise

Localisation générale des sites Quadrige et des masses d'eau DCE*



* DCE : Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE

Vilaine - Site N° 27

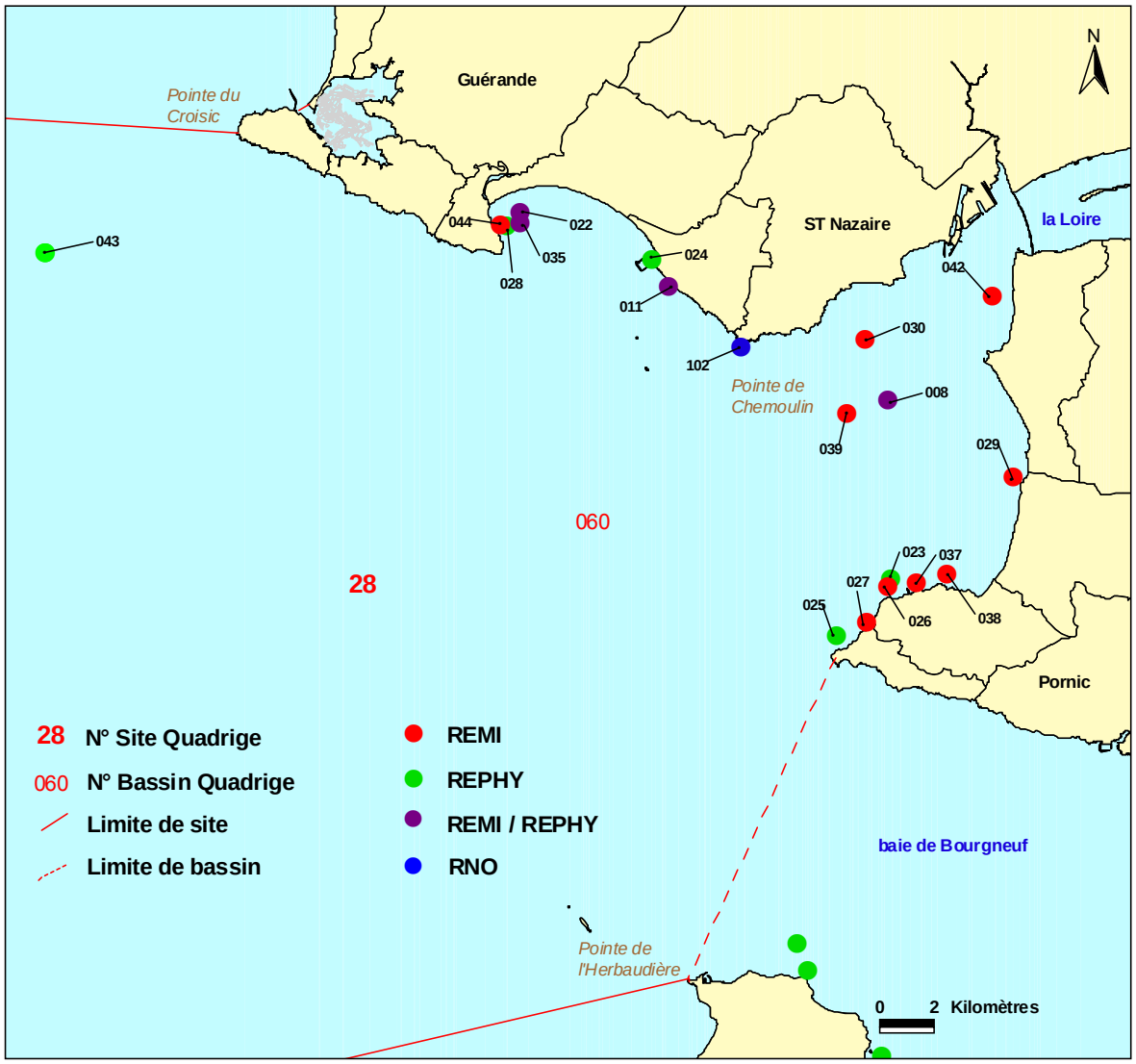


Souces : SHOM - IFREMER
Projection : Lambert II étendu

Site N° 27 – Vilaine

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
27 057 005	Ouest Loscolo (suivi par la Trinité)			
27 057 007	Pointe Pen Bé			
27 057 008	Ile Dumet (a)			
27 057 018	Pont-Mahé (suivi par La Trinité)			
27 057 019	Traict Pen Bè			
27 057 020	Ligogne			
27 057 022	Le Frostidié			
27 057 023	Le Rostu			
27 057 026	Piriac - Norven			
27 057 059	Pointe Castelli			
27 057 101	Pen Bé			
27 058 005	Barres de Pen Bron 1			activé en 2004
27 058 006	Barres de Pen Bron 2			
27 058 008	Lanroué			
27 059 001	Le Croisic (a)			
27 059 002	Le Grand traict			
27 059 003	Balise			
27 059 007	Grand Traict 2			
27 059 008	Pen Bron			
27 059 009	Sissable			
27 059 102	Le Croisic			désactivé en 2004

Site N° 28 - Loire et Bourgneuf – Bassin N°60 – Estuaire de la Loire



Souces : SHOM - IFREMER
Projection : Lambert II étendu

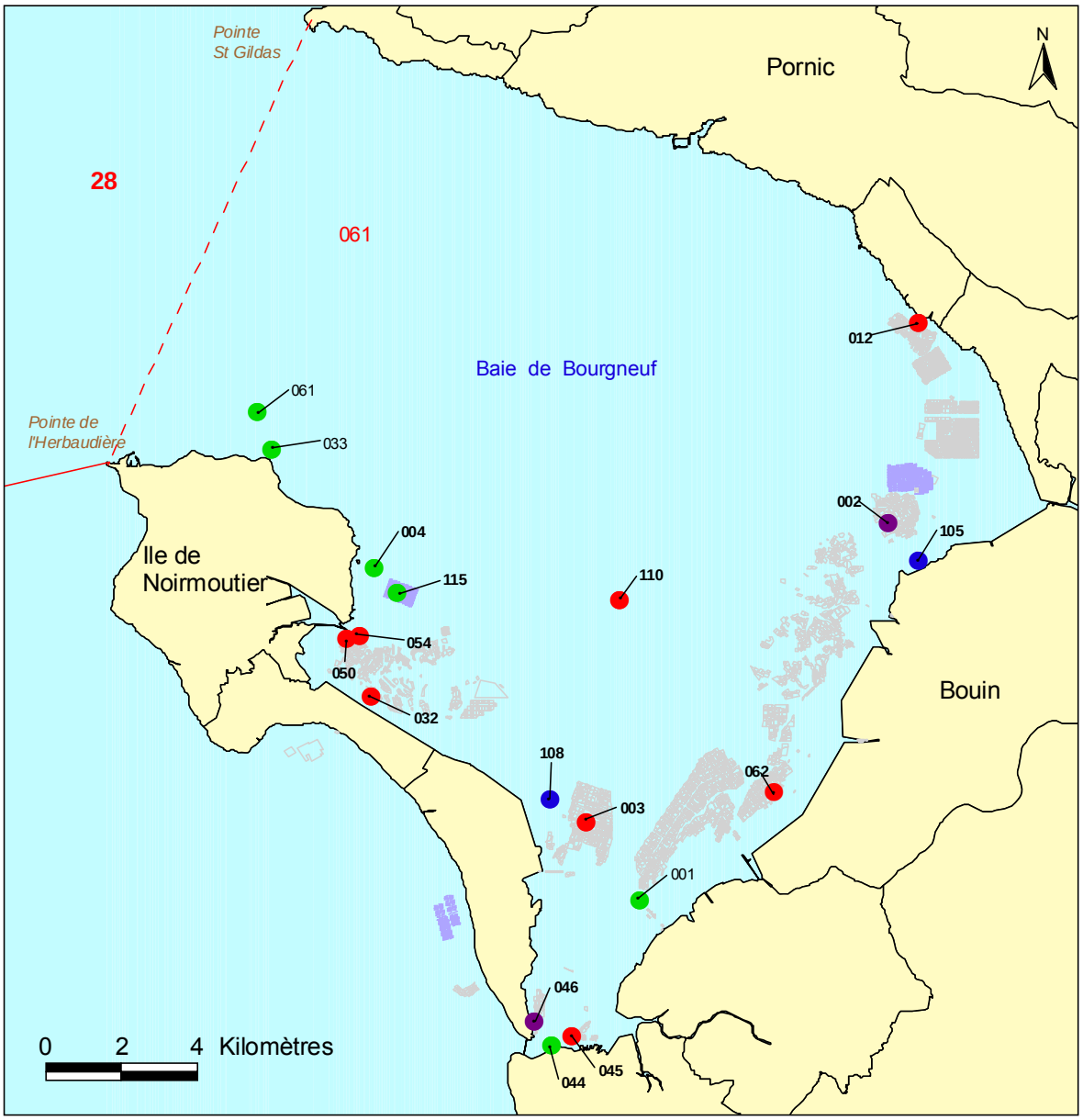
Site N° 28 - Loire et Bourgneuf – Bassin N°60 – Estuaire de la Loire

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
28 060 008	Estuaire (b)			
28 060 011	Bonne Source *			
28 060 022	Plage Benoît 11			
28 060 023	Joalland (a)			
28 060 024	Pornichet			
28 060 025	Pointe St Gildas (a)			
28 060 026	Joalland (b)			
28 060 027	La Prée			
28 060 028	Penchateau			
28 060 029	La Roussellerie *			
28 060 030	Banc de Mindin			
28 060 035	Impairs			
28 060 037	Pointe du Mouton *			
28 060 038	Cormorane *			
28 060 039	Embouchure Loire			
28 060 042	Branly *			
28 060 043	Large Croisic			
28 060 044	Plage du Nau *			
28 060 102	Pointe de Chemoulin			

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

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

Site N° 28 - Loire et Bourgneuf – Bassin N°61 – baie de Bourgneuf



28 N° Site Quadrige

060 N° Bassin Quadrige

Limite de site

Limite de bassin

REMI

REPHY

REMI / REPHY

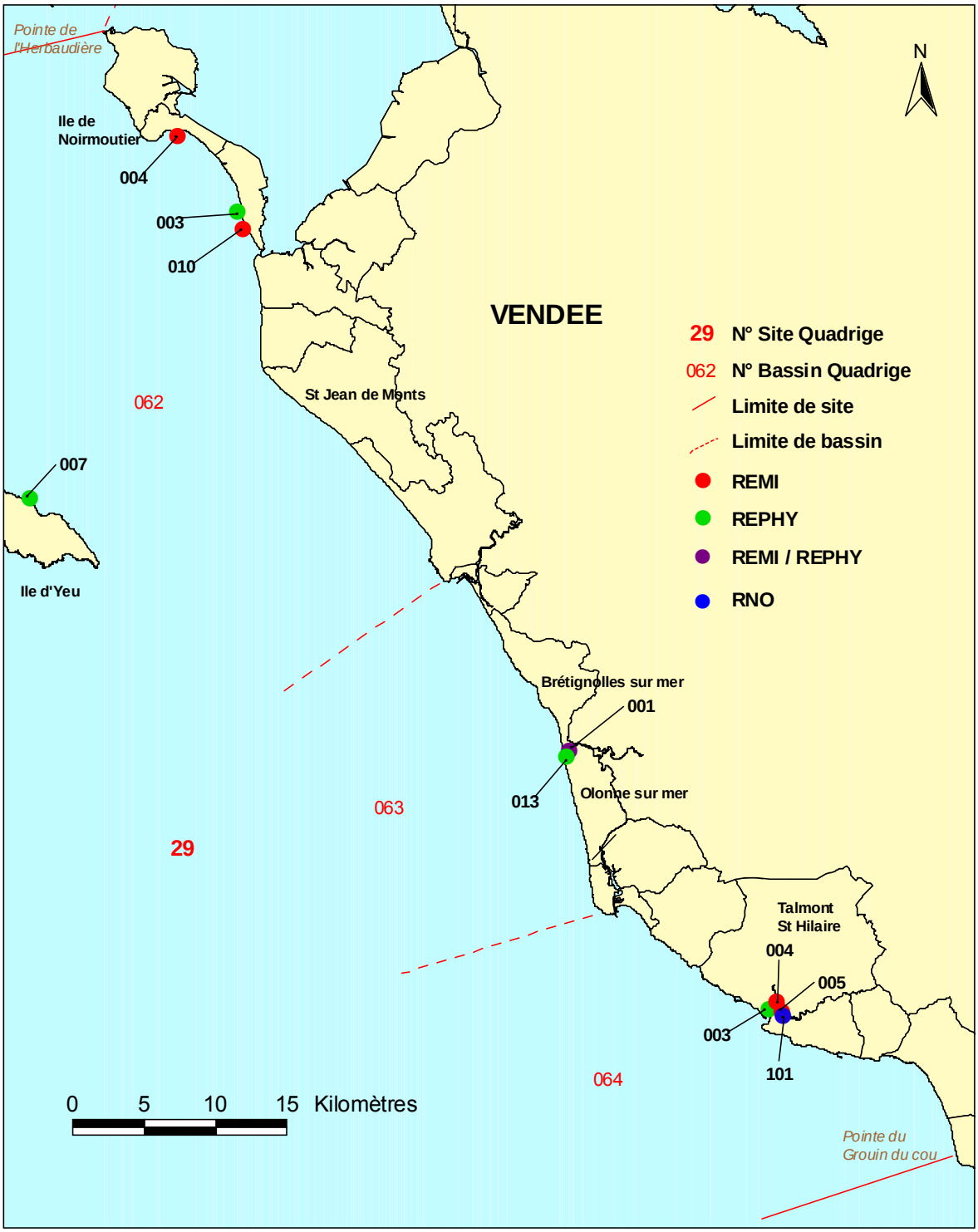
RNO

Souces : SHOM - IFREMER
Projection : Lambert II étendu

Site N° 28 - Loire et Bourgneuf – Bassin N°61 – baie de Bourgneuf

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
28 061 001	Beauvoir - le Gois			
28 061 002	Coupelasse-Fiol			
28 061 003	Gresseloup			
28 061 004	Bois de la Chaise (a)			
28 061 012	La Sennetière			
28 061 032	Le Bonhomme			
28 061 033	Les Charniers			
28 061 044	Fromentine			
28 061 045	Fromentine bas			
28 061 046	Embarcadère			
28 061 050	Mariolle HF1 - PF2			
28 061 054	Mariolle PF1			
28 061 061	bourgneuf			
28 061 062	Vasières			
28 061 105	Bourgneuf - Coupelasse			
28 061 108	Noirmoutier - Gresse-loup			
28 061 110	Noirmoutier - La Préoire			
28 061 115	Maison Blanche			

Site N° 29 – Vendée



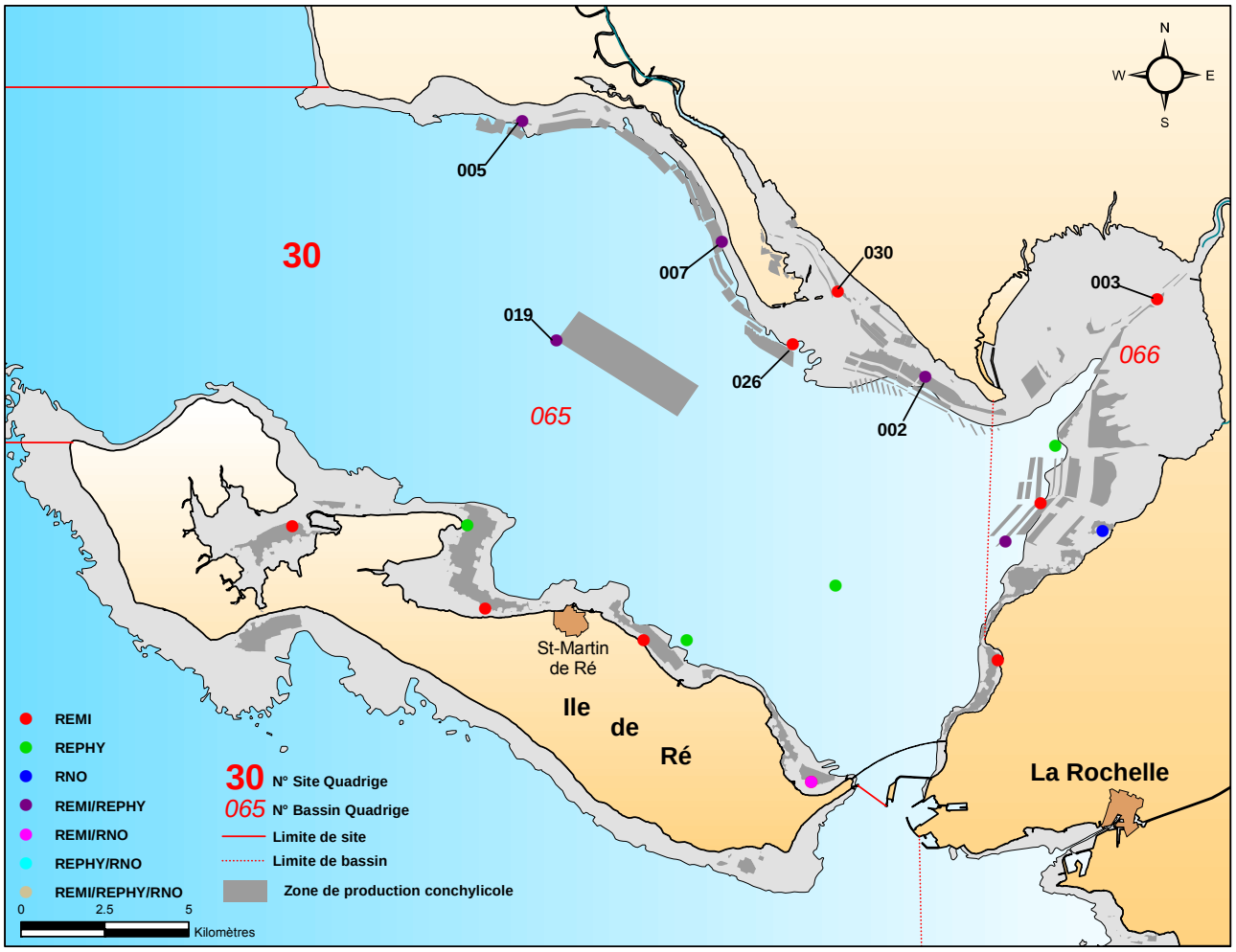
Souces : SHOM - IFREMER
Projection : Lambert II étendu

Site N° 29 – Vendée

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
29 062 003	Frandière			
29 062 004	Paillard			
29 062 007	Port Joinville			
29 062 010	Fosse			
29 063 001	Dunes de Brétignolles*			
29 063 013	Ecluse Gachère*			
29 064 003	Anse du Piquet*			
29 064 004	Le Veillon*			
29 064 005	La Guittière*			
29 064 101	Talmont*			

* Depuis janvier 2003, le suivi des bassins 63 (Olonne) et 64 (Les Sables – le Payré) est pris en charge par le laboratoire LER-PC de La Rochelle.

Site N° 30 - Pertuis Breton



Projection : Lambert II étendu

Sources : SHOM, IFREMER d'après DDAM 17 & 85

Site N° 30 - Pertuis Breton

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
30 065 002	L'Eperon (terre)			
30 065 005	Les Ecluseaux (terre)			
30 065 007	La Passe des Esnandais (terre)			
30 065 019	Filière w			
30 065 026	La Pointe de la Roche			
30 065 030	Le Lay (réservoirs-moules)			
30 066 003	Sèvre rive droite (bouée 8)			

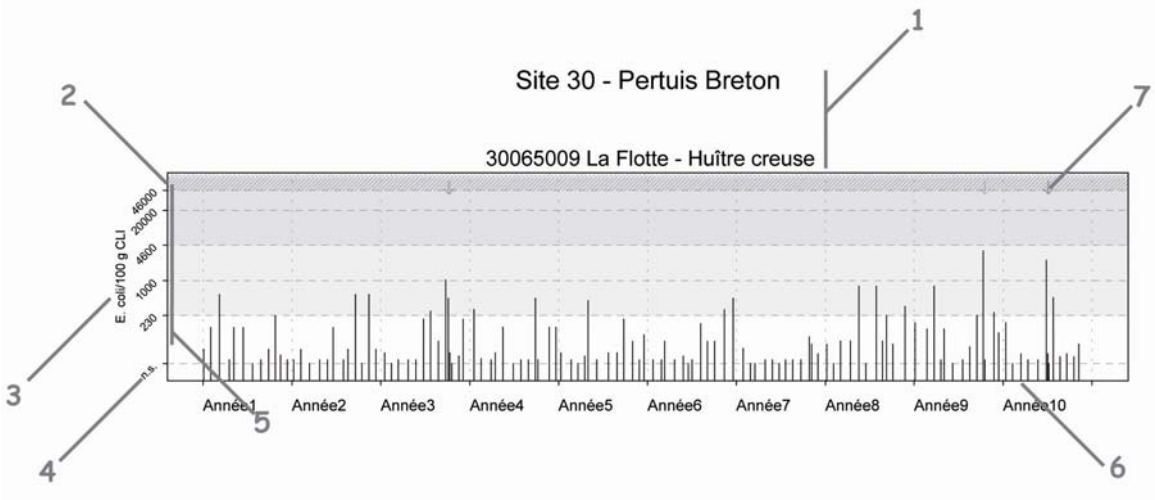
Par souci de cohérence géographique, les résultats des réseaux de surveillance obtenus sur le département de la Vendée par le LER/PC sont intégrés dans ce bulletin.

4. Les résultats

4.1. Les résultats du réseau REMI

4.1.1. Documentation des figures

Les données représentées sur les graphiques sont obtenues dans le cadre de la surveillance régulière et de la surveillance en alerte[1].
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 ▪ Site (n° et libellé).
▪ Point (identifiant et libellé) - Coquillage (libellé du support sur lequel est effectuée l'analyse).

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) 854/2004 et l'arrêté interministériel du 21/05/1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.
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 1997 à fin 2006.

7 Les données acquises de façon complémentaire au dispositif de surveillance régulière, dans le cadre du déclenchement d'alerte, sont mises en relief par des flèches.

[1] L'alerte est déclenchée, en surveillance régulière, lors de dépassement des seuils de contamination définis par le classement de la zone, ou à titre préventif lors d'évènements climatiques particuliers (orages, fortes pluies) ou par information d'un tiers (exemple : dysfonctionnement d'une station d'épuration).

Les résultats font également l'objet d'une analyse de tendance sur les données obtenues pour une stratégie de surveillance régulière (hors alerte) : 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.

8 9

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
10023002	Hermelles 1		➔
10023006	Cherrueix 1		↘
10023009	Cherrueix 4		

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

10

8 En-tête de ligne :
- Point (identifiant et libellé).
- Pictogramme du support sur lequel est effectuée l'analyse (cf. partie « 3. Localisation et description des points de surveillance », « Signification des pictogrammes dans les tableaux de points », page 6).

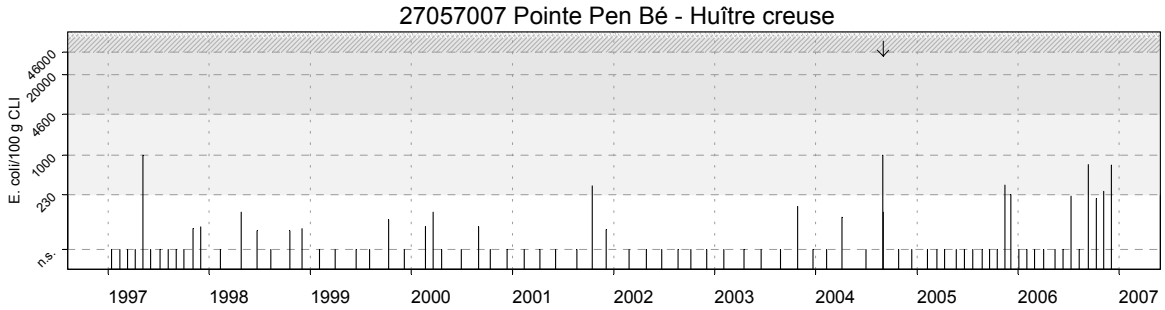
9 Résultat du test de tendance sur l'ensemble de la période. Le test de Mann-Kendall permet de conclure, avec un risque d'erreur de 5%, à l'existence d'une tendance monotone, soit croissante, soit décroissante.

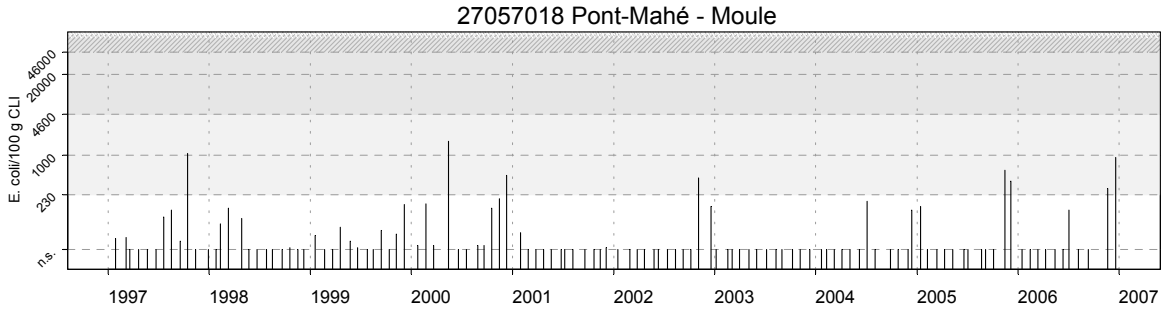
10 Légende.
L'*absence de symbole* signifie que le test n'a pas été réalisé car les données ne couvrent pas l'ensemble de la période suivie.

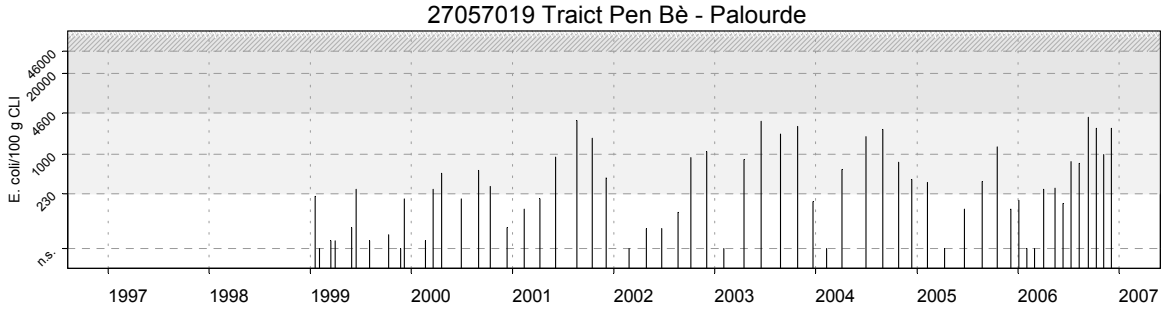
4.1.2. Représentation graphique des résultats

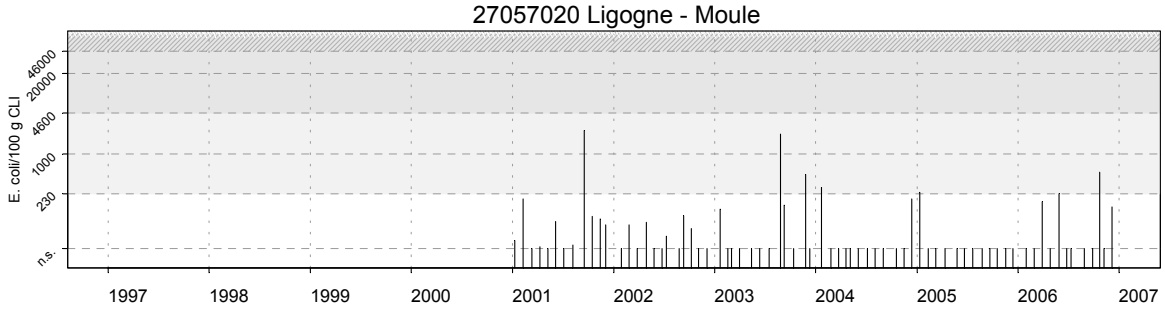
(voir pages ci-après)

Résultats REMI
Site 27 - Vilaine





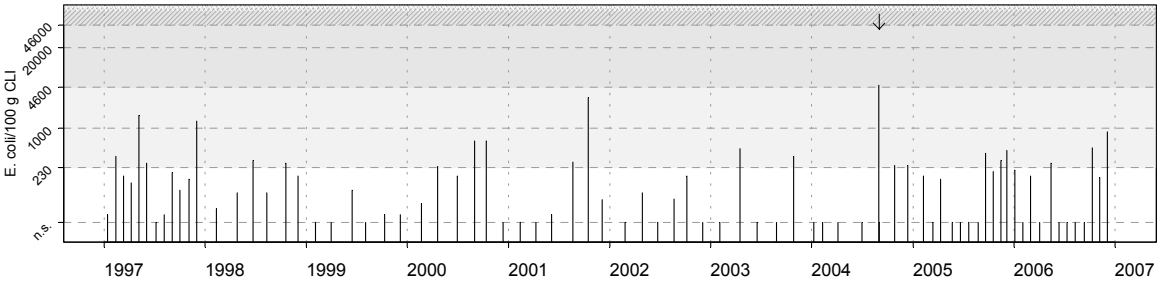




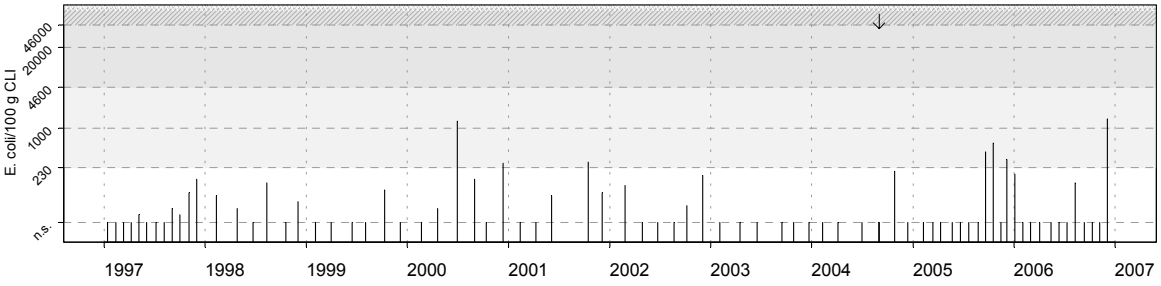
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 27 - Vilaine

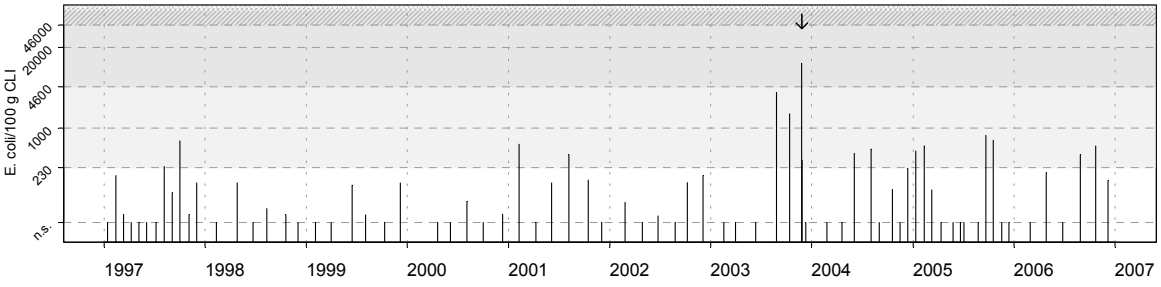
27057022 Le Frostidié - Huître creuse



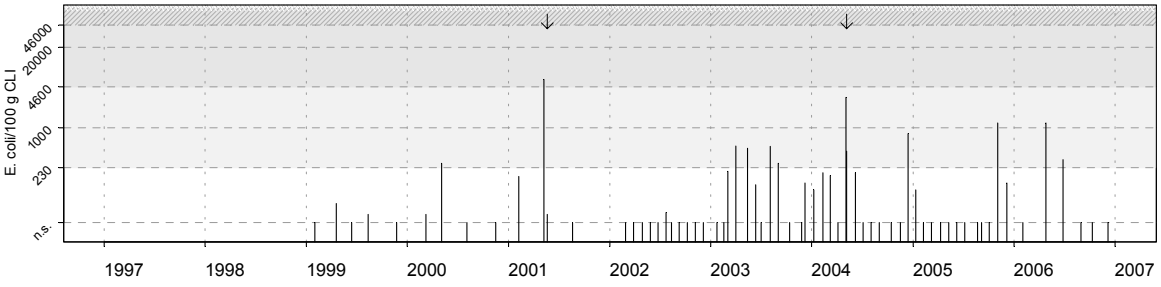
27057023 Le Rostu - Huître creuse



27057059 Pointe Castelli - Moule



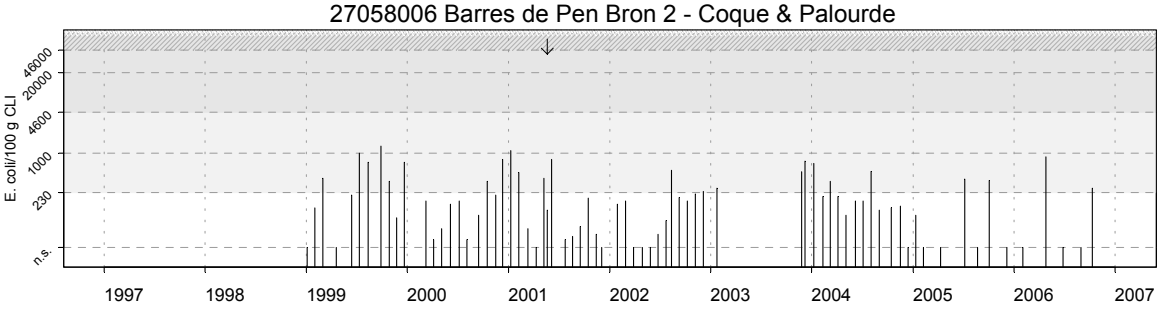
27058005 Barres de Pen Bron 1 - Moule



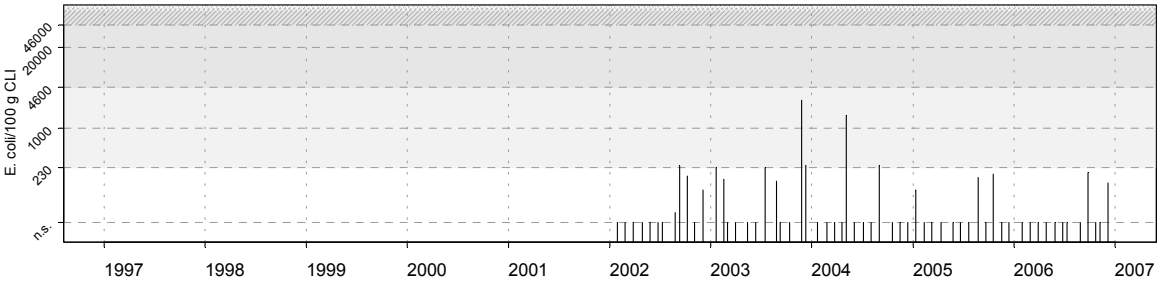
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 27 - Vilaine

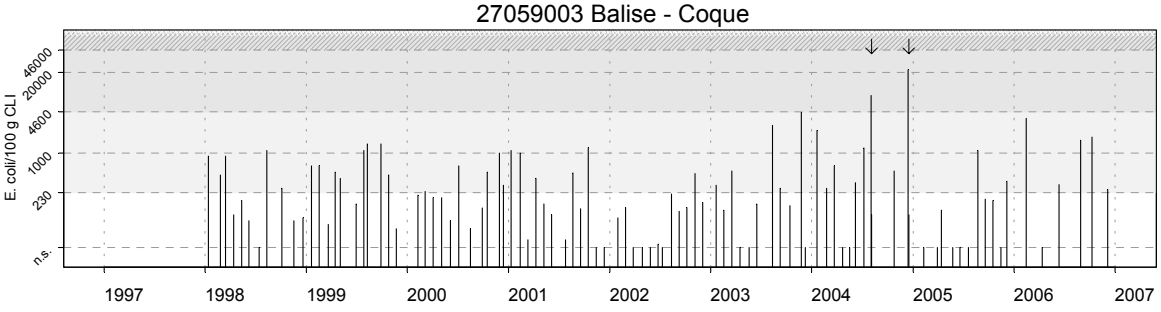
27058006 Barres de Pen Bron 2 - Coque & Palourde



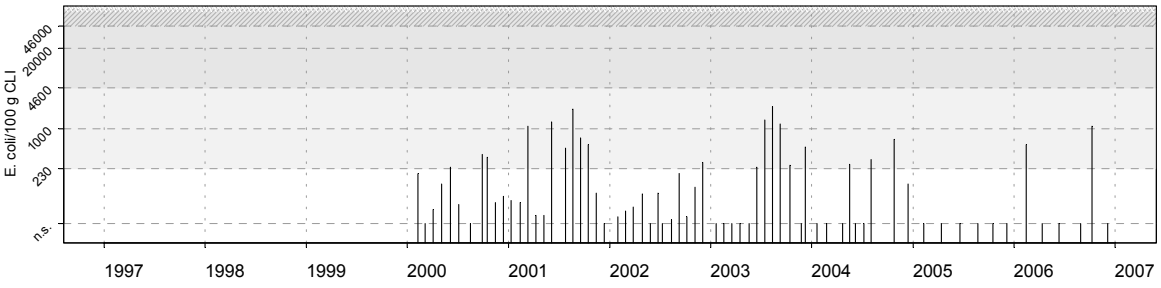
27058008 Lanroué - Moule



27059003 Balise - Coque

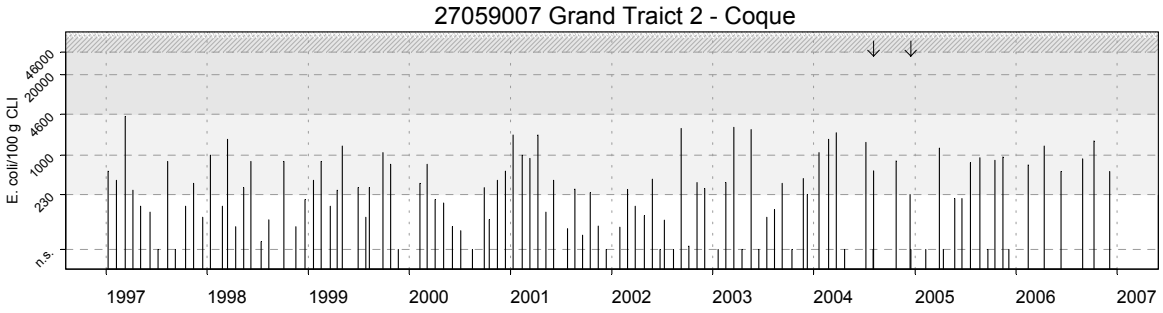


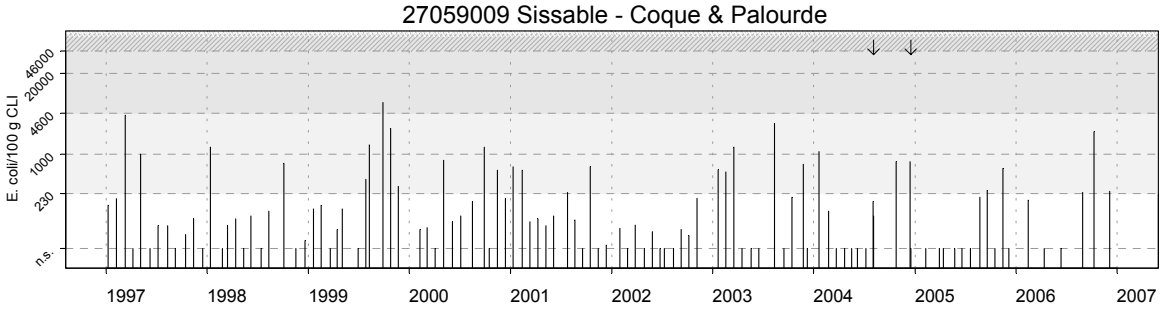
27059003 Balise - Huître creuse

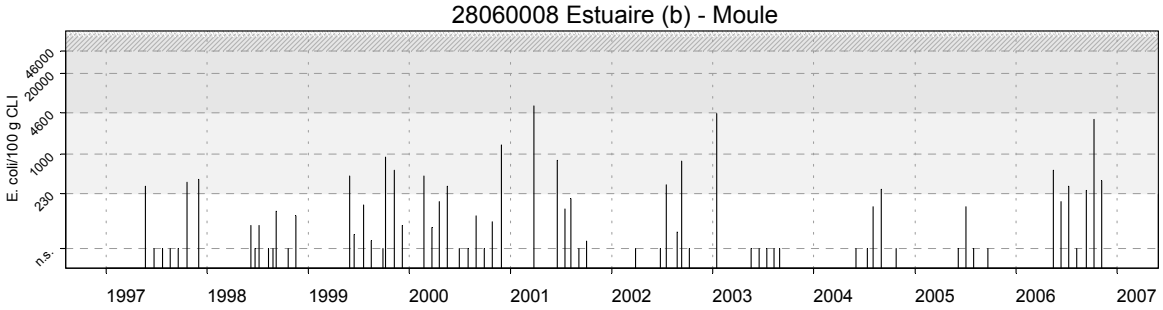


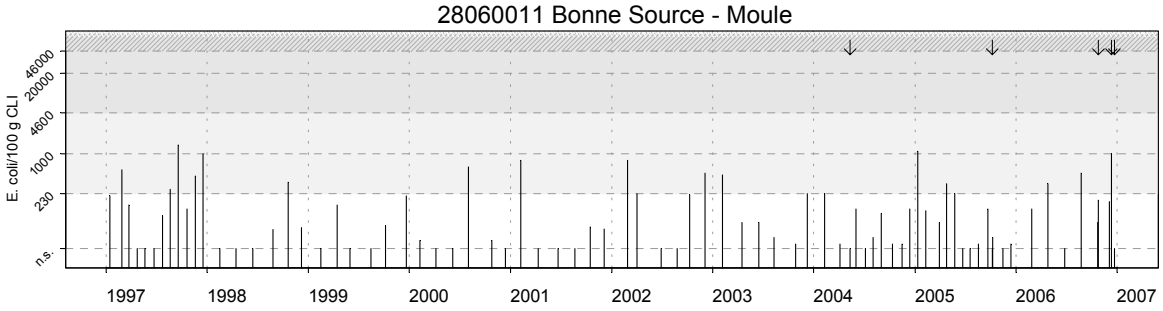
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 27 - Vilaine / Site 28 - Loire et Bourgneuf



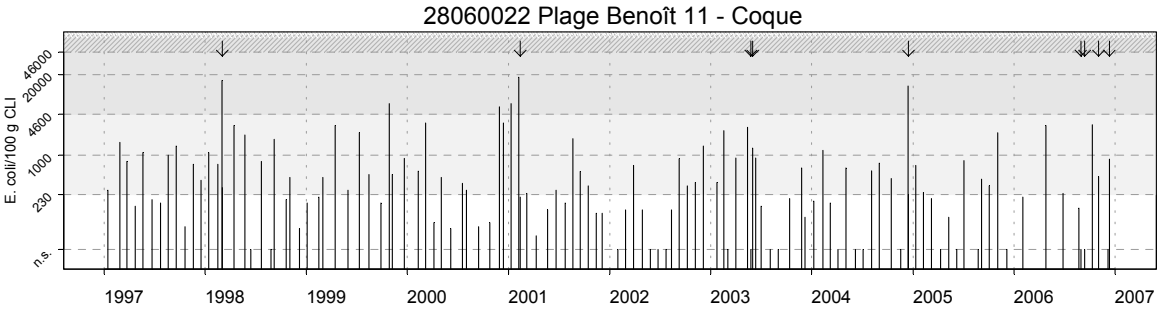


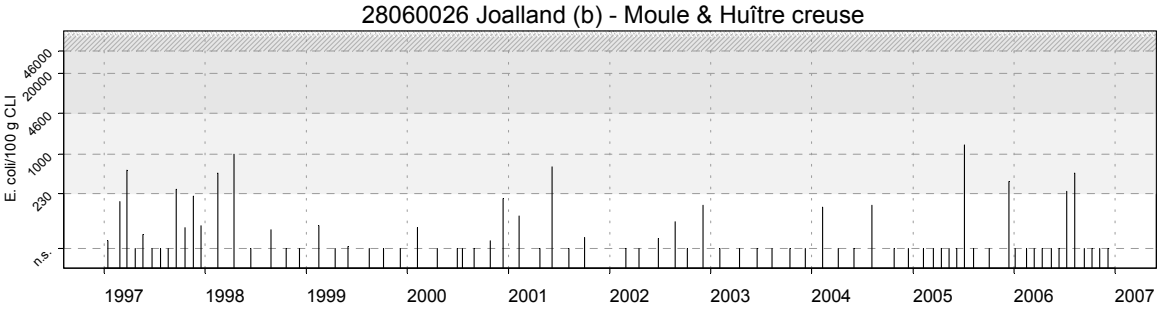


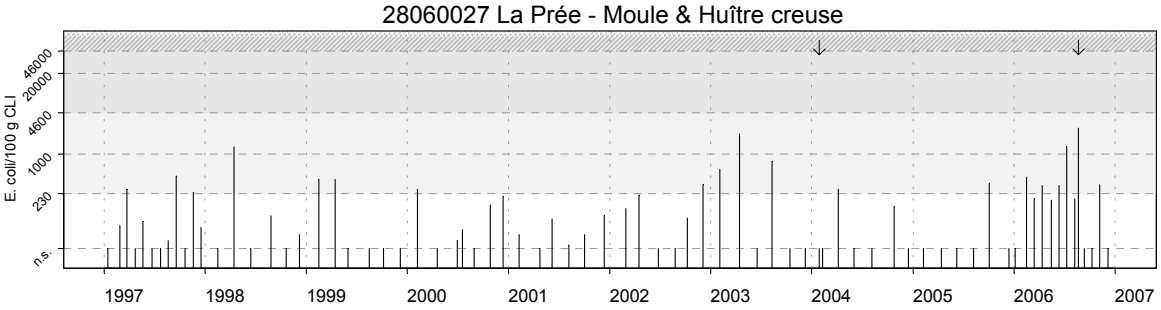


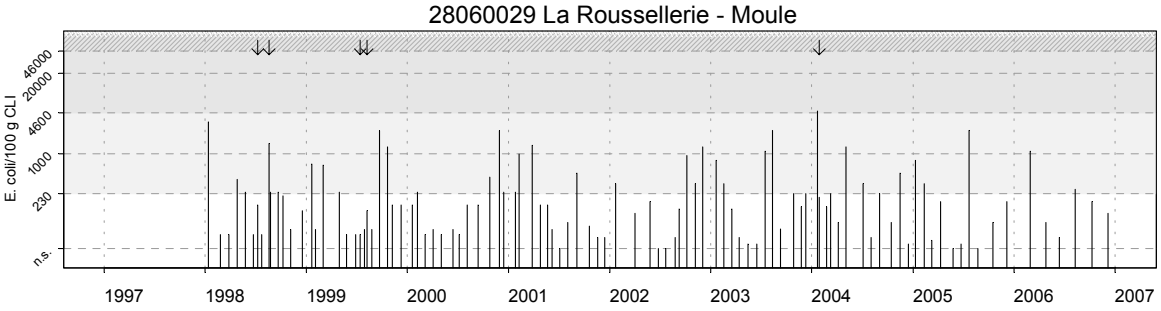
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 28 - Loire et Bourgneuf



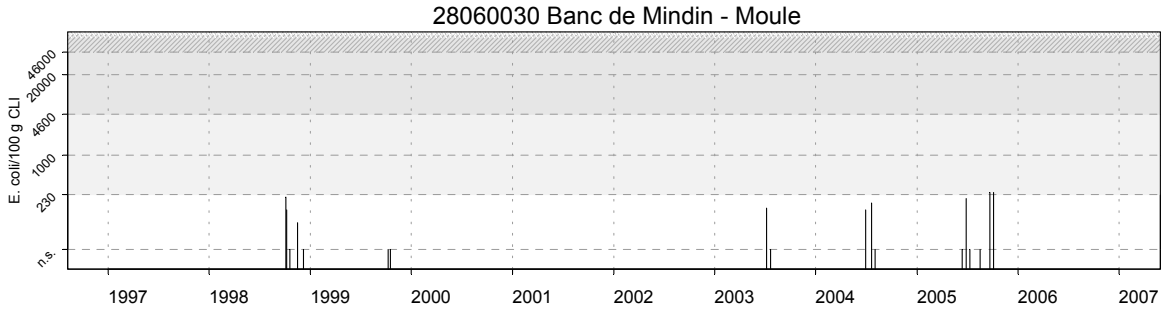


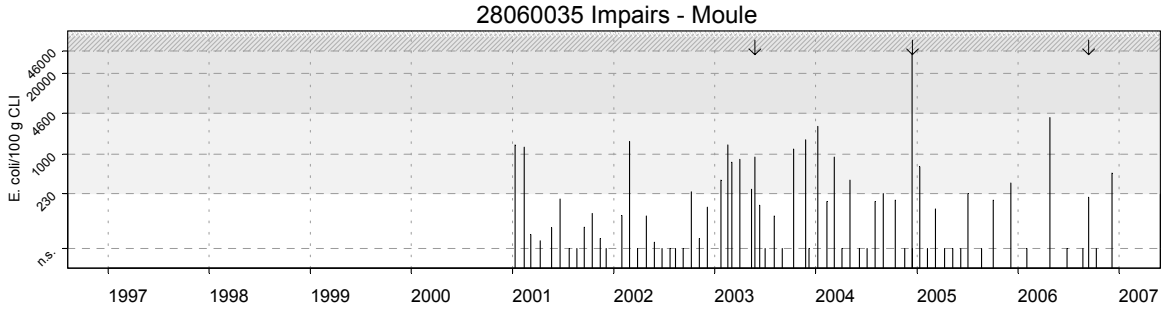


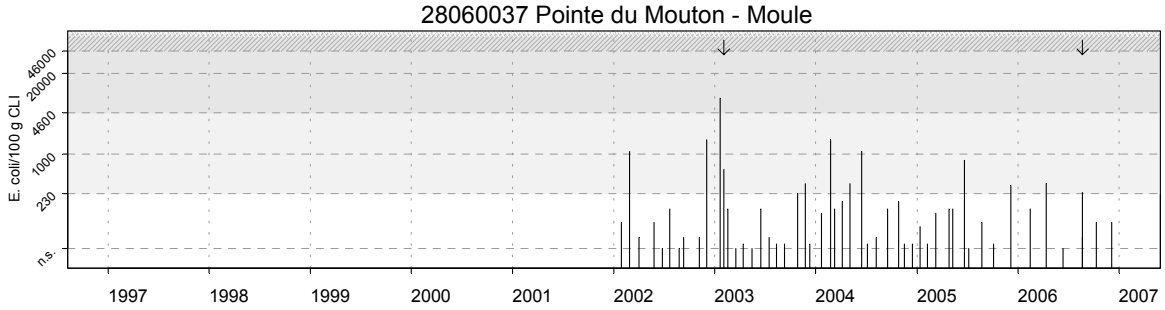


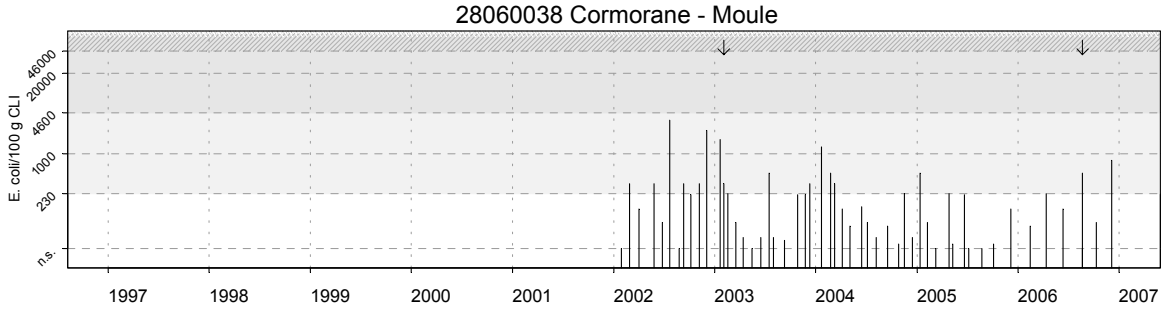
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 28 - Loire et Bourgneuf





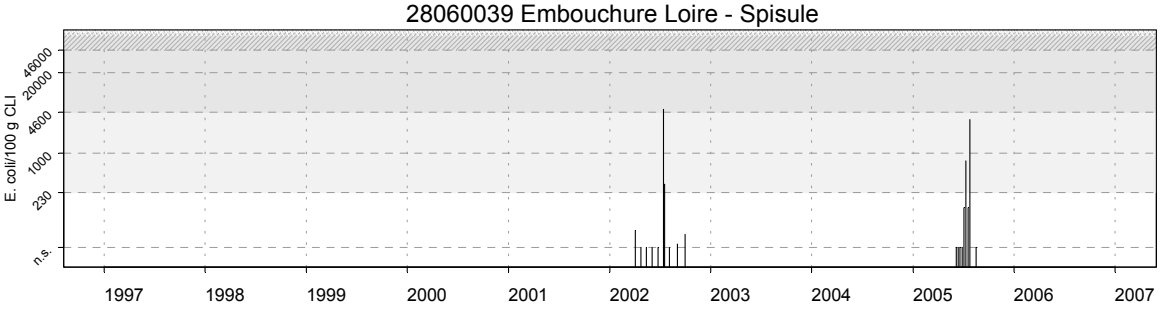




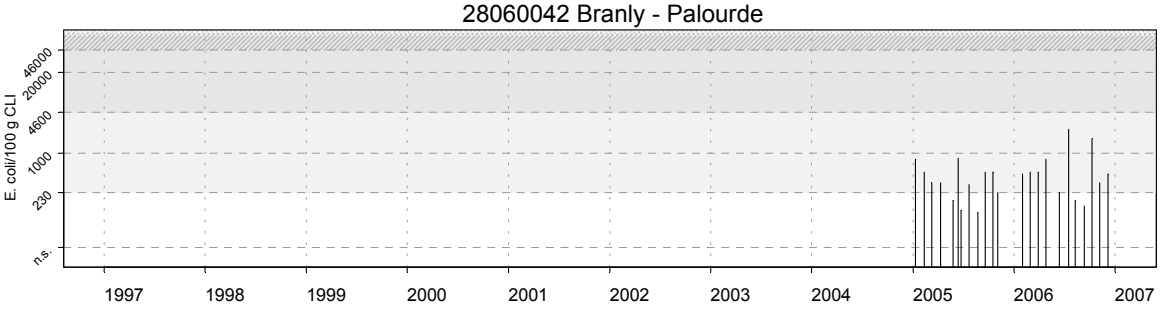
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 28 - Loire et Bourgneuf

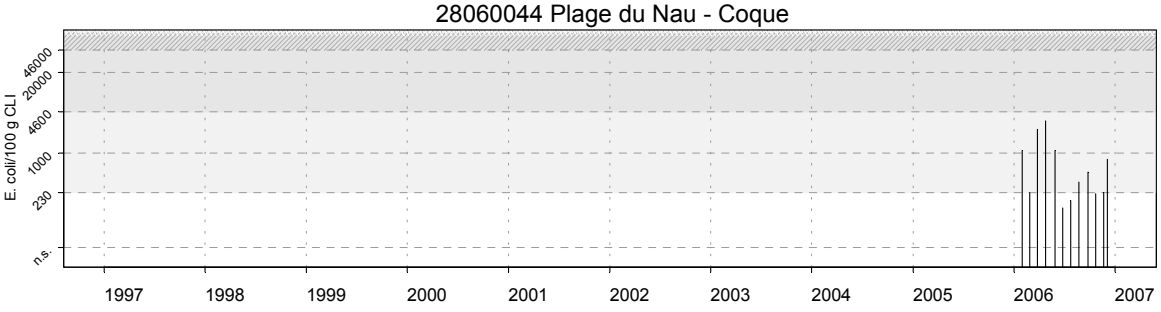
28060039 Embouchure Loire - Spisule



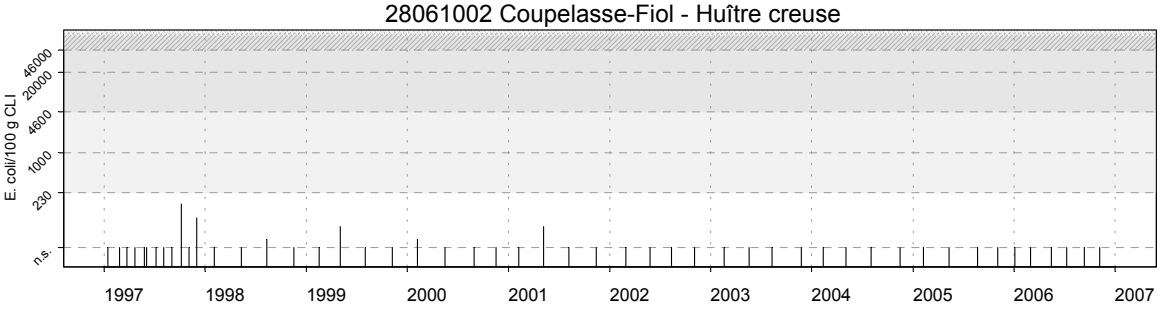
28060042 Branly - Palourde



28060044 Plage du Nau - Coque



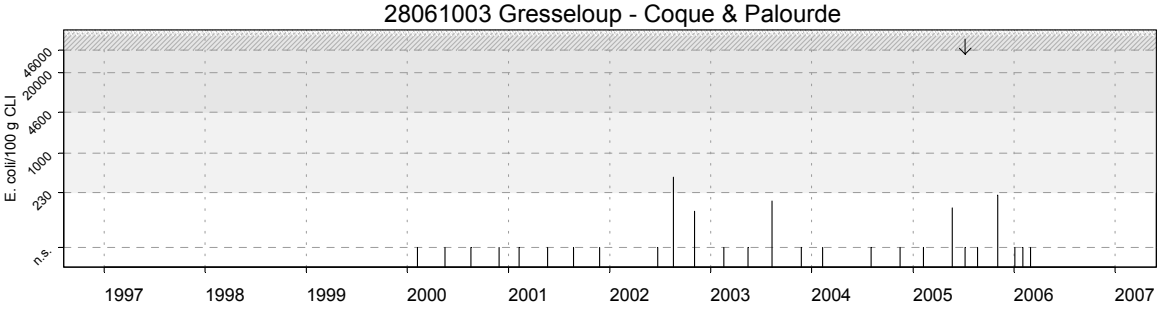
28061002 Coupelasse-Fiol - Huître creuse



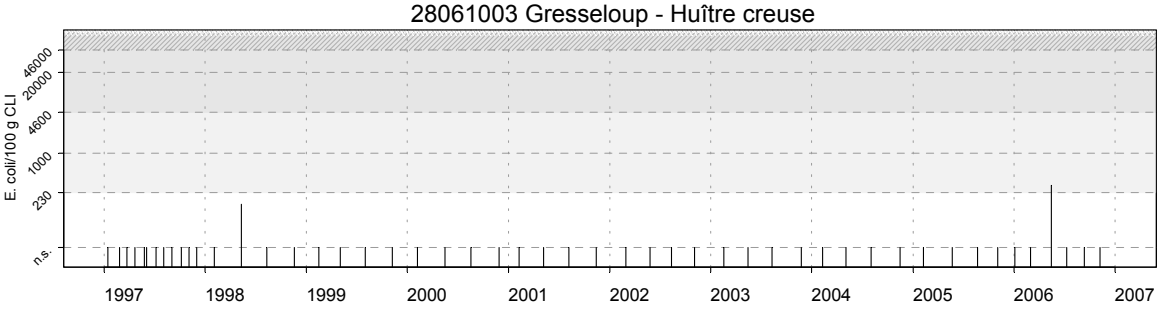
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 28 - Loire et Bourgneuf

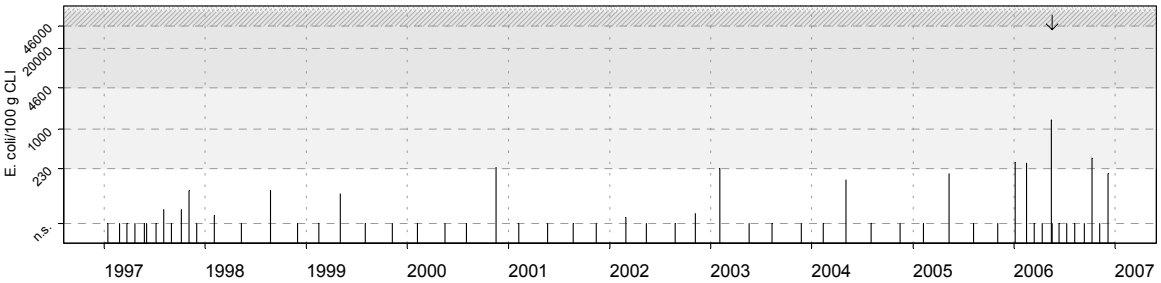
28061003 Gresseloup - Coque & Palourde



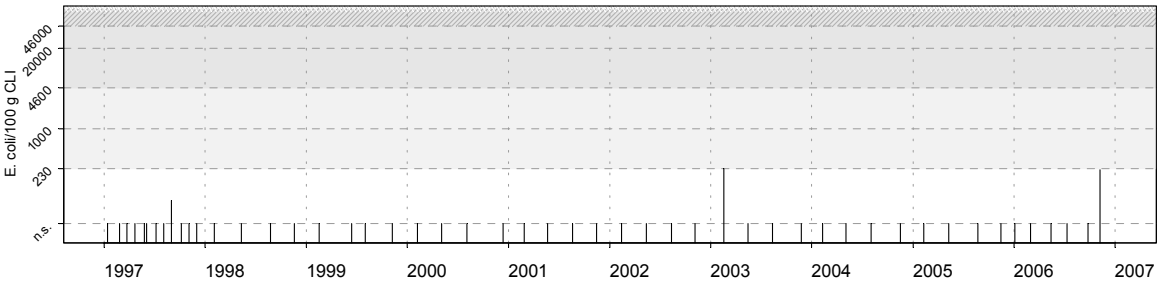
28061003 Gresseloup - Huître creuse



28061012 La Sennetière - Huître creuse



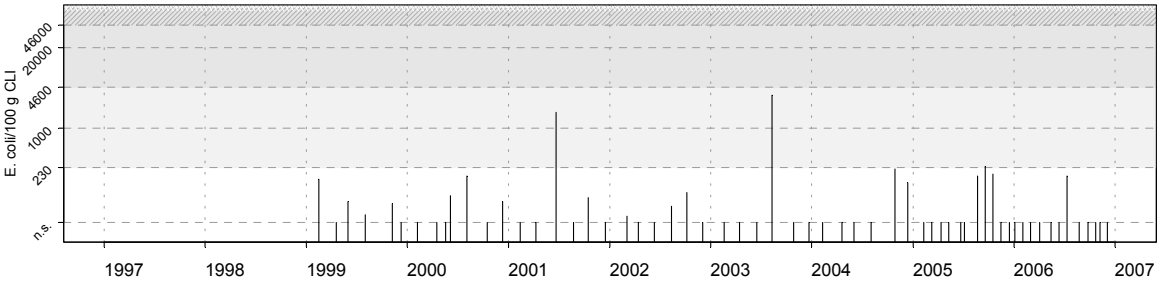
28061032 Le Bonhomme - Huître creuse



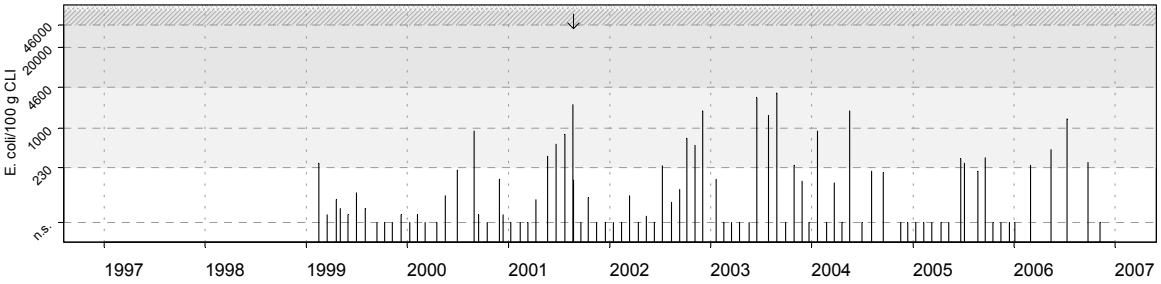
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 28 - Loire et Bourgneuf

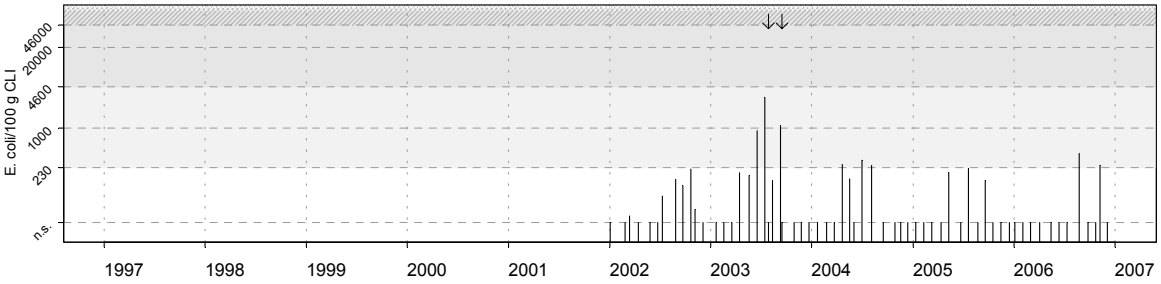
28061045 Fromentine bas - Huître creuse



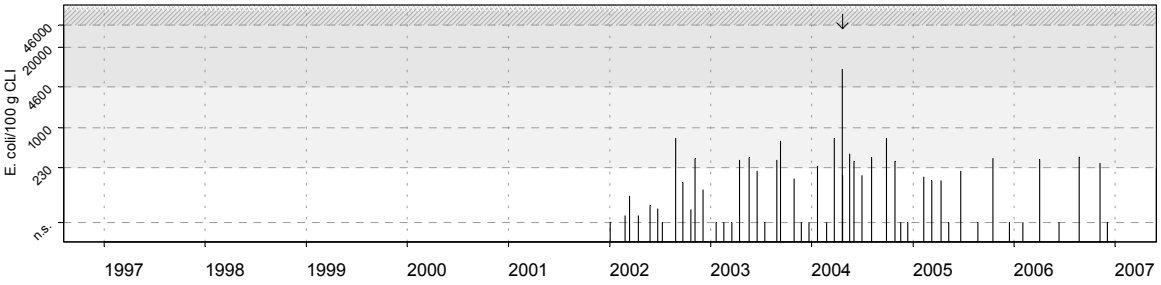
28061046 Embarcadère - Palourde



28061050 Mariolle HF1 - PF2 - Huître creuse



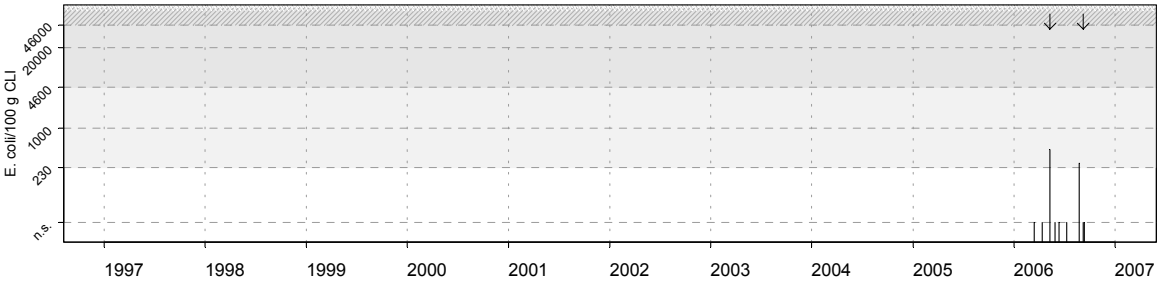
28061054 Mariolle PF1 - Palourde



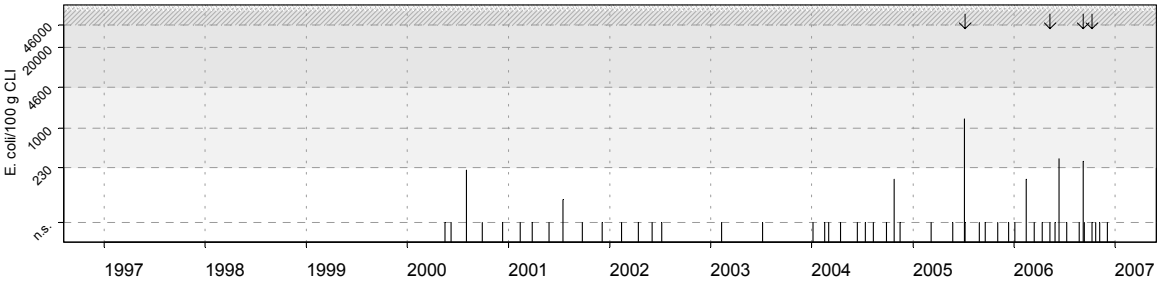
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 28 - Loire et Bourgneuf / Site 29 - Vendée

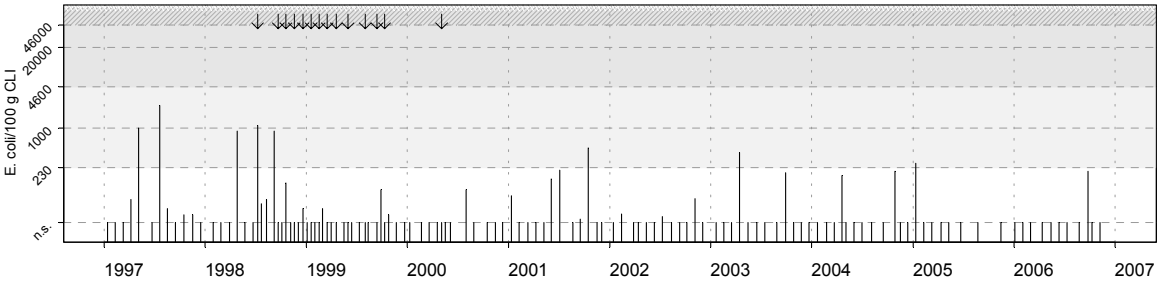
28061062 Vasières - Palourde



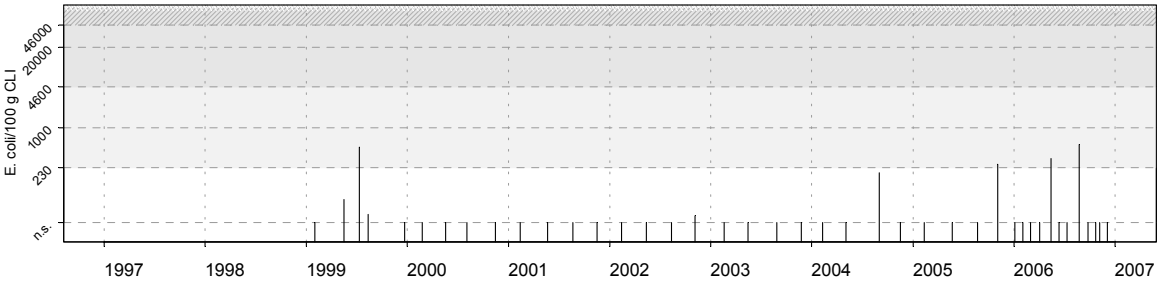
28061110 Noirmoutier - La Préoire - Palourde



29062004 Paillard - Huître creuse



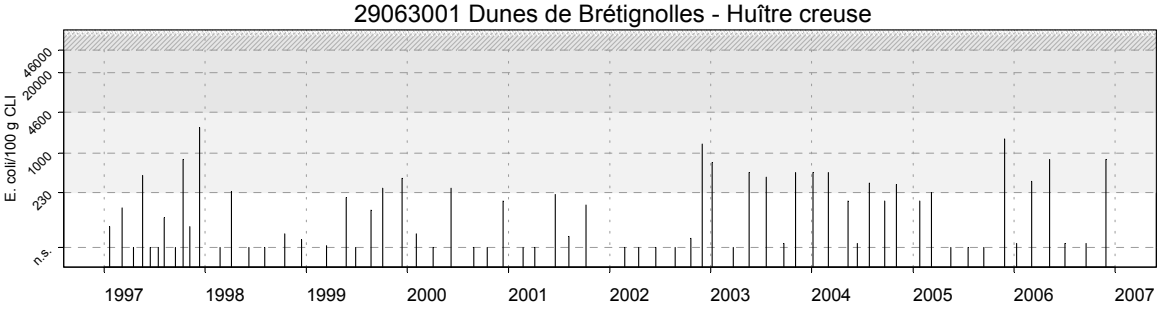
29062010 Fosse - Huître creuse



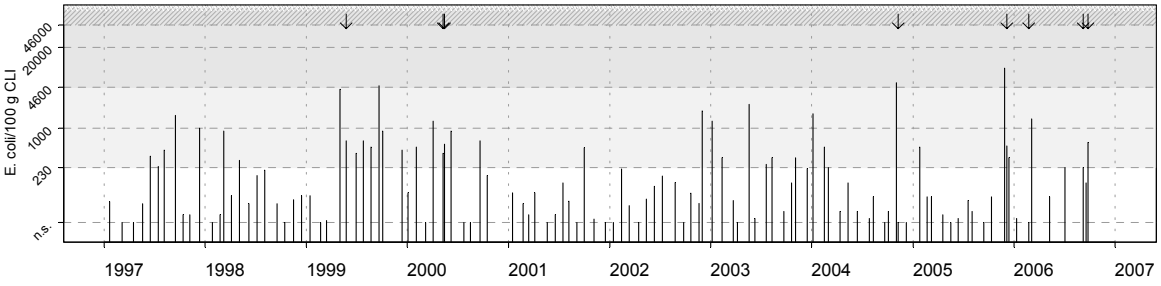
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 29 - Vendée / Site 30 - Pertuis Breton

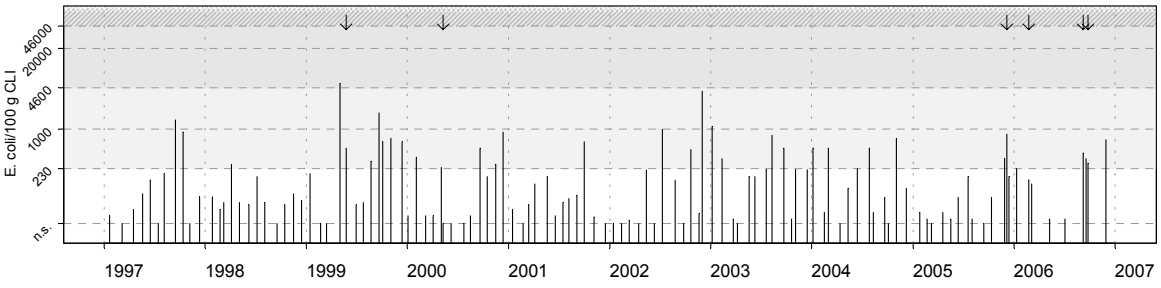
29063001 Dunes de Brétignolles - Huître creuse



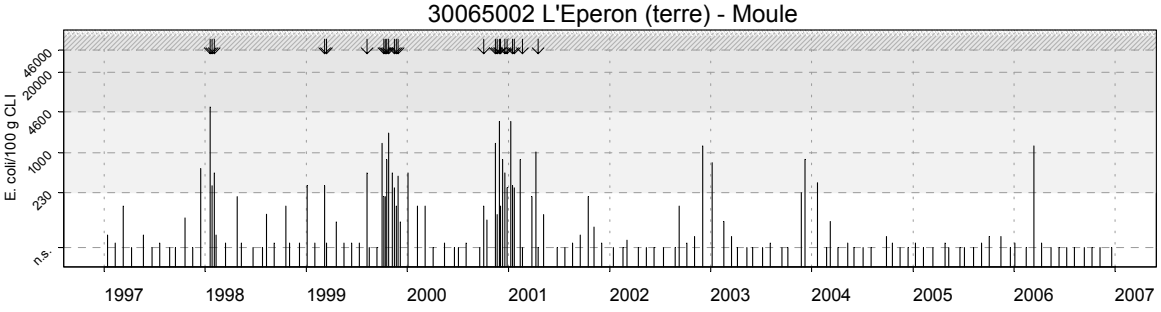
29064004 Le Veillon - Huître creuse



29064005 La Guittière - Huître creuse



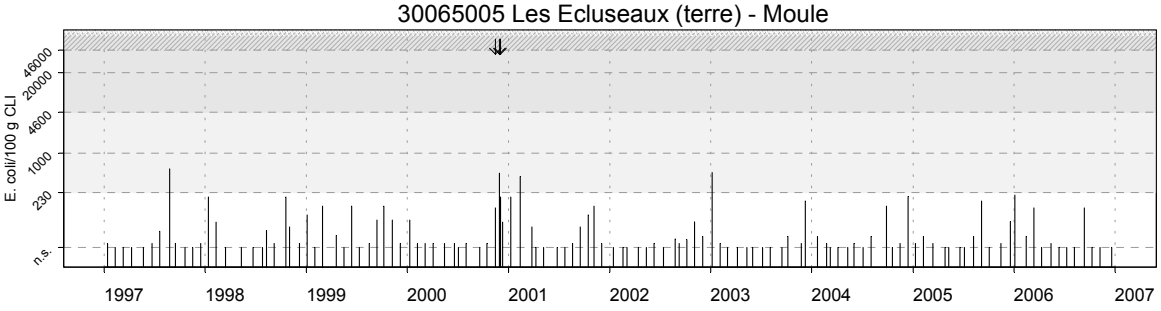
30065002 L'Eperon (terre) - Moule



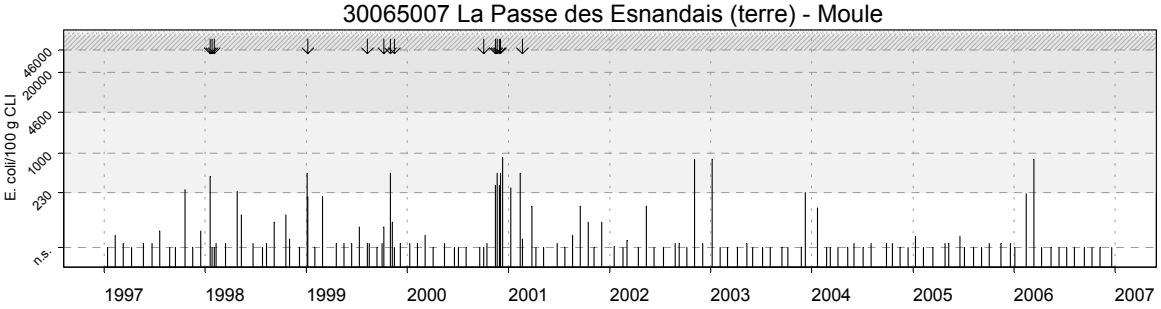
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 30 - Pertuis Breton

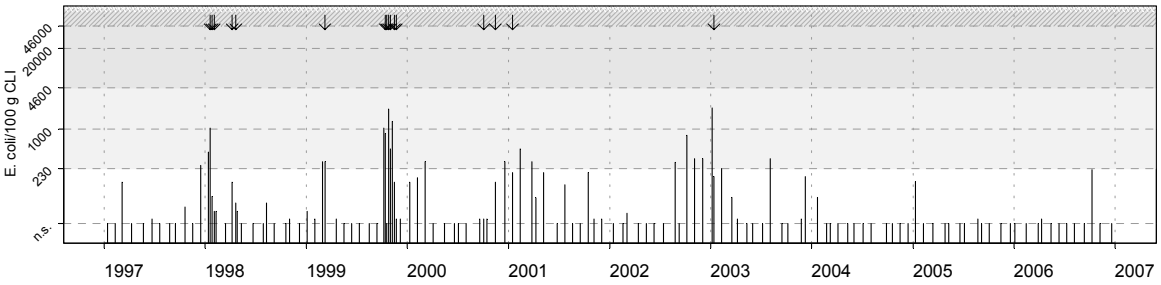
30065005 Les Ecluseaux (terre) - Moule



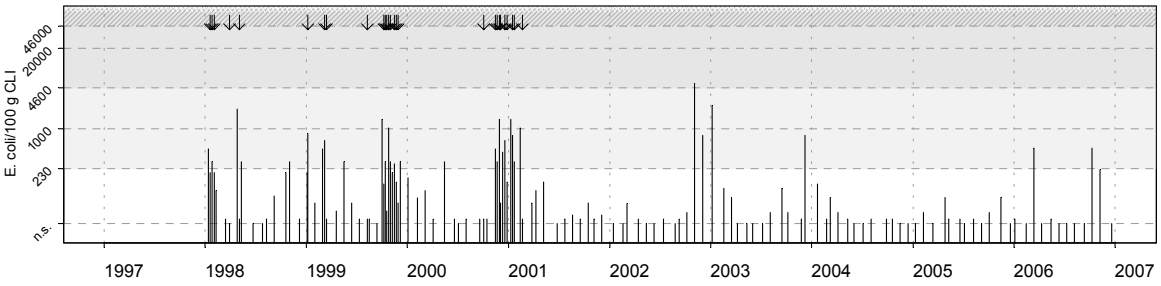
30065007 La Passe des Esnandais (terre) - Moule



30065019 Filière w - Moule

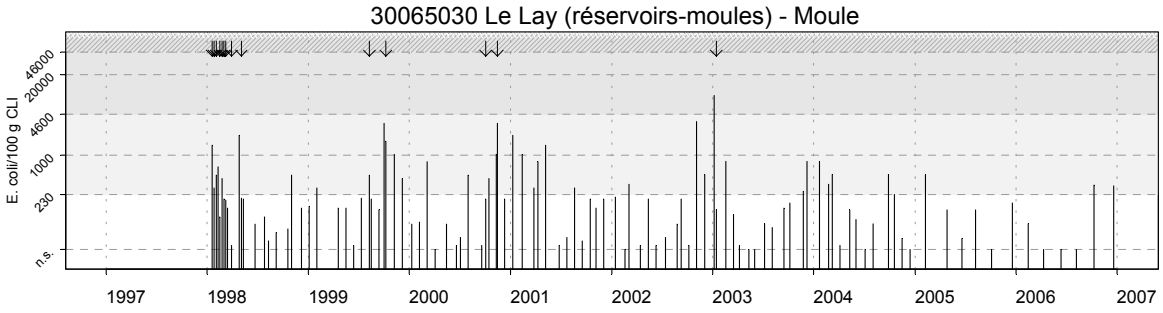


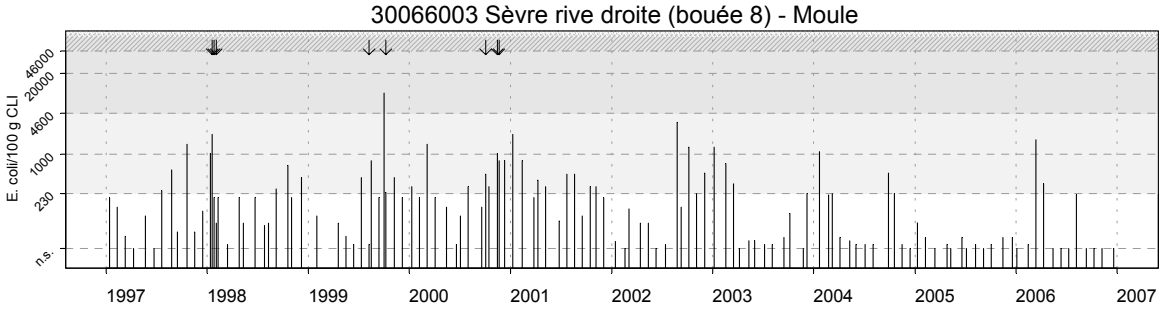
30065026 La Pointe de la Roche - Moule



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 30 - Pertuis Breton





Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Analyse de tendances résultats REMI - Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Tendance semestrielle	
				Octobre-Mars	Avril-Septembre
27057007	Pointe Pen Bé		→		
27057018	Pont-Mahé		↘		
27057022	Le Frostidié			→	↘
27057023	Le Rostu		→		
27057059	Pointe Castelli		→		
27059007	Grand Traict 2		→		
27059009	Sissable		→		
28060008	Estuaire (b)		→		
28060011	Bonne Source		→		
28060022	Plage Benoît 11		↘		
28061002	Coupelasse-Fiol		→		
28061012	La Sennetière		→		
28061032	Le Bonhomme		→		
29062004	Paillard		↘		
29063001	Dunes de Brétignolles		→		
29064004	Le Veillon			↗	↘
29064005	La Guittière		→		

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Tendance semestrielle	
				Octobre-Mars	Avril-Septembre
30065002	L'Eperon (terre)		↘		
30065005	Les Ecluseaux (terre)		→		
30065007	La Passe des Esnandais (terre)		↘		
30065019	Filière w		↘		
30066003	Sèvre rive droite (bouée 8)		↘		

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Rappel : une tendance croissante correspond à une dégradation de la qualité bactériologique, une tendance décroissante correspond à une amélioration de la qualité.

4.1.3. Commentaires

Les points suivis sur lesquels il est possible de définir une tendance générale sur 10 ans affichent majoritairement une tendance à l'amélioration (diminution de la contamination bactériologique) ou un maintien de la qualité. Seul le point du Veillon montre une tendance significativement différente entre les deux semestres, avec une tendance croissante (dégradation de la qualité) sur la période d'octobre à mars.

Les arrêtés successifs de classement de zones de production professionnelle ont apporté des modifications dans les limites géographiques et le nombre de ces zones, impliquant, de fait, la création de nouveaux points de suivi. Le classement en zones professionnelles de secteurs fréquentés jusqu'à présent à la seule fin de pêche de loisir a parfois débouché sur une double surveillance. En fin 2001, un état des moyens mis en œuvre pour la surveillance sanitaire des zones de production et des gisements de coquillages a été réalisé avec la DDASS 44. Ainsi, depuis 2002, les résultats acquis sur 4 points échantillonnés par ce partenaire alimentent notre base de données et, en retour, 5 de nos points de suivi sont utilisés pour la gestion de la pêche récréative.

Sur les 2 départements, 14 déclenchements du système d'alerte ont été effectués en 2006. Les motivations sont :

- le dépassement des seuils par les réseaux de surveillance REMI ou la DDASS sur des zones également dévolue à la pêche à pied de loisir à 8 reprises,
- 6 suspicions de contamination suite à des dysfonctionnements dans le système de collecte des eaux usées,
- 2 résultats obtenus lors d'études particulières,
- 1 déclaration de TIAC (Toxi Infection Alimentaire Collective), dont l'origine coquillière pouvait être suspectée.

Vilaine – Site N°27

27057007 Pont-Mahé – moule
Tendance générale décroissante remarquée pour la première fois.

Vendée – Site N°29

29064004 Le Veillon - huître creuse
La tendance croissante pour la période hivernale confirme le caractère sensible de la zone 85.07 (Chenaux du Payré), très dépendante des apports d'un bassin versant où les sources de contamination sont nombreuses.

Pertuis breton – Site N°30

30065002 L'Eperon (terre) - moule
Tendance générale décroissante observée pour la seconde fois.
La qualité sanitaire de cette zone continue de s'améliorer.

30065007 La Passe des Esnandais (terre) - moule
Tendance générale décroissante déjà observée les années précédentes.

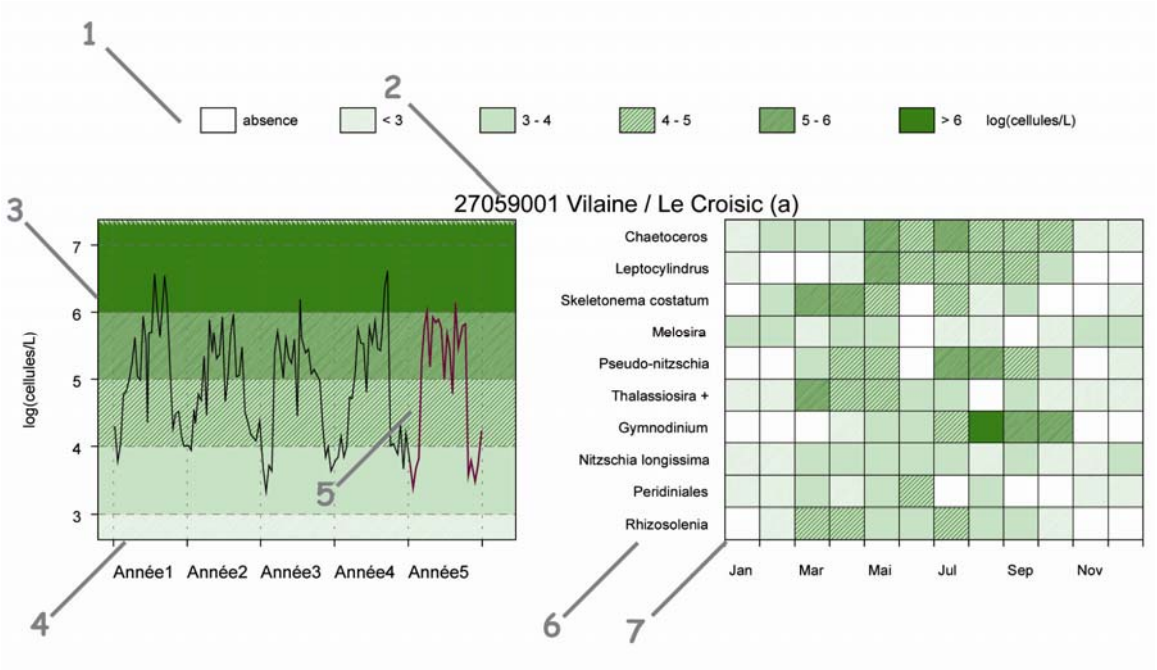
30065019 Filière w – moule
Tendance générale décroissante affichée pour la première année.

30066003 Sèvre rive droite (bouée 8) - Moule
Tendance générale décroissante affichée pour la seconde année.

4.2. Les résultats du réseau REPHY

4.2.1. 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) Site (libellé) / Point (libellé).

3 Somme des taxons dénombrés dans les flores totales (sauf ciliés).
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

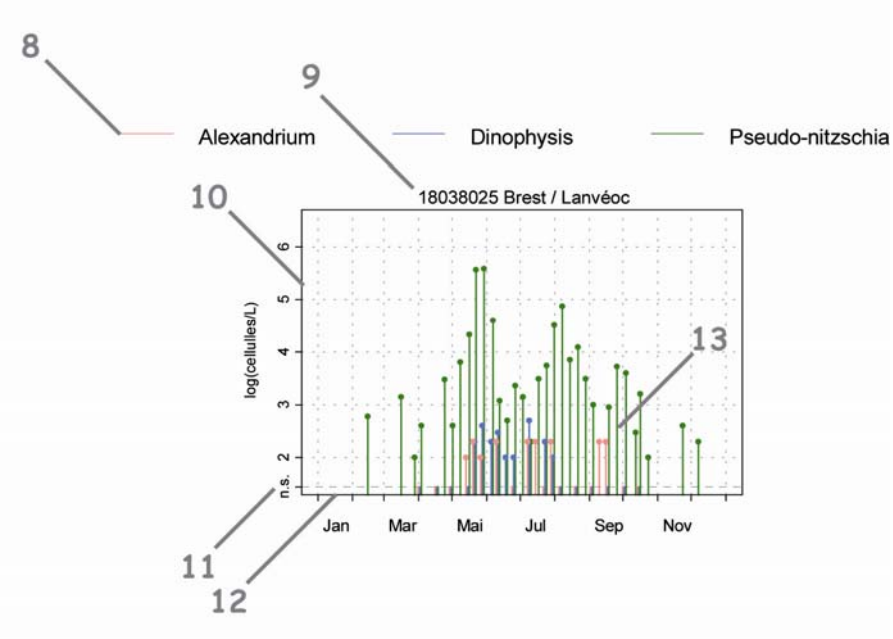
4 La période d'observation s'étend du 01/01/2002 au 31/12/2006.

5 Les observations de l'année 2006 sont mises en relief au moyen d'une couleur rouge.

6 Les 10 taxons dominants, de l'année 2006 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 41).
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 2006).

7 Les mois de l'année 2006 sont placés en en-tête de colonne.

Les **abondances des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*** sont représentées sur le même graphique par des bâtons pour la dernière année.



8 Légende.

9 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé).

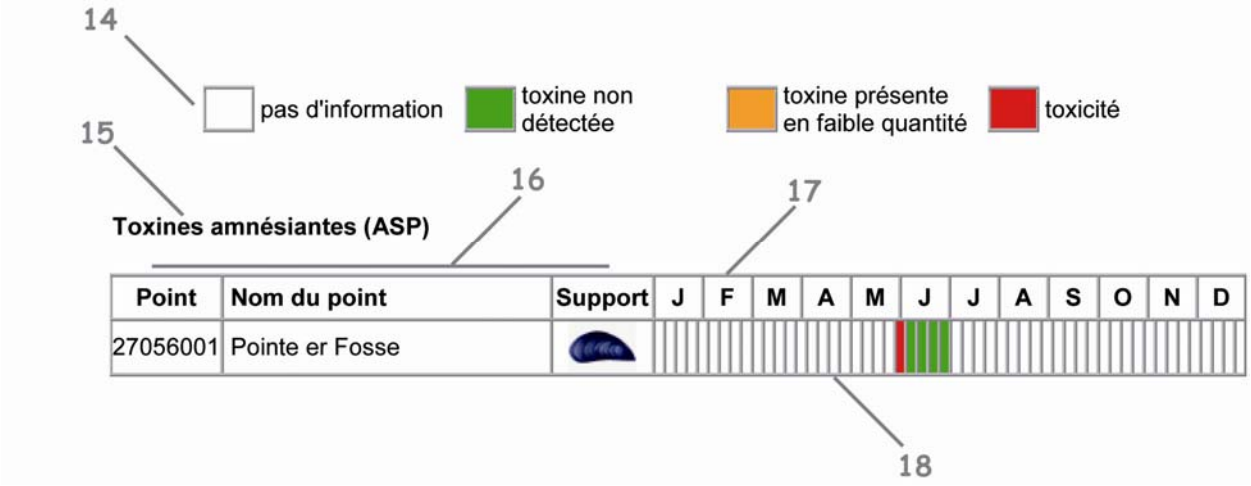
10 Abondance des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*.
L'étendue de l'échelle verticale est commune à tous les graphiques.
L'unité est exprimée en « log(cellules/L) ».

11 Les valeurs inférieures à la limite de détection sont indiquées par « n.s. » (non significatif) : soit aucune cellule dans la cuve de dénombrement.

12 L'échelle temporelle s'étend du 01/01/2006 au 31/12/2006.

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** lipophiles incluant **DSP** (*Diarrheic Shellfish Poisoning*), **PSP** (*Paralytic Shellfish Poisoning*) et **ASP** (*Amnesic Shellfish Poisoning*) sont représentées dans un tableau qui donne un niveau de toxicité par semaine pour l'année 2006.



14 Légende :

- La toxicité lipophile est évaluée par le temps de survie médian[1] 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 µg 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 µg éq. STX.100 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 µg AD par gramme de chair de coquillages. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de toxicité (20 µg AD.g^{-1}) ainsi qu'au seuil de détection de la méthode (0,15 µg AD.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 :

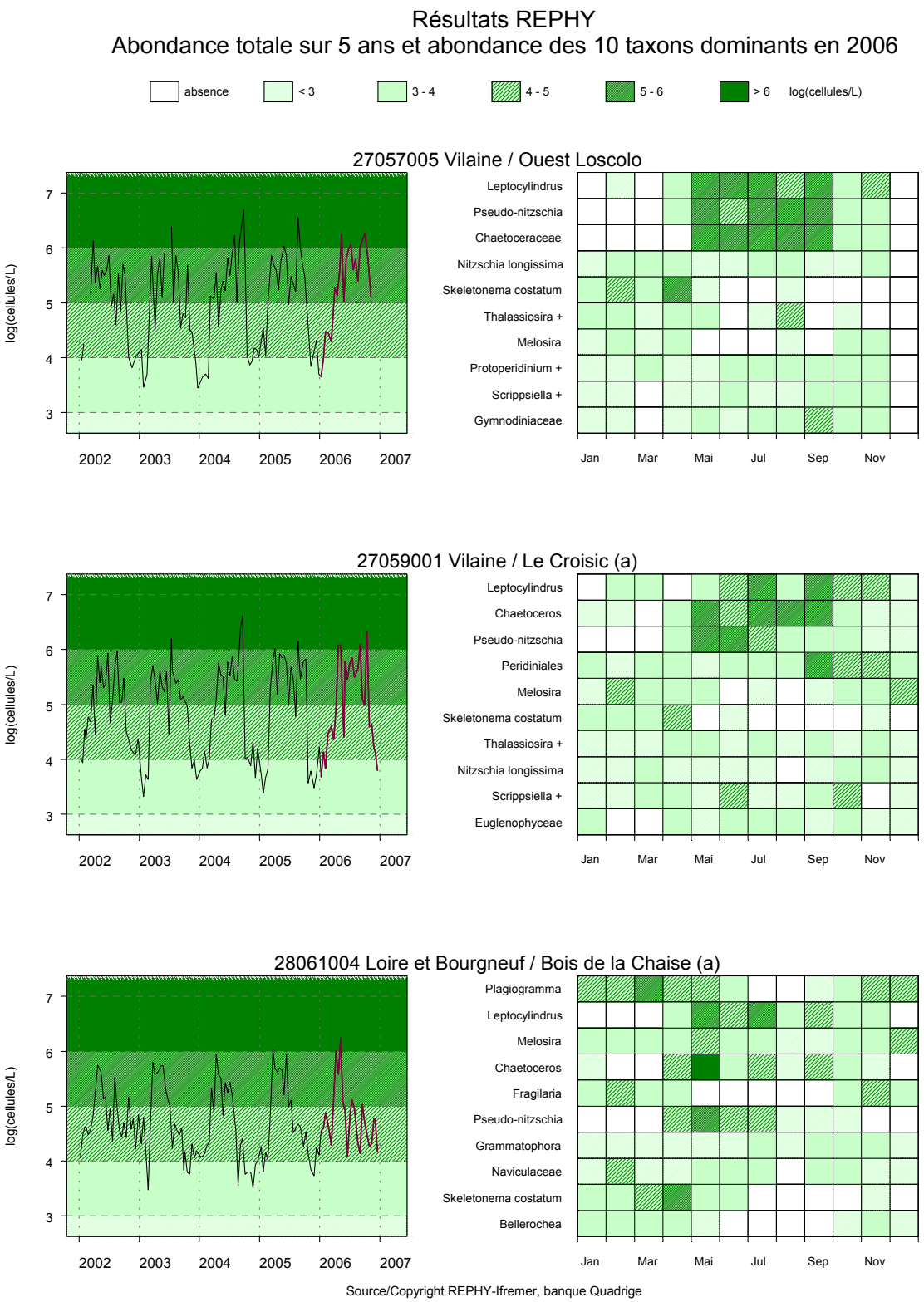
- Point (identifiant et libellé),
- Pictogramme du support sur lequel est effectuée la mesure (cf. partie « 3. Localisation et description des points de surveillance », « Signification des pictogrammes dans les tableaux de points », page 6).

17 Les mois de l'année 2006 sont placés en en-tête de colonne.

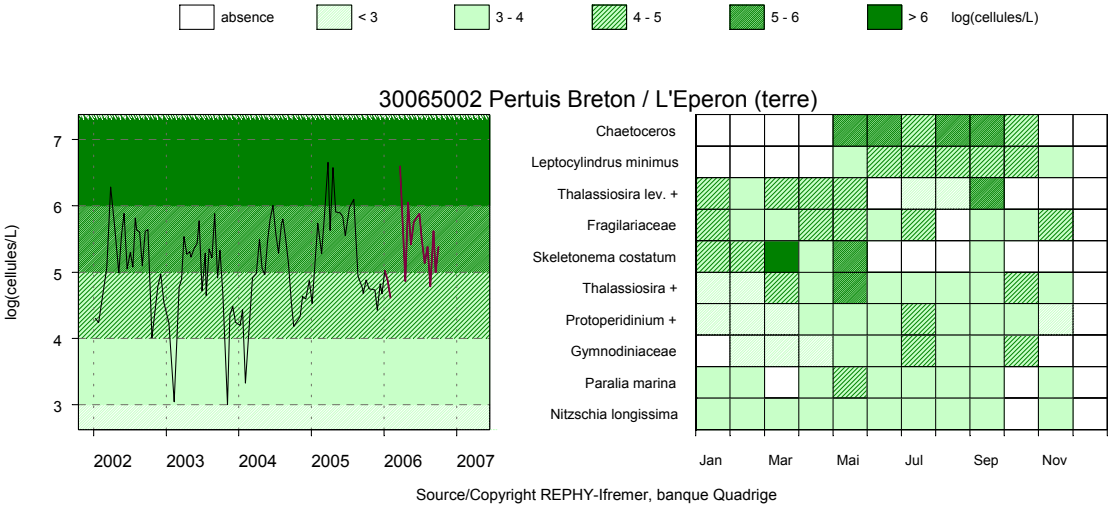
18 Les niveaux de toxicité sont donnés par semaine : si plusieurs mesures sont effectuées, la valeur de toxicité maximale est gardée.

[1] La médiane est la valeur telle que 50% des observations lui soient inférieures.

4.2.2. Représentation graphique des résultats



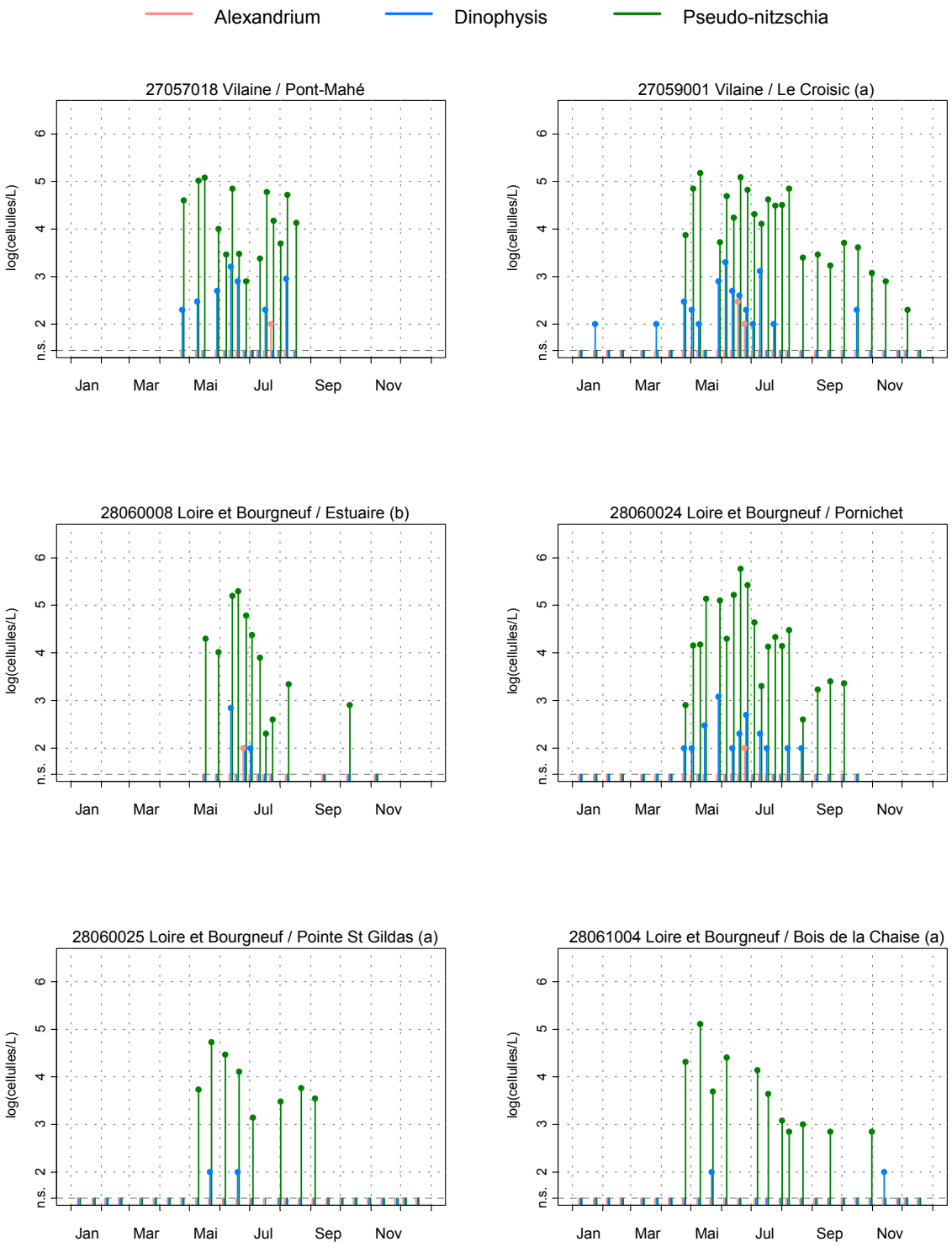
Résultats REPHY
Abondance totale sur 5 ans et abondance des 10 taxons dominants en 2006



REPHY - Taxons dominants - signification des libellés REPHY –

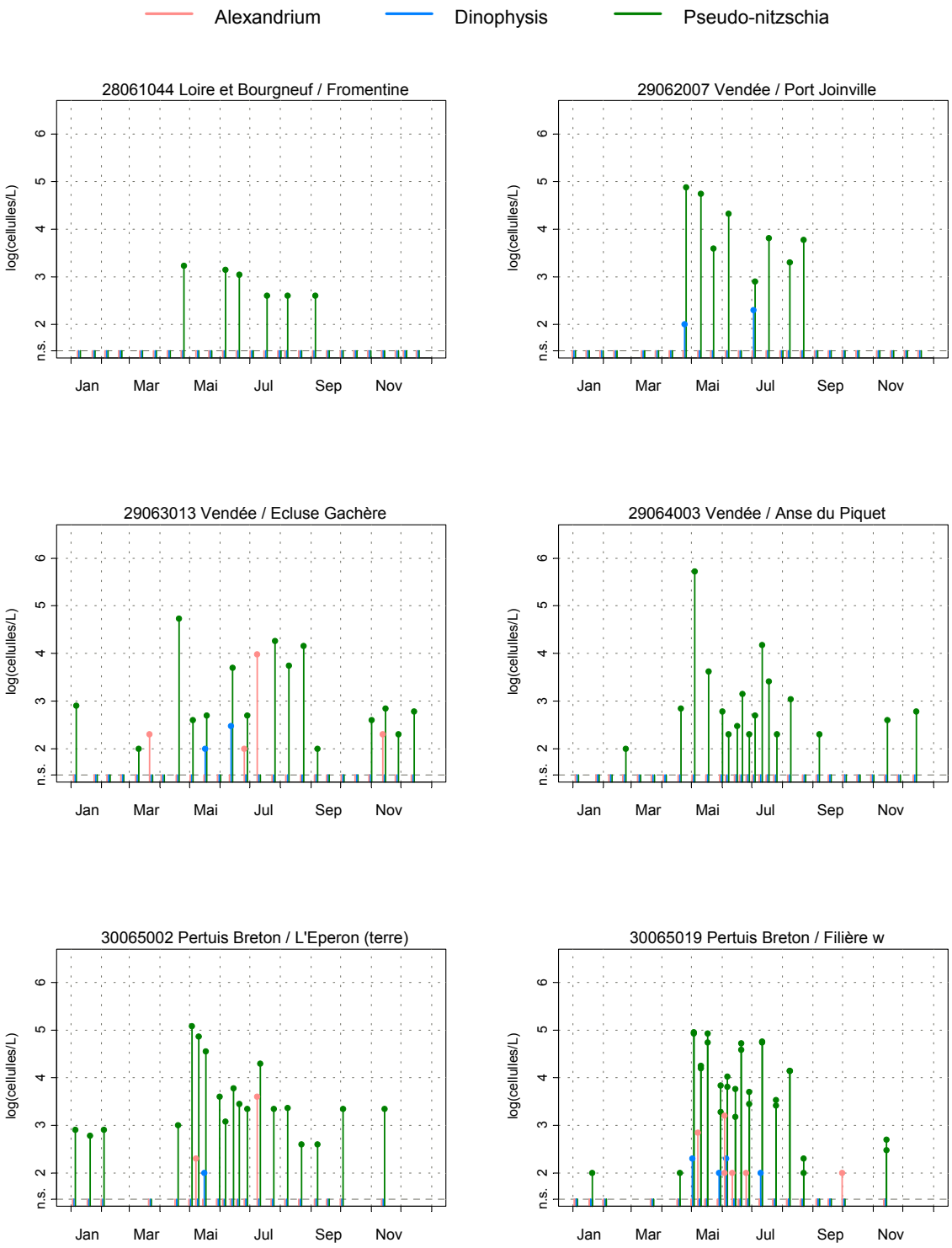
Intitulé graphe	Intitulé Quadrige	Classe
Bellerochea	*Bellerochea*	*Diatomophyceae*
Chaetoceraceae	*Chaetoceraceae*	*Diatomophyceae*
Chaetoceros	*Chaetoceros*	*Diatomophyceae*
Fragilaria	*Fragilaria*	*Diatomophyceae*
Fragilariaceae	*Fragilariaceae*	*Diatomophyceae*
Grammatophora	*Grammatophora*	*Diatomophyceae*
Leptocylindrus	*Leptocylindrus*	*Diatomophyceae*
Leptocylindrus minimus	*Leptocylindrus minimus*	*Diatomophyceae*
Melosira	*Melosira*	*Diatomophyceae*
Naviculaceae	*Naviculaceae*	*Diatomophyceae*
Nitzschia longissima	*Nitzschia longissima*	*Diatomophyceae*
Paralia marina	*Paralia marina*	*Diatomophyceae*
Plagiogramma	*Plagiogramma*	*Diatomophyceae*
Pseudo-nitzschia	*Pseudo-nitzschia*	*Diatomophyceae*
Skeletonema costatum	*Skeletonema costatum*	*Diatomophyceae*
Thalassiosira +	*Thalassiosira* + *Porosira*	*Diatomophyceae*
Thalassiosira lev. +	*Thalassiosira levanderi* + *minima*	*Diatomophyceae*
Gymnodiniaceae	*Gymnodiniaceae*	*Dinophyceae*
Peridiniales	Peridiniales	*Dinophyceae*
Protoperidinium +	*Protoperidinium* + *Peridinium*	*Dinophyceae*
Scrippsiella +	*Scrippsiella* + *Ensiculifera* + *Pentapharsodinium*	*Dinophyceae*
Euglenophyceae	*Euglenophyceae*	*Euglenophyceae*

Résultats REPHY
Abondance des flores toxiques en 2006



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY
Abondance des flores toxiques en 2006



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY 2006 - Phycotoxines

pas d'information | toxine non détectée | Présence de toxine sous le seuil de toxicité | 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
27057007	Pointe Pen Bé													
27057007	Pointe Pen Bé													
27057007	Pointe Pen Bé													
27057018	Pont-Mahé													
27057059	Pointe Castelli													
27059002	Le Grand traict													
27059002	Le Grand traict													
27059002	Le Grand traict													
28060008	Estuaire (b)													
28060011	Bonne Source													
28061061	bourgneuf													
29064003	Anse du Piquet													
29064004	Le Veillon													
29064005	La Guittière													
30065002	L'Eperon (terre)													
30065019	Filière w													

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
28061061	bourgneuf													
29064004	Le Veillon													
29064005	La Guittière													

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY 2006 - Phycotoxines

pas d'information | toxine non détectée | Présence de toxine sous le seuil de toxicité | Toxicité

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
27057059	Pointe Castelli													
28060011	Bonne Source													
28061061	bourgneuf													
29064003	Anse du Piquet													

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

4.2.3. Commentaires

Flores totales

Sur le point du Croisic, *Chaetoceros* et *Leptocylindrus* restent les deux genres dominants. On constate cependant que *Leptocylindrus* a été observé plus tardivement qu'en 2005 à des concentrations supérieures à 100 000 cellules par litre.

Le graphique montre nettement que l'augmentation de l'abondance totale du phytoplancton a été beaucoup plus lente en 2006 qu'en 2005. Fin mars 2006, on n'a que 15 000 cellules par litre, toutes espèces confondues.

Le *Pseudo-nitzschia* est par contre plus précoce cette année avec des concentrations supérieures à 100 000 cellules par litre dès le début mai (juillet en 2005). De plus il est le troisième taxon dominant cette année.

Sur le point du bois de La Chaise, la période où la flore totale est supérieure à 100 000 cellules par litre est très courte en 2006 (un mois). Fin mars, c'est le genre *Plagiogramma* qui provoque le premier pic, puis c'est l'espèce *Skeletonema costatum* qui est le représentant principal (95%) du pic à 1 000 000 cellules par litre le 10 avril. Fin avril et en début mai, plusieurs taxons sont présents avec des concentrations supérieures à 100 000 cellules par litre. A noter la prédominance du genre *Chaetoceros* le 09 mai avec 1 400 000 cellules par litre.

Genres toxiques et toxicités

- *Dinophysis* apparaît fin avril au nord de la Loire. Il reste présent jusqu'à la mi-juillet. Il atteint une concentration de 6 200 cellules par litre à Ouest Loscolo. Ce point de surveillance déclenche des tests de toxicité sur le point du Castelli à partir du 24 mai. Au Croisic, la concentration maximale de *Dinophysis* est de 2 000 cellules par litre la deuxième semaine de juin; les tests sur les moules restent positifs pendant 3 semaines, le test sur les huîtres est positif une semaine après le premier test positif sur les moules, et le test sur les coques est positif avec deux semaines de décalage par rapport au test sur les moules.

- *Pseudo-nitzschia* dépasse le seuil de 100 000 cellules par litre la deuxième semaine de mai au nord Loire mais aussi sur le point du Bois de la Chaise dans la baie de Bourgneuf. Le seuil de déclenchement des tests à 300 000 cellules par litre n'est atteint qu'à Ouest Loscolo (test négatif sur les moules du Castelli) et à Pornichet fin juin avec 587 000 cellules par litre (acide domoïque non détecté sur les moules de Bonne Source).

- La présence d'*Alexandrium* reste très faible avec 300 cellules par litre au Croisic en juin.

Le détail des fermetures de zones survenues lors d'épisodes de présence de toxines est réalisé en « Actualités », page 86.

Eaux colorées

Le seul phénomène d'eaux colorées de l'année 2006 est dû à l'espèce *Heterocapsa triquetra :*

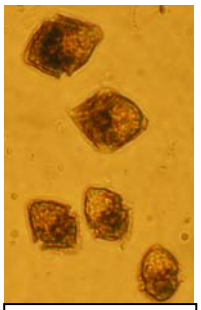


Photo : Fortune

L'espèce a été observée au point de prélèvement de Pornichet le 24 avril à une concentration de 12 000 000 cellules par litre. Des eaux colorées brunes étaient signalées depuis une semaine en baie de Vilaine.
Des pêcheurs de La Turballe (bassin 058) nous ont aussi décrit des eaux brunes et épaisses.
Cette espèce ne présente pas de toxicité pour la santé humaine.

4.3. Les résultats du réseau RNO

4.3.1. Documentation des figures

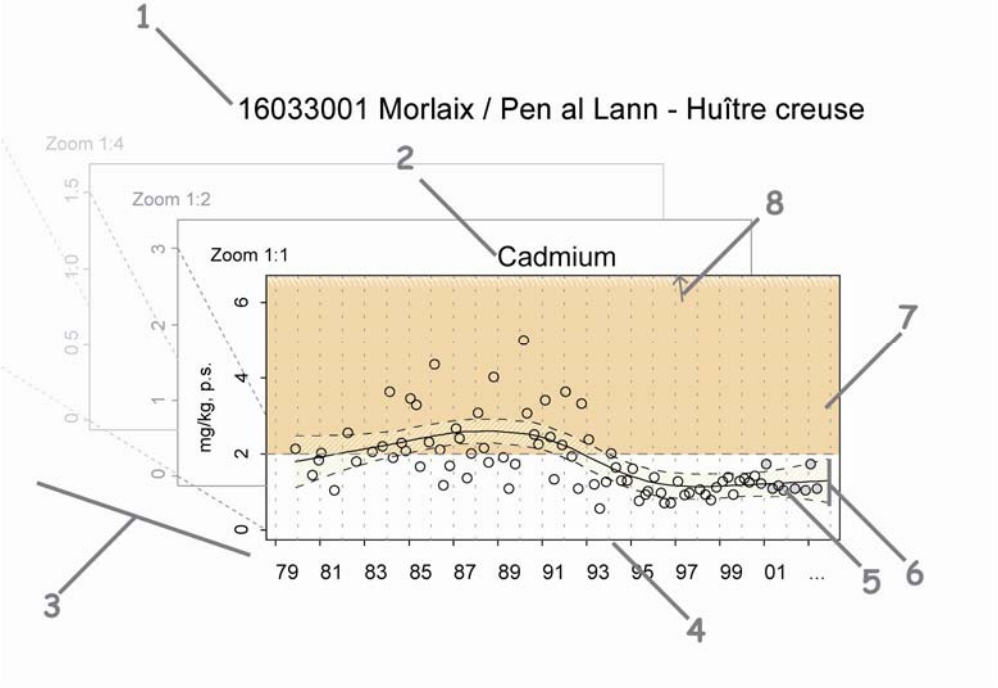
Une page par point de surveillance représente l'évolution des paramètres retenus.

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

La place manquerait pour présenter les résultats sur les 37 hydrocarbures poly-aromatiques (HAP) et des 9 congénères de polychlorobiphényles (PCB) mesurés. De plus, l'intérêt d'une telle exhaustivité serait très relatif. Ce qui nous intéresse ici, ce sont les niveaux relatifs de contamination globale par les HAP et les PCB. Il est dans ce cas préférable de ne présenter qu'une seule substance, considérée comme représentative de cette contamination. Pour les HAP nous utiliserons le fluoranthène, et pour les PCB le congénère CB 153.

Quatre nouveaux paramètres sont présentés pour la seconde fois dans ce bulletin : **argent**, **chrome**, **nickel** et **vanadium**. Le nombre de données disponibles étant réduit aujourd'hui, 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) Site (libellé) / 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 RNO pour chaque contaminant. La période d'observation présentée s'étend :
- de début 1979 à fin 2005 pour les métaux,
- de début 1982 à fin 2005 pour le lindane,
- de début 1979 à fin 2005 pour DDT+DDE+DDD,
- de début 1992 à fin 2005 pour le CB153,
- de début 1994 à fin 2005 pour le fluoranthène.

Pour des raisons techniques, les données du RNO 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[1]) sont colorées en fonction du coquillage support de l'analyse (gris clair pour les huîtres et gris foncé pour les moules).

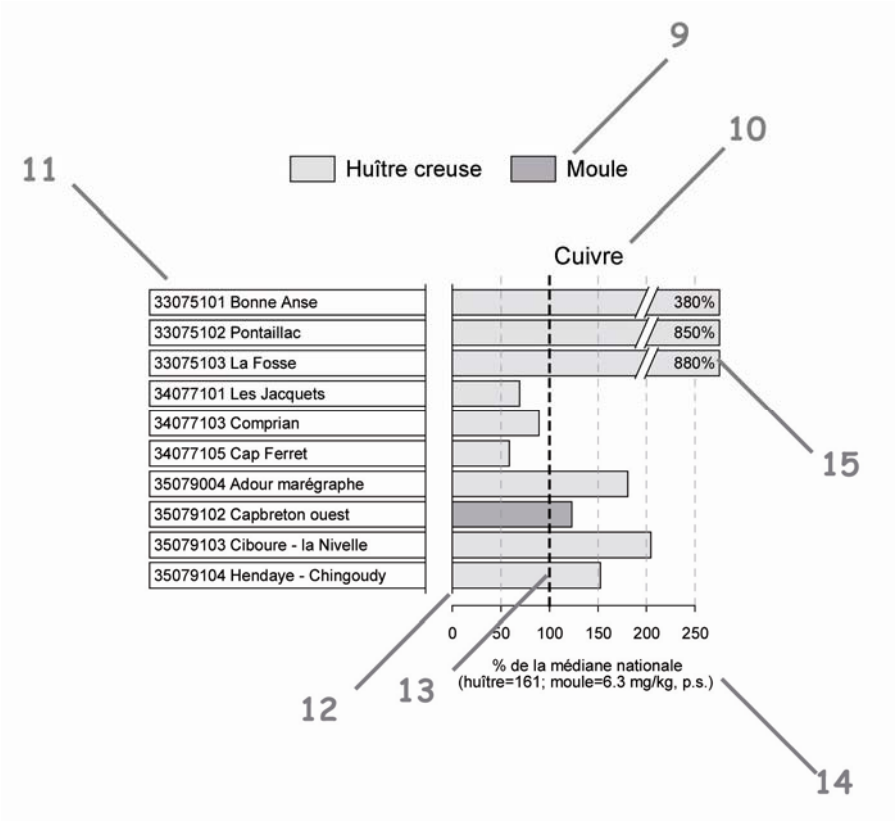
6 Pour les séries chronologiques de plus de 10 ans, une régression locale pondérée (*lowess*) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Pour les séries de moins de 10 ans, seule la courbe est visualisée. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe 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 $mg.kg^{-1}$, poids humide (p.h.), pour le plomb, 1 $mg.kg^{-1}$, poids humide (p.h.) pour le cadmium et de 0.5 $mg.kg^{-1}$, p.h., pour le mercure. Les résultats RNO 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 $mg.kg^{-1}$, p.s. devient 1 $mg.kg^{-1}$, 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.

[1] 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 estimées 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 du littoral ; une valeur supérieure à 100% représente un niveau de contamination du point supérieur à celui 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.

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

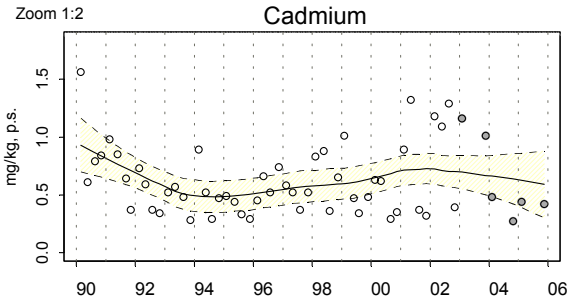
15 Pour un niveau de contamination particulièrement élevé pour un point, une « cassure » est effectuée dans la barre considérée ; leurs dimensions ne correspondent donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie du rapport des médianes est affichée.

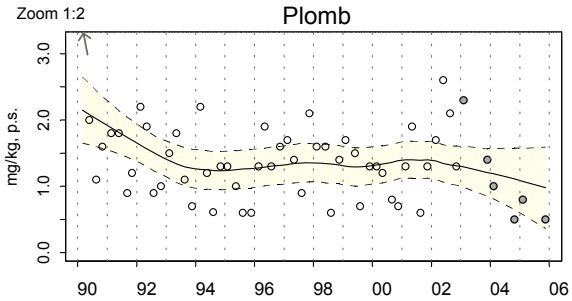
Une dernière page permet de visualiser de cette manière les niveaux de contamination par l'argent, le chrome, le nickel et le vanadium.

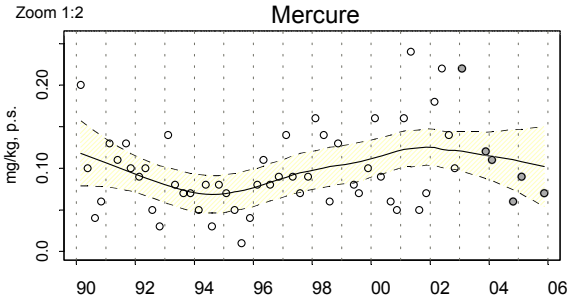
4.3.2. Représentation graphique des résultats

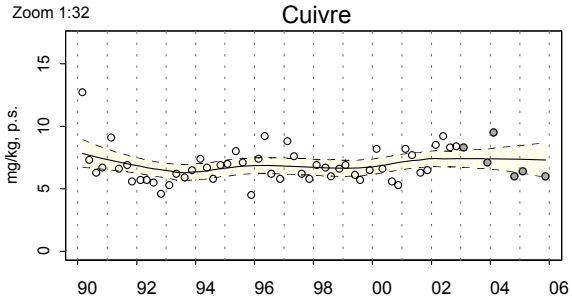
(voir pages ci-après)

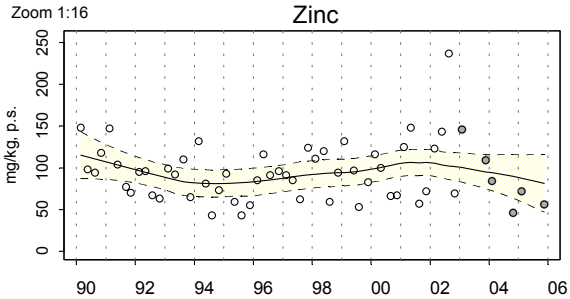
Résultats RNO
27057101 Vilaine / Pen Bé - Moule

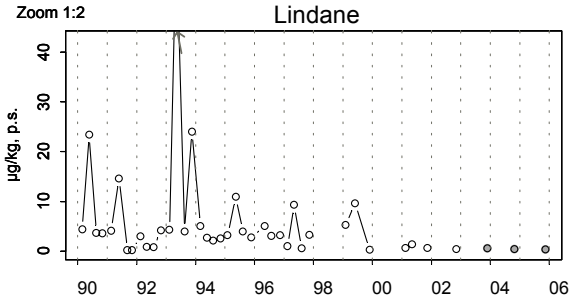


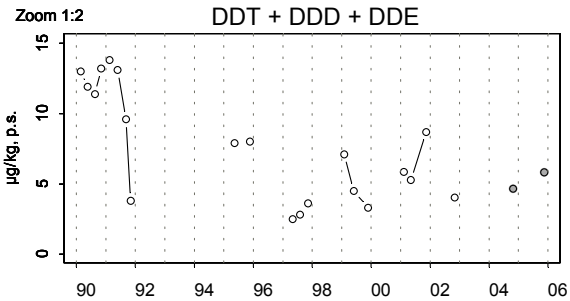


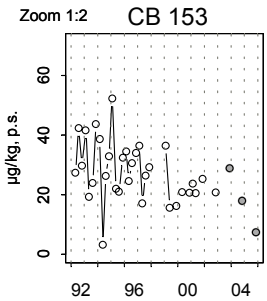


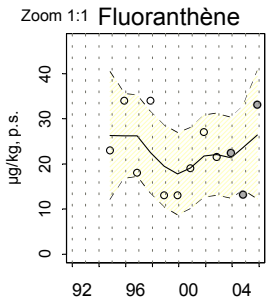






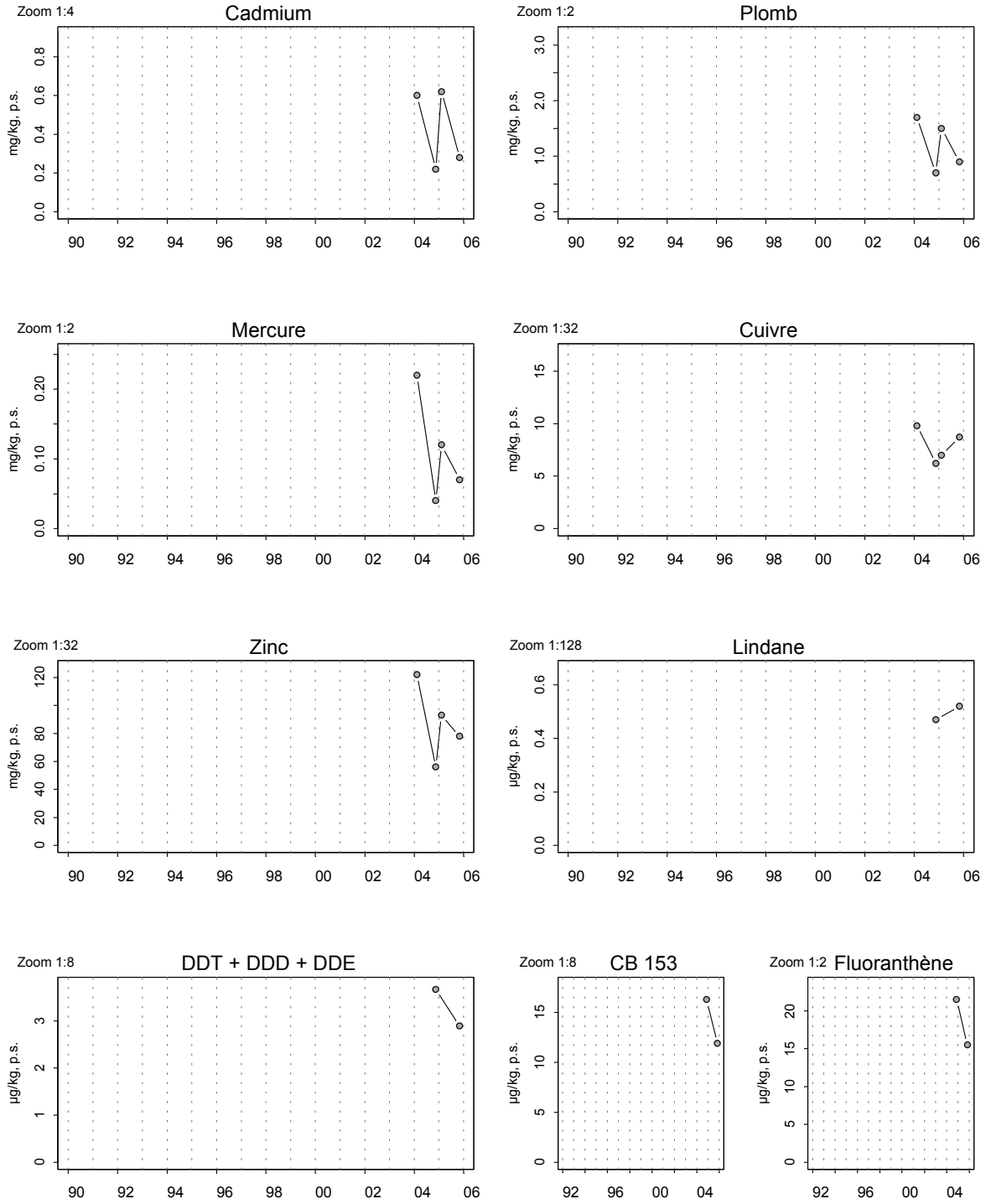






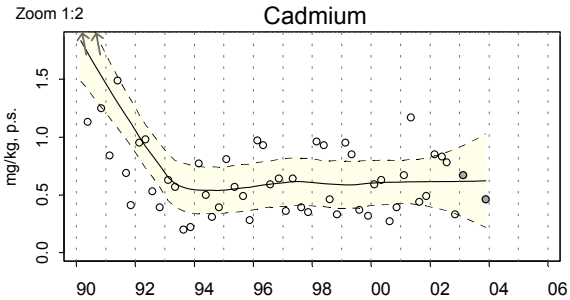
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

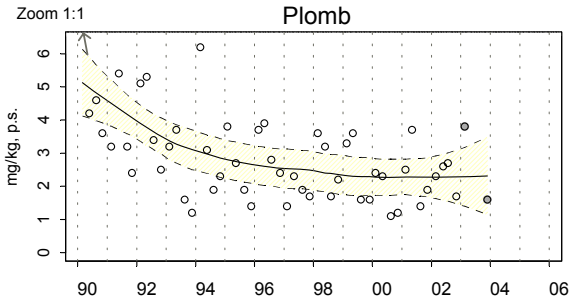
Résultats RNO
27058005 Vilaine / Barres de Pen Bron 1 - Moule

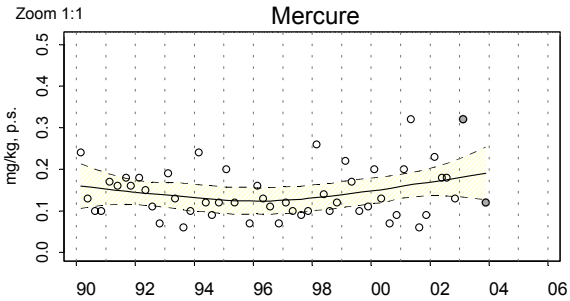


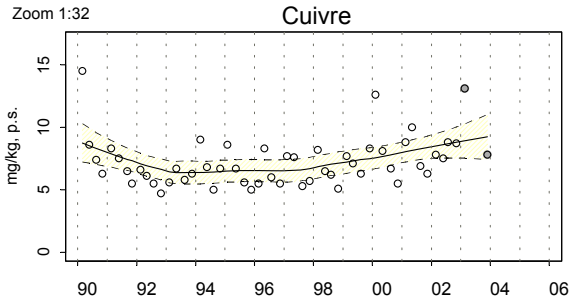
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

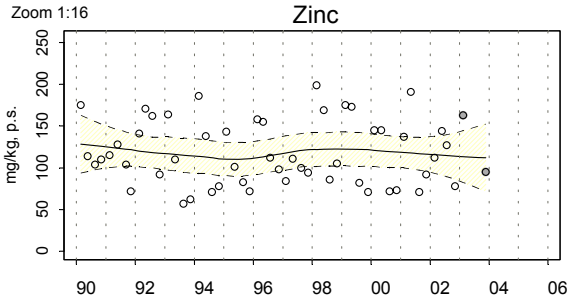
Résultats RNO
27059102 Vilaine / Le Croisic - Moule

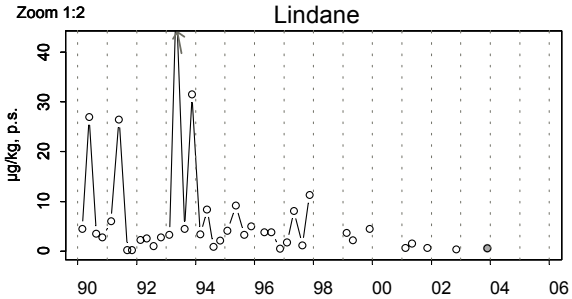


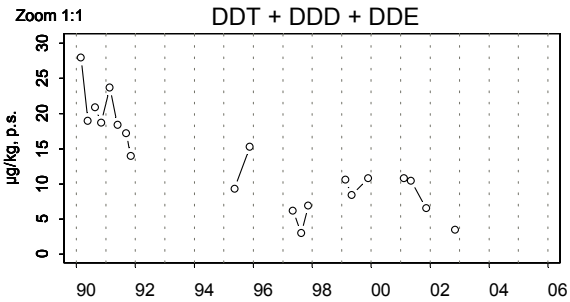


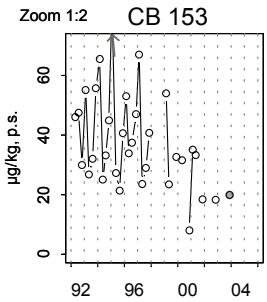


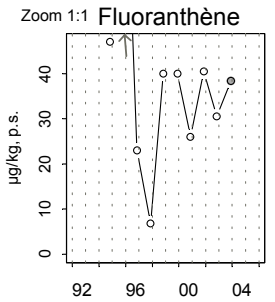






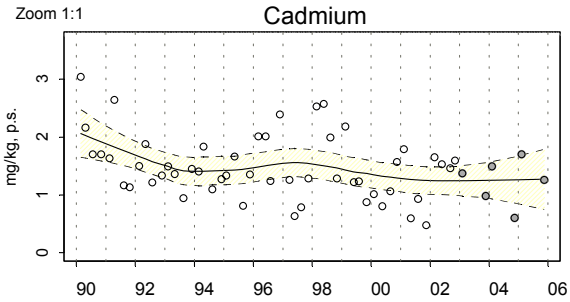


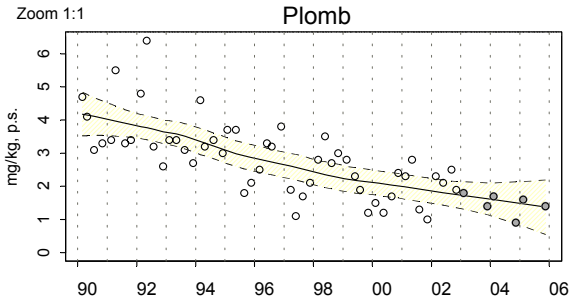


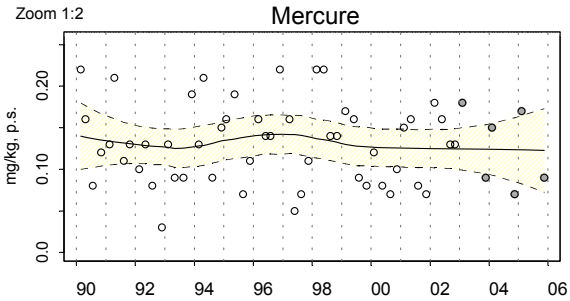


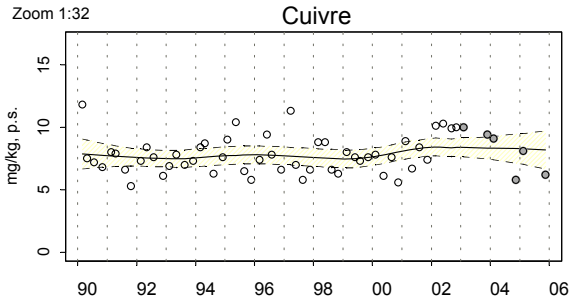
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

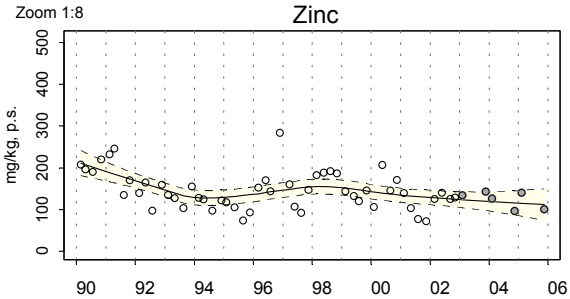
Résultats RNO
28060102 Loire et Bourgneuf / Pointe de Chemoulin - Moule

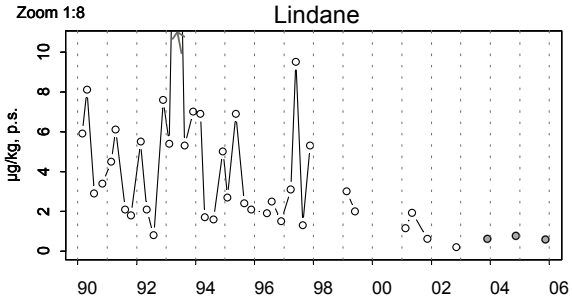


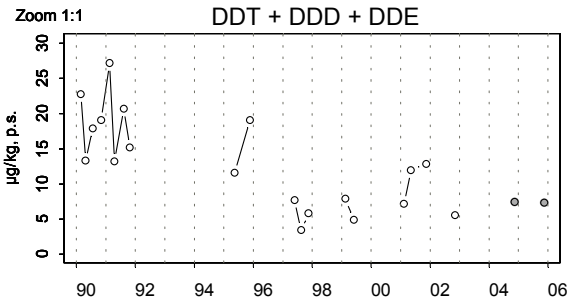


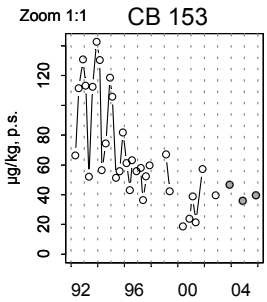


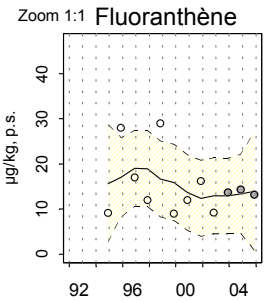






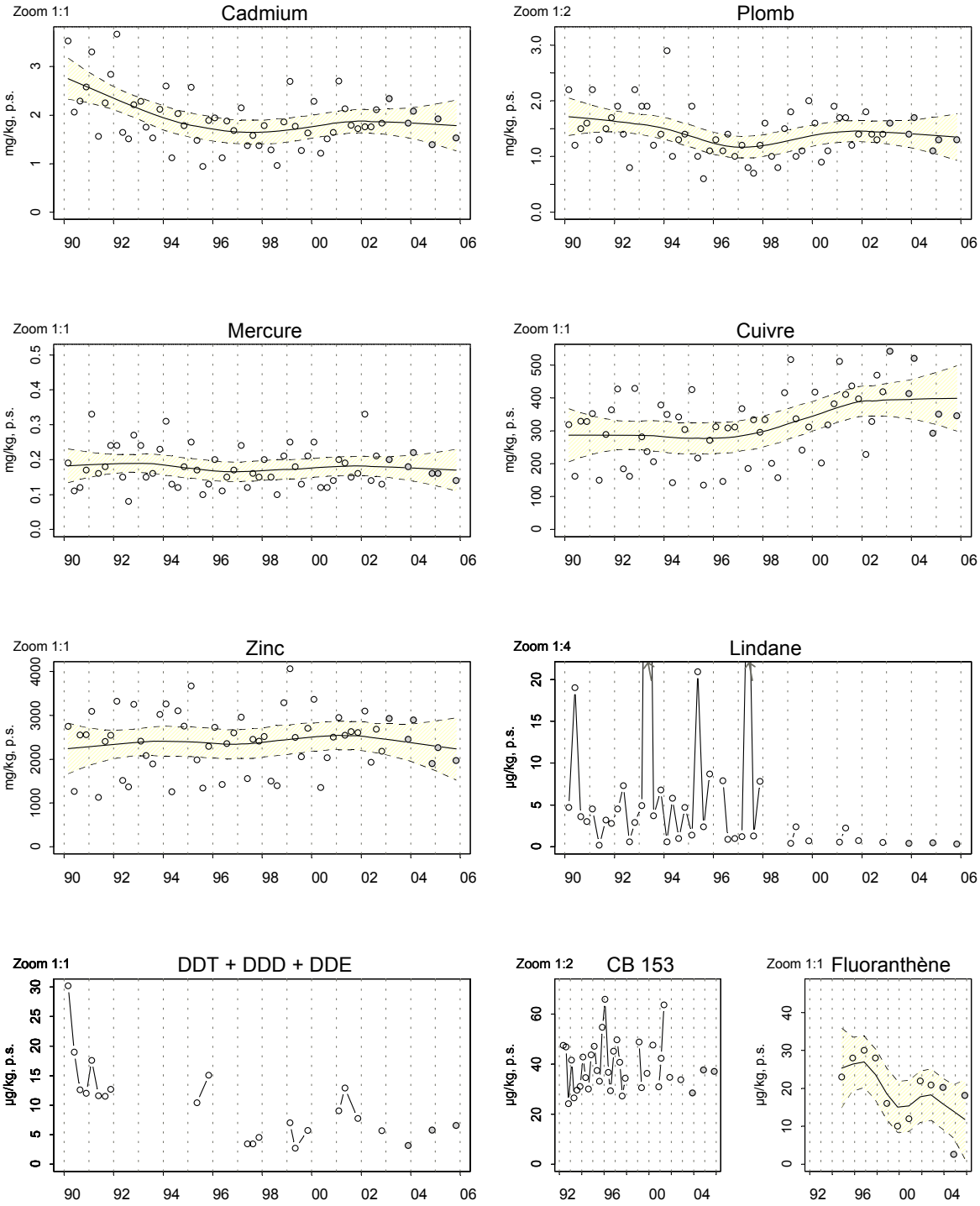






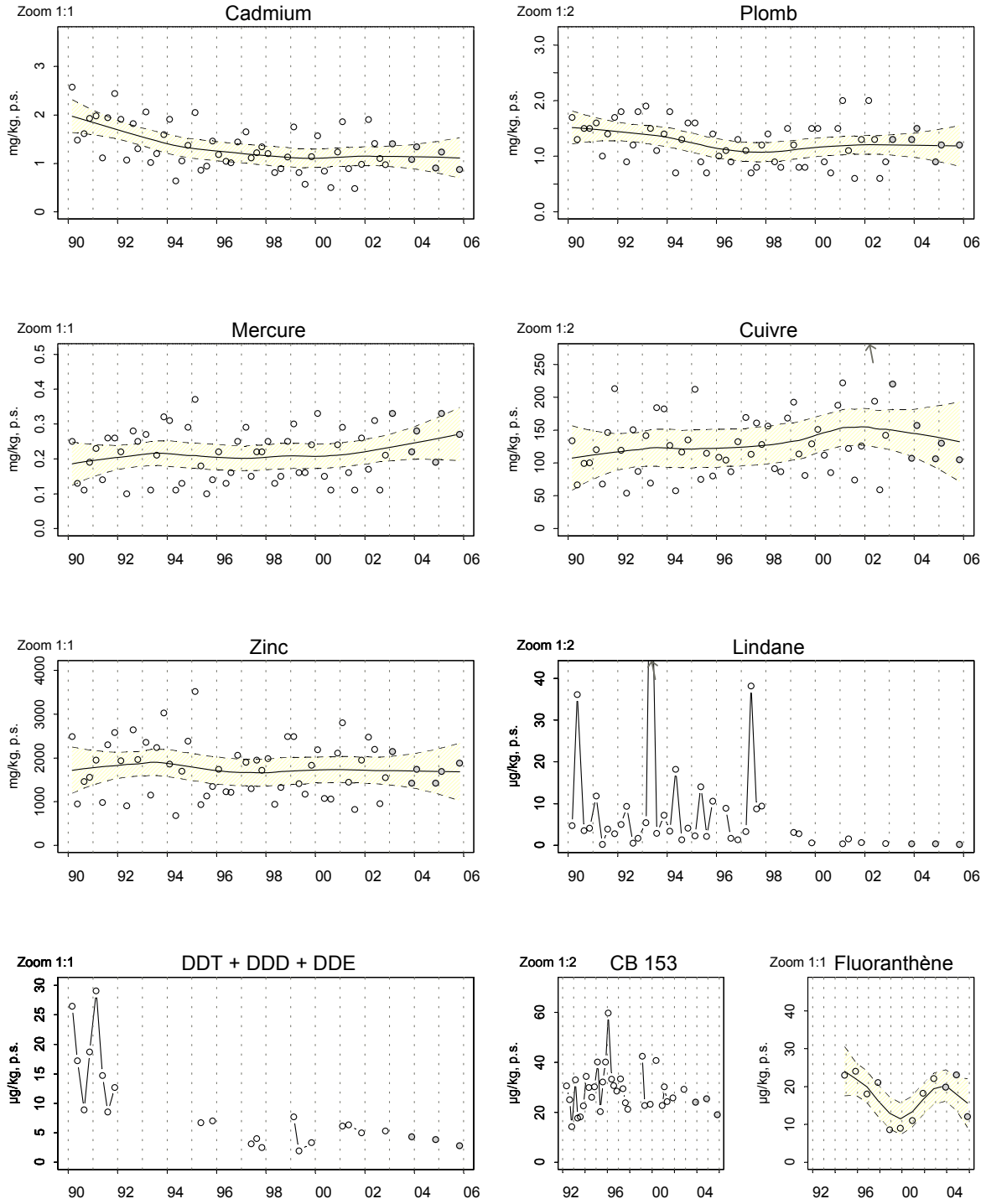
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

Résultats RNO
28061105 Loire et Bourgneuf / Bourgneuf - Coupelasse - Huître creuse



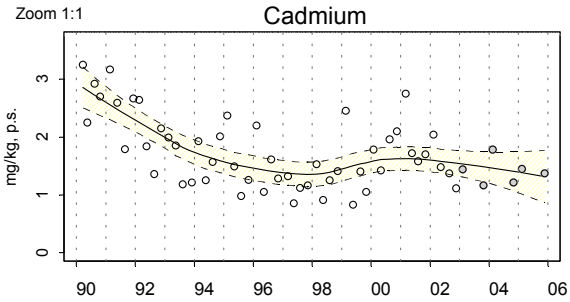
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

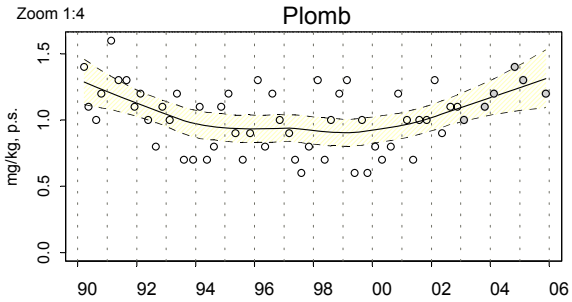
Résultats RNO
28061108 Loire et Bourgneuf / Noirmoutier - Gresse-loup - Huître creuse

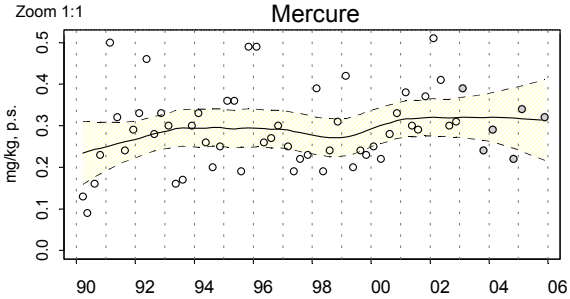


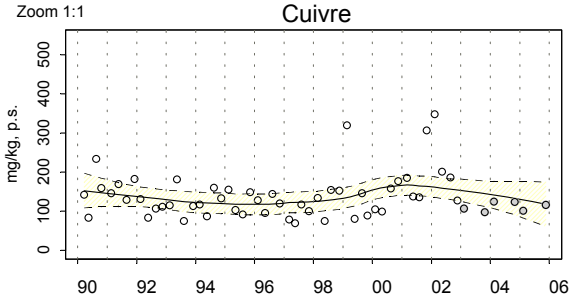
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

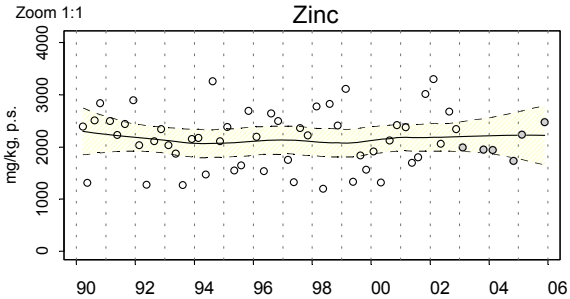
Résultats RNO
29064101 Vendée / Talmont - Huître creuse

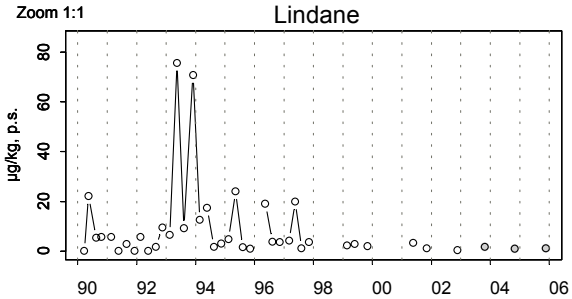


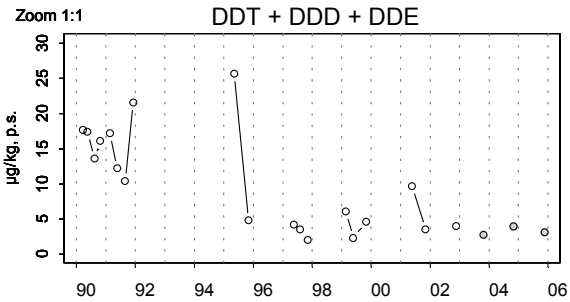


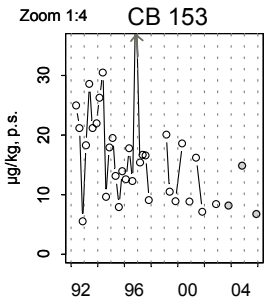


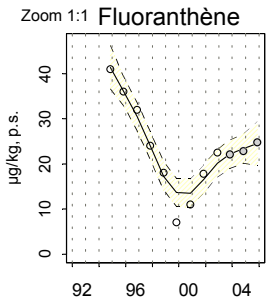






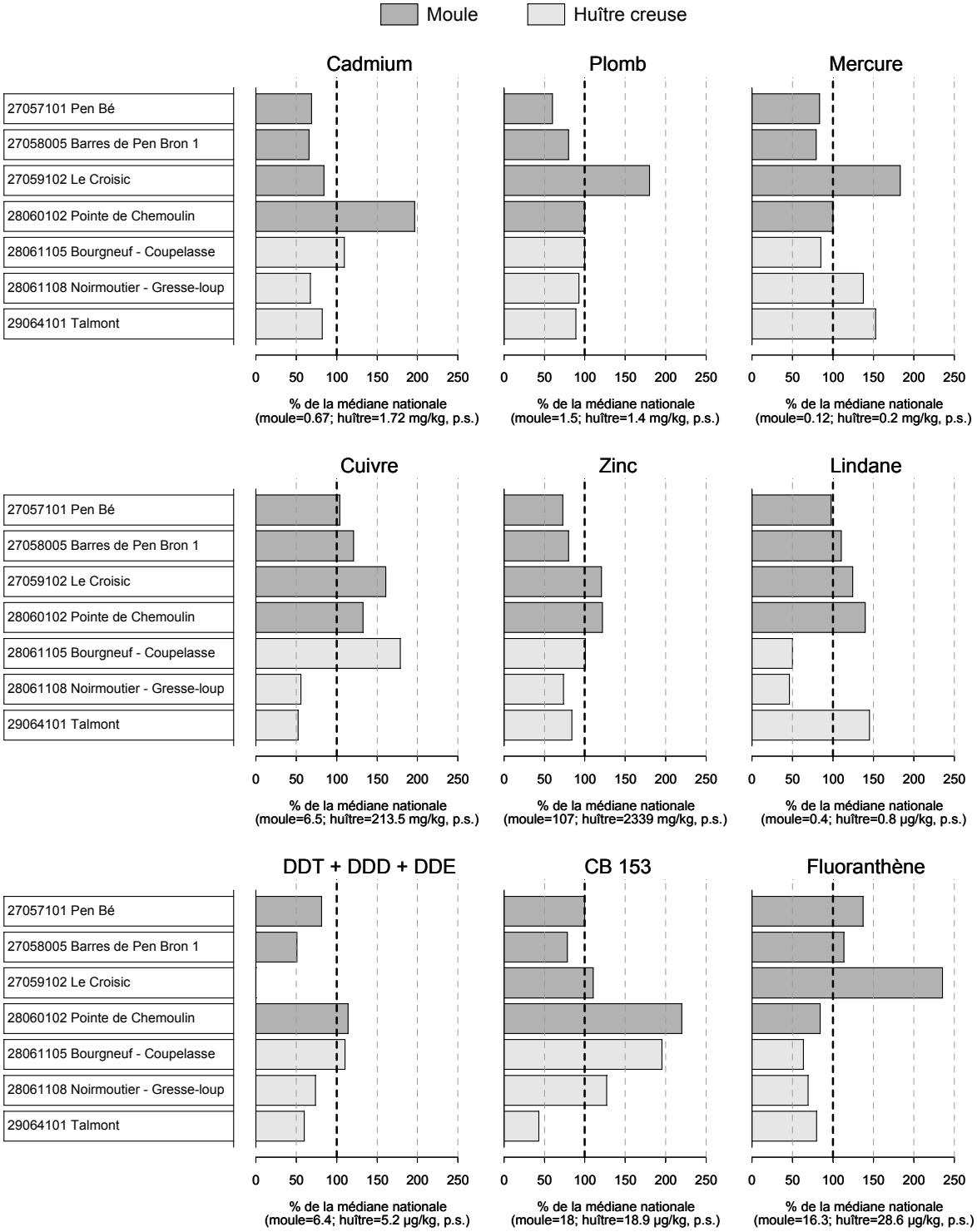






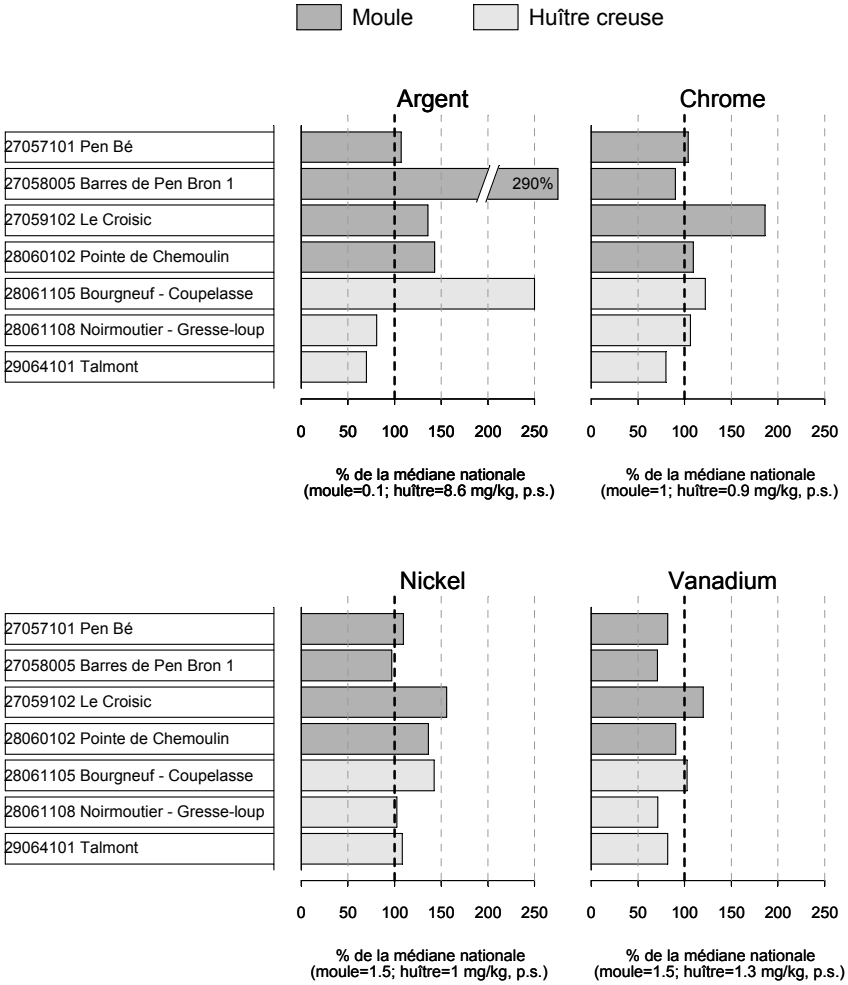
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

Résultats RNO
Comparaison des contaminants aux médianes nationales pour les trois dernières années



Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

Résultats RNO
Comparaison des contaminants aux médianes nationales pour les trois dernières années



Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

4.3.3. Commentaires

<u>Vilaine – Site n°27</u>

- « Pen Bé » (27057101)

Pour ce point, les médianes des contaminations sont proches des médianes nationales.

- « Barres de Pen Bron 1 » (27058005)

Le suivi de ce secteur a débuté en 2004, afin de remplacer le point « Le Croisic » (2705912), trop sensible aux activités portuaires et donc peu représentatif de la contamination du secteur. Compte tenu de la courte série de résultats obtenus sur ce point, aucune tendance ne peut être observée.

Les médianes des valeurs mesurées sont proches des médianes nationales sur l'ensemble des paramètres, sauf pour l'argent. Les teneurs observées sur cet élément sont trois fois plus élevées que la médiane nationale.

Loire Bourgneuf – Site n°28

- « Pointe de Chémoulin » (28060102)

Sur ce point situé à l'embouchure de la Loire, la diminution des teneurs en plomb amorcée depuis 1991, se confirme. Les médianes de l'ensemble des paramètres restent proches de la médiane du littoral français, à l'exception du cadmium et d'un congénère des polychlorobiphényles (PCB), le CB 153, dont les teneurs dépassent de près de deux fois la médiane nationale.

Les sources principales de contamination en cadmium sont l'industrie de fabrication des piles et des pigments de peinture, les activités métallurgiques et l'incinération des déchets.

Le CB 153 était utilisé comme additif dans les peintures et encres, et dans la fabrication de matériel électrique (condensateur et transformateur). Son usage est interdit en France depuis 1987, mais il subsiste des appareils en contenant.

- « La Coupelasse » (28061105)

Ce secteur situé dans la baie de Bourgneuf est marqué par une contamination croissante en cuivre.
La médiane du secteur pour ce contaminant représente le double de la médiane nationale en cuivre.
La contamination par le cuivre peut être due aux activités portuaires et agricoles, ainsi qu'au remplacement du TBT dans les peintures antisalissure des navires.
Les niveaux atteint par les autres contaminants sont proches des médianes nationales.

- « Gresseloup » (28061108)

Pour ce secteur, les niveaux observés ne montrent pas de tendances particulières. Ils sont le plus souvent inférieurs aux médianes nationales.

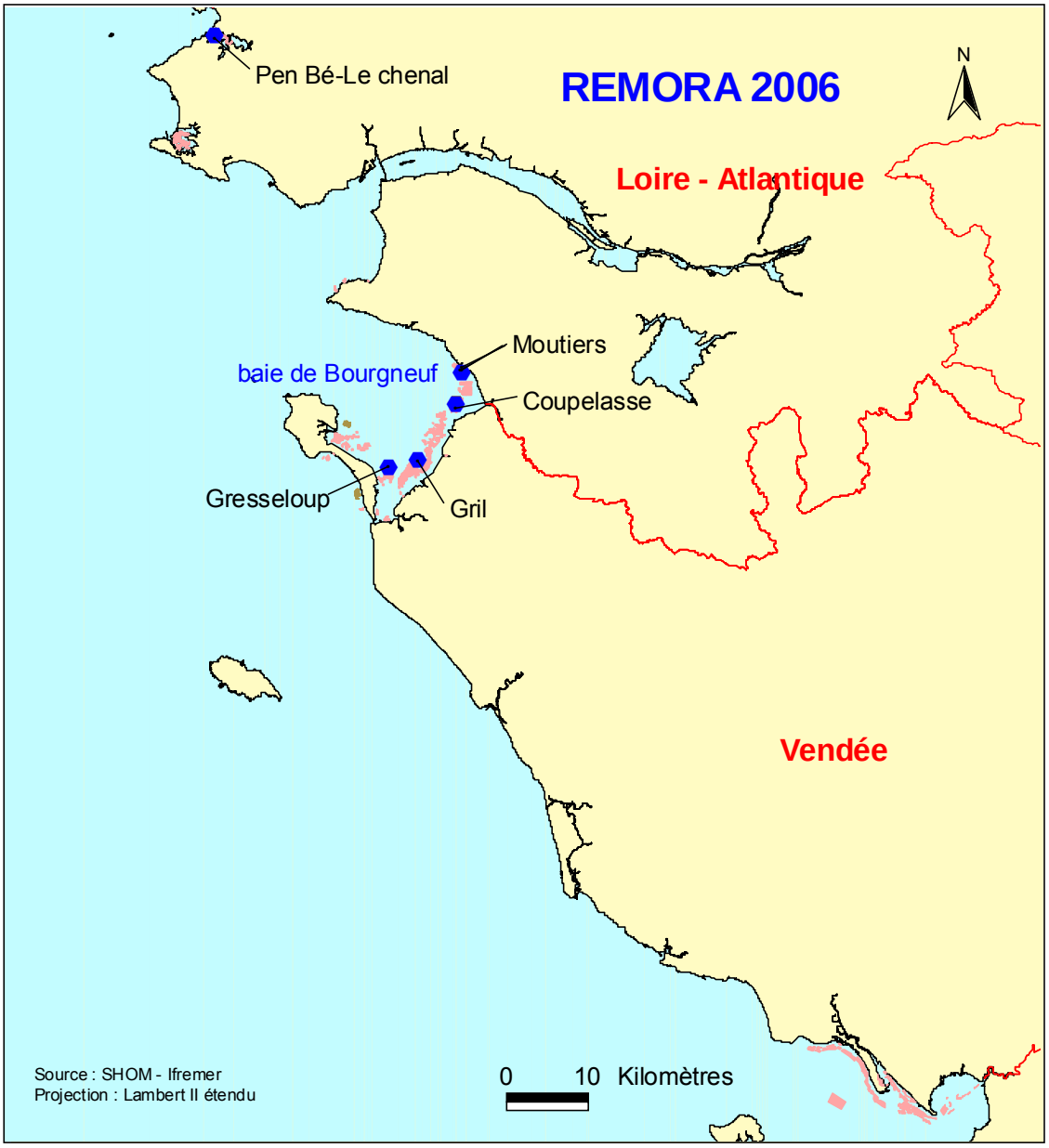
Vendée – Site n°29

- « Talmont» (29064101)

Les teneurs en mercure, nickel et lindane restent supérieures aux médianes nationales.

4.4. Les résultats du réseau REMORA

4.4.1. Documentation des figures



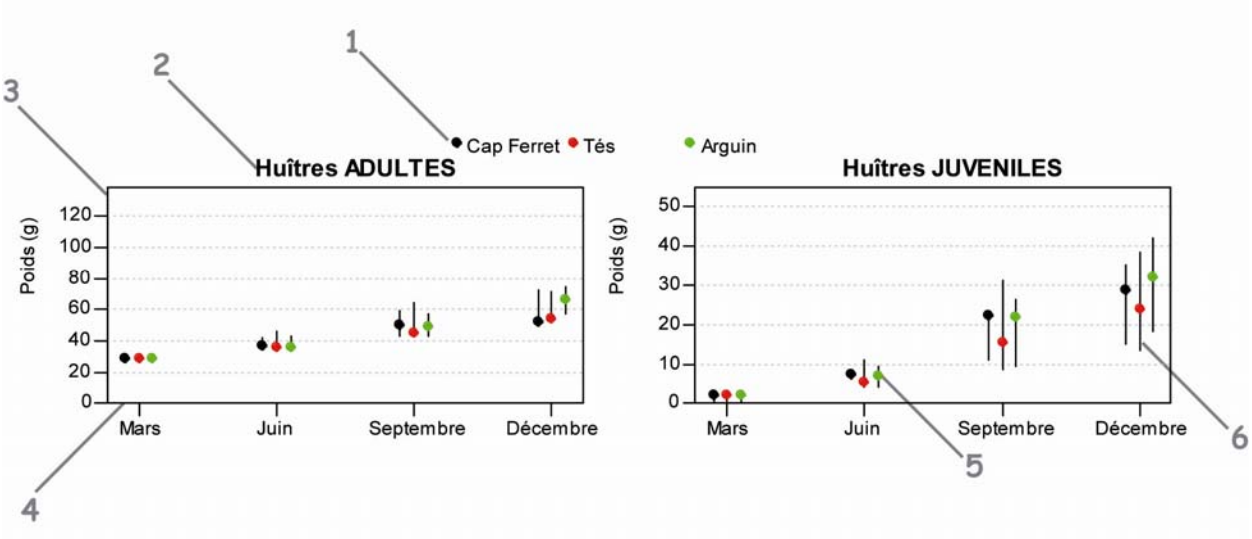
4.4.2. Documentation des figures

Depuis 1993, le réseau REMORA évalue chaque année la survie, la croissance et la qualité de deux classes d'âges d'huîtres creuses (naissains et 18 mois à la mise en élevage) répartis sur 43 points dans les principales régions ostréicoles françaises.

Le réseau REMORA permet ainsi d'évaluer les tendances géographiques et chronologiques de la survie, de la croissance et de la qualité des huîtres creuses. Il a ainsi un rôle d'aide à la gestion des bassins ostréicoles et de référentiel pour des études scientifiques (écosystèmes, évolution de parasites, mortalités estivales).

Le réseau est géré par 6 laboratoires régionaux d'Ifremer et coordonné par le LER Morbihan-Pays de Loire.

Pour la première fois, le bulletin de la surveillance intègre le réseau REMORA et vous présente les données de croissance exprimées en poids moyen individuel suivis par ce réseau. Les autres paramètres ne sont pas présentés dans l'édition 2007 mais sont néanmoins consultables sur le site http://www.ifremer.fr/remora/.



1 Légende (libellé du point).

2 Lots suivis : adultes (18 mois) ou juvéniles (naissains).

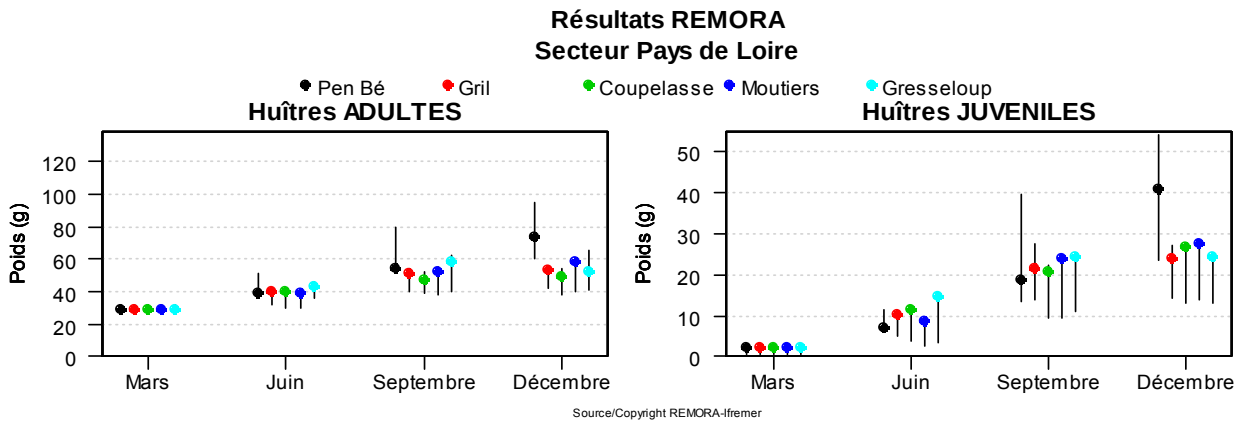
3 Poids moyen (en gramme) d'une huître entière (chair+eau+coquille).
L'étendue verticale est commune à tous les graphiques pour une même classe d'âge.

4 Une campagne REMORA se compose de 5 visites : en mars pour le dépôt des lots, en juin, en septembre, en décembre et en mars de l'année suivante pour le relevé final.

5 La valeur pour la campagne 2006 pour le point est représentée par un cercle plein.

6 Les valeurs minimales et maximales sur 10 ans pour ce point sont représentées par une barre verticale.

4.4.3. Représentation graphique des résultats



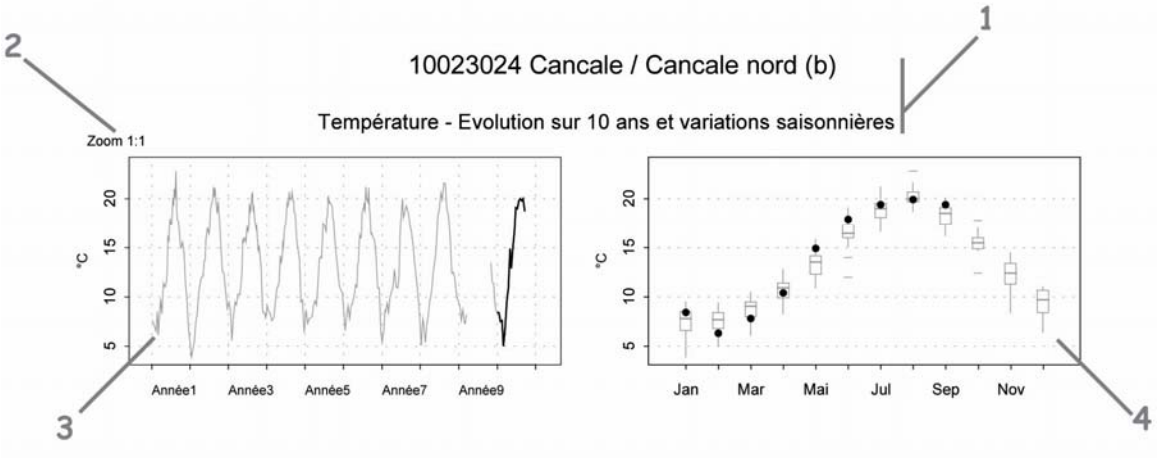
4.4.4. Commentaires

- Le réseau national Remora comprend 4 points de suivi en Vendée sur la baie de Bourgneuf (Gril, Coupelasse, Moutiers et Gresseloup) et un point sur Pen Bé, en Loire Atlantique.
- Malgré une croissance automnale qui est restée faible, la croissance des huîtres adultes en baie de Bourgneuf se situe, avec un poids moyen de 53,4 g en décembre, dans la moyenne du secteur (+4% par rapport à la moyenne pluriannuelle 1993-2005), avec un gain particulièrement marqué sur le point de Moutiers (+16,7% par rapport à la moyenne pluriannuelle).
- Sur le point de Pen Bé, les huîtres présentent un poids en décembre largement supérieur à la moyenne observée sur les points de la baie de Bourgneuf (74,0 g contre 53,4 g), mais cependant légèrement inférieur à la moyenne pluriannuelle observée sur ce point (-7,9%).
- Les mortalités sont faibles en 2006 sur la baie de Bourgneuf, avec 6,4% et légèrement inférieures à la moyenne pluriannuelle (-9,3%). L'année 2006 s'avère également une année de faible mortalité sur Pen Bé (-25,7%), tout en restant à un niveau supérieur (16,2%) à ce qui est observé sur la baie.
- La croissance des huîtres juvéniles apparaît très bonne en 2006 sur l'ensemble des points de la baie avec une moyenne de 25,6 g atteint en décembre (moyenne pluriannuelle de 19,8 g). Avec 40,8 g de poids en décembre, 2006 est une année moyenne pour Pen Bé qui reste un secteur poussant pour cette classe d'âge.

4.5. Hydrologie

4.5.1. Documentation des figures

Les paramètres hydrologiques sont mesurés dans le cadre du réseau de surveillance national REPHY. Pour chaque point, deux types de graphiques sont présentés.

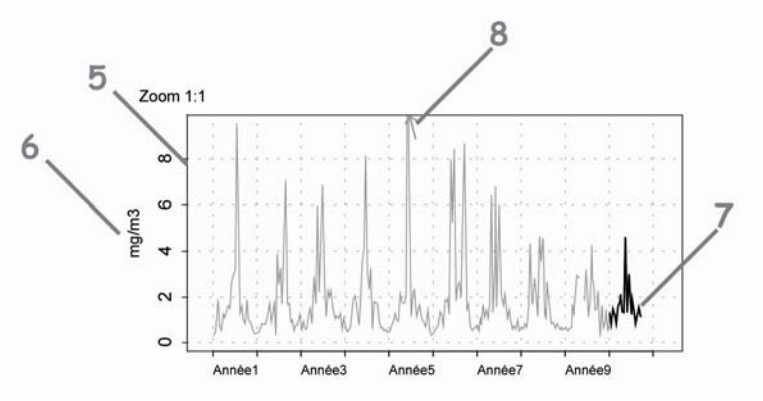


1 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé)
Paramètre (libellé).

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

3 Le graphique chronologique illustre l'évolution des paramètres hydrologiques sur les 10 dernières années.

4 Les boîtes de dispersion permettent de visualiser les variations saisonnières. Elles représentent pour chaque mois la distribution des valeurs obtenues au cours des 10 dernières années. Une boite est dessinée uniquement si elle contient au moins 16 valeurs.

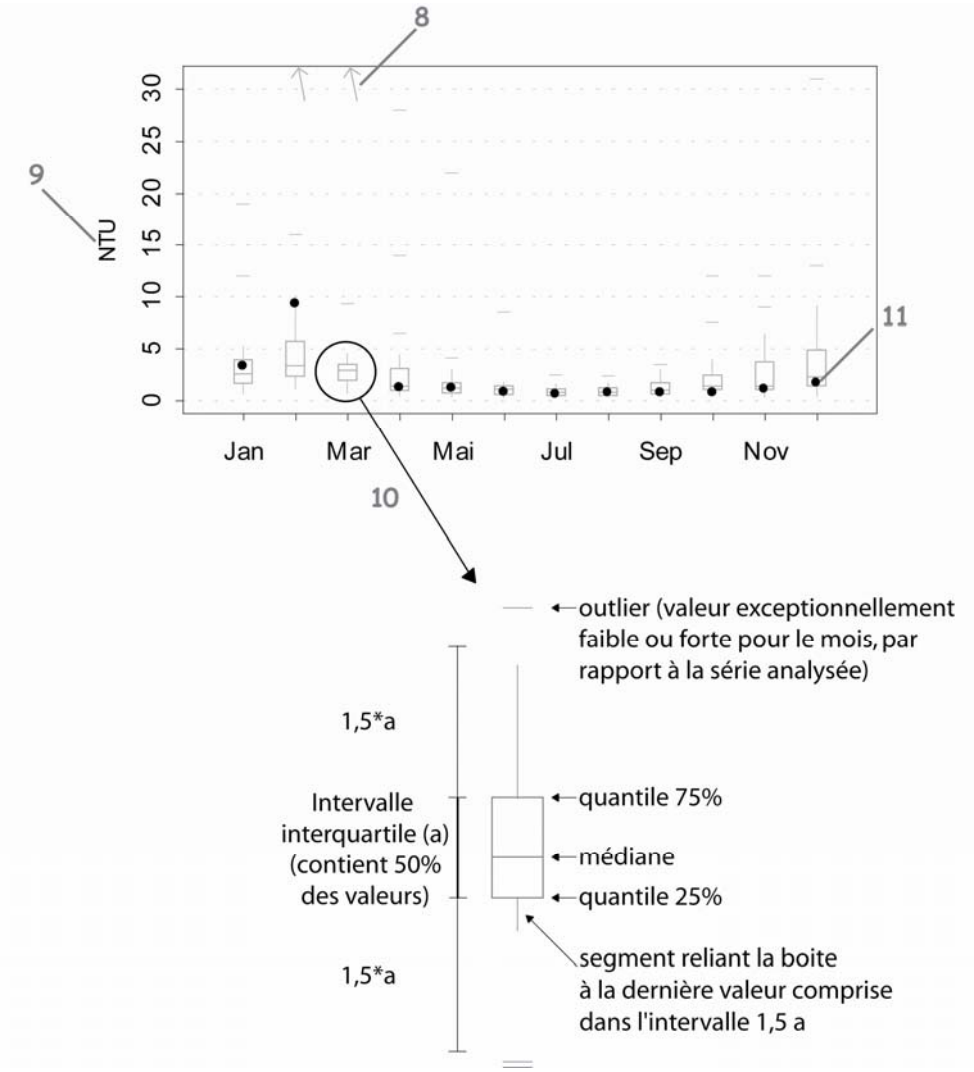


5 L'échelle verticale est linéaire.
Cf. légende n°2.

6 L'unité, sur les graphes, est exprimée en :
- °C pour la température,
- sans unité pour la salinité,
- NTU pour la turbidité,
- mg/m^3 pour la chlorophylle *a* et les phéopigments.

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

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



9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

10 Description de la boite de dispersion mensuelle.

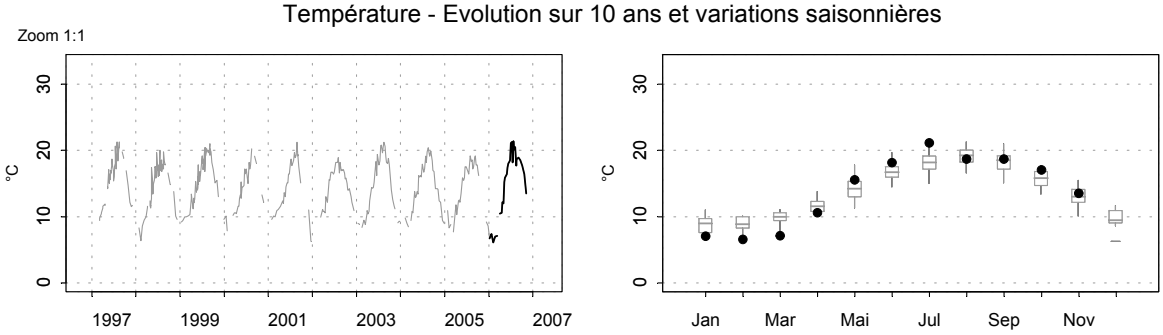
11 Le point noir représente la médiane des valeurs du mois pour l'année 2006.

4.5.2. Représentation graphique des résultats

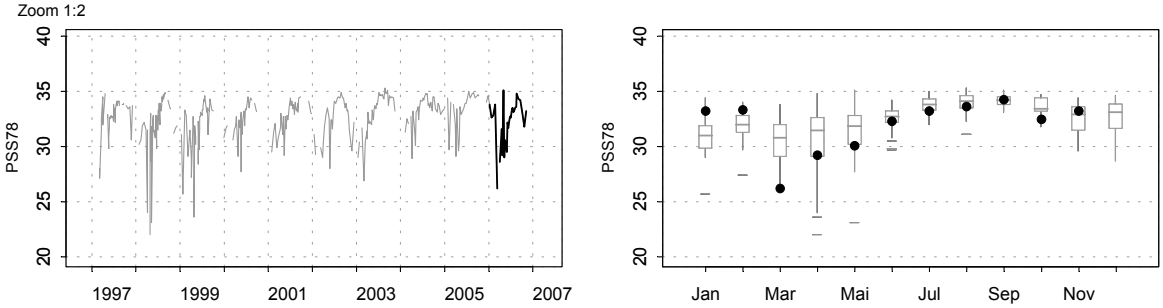
(voir pages ci-après)

Résultats REPHY (hydrologie)
27057005 Vilaine / Ouest Loscolo

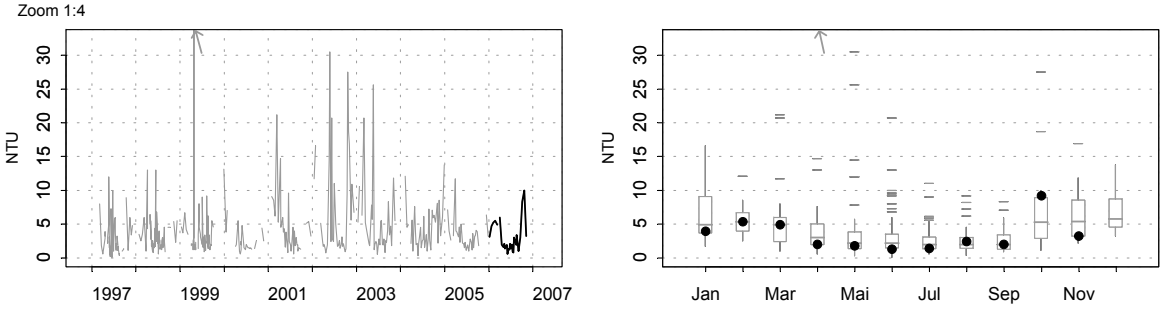
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



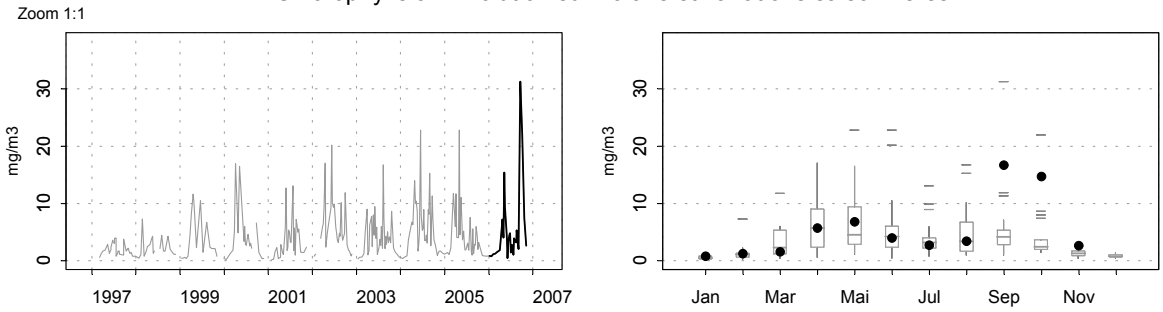
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



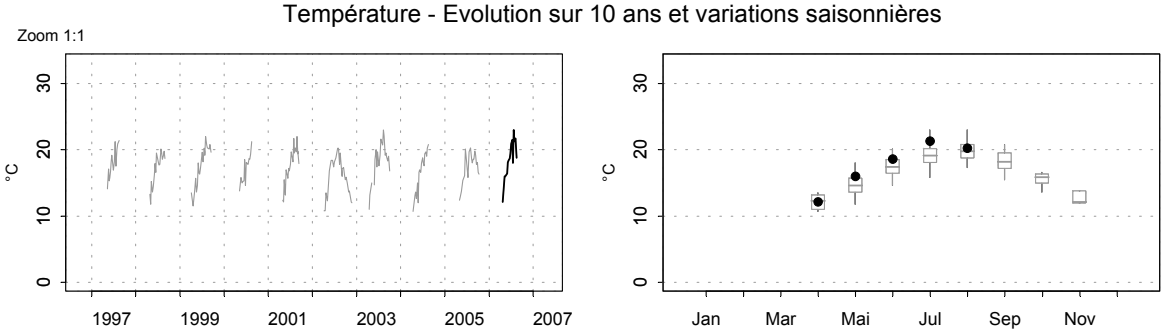
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



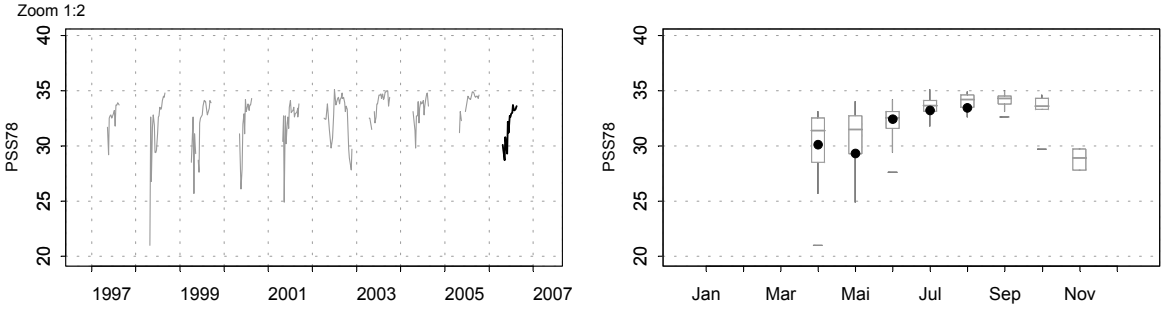
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie)
27057018 Vilaine / Pont-Mahé

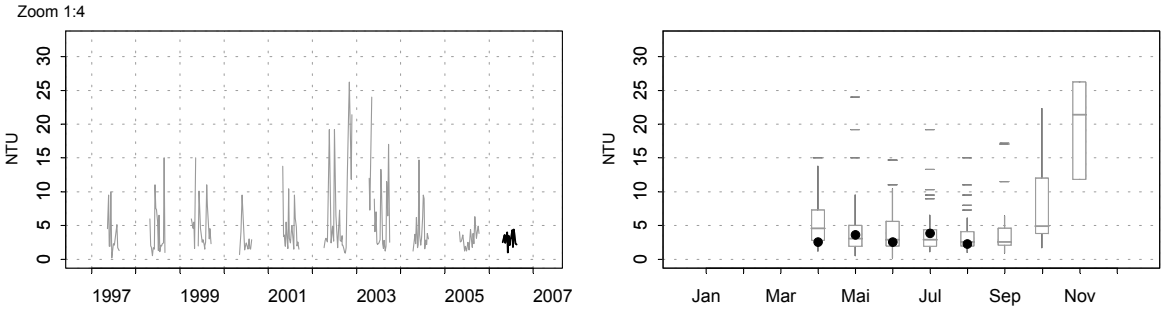
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



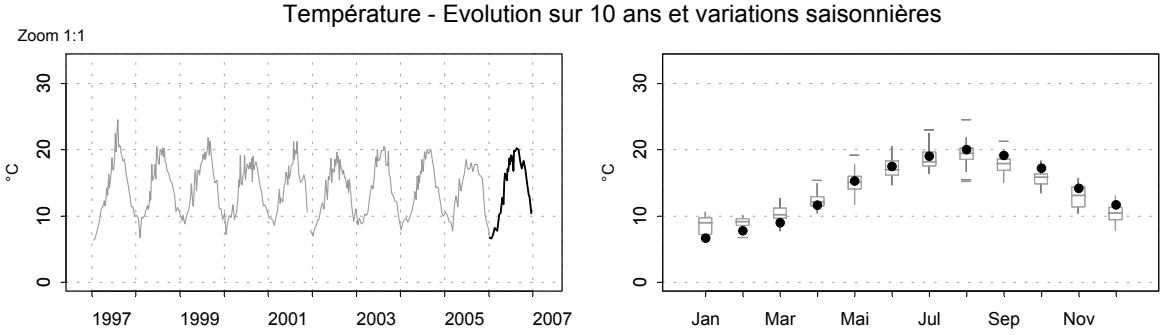
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



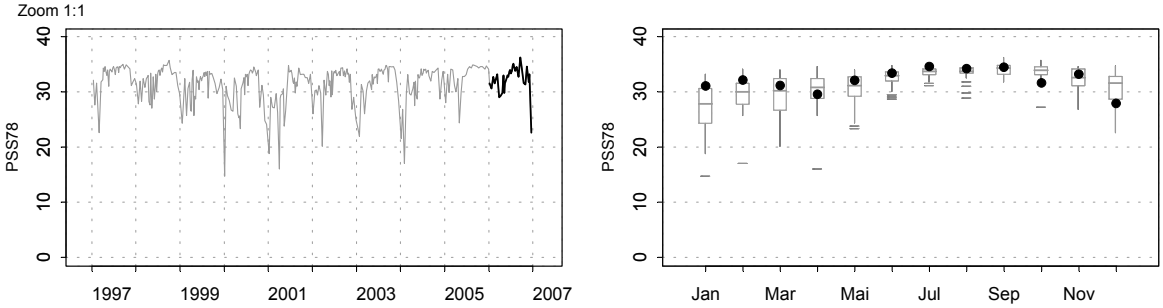
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie)
27059001 Vilaine / Le Croisic (a)

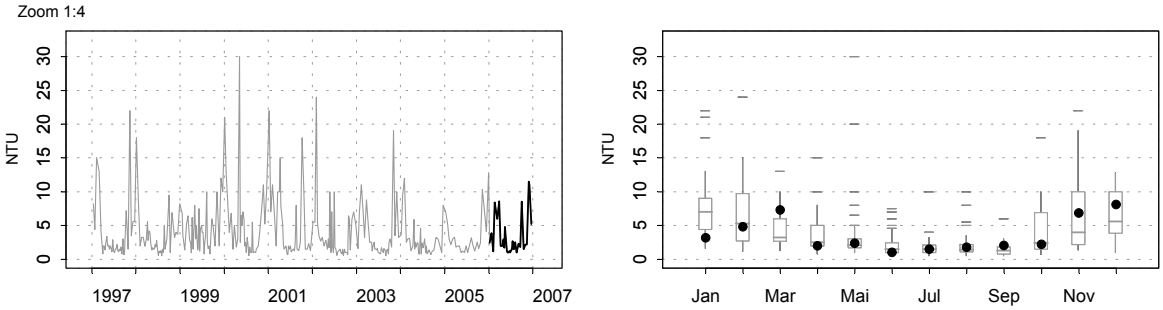
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



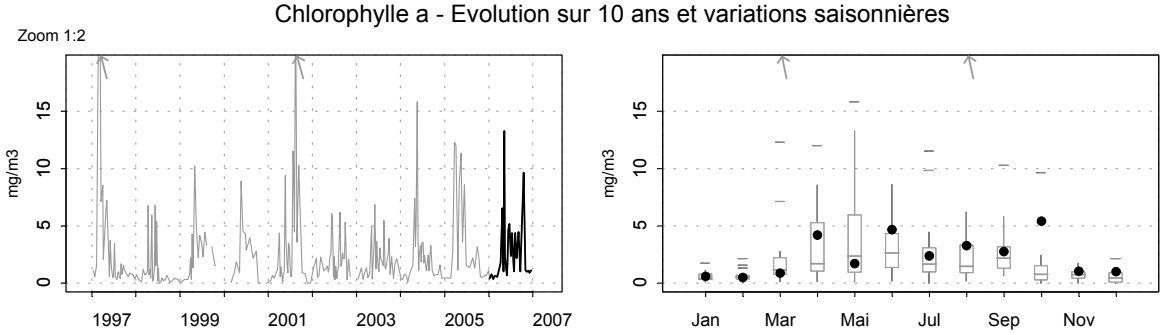
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



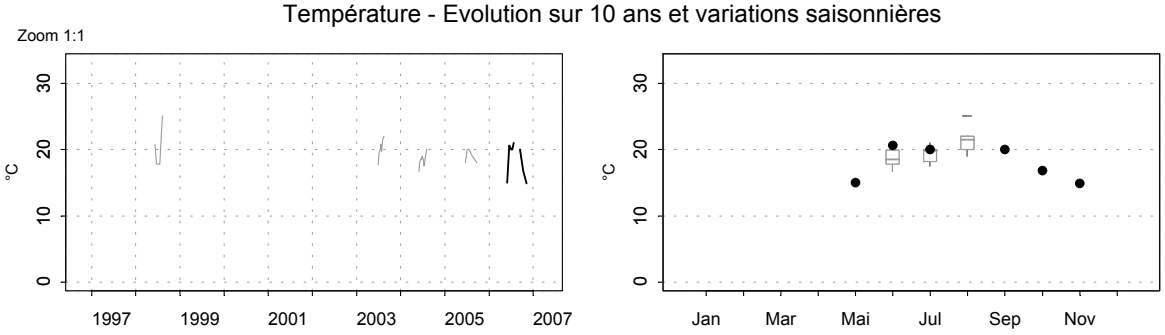
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



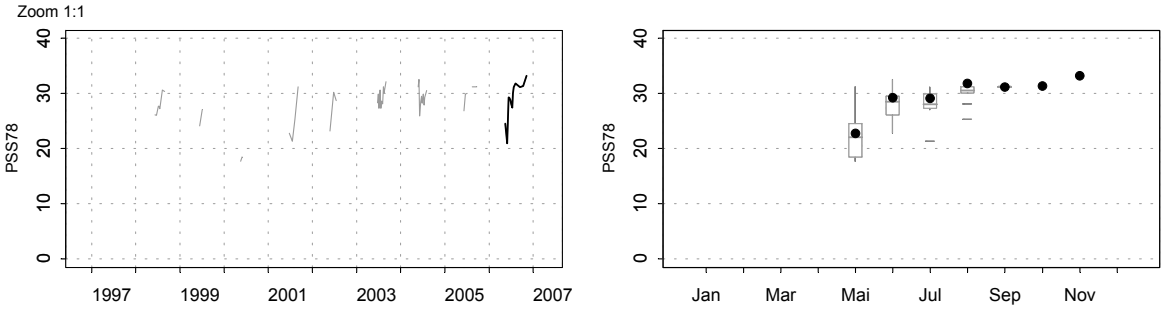
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie)
28060008 Loire et Bourgneuf / Estuaire (b)

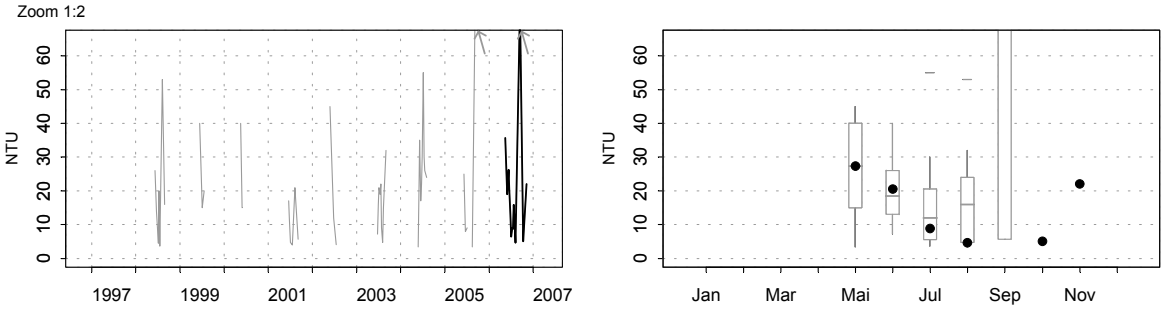
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



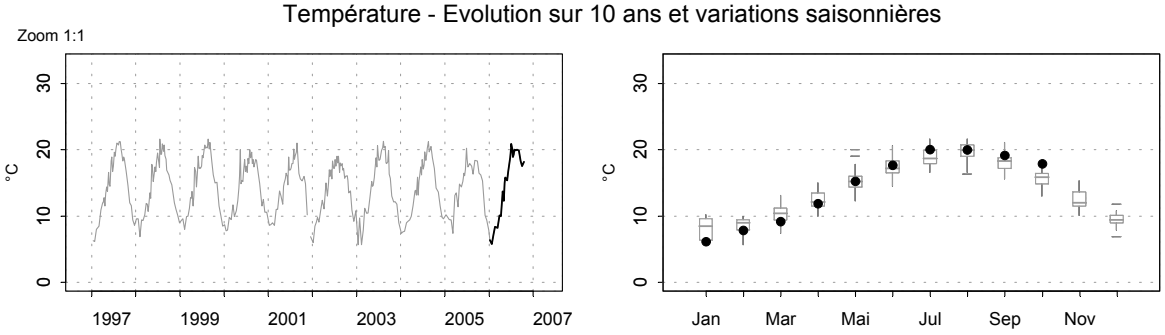
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



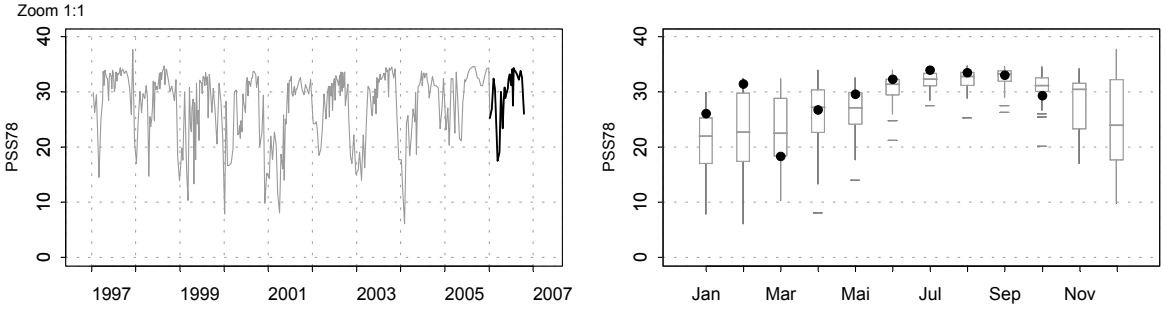
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie)
28060024 Loire et Bourgneuf / Pornichet

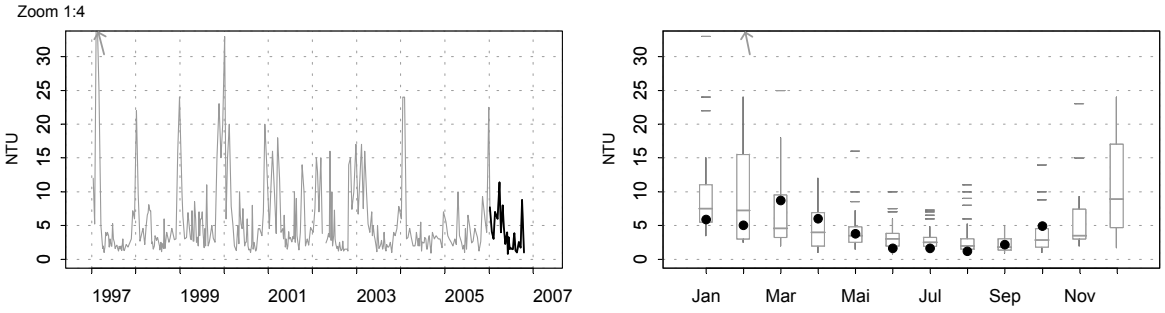
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



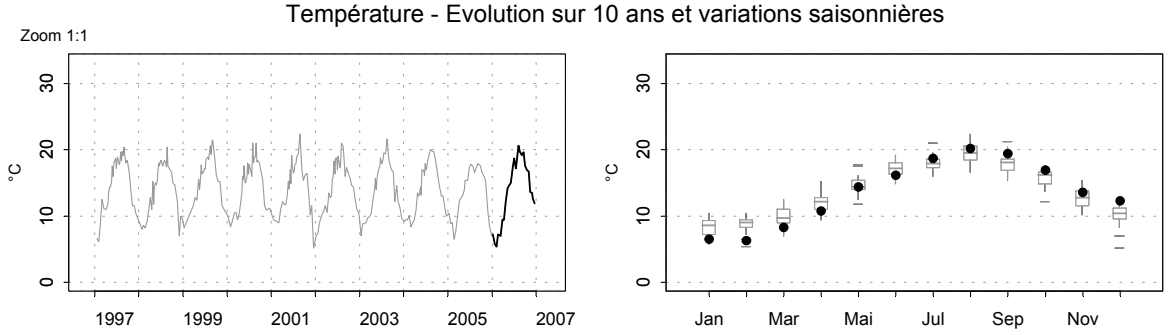
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



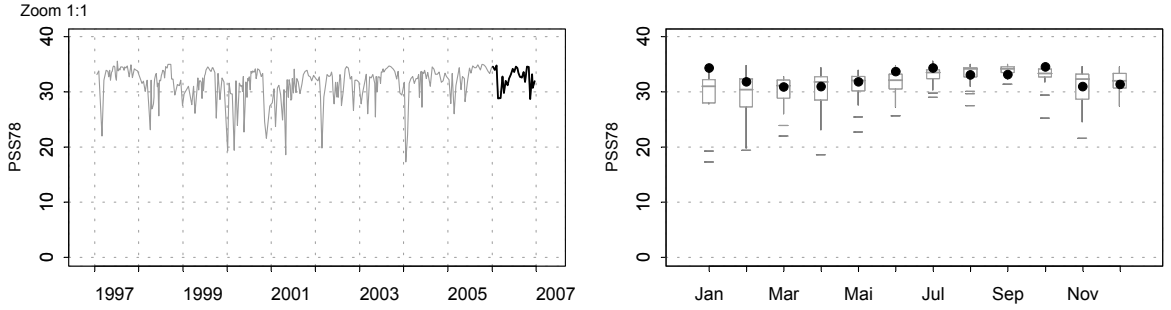
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie)
28060025 Loire et Bourgneuf / Pointe St Gildas (a)

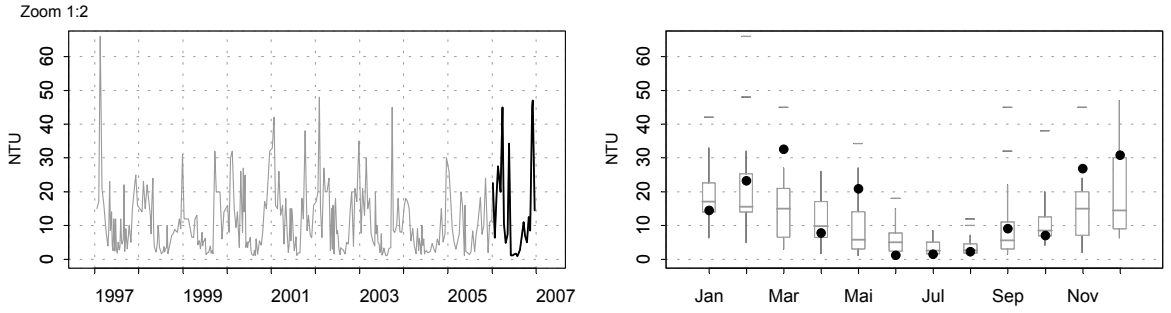
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



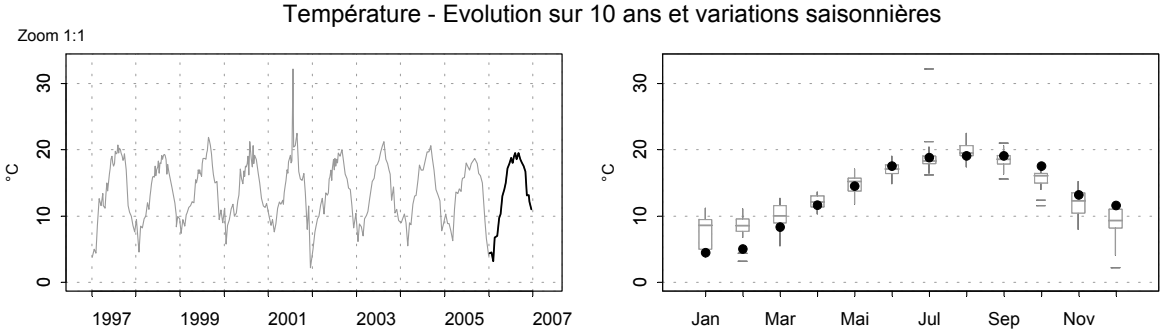
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



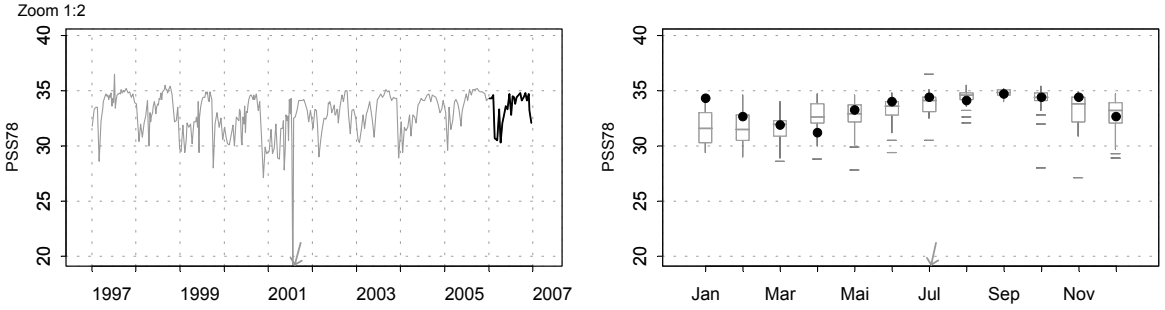
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie)
28061004 Loire et Bourgneuf / Bois de la Chaise (a)

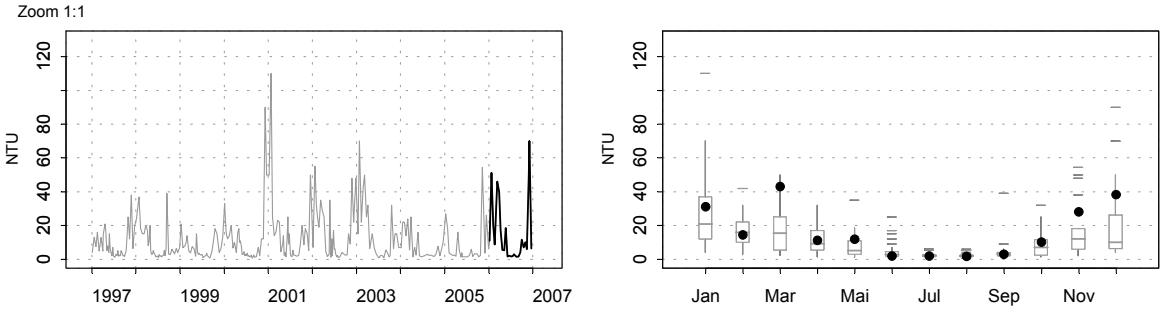
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



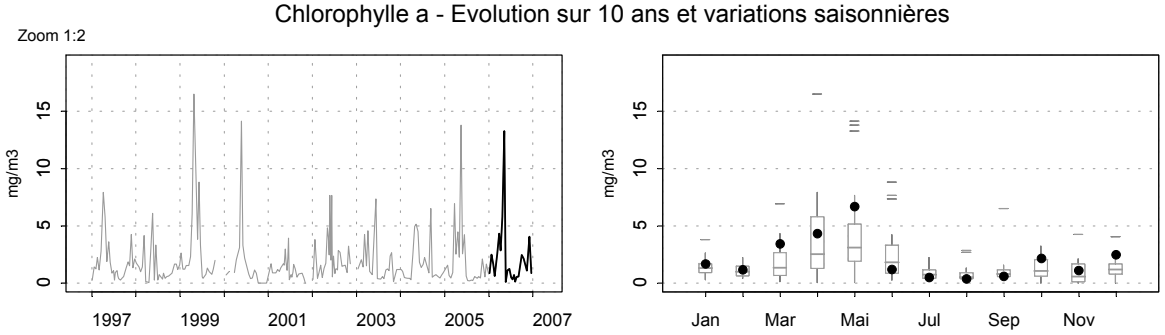
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



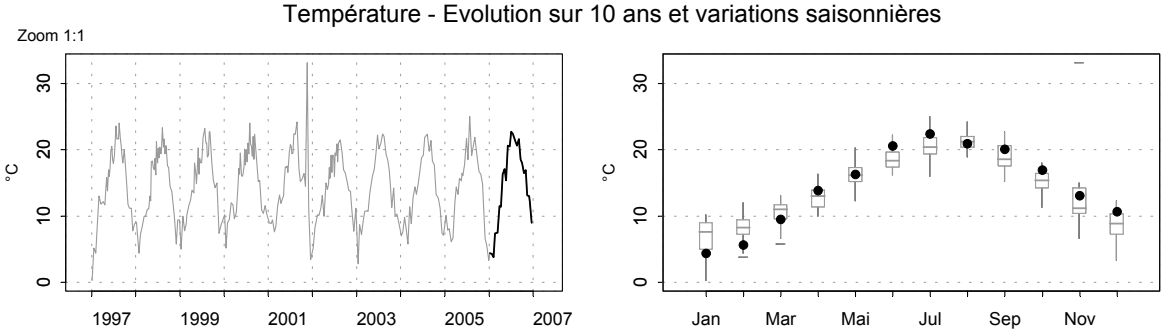
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



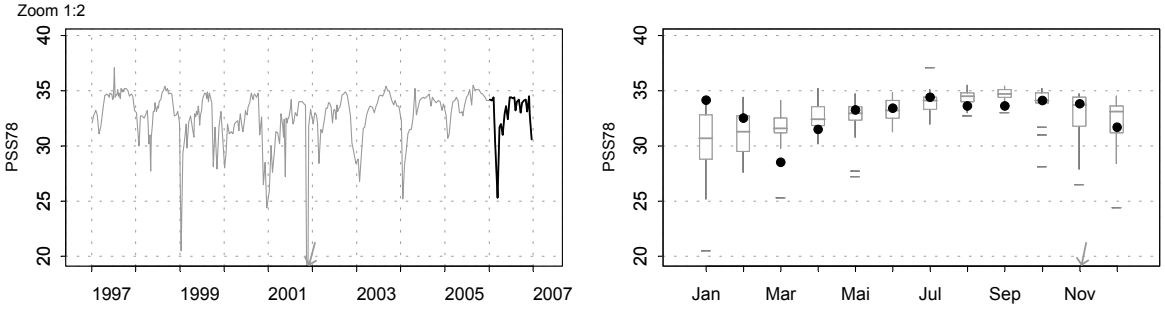
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie)
28061044 Loire et Bourgneuf / Fromentine

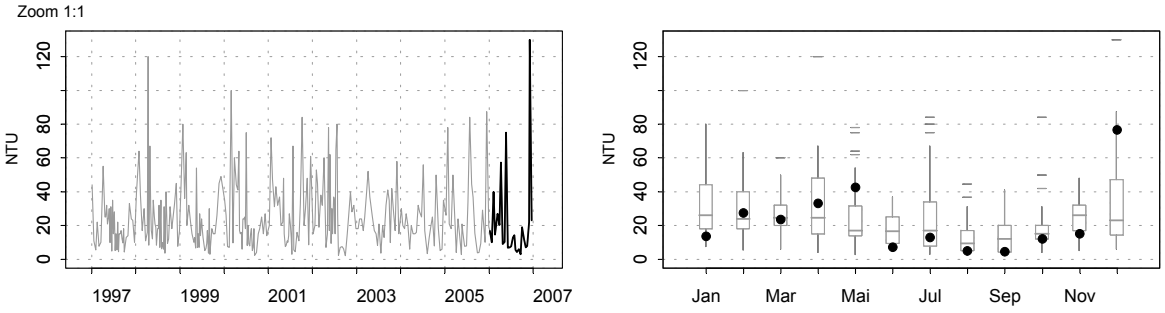
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



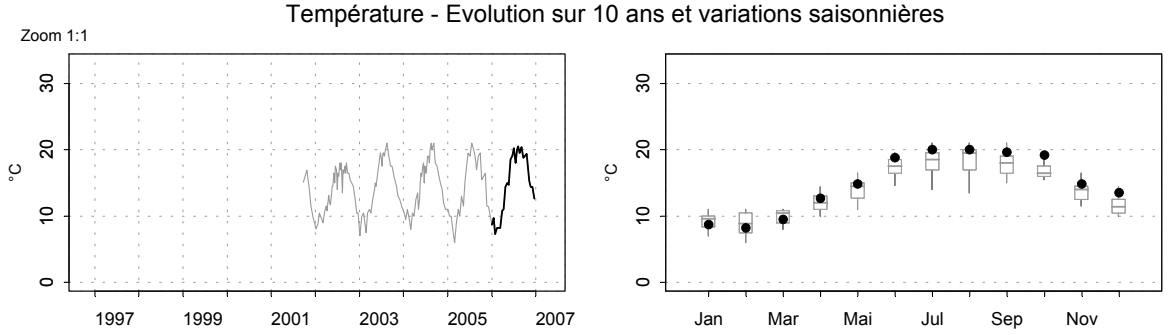
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



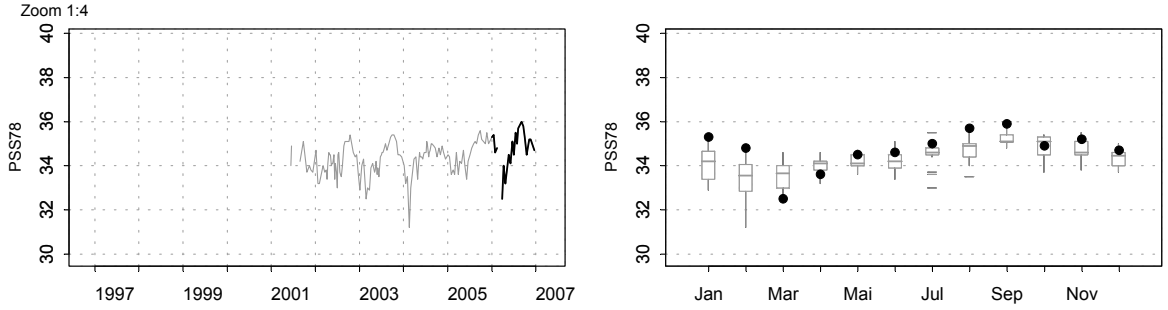
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie)
29062007 Vendée / Port Joinville

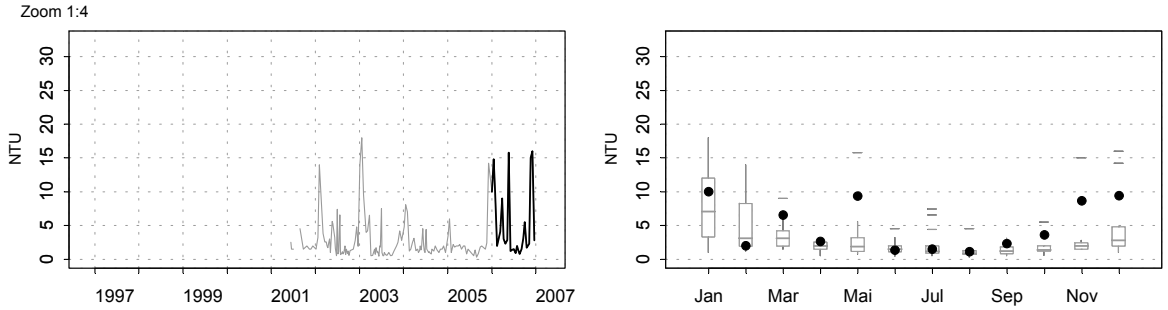
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



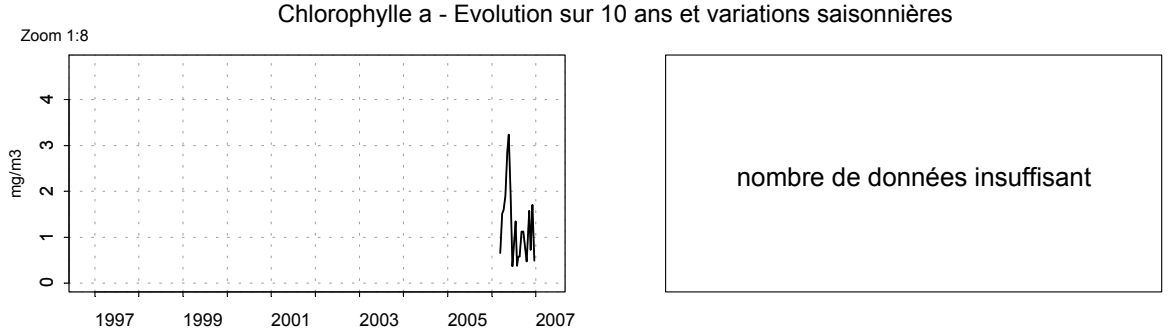
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

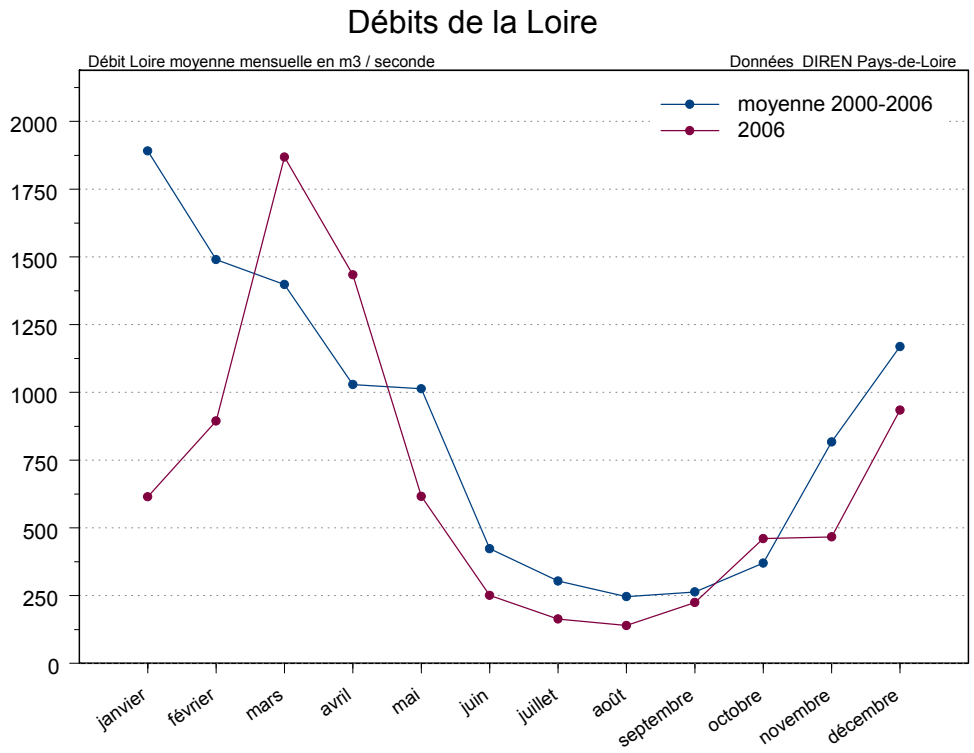


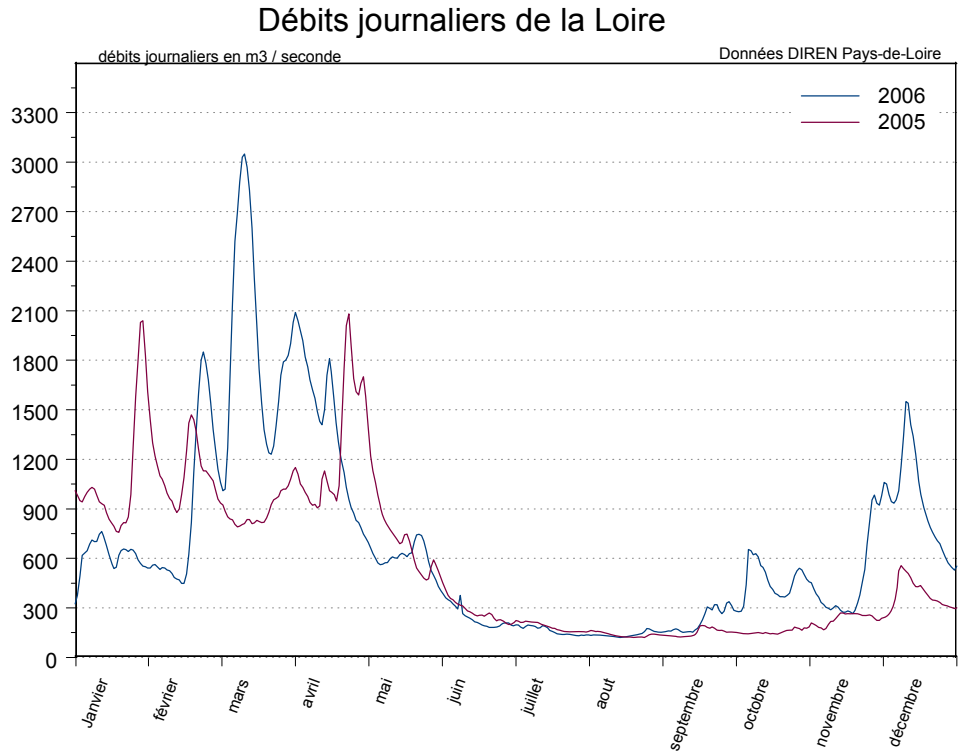
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

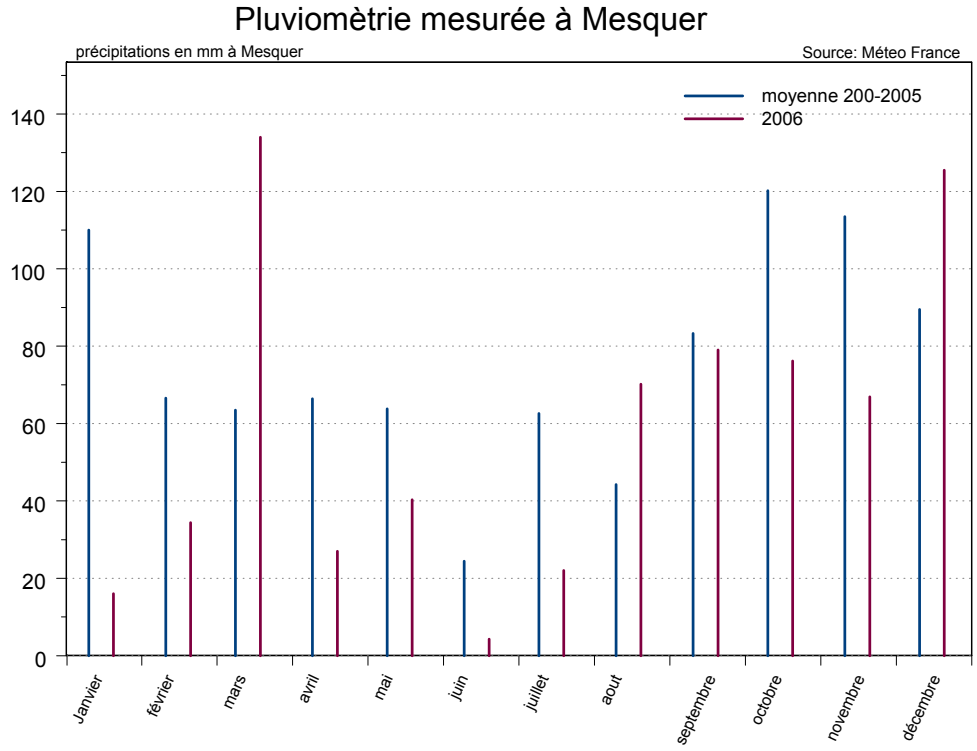
4.5.3. Commentaires

Tous les points se situent au bout de jetées à la côte sauf Port Joinville sur l'Ile d'Yeu. Les courbes de température sont comparables sur les 2 sites.

Comme en 2005, l'été 2006 a été marqué par la sécheresse, avec un épisode de canicule du 15 au 19 juillet et un record de température depuis 50 ans. Cependant, la pluviométrie a été importante en mars et décembre, respectivement 134 et 125 mm de précipitations.
Les températures de l'eau mesurées aux points de prélèvement ne sont pas plus élevées que celles des dix années précédentes. Comme pour l'année 2005, le point de Fromentine affiche les températures les plus élevées.
Depuis 2005, en période de crue, la salinité des points de prélèvement proches de l'estuaire (Pornichet et Pointe Saint Gildas) reste élevée par rapport aux années précédentes. Ce constat se confirme pour l'année 2006 en particulier pour le point de Saint Gildas.
Ce phénomène est lié aux longues périodes d'étiages de la Loire en 2005 et 2006 (inférieurs à 200 m^3/s pendant plusieurs mois), résultats de la faible pluviométrie observée en 2006.




Débits journaliers de la Loire
débits journaliers en m3 / seconde
Données DIREN Pays-de-Loire
2006
2005
3300
3000
2700
2400
2100
1800
1500
1200
900
600
300
0
Janvier
février
mars
avril
mai
juin
juillet
aout
septembre
octobre
novembre
décembre


Pluviomètrie mesurée à Mesquer
précipitations en mm à Mesquer
Source: Méteo France
moyenne 200-2005
2006
140
120
100
80
60
40
20
0
Janvier
février
mars
avril
mai
juin
juillet
aout
septembre
octobre
novembre
décembre

5. Actualités

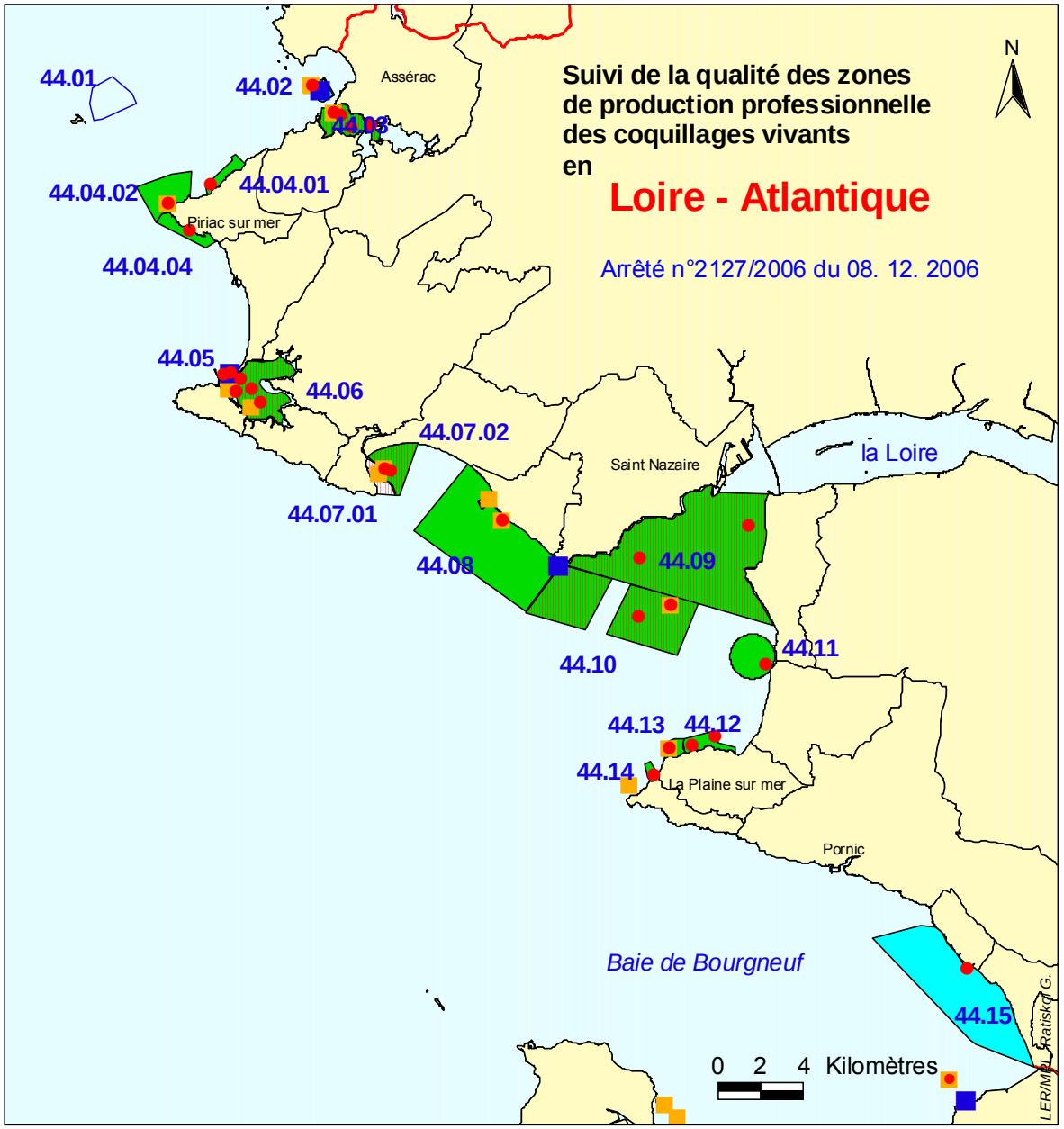
5.1. Situation du classement des zones conchylicoles

Un arrêté préfectoral de Loire Atlantique du 8 décembre 2006 a décidé du reclassement de C en B de la zone 44.07.01 – baie du Pouliguen pour le groupe 3.

Un arrêté préfectoral daté du 6 janvier 2006 a porté des modifications au classement des zones de production professionnelle en Vendée. La zone 85.01 bis –Sud jetée des Ileaux – est désormais classée B pour le groupe 3. La modification des limites géographiques de la zone 85.01 – Baie de Bourgneuf – Nord du gois – a permis d'intégrer un gisement naturel de fouisseurs fortement exploité depuis quelques années. La suppression de la zone des filières de l'île d'Yeu est désormais actée ; les infrastructures n'étant plus fonctionnelles depuis la pollution de l'Erika.

La situation des classements de zones professionnelles, à la fin de l'année 2006, est présentée dans le tableau suivant.

	Loire-Atlantique		Vendée	
	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 2	Groupe 3
Sans classement sanitaire	0	1	0	0
A	0	2	1	5
A/B alternatif	0	0	0	1
B provisoire	0	1	0	0
B	7	14	2	6
C	0	0	0	0

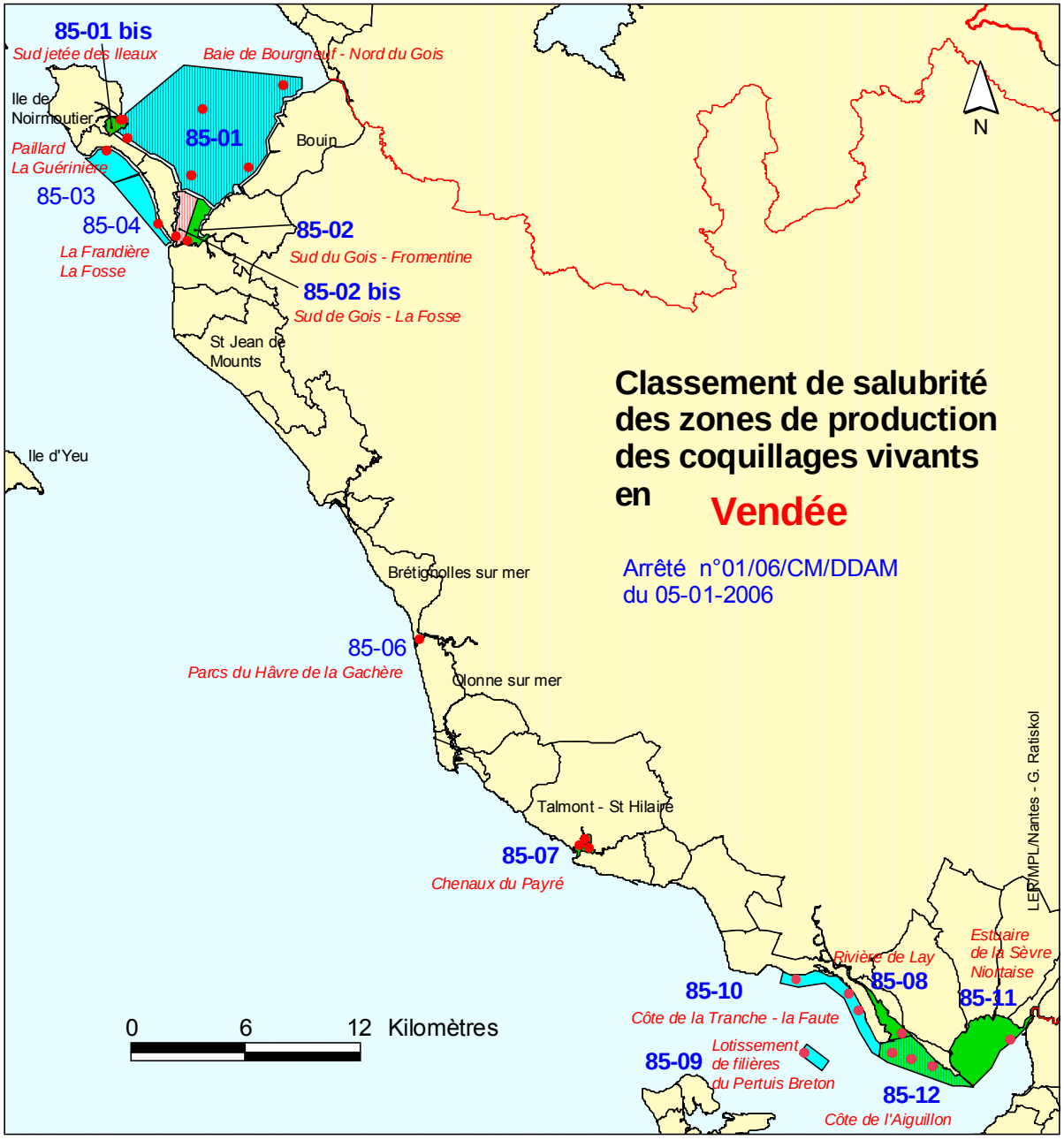


44 . 10 Numéro des zones

- Point de suivi REMI
- Point de suivi REPHY
- Point de suivi RNO

Groupe 2 : fouisseurs (coques, palourdes..)	Groupe 3 : non fouisseurs (huîtres, moules..)
Classement A	Classement A
Classement B	Classement B
Non classée	

Source SHOM - Ifremer projection : Lambert II étendu



Identification de la zone	Groupe 2 : fouisseurs (coques, palourdes..)	Groupe 3 : non fouisseurs (huîtres, moules..)
85 . 02	Classement A	Classement A
Sud du Gois - Fromentine	Classement B	Classement B
Projection : lambert II étendu	Points de suivi REMI	Classement alternatif A/B

5.2. Mise en place de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

5.2.1 Définition du réseau de contrôle de surveillance

Depuis 2002, le laboratoire participe au groupe de travail piloté par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et chargé de définir les réseaux de surveillance littoraux qui permettront de répondre aux exigences de la directive européenne CE 2000/60 sur le littoral Loire Bretagne (du Mont Saint Michel à La Rochelle).

Le LER/MPL joue le rôle de correspondant des autres laboratoires Environnement-Ressources du littoral Loire Bretagne et des laboratoires thématiques, en sollicitant leur avis sur les orientations prises par le groupe de travail (classification des masses d'eau, stratégies d'échantillonnage, masses d'eau fortement modifiées, risque de non-respect des objectifs environnementaux,…).

L'année 2006 a été consacrée à l'élaboration du réseau de contrôle de surveillance DCE, qui a pour objectifs :

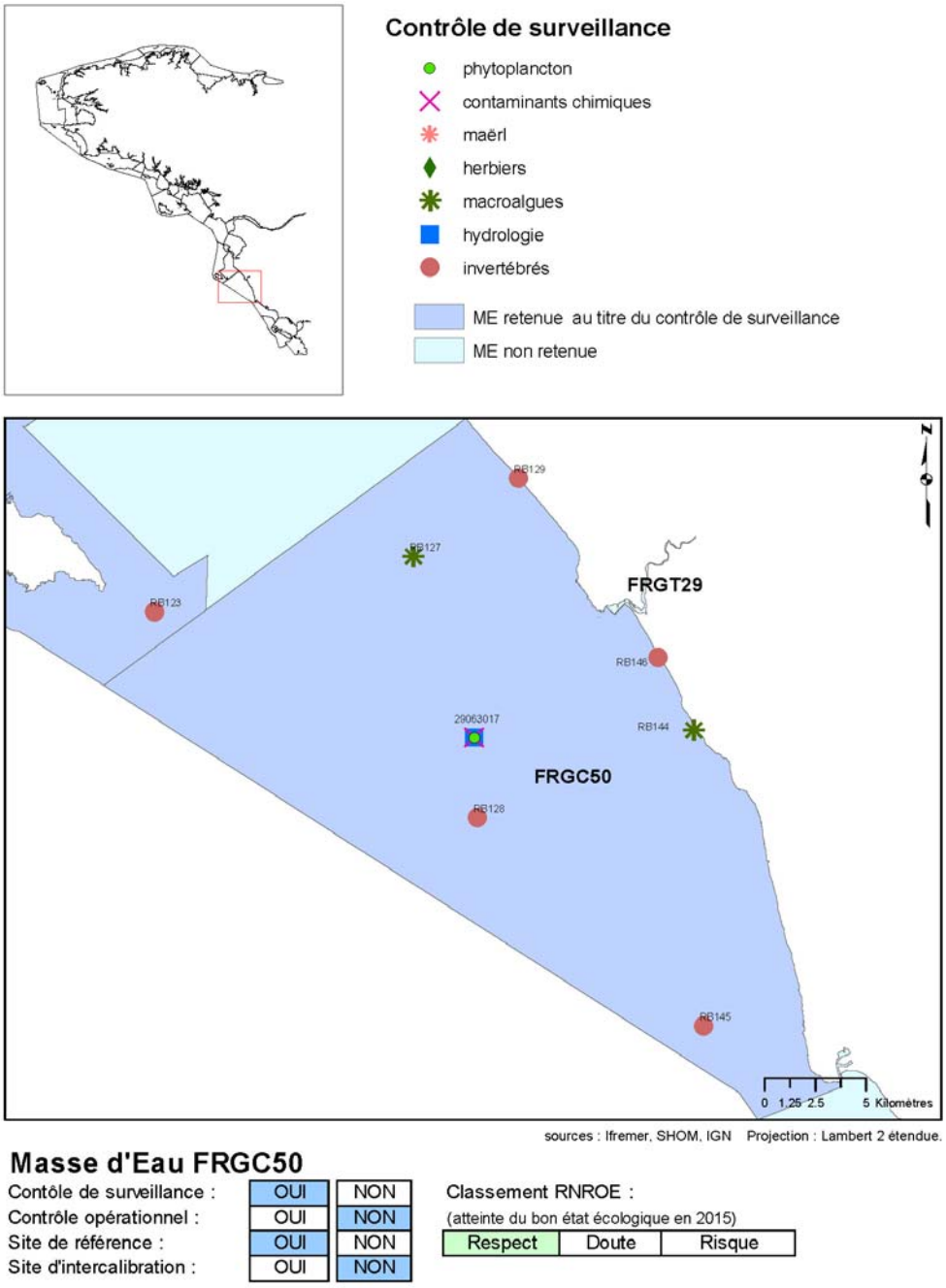
- d'apprécier l'état écologique et chimique des masses d'eau côtières et de transition ;
- de compléter et valider le classement RNROE (Risque de Non-Respect des Objectifs Environnementaux) ;
- d'évaluer à long terme les éventuels changements du milieu ;
- de contribuer à la définition des mesures opérationnelles à mettre en place pour atteindre le bon état écologique.

Les points de surveillance ont été choisis en tenant compte des réseaux de surveillance déjà existants et mis en œuvre par l'Ifremer (REPHY, ROCCH incluant le RNO, REBENT) et les CQEL (Réseau des Estuaires Bretons, réseaux de suivi de la qualité des eaux saumâtres et marines). Le choix des points de suivi de la faune et de la flore benthiques a fait l'objet d'un travail spécifique Ifremer/Agence de l'Eau Loire-Bretagne à partir des travaux réalisés dans le cadre du réseau REBENT http://www.rebent.org/documents/index.php

Les paramètres suivis au titre du contrôle de surveillance, définis par la circulaire MEDD du 5 mars 2007, sont les suivants :

- paramètres généraux : température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments ;
- contaminants chimiques :
  - 41 substances des annexes IX et X de la DCE ;
  - substances « OSPAR », suivies sur 50% des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE ;
  - autres substances concernées par la directive 76/464/CE, suivies sur 25% des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE ;
  - pesticides, suivis sur 25% des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE ;
- éléments de qualité biologique :
  - phytoplancton ;
  - angiospermes (herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii*) ;
  - macroalgues benthiques en zones intertidale et subtidale ;
  - invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidale et subtidale ;
  - poissons dans les eaux de transition.

Les points de suivi pour les différents paramètres et les fréquences d'échantillonnage sont rassemblés dans un atlas consultable sur Internet par tous les partenaires de la DCE (Allenou *et al*., 2006), dont est extraite la carte suivante.



Répartition des points de surveillance DCE dans la masse d'eau FRGC 50 « Nord des Sables d'Olonne »

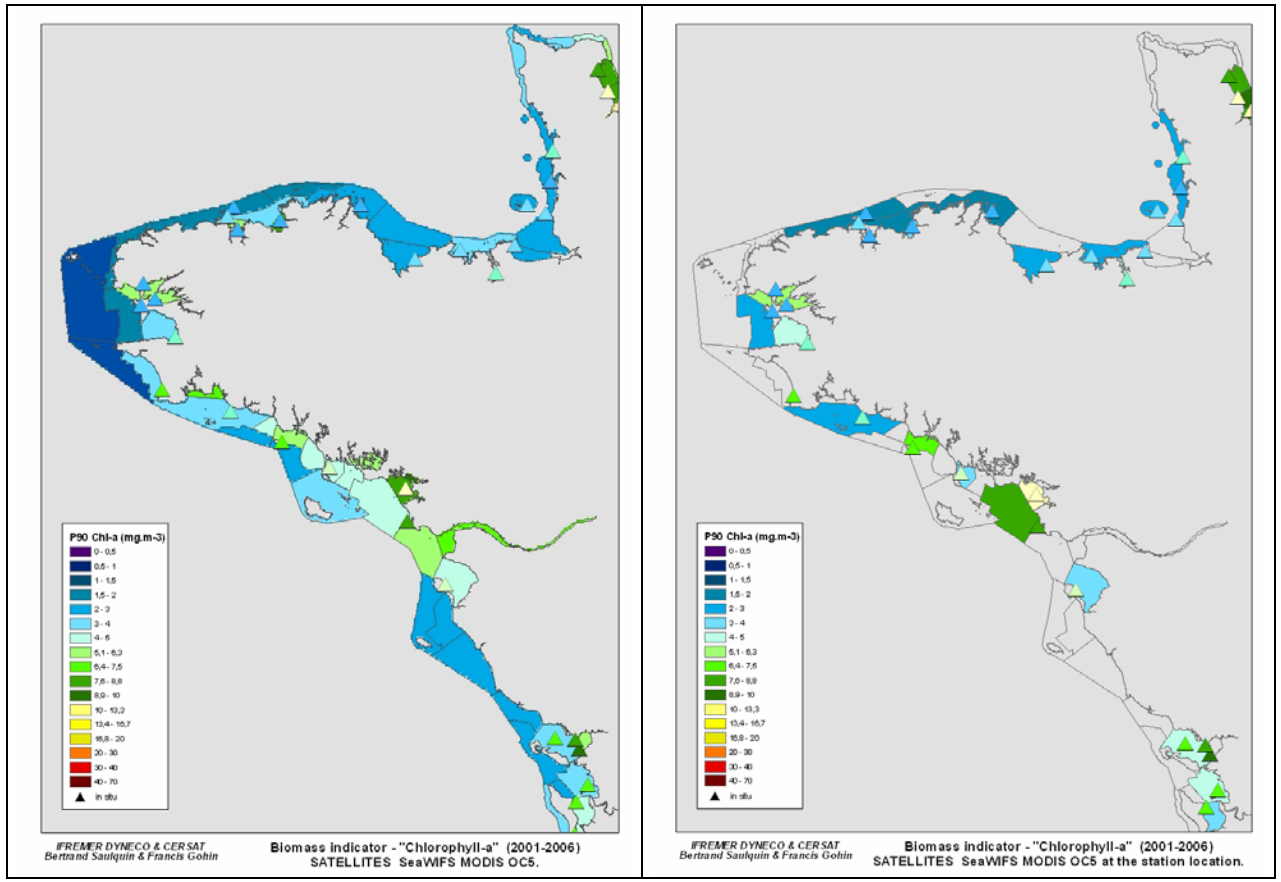
En 2006, la surveillance des sites de référence, dont les caractéristiques permettront d'établir le « bon état écologique » préconisé par la DCE, a démarré pour les paramètres « phytoplancton » et « faune et flore benthiques », en partenariat avec DYNECO, l'Université de Nantes, le CNRS de La Rochelle et l'AELB.

5.2.2 Apports de l'imagerie satellite pour la surveillance des masses d'eau côtières

La qualification des masses d'eau DCE pour le paramètre chlorophylle *a* a été établie à partir des données issues des réseaux de surveillance (REPHY en particulier). En 2006, une étude menée en collaboration avec l'équipe DYNECO/Pelagos de l'Ifremer Brest (Lozac'h *et al*., 2006) a permis d'établir une comparaison entre ces classements et ceux obtenus grâce à l'utilisation de l'imagerie satellite (SeaWiFS, MODIS).

L'utilisation des données satellites permet non seulement de proposer un classement pour toutes les masses d'eau, y compris celles dans lesquelles il n'existe pas de suivi REPHY, mais encore d'améliorer la stratégie de surveillance en choisissant les points de surveillance les plus représentatifs de la qualité de la masse d'eau pour le paramètre chlorophylle *a.*
En effet, dans de nombreux secteurs, les données satellites montrent que les points très proches de la côte ne sont pas représentatifs de l'ensemble de la masse d'eau mais plutôt de la zone très côtière et ils ont tendance à surestimer la concentration moyenne en chlorophylle *a*.

Pour poursuivre la validation de cette méthode, la comparaison des données satellitaires et des données *in situ* se poursuivra en 2007 de manière systématique et en quasi temps réel.



Classement des masses d'eau côtières du bassin Loire-Bretagne pour le paramètre Chl*a* à partir des données MODIS et SeaWIFS (période 2001-2006). A gauche : classement obtenu en moyennant les pixels de P90 Chl-*a* dans la masse d'eau ; à droite : classement obtenu en prenant la valeur du pixel correspondant à la station.

5.3. Réseau de mesures en continu sur l'estuaire de la Loire

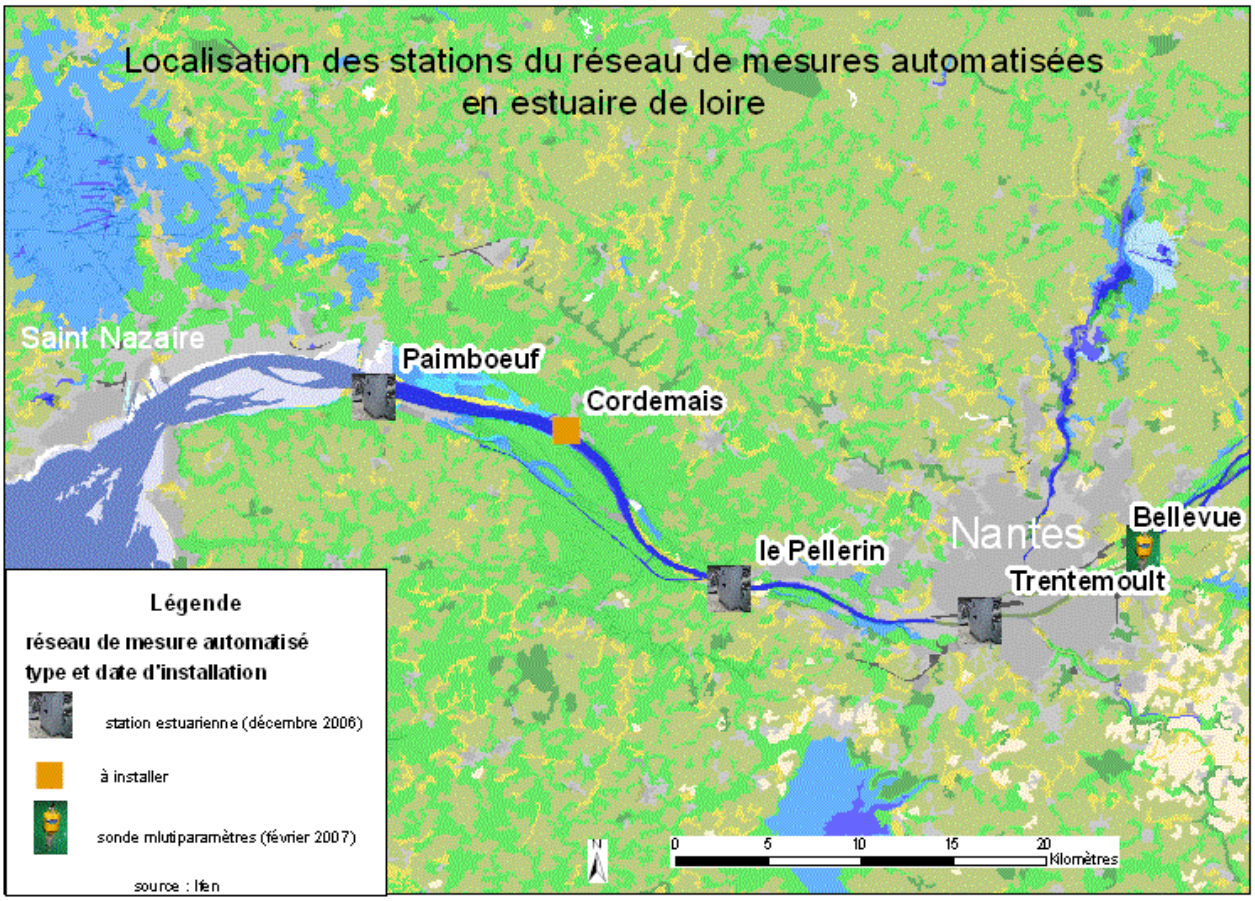
En 2005, l'Ifremer a été sollicité par le GIP Loire estuaire pour une mission d'assistance à la maîtrise d'ouvrage dans le cadre de la définition et de la mise en place d'un réseau de mesures en continu sur l'estuaire de la Loire. Le but de ce réseau est de suivre la remontée du front de salinité et le bouchon vaseux dans le fleuve. Les paramètres suivis sont la température, la salinité, la turbidité et l'oxygène dissous sur l'ensemble des points en subsurface. Il est prévu d'équiper une station en vue de mesurer la chlorophylle et les nutriments.
En 2006, l'Ifremer (laboratoire TSI/SI de Brest et LER/MPL), a assisté le GIP Loire estuaire pour rédiger le cahier des charges en vue de la fabrication et de l'installation de trois « stations estuariennes » à Trentemoult, au Pellerin et à Paimbœuf, d'une sonde multiparamètres flottante au pont de Bellevue et d'un complément d'équipement pour le système mis en place par EDF à la centrale électrique de Cordemais.
Le réseau est opéré à distance et les données sont stockées dans un ordinateur situé dans les locaux du GIP à Nantes.
Le réseau présente deux innovations par rapport aux autres installations de même type :

- transfert du système d'exploitation de la station de gestion du réseau d'Unix à Windows XP;
- la station du Pellerin est équipée d'un second point de prélèvement positionné sur le fond du fleuve afin de mesurer les paramètres sur deux niveaux (surface et fond).

La société NKE a été retenue pour installer le réseau.
Le réseau fournit des données fiables depuis le début de l'année 2007.

Station estuarienne de Trentemoult et sonde multiparamètres du pont de Bellevue

Les données seront disponibles prochainement en ligne à l'adresse suivante :
http://www.loire-estuaire.org/reseau_de_mesures/presentation.html

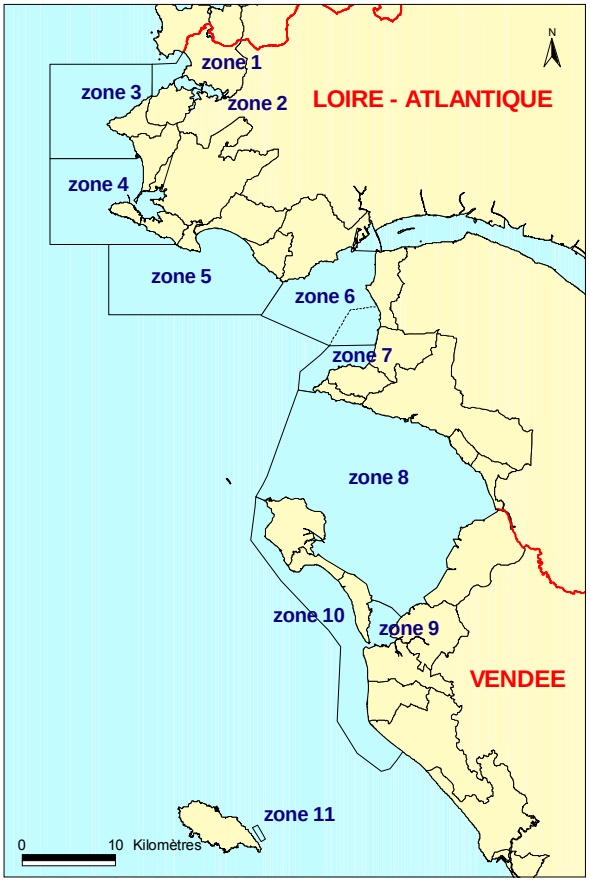

Localisation des stations du réseau de mesures automatisées
en estuaire de loire
Saint Nazaire
Paimboeuf
Cordemais
le Pellerin
Nantes
Bellevue
Trentemoult
Légende
réseau de mesure automatisé
type et date d'installation
station estuarienne (décembre 2006)
à installer
sonde mlutiparamètres (février 2007)
source : Ifen
N
0
5
10
15
20
Kilomètres

5.4. Bilan des fermetures dues à la présence de toxines

En 2006, 65 tests DSP concernant la zone géographique qui s'étend de la Pointe de Pen Bé à St Gilles-Croix-de-Vie.ont été réalisés dans le cadre d'une alerte ou d'un suivi systématique mensuel pour Le Croisic.
Le découpage de la côte en 11 zones a été mis en place par l'administration des Affaires Maritimes en 2004.

Le nombre de semaines de fermeture par zone est synthétisé dans le tableau suivant

	nbsemaines
Zone1	8
Zone2	4
Zone3	7
Zone4	4
Zone5	2
Zone6	5

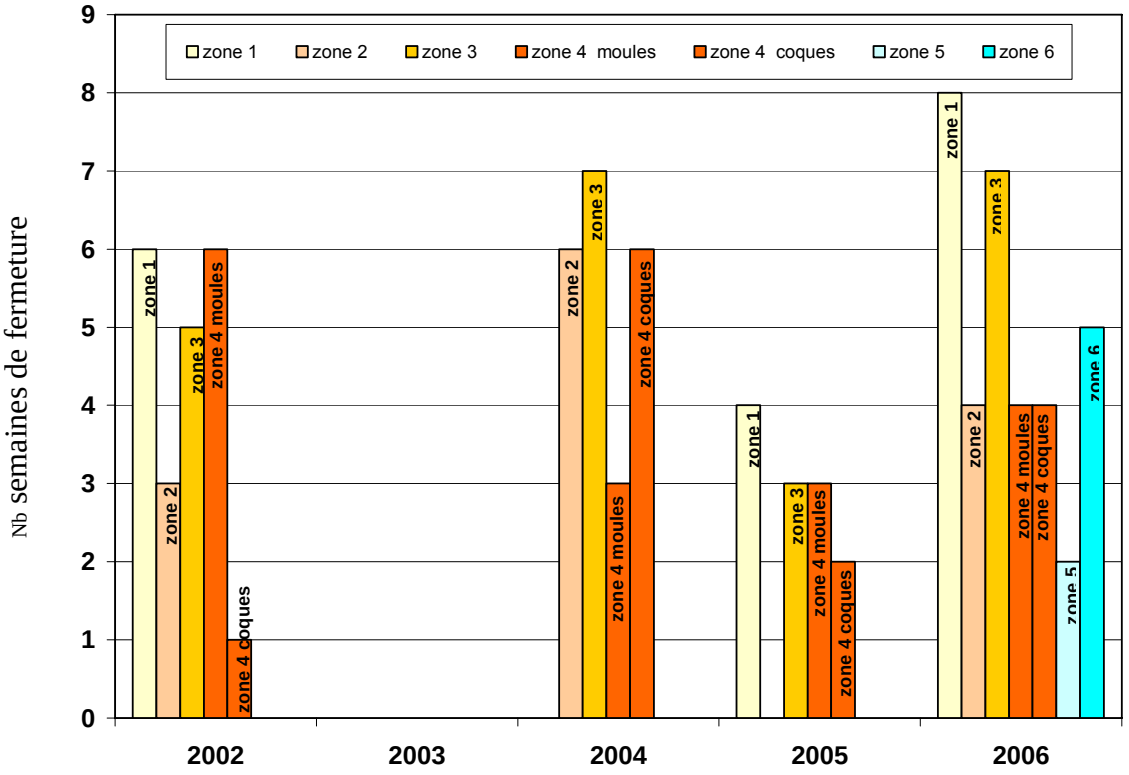


Détail des dates d'ouverture et de fermeture de zones

zones	n° arrété	fermeture	ouverture	Causes/ toxines	restent fermées
1-2-3	83/2006	24-mai		DSP	1-2-3
2	84/2006		02-juin		1-3
4	85/2006	09-juin		DSP	1-3-4
2	87/2006	16-juin		DSP	1-2-3-4
5-6	90/2006	22-juin		DSP	1-2-3-4-5-6
4	91/2006		30/6 huitres du Croisic		1-2-3-4-5-6 sauf huitre 4
2-4-5	93/2006		06-juil		1-3-6
3	95/2006		13-juil		1-6
1	98/2006		20-juil		6
6	99/2006		27-juil		aucune

Les zones 5 et 6 n'avaient pas subi de fermetures ces quatre dernières années. Il est à préciser qu'il n'y a pas eu de test positif en zone 5 et que celle-ci a été fermée par l'arrêté du 22/6 du fait que les zones adjacentes affichaient des tests positifs.
En effet la zone 6, représentée par le point Estuaire(b) concernant une zone de bouchots à la sortie de l'estuaire de la Loire été touchée par une toxicité de type DSP du 12 juin au 26 juin. Il est à noter que notre test souris du 12 juin était négatif et que l'analyse chimique a mesuré 406 µg d'AO+ DTX3 /kg de chair (donc supérieur au seuil sanitaire). Le professionnel lui-même avait signalé à la DSV que des clients avaient été malades.

Le graphe suivant récapitule les fermetures par zone sur les cinq dernières années :



6. Pour en savoir plus

- *Adresses WEB Ifremer utiles*

Laboratoire	http://www.ifremer.fr/delmpl/
Le site Ifremer	http://www.ifremer.fr/
Le site environnement	http://www.ifremer.fr/envlit/index.htm
Le site REMORA	http://www.ifremer.fr/remora/
Bulletins RNO	http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/rnopublis.htm

Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires côtiers peuvent être téléchargés à partir de http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#3

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de : http://www.ifremer.fr/envlit/index.htm, rubrique « Surveillance / Données »

- *Autres adresses WEB utiles*

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

- *Rapports et publications du laboratoire*

Allenou (J.P.), Ratiskol (G.), Oger-Jeanneret (H.), 2006.- Atlas cartographique du contrôle de surveillance DCE dans le bassin Loire - Bretagne. District G : Loire, cours d'eau côtiers vendéens et bretons. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/06-24, décembre 2006, 93 p.

Dégremont C., Aoustin Y., Jeanneret H., Prud'homme Lacroix B. du GIP Loire Estuaire, 2006. Mise en place d'un réseau de mesures en continu sur l'estuaire de la Loire. Phase 1 : Définition des besoins. Juillet 2005-Janvier 2006. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/06.09. 23 p.

Gendronneau M., Ponthoreau C., Lomakine C., Robin M., Haure J., Martin Jean-Louis, Papin M. , Jeanneret H. (coord.), Le Merrer Y. et Lequette C., 2006. Etude des secteurs du Croisic et de Pen Bé : estimation des apports continentaux et évaluation des stocks conchylicoles. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/06.01. Etude co-financée par la Région Pays de la Loire. 118 p. + 1 tome pour les annexes (y compris un DVD : atlas des courants).

Gohin F., Lozac'h L., Oger-Jeanneret H., Lampert L., Lefebvre A. and Riou P. 2006. Evolution of the chlorophyll concentration at costal stations using satellite and in situ data : application to the Water Framework Directive of the European Union. Communication orale, colloque Seatechweek, Brest, 16-17/10/2006.

Gohin F., Lozac'h L., Oger-Jeanneret H., Lampert L., Saulquin B., Lefebvre A., Riou P and Bruchon F., 2006. Using satellite-derived chlorophyll concentrations to assess the ecological status of coastal water bodies. Rem. Sens. Of Environment, sous presse.

Guillaumont B., Barnay A.S., Croguennec C., Oger-Jeanneret H., 2006. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre Eau : état des lieux et propositions. District Loire-Bretagne. Rapport RST/IFREMER/DYNECO/VIGIES/06-48/REBENT. 95 p. + ann.

Hitier B., Aoustin Y., Jeanneret H., Dégremont C., Prud'homme Lacroix B. du GIP Loire Estuaire, 2006. Mise en place d'un réseau de mesures en continu sur l'estuaire de la Loire. Phase 2. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/06.14. 24 p.

Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire - implantation nantaise, 2006. Résultats de la surveillance de la qualité du milieu marin littoral. Edition 2006. Ifremer RST.LER/MPL/06.03. 81 p.

Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire - implantation trinitaine. 2007, Résultats de la surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2007. Ifremer/RST.LER.MPL/07.03, 72 p.

Le Merrer Y. et Jeanneret H., 2006. Impact des travaux d'aménagement portuaire de Piriac-sur-Mer sur le milieu marin. Suivi de la contamination chimique des moules. Rapport Ifremer DOP/LER/LERMPL/06-23. 25 p.

Lozac'h L. (HOCER et Ifremer/DYNECO Brest), Gohin F., Oger-Jeanneret H., 2006. Intégration dans un SIG de données issues de capteurs satellites en comparaison de données in situ pour le suivi de la qualité des eaux côtières. Rapport de contrat Ifremer-Agence de l'Eau Loire-Bretagne. 65 p.

Rapport d'activités 2006 – Laboratoires côtiers et service régional (extrait RST.Ifremer DOP/LER 07-02 – janvier 2007).

Ratiskol G., 2006. Evaluation de la qualité et de la stabilité des zones de production conchylicole. Département : Loire-Atlantique. Edition 2006. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/06.04. 53 p. + ann.

Ratiskol G., 2006. Evaluation de la qualité et de la stabilité des zones de production conchylicole. Département : Vendée. Edition 2006. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/06.10. 59 p.

Willaume J.P., 2006. Utilisation du modèle GEMCO et validation des risques de non respect des objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau pour les masses d'eau de transition du bassin Loire-Bretagne. Rapport de stage à l'Ifremer / Master 2 - Université de Lille, Station Marine de Wimereux. 65 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.

Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais, 2007. Résultats de la surveillance de la qualité du milieu marin littoral. Départements : Charente-Maritime et Vendée (sud). Edition 2007. RST.DOP/LER.LER/PC/07.01. 75 p.

Direction Régionale des Affaires Maritimes des Pays de la Loire, Nantes. 2006. Monographie régionale des pêches maritimes et de l'aquaculture des Pays de la Loire. Année 2005. 31 p.

Direction Départementale des Affaires Maritimes de Loire-Atlantique, 2006. Monographie départementale des pêches maritimes (et données sur l'activité conchylicole) 2005. 53 p.