

Direction de l'Environnement
et de l'Aménagement Littoral

Laboratoire côtier Morbihan – Pays de Loire
La Trinité-sur-mer

Juin 2003

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Département du Morbihan

Edition 2003



Iles du Golfe du Morbihan- Photo : S. le Quére



Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Laboratoire côtier Morbihan-Pays de Loire

Département du Morbihan

- Edition 2003 -

Station Ifremer de La Trinité-sur-Mer

12, rue des Résistants

B.P. 86

56470 La Trinité-sur-Mer

Tél : 02 97 30 19 19

Fax : 02 97 30 19 00



Sommaire

<i>Avant-propos</i>	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	20
4.1.3. commentaires	30
4.2. les résultats du réseau REPHY	33
4.2.1. documentation des figures	33
4.2.2. représentation graphique des résultats	36
4.2.3. commentaires	42
4.3. les résultats du réseau RNO	44
4.3.1. documentation des figures	44
4.3.2. représentation graphique des résultats	46
4.3.3. commentaires	53
4.4. hydrologie	55
4.4.1. documentation des figures	55
4.4.2. représentation graphique des résultats	56
4.4.3. commentaires	59
5. Actualités	60
5.1. Situation du classement des zones conchylicoles	60
5.2. Evolution réglementaire 2002 pour la recherche des toxines diarrhéiques (DSP) dans les coquillages.	61
6. Pour en savoir plus	62

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

Ifremer, laboratoire côtier de *La Trinité-sur-Mer*, 2003. Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2003, 62 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, *P. Camus*
par *J.P. Allenou, M. Rétho et J. Chauvin.*



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, la Direction de l'Environnement Littoral (DEL) de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (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) et le réseau national d'observation de la qualité du milieu marin (RNO).

Certains laboratoires côtiers 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 pages sur l'hydrologie, pouvant illustrer des problèmes d'eutrophisation.

Les prélèvements d'eau ou de coquillages sont assurés et analysés par les laboratoires côtiers de la DEL sauf pour certains dosages de contaminants micropolluants. Les données sont saisies dans la base Quadrige de l'Ifremer et validées par ces mêmes laboratoires. Ils sont donc particulièrement bien placés pour commenter et valoriser ces données, en particulier au travers de ces bulletins annuels de la surveillance, diffusés depuis 1999 sous la présente forme.

L'objectif du bulletin est de communiquer annuellement aux différents partenaires de l'Ifremer et dans les différentes régions côtières les résultats de notre surveillance sous une forme graphique facile à lire, homogène sur tout le littoral français. 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 oeuvrant sur votre bande côtière. En outre ce support est utilisé par chaque laboratoire pour retracer les actualités environnementales de l'année.

Le bulletin de la surveillance évolue ! Au titre des améliorations dans cette édition 2003 : un tableau de synthèse sur l'évolution de la contamination bactériologique par point de surveillance pour les dix dernières années, ainsi que de nombreuses évolutions dans les représentations graphiques.

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.

Bruno Barnouin

Directeur de l'Environnement et de l'Aménagement Littoral

1. L'équipe Ifremer

Implantation de la Trinité-sur-Mer

Chef de laboratoire

Patrick Camus

Accueil/Secrétariat/Gestion

Elisabeth Abily
Guylaine Le Mouroux

Analyse

Michaël Retho *Correspondant RNO*
Catherine Tréguier *Responsable Assurance Qualité*
Sandrine Bonnetot

Intervention - conseil

Jean-Pierre Allenou *Correspondant REMI*
Jacky Chauvin *Correspondant REPHY*
Raoul Gabellec
Jean-Claude Le Gars

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

Le laboratoire côtier DEL de La Trinité-sur-Mer opère, sur le littoral du Morbihan, 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 (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

	REMI	REPHY	RNO
Date de création	1989	1984	1974
Objectifs	Classement et suivi microbiologiques des zones de production conchylicole	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité DSP associée Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité ASP associée Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité PSP associée Température Salinité Turbidité Chlorophylle <i>a</i>	Métaux : cadmium, plomb, mercure, cuivre et zinc Organohalogénés : polychlorobiphényle (CB 153) lindane DDT+DDE+DDD Hydrocarbures polyaromatiques : somme des 16 HAP
Nombre de points (échelle nationale)	407	262	81
Nombre de points 2002 du laboratoire ¹	35	20	5

¹ Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour le réseau REPHY, certains points n'étant activés qu'en situation d'alerte, il peut donc ne pas exister de résultats attribués à ces points.

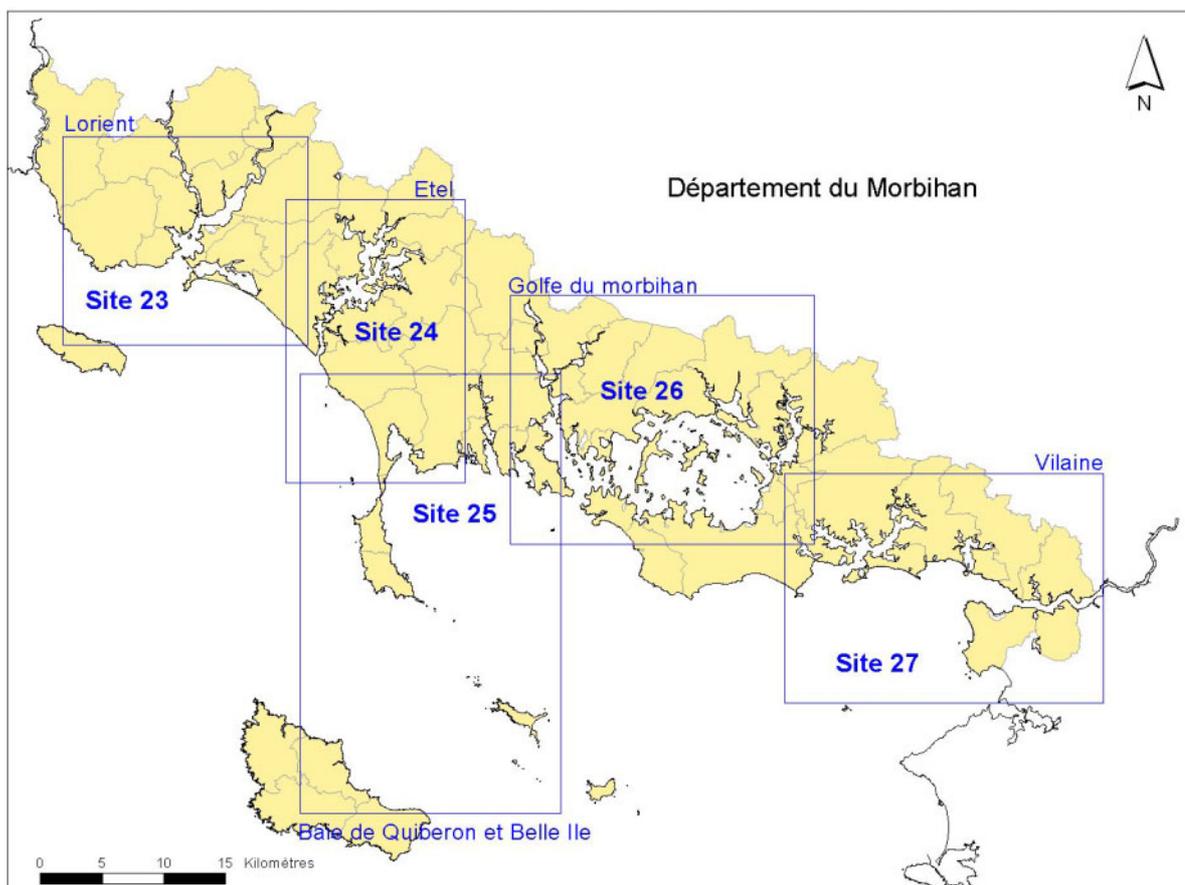
3. Localisation et description des points de surveillance

Signification des pictogrammes dans les tableaux de points

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
Huître plate <i>Ostrea edulis</i>		Bulot <i>Buccinum undatum</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Amande <i>Glycymeris glycymeris</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>		Palourde rose <i>Venerupis rhomboïdes</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>		Praire <i>Venus verrucosa</i>	
Donace <i>Donax trunculus</i>		Eau de mer	
Patelle <i>Patella vulgata</i>			

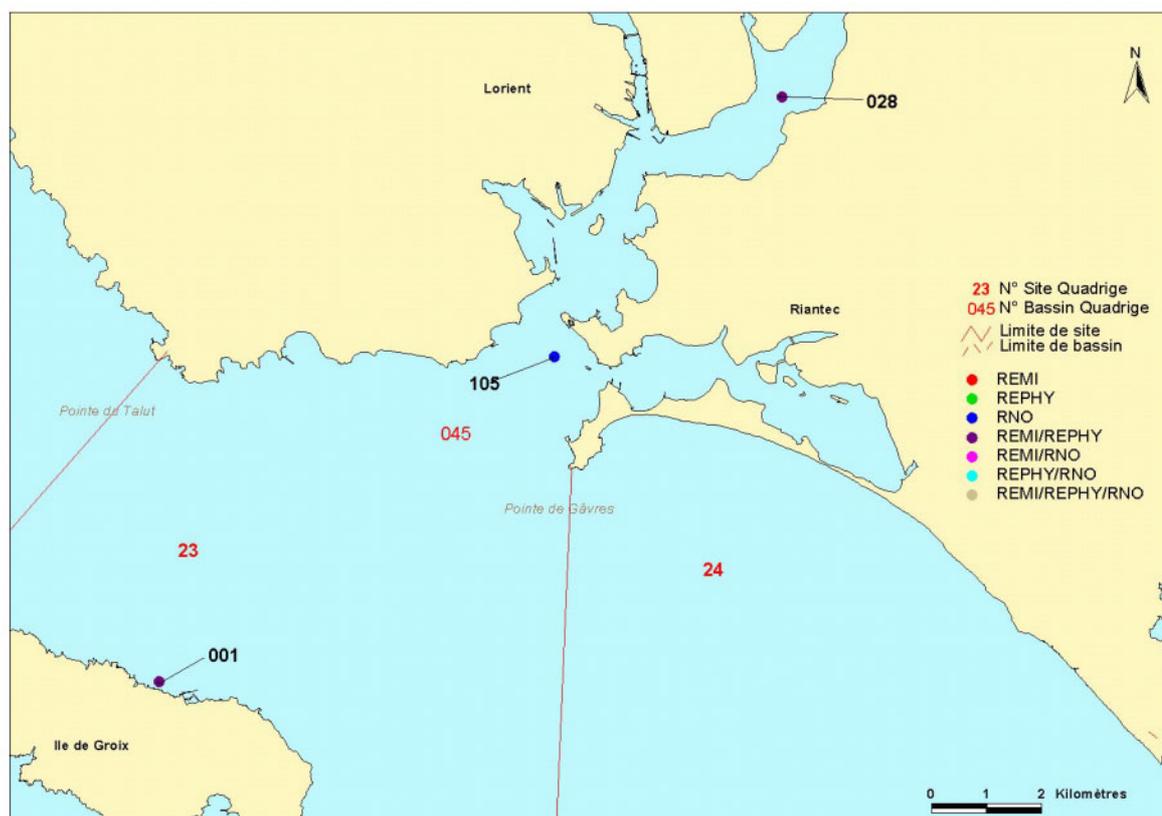
En cohérence avec la zonation « Quadrige », les points de surveillance sont inclus dans des bassins eux-mêmes constituant les sites.

Localisation générale des sites



sources : shom 1:25000 projection : lambert II étendu

Lorient - Site N° 23



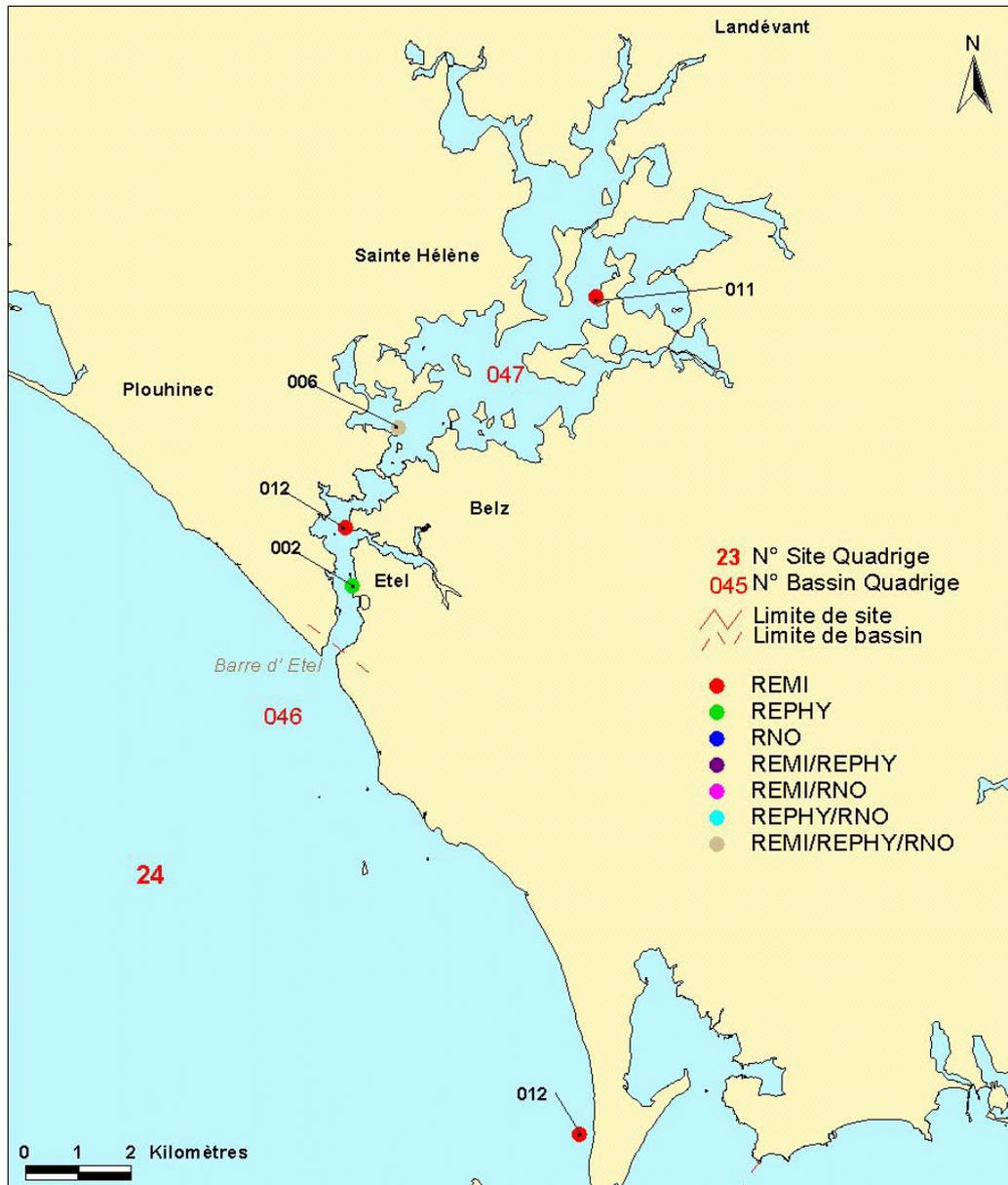
Sources : SHOM - IFREMER
Projection : Lambert II étendu

Site N° 23 - Lorient

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
23045001	Groix nord			
23045028	Galèze			
23045105	La Potée de beurre			



Etel - Site N° 24

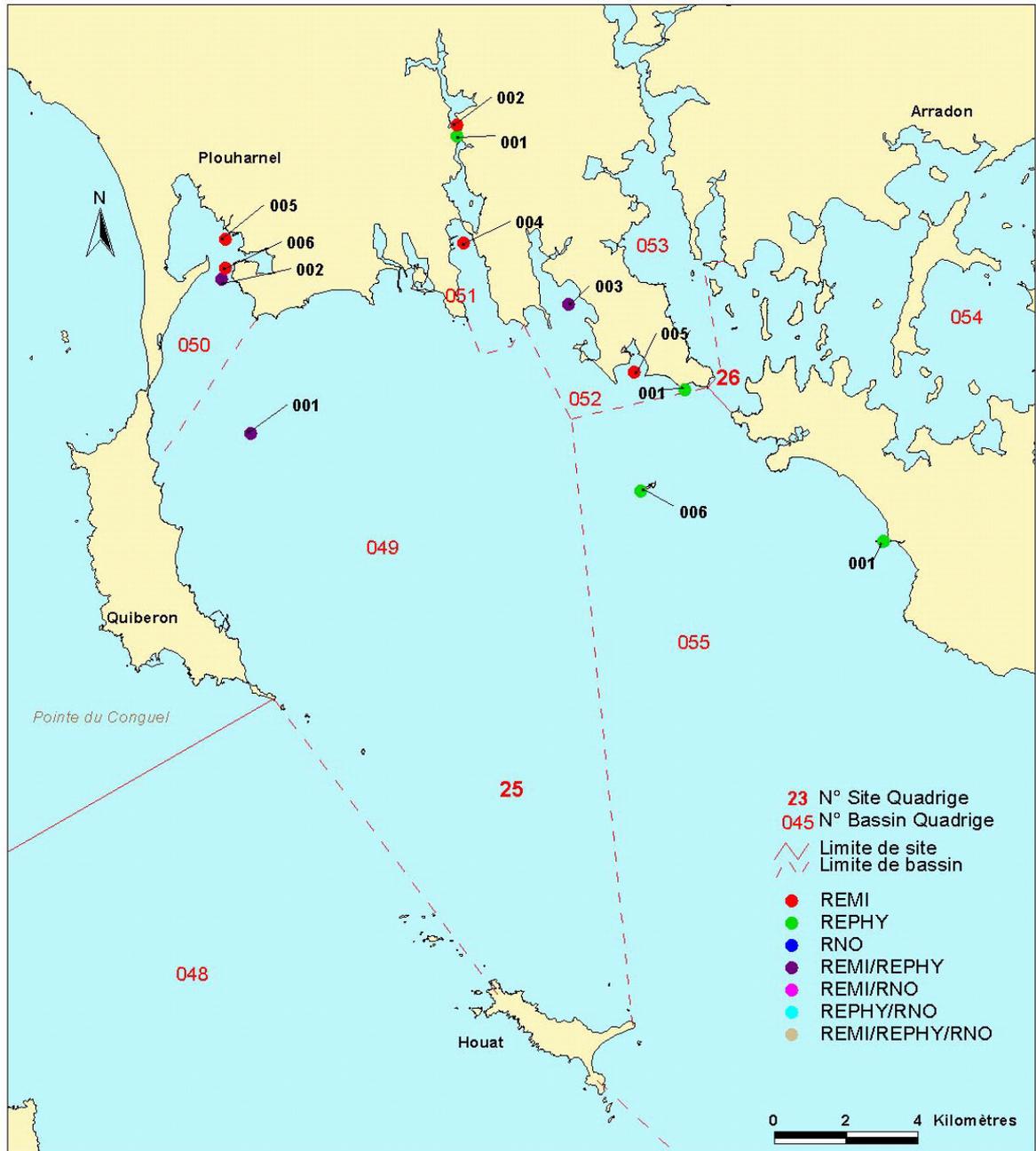


Sources : SHOM - IFREMER
 Projection : Lambert II étendu

Site N° 24 - Etel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
24046012	Penthièvre			
24047002	Port Etel			
24047006	Beg er Vil			
24047011	La Côte	 		
24047012	Roquenec			

Baie de Quiberon et Belle île - Site N° 25

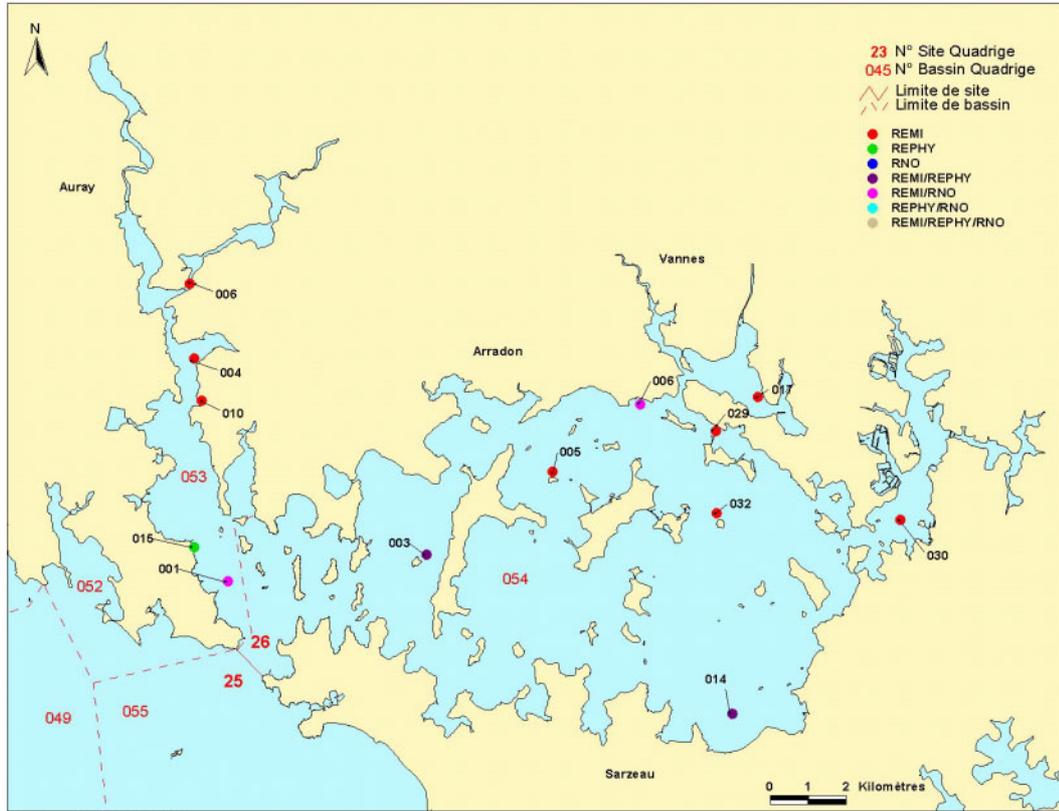


Sources : SHOM - IFREMER
Projection : Lambert II étendu

Site N° 25 - Baie de Quiberon et Belle Ile

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
25049001	Men er Roue		 	
25050002	Kerivor		 	
25050005	Le Po			
25050006	St Colomban			
25051001	Le Lac		 	
25051002	Kerlearec			
25051004	Les Presses	 		
25052001	Les Boureseaux			
25052003	Karrec-Rouz	 	 	
25052005	Breneguy			
25055001	Grand-Rohu			
25055006	Méaban		 	

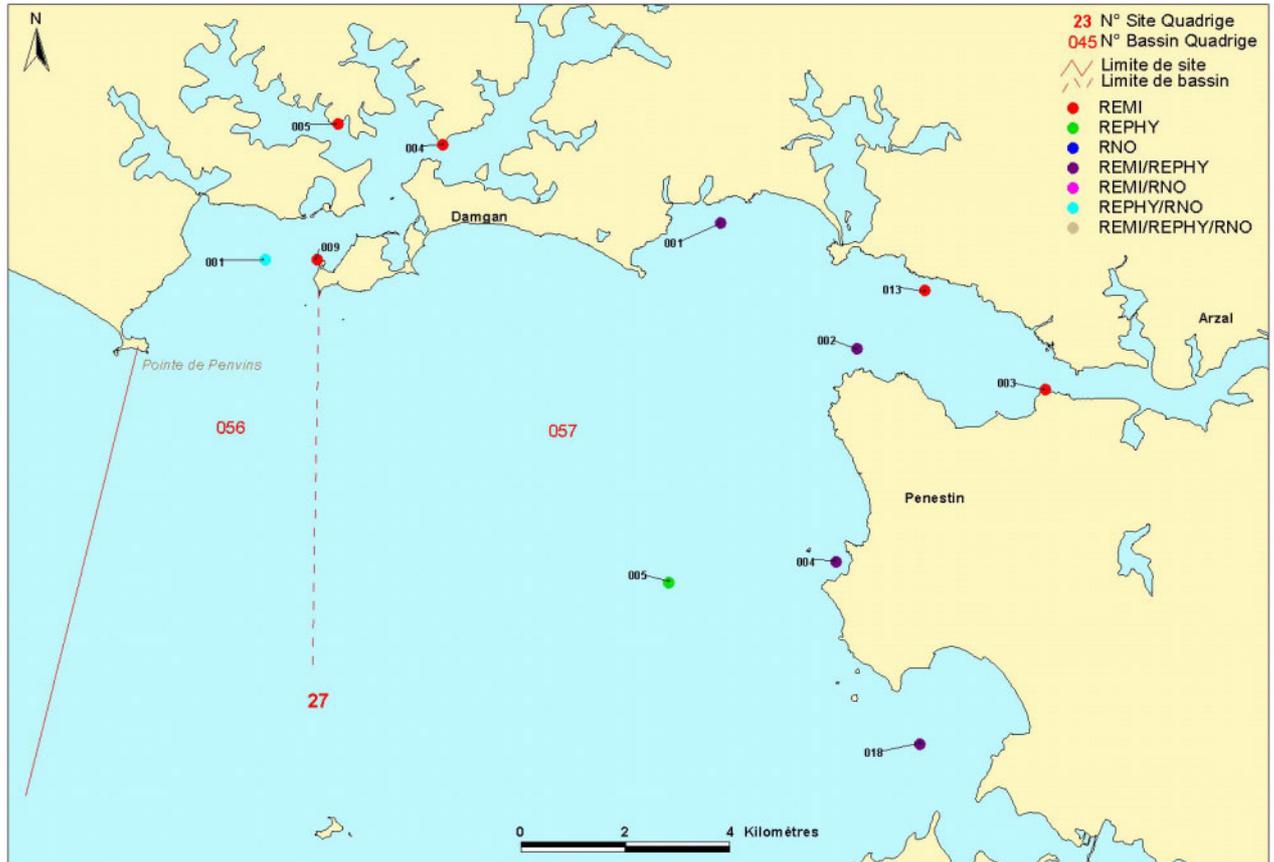
Golfe du Morbihan - Site N° 26



Site N° 26 - Golfe du Morbihan

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
26053001	Le Guilvin			
26053004	Rohello			
26053006	Larmor-Bono			
26053010	Le Parun			
26053015	Kerivaud			
26054003	Creizic			
26054005	Spiren			
26054006	Roguedas			
26054014	Truscat			
26054017	Rosvellec			
26054029	Le Badel			
26054030	Le Hézo			
26054032	Lern			

Vilaine - Site N° 27



Sources : SHOM - IFREMER
Projection : Lambert II étendu

Site N° 27 - Vilaine

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
27056001	Pointe er Fosse		 	
27056004	Port Groix	 		
27056005	Pentes			
27056009	Le Diben			
27057001	Kervoyal		 	
27057002	Le Halguen		 	
27057003	Le Scal			
27057004	Le Marescle		 	
27057005	Ouest Loscolo			
27057013	Les Granges			
27057018	Pont-Mahé		 	

4. Les résultats

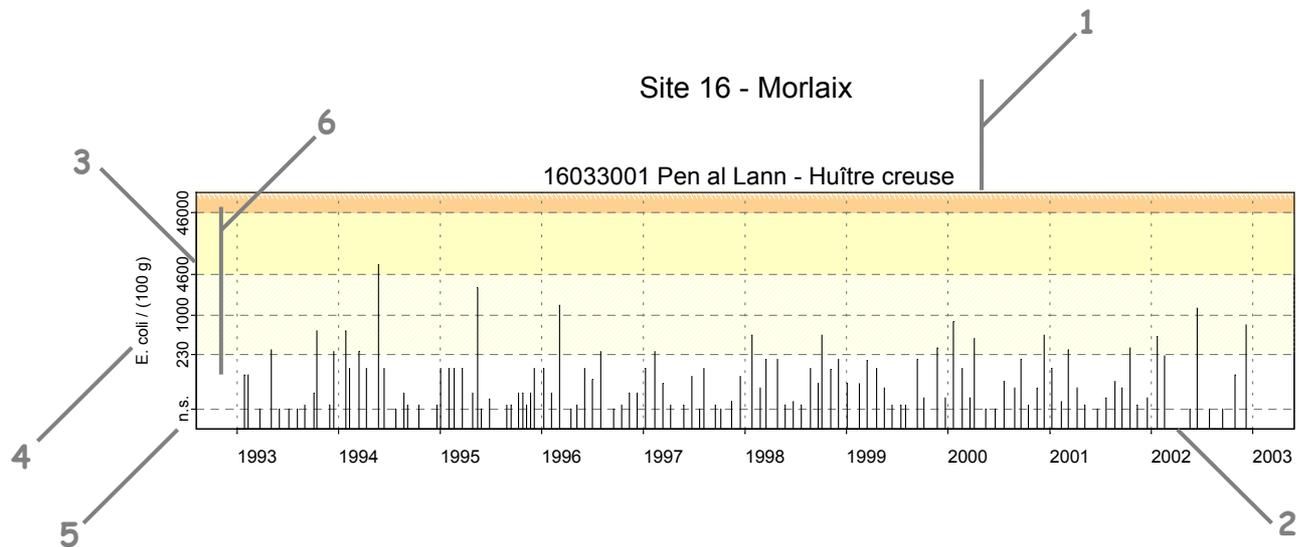
4.1. les résultats du réseau REMI

4.1.1. documentation des figures

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

Si, pour une série chronologique donnée, les seuils de détection 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 la mesure).
- 2

L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques REMI.
La période d'observation s'étend de début 1993 à fin 2002.
- 3

L'échelle verticale est logarithmique. Elle est commune à l'ensemble des graphiques REMI.
- 4

L'unité est exprimée en nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire.
- 5

Les valeurs inférieures à la limite de détection sont indiquées "n.s." (non significatif), au niveau du seuil retenu.
- 6

Les axes de référence horizontaux correspondent aux seuils fixés par l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.
Les différentes zones délimitées par ces seuils sont représentées par un dégradé jaune-orangé.

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, et prend en compte les variations saisonnières. On teste la tendance pour chaque trimestre : ceci revient, par exemple, à opérer le test en ne conservant que les données hivernales sur la période de dix ans. Puis on teste l'homogénéité des tendances entre elles. Si les tendances sont homogènes, on teste ensuite l'existence d'une tendance générale. Sinon on doit considérer les résultats du test trimestre par trimestre. Les résultats sont résumés dans un tableau.

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Tendance trimestrielle			
				1	2	3	4
01001007	Epi ouest			➔	↘	↘	➔
01001014	Sangatte		↘				

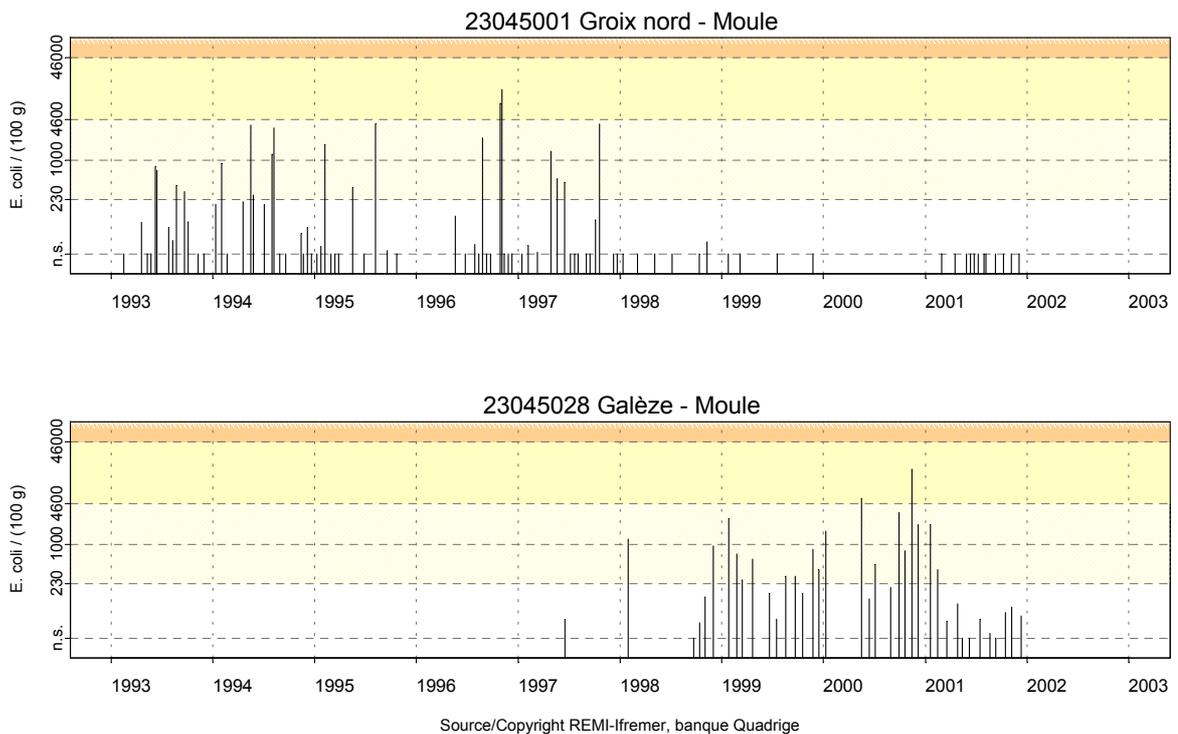
↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

- 7 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).
- 8 Résultat du test de tendance sur l'ensemble de la période, si on ne peut conclure à une différence entre trimestres. 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.
- 9 Résultat du test de tendance sur chaque trimestre si des différences significatives sont détectées entre eux. 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

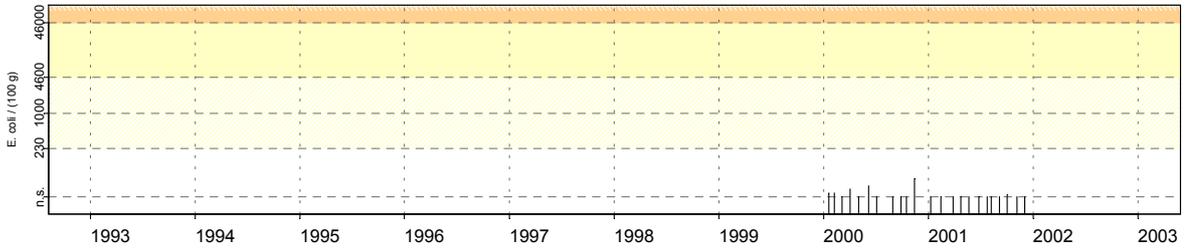
Remarque préliminaire : pour des raisons techniques, les résultats de l'année 2002 ne concernent que les huîtres. Les résultats 2002 relatifs aux moules et aux coquillages fousseurs seront publiés avec l'édition 2004.

Résultats REMI Site 23 - Lorient

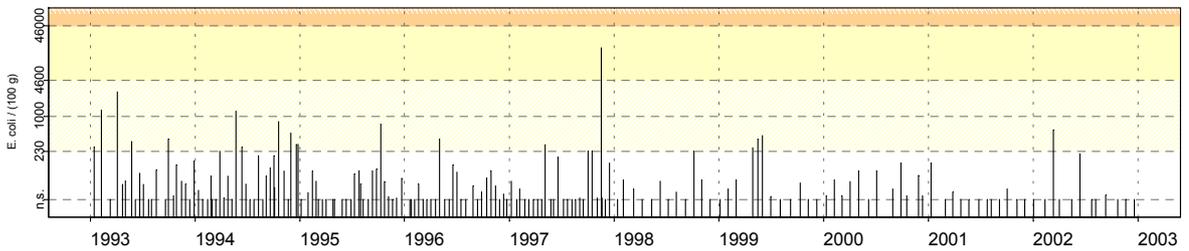


Résultats REMI Site 24 - Etel

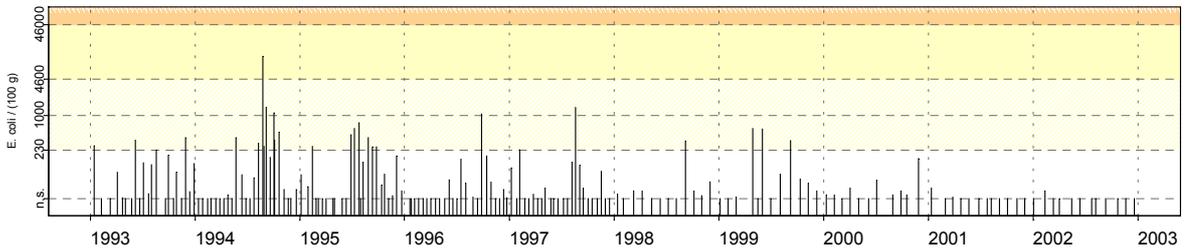
24046012 Penthièvre - Donace



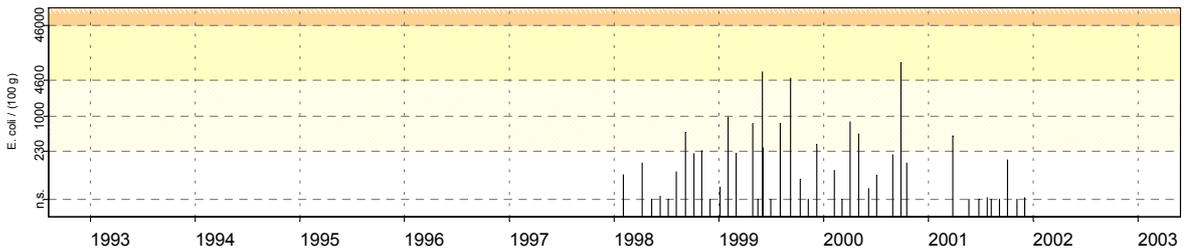
24047006 Beg er Vil - Huître creuse



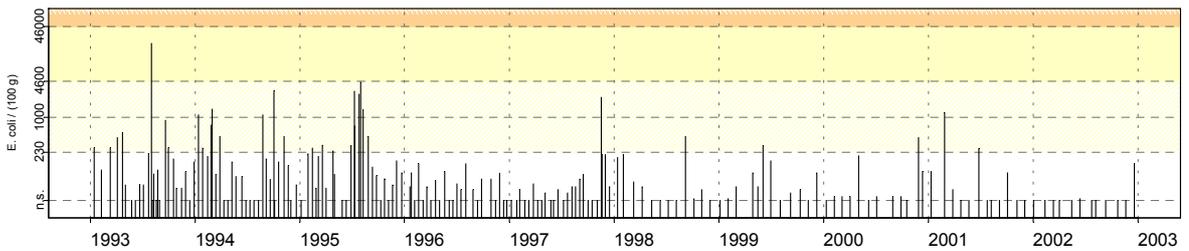
24047011 La Côte - Huître creuse



24047011 La Côte - Palourde

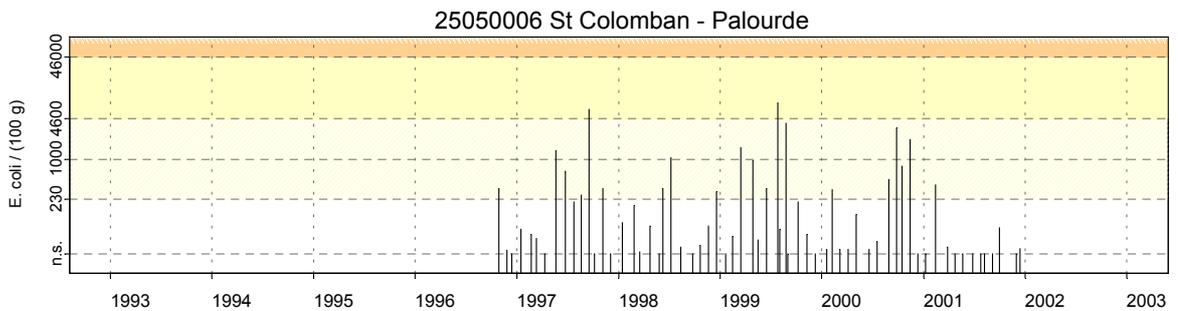
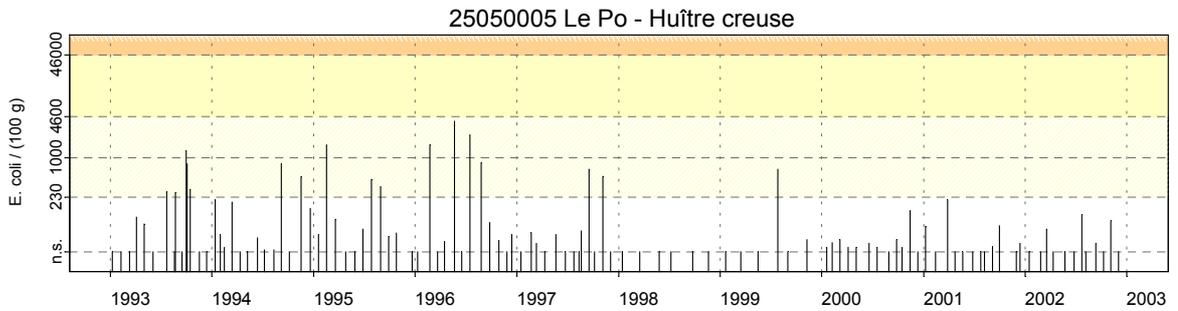
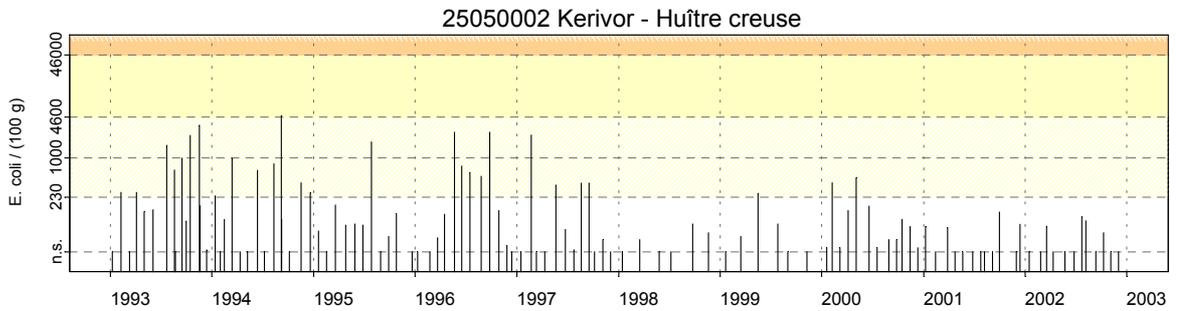
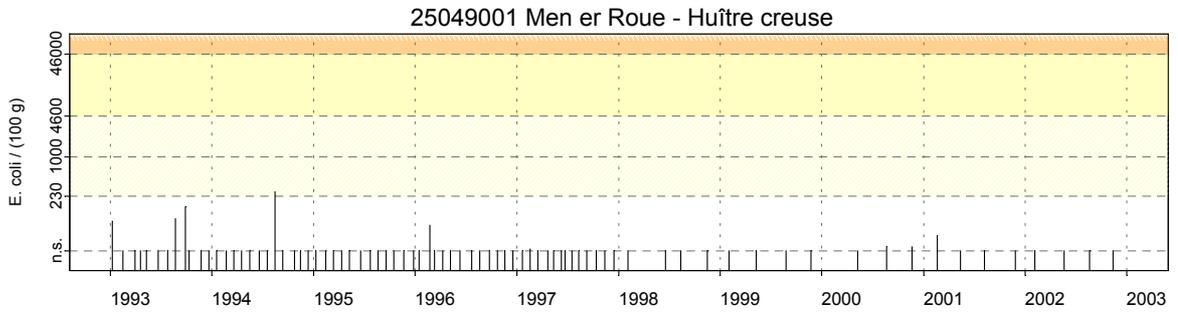


24047012 Roquenec - Huître creuse



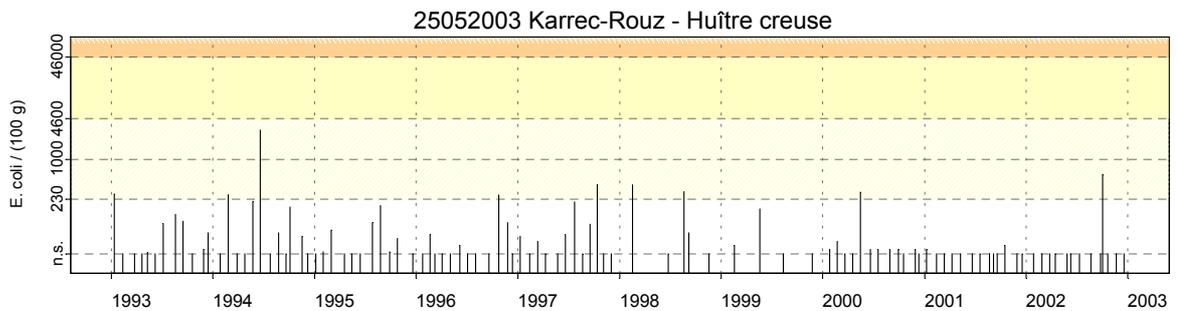
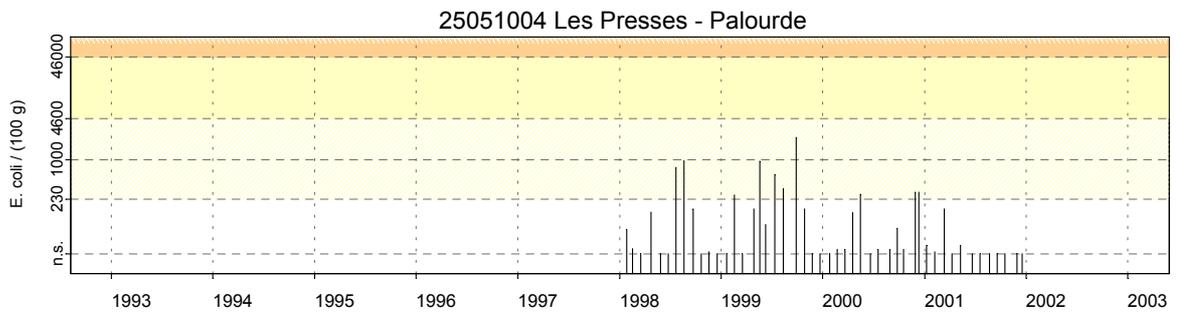
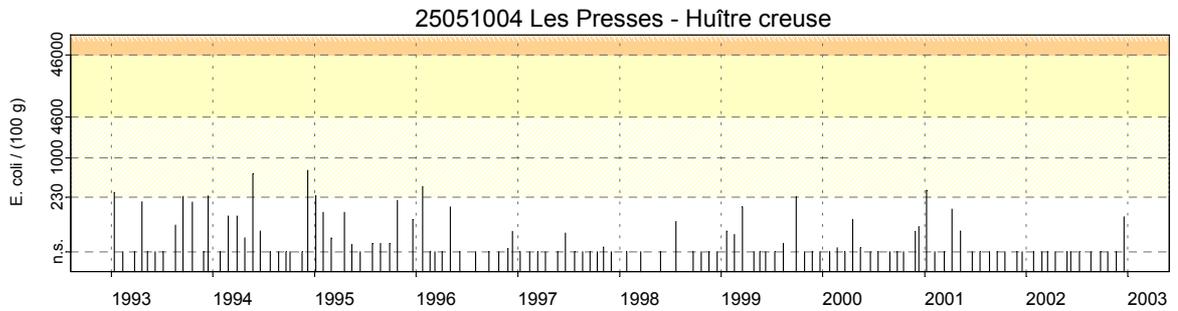
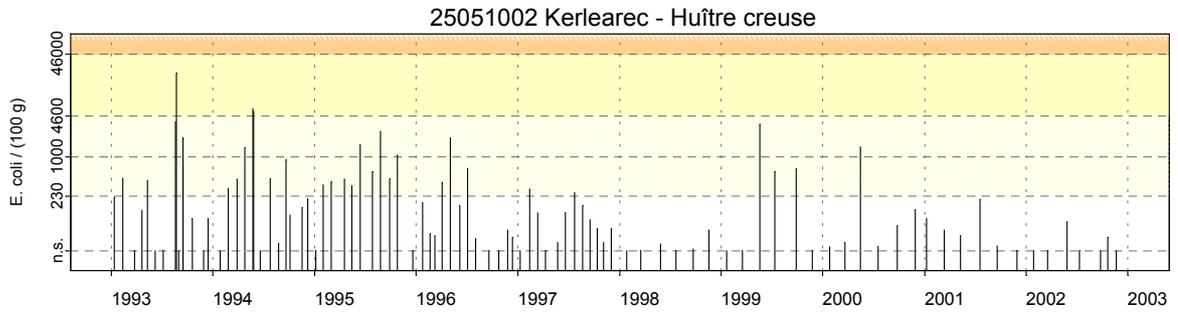
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats REMI Site 25 - Baie de Quiberon et Belle Ile



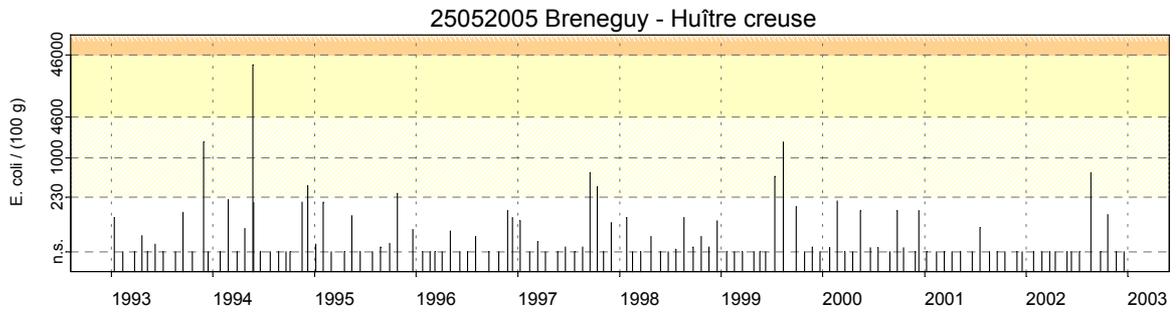
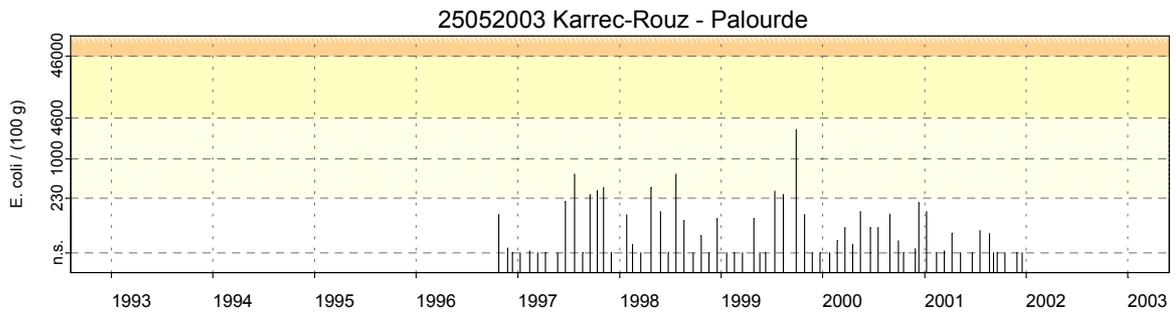
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI Site 25 - Baie de Quiberon et Belle Ile



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

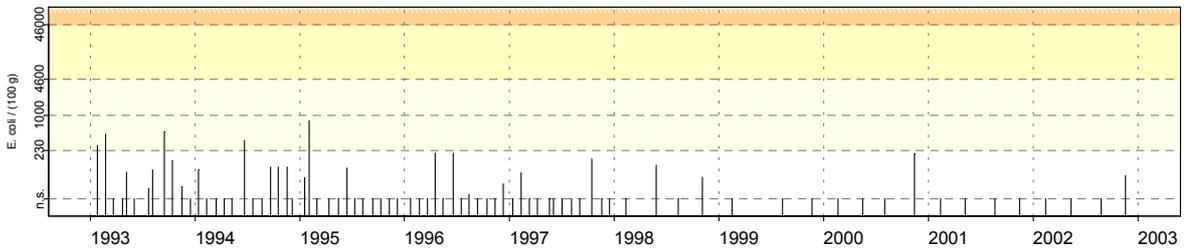
Résultats REMI Site 25 - Baie de Quiberon et Belle Ile



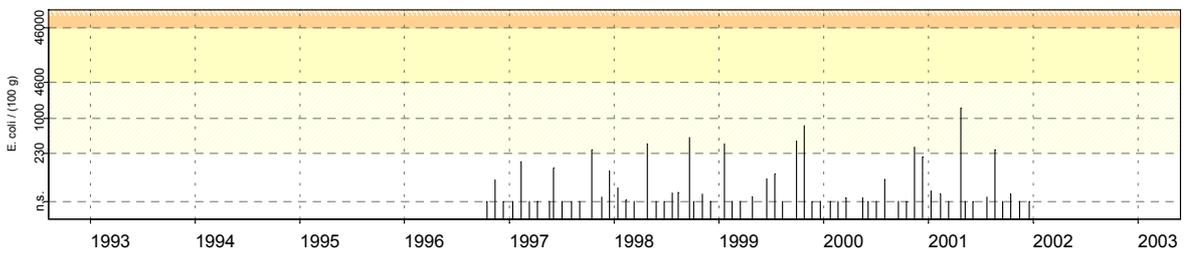
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI Site 26 - Golfe du Morbihan

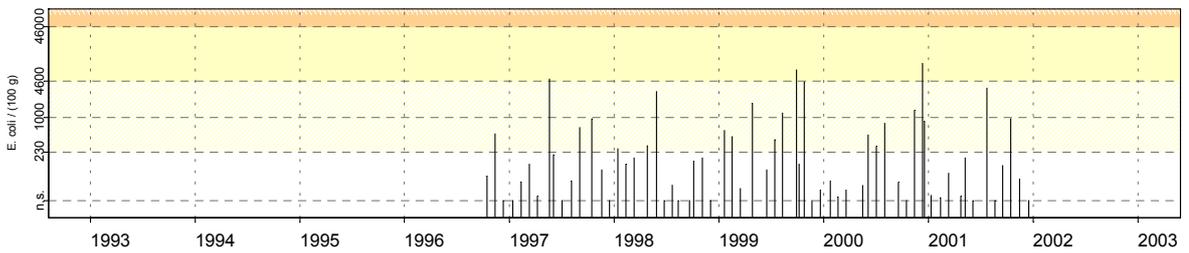
26053001 Le Guilvin - Huître creuse



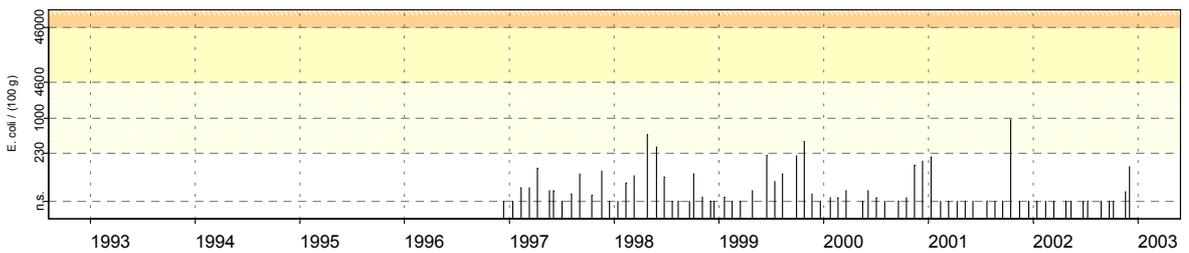
26053001 Le Guilvin - Palourde



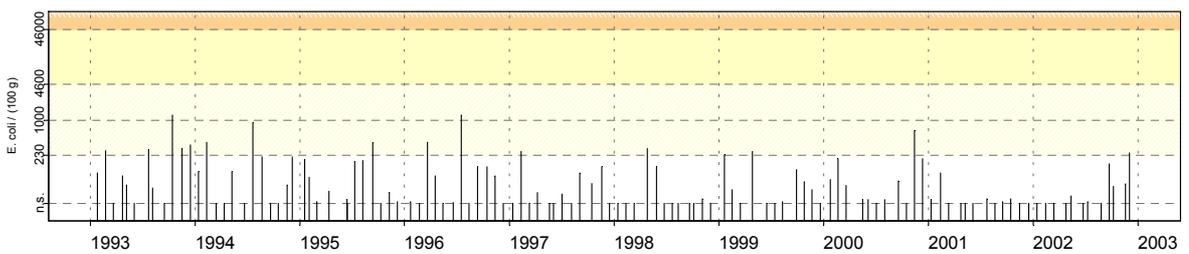
26053004 Rohello - Palourde



26053006 Larmor-Bono - Huître creuse



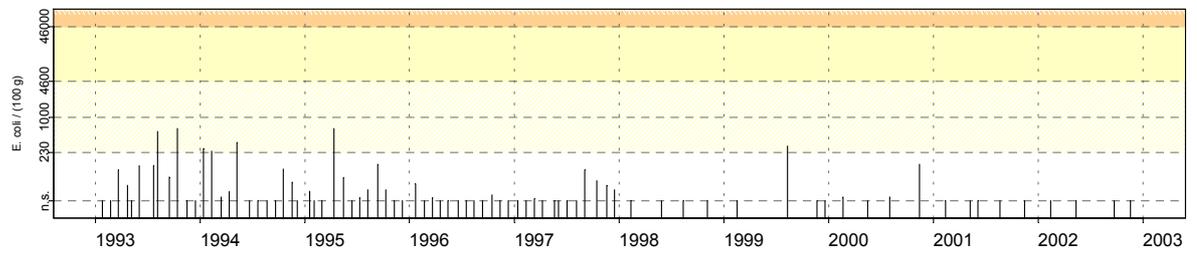
26053010 Le Parun - Huître creuse



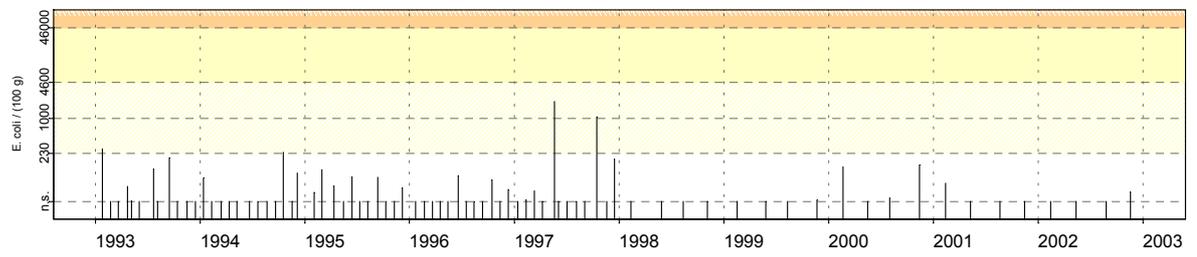
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats REMI Site 26 - Golfe du Morbihan

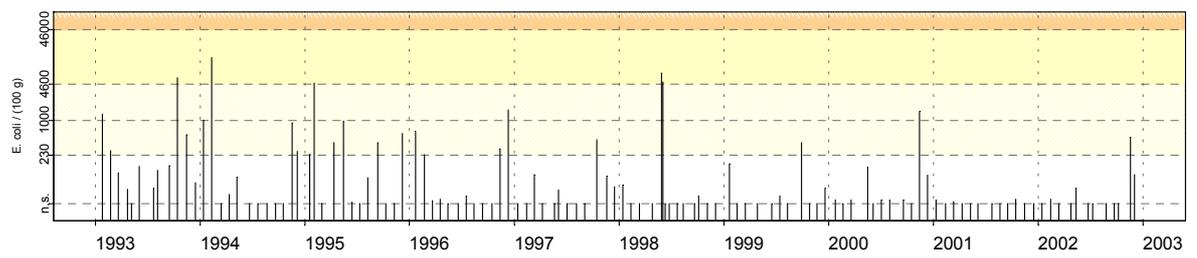
26054003 Creizic - Huître creuse



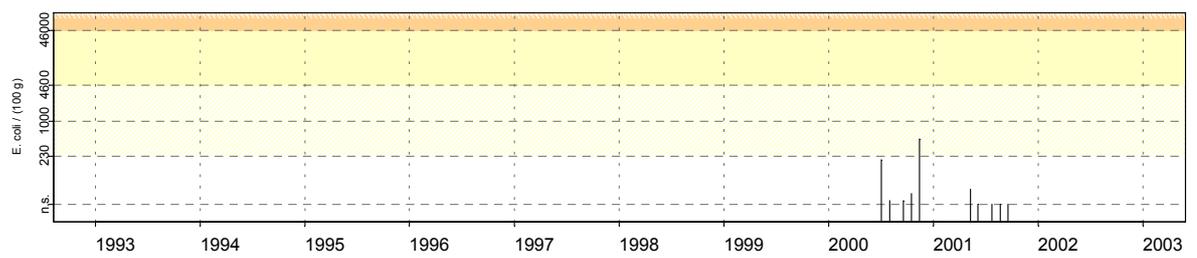
26054005 Spiren - Huître creuse



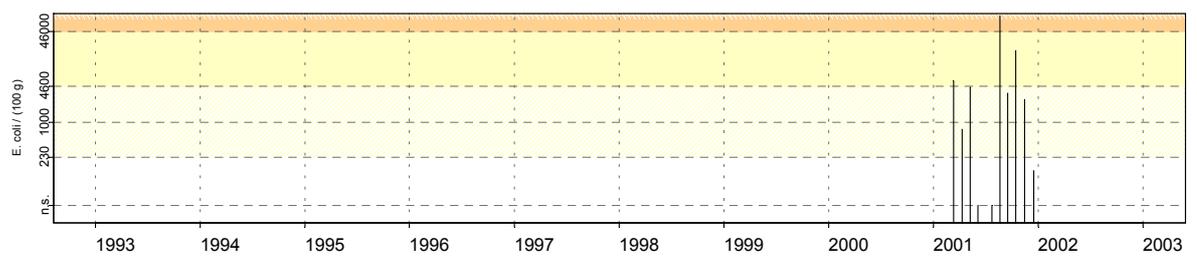
26054006 Roguedas - Huître creuse



26054014 Truscat - Palourde



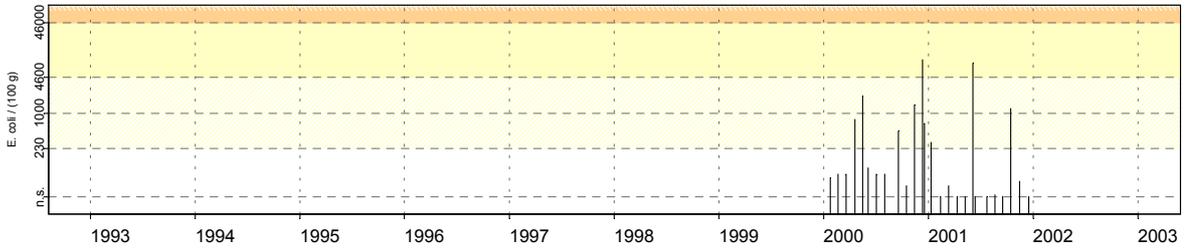
26054017 Rosvellec - Palourde



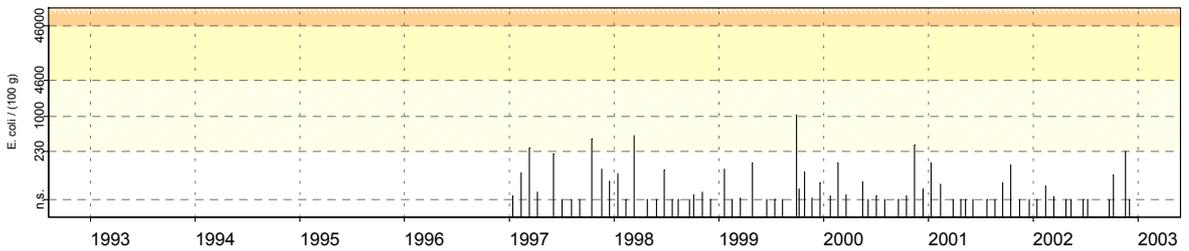
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats REMI Site 26 - Golfe du Morbihan

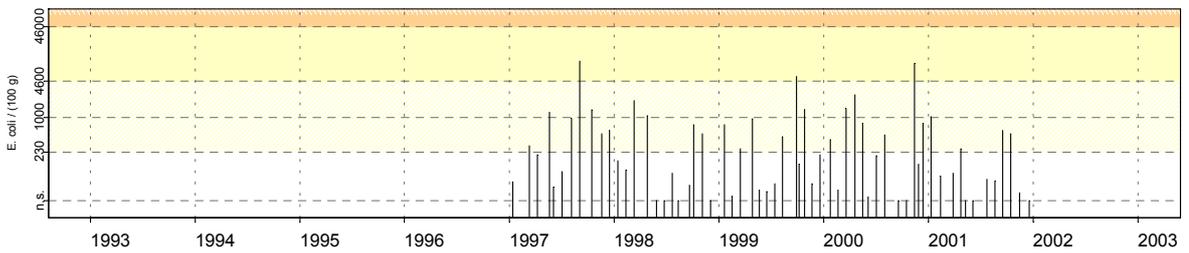
26054029 Le Badel - Palourde



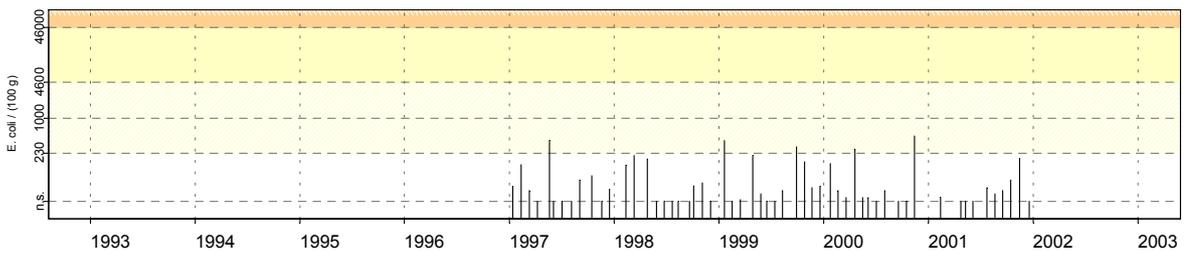
26054030 Le Hézo - Huître creuse



26054030 Le Hézo - Palourde



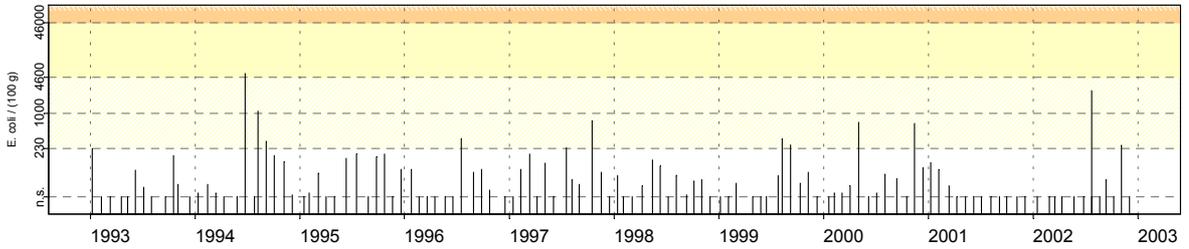
26054032 Lern - Palourde



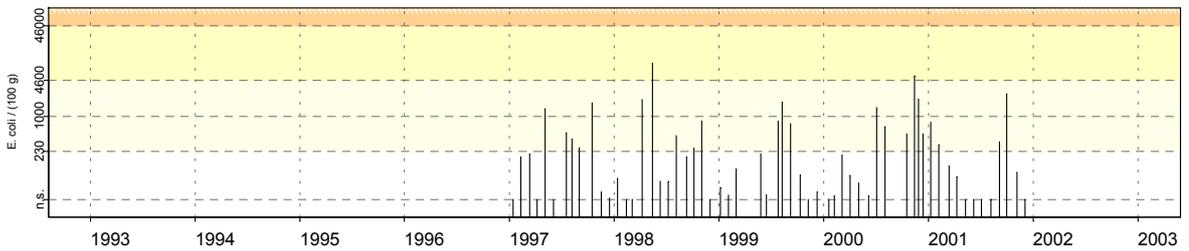
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI Site 27 - Vilaine

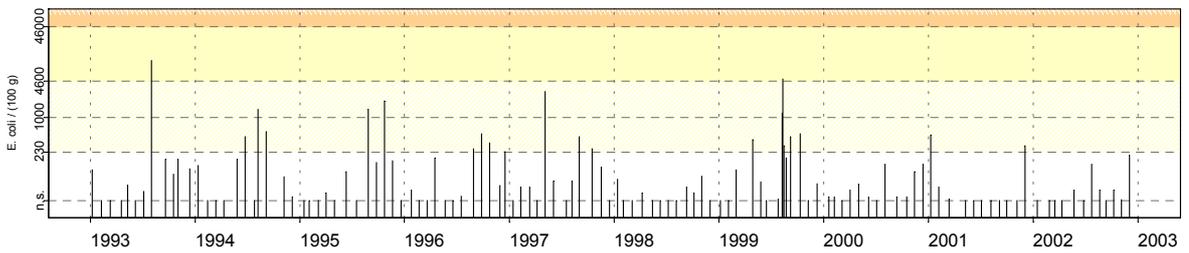
27056004 Port Groix - Huître creuse



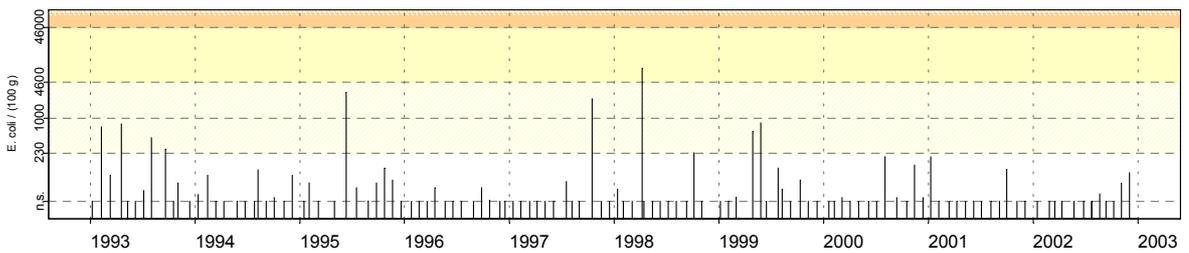
27056004 Port Groix - Palourde



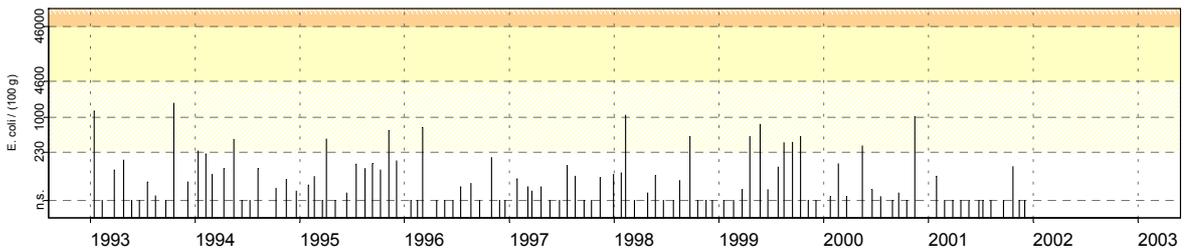
27056005 Pentès - Huître creuse



27056009 Le Diben - Huître creuse



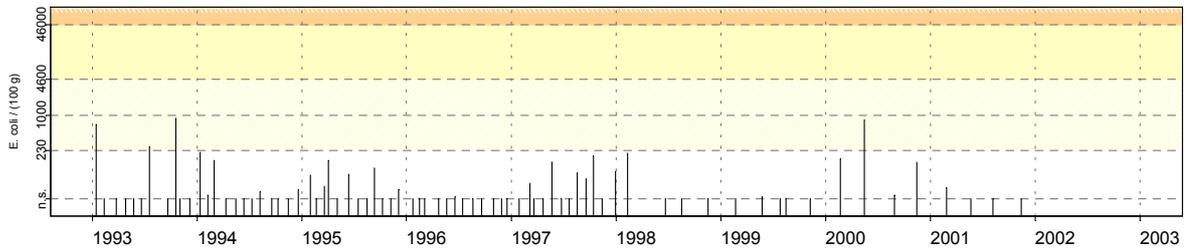
27057001 Kervoyal - Moule



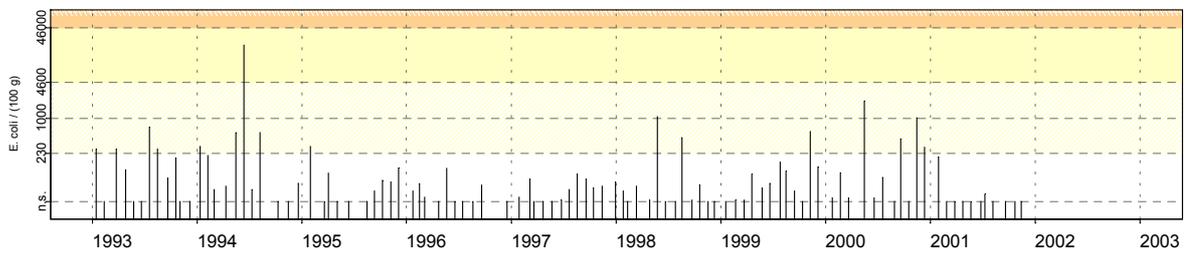
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats REMI Site 27 - Vilaine

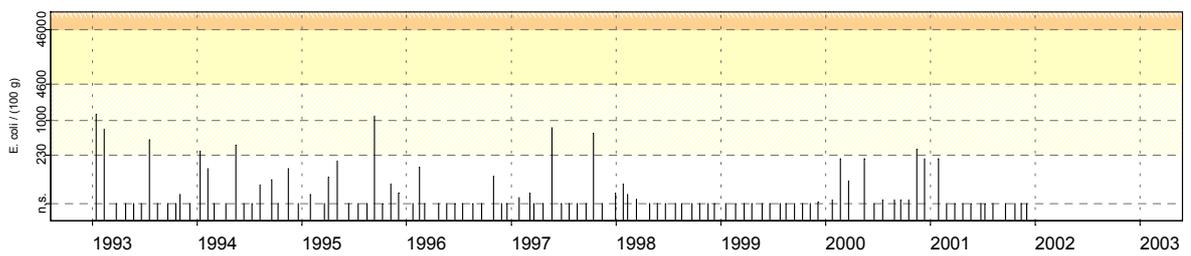
27057002 Le Halgouen - Moule



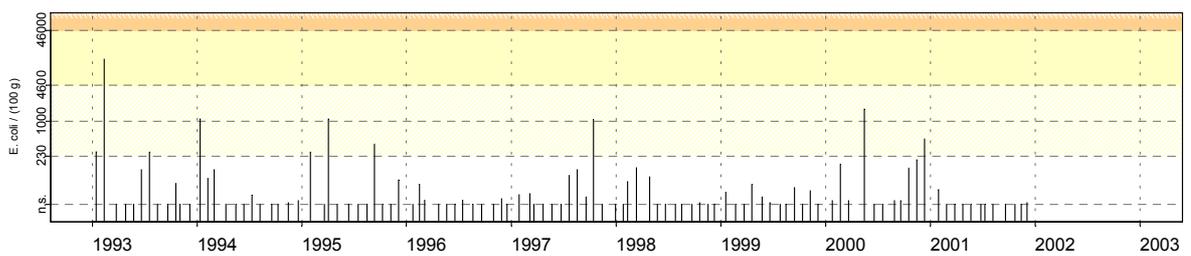
27057003 Le Scal - Moule



27057004 Le Marescle - Moule



27057018 Pont-Mahé - Moule



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

4.1.3. commentaires

Lorient - Site N° 23

Résultats 2002 en cours de validation.

Etel - Site N°24

Les résultats 2002 sont très satisfaisants. Les tests statistiques effectués sur les dix dernières années concluent à une tendance générale décroissante sur les trois points, perceptible en périodes estivale et automnale au point « La Côte ».

Résultats 2002 en cours de validation pour les coquillages fousseurs.

Site 24 - Etel: tendances REMI

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Tendance trimestrielle			
				1	2	3	4
2404700 6	Beg er Vil		↘				
2404701 1	La Côte			→	→	↘	↘
2404701 2	Roquenec		↘				

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Baie de Quiberon et Belle Ile - Site N°25

Les résultats sont également très satisfaisants sur les points du site 25. L'ensemble des résultats est inférieur au seuil des 230 *E. coli* sur les secteurs conchylicoles du Pô et de la rivière de Crac'h.

Les tendances sont significativement décroissantes sur l'ensemble des points, hormis aux points « Men er Roue » et « Breneguy » où les tendances sont stables à des niveaux de contamination faibles.

Résultats 2002 en cours de validation pour les coquillages fousseurs.

Site 25 - Baie de Quiberon et Belle Ile: tendances REMI

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Tendance trimestrielle			
				1	2	3	4
2504900 1	Men er Roue		→				
2505000 2	Kerivor		↘				
2505000 5	Le Po		↘				
2505100 2	Kerlearec		↘				
2505100 4	Les Presses		↘				
2505200 3	Karrec-Rouz		↘				
2505200 5	Breneguy		→				

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Golfe du Morbihan - Site N°26

Les résultats 2002 sont très satisfaisants sur la rivière d'Auray et le golfe du Morbihan. Très peu de résultats dépassent le seuil de 230 *E.coli*, tout en restant inférieurs à 1000 *E. coli*.

Les tendances sont également décroissantes sur les dix dernières années.

[Résultats 2002 en cours de validation pour les coquillages fousseurs.](#)

Site 26 - Golfe du Morbihan: tendances REMI

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Tendance trimestrielle			
				1	2	3	4
2605300 1	Le Guilvin		↘				
2605300 6	Larmor-Bono						
2605301 0	Le Parun		↘				
2605400 3	Creizic		↘				
2605400 5	Spiren		→				
2605400 6	Roguedas		↘				
2605403 0	Le Hézo						

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

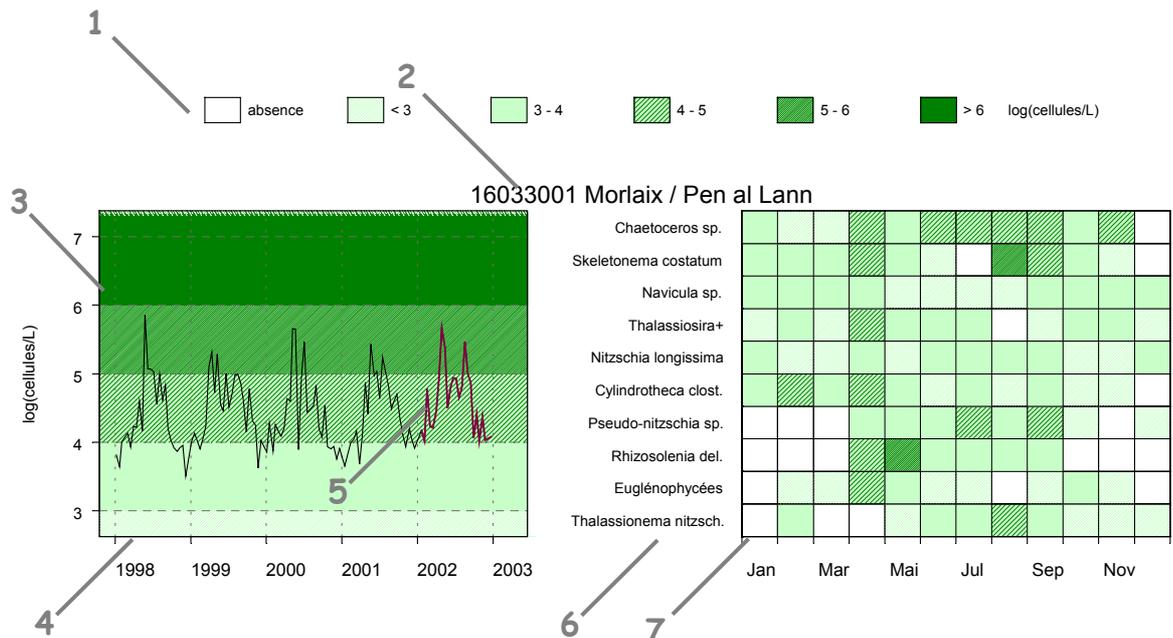
Vilaine - Site N°27

[Résultats 2002 en cours de validation](#)

4.2. les résultats du réseau REPHY

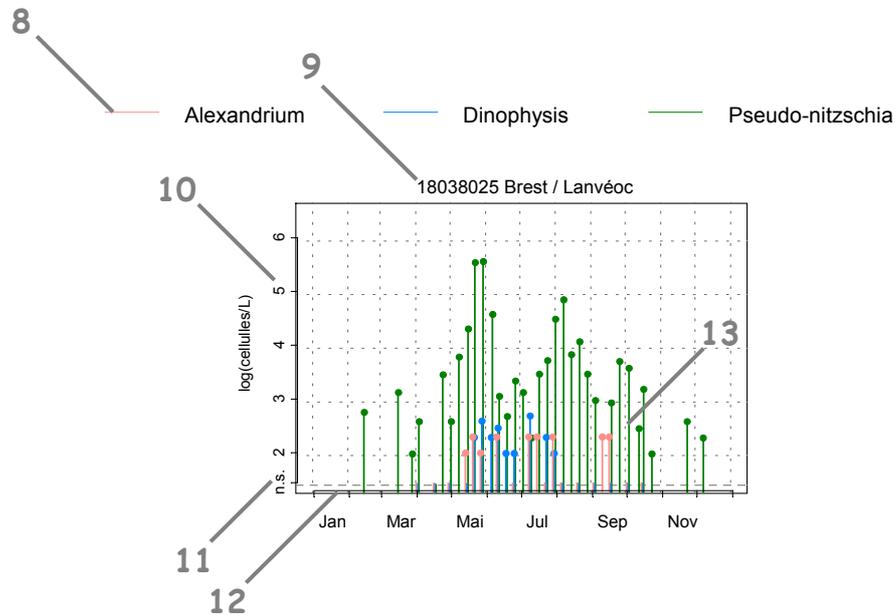
4.2.1. documentation des figures

Un graphique de **flores totales** sur 5 ans est systématiquement associé à un tableau présentant les **10 taxons dominants** de la dernière année par 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 01/01/1998 au 31/12/2002.
- 5 Les observations de l'année 2002 sont mises en relief au moyen d'une couleur rouge.
- 6 Les 10 taxons dominants, de l'année 2002 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 de la base Quadrige, ainsi que leur classe, sont indiqués dans le tableau final). 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 2002).
- 7 Les mois de l'année 2002 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 01/01/2002 au 31/12/2002.
- 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 **DSP** (*Diarrhetic Shellfish Poisoning*), **PSP** (*Paralytic Shellfish Poisoning*) et **ASP** (*Amnesic Shellfish Poisoning*) sont représentées dans un tableau qui donne un niveau de toxicité par demi-mois pour la dernière année.

14

pas d'information  toxine non détectée  toxine présente  toxicité 

15 DSP

16

17

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
18038010	Filières Camaret													

18

14

Légende :

- La toxicité DSP est évaluée par le temps de survie médian 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 le temps de survie est inférieur à 24 h et verte lorsqu'il est supérieur ou égal 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 ($80 \mu\text{g}$ éq. STX. 100 g^{-1}) et au seuil de détection de la méthode. Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine. 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 ou égal à 80 ; la couleur est rouge lorsque le résultat est supérieur 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 ($20 \mu\text{g AD.g}^{-1}$) ainsi qu'au seuil de détection de la méthode ($0.15 \mu\text{g AD.g}^{-1}$). Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine. La couleur est verte lorsque le résultat est inférieur ou égal à 0.15 ; la couleur est orange lorsque le résultat est supérieur à 0.15 et inférieur ou égal à 20 ; la couleur est rouge lorsque le résultat est supérieur 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 la dernière année sont placés en en-tête de colonne.

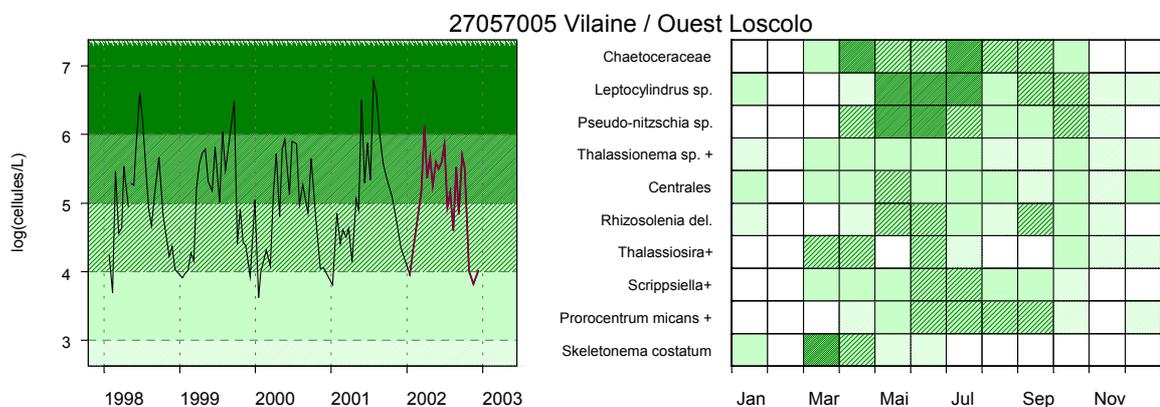
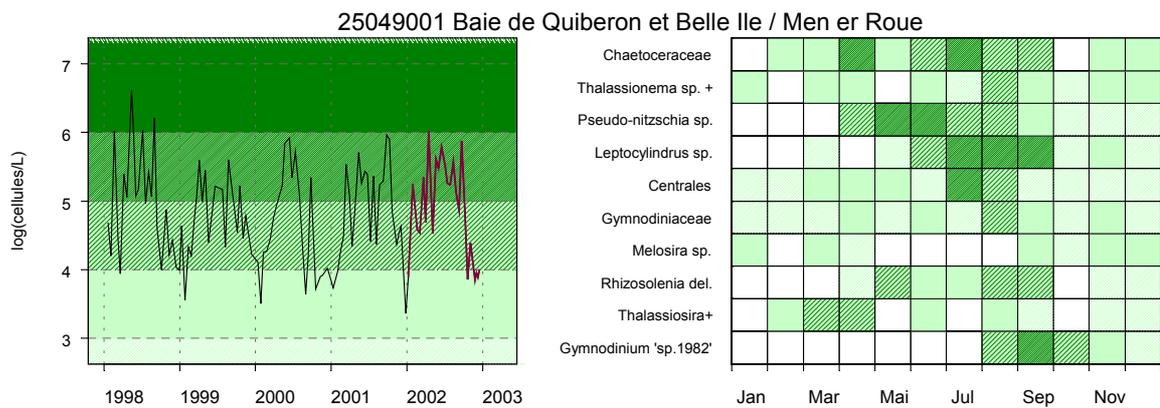
18

Les niveaux de toxicité sont donnés par tranche de 15 jours : si plusieurs mesures sont effectuées, la valeur de toxicité maximale est gardée.

4.2.2. représentation graphique des résultats

Résultats REPHY Abondance totale sur 5 ans et abondance des 10 taxons dominants en 2002

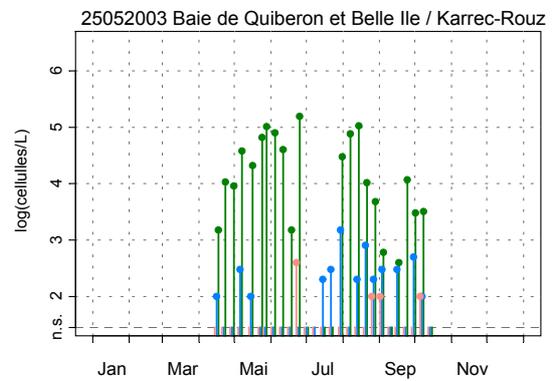
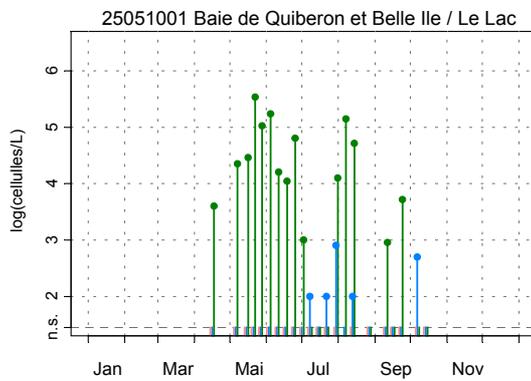
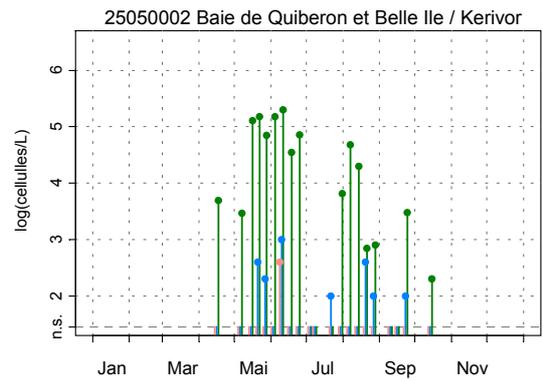
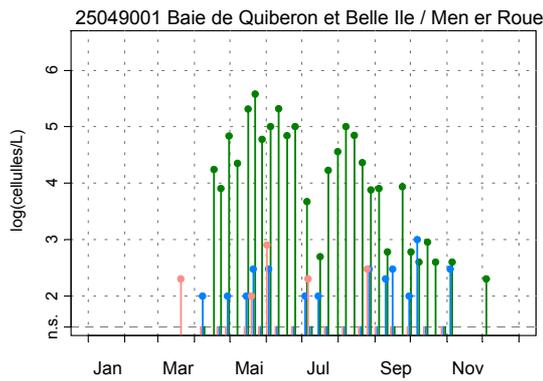
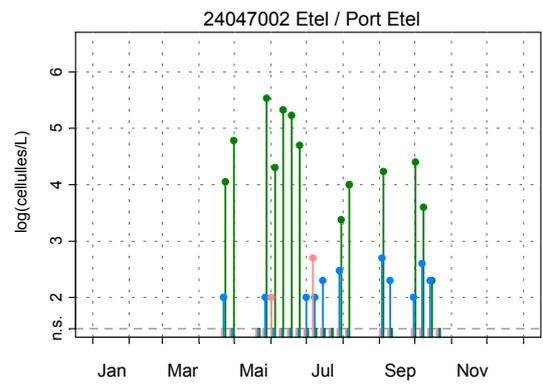
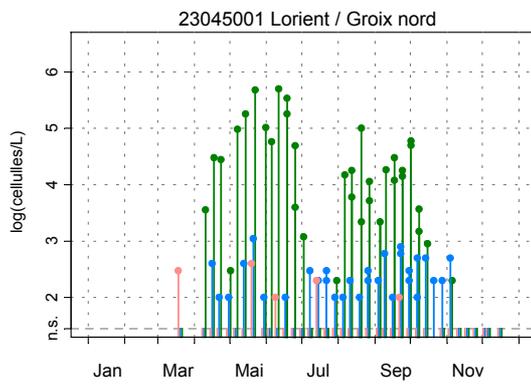
absence
 < 3
 3 - 4
 4 - 5
 5 - 6
 > 6
 log(cellules/L)



Source/Copyright REPHY-Ifrermer, banque Quadriga

Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2002

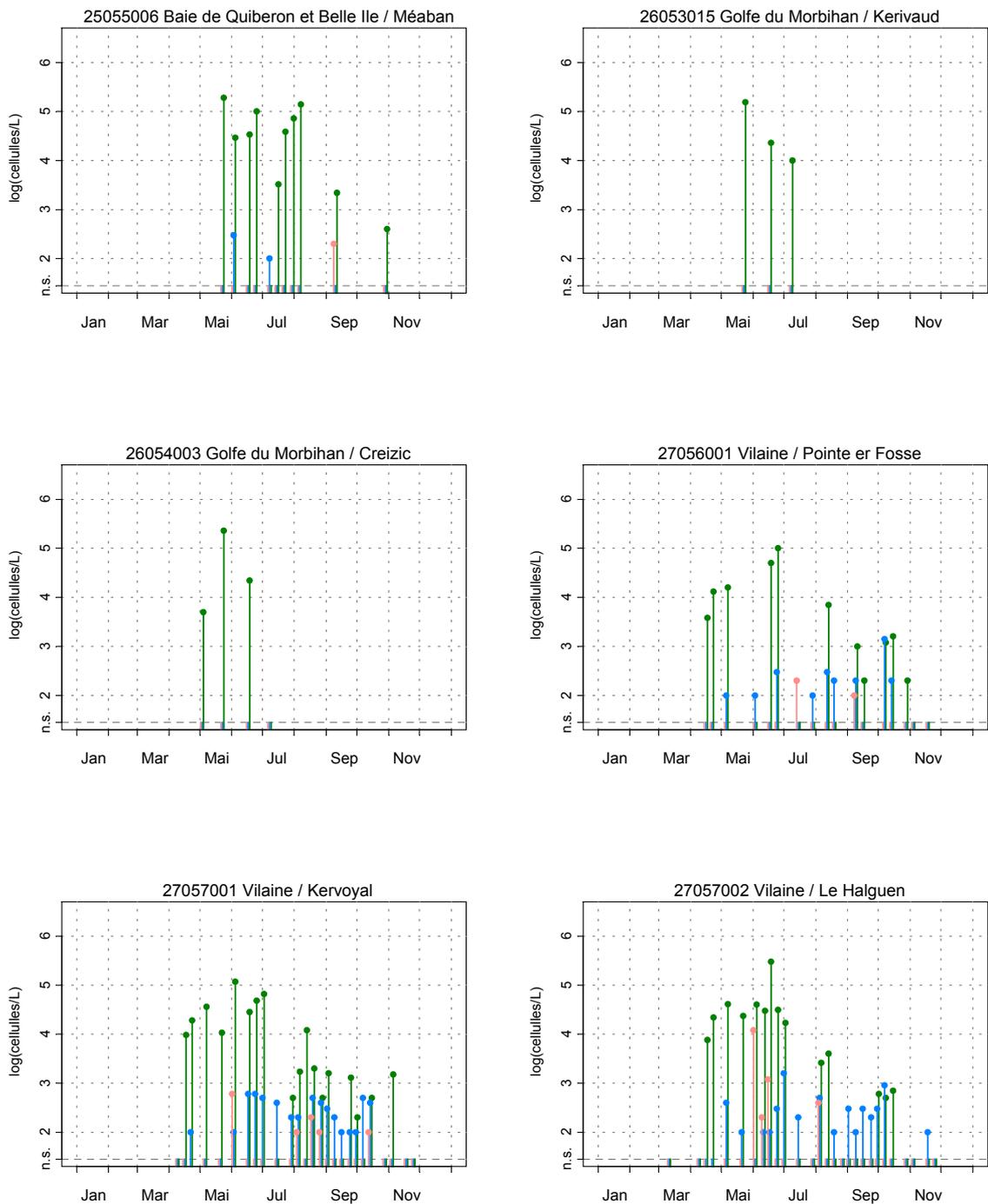
Alexandrium Dinophysis Pseudo-nitzschia



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2002

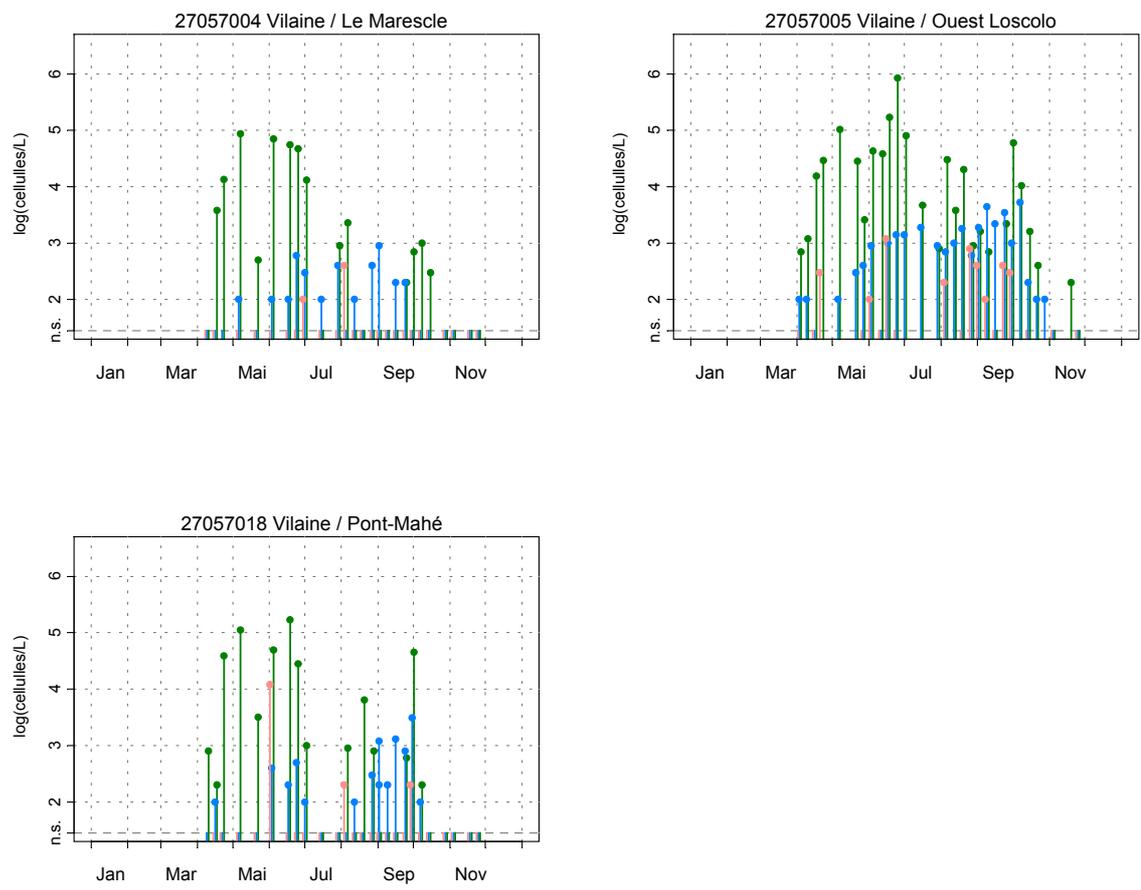
Alexandrium Dinophysis Pseudo-nitzschia



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2002

Alexandrium Dinophysis Pseudo-nitzschia



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY 2002 – Phycotoxines

 pas d'information
  toxine non détectée
  toxicité

DSP

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
23045001	Groix nord													
24047006	Beg er Vil													
25049001	Men er Roue													
25050002	Kerivor													
25051001	Le Lac													
25052001	Les Boureseaux													
25052003	Karrec-Rouz													
26053015	Kerivaud													
26054014	Truscat													
27056001	Pointe er Fosse													
27057001	Kervoyal													
27057002	Le Halguen													
27057004	Le Marescle													
27057018	Pont-Mahé													

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY 2002 – Phycotoxines

 pas d'information
  toxine non détectée
  toxine présente
  toxicité

PSP

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
27057002	Le Halguen													
27057018	Pont-Mahé													

ASP

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
23045001	Groix nord													
24047006	Beg er Vil													
25049001	Men er Roue													
25050002	Kerivor													
25051001	Le Lac													
27057002	Le Halguen													
27057018	Pont-Mahé													

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

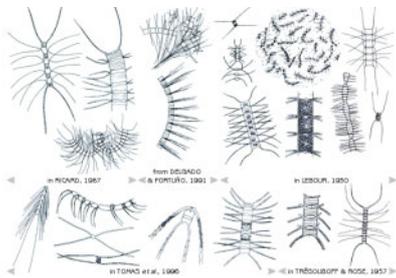
4.2.3. commentaires

Flores totales

Tous les 15 jours, sur les points « Ouest Loscolo » et « Men er Roué » toutes les espèces phytoplanctoniques présentes dans l'eau sont identifiées et dénombrées. Ce bulletin présente de façon synthétique les résultats de l'année 2002 au regard de la période 1998-2001.

Comme en 2001, les espèces dominantes sont majoritairement des diatomées. Parmi les phytoflagellés, seules les espèces de la famille des *Gymnodiniaceae*, dont le *Gymnodinium chlorophorum* (G. 'sp 82') responsable des eaux colorées vertes apparaissent dans les 10 espèces les plus dominantes sur le point « Men er Roué » en baie de Quiberon tandis qu'en baie de Vilaine, seule l'espèce *Prorocentrum micans* apparaît dans les 10 espèces les plus abondantes.

Les 5 espèces dominantes sont identiques sur les 2 points de référence, avec, comme en 2001 les *Chaetoceraceae* et les *Leptocylindrus* sp. Le genre *Pseudo-nitzschia* sp. est de nouveau bien représenté. Ce dernier genre possède des espèces toxiques et fait l'objet d'une surveillance spécifique, au même titre que l'*Alexandrium* et le *Dinophysis*.



Chaetoceraceae



Leptocylindrus



Pseudo-nitzschia

Genres toxiques et toxicités

Dinophysis

L'année 2002 est une année atypique en ce qui concerne la toxicité liée au genre *Dinophysis*.

En effet, à l'exception d'une courte période de fermeture de fin mai à début juin sur la Baie de Quiberon et sur un secteur de la Baie de Vilaine, les épisodes de toxicité ont été très tardifs. Ainsi les secteurs de Groix, Baie de Quiberon, la rivière de Pénerf et une partie de la Baie de Vilaine ont connu de longues périodes de fermeture entre les mois de septembre et novembre.

Alexandrium

Les concentrations en *Alexandrium* sont restées très faibles en 2002 comme les années précédentes sur le département du Morbihan (inférieures à 1000 cellules par litre) loin des seuils présentant un risque pour la santé publique, à l'exception de 2 prélèvements début juin en Baie de Vilaine. Les tests de toxicités ont révélé **l'absence de toxine** dans les coquillages.

Pseudo-nitzschia

Cette espèce a été observée sur l'ensemble des points, parfois à des concentrations élevées nécessitant la réalisation de tests de toxicité.

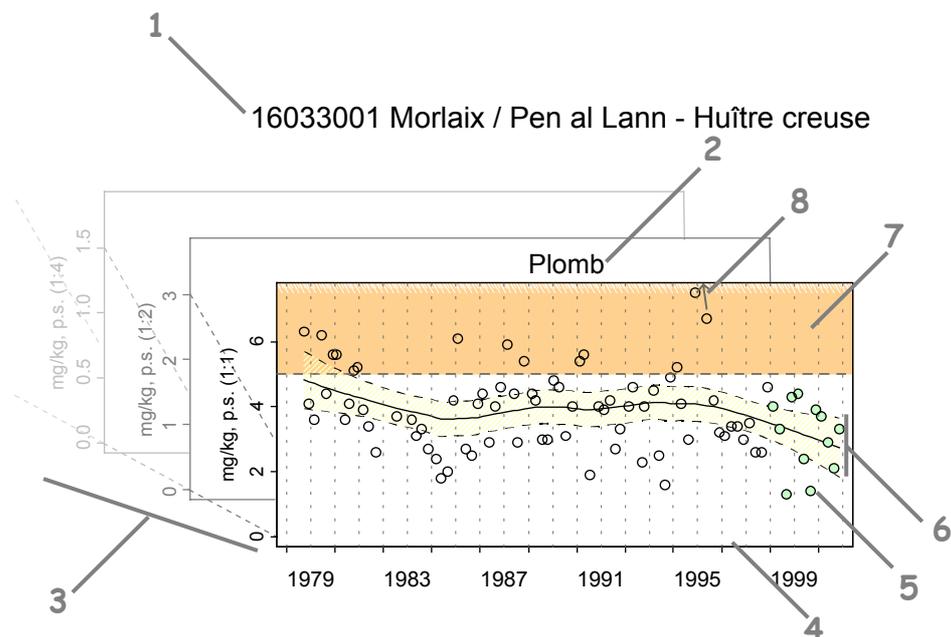
Ces tests réalisés à la station Ifremer de Concarneau ont mis en évidence la présence de toxine ASP (acide domoïque) sur les coquillages des secteurs de Groix, Men er Roué et Pont-Mahé en Baie de Vilaine mais à des **concentrations très inférieures au seuil de toxicité de 20 µg** (maximum de 0,81 µg le 24 juin à Men er Roué).

4.3. les résultats du réseau RNO

4.3.1. documentation des figures

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

Avant tout traitement statistique, les valeurs inférieures au seuil de détection analytique sont considérées comme égales à zéro pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP²) ; pour les autres contaminants, elles sont considérées comme égales au seuil.



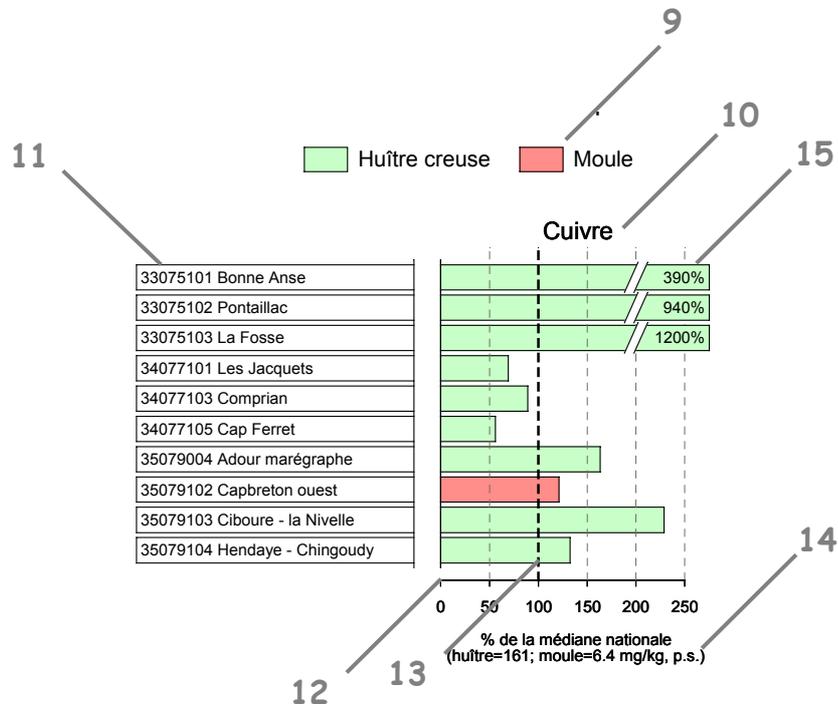
- 1 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé) - Coquillage (libellé du support sur lequel est effectuée la mesure).
- 2 Libellé du contaminant considéré.
- 3 L'échelle verticale est linéaire.
Pour chaque contaminant, l'étendue de l'axe vertical est sélectionnée en fonction de la distribution 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 avec l'unité en libellé 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 les HAP.

² Liste des 16 HAP traités dans ce bulletin : Acénaphthène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indeno(1,2,3-cd) pyrène, Naphtalène, Phénanthrène, Pyrène.

- 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 2001 pour les métaux,
 - de début 1982 à fin 2000 pour le lindane.
 - de début 1979 à fin 2000 pour DDT+DDE+DDD.
 - de début 1992 à fin 2000 pour le CB153.
 - de début 1994 à fin 2000 pour les HAP.
- Pour des raisons techniques, les données du RNO sont connues avec un décalage de 2 ans.
- 5 Les valeurs des trois dernières années (utiles au calcul de la médiane³) sont colorées en fonction du coquillage support de l'analyse (en rouge pour les moules et en vert pour les huîtres).
- 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 Bien que n'ayant pris effet qu'au 5 avril 2002, les seuils figurant dans le règlement européen n°466/2001 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 mg.kg^{-1} , poids humide (p.h.), pour le plomb et 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 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.
- Ces nouveaux seuils remplacent ceux utilisés dans les éditions antérieures de ce bulletin et qui se référaient à l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement des zones conchylicoles.
- Le règlement européen utilisé ici a été modifié par une nouvelle version (221/2002) qui remonte la limite pour le plomb à 1.5 mg.kg^{-1} , p.h.. Cette dernière modification sera prise en compte dans les futures éditions de ce bulletin.
- 8 Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

³ La médiane est la valeur telle que 50% des observations lui soient inférieures.

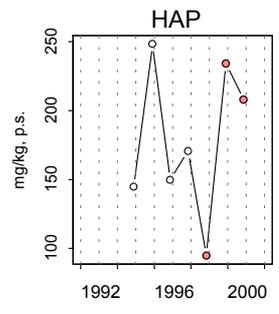
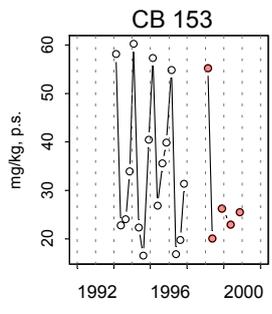
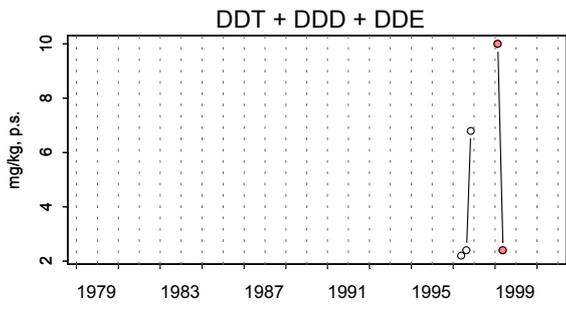
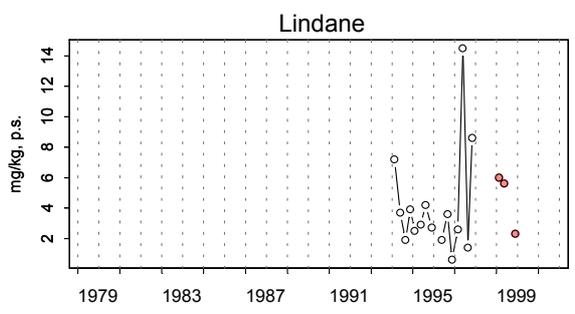
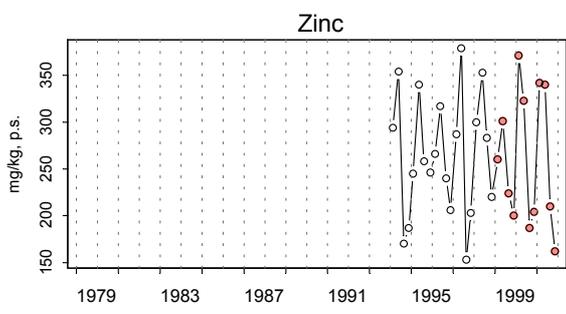
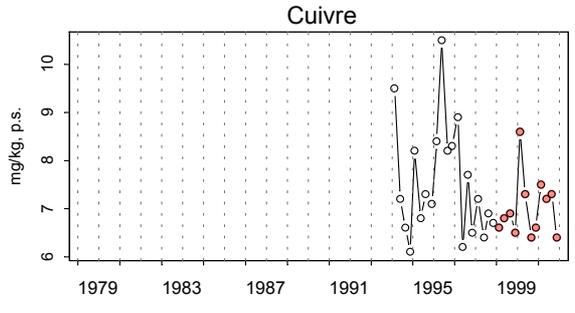
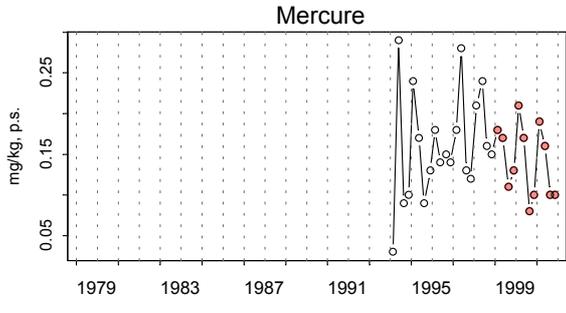
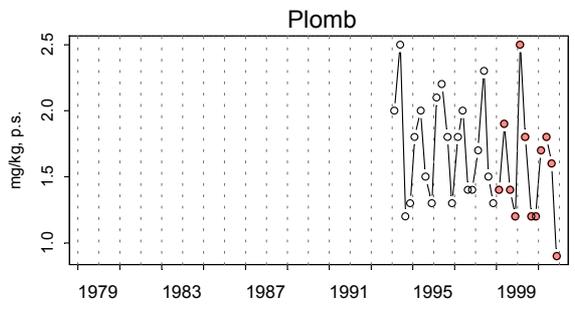
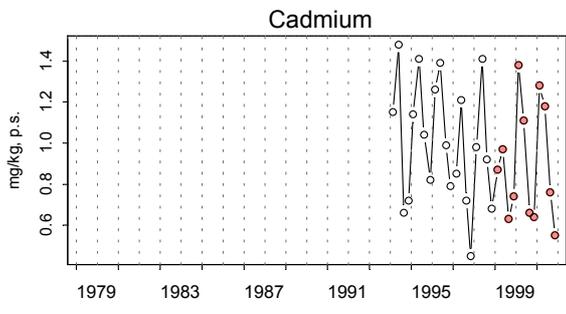
Une dernière page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale.



4.3.2. représentation graphique des résultats

(voir pages ci-après)

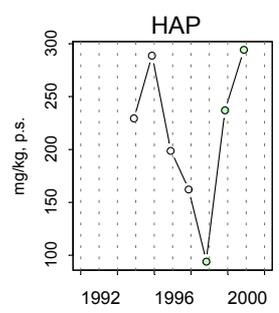
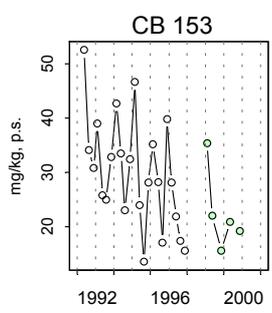
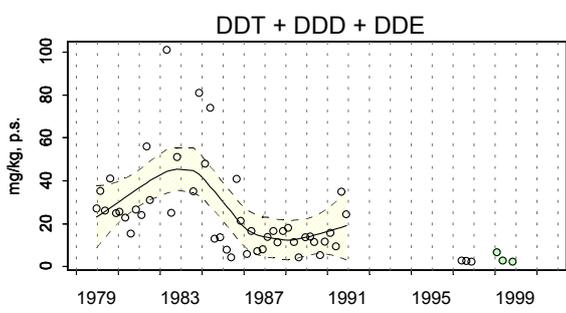
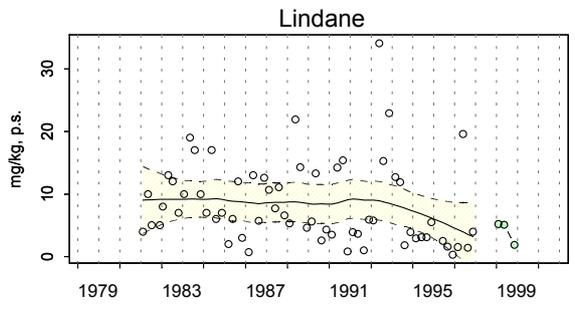
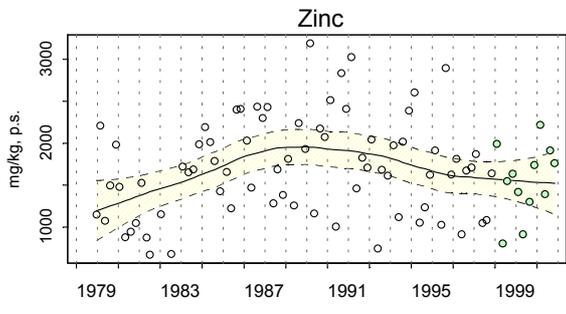
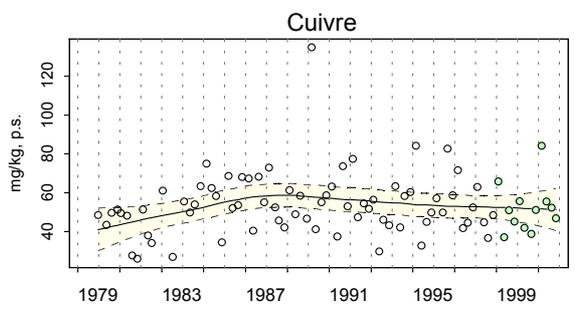
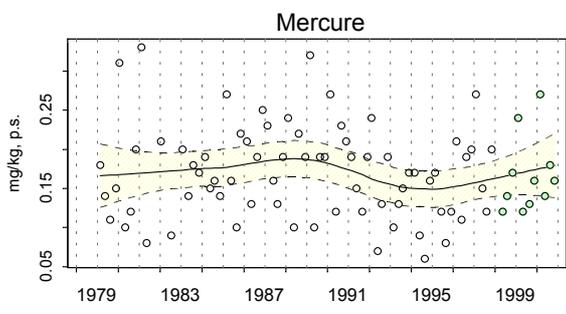
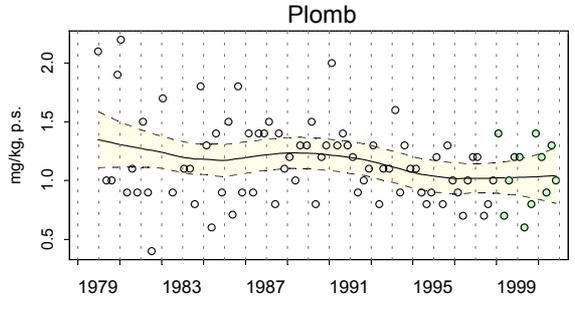
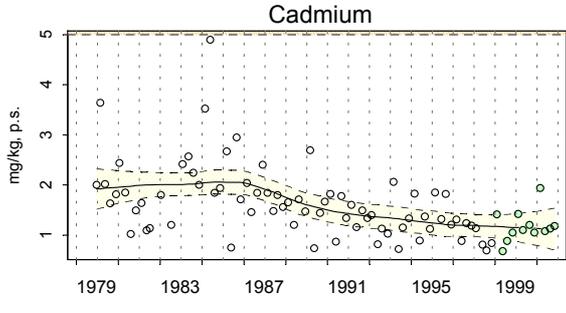
Résultats RNO 23045105 Lorient / La Potée de beurre - Moule



Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige



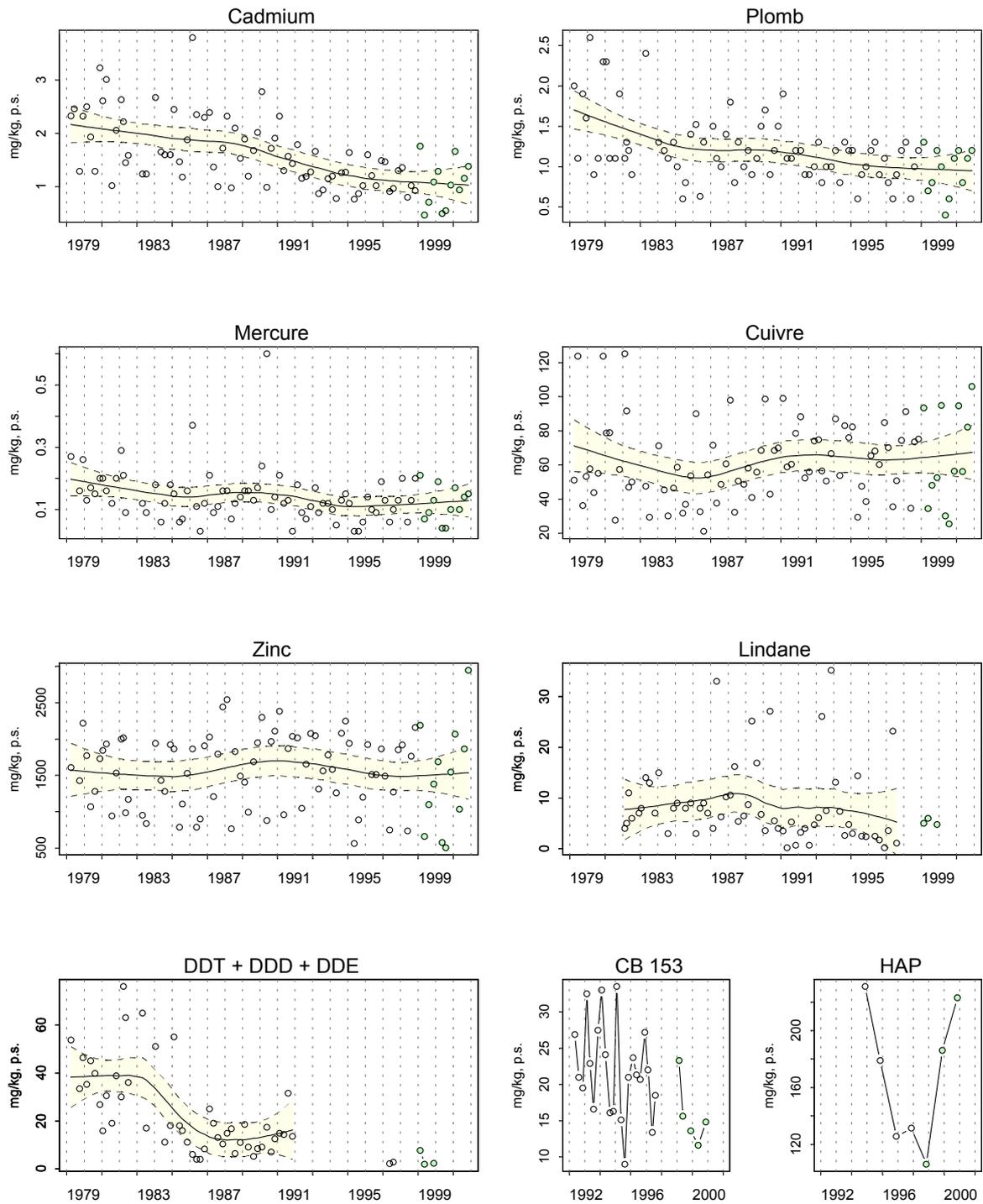
Résultats RNO 24047006 Etel / Beg er Vil - Huître creuse



Source/Copyright RNO MEDD-Ifrémer, banque Quadrige

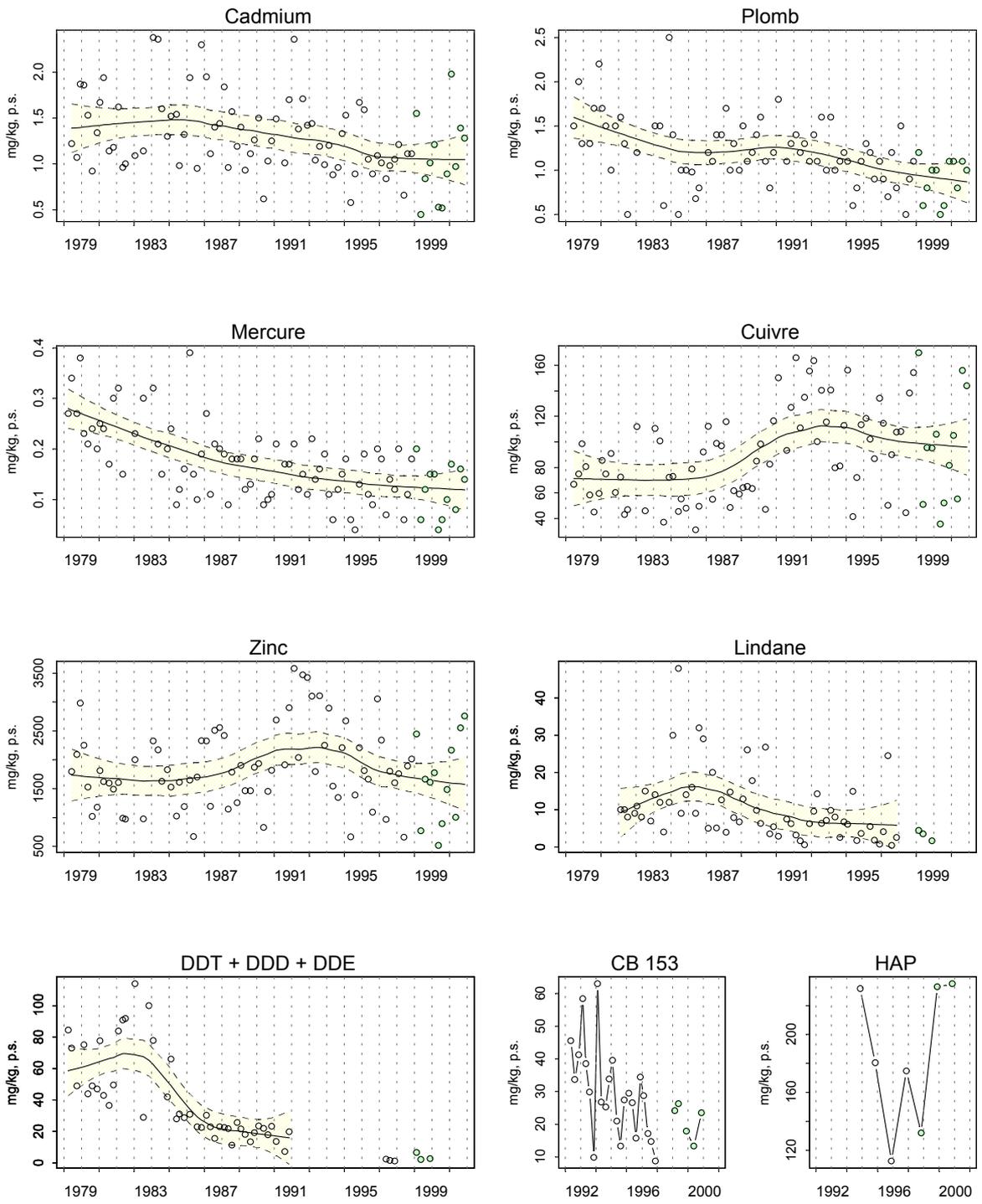


Résultats RNO 26053001 Golfe du Morbihan / Le Guilvin - Huître creuse



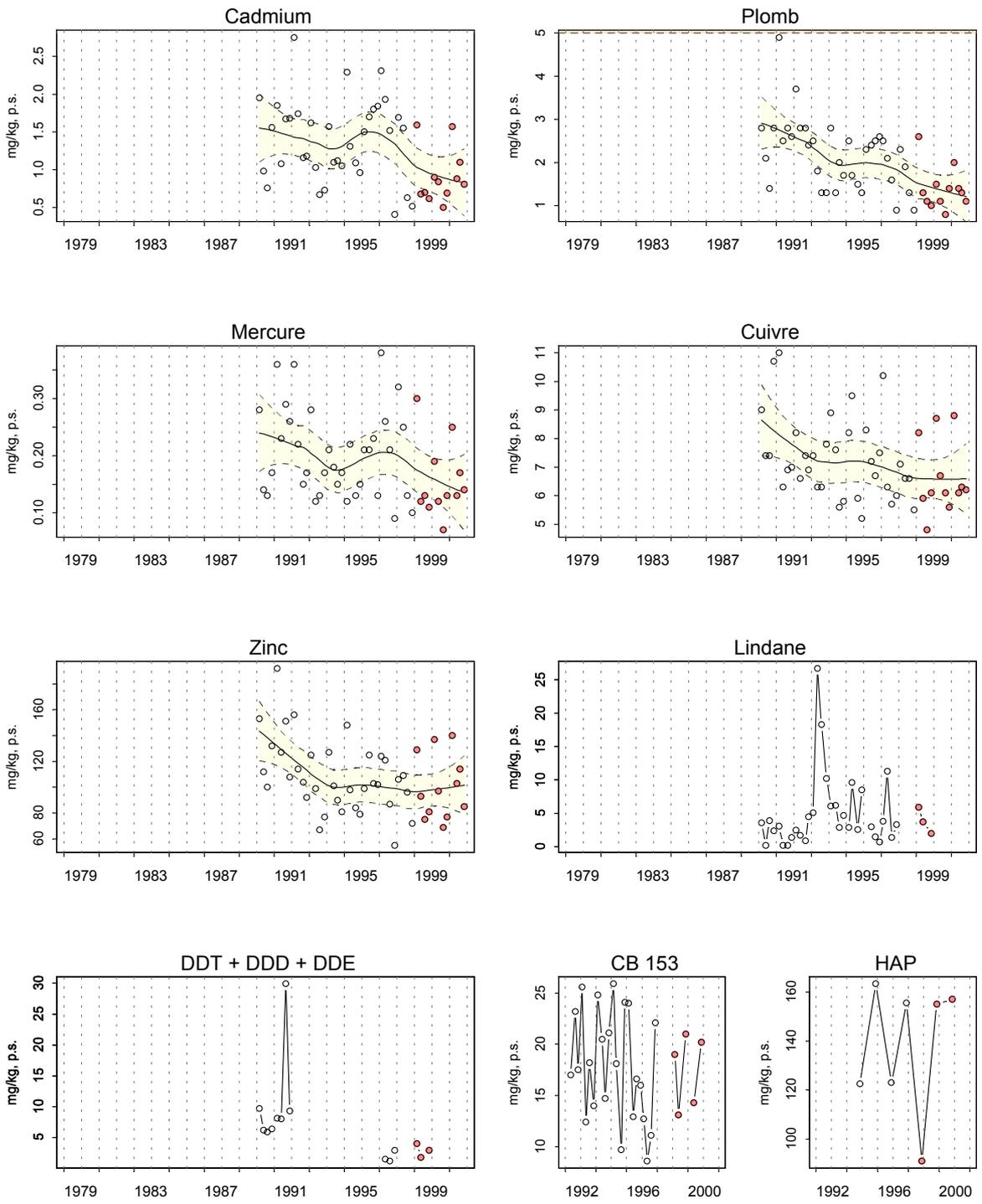
Source/Copyright RNO MEDD-Ifrémer, banque Quadrige

Résultats RNO 26054006 Golfe du Morbihan / Roguedas - Huître creuse



Source/Copyright RNO MEDD-Ifrémer, banque Quadrige

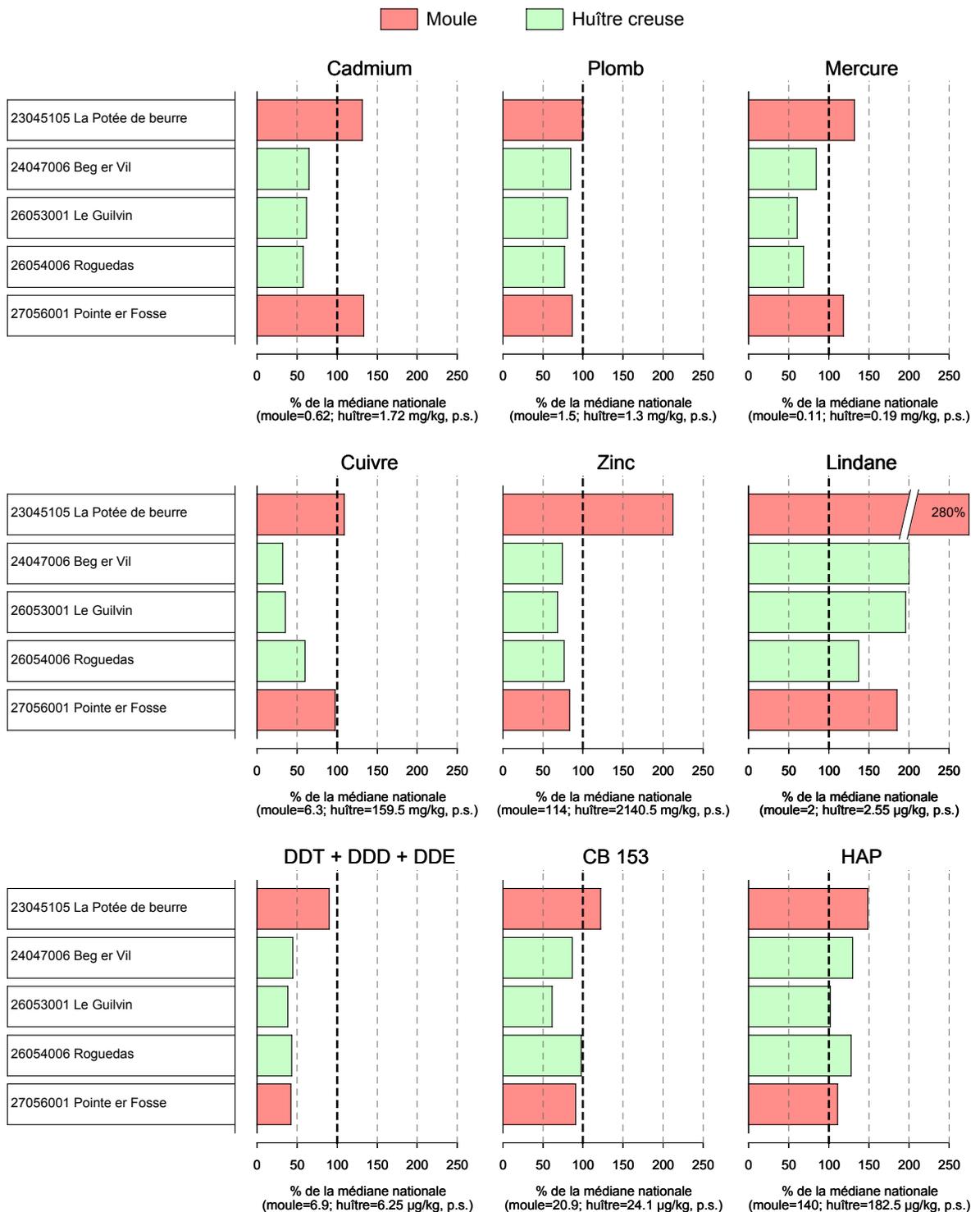
Résultats RNO 27056001 Vilaine / Pointe er Fosse - Moule



Source/Copyright RNO MEDD-Iframer, banque Quadrige

Résultats RNO

Comparaison des contaminants aux médianes nationales pour les trois dernières années



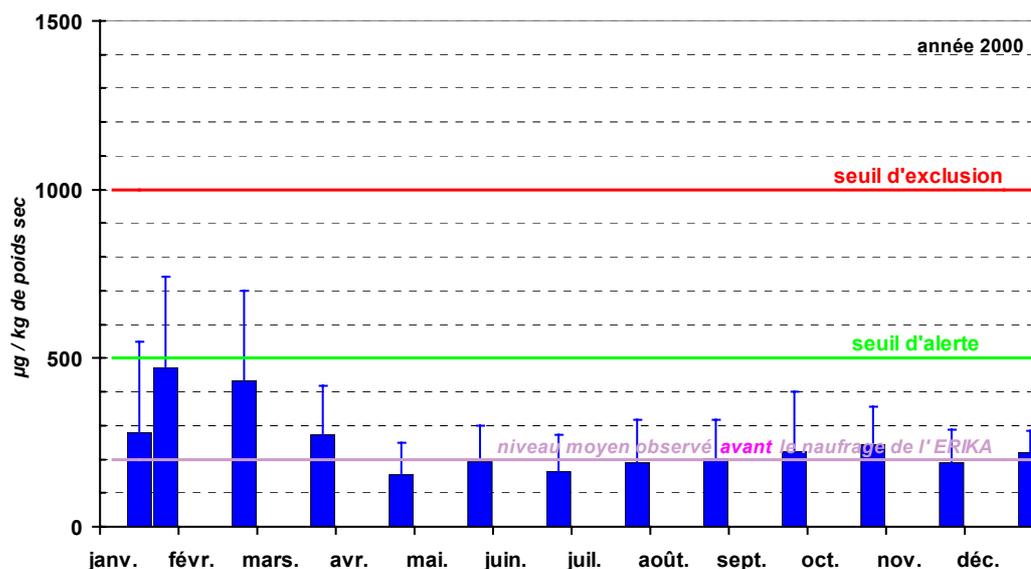
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

4.3.3. commentaires

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Une attention particulière est portée sur ce paramètre en raison du naufrage de l'ERIKA sur les côtes bretonnes en fin d'année 1999. Cet accident avait donné lieu à la mise en place d'un suivi renforcé sur une vingtaine de points. Les résultats d'analyses avaient mis en évidence une contamination des coquillages sur l'ensemble du département avec un retour à une situation « normale » dès le mois d'avril 2000.

Evolution des concentrations moyennes des 16 H.A.P. mesurées dans les coquillages bivalves du littoral du Morbihan après le naufrage de l'ERIKA



Dans le cadre du RNO, la recherche des H.A.P. est réalisée une fois par an, sur les prélèvements du mois de novembre. Les résultats de l'année 2000 apparaissent parmi les valeurs les plus élevées enregistrées ces dernières années mais restent dans des gammes de concentrations habituellement observées sur ces points. Le graphe précédent montre qu'il est difficile de relier ces observations à la pollution de l'ERIKA.

Sur les résultats des 3 dernières années, les 5 points morbihannais présentent des valeurs médianes supérieures à la médiane nationale.

Lorient - Site N° 23

Le point « Potée de Beurre » (23045105) en Rade de Lorient se distingue par une concentration médiane supérieure à la médiane nationale pour l'ensemble des paramètres excepté pour les composés de la famille des DDT. Cependant les concentrations en cadmium, plomb, cuivre et lindane tendent à diminuer.

Les concentrations en zinc particulièrement élevées étaient déjà observées précédemment de 1985 à 1993 à l'ancien point « La Jument » située à proximité du point actuel.

Etel - Site N° 24

Les polychlorobiphényles (représenté par le congénère CB153) semblent en phase de décroissance comme sur d'autres points morbihannais.

Golfe du Morbihan - Site N° 26

❶ Point « Le Guilvin »

Sur ce point, situé à l'entrée du Golfe du Morbihan, la concentration médiane des différents paramètres est inférieure à la médiane nationale à l'exception du lindane et des HAP. Le cadmium et le plomb sont en phase significative de décroissance.

❷ Point « Roguedas »

Ce point se distingue par :

- Une concentration médiane en lindane supérieure à la concentration médiane nationale mais en phase de décroissance.
- Des concentrations en cuivre en nette augmentation jusqu'au milieu des années 90, augmentation sans doute liée au remplacement du TBT par le cuivre dans les peintures antisalissures destinées aux navires de moins de 25 mètres depuis 1982. Ces concentrations tendent à se stabiliser, voire à diminuer sur les 5 dernières années.

Vilaine - Site N° 27

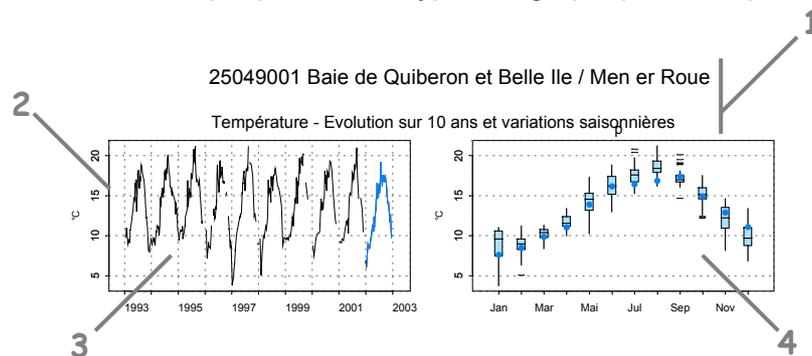
Sur le point "Pointe er Fosse" situé à l'entrée de la rivière de Pénerf, la concentration médiane en cadmium reste supérieure à la valeur médiane nationale mais les concentrations sont en phase significative de décroissance depuis 1995.

Les concentrations en plomb, mercure et cadmium sont inférieures aux seuils réglementaires pour les 5 points RNO du littoral morbihannais.

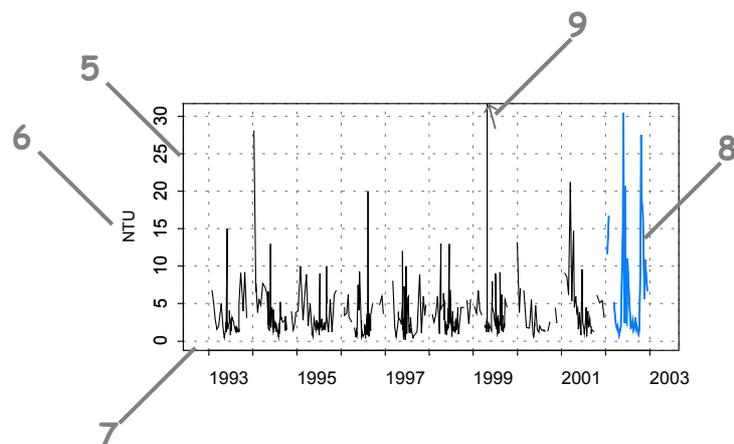
4.4. hydrologie

4.4.1. 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.

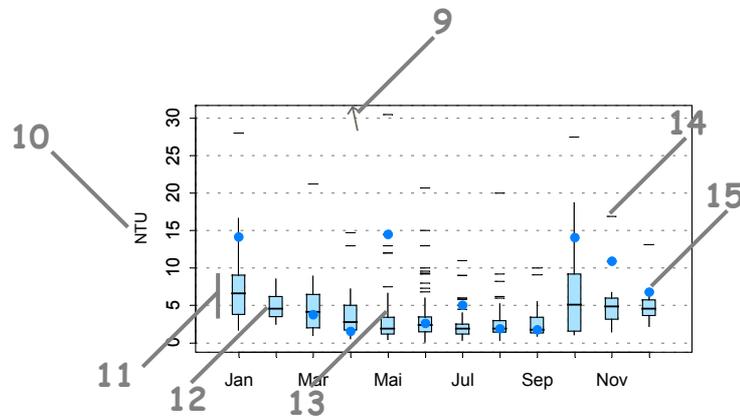


- 1 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé)
Paramètre (libellé).
- 2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur le point présenté. L'échelle de cet axe est linéaire.
- 3 Le graphique chronologique illustre l'évolution à long terme.
- 4 Les boîtes de dispersion permettent de visualiser les variations saisonnières. Elles représentent la distribution des valeurs dans chaque mois, pour l'ensemble de la période considérée.



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

- 6 L'unité est exprimée en :
- °C pour la température,
 - NTU pour la turbidité,
 - mg/m³ pour la chlorophylle *a* et les phéopigments.
- Les résultats de salinité sont exprimés sans unité.
- 7 L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques HYDRO.
La période d'observation présentée s'étend sur 10 ans.
- 8 Les observations correspondant à la dernière année sont figurées en bleu (cf. légende n°15).
- 9 Les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.



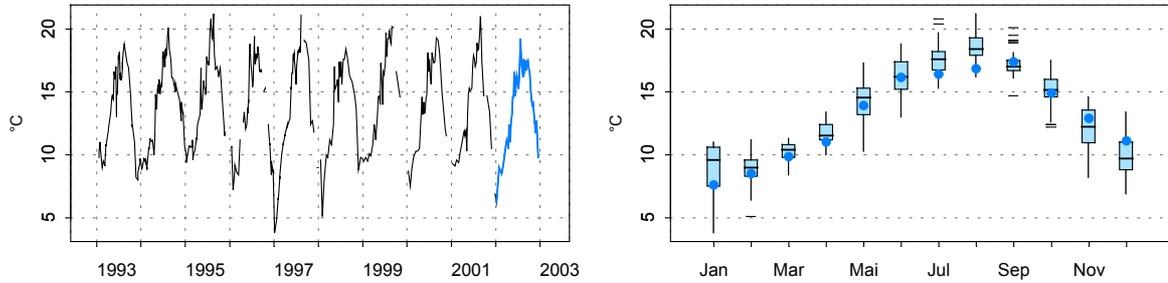
- 10 Cf. légendes n^{os} 2 et 6.
- 11 La boîte bleue représente la distribution de 50% des valeurs situées entre le premier et le troisième quartile, pour le mois considéré sur toute la période de suivi.
- 12 La barre horizontale à l'intérieur de la boîte représente la médiane des valeurs de ce mois.
- 13 La barre noire verticale (moustache) supérieure (respectivement inférieure) relie le haut (respectivement bas) de la boîte à la valeur observée la plus élevée (respectivement moins) en deçà d'une limite égale au troisième (respectivement premier) quartile plus (respectivement moins) 1,5 fois la distance interquartile (différence entre le 3^{ème} et le 1^{er} quartile).
- 14 Les barres horizontales au-delà des moustaches sont les valeurs exceptionnellement faibles ou élevées pour le mois considéré par rapport à la série analysée.
- 15 Le point bleu représente la médiane des valeurs du mois pour l'année 2002.

4.4.2. représentation graphique des résultats

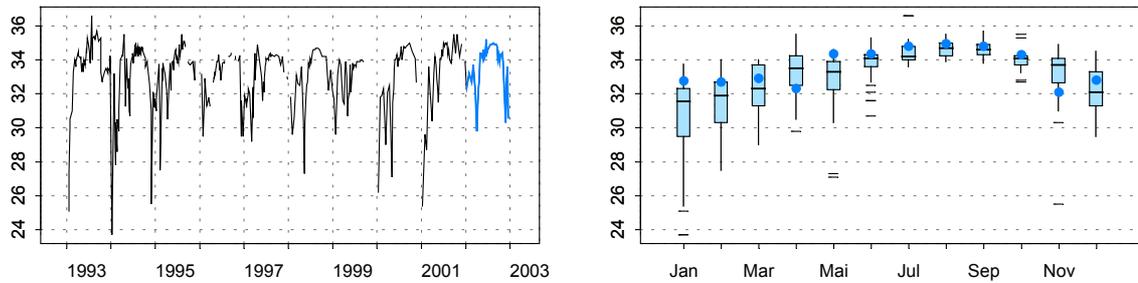
(voir pages ci-après)

Résultats REPHY (hydrologie)
25049001 Baie de Quiberon et Belle Ile / Men er Roue

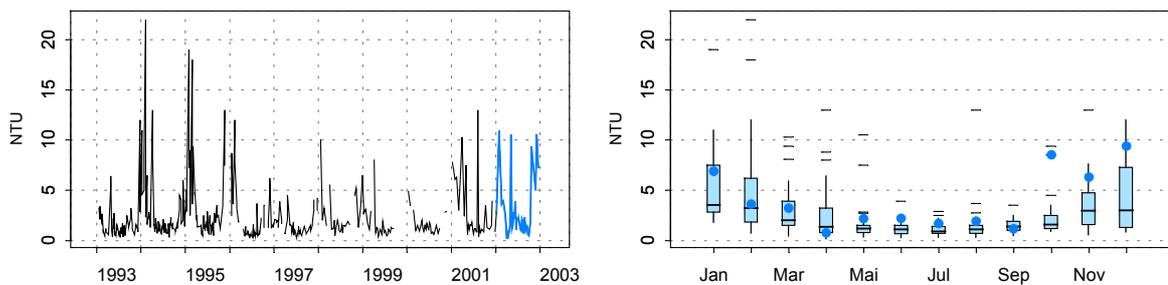
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



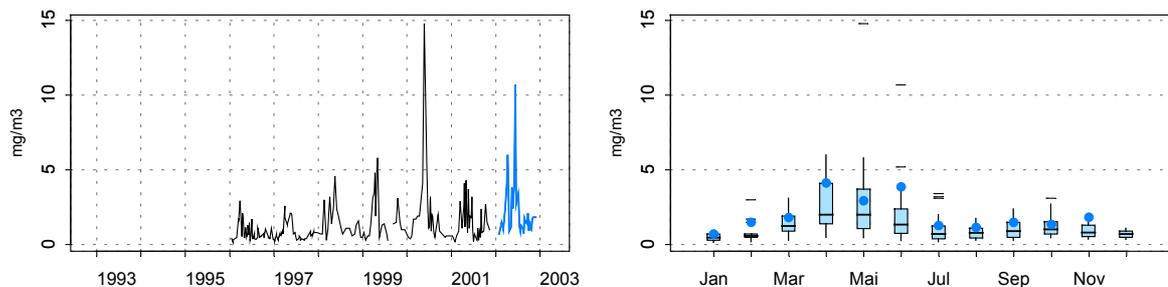
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



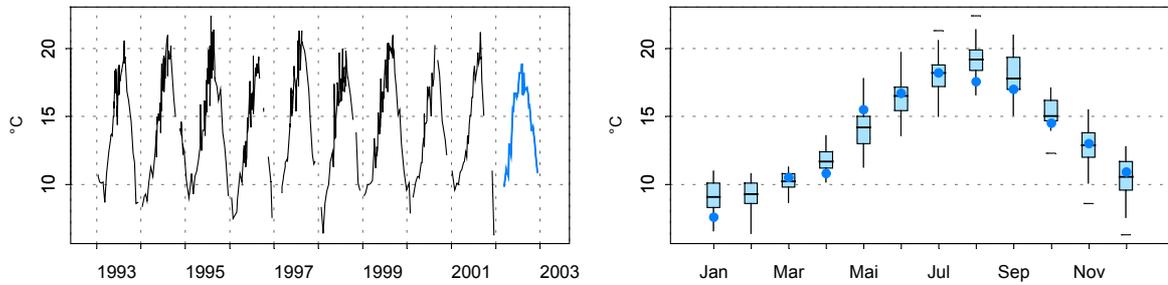
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



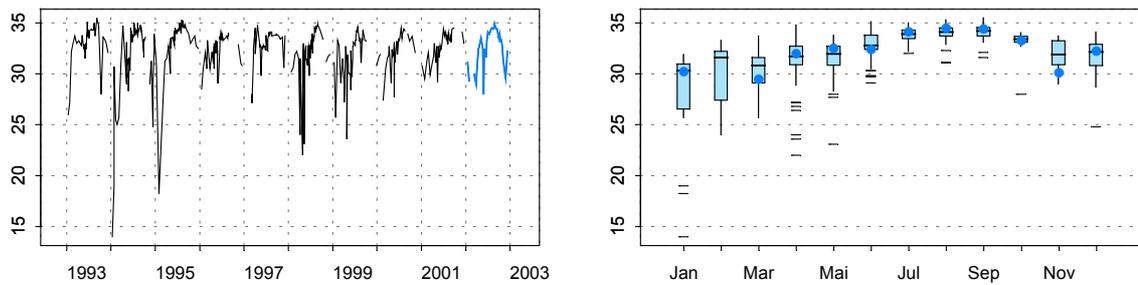
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie) 27057005 Vilaine / Ouest Loscolo

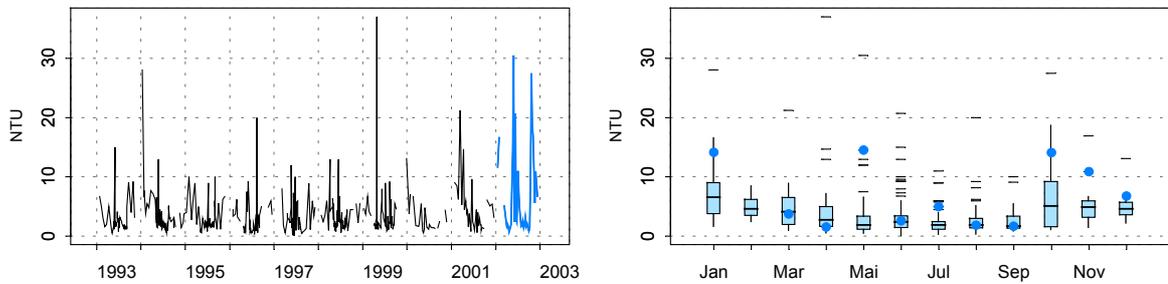
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



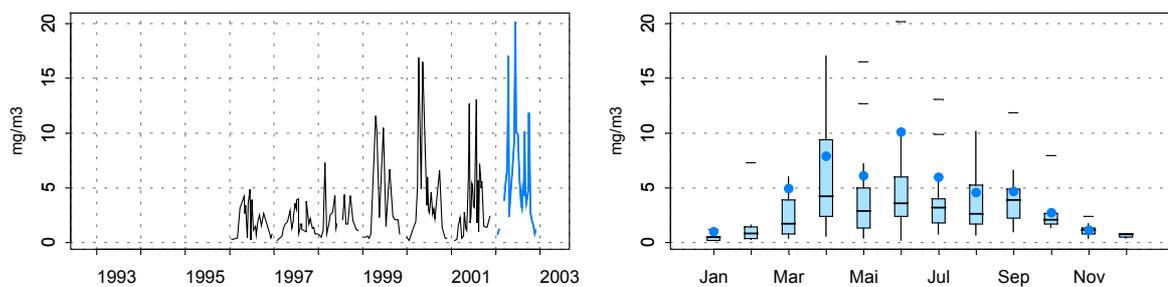
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source/Copyright REPHY-Iframer, banque Quadrige

4.4.3. commentaires

Température

L'année 2002 se caractérise par des valeurs estivales assez basses, notamment au mois d'août où la température accuse un écart pouvant atteindre 3°C en Baie de Quiberon par rapport à la valeur médiane des dix dernières années.

Salinité

En 2002 les dessalures n'ont pas été très marquées. De façon générale, les dessalures hivernales sont plus importantes sur le point Ouest Loscolo sous l'influence directe des crues de la Vilaine et de la Loire. Les variations inter-annuelles sont également plus importantes.

Chlorophylle a

L'évolution chronologique des concentrations en chlorophylle met en évidence des valeurs assez élevées en 2002. Les valeurs maximales sont observées en baie de Vilaine. Les concentrations plus faibles enregistrées en baie de Quiberon peuvent s'expliquer par des apports en sels nutritifs moindres mais aussi par une forte prédation du phytoplancton par les huîtres.

En baie de Vilaine, l'année 2002 se caractérise par un bloom printanier assez précoce (mars) qui se prolonge en avril. Celui-ci ne semble pas s'expliquer par un réchauffement précoce des eaux mais est dû plutôt à un ensoleillement important en mars. Un deuxième bloom est observé en juin avec une concentration en chlorophylle a de 20 mg/m³, la plus forte observée depuis 7 ans. Puis la teneur en chlorophylle a décroît en juillet et août mais reste assez élevée jusqu'en septembre (5 mg/m³).

Turbidité

La turbidité dépendant pour une grande part des conditions météorologiques, on peut noter une variabilité saisonnière et une variabilité inter-annuelle sur les 2 sites. La turbidité est plus importante sur le point Ouest Loscolo plus soumis aux apports de la Vilaine et de la Loire et à la remise en suspension du stock sédimentaire sablo-vaseux de la Baie de Vilaine.

L'année 2002 se caractérise par de fortes turbidités sur le point Ouest Loscolo : en janvier, en raison d'un fort débit de la Vilaine lié aux crues hivernales du fleuve, et en mai en raison des efflorescences phytoplanctoniques.



5.2. Evolution réglementaire 2002 pour la recherche des toxines diarrhéiques (DSP) dans les coquillages.

* Le contexte réglementaire

En 2002 le seuil de toxicité est passé de **5 à 24 heures** pour le test souris DSP. Cette modification a été introduite pour respecter une recommandation du Laboratoire Européen de Référence (Vigo, Espagne), spécialisé dans l'étude des toxines marines d'origine phytoplanctonique (phycotoxines). Une décision communautaire (prise en application de la Directive 91/492/CEE) parue au JOCE du 16 mars 2002 intègre cette recommandation, et précise que le seuil du test biologique sur souris pour la recherche des toxines DSP dans les coquillages marins est fixé à **24 heures**.

* Les fondements scientifiques

L'objectif de cette modification est de considérer **l'ensemble des toxines DSP** : acide okadaïque, dinophysitoxines (DTX1, DTX2 et DTX3), azaspiracides, pecténotoxines, yessotoxines. Jusqu'à présent seules certaines de ces toxines étaient recherchées, et il était nécessaire de prendre en compte les alertes communautaires qui ont été, ces dernières années, liées à ces différentes toxines. En effet, la mise en évidence de certaines familles de toxines nécessite une durée d'observation des souris au moins égale à 24 heures : c'est le cas, par exemple, des DTX3 qui sont formées dans les coquillages à partir de l'acide okadaïque, principale toxine produite par *Dinophysis*. Les coquillages principalement concernés sont les moules et les coquillages fouisseurs : palourdes, coques, etc.

* L'harmonisation des analyses

Les techniques d'analyse des toxines DSP dans les coquillages ont ainsi été harmonisées au **1^{er} janvier 2002**, entre les différents services concernés : Ifremer (réseau REPHY, pour les coquillages dans leur milieu naturel), DSV (plan de surveillance de la DGAL, pour les coquillages en marché ou importés), Laboratoire National de Référence de l'AFSSA (chargé des intercalibrations entre tous les laboratoires français).

* La validation par l'expertise chimique

Une expertise chimique a été réalisée au centre Ifremer de Nantes sur 6 échantillons positifs prélevés aux mois d'octobre et de novembre 2002 sur les zones de productions du Morbihan. Cette étude a mis en évidence que la proportion des dérivés DTX-3 variait **de 80 à 89 %** de la concentration totale en équivalent acide okadaïque dans ces échantillons positifs et valide ainsi localement l'évolution réglementaire récente.

6. Pour en savoir plus

❖ Adresses WEB utiles

Laboratoire MPL <http://www.ifremer.fr/deltn/>

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

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

Le site surveillance <http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/index.htm>

Bulletins RNO <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#2>

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>

Des résultats obtenus pour d'autres paramètres sont accessibles à partir de <http://www.ifremer.fr/envlit/index.htm>, rubrique « Surveillance / Données »

❖ Rapports du laboratoire

Allenou J.P., Camus P., Bouget J.F., Joly J.P., 2002. Etude de l'état trophique du golfe du Morbihan et croissance des huîtres creuses. Schéma de mise en valeur du golfe du Morbihan pour Direction Départementale de l'Équipement du Morbihan, 69 p.

Allenou J.P., Camus P., Kerlidou J., Gagnard F., 2002. Diagnostic de la criticité des ouvrages de collecte en assainissement collectif. L'eau, l'industrie, les nuisances, 255, 135-141.

Baudrier J., 2002. Etude intégrée du secteur Loire-Vilaine : Synthèse des connaissances. Analyses des problématiques. Mémoire élève ingénieur ENSAR, 50 p.+ annexes.

Camus P., Kerlidou J., Labat J.J., Le Gentil R., Perrot B., Renault M., 2002. Evaluer et réduire l'impact des rejets des stations d'épuration sur le littoral du Morbihan. TSM, 2, 47-53.

Vollen T., Gabellec R., Allenou J.P., 2002. Suivi de la reproduction des huîtres plates en baie de Quiberon – septembre 2002. Pour Section Régionale de la Conchyliculture de Bretagne sud, 34 p.