

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance

Edition 2008

Départements : Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor



Sortie DCE à Loguivy-de-la-Mer sur une vedette de la SNSM - Photo : SNSM



Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance

Edition 2008

Laboratoire Environnement Ressources
Finistère Bretagne Nord / Saint-Malo

Départements d'Ille-et-Vilaine et Côtes
d'Armor

Station Ifremer de Saint-Malo
2, bis rue Grout de St-Georges

BP 46

35402 Saint-Malo Cedex

Tél : 02.23.18.58.58

Fax : 02.23.18.58.50

nouvelle adresse à compter du 1er mai 2008

Station IFREMER
Centre CRESCO
Rue du Port-Blanc
35800 Dinard

Sommaire

AVANT-PROPOS	3
1. ÉQUIPE IFREMER.....	4
2. RESEAUX DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DU MILIEU MARIN.....	5
3. LOCALISATION ET DESCRIPTION DES POINTS DE SURVEILLANCE.....	6
4. RESULTATS.....	20
4.1. RESEAU DE CONTROLE MICROBIOLOGIQUE.....	20
4.1.1. <i>Documentation des figures</i>	20
4.1.2. <i>Représentation graphique des résultats</i>	22
4.1.3. <i>Commentaires</i>	36
4.2. RESEAU DE SURVEILLANCE DU PHYTOPLANCTON ET DES PHYCOTOXINES.....	43
4.2.1. <i>Documentation des figures</i>	43
4.2.2. <i>Représentation graphique des résultats</i>	46
4.2.3. <i>Commentaires</i>	53
4.3. RESEAU D'OBSERVATION DE LA CONTAMINATION CHIMIQUE.....	56
4.3.1. <i>Documentation des figures</i>	56
4.3.2. <i>Représentation graphique des résultats</i>	59
4.3.3. <i>Commentaires</i>	67
4.4. RESEAU MOLLUSQUES DES RESSOURCES AQUACOLES	70
4.4.1. <i>Documentation des figures</i>	70
4.4.2. <i>Représentation graphique des résultats</i>	71
4.4.3. <i>Commentaires</i>	71
4.5. HYDROLOGIE.....	73
4.5.1. <i>Documentation des figures</i>	73
4.5.2. <i>Représentation graphique des résultats</i>	74
4.5.3. <i>Commentaires</i>	87
5. ACTUALITES.....	88
5.1. SITUATION DU CLASSEMENT DES ZONES CONCHYLICOLES.....	88
5.2. FAITS ENVIRONNEMENTAUX MARQUANTS	92
6. POUR EN SAVOIR PLUS	93

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 2008.

Résultats acquis jusqu'en 2007.

Ifremer/RST.LER/FBN/08.002-sm/Laboratoire environnement ressources de Saint-Malo, 95 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, Claude Le Bec
par Michel Rougerie et Daniel Gerla en collaboration avec l'équipe du laboratoire et
avec les outils développés par l'équipe DYNECO/VIGIES de Nantes.

Avant-propos

L'Ifremer opère de façon coordonnée à l'échelle de l'ensemble du littoral métropolitain plusieurs réseaux de surveillance : le réseau de contrôle microbiologique (REMI), le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY), le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH, ex-RNO) et le réseau de surveillance benthique (REBENT). Ils sont mis en œuvre pour répondre aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), aux obligations des Conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) selon le schéma d'organisation fixé par le ministère chargé de l'environnement (MEEDDAT), et aux objectifs sanitaires réglementaires concernant le suivi de la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles contrôlées par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP).

Certains Laboratoires Environnement et Ressources aquacoles (LER) de l'Ifremer mettent en œuvre également des réseaux de surveillance régionaux sur la côte d'Opale, le littoral normand, le bassin d'Arcachon et les étangs languedociens, pour approfondir le diagnostic et le suivi des risques liés à des rejets ponctuels ou diffus provoquant des dystrophies locales récurrentes. Ainsi, le bulletin s'enrichit, pour certains laboratoires, de résultats sur l'hydrologie soutenant l'évaluation de la qualité du milieu. L'édition 2008 présente également, comme l'année précédente, 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 réalisés sous assurance qualité depuis 1999, par les laboratoires de l'Ifremer. Pour répondre aux exigences réglementaires des deux ministères concernés, les analyses liées à ces réseaux de surveillance doivent désormais être réalisées sous accréditation. Le programme d'accréditation des LER, initié en 2001, s'est poursuivi par l'extension aux nouvelles méthodes de référence utilisées pour la microbiologie des coquillages.

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

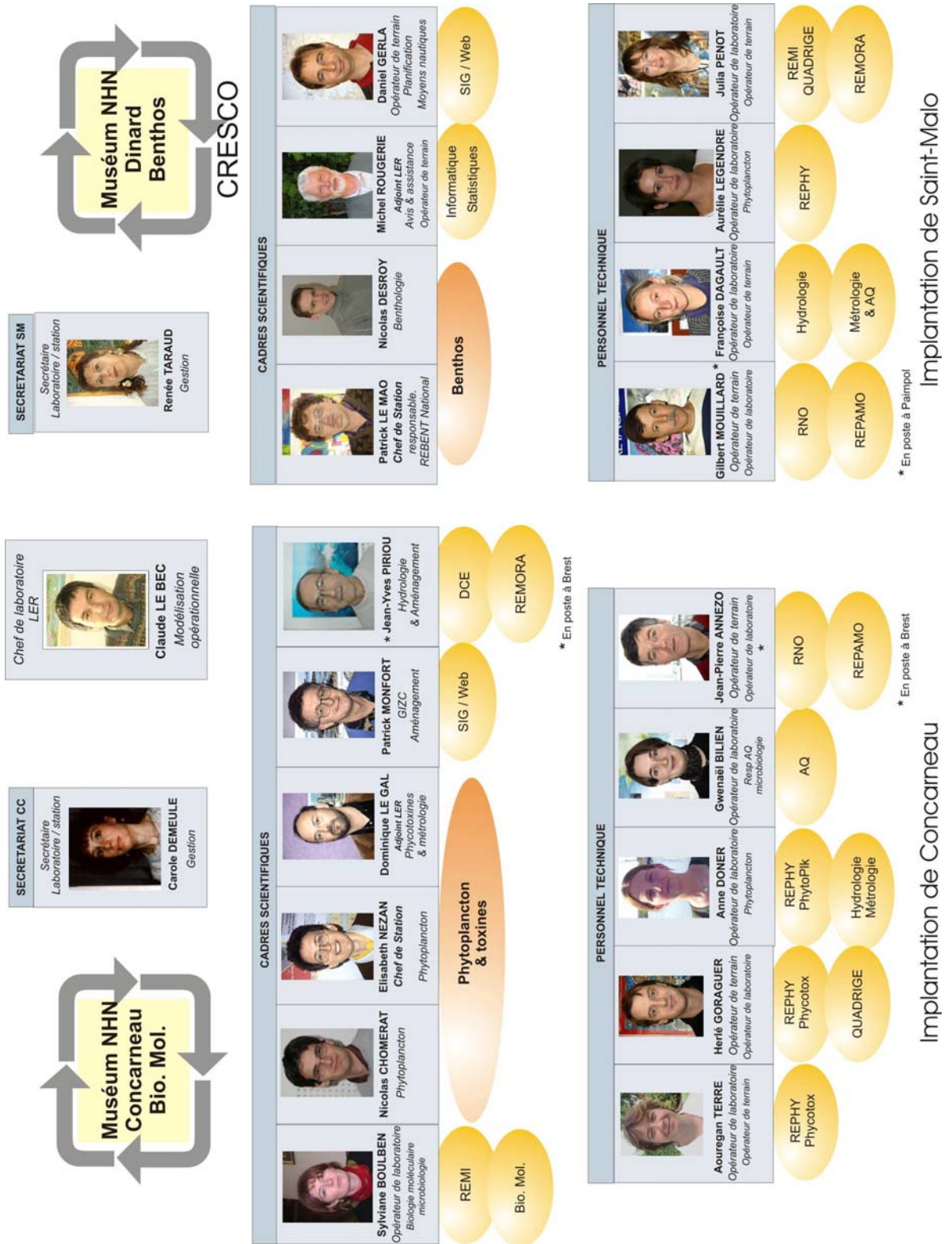
L'objectif du bulletin est de communiquer annuellement aux différents partenaires de l'Ifremer, à l'échelle de plusieurs régions côtières, les résultats de cette surveillance sous une forme graphique et homogène sur tout le littoral français. Ces représentations sont assorties de commentaires sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés. Les points de surveillance, témoins de l'effort local d'une stratégie nationale, sont repérés à l'aide de cartes et de tableaux. Les premières pages du bulletin présentent les coordonnées de l'équipe Ifremer œuvrant sur votre bande côtière. Ce support permet à chaque laboratoire de retracer les actualités environnementales de l'année qui ont affecté le littoral. La forme du bulletin qui vous est transmis est également téléchargeable sur le site internet de l'Ifremer : <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#3>.

Les laboratoires côtiers de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés et à ce titre sont particulièrement ouverts à vos remarques et suggestions d'amélioration de ce bulletin. Ce bulletin a 10 ans d'existence. A cette occasion, un audit est envisagé cette année afin d'évaluer son adéquation aux objectifs et identifier des axes d'évolution.

Michel Marchand

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

1. Équipe Ifremer



2. Réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin

Le laboratoire environnement ressources de Saint-Malo opère, sur le littoral des départements d'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor, 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 Quadrigé¹ (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2007.

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

	REMI	REPHY	ROCCH (ex-RNO)	REMORA
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 <i>Crassostrea gigas</i>
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 a	Métaux : cadmium plomb mercure cuivre zinc argent chrome nickel vanadium Organohalogénés : polychlorobiphényle (CB 153) lindane (γ-HCH) DDT+DDE+DDD Hydrocarbure polyaromatique : fluoranthène	Poids Taux de mortalité
Nombre de points (métropole)	347	399	80	43
Nombre de points 2007 du laboratoire²	57	46	6	2

¹ Les résultats du REMORA seront intégrés dans la base Quadrigé courant 2008.

² Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour le réseau REPHY, certains points n'étant activés qu'en situation d'alerte, il peut donc ne pas exister de résultats attribués à ces points. Pour le réseau REMI, certains points à fréquence adaptée sont échantillonnés en fonction de la présence de coquillages sur le site ou en période signalée d'ouverture de pêche.

3. Localisation et description des points de surveillance

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

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
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>	
Coquille St-Jacques <i>Pecten maximus</i>		Eau de mer	

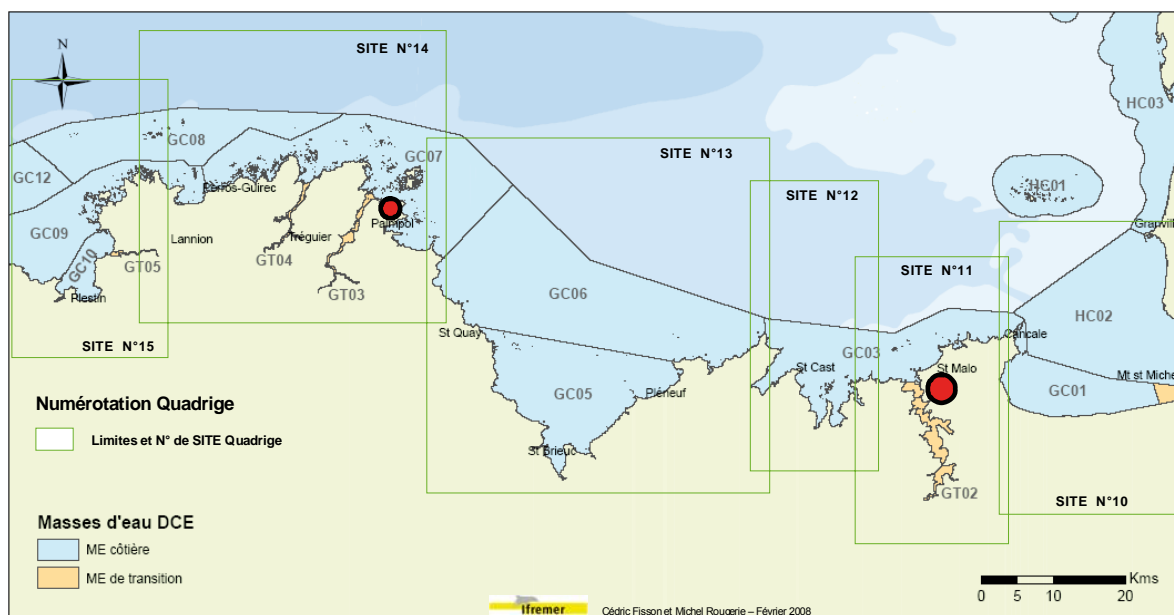
Selon la terminologie utilisée dans la base de données « Quadrige », les points de surveillance sont regroupés dans des « bassins », eux-mêmes regroupés dans des « sites ».

Débarquement de coquilles St-Jacques à St-Quay-Portrieux

Photo : Michel Rougerie



Localisation générale des sites



Projection Lambert II étendue

Masses d'eau du contrôle de surveillance DCE

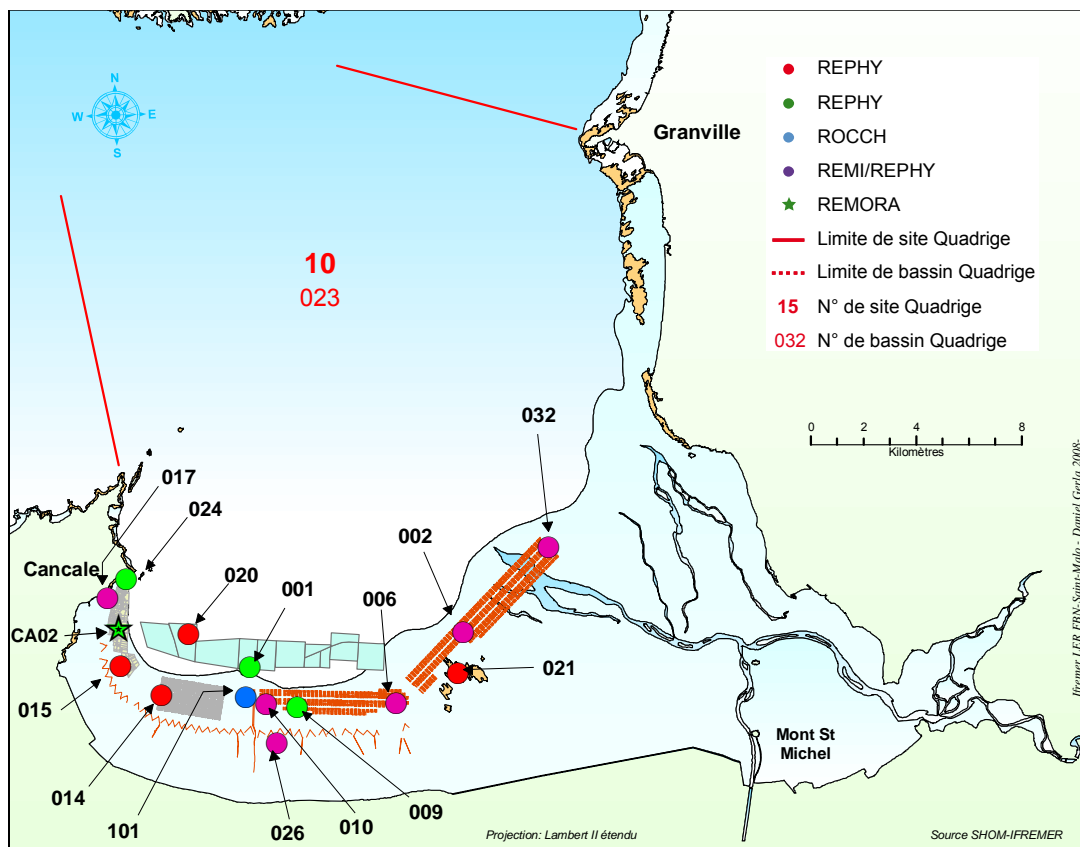
Masses d'eau côtières retenues pour le contrôle de la surveillance

Code masse d'eau	Libellé	Type de masse d'eau
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	C7
FRGC03	Rance/Fresnaie	C10
FRGC05	Fond de baie de Saint-Brieuc	C9
FRGC07	Paimpol – Perros-Guirec	C1
FRGC08	Perros-Guirec (large)	C15
FRGC10	Baie de Lannion	C13

















Masses d'eau de transition retenues pour le contrôle de la surveillance

Code masse d'eau	Libellé	Type de masse d'eau
FRGT03	Le Trieux	T1

Cancale - Site N° 10



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
10 023 001	Mont St Michel				
10 023 002	Hermelles 1				
10 023 006	Cherrueix 1				
10 023 009	Cherrueix 4				
10 023 010	Vieux plan Est				
10 023 014	St Benoît 3				
10 023 015	Cancale sud				

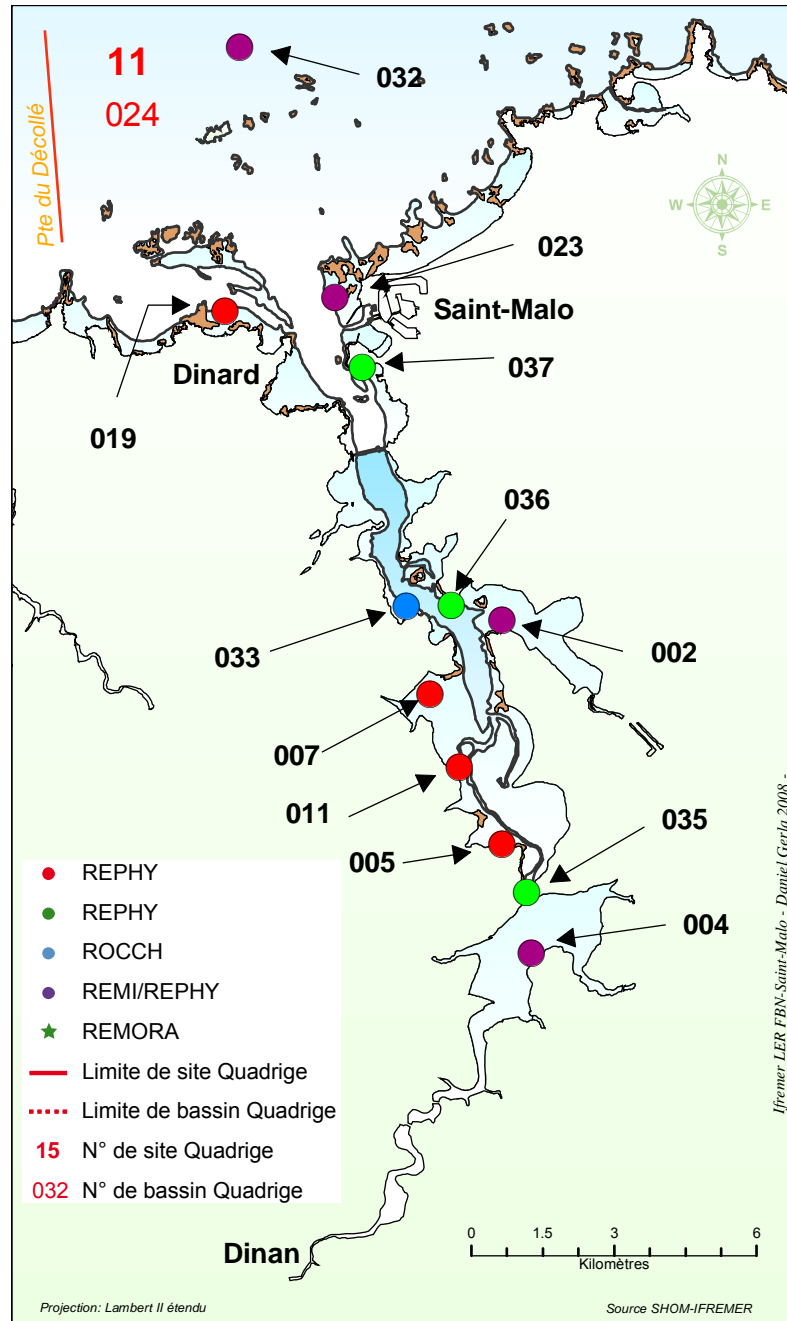
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
CA02	Cancale				
10 023 017	Hock nord				
10 023 020	Cancale eau profonde				
10 023 021	Banc Hermelles				
10 023 024	Cancale nord (b)		 		
10 023 026	Biez est réserve	  	 		
10 023 032	Baie St Michel est 6		 		
10 023 101	Le Vivier sur mer				

**Pêche à pied dans les
hermelles de la baie du
Mont-St-Michel**




Photo : Michel Rougerie



Rance – site N°11



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
11 024 002	Pointe du Puits				

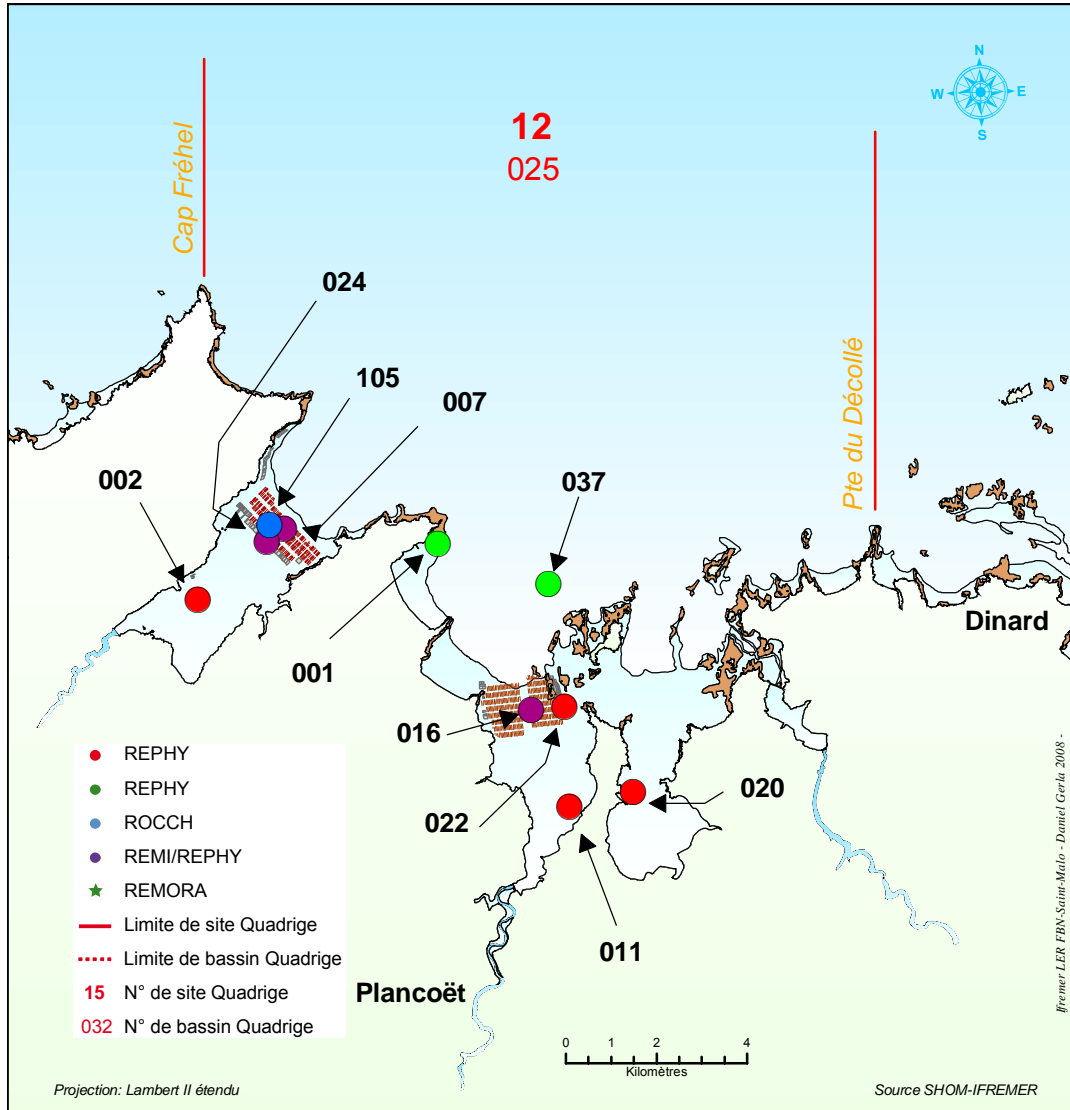
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
11 024 004	Ville Ger				
11 024 005	Souhaitier				
11 024 007	Minihic Le Marais				
11 024 011	Pointe du Châtelet				
11 024 019	St Enogat				
11 024 023	Grand Bé				
11 024 032	Saint-Malo large				
11 024 033	La Gauthier				
11 024 035	Port Saint Hubert				
11 024 036	La Roche du Port				
11 024 037	Tour Solidor				

**La tour Solidor sur
fond de St-Servan**














Photo : Michel Rougerie



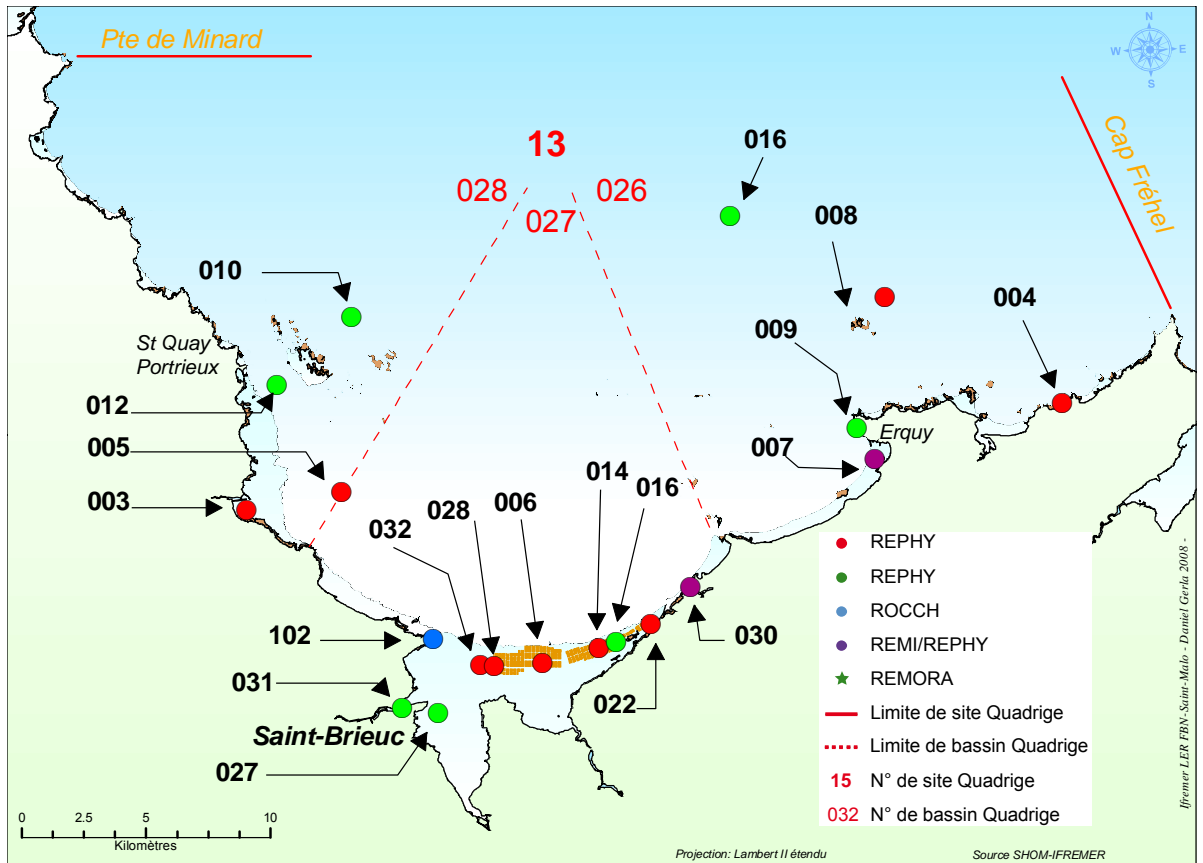
Arguenon et Fresnaye – Site N°12


















Arguenon et Fresnaye – Site N°12

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
12 025 001	St Cast				
12 025 002	Fresnaie coques				
12 025 007	Fresnaie f5				
12 025 011	Arguenon coques				
12 025 016	Arguenon pt g5				
12 025 020	La Manchette				
12 025 022	Arguenon pt g'1				
12 025 024	Fresnaie f'5				
12 025 037	les Hébihens				
12 025 105	Baie de la Fresnaye				

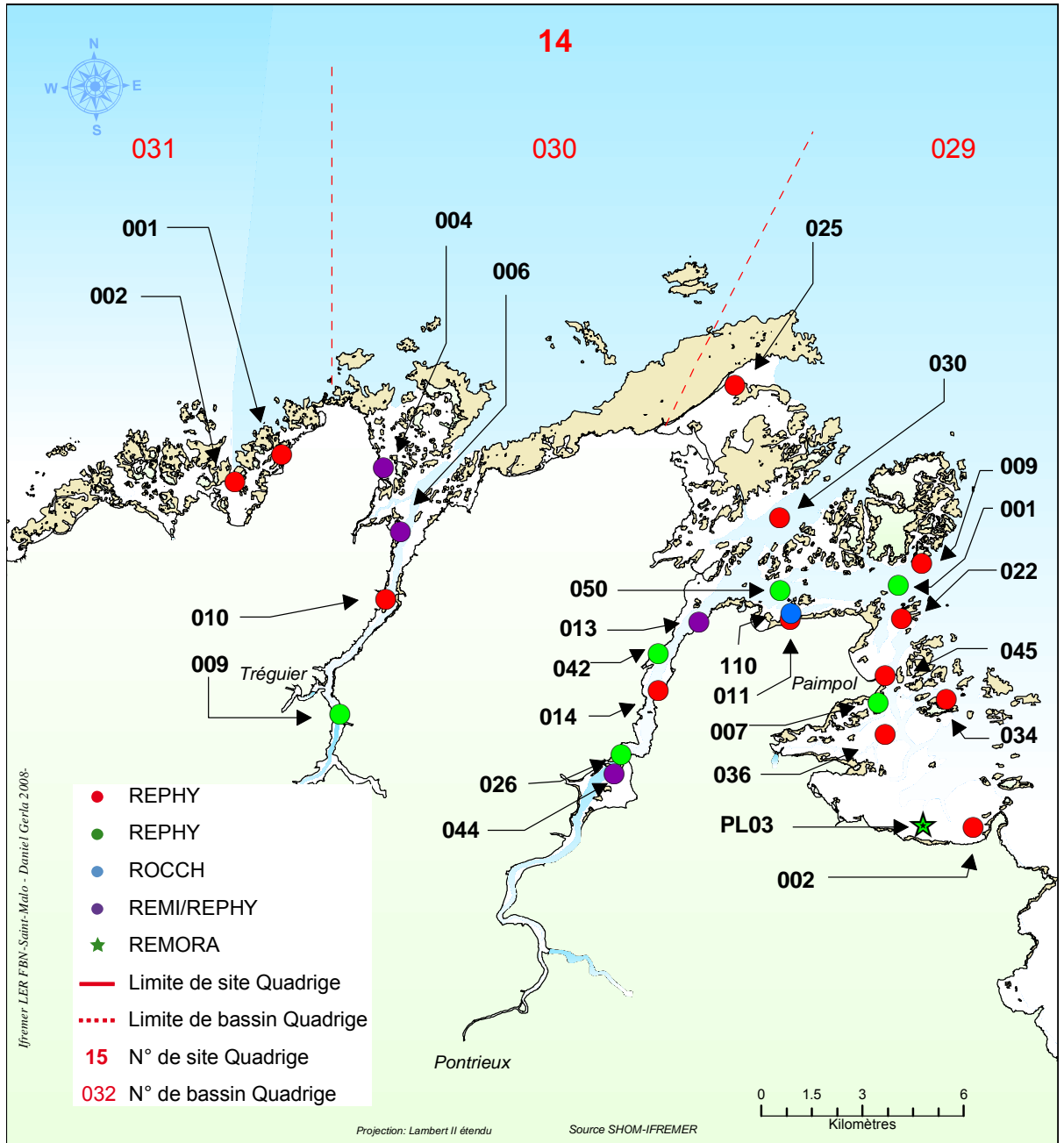
St-Brieuc – Site N°13



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
13 026 004	Le Vieux-Bourg				
13 026 007	Erquy La Houssaie				
13 026 008	St-Brieuc large				
13 026 009	Erquy				
13 026 016	Est baie de St Brieuc				
13 027 006	Morieux point a5				




Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
13 027 014	Morieux point b5				
13 027 016	Morieux point c1				
13 027 022	Morieux point c7				
13 027 027	Baie d'Yffiniac - Le Valais				
13 027 028	Morieux Z1				
13 027 030	Dahouët		 		
13 027 031	Le Légué – Pointe de Cesson				
13 027 032	Saint-Brieuc coques				
13 027 102	Pointe du Roselier				
13 028 003	La Banche-Binic				
13 028 005	Binic large				
13 028 010	Ouest baie de St Brieuc				
13 028 012	Saint-Quay				

Paimpol à Perros-Guirec – Site N°14

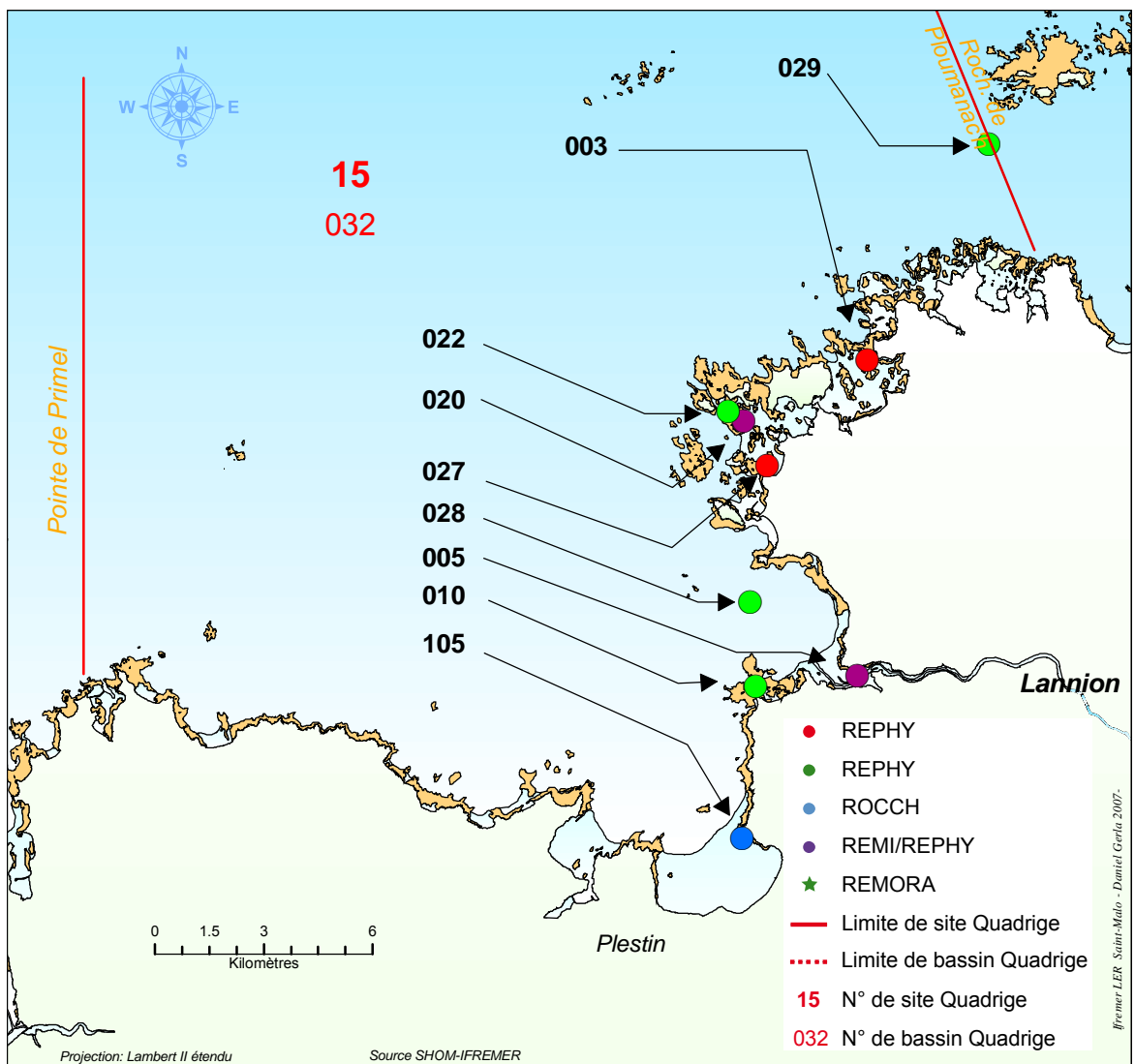













Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
14 029 001	Bréhat				
14 029 002	Port Lazo				

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
14 029 007	Pors Even				
14 029 009	Logodec				
14 029 011	Beg Nod (a)				
14 029 013	Mellus				
14 029 014	Coz Castel				
14 029 022	Ile Blanche				
14 029 025	Talberg				
14 029 030	Ile Verte				
14 029 026	Lézardrieux pont				
14 029 034	St Riom				
14 029 036	Baie de Paimpol centre				
PL03	Paimpol				
14 029 042	Roch Du				
14 029 044	Le Ledano				
14 029 045	La Trinité				
14 029 050	Loguivy				
14 029 110	Beg Nod				
14 030 004	Le Castel				
14 030 006	Pen Palluc				
14 030 009	Tréguier pont				

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
14 030 010	Beg Melen				
14 031 001	Port Scaff				
14 031 002	Gouermel				

Lannion – Site N°15



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
15 032 003	Landrellec				
15 032 005	Petit Taureau				
15 032 010	Locquemeau				
15 032 020	Illaouec				
15 032 022	Ile Grande				
15 032 027	Goas Trez				
15 032 028	Trébeurden				
15 032 029	Les 7 Îles				
15 032 105	St Michel en grève				



**Ile aux moines dans
l'archipel des 7 îles à
Perros-Guirec**

Photo : Gilbert Mouillard

**Phare sur l'archipel des
Triagoz au nord-ouest de
Trébeurden**

Photo : Gilbert Mouillard



4. Résultats

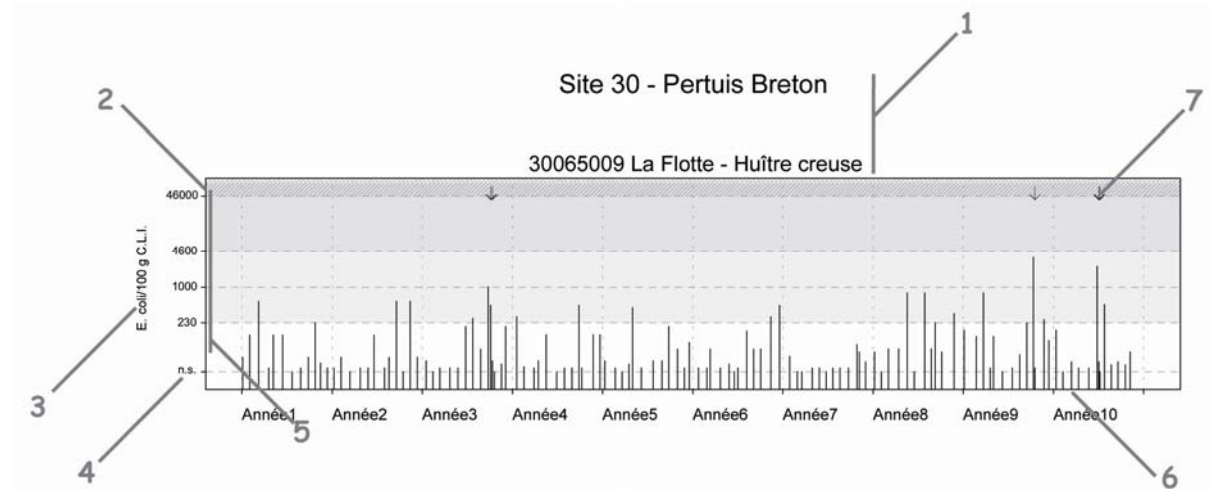
4.1. Réseau de contrôle microbiologique

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.




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 2007.
- 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.

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.

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%).

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.

Dispositif d'alerte REMI

Le **dispositif d'alerte** a pour objet de détecter et de suivre les épisodes inhabituels de contamination ou de risque de contamination dans une zone classée. Il est organisé en trois niveaux (0, 1, 2) auxquels correspondent un état de contamination.

- **niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement d'un ouvrage d'assainissement, Toxi Infection Alimentaire Collective suspectée d'origine coquillière...),
- **niveau 1** : contamination détectée (dans le cadre d'une surveillance régulière notamment),
- **niveau 2** : contamination persistante.

Il comprend deux phases :

- une information vers l'administration de façon à ce que celle-ci puisse prendre les mesures qui lui incombent en termes de protection de la santé des consommateurs,
- une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses supplémentaires (ces résultats sont indiqués par une flèche dans la présentation des résultats).

Jusqu'à la levée du **dispositif d'alerte**, un bulletin d'information est émis après chaque résultat (ou série de résultats si la zone comporte plusieurs points de suivi) vers les destinataires concernés.

Le niveau de contamination déclenchant une surveillance renforcée est défini pour chaque classe de qualité. Un résultat est considéré comme défavorable lorsqu'il est égal ou supérieur aux seuils suivants :

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

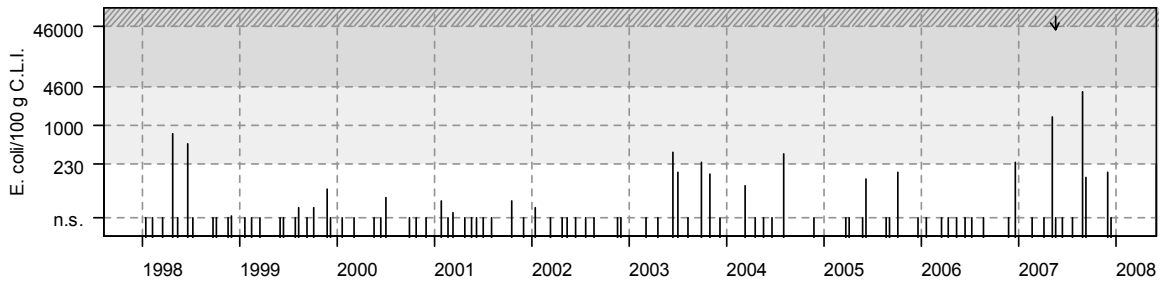
Inversement, un résultat est considéré comme favorable lorsqu'il est inférieur aux seuils définis.

4.1.2. Représentation graphique des résultats

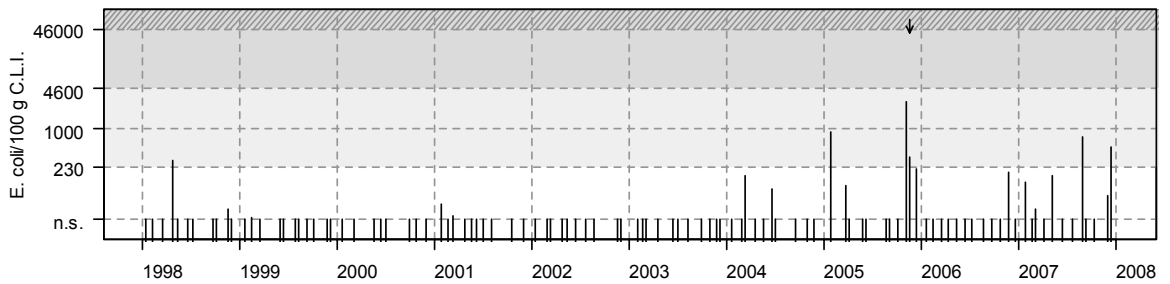
(voir pages ci-après)

Résultats REMI
Site 10 - Cancale

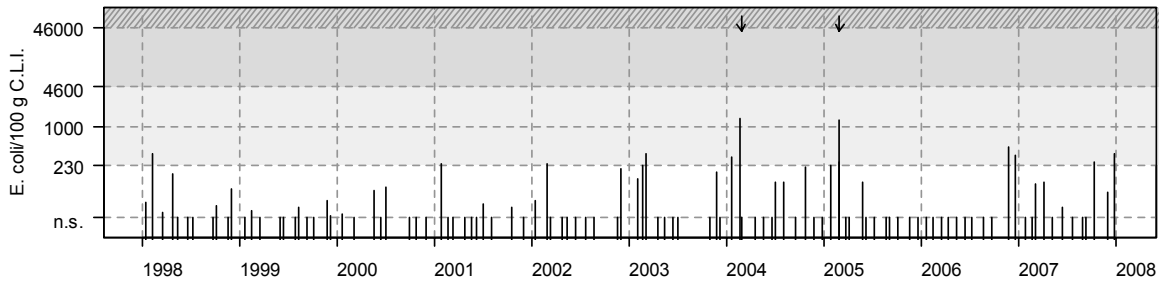
10023002 Hermelles 1 - Moule



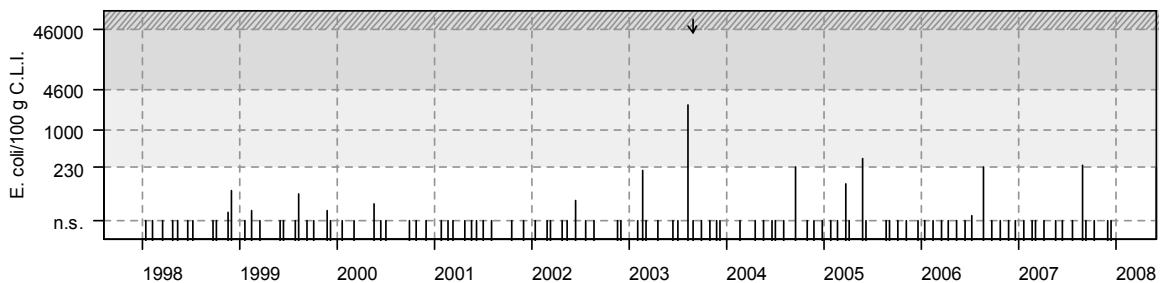
10023006 Cherrueix 1 - Moule



10023010 Vieux plan Est - Moule



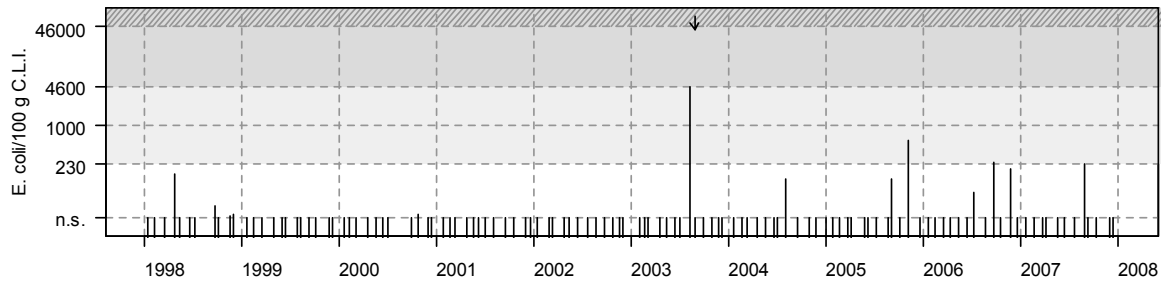
10023014 St-Benoit 3 - Huître creuse & Moule



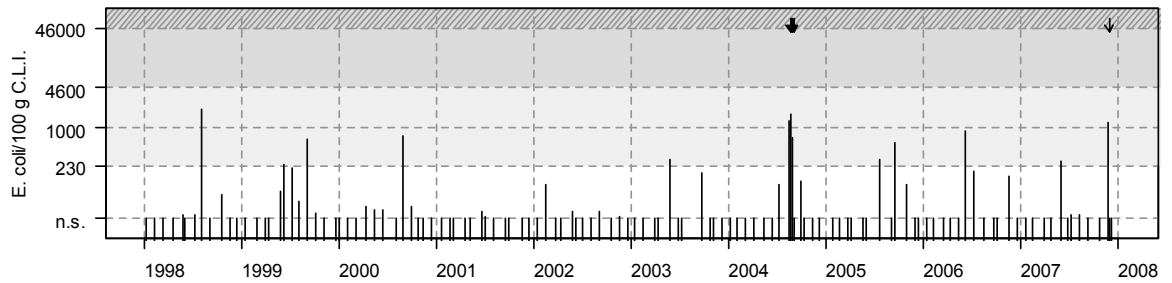
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 10 - Cancale

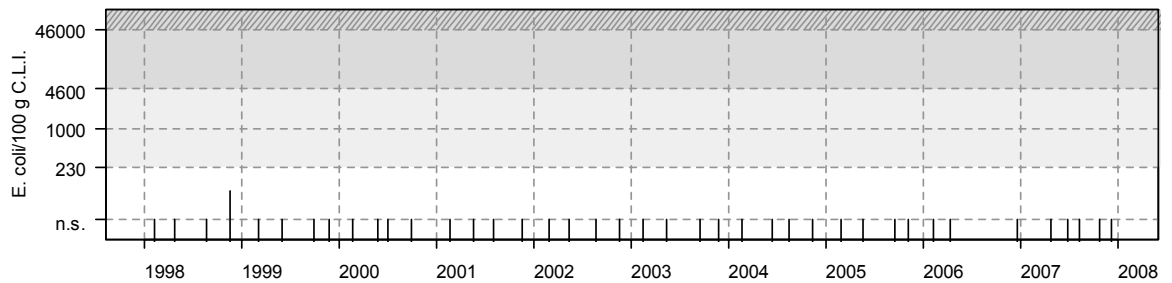
10023015 Cancale sud - Huître creuse



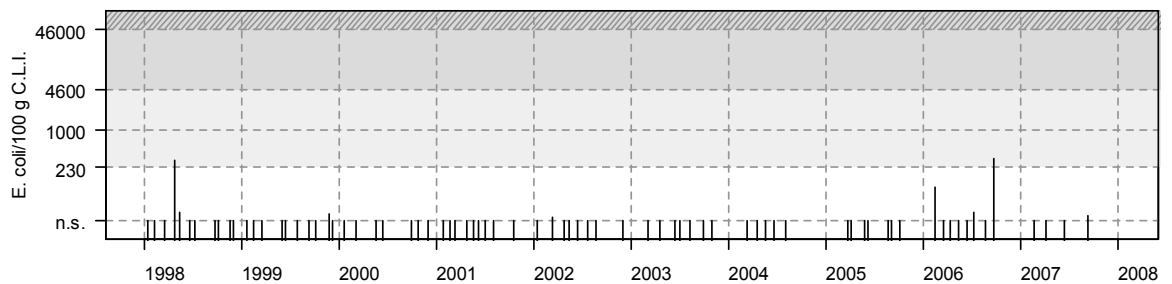
10023017 Hock nord - Huître creuse



10023020 Cancale eau profonde - Huître plate



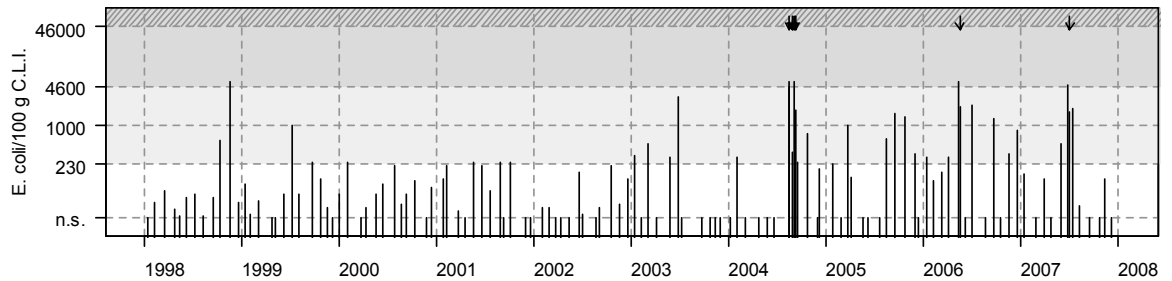
10023021 Banc Hermelles - Moule



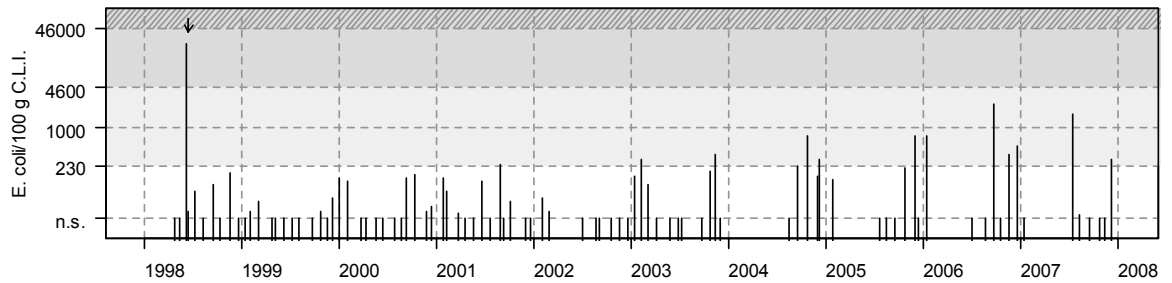
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 10 - Cancale / Site 11 - Rance

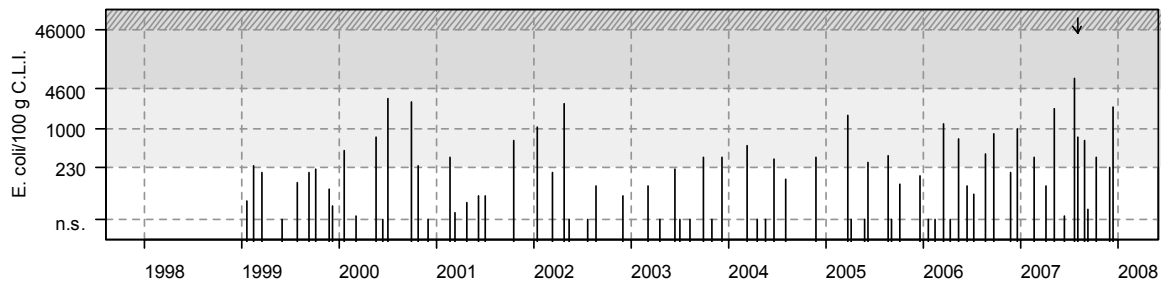
10023026 Biez est réserve - Coque & Palourde



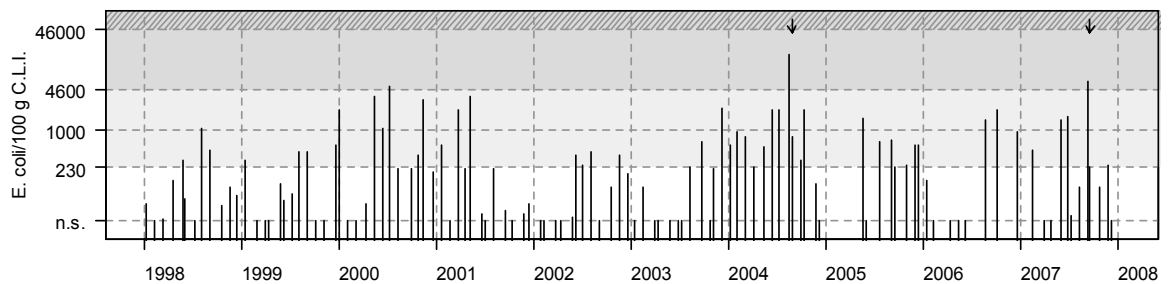
10023026 Biez est réserve - Moule



10023032 Baie St Michel est 6 - Moule



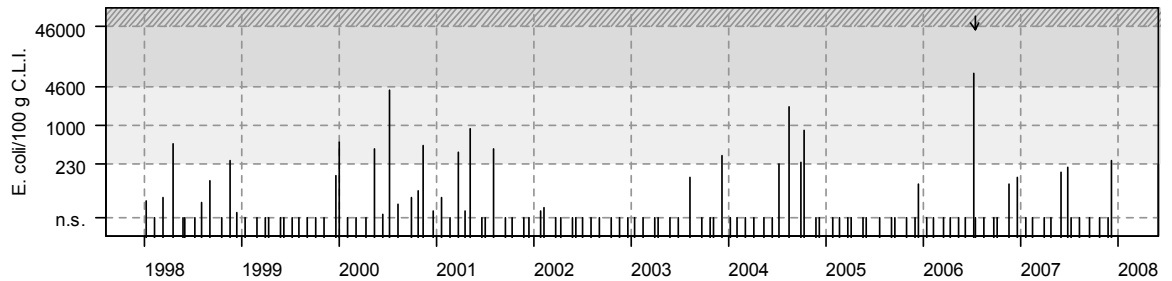
11024002 Pointe du Puits - Coque



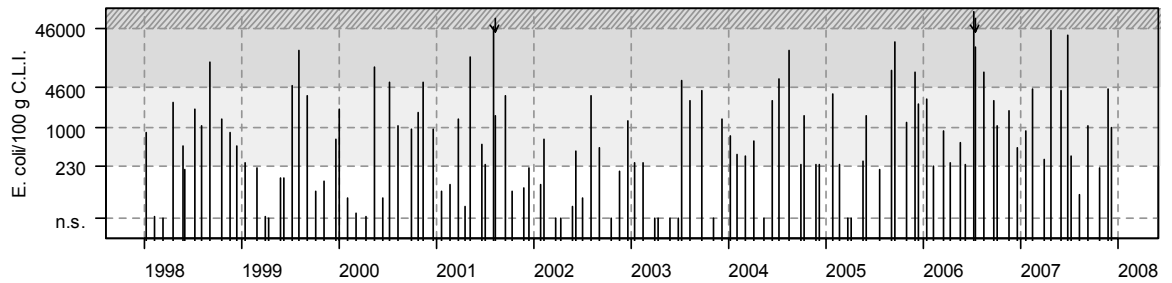
Source/Copyright REMI-Iframer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 11 - Rance

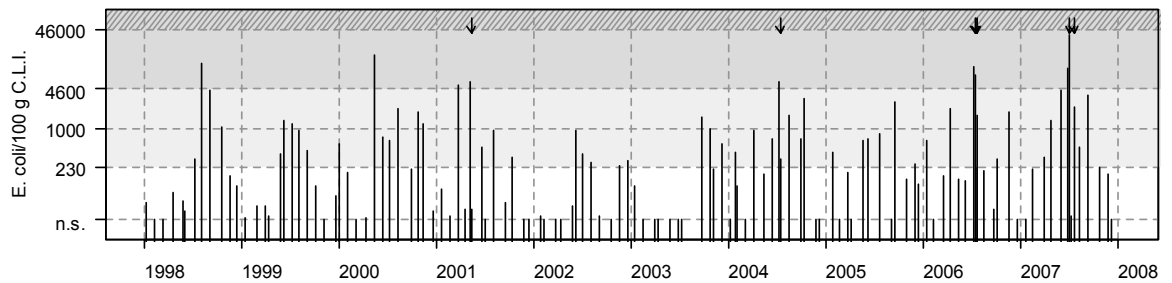
11024002 Pointe du Puits - Huître creuse



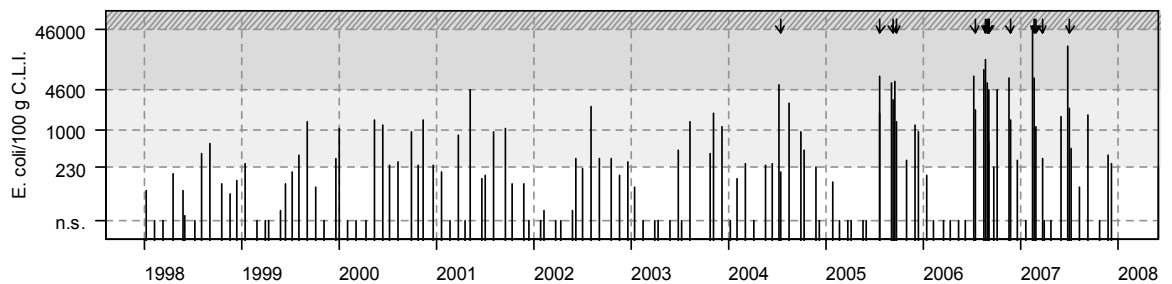
11024004 Ville Ger - Coque & Palourde



11024005 Souhaitier - Coque



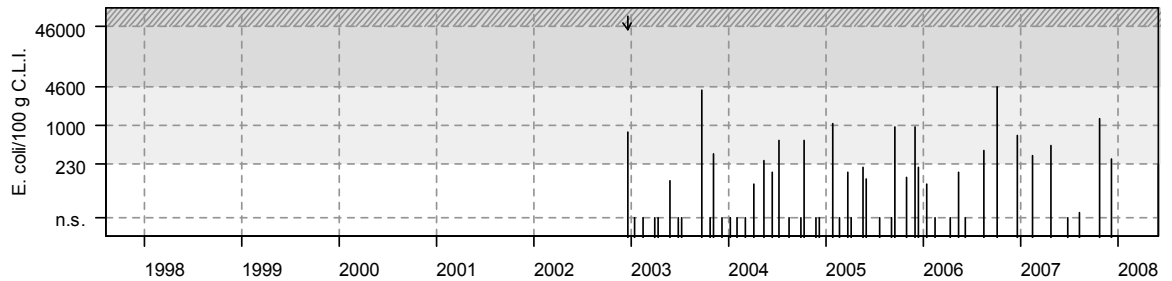
11024007 Minihic Le Marais - Coque



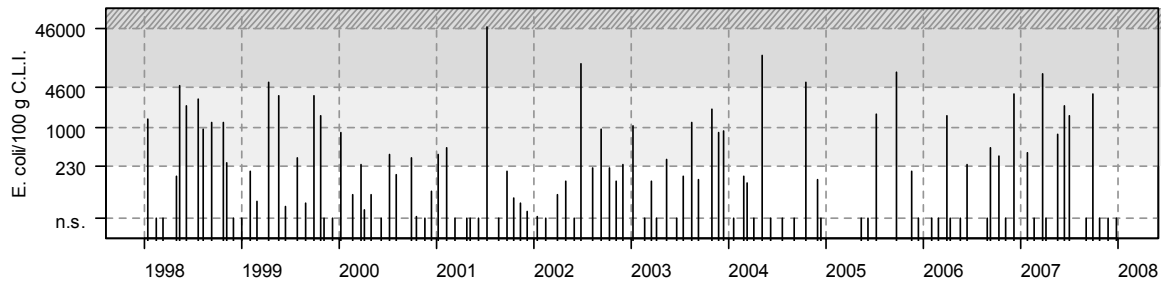
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 11 - Rance / Site 12 - Arguenon et Fresnaye

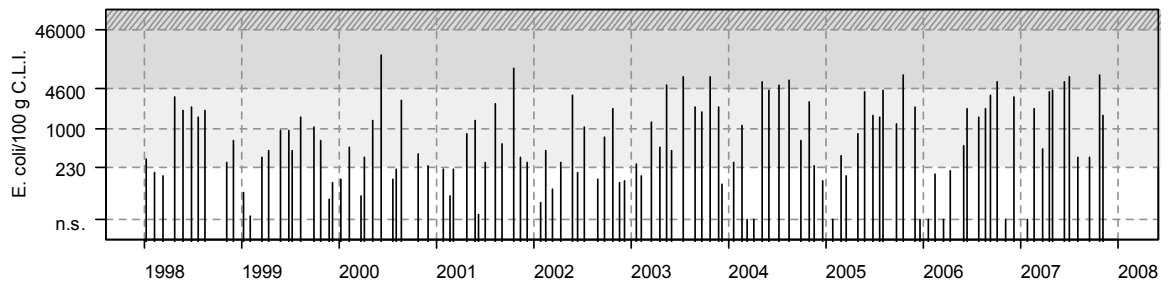
11024011 Pointe du Châtelet - Moule



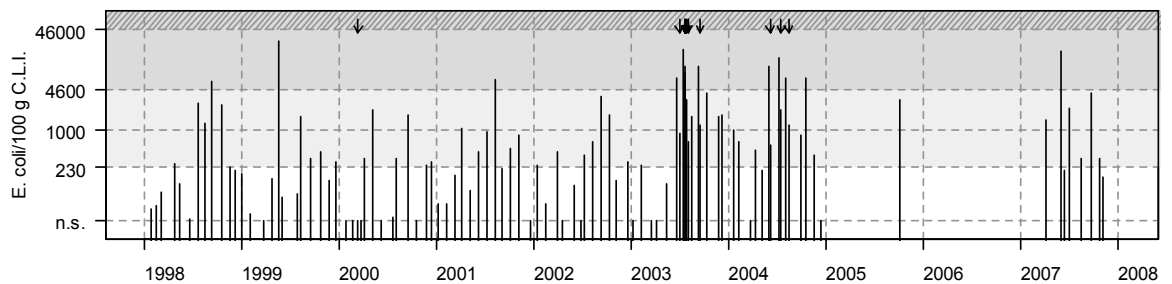
11024019 St Enogat - Spisule



11024023 Grand Bé - Coque & Palourde



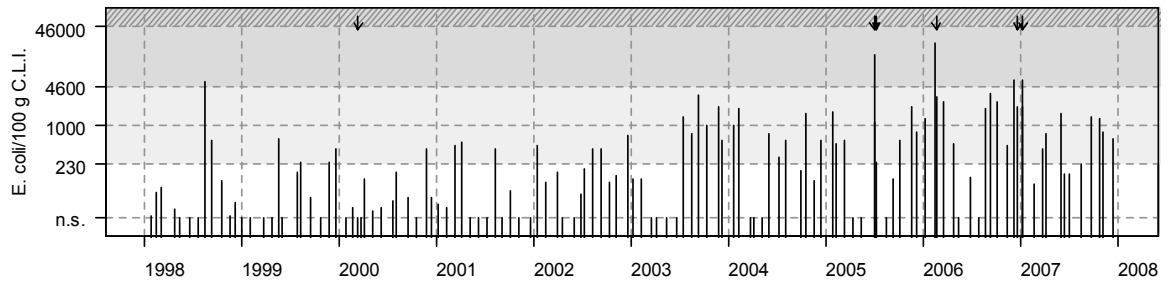
12025002 Fresnaie coques - Coque



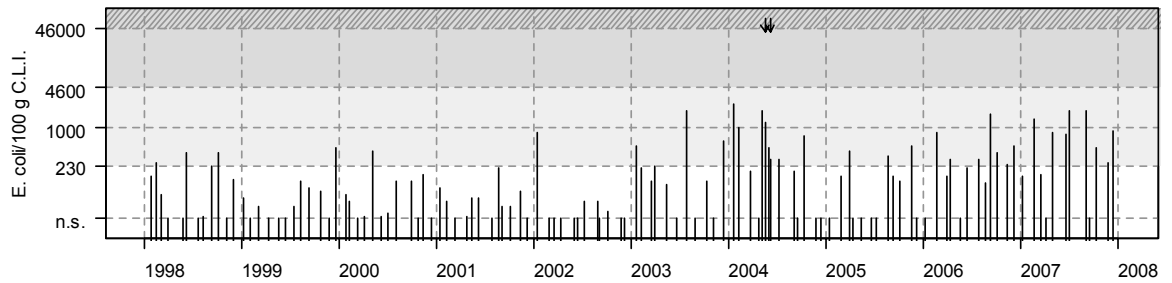
Source/Copyright REMI-Iframer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 12 - Arguenon et Fresnaye

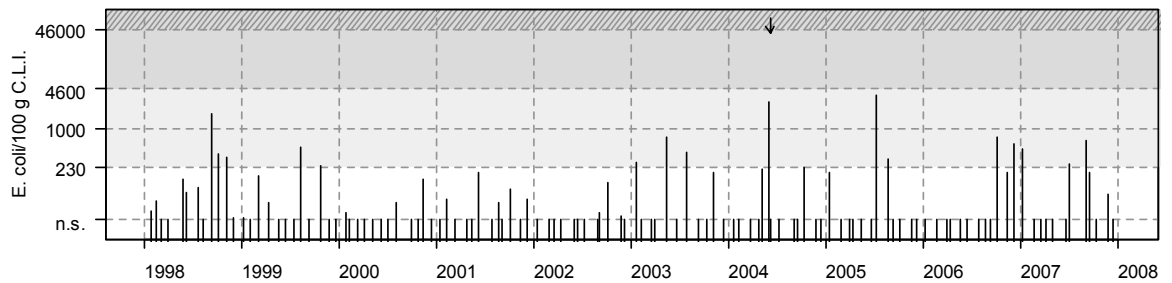
12025007 Fresnaie f5 - Moule



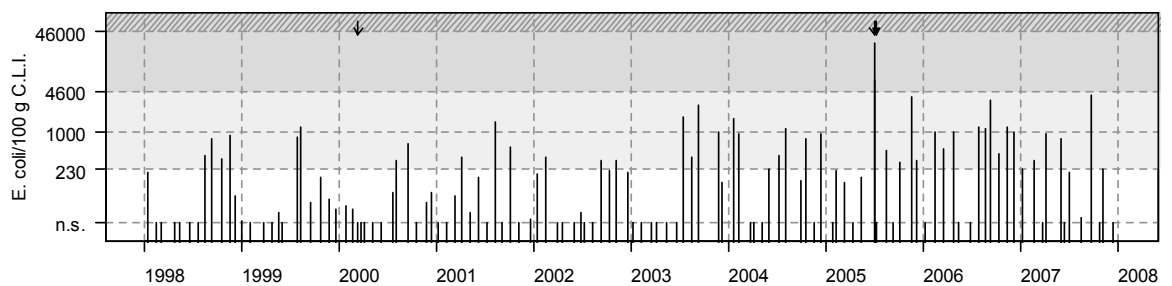
12025016 Arguenon pt g5 - Moule



12025022 Arguenon pt g'1 - Huître creuse



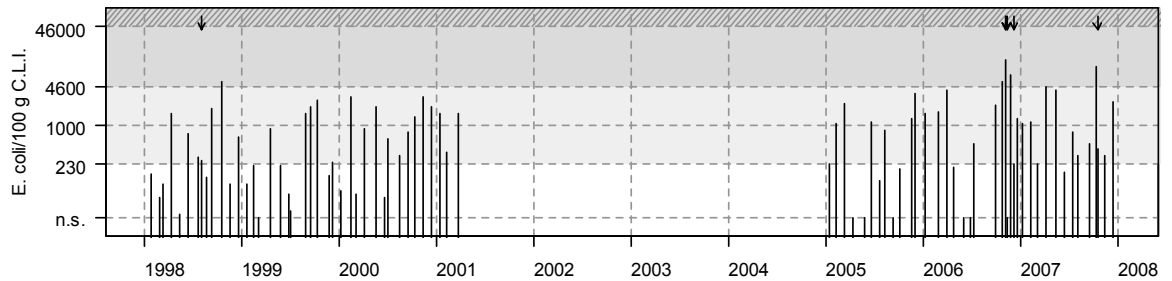
12025024 Fresnaie f5 - Huître creuse



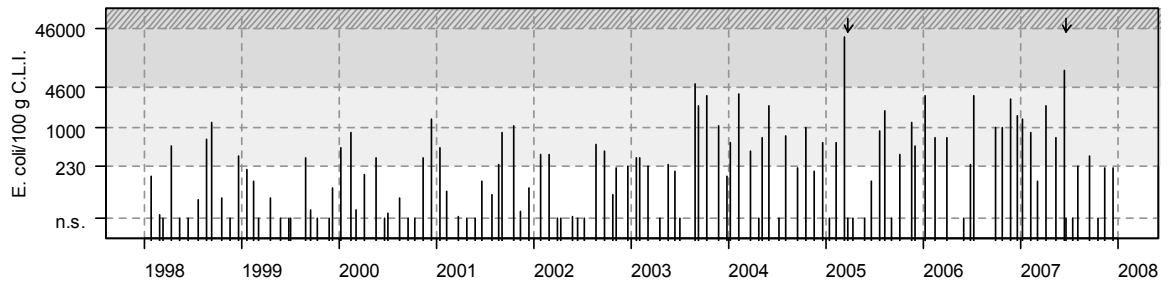
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 13 - St Brieuc

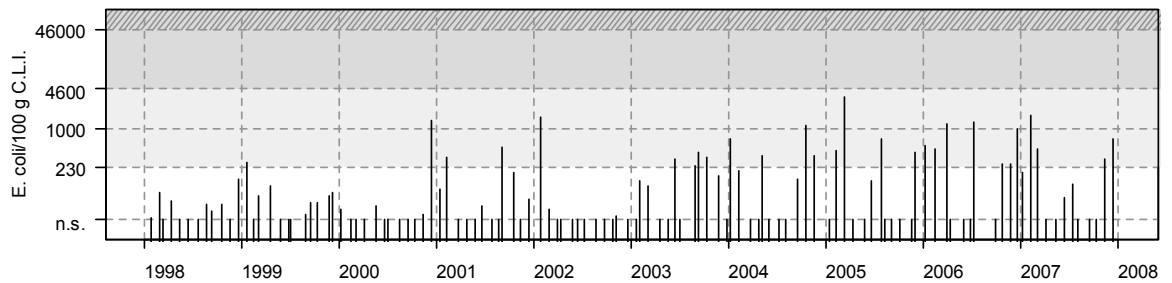
13027006 Morieux point a5 - Coque



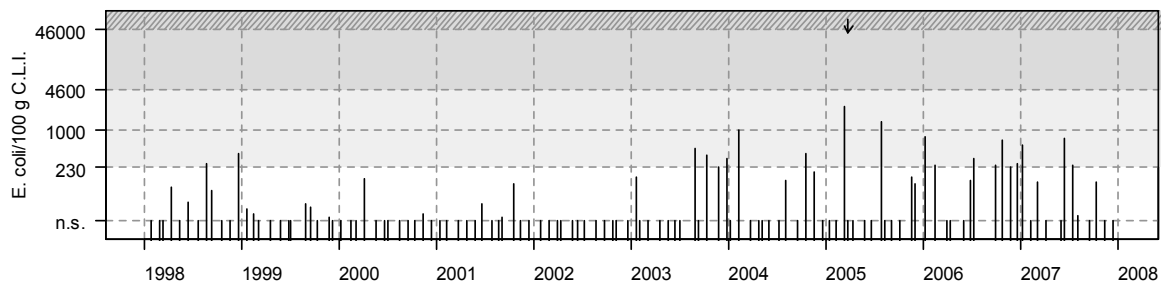
13027006 Morieux point a5 - Moule



13027014 Morieux point b5 - Moule



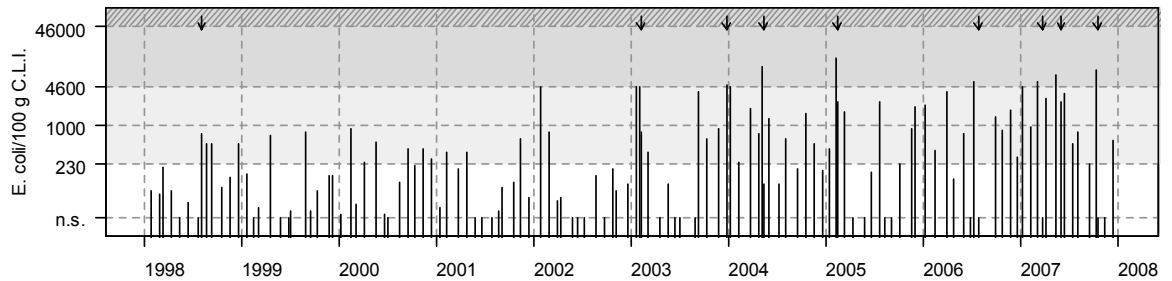
13027022 Morieux point c7 - Moule



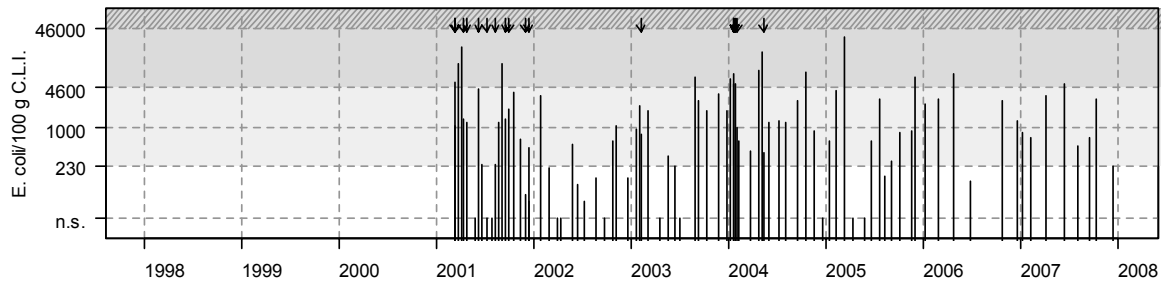
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 13 - St Brieuc / Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec

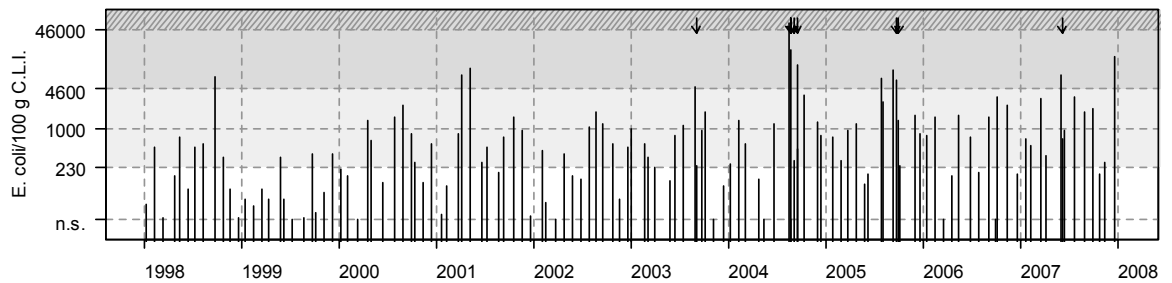
13027028 Morieux Z1 - Moule



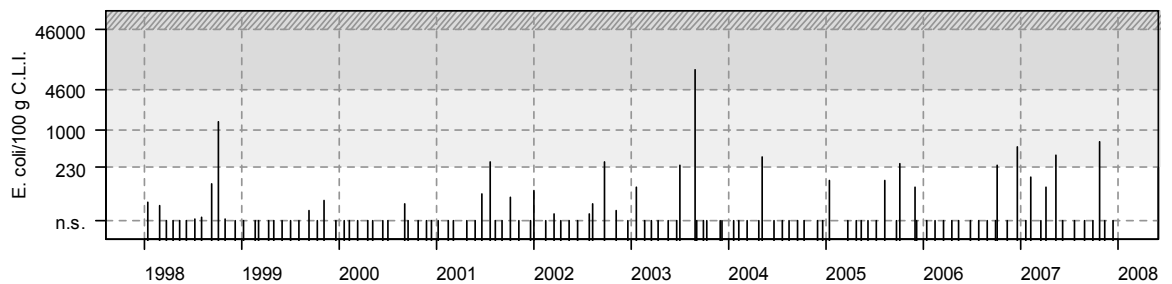
13027032 Saint-Brieuc coques - Coque



13028003 La Banche-Binic - Coque



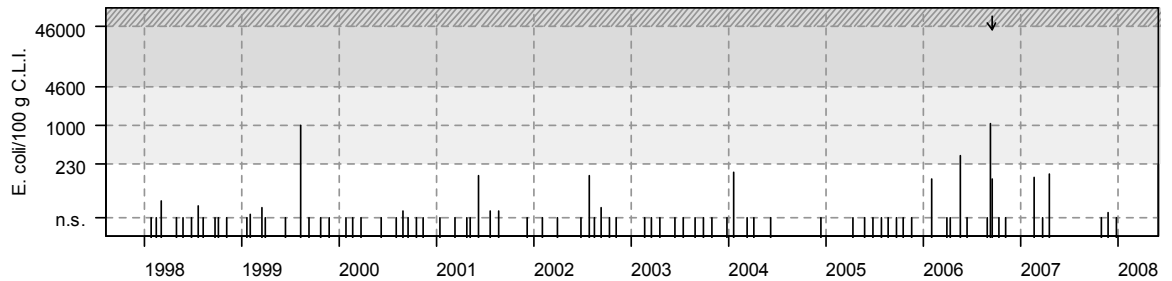
14029002 Port Lazo - Huître creuse



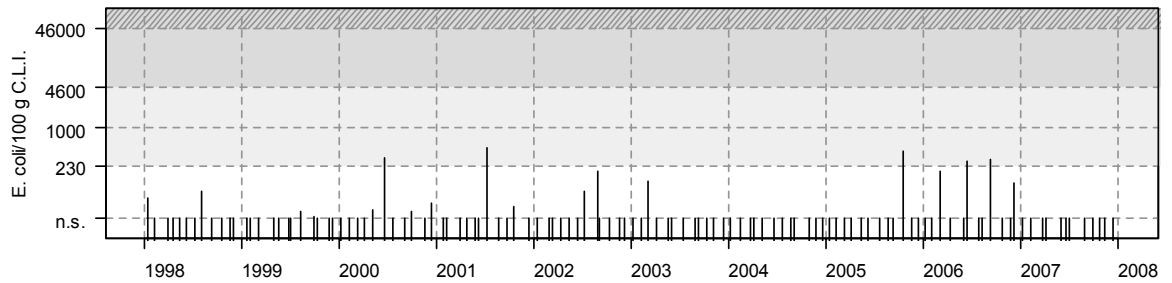
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec

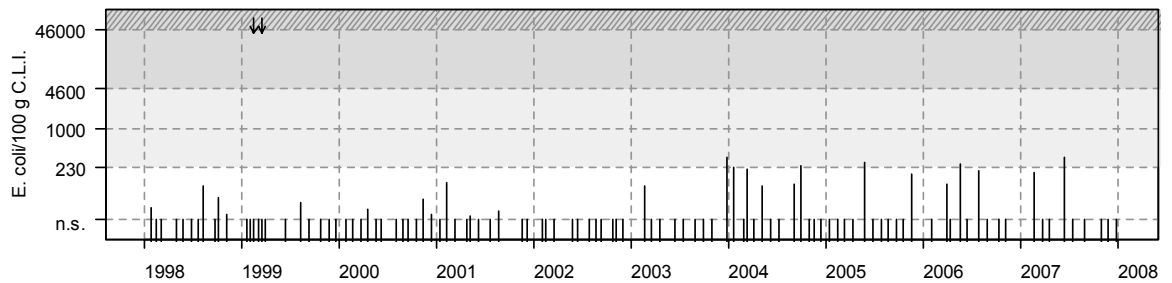
14029009 Logodec - Moule



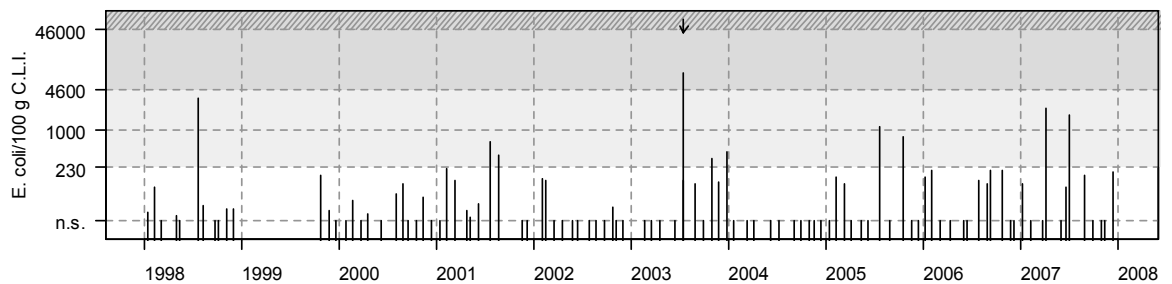
14029011 Beg Nod (a) - Huître creuse



14029013 Mellus - Huître creuse



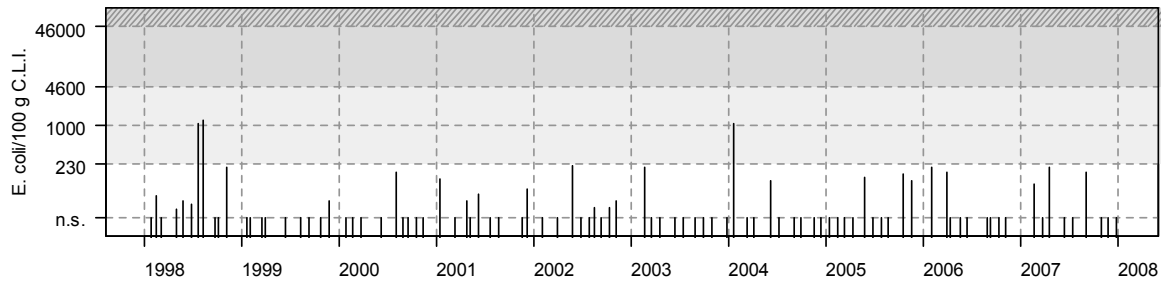
14029014 Coz Castel - Huître creuse



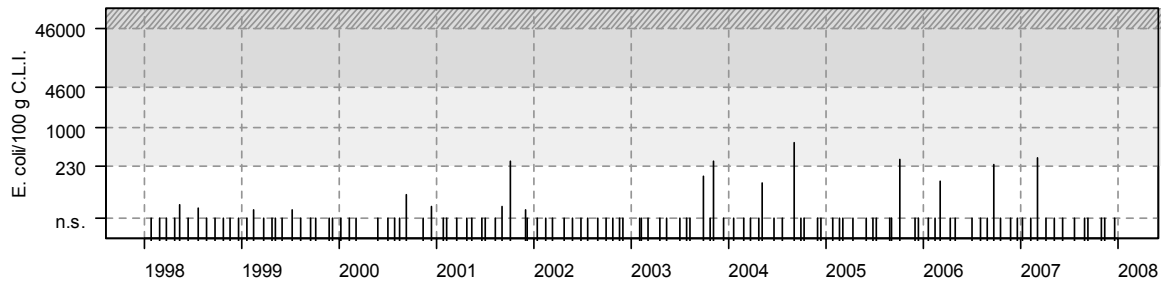
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec

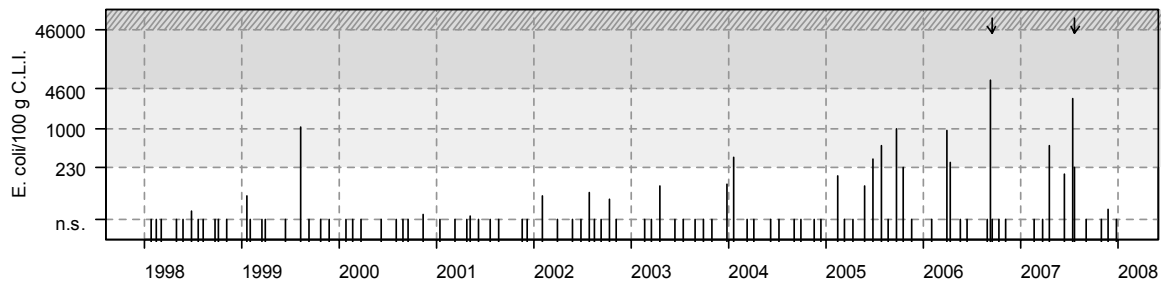
14029022 Ile Blanche - Huître creuse



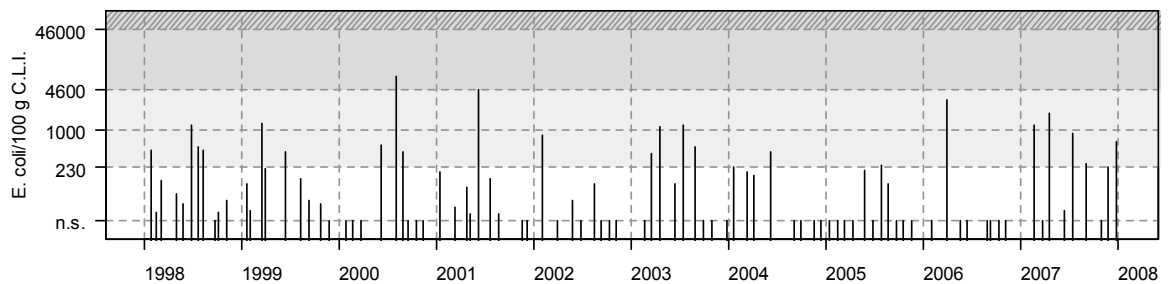
14029025 Talberg - Huître creuse



14029030 Ile Verte - Moule



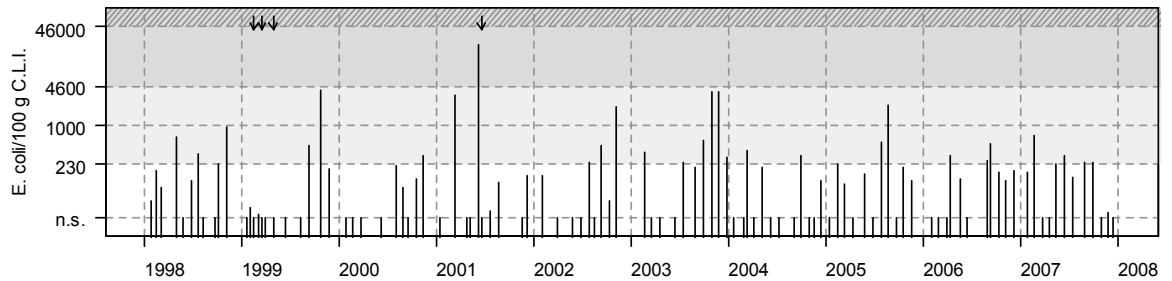
14029034 St Riom - Huître creuse



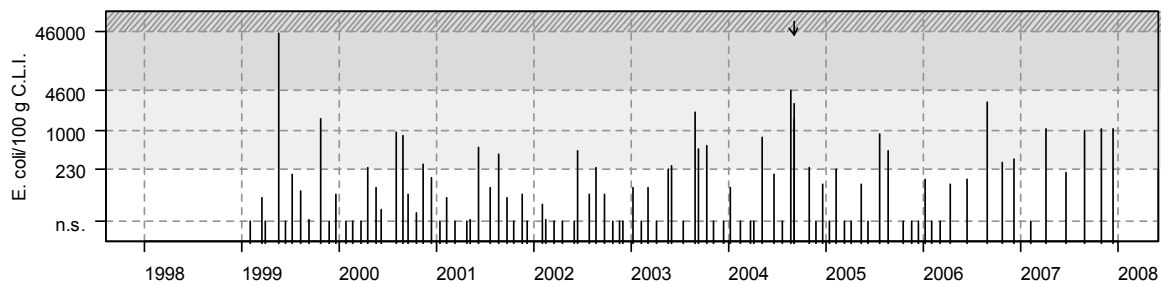
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec

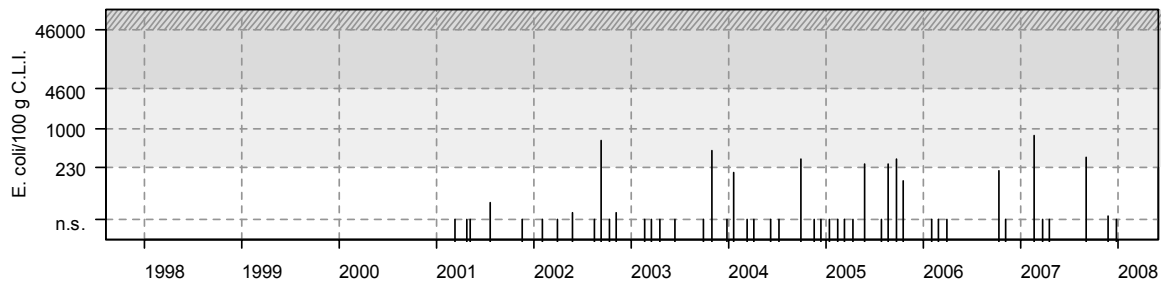
14029036 Baie de Paimpol centre - Huître creuse



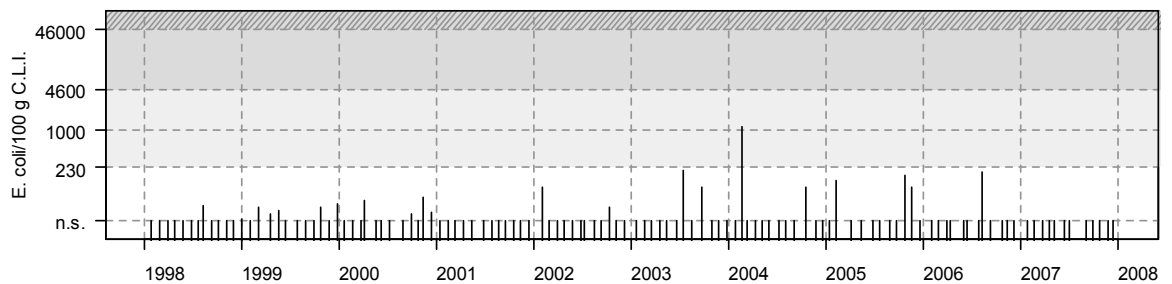
14029044 Le Ledano - Huître creuse



14029045 La Trinité - Praire



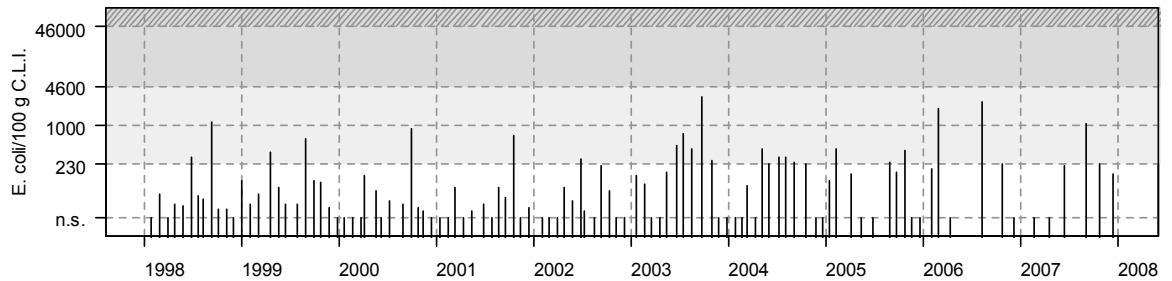
14030004 Le Castel - Huître creuse



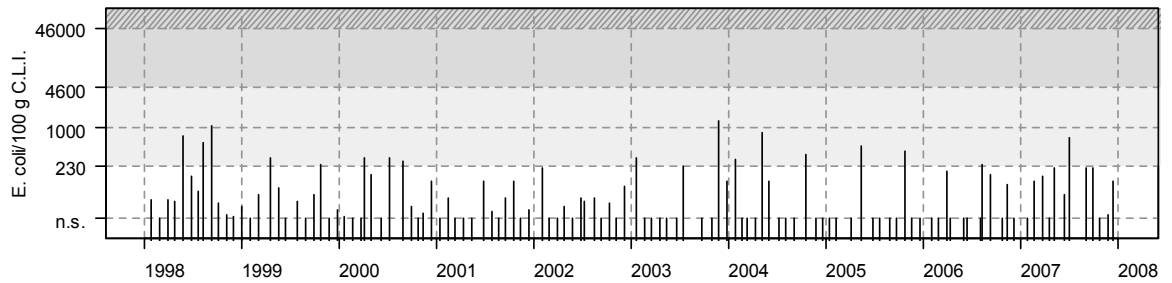
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec

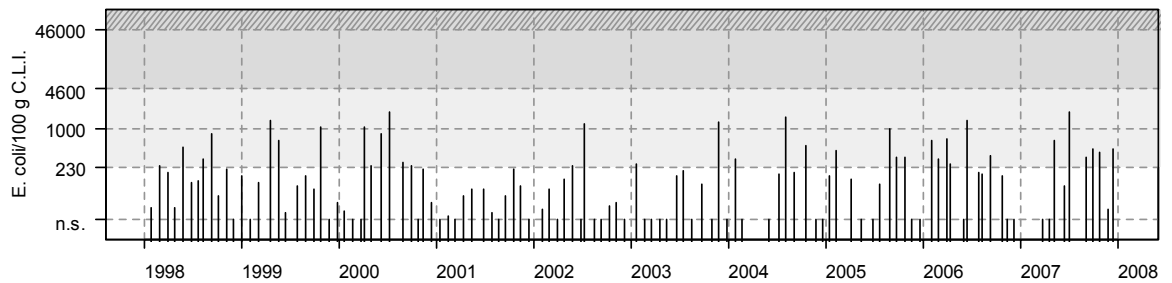
14030004 Le Castel - Palourde



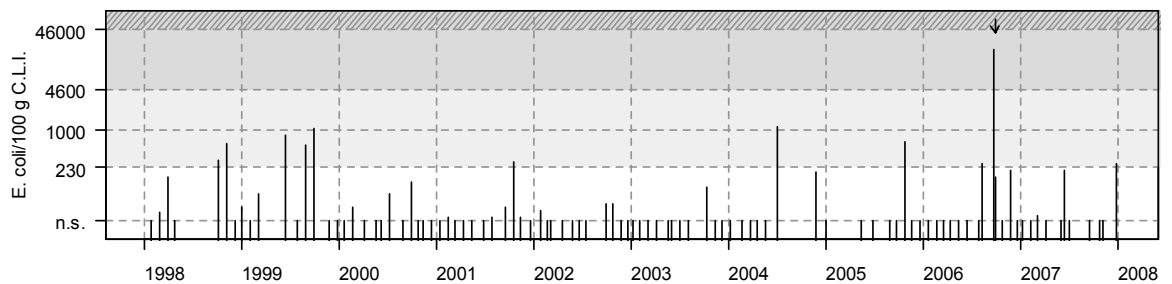
14030006 Pen Palluc - Huître creuse



14030010 Beg Melen - Huître creuse



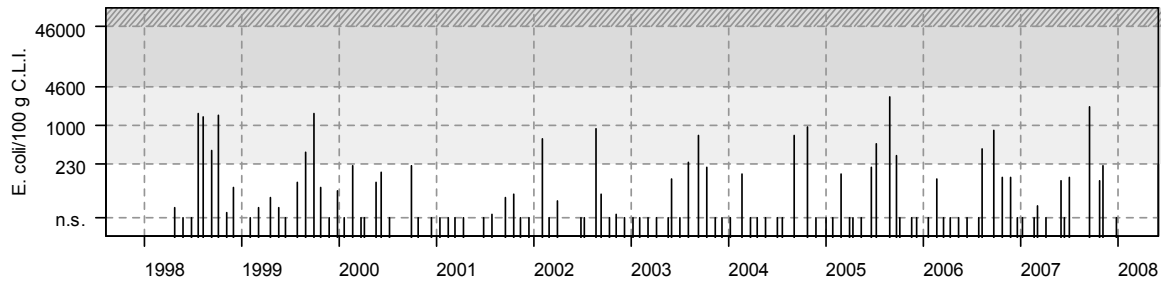
14031001 Port Scaff - Huître creuse



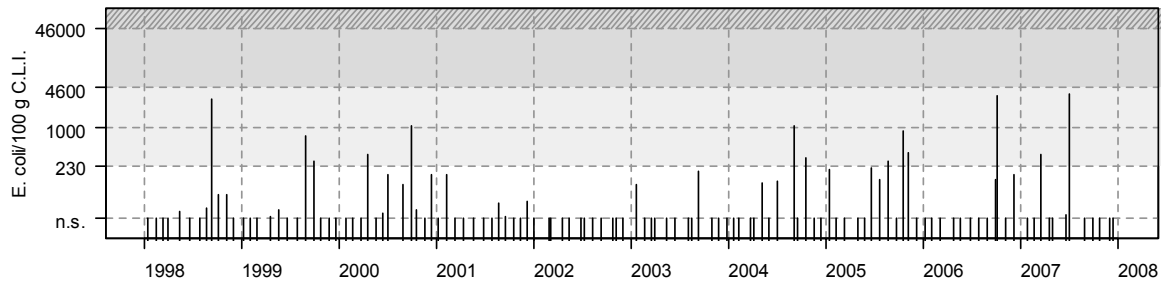
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec / Site 15 - Lannion

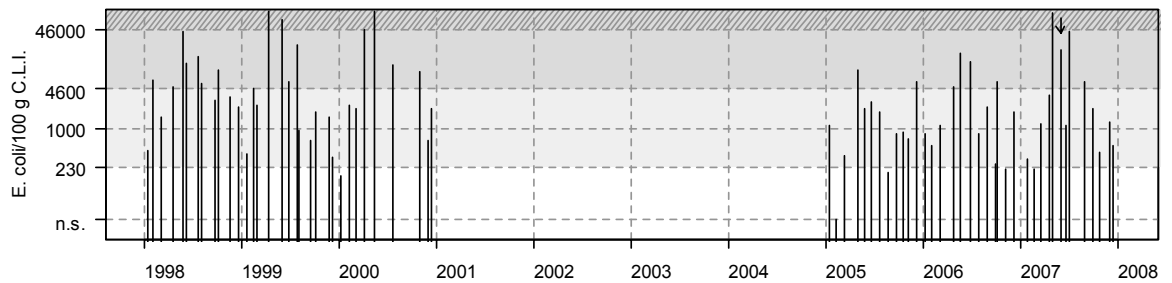
14031002 Guermeil - Huître creuse



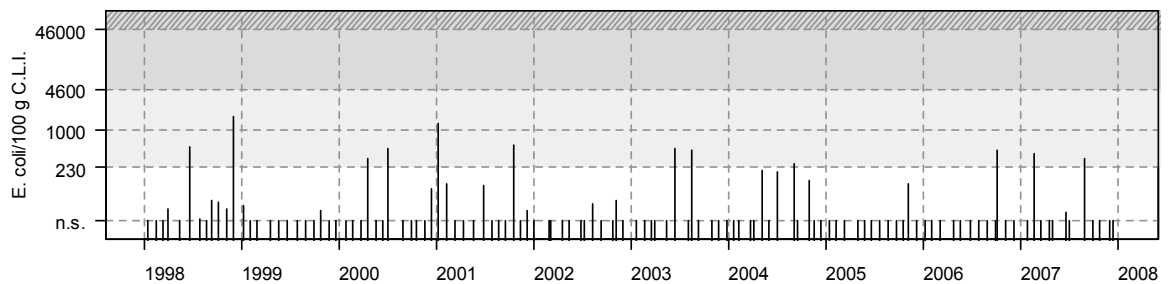
15032003 Landrellec - Huître creuse



15032005 Petit Taureau - Coque



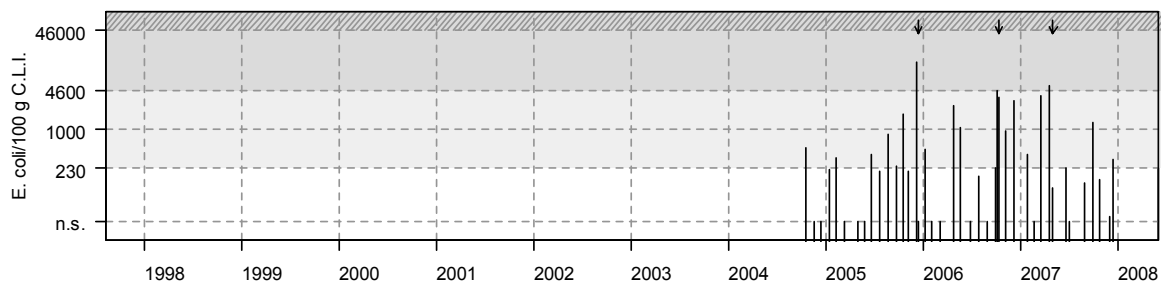
15032020 Illaouec - Huître creuse



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Site 15 - Lannion

15032027 Goas Trez - Coque















Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

4.1.3. Commentaires

Cancalle – Site N°10

Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
10023002	Hermelles 1		➔
10023006	Cherrueix 1		➔
10023010	Vieux plan Est		➔
10023014	St Benoît 3	 	➔
10023015	Cancalle sud		➔
10023017	Hock nord		➔
10023020	Cancalle eau profonde		Nombre de données insuffisant
10023021	Banc Hermelles		➔
10023026	Biez est réserve		➔
10023026	Biez est réserve	 	➔

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
10023032	Baie St Michel est 6		Nombre de données insuffisant

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Sur ce site, qui englobe les zones de parcs à huîtres de Cancale et les zones de bouchots à moules de la baie du Mont-Saint-Michel, on constate une grande stabilité des résultats au fil du temps, déjà notée les années passées. Malgré cela, l'analyse statistique des résultats montre une tendance générale croissante sur le point "Cherrueix 1" dans la zone 35.13 classée A.










Alertes:

Alertes de niveau 1 déclenchées sur ce site en 2007:

- le 09/05/07: zone 35-14 classée A (point "Hermelles 1/moules")
- le 29/06/07: zone 35-06 classée B (point "Biez est réserve/palourdes")
- le 19/07/07: zone 35-15 classée B (point "Baie St-Michel est 6/moules")
- le 30/08/07: zone 35-14 classée A (point "Hermelles 1/moules")
- le 23/11/07: zone 35-08 classée A (point "Hock nord/huîtres creuses")

Rance – Site N°11

Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
11024002	Pointe du Puits		→
11024002	Pointe du Puits		→
11024004	Ville Ger	 	→
11024005	Souhaitier		→
11024007	Minihic Le Marais		→
11024011	Pointe du Châtelet		Nombre de données insuffisant
11024019	St Enogat		→
11024023	Grand Bé		↗

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
			

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

En règle générale, la qualité des coquillages suivis dans la ria de la Rance n'est pas satisfaisante, cette année encore, des alertes ont été déclenchées, en particulier dans la zone 22-35-02. D'après les informations obtenues de la société assurant la gestion de l'assainissement sur la commune du Minihic, le poste de relèvement à proximité du point "Le Minihic Le Marais" doit faire l'objet de travaux de fiabilisation.






Pour ce qui concerne la baie de Saint-Malo, une tendance croissante ressort du test pratiqué sur les résultats obtenus pour les fousseurs du point "Grand Bé". Cette zone, classée C, fait l'objet d'une pêche récréative particulièrement intensive en période estivale et lors de grandes marées.

Alertes:

- le 16/02/07: alerte de niveau 1 puis 2 pour la zone 22-35-02 classée B (point "Minihic Le Marais/coques"), l'alerte a été définitivement levée le 22/03/07
- le 28/06/07: alerte de niveau 1 puis 2 pour la zone 22-35-02 classée B (point "Minihic Le Marais/coques" et "Souhaitier/coques"), l'alerte a été définitivement levée le 20/07/07
- le 10/09/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-35-05 classée B (point "Pointe du Puits/coques")

Arguenon et Fresnaye – Site N°12

Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
12025002	Fresnaie coques		Nombre de données insuffisant
12025007	Fresnaie f5		↗
12025016	Arguenon pt g5		↗
12025022	Arguenon pt g'1		→
12025024	Fresnaie f5		↗

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Ce site regroupe les secteurs d'élevage de moules sur bouchots et de parcs à huîtres sur tables des baies de la Fresnaie et de l'Arguenon, situées de chaque côté de la pointe de Saint-Cast. D'importants gisements de coques sont présents dans ces baies, mais la taille des coquillages et leur densité ne permettent pas, la plupart du temps, leur exploitation professionnelle. De ce fait, ils ne sont plus suivis qu'à fréquence adaptée dans le cadre du réseau REMI. Il existe cependant une importante pêche à pied de loisir sur ces gisements de qualité médiocre, un suivi est assuré par les services de la DDASS.

Comme l'an passé, les tests statistiques utilisés montrent une tendance à la dégradation de la qualité des moules en baies de la Fresnaie et de l'Arguenon (points " Fresnaie F5", "Arguenon G5") et sur les huîtres de la baie de la Fresnaie (point "Fresnaie F'5"). Pour le point "Fresnaie F5/moules", la dégradation est plus sensible en période hivernale.








Le nombre d'alertes constaté en 2007 est plus faible cette année en baie de la Fresnaie que les années précédentes, et elles n'ont pas été confirmées.

Alerte:

- le 05/01/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-05 classée B (point "Fresnaie-F5/moules")

St-Brieuc – Site N°13

Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
13027006	Morieux point a5		Nombre de données insuffisant
13027006	Morieux point a5		↗
13027014	Morieux point b5		↗
13027022	Morieux point c7		↗
13027028	Morieux Z1		↗
13027032	Saint-Brieuc coques		Nombre de données insuffisant
13028003	La Banche-Binic		↗

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Ce secteur, qui couvre la zone de bouchots de la baie de St-Brieuc (90 km linéaires environ) et l'important gisement de coques de la baie d'Yffiniac (plusieurs centaines de tonnes de coques pêchées chaque année), se caractérise par une dégradation de sa qualité au fil des années.

La zone 22-152, couvrant la baie d'Yffiniac, a été classée en D pour les coquillages fousseurs (points "Yffiniac/coques" et "Le Valais/Coques"). La pêche y est donc totalement interdite et le suivi de ces points dans le cadre du REMI suspendu.

L'analyse statistique des données permet de mettre en évidence une tendance générale à la croissance des niveaux de contamination dans les zones 22-13 (classée A), 22-14 (classée B) et 22-17 (classée B). Une analyse plus fine des calculs statistiques montre aussi une tendance à la croissance de contamination plus spécifique en période hivernale sur les points "Morieux B5/moules" et "Morieux C7/moules".

Alertes:

- le 14/03/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-14 classée B (point "Morieux Z1/moules")
- le 21/05/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-14 classée B (point "Morieux Z1/moules")
- le 31/05/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-17 classée B (point "Binic/coques")
- le 20/06/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-14 classée B (point "Morieux A51/moules")
- le 10/09/07: alerte de niveau 0 pour la zone 22-14 classée B (point "Morieux Z1/moules", "Morieux A5/coques" et "Morieux A5/moules) suite à un incident sur une canalisation de la station d'épuration d'Yffiniac
- le 10/09/07: alerte de niveau 0 pour la zone 22-151 classée C (point "St-Brieuc/coques") suite à un incident sur une canalisation de la station d'épuration d'Yffiniac
- le 15/10/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-14 classée B (point "Morieux Z1/moules" et "Morieux A5/coques")
- le 21/12/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-17 classée B (point "Binic/coques")


















Fermeture:

- le 07/09/07: arrêté du Préfet des Côtes d'Armor portant interdiction de la pêche à pied professionnelle de coques dans les zones 22-151, 22-152 et 22-14 suite aux incidents survenus sur une canalisation de la station d'épuration d'Yffiniac.

Paimpol à Perros-Guirec – Site N°14

Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
14029002	Port Lazo		

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
14029009	Logodec		→
14029011	Beg Nod (a)		→
14029013	Mellus		→
14029014	Coz Castel		→
14029022	Ile Blanche		→
14029025	Talberg		→
14029030	Ile Verte		↗
14029034	St Riom		→
14029036	Baie de Paimpol centre		→
14029044	Le Ledano		Nombre de données insuffisant
14029045	La Trinité		Nombre de données insuffisant
14030004	Le Castel		→
14030004	Le Castel		→
14030006	Pen Palluc		→
14030010	Beg Melen		→
14031001	Port Scaff		↘
14031002	Gouermel		→

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Ce secteur à forte vocation conchylicole, englobe la baie de Paimpol, les parties marines des fleuves côtiers du Trieux et du Jaudy ainsi que l'archipel de Bréhat.

Aucune évolution significative des niveaux de contamination n'est mise en évidence sur 14 des 18 points de surveillance sur les 10 dernières années. Une tendance à la dégradation de la qualité bactériologique sur les moules de longues lignes du point "Ile verte" (zone 22-221 classée A) est constatée à la sortie du chenal du Trieux.

Il convient de noter une tendance à la décroissance sur les huîtres du point de "Pors Scaff" à Plougrescant (zone 22.28 classée A).

Alertes:





- le 18/07/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-221 classée A (point "Ile verte/moules")
- décembre 2007 : dysfonctionnement de la STEP de Paimpol, les recherches de bactériophages et virus réalisées à cette occasion se sont révélées négatives

Fermeture administrative :

- 24 août 2007 : arrêté du Préfet des Côtes d'Armor portant interdiction de pêche à pied des coquillages dans le secteur de Paimpol suite à l'épidémie d'hépatite A (VHA) qui a contaminé environ 100 personnes

Lannion – Site N°15

Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
15032003	Landrellec		➔
15032005	Petit Taureau		Nombre de données insuffisant
15032020	Illaouec		➔
15032027	Goas Trez		Nombre de données insuffisant

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Ce secteur, au rivage très découpé, abrite quelques petites zones d'élevages d'huîtres et d'importants gisements de coquillages fouisseurs exploités professionnellement, en particulier les gisements du banc du Guer et de Goas Trez.

Alertes:

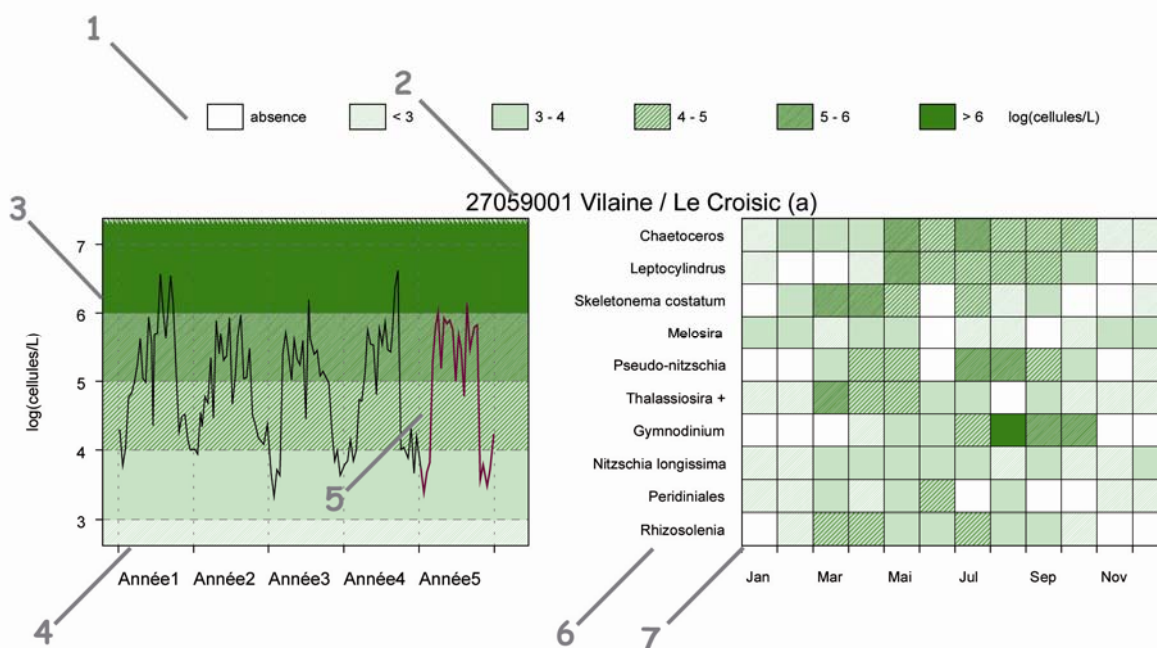
- le 19/04/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-40 classée B (point "Goas Trez/coques")
- le 04/05/07: alerte de niveau 1 pour la zone 22-42 classée C (point "Petit taureau/coques")

4.2. Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

4.2.1. Documentation des figures

La surveillance du phytoplancton permet d'en évaluer sa diversité, d'établir des liens avec les problèmes liés à l'eutrophisation, au changement climatique, ou à une dégradation de l'écosystème. Il permet de calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau, et de détecter l'apparition de nouvelles espèces, pouvant représenter un risque émergent. Enfin, la constitution d'un suivi historique permet une meilleure compréhension des phénomènes observés. La mise en application de la Directive Cadre sur l'Eau témoigne de l'intérêt de cette surveillance.

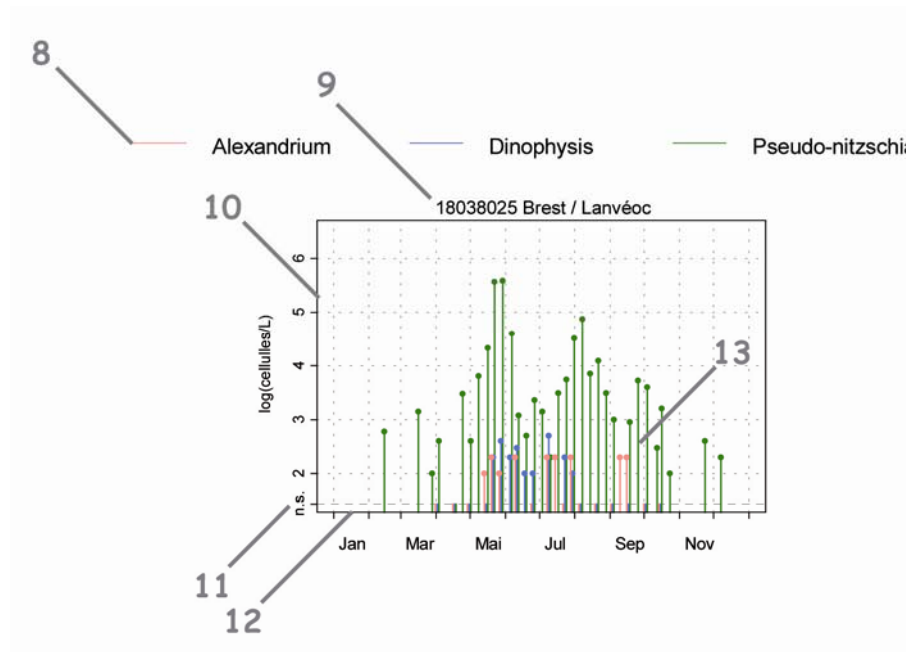
Un graphique de **flores totales** sur 5 ans est systématiquement associé à un tableau présentant les **10 taxons dominants** de la dernière année, afin de décrire la diversité floristique du point.



- 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 01/01/2003 au 31/12/2007.
- 5 Les observations de l'année 2007 sont mises en relief au moyen d'une couleur rouge.

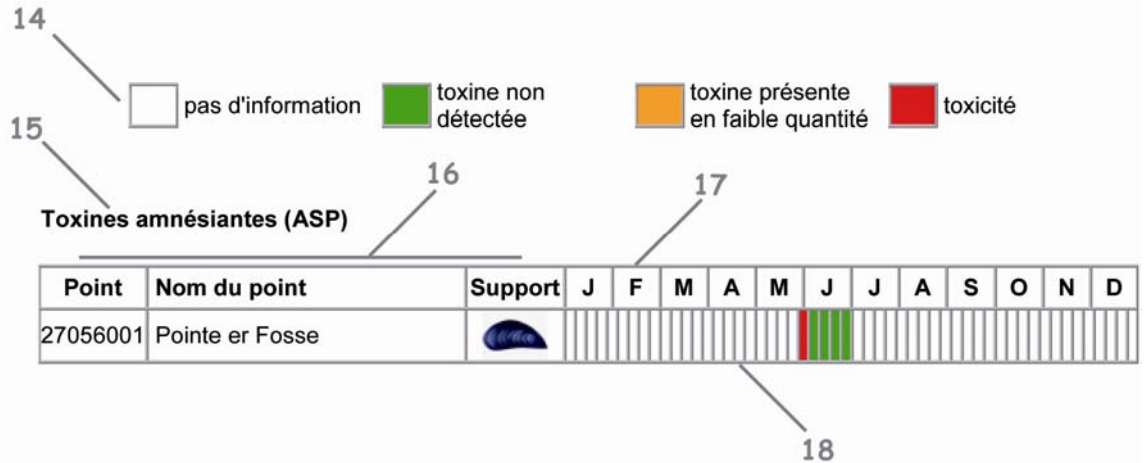
- 6 Les 10 taxons dominants, de l'année 2007 pour ce point, sont représentés dans un tableau qui indique la classe d'abondance par mois.
Le libellé des taxons est placé en en-tête de ligne (ce sont des libellés abrégés, les libellés exacts, ainsi que leur classe, sont indiqués dans le tableau des taxons dominants, page 48).
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 2007).
- 7 Les mois de l'année 2007 sont placés en en-tête de colonne.

Les **abondances des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*** sont représentées sur un 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 identifiée dans la cuve de dénombrement.
- 12 L'échelle temporelle s'étend du 01/01/2007 au 31/12/2007.
- 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 2007.



14 Légende :

- La toxicité lipophile est évaluée par le temps de survie médian¹ 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 ($80 \mu\text{g}$ éq. STX. 100g^{-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 ($20 \mu\text{g AD.g}^{-1}$) 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 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 2007 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.

Stratégie générale de surveillance des phycotoxines

La surveillance des phycotoxines est organisée différemment selon que les coquillages sont proches de la côte et à faible profondeur, ou bien sur des gisements au large.

Gisements et élevages côtiers

La stratégie retenue pour le risque **PSP** et **ASP** est basée sur la détection dans l'eau des espèces présumées productrices de toxines, qui déclenche en cas de dépassement du seuil d'alerte phytoplancton la recherche des phycotoxines correspondantes dans les coquillages.

Pour le risque **toxines lipophiles** (incluant les toxines DSP diarrhéiques), une surveillance systématique des coquillages est assurée dans les zones à risque et en période à risque : celles ci sont définies à partir des données historiques sur les six années précédentes et actualisées tous les ans. Les zones et périodes à risque pour 2008 sont disponibles : <http://www.ifremer.fr/depot/del/infotox/>

Gisements au large

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

4.2.2. Représentation graphique des résultats

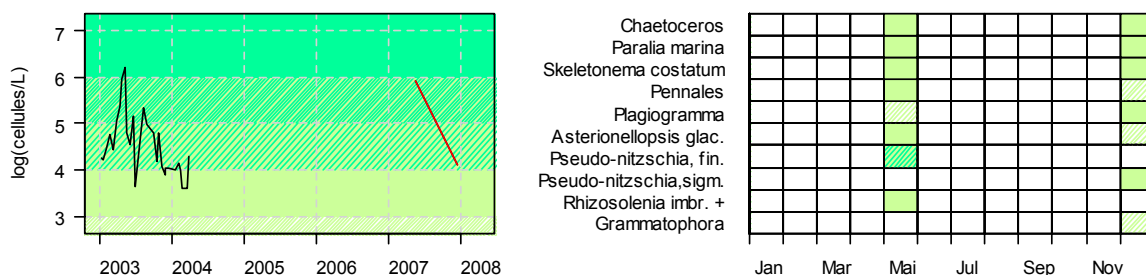
(voir pages ci-après)

Résultats REPHY

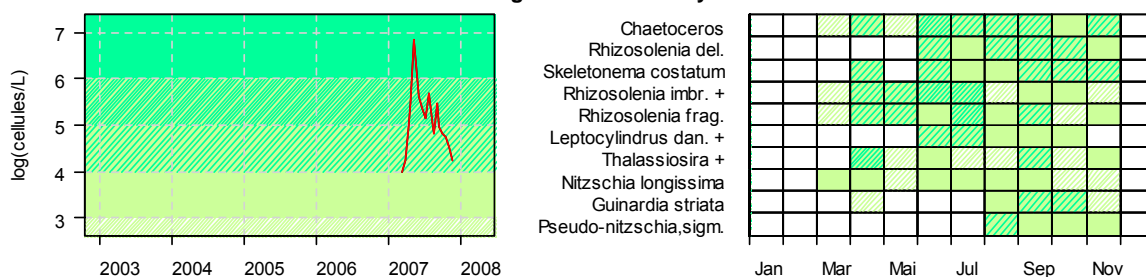
Abondance totale sur 5 ans et abondance des 10 taxons dominants en 2007

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

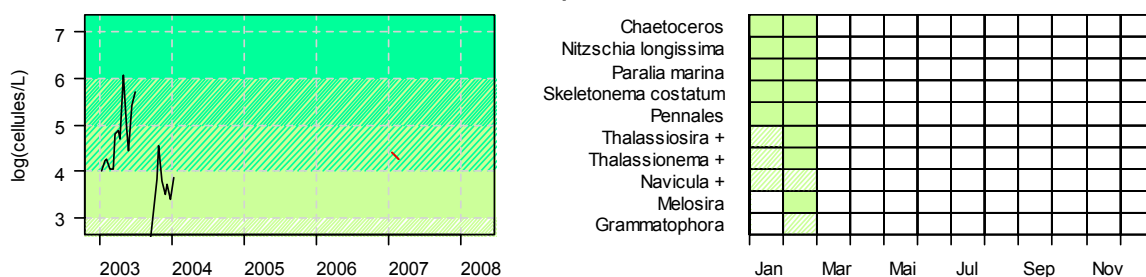
12025001 Arguenon et Fresnaye / St Cast



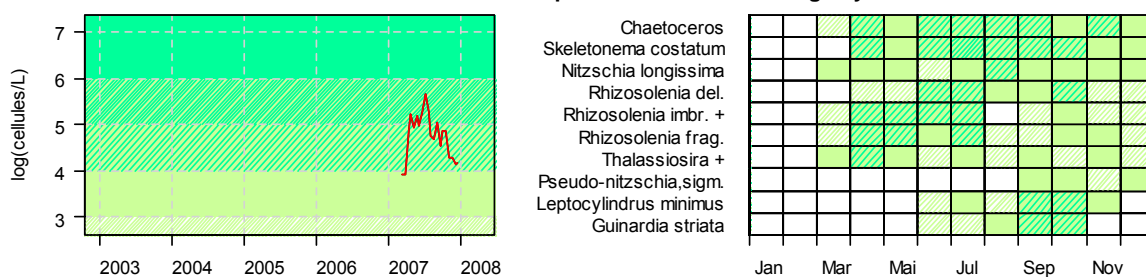
12025037 Arguenon et Fresnaye / les Hébihens



14029001 Paimpol à Perros-Guirec / Bréhat



14029050 Paimpol à Perros-Guirec / Loguivy

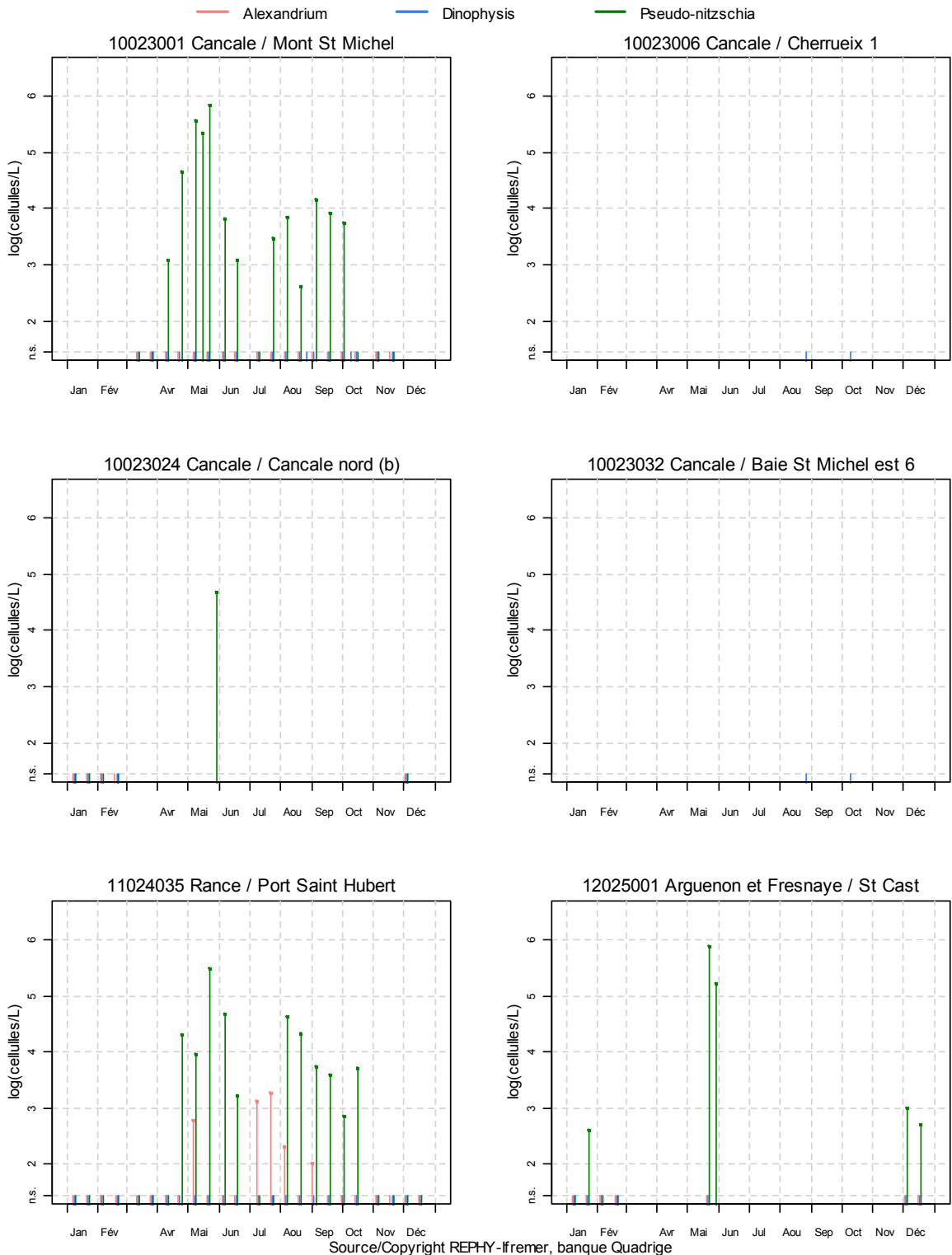


Source/Copvriought REPHY -Ifremer. banque Quadriqce

REPHY - Taxons dominants - signification des libellés

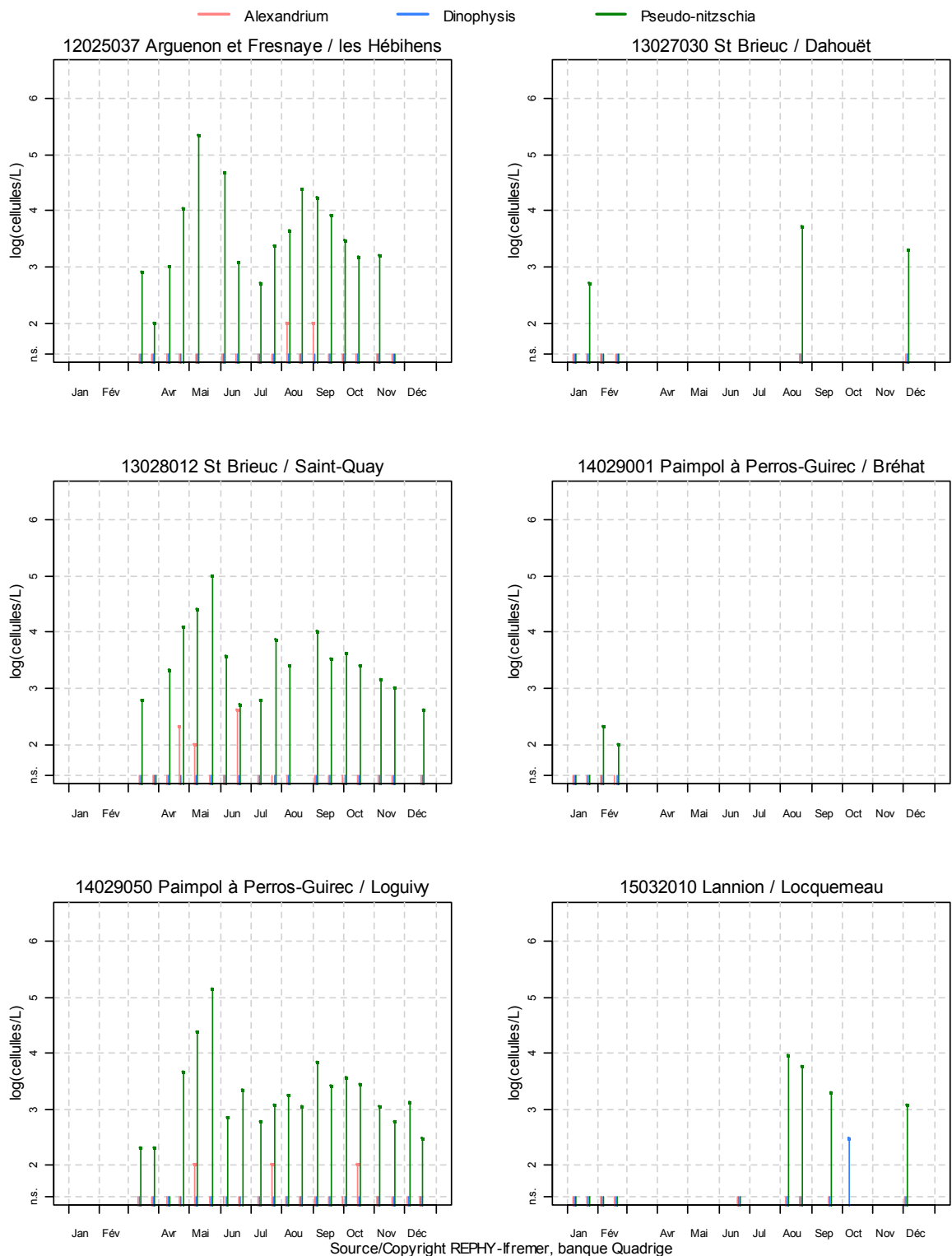
Intitulé graphe	Intitulé Quadrige	Classe
Asterionellopsis glac.	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Grammatophora	<i>Grammatophora</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Guinardia striata	<i>Guinardia striata</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus dan. +	<i>Leptocylindrus danicus</i> + <i>curvatus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus minimus	<i>Leptocylindrus minimus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Melosira	<i>Melosira</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Navicula +	<i>Navicula</i> + <i>Fallacia</i> + <i>Haslea</i> + <i>Lyrella</i> + <i>Petroneis</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Nitzschia longissima	<i>Nitzschia longissima</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Paralia marina	<i>Paralia marina</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Pennales	Pennales	<i>Diatomophyceae</i>
Plagiogramma	<i>Plagiogramma</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Pseudo-nitzschia, fin.	<i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des fines, complexe <i>delicatissima</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Pseudo-nitzschia, sigm.	<i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des sigmoïdes	<i>Diatomophyceae</i>
Rhizosolenia del.	<i>Guinardia delicatula</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Rhizosolenia frag.	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Rhizosolenia imbr. +	<i>Rhizosolenia imbricata</i> + <i>styliformis</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Skeletonema costatum	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Thalassionema +	<i>Thalassionema</i> + <i>Thalassiothrix</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Thalassiosira +	<i>Thalassiosira</i> + <i>Porosira</i>	<i>Diatomophyceae</i>

Résultats REPHY
Abondance des flores toxiques en 2007

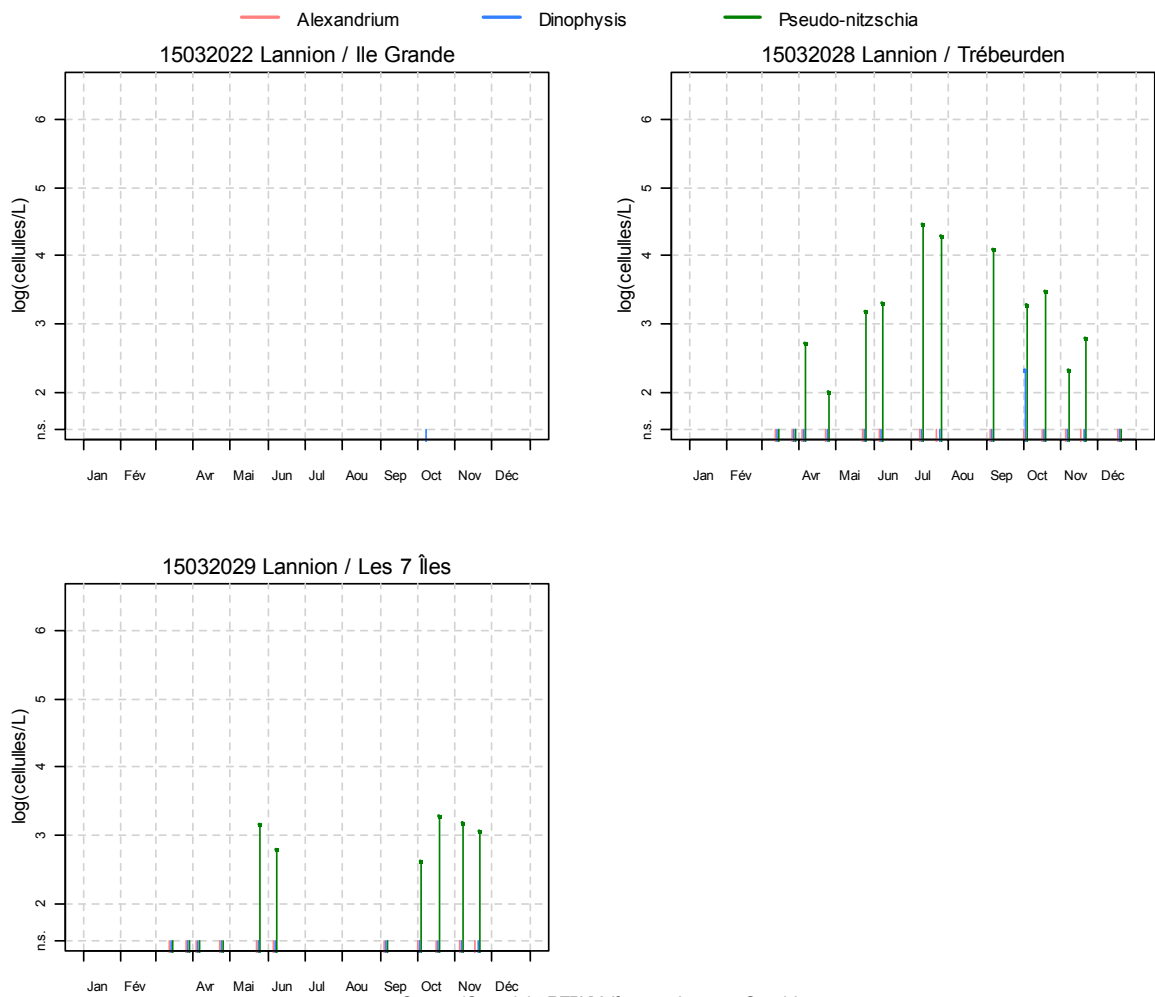


Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2007



Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2007







Prélèvement d'eau au large de Trébeurden
dans le cadre du programme REPHY









Photo : Gilbert Mouillard






Résultats REPHY 2007 - Phycotoxines

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










Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques (DSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
10023002	Hermelles 1													
10023006	Cherrueix 1													
10023009	Cherrueix 4													
10023010	Vieux plan Est													
10023032	Baie St Michel est 6													
11024032	Saint-Malo large													
13026016	Est baie de St Brieuc													
13028010	Ouest baie de St Brieuc													

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
11024032	Saint-Malo large													
13026016	Est baie de St Brieuc													
13028010	Ouest baie de St Brieuc													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
10023010	Vieux plan Est													
10023017	Hock nord													
10023026	Biez est réserve													
10023026	Biez est réserve													
11024032	Saint-Malo large													
12025007	Fresnaie f5													
12025024	Fresnaie f5													
13026016	Est baie de St Brieuc													
13028010	Ouest baie de St Brieuc													

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

4.2.3. Commentaires

Flores totales

L'absence de suivi des lectures de flores totales de 2004 à 2006 ne permet pas de comparer l'année 2007 aux années antérieures.

La refonte du réseau REPHY pour répondre aux objectifs de la DCE, a nécessité la création de points de prélèvements situés au large ; certaines séries chronologiques existantes s'en trouvent interrompues.

Aucune "eau colorée" n'a été observée en 2007.

27 blooms ont été détectés au cours de l'année 2007, le tableau ci-dessous résume ces évènements ; les 2/3 de ces blooms concernent la Baie du Mont-Saint-Michel et le secteur des Hébihens en face de St-Cast-le-Guildo :

Date de prélèvement	Nom masse d'eau	Nom du point	Evènements	Concentration (nombre de cellules/L)
10/04/2007	Baie du Mont Saint Michel	Mont Saint Michel	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	919 000
			Bloom à <i>Thalassiosira</i>	297 600
23/04/2007	Arguenon-Fresnaye	Les Hébihens	Bloom à <i>Thalassiosira</i>	140 100
07/05/2007	Baie du Mont Saint Michel	Mont Saint Michel	Bloom à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	354 400
			Bloom à <i>Phaeocystis</i>	2 974 000
07/05/2007	Arguenon-Fresnaye	Les Hébihens	Bloom à <i>Phaeocystis</i>	6 925 200
09/05/2007	Arguenon-Fresnaye	Les Hébihens	Bloom à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	218 600
14/05/2007	Baie du Mont Saint Michel	Mont Saint Michel	Bloom à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	214 000
			Bloom à <i>Phaeocystis</i>	2 666 400
21/05/2007	Baie du Mont Saint Michel	Mont Saint Michel	Bloom à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	669 600
21/05/2007	Rance	Port Saint-Hubert	Bloom à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	294 200
21/05/2007	Arguenon-Fresnaye	Saint-Cast	Bloom à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	763 700
23/05/2007	Paimpol-Trieux-Bréhat	Loguivy	Bloom à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	133 500
28/05/2007	Arguenon-Fresnaye	Saint-Cast	Bloom à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	163 800

Date de prélèvement	Nom masse d'eau	Nom du point	Evènements	Concentration (nombre de cellules/L)
04/06/2007	Arguenon-Fresnaye	Les Hébihens	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	250 000
05/06/2007	Rance	Port Saint-Hubert	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	161 200
18/06/2007	Arguenon-Fresnaye	Les Hébihens	Bloom à <i>Rhizosolenia imbricata</i>	105 400
09/07/2006	Arguenon-Fresnaye	Les Hébihens	Bloom à <i>Rhizosolenia imbricata</i>	11 400
10/07/2006	Paimpol-Trieux-Bréhat	Loguivy	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	406 600
23/07/2007	Arguenon-Fresnaye	Les Hébihens	Bloom à <i>Dactylisolen fragilissimus</i>	393 100
23/07/2007	Baie du Mont Saint Michel	Mont Saint Michel	Bloom à <i>Leptocylindrus danicus</i>	495 400
06/08/2007	Baie du Mont Saint Michel	Mont Saint Michel	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	294200
06/08/2007	Rance	Port Saint-Hubert	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	156 400
21/08/2007	Lannion-Locquirec	Locquémeau	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	175 200
27/08/2007	Baie du Mont Saint Michel	Baie Saint-Michel Est	Bloom à <i>Thalassiosira</i>	176 200
18/09/2007	Baie de Saint-Brieuc	Saint-Quay	Bloom à <i>Leptocylindrus minimus</i>	121 800
02/10/2007	Baie de Saint-Brieuc	Saint-Quay	Bloom à <i>Leptocylindrus minimus</i>	219 800

Genres toxiques et toxicités

Les 70 tests de phycotoxines réalisés en 2007 sur les coquilles Saint-Jacques en provenance des gisements des baies de Saint-Malo et de Saint-Brieuc (Est et Ouest) ont montré l'absence de toxines (ASP, DSP, PSP) durant les périodes de pêche.

✓ DSP

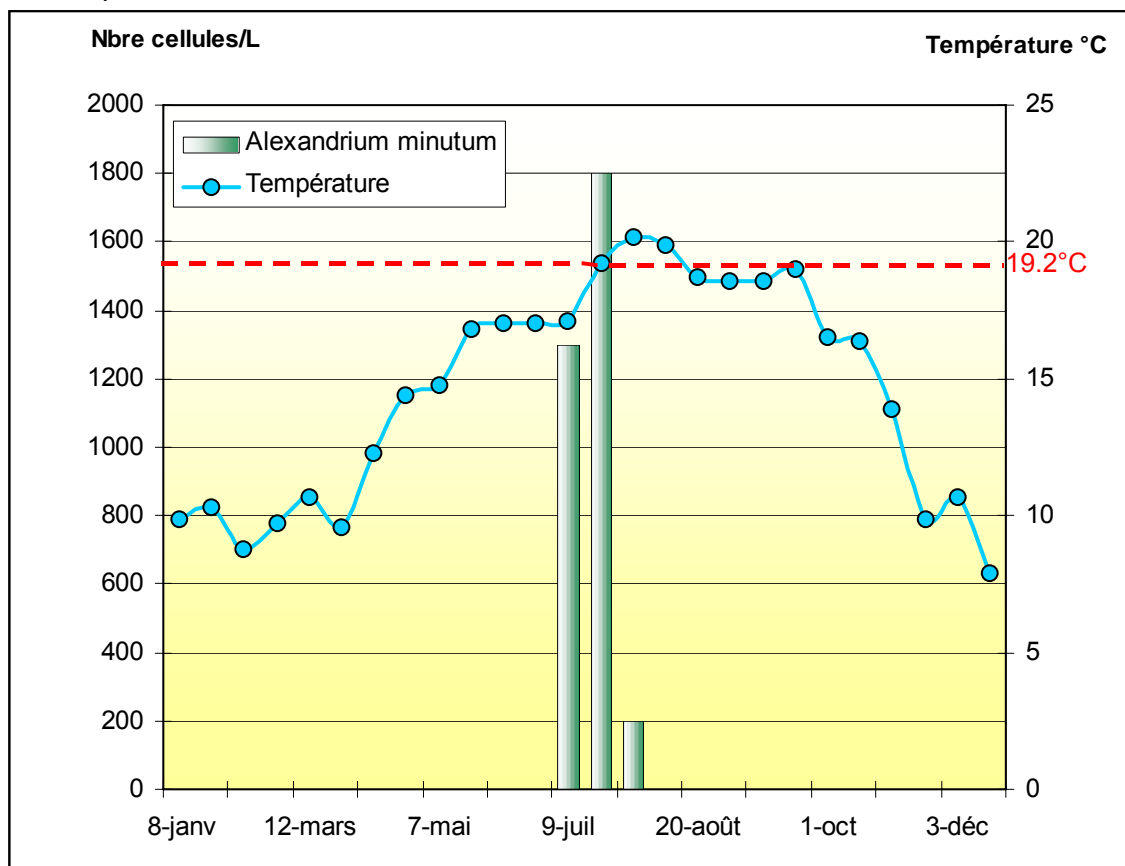
Dinophysis a été détecté 2 fois par le LER/N (Normandie) dans l'Est de la Baie du Mont Saint-Michel à des concentrations très au dessus du seuil d'alerte.

Pour connaître l'étendue du phénomène et par mesure de précaution, nous avons effectué des prélèvements supplémentaires d'eau et de coquillages selon une radiale Ouest Est. Les tests sur les coquillages se sont tous révélés négatifs et *Dinophysis* n'a été retrouvé dans aucun des échantillons d'eau.

✓ PSP

Cette année à Port Saint-Hubert, *Alexandrium minutum* n'a été détecté que 3 fois et à des concentrations très inférieures au seuil de déclenchement d'alerte.

Le maximum de cette espèce a été atteint avec une température d'eau égale à 19.2 °C, sans dépasser les seuils d'alerte.



✓ ASP

3 blooms à *Pseudo-nitzschia* ont entraîné une mise en alerte sur les secteurs du Mont-Saint-Michel et Fresnaie/Arguenon au mois de mai. Les analyses de phycotoxines réalisées sur les échantillons de coquillages prélevés à ces occasions ont toutes donné des résultats négatifs.

Ci-dessous, un tableau récapitulatif des alertes ASP :

Date de prélèvement	Nom masse d'eau	Nom du point	Evènements	Concentration (nombre de cellules/L)
07/05/2007	Baie du Mont Saint Michel	Mont Saint Michel	Alerte à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	354 400
21/05/2007	Baie du Mont Saint Michel	Mont Saint Michel	Alerte à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	669 600
21/05/2007	Arguenon-Fresnaye	Saint-Cast	Alerte à <i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	763 700

4.3. Réseau d'observation de la contamination chimique

4.3.1. Documentation des figures

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

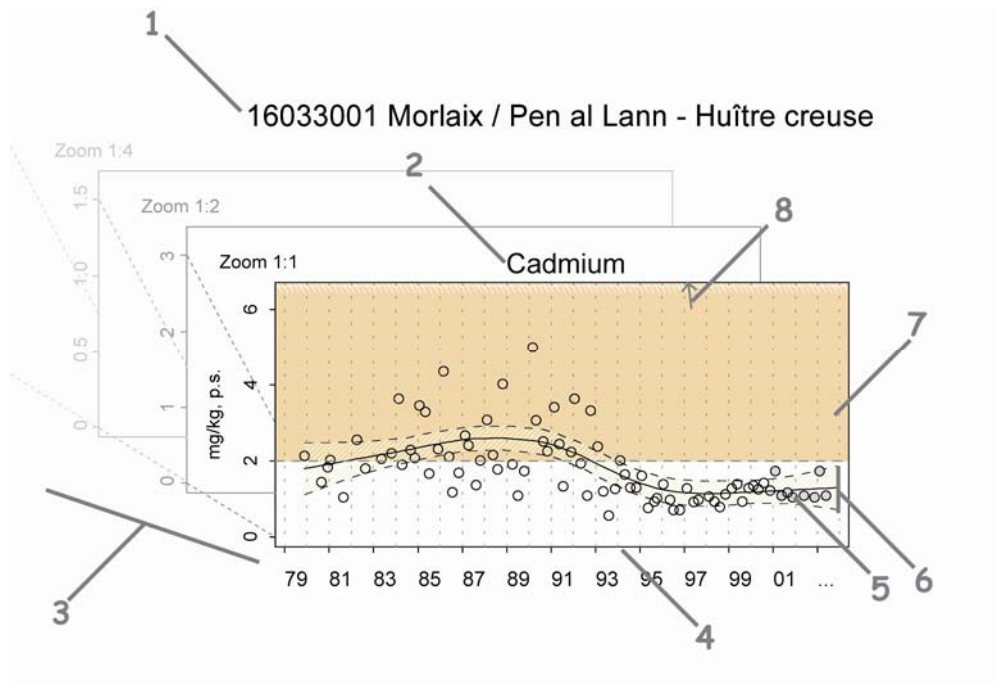
Une page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale.

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.

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

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

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

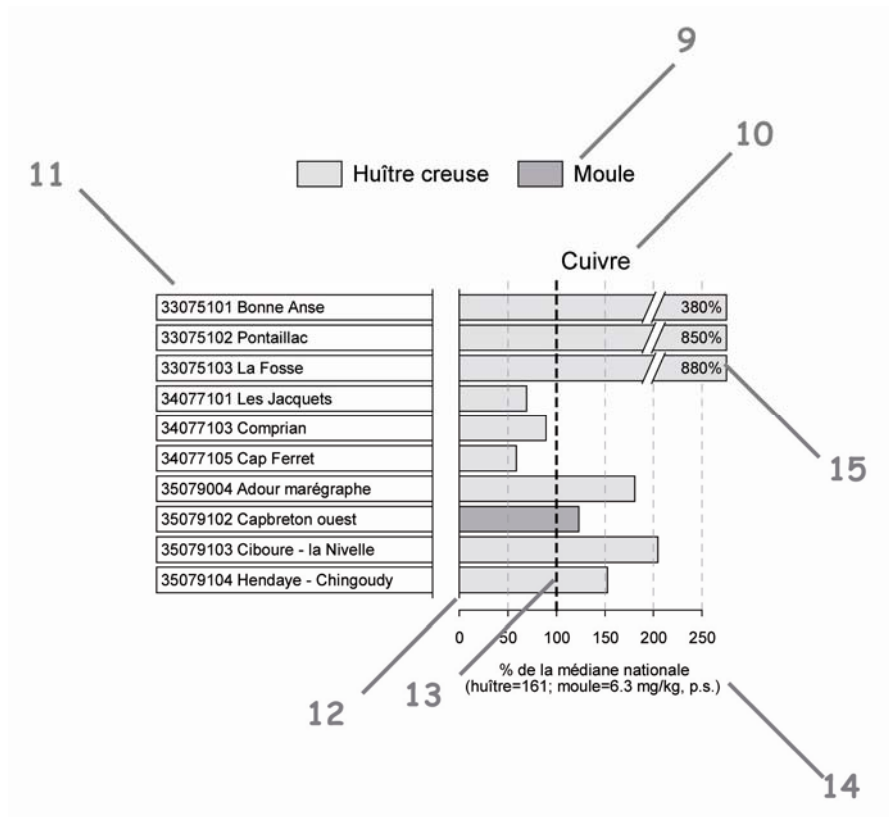


- 1 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé) - Coquillage (libellé du support sur lequel est effectuée la mesure).
- 2 Libellé du contaminant considéré.

- 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 ROCCH pour chaque contaminant.
 La période d'observation présentée s'étend :
- de 1979 à 2006 pour les métaux,
 - de 1982 à 2006 pour le lindane,
 - de 1979 à 2006 pour DDT+DDE+DDD,
 - de 1992 à 2006 pour le CB153,
 - de 1994 à 2006 pour le fluoranthène.
- Pour des raisons techniques, les données du ROCCH sont connues avec un décalage de 2 ans.
 A partir de 2003, la fréquence d'échantillonnage est passée de 4 par an à 2 par an pour les métaux et à 1 par an pour les organiques.
- 5** Les valeurs des trois dernières années (utiles au calcul de la médiane¹) sont colorées en fonction du coquillage support de l'analyse (gris clair pour les huîtres et gris foncé pour les moules).
- 6** Pour les séries chronologiques de plus de 10 ans, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% (en jaune) du lissage effectué.
- 7** Les seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires, sont figurés par une droite horizontale en pointillés. Les valeurs supérieures à ces seuils sont situées dans une zone orangée. Ces seuils sont de 1,5 mg/kg, poids humide (p.h.), pour le plomb, 1 mg/kg, poids humide (p.h.) pour le cadmium et de 0.5 mg/kg, p.h., pour le mercure. Les résultats ROCCH étant exprimés par rapport au poids sec, il convient d'appliquer un facteur moyen de conversion de 0.2 aux valeurs observées pour les comparer aux seuils sus-mentionnés. Ainsi, 5 mg/kg, p.s. devient 1 mg/kg, p.h. De tels seuils réglementaires n'existent pas actuellement pour les autres paramètres.
- 8** Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

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

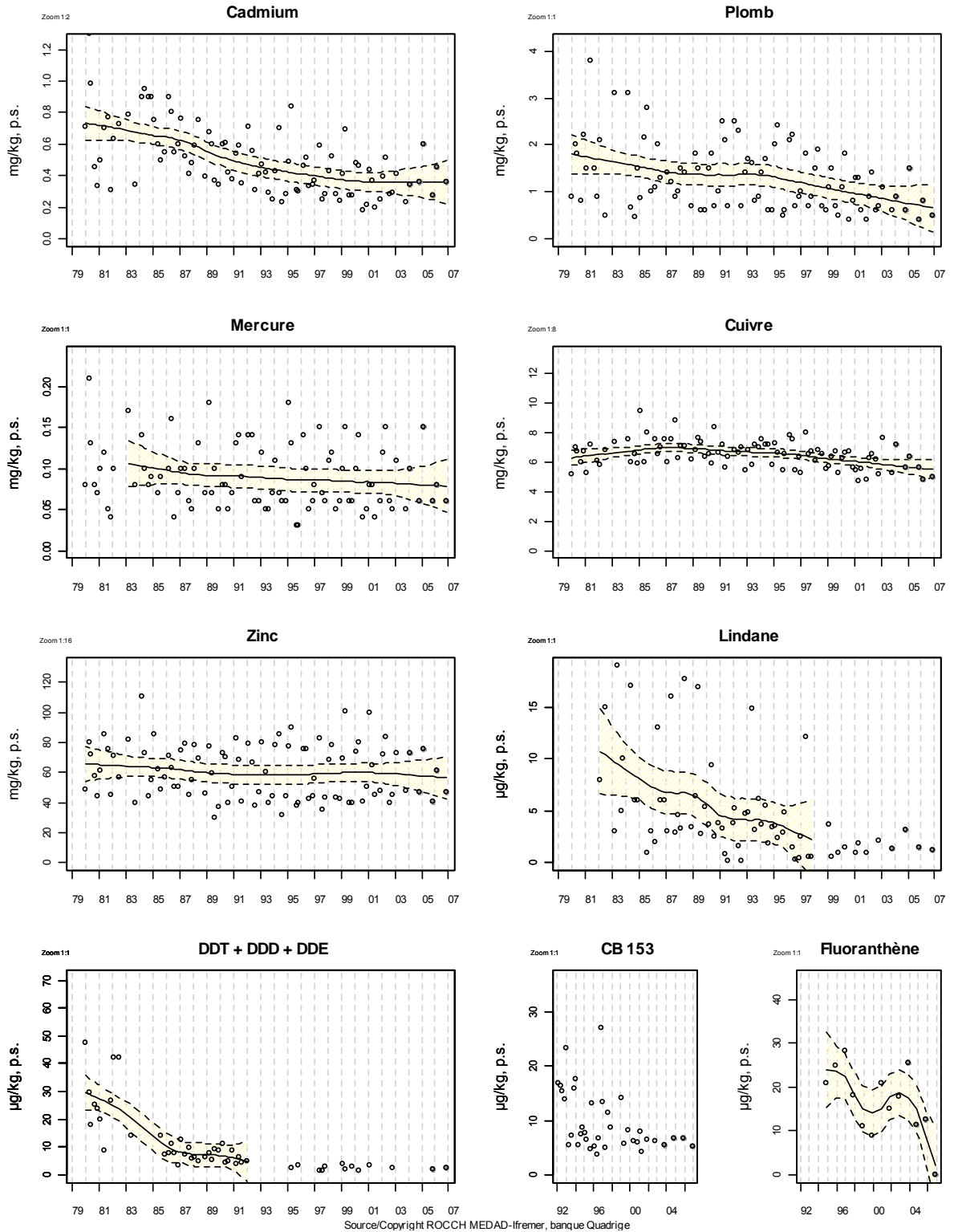
Une page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale.



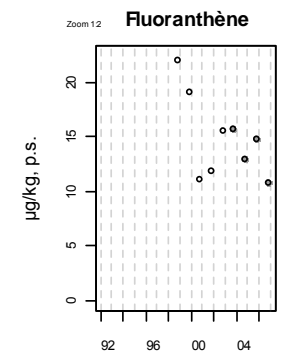
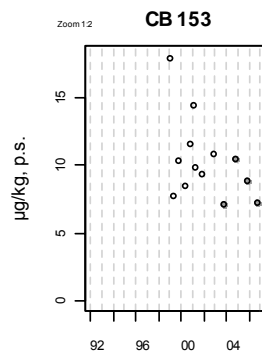
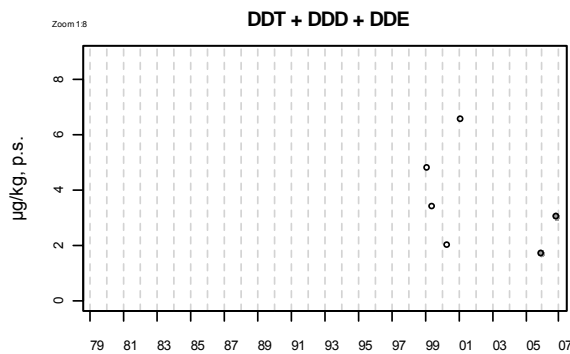
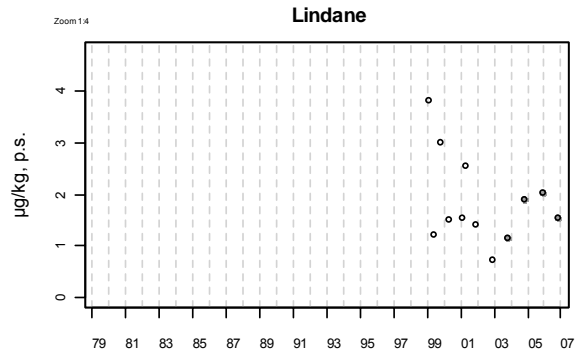
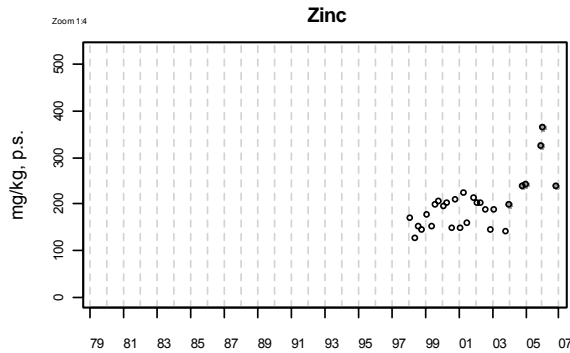
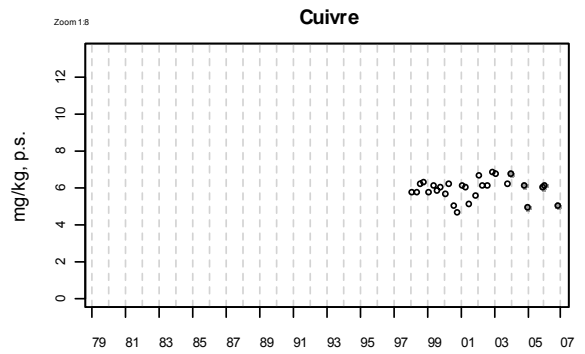
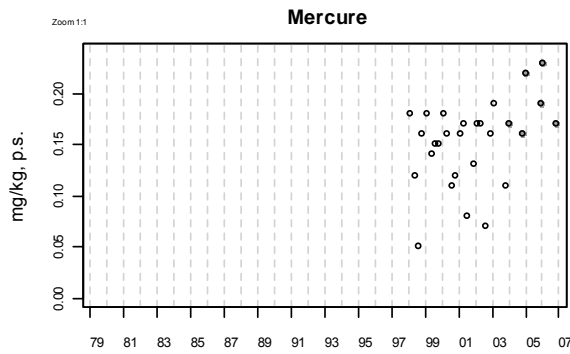
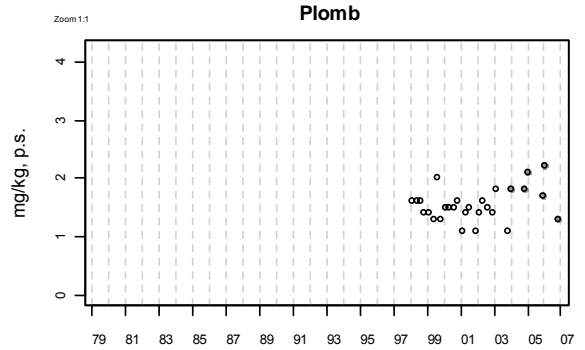
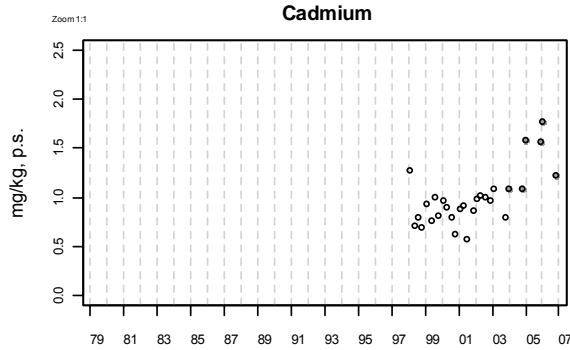
- 9 Légende : coquillage support de l'analyse.
- 10 Libellé du contaminant considéré.
- 11 Point (identifiant et libellé).
- 12 Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations sur les 3 dernières années pour le point considéré et la médiane des observations sur l'ensemble du littoral français (sur la même période et pour le même coquillage). Ainsi, la valeur 100% (droite verticale en pointillés gras) représente un niveau de contamination du point équivalent à celui de l'ensemble du littoral ; une valeur supérieure à 100% représente un niveau de contamination du point supérieur à la médiane du littoral ; ...
- 13 Médiane nationale.
Pour tous les contaminants, la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré sur les 3 dernières années.
- 14 La valeur de la médiane nationale est notée entre parenthèses.
- 15 Pour un niveau de contamination particulièrement élevé pour un point, une « cassure » est effectuée dans la barre considérée ; leurs dimensions ne correspondent donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie du rapport des médianes est affichée.

4.3.2. Représentation graphique des résultats

Résultats ROCCH
10023101 Cancale / Le Vivier sur mer - Moule

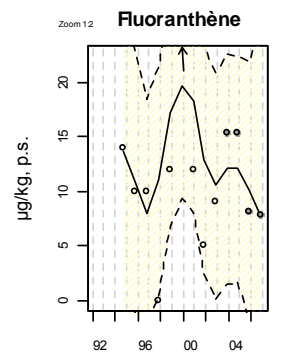
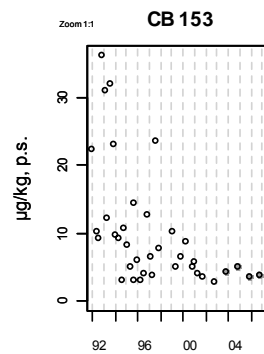
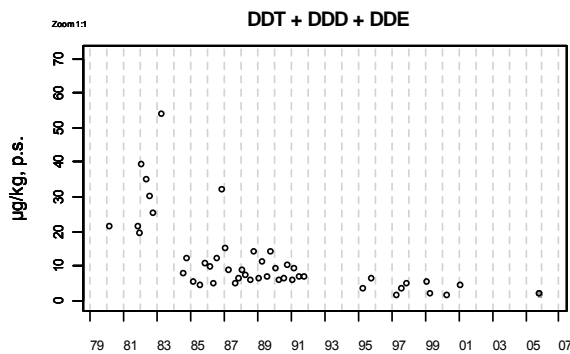
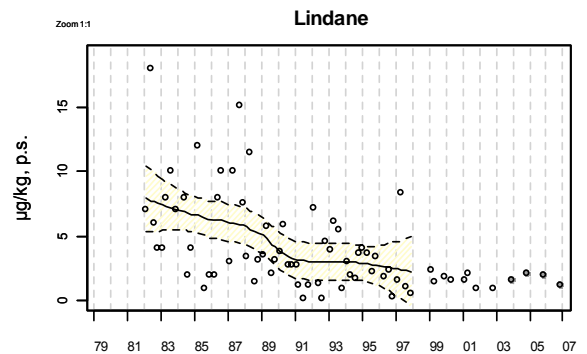
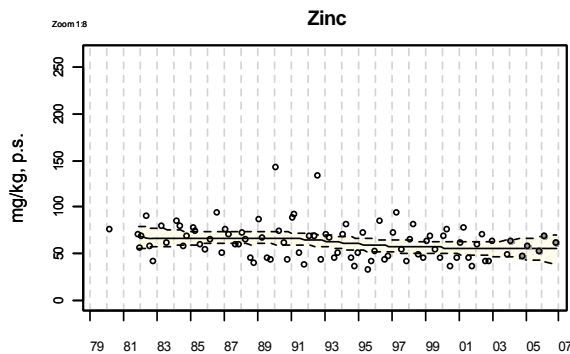
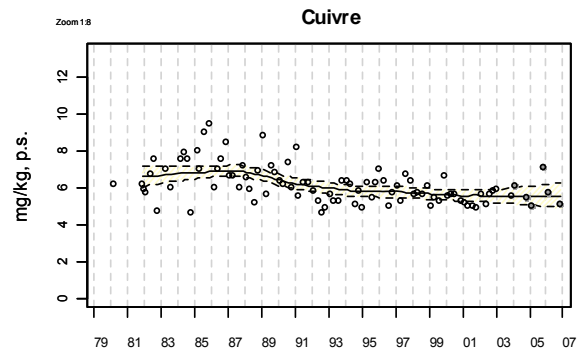
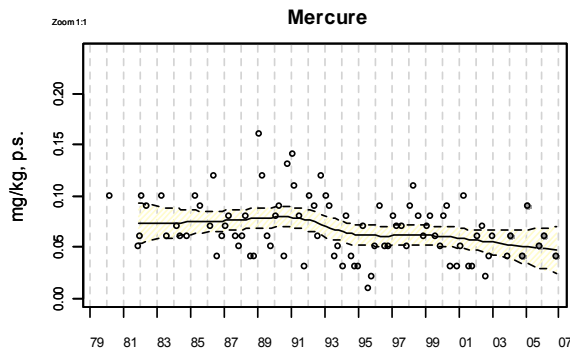
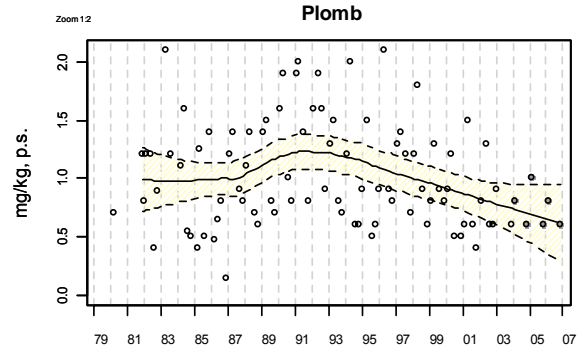
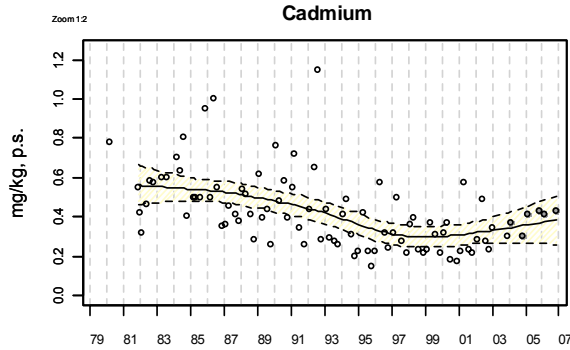


Résultats ROCCH
11024033 Rance / La Gauthier - Moule



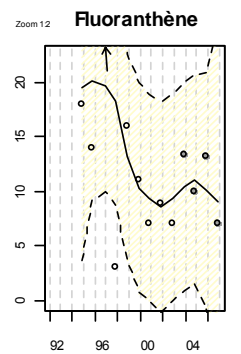
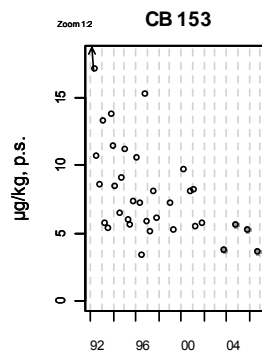
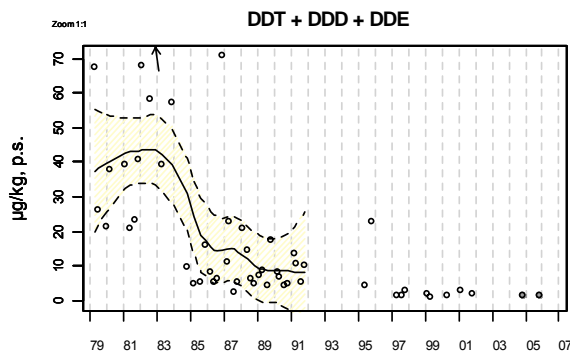
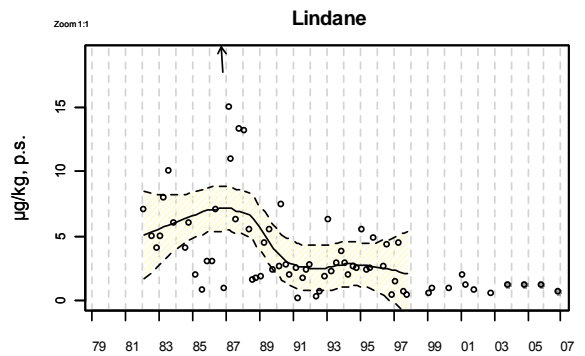
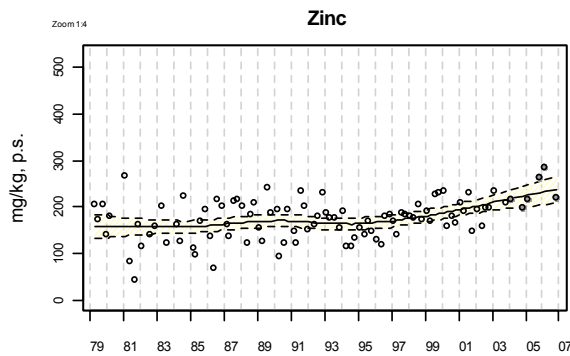
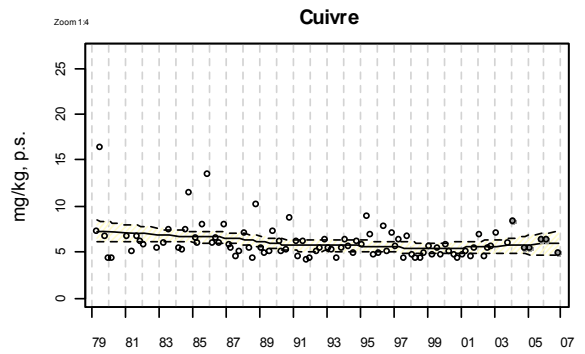
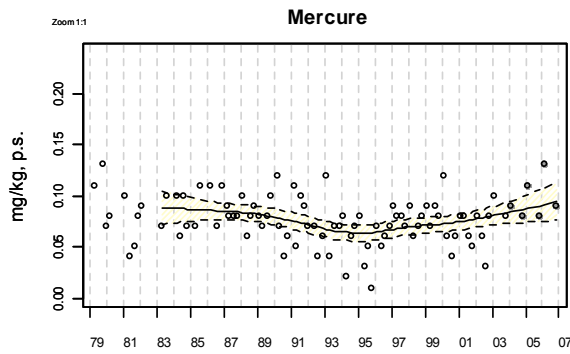
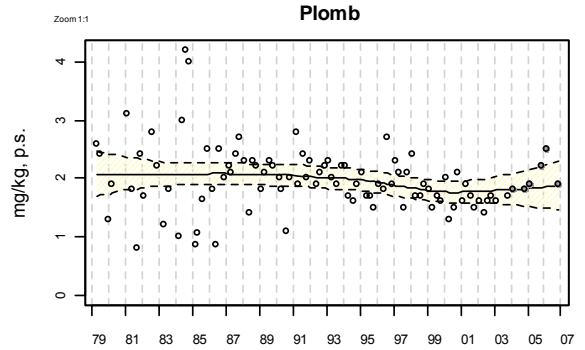
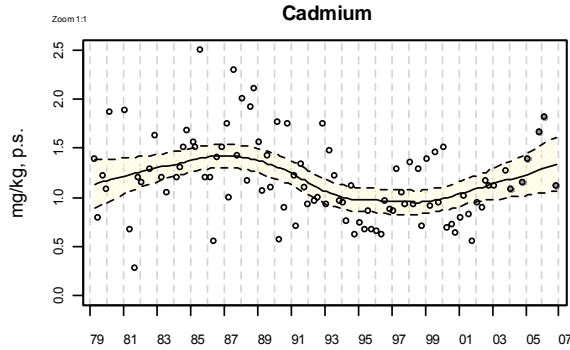
Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrige

Résultats ROCCH
12025105 Arguenon et Fresnaye / Baie de la Fresnaye - Moule



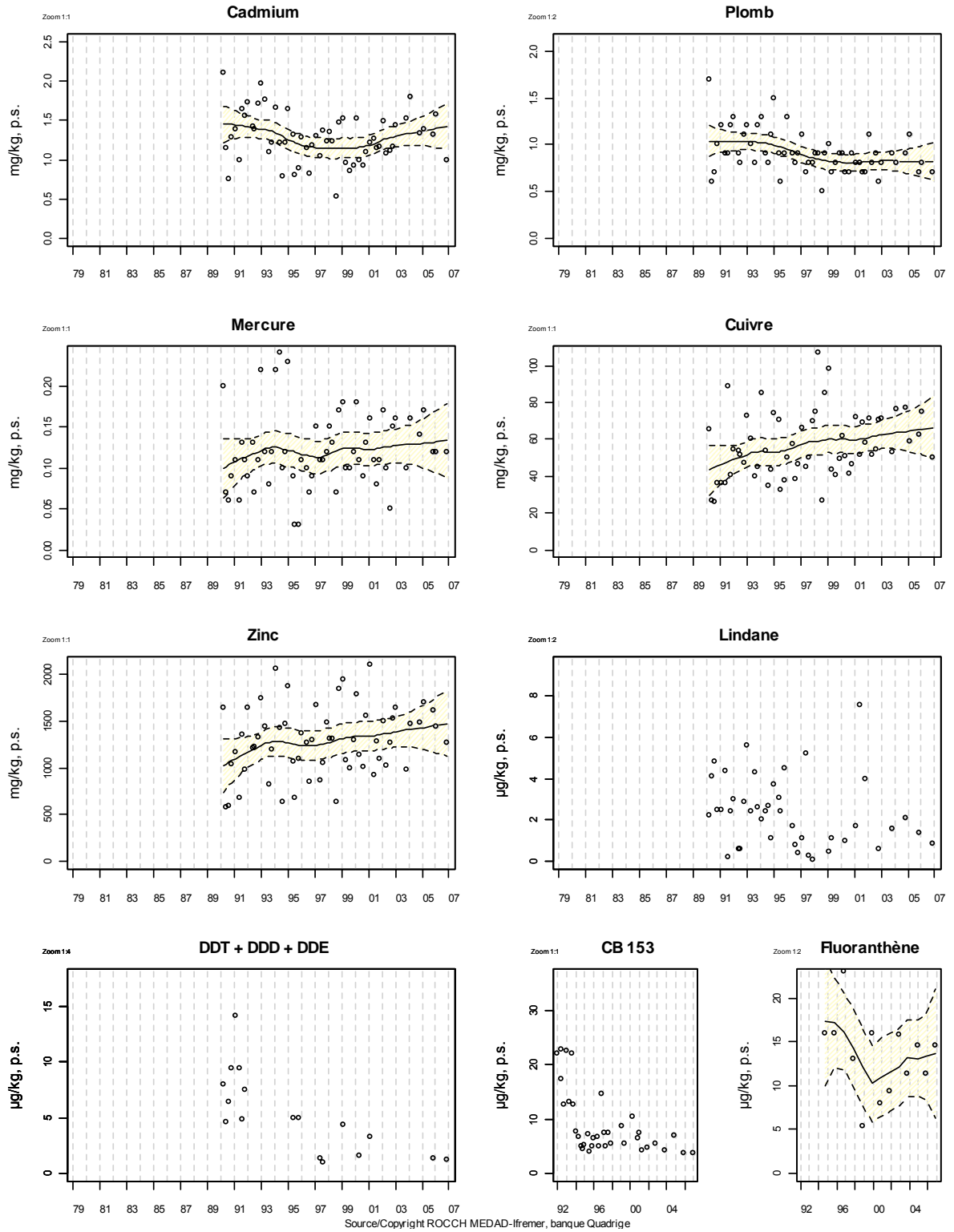
Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrige

Résultats ROCCH
13027102 St Brieuc / Pointe du Roselier - Moule

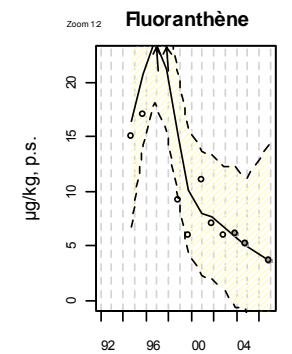
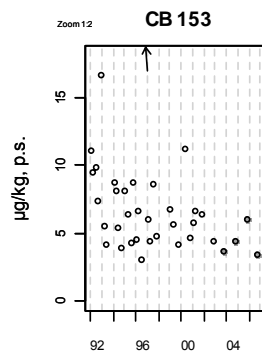
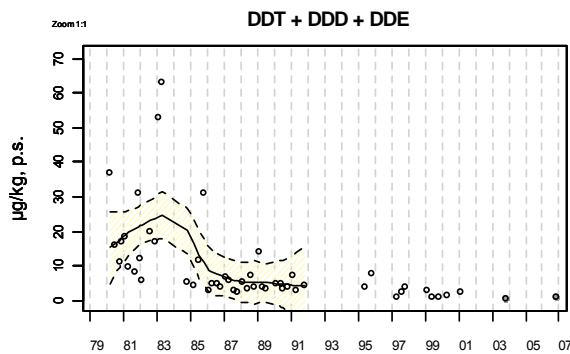
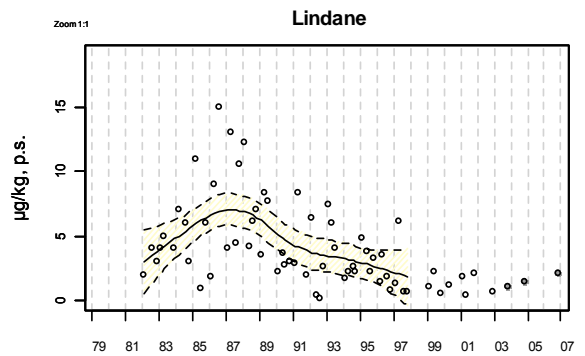
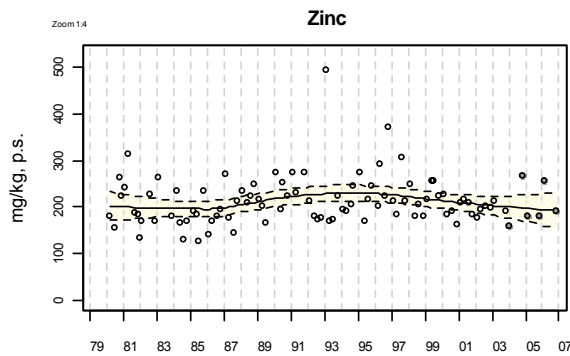
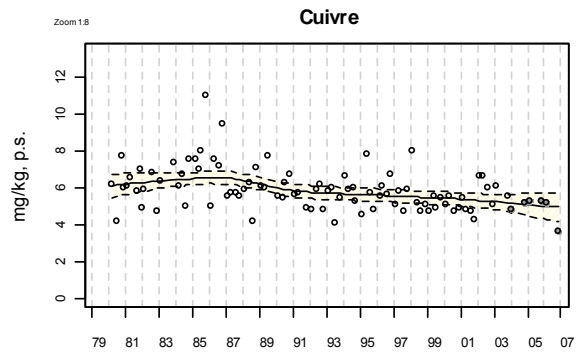
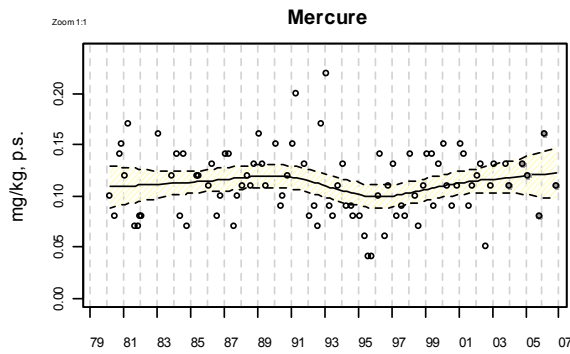
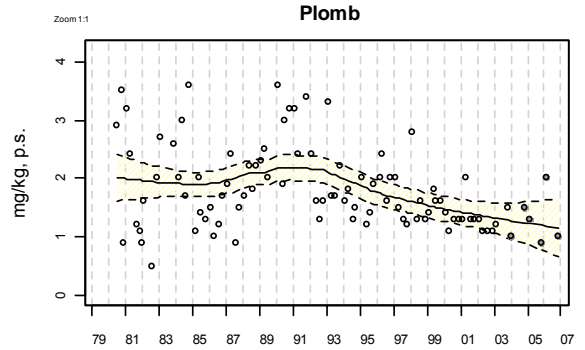
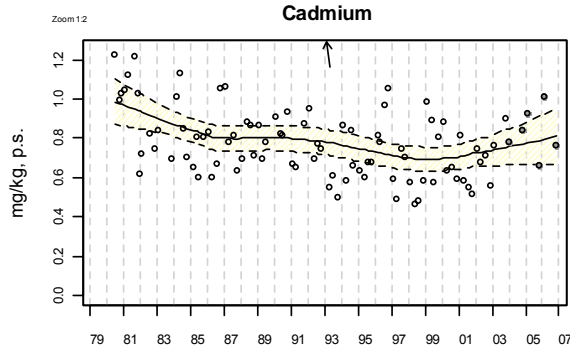


Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats ROCCH
14029110 Paimpol à Perros-Guirec / Beg Nod - Huître creuse



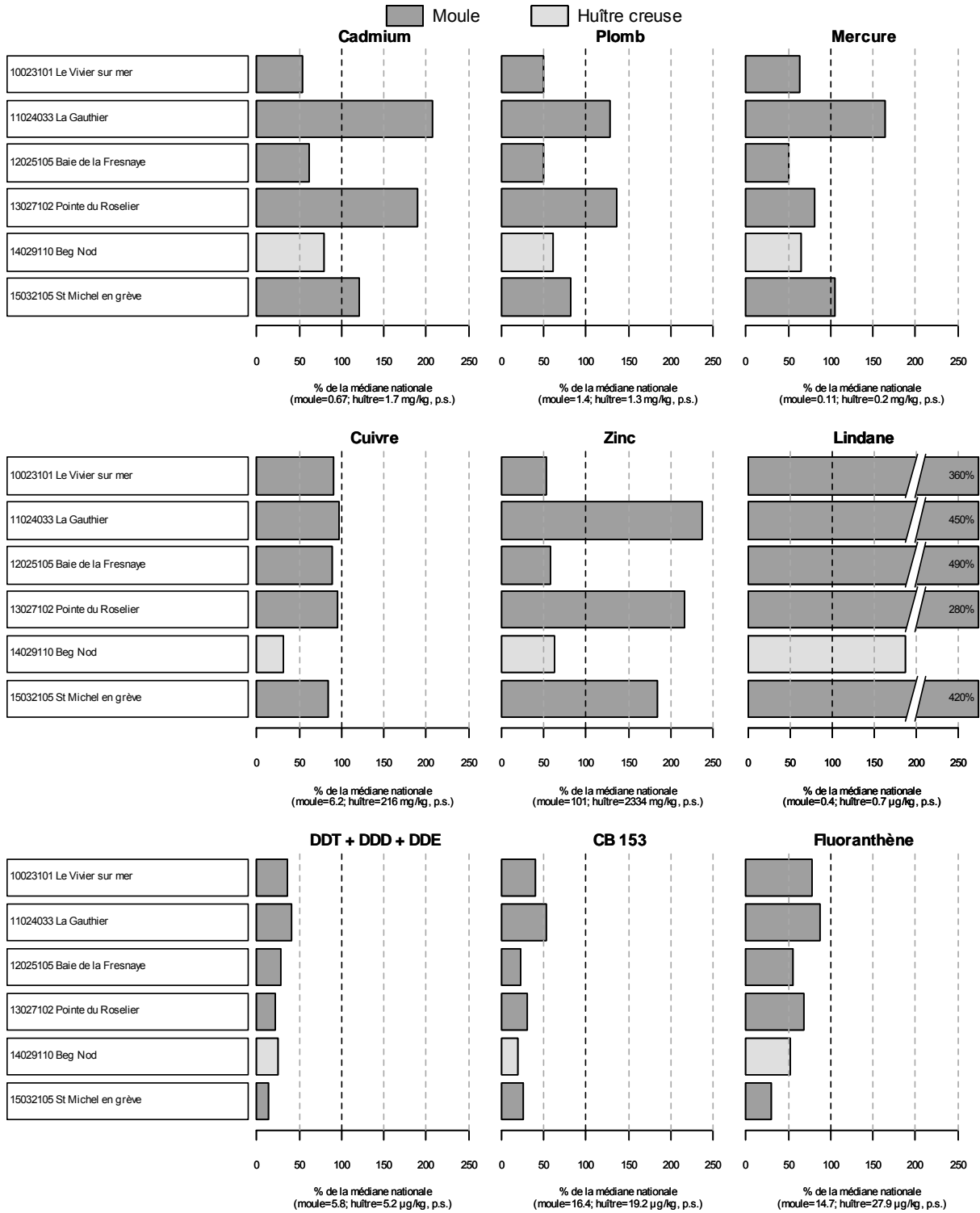
Résultats ROCCH
15032105 Lannion / St Michel en grève - Moule



Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats ROCCH

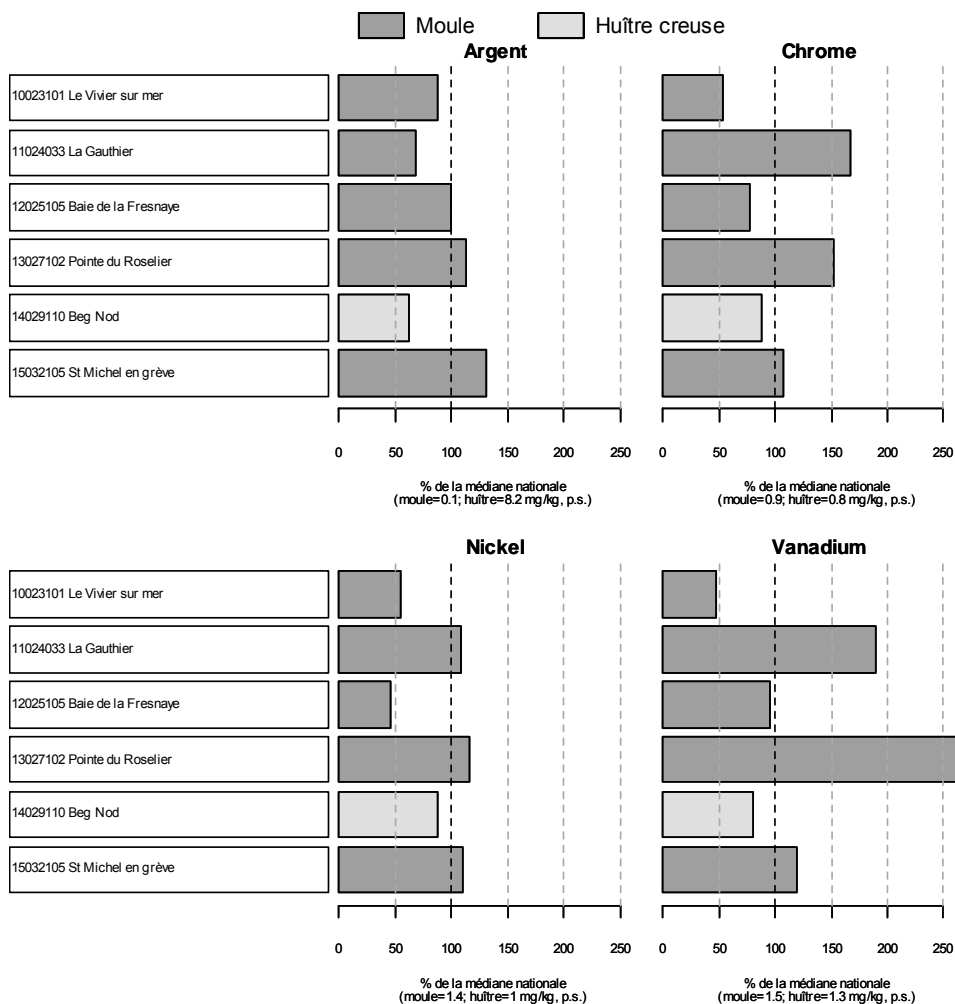
Comparaison des médianes des concentrations observées sur les trois dernières années, avec les médianes nationales



Source/Copy right ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrige

Résultats ROCCH

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



Source/Copy right ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrige

4.3.3. Commentaires

Sans être alarmantes, les concentrations d'un certain nombre de substances sont supérieures aux médianes nationales, en particulier sur les points "La Gauthier" et "Pointe du Roselier", situés tous deux à proximité d'un port.

Les activités industrielles sont peu importantes en zone côtière, contrairement à celles liées à l'agriculture (industries agro-alimentaires, usines d'engrais, abattoirs, élevages industriels, etc...) qui sont très développées dans la frange des 30 Km couverte par les bassins versants des fleuves côtiers.

Le tableau ci-dessous n'est pas exhaustif mais présente les principales utilisations des polluants suivis dans le cadre du réseau ROCCH, dans les secteurs industriel et agricole, certains ne sont plus utilisés mais sont toujours présents dans les sédiments ou véhiculés par les fleuves après lessivage.

Pour plus d'information sur l'origine et les éventuels effets des différentes substances suivies dans le cadre du RNO, voir le document « Surveillance du Milieu Marin – Travaux du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin - Édition 2006 » : <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#2>.

Contaminant	Source "industrielle"	Source "agricole"
Cadmium (Cd)	<ul style="list-style-type: none"> • traitement de surface (cadmiage) • pigments • stabilisants pour matière plastique • composants électriques et électroniques • fabrication d'accumulateurs 	
Plomb (Pb)	<ul style="list-style-type: none"> • fabrication d'accumulateurs • carburants (essence plombée) 	
Mercure (Hg)	<ul style="list-style-type: none"> • industrie électrique, pharmaceutique, chimique • instruments de mesure • secteur médical 	<ul style="list-style-type: none"> • fongicides mercuriels (interdits dans la plupart des pays) • pesticides
Cuivre (Cu)	<ul style="list-style-type: none"> • peintures anti-salissures en remplacement du TBT 	<ul style="list-style-type: none"> • fongicides • effluents d'élevages (oligoéléments de croissance)
Zinc (Zn)	<ul style="list-style-type: none"> • revêtements protecteurs • fabrication de piles • produits pharmaceutiques 	<ul style="list-style-type: none"> • composant de certains insecticides • effluents d'élevages (oligoéléments de croissance)

Contaminant	Source "industrielle"	Source "agricole"
Argent (Ag)	<ul style="list-style-type: none"> • électronique • photographie 	
Chrome (Cr)	<ul style="list-style-type: none"> • aciers spéciaux • traitement de surfaces • tannerie • colorants photo 	<ul style="list-style-type: none"> • présence dans les engrais phosphatés
Nickel (Ni)	<ul style="list-style-type: none"> • alliages spéciaux et inoxydables • traitements de surface • accumulateurs 	
Vanadium (V)	<ul style="list-style-type: none"> • fabrication d'alliages destinés aux hautes technologies 	
Lindane		<ul style="list-style-type: none"> • insecticide de contact utilisé jusque dans les années 90
DDT+DDD+DDE		<ul style="list-style-type: none"> • insecticide de contact (interdit en France depuis 1972)
CB 153	<ul style="list-style-type: none"> • agent diélectrique • adjuvant dans les lubrifiants, peintures... 	
Fluoranthène	<ul style="list-style-type: none"> • produit de la combustion des pétroles • marées noires, dégazages... 	

Récapitulatif de la réglementation européenne (teneurs maximales admises pour les coquillages destinés à la consommation) :

Contaminant	Règlement CE 466/2001 et 221/2002	
Cadmium (Cd)	1 mg.kg ⁻¹ p.h.	5 mg.kg ⁻¹ p.s.
Plomb (Pb)	1.5 mg.kg ⁻¹ p.h.	7.5 mg.kg ⁻¹ p.s.
Mercure (Hg)	0.5 mg.kg ⁻¹ p.h.	2.5 mg.kg ⁻¹ p.s.

Les résultats des analyses visibles sur les graphes des pages précédentes montrent des tendances à la stabilité des concentrations des contaminants chimiques suivis sur tous les points, il convient malgré tout de noter :

- ✓ *Métaux* : peu d'évolution au cours des années pour ce type de polluant. Les teneurs en mercure, cadmium, plomb, zinc, chrome et vanadium sont supérieures à la médiane nationale sur les moules du point "La Gauthier" situé dans la ria de la Rance, mais restent très en dessous des seuils réglementaires. La tendance semble cependant à la hausse pour le cadmium sur ce point.

La présence de plomb, cadmium, chrome, vanadium et zinc au point "Pointe du Roselier", à proximité de St-Brieuc pourrait être liée à la présence de l'ancienne décharge de la Grève des courses, grève remblayée pendant des décennies par des déchets de toute sorte et désaffectée depuis plusieurs années. La présence d'anciennes mines de galène (sulfure de plomb) situées en amont de St-Brieuc le long du Gouët (fleuve côtier), pourrait expliquer la présence de plomb dans les analyses des coquillages de ce point. La présence de quelques ateliers d'usinage de pièces destinées à l'aéronautique et à la formule 1 automobile installés au Légué (port de St-Brieuc), peut aussi expliquer cette présence de métaux.

- ✓ *Lindane*: pour ce polluant, si la décroissance est nette sur plusieurs dizaines d'années, les concentrations demeurent encore élevées en Bretagne par rapport aux autres secteurs français. Les valeurs mesurées sont très supérieures à la médiane nationale sur tous les points de suivi, en particulier dans les moules.
- ✓ *Autres contaminants*: Rien de particulier à signaler.

4.4. Réseau mollusques des ressources aquicoles

4.4.1. 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).

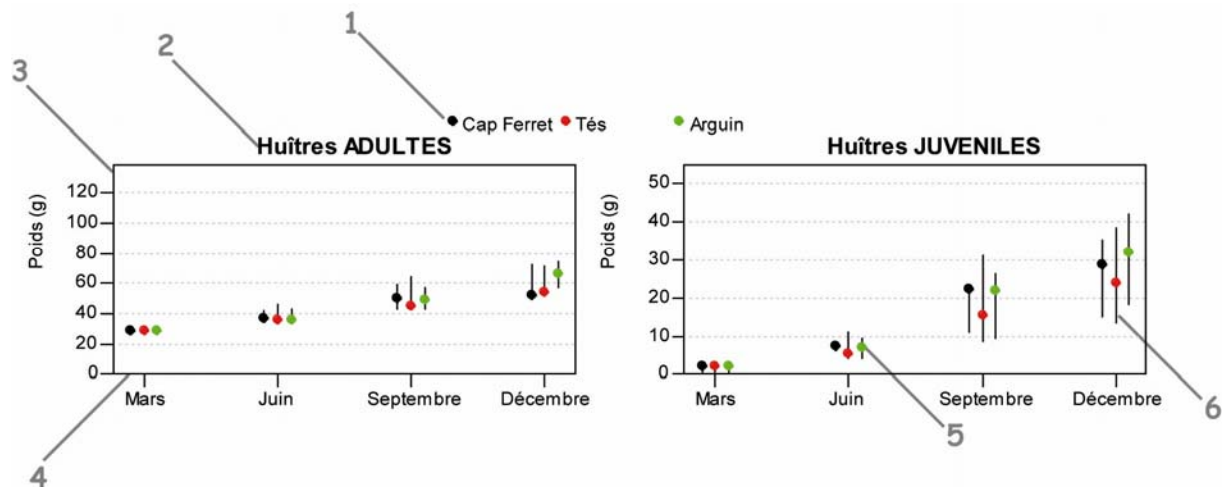
Le réseau est géré par 6 laboratoires régionaux d'Ifremer et coordonné par le LER Morbihan-Pays de Loire.

Les paramètres présentés dans ce bulletin sont :

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

La synthèse des paramètres de croissance et de mortalité peut s'exprimer par la valeur d'un **coefficient multiplicateur** correspondant au gain pondéral annuel d'une poche ostréophile standard.

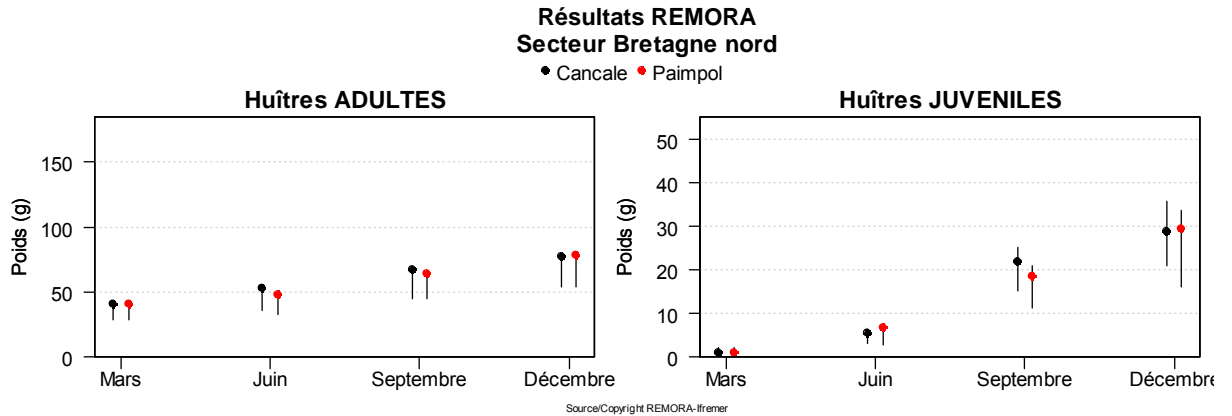
Les autres paramètres ne sont pas présentés dans ce bulletin mais sont néanmoins consultables sur le site <http://www.ifremer.fr/remora/>.



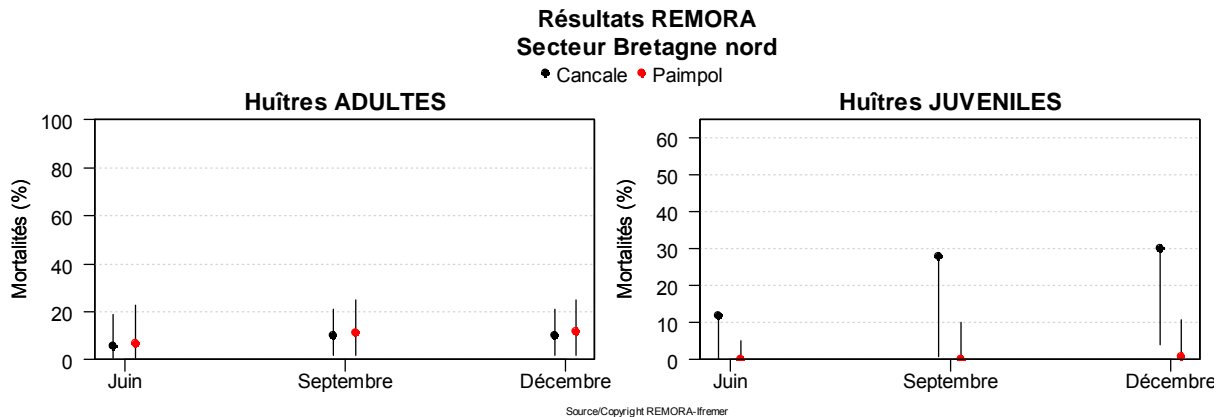
- 1 Légende (libellé du point).
- 2 Lots suivis : adultes (18 mois) ou juvéniles (naissains).
- 3 Poids moyen (en gramme) d'une huître entière (chair+eau+coquille), ou mortalité cumulée (en %) depuis mars.
L'étendue verticale est commune à tous les graphiques pour une même classe d'âge.
- 4 Une campagne REMORA se compose de 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 2007 est représentée par un point.
- 6 Les valeurs minimales et maximales sur 10 ans pour ce point sont représentées par une barre verticale.

4.4.2. Représentation graphique des résultats

Croissance



Mortalités



4.4.3. Commentaires

Remarque : Lors du démarrage de la campagne, au mois de mars 2007, le lot "Adultes" utilisé dans le cadre du réseau Remora présentait un poids de départ de 41,4 g de poids moyen, supérieur à la valeur habituellement observée depuis 1993. L'examen des résultats de la campagne 2007 doit donc tenir compte de ce facteur, en raisonnant en gain de poids.

Lot d'huîtres "adultes"

- Sur les deux points du secteur, la croissance en sortie d'été se situe dans la moyenne observée depuis 1993. La croissance observée de mars à décembre est légèrement meilleure (+ 14,6%) que la normale 1993 – 2006 tant sur « Cancale » (point CA02) que sur « Paimpol » (point PL03) avec respectivement 36,2 g et 36,5 g de prise de poids (+87,6%).

- Les mortalités sont relativement élevées en sortie d'été avec respectivement 9,8 % et 10,7 % pour « Cancale » et « Paimpol ». Elles sont quasiment nulles entre septembre et décembre, aboutissant respectivement à des mortalités globales sur l'année de 9,8 % et 11,6 %, un peu supérieures à la normale sur Paimpol.

De ce fait, les taux multiplicateurs, intégrant la croissance et la mortalité, apparaissent légèrement inférieurs à la moyenne pluriannuelle du secteur avec 1,87 sur les deux points.

Lot d'huîtres "juvéniles"

- La croissance des huîtres juvéniles apparaît dans la moyenne sur « Cancale » avec 29,0 g atteint en décembre, et plutôt bonne sur « Paimpol » avec 29,4 g, site traditionnellement moins poussant pour cette classe d'âge.
- Les mortalités de juvéniles reflètent la même tendance que la croissance entre les deux points : si « Paimpol » ne montre qu'une mortalité minimale (1 % de mortalité cumulée de mars à décembre), « Cancale », avec 30 % sur la même période, présente une mortalité en 2007 anormalement élevée comparée à la moyenne de 1995 à 2006 (9,9 %).



**Parcs à huîtres creuses à
Port-Lazo en baie de
Paimpol**

Photo : Michel Rougerie

**Parcs à huîtres creuses à
la pointe du Hock à
Cancale**

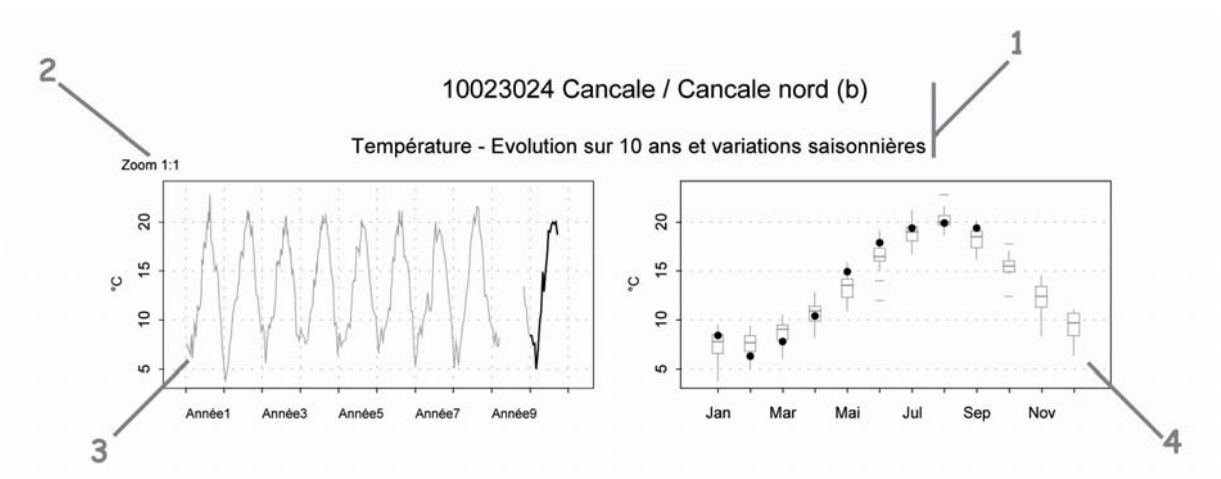
Photo : Michel Rougerie



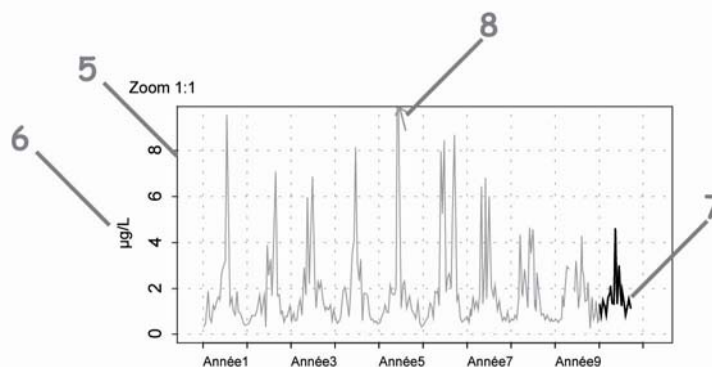
4.5. Hydrologie

4.5.1. Documentation des figures

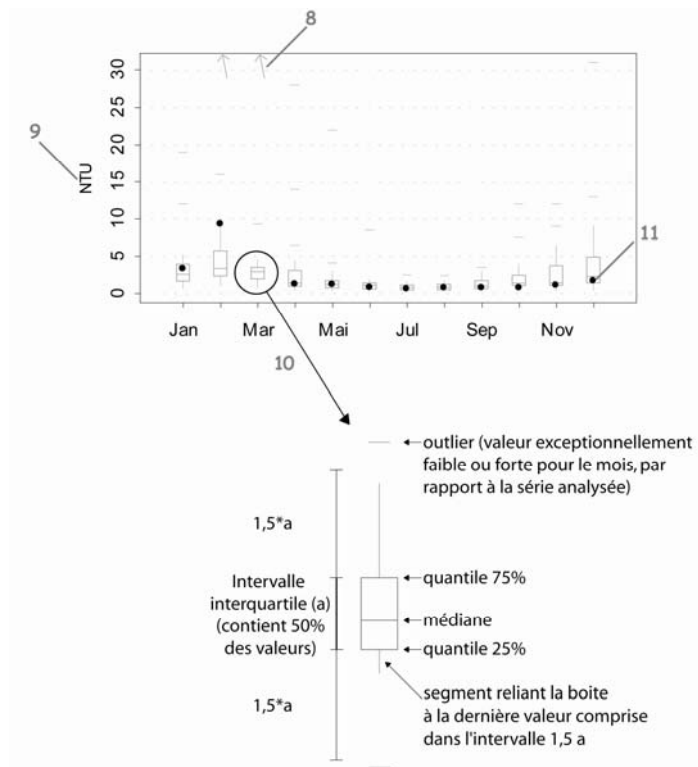
Les paramètres hydrologiques sont mesurés dans le cadre du réseau de surveillance national REPHY. Pour chaque point, deux types de graphiques sont présentés.



- 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 boîte est dessinée uniquement si elle contient au moins 16 valeurs.



- 5 L'échelle verticale est linéaire.
Cf. légende n°2.
- 6 L'unité, sur les graphes, est exprimée en :
 - °C pour la température,
 - sans unité pour la salinité,
 - NTU pour la turbidité,
 - µg/L pour la chlorophylle *a*.
- 7 Les observations correspondant à la dernière année sont figurées en noir (cf. légende n°12).
- 8 Les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.



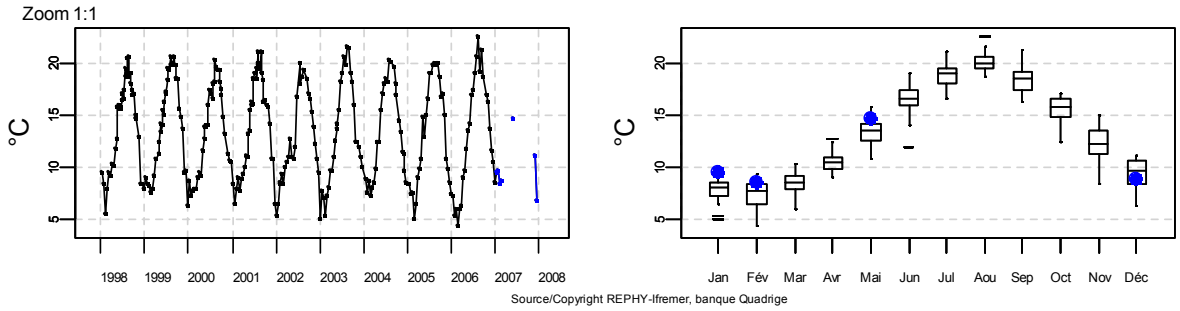
- 9 Cf. légendes n°s 2 et 6.
- 10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.
- 11 Le point noir représente la médiane des valeurs du mois pour l'année 2007.

4.5.2. Représentation graphique des résultats

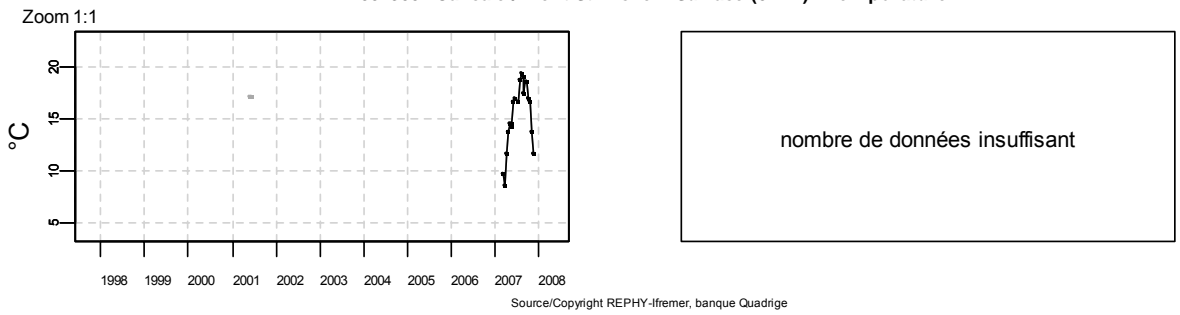
(voir pages ci-après)

4.5.2.1 Température

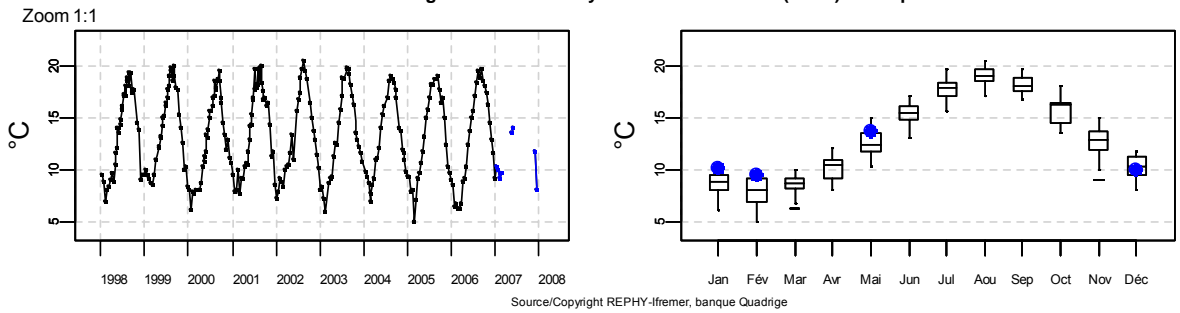
10023024 Cancale / Cancale nord (b) - Surface (0-1m) - Température



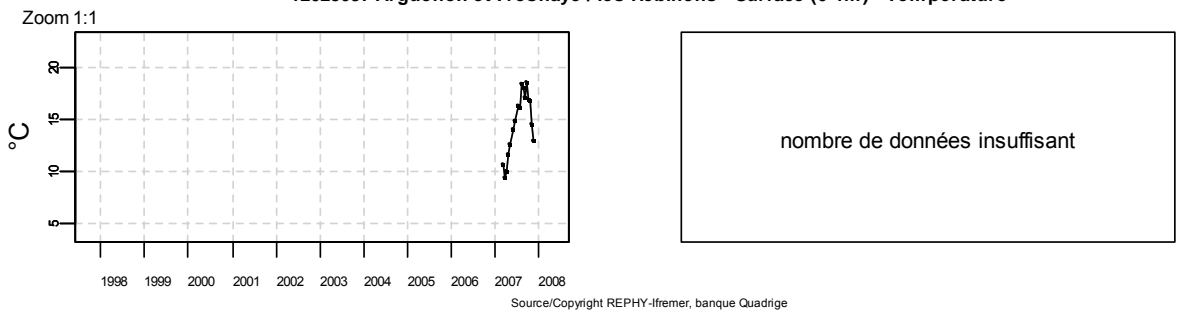
10023001 Cancale / Mont St Michel - Surface (0-1m) - Température



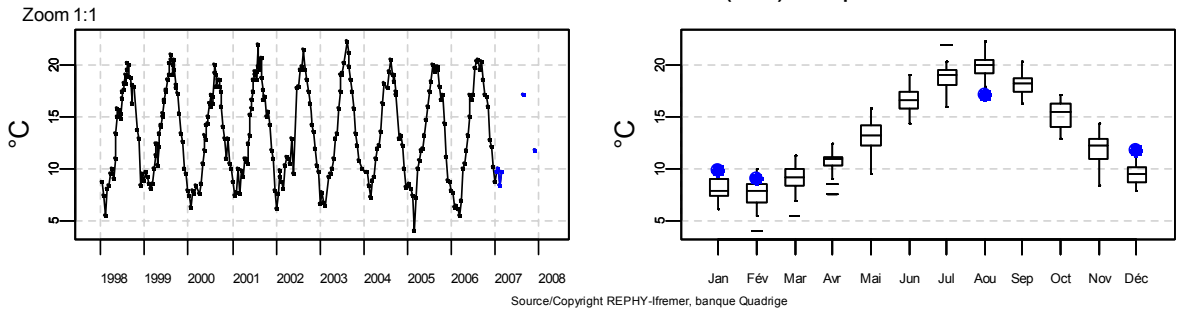
12025001 Arguenon et Fresnaye / St Cast - Surface (0-1m) - Température



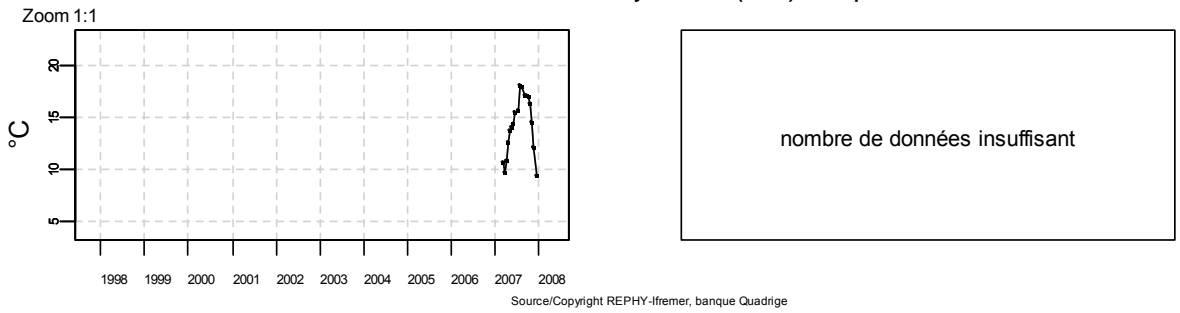
12025037 Arguenon et Fresnaye / les Hébihens - Surface (0-1m) - Température



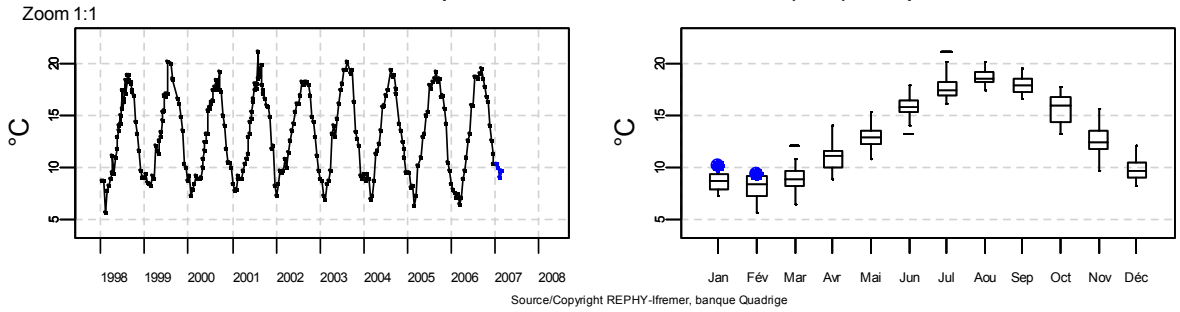
13027030 St Brieuc / Dahouët - Surface (0-1m) - Température



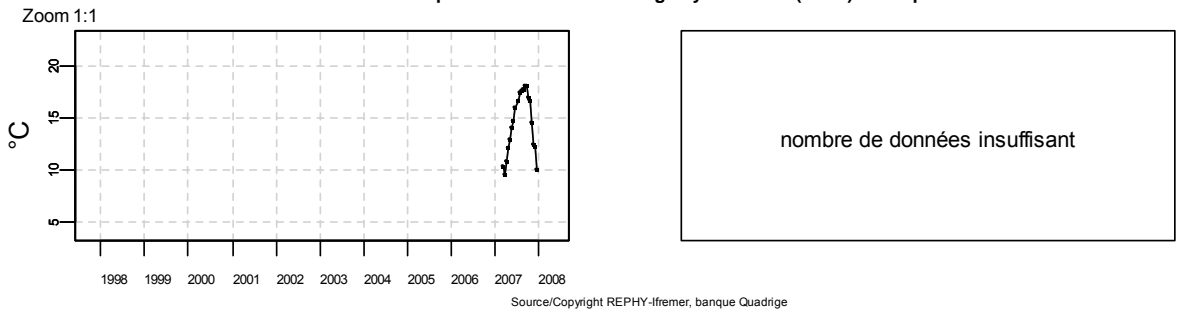
13028012 St Brieuc / Saint-Quay - Surface (0-1m) - Température



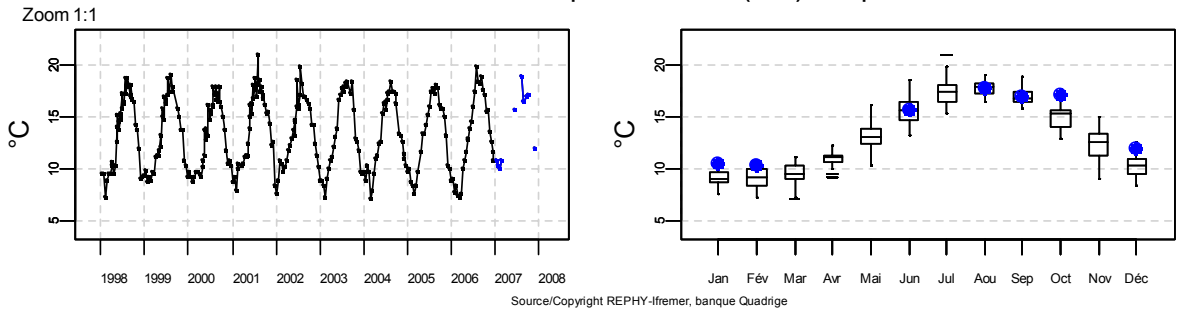
14029001 Paimpol à Perros-Guirec / Bréhat - Surface (0-1m) - Température



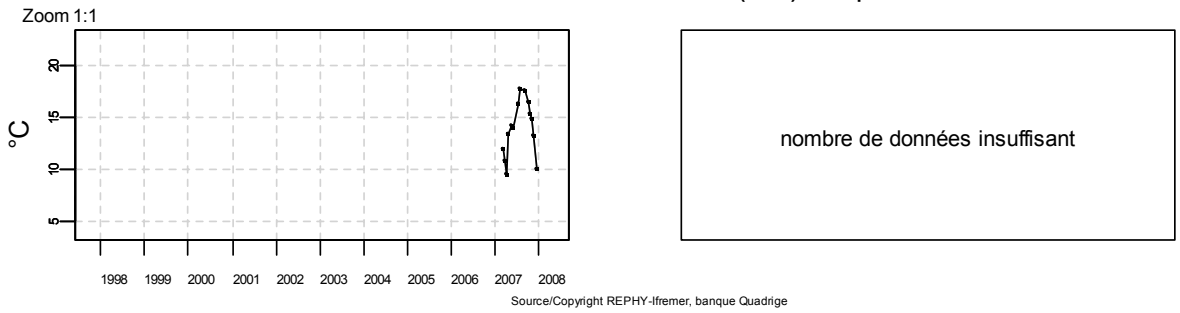
14029050 Paimpol à Perros-Guirec / Loguivy - Surface (0-1m) - Température



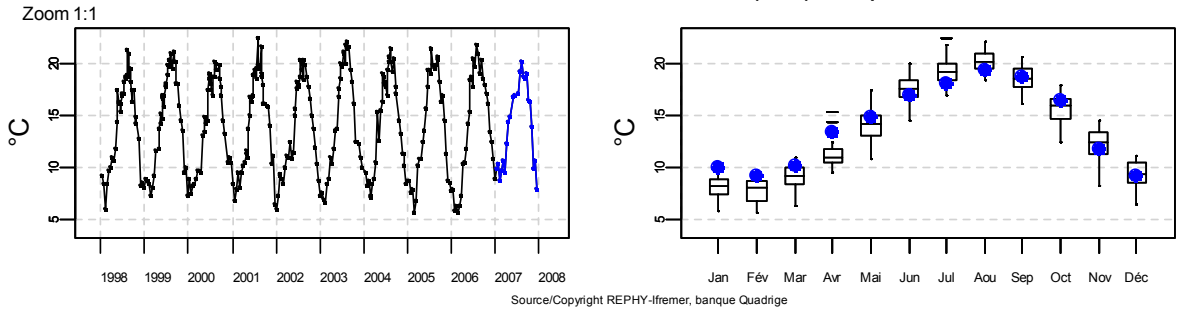
15032010 Lannion / Locquemeau - Surface (0-1m) - Température



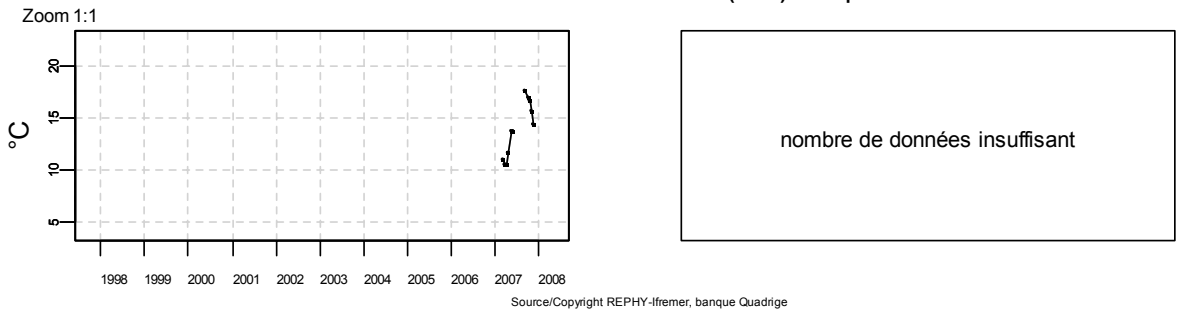
15032028 Lannion / Trébeurden - Surface (0-1m) - Température



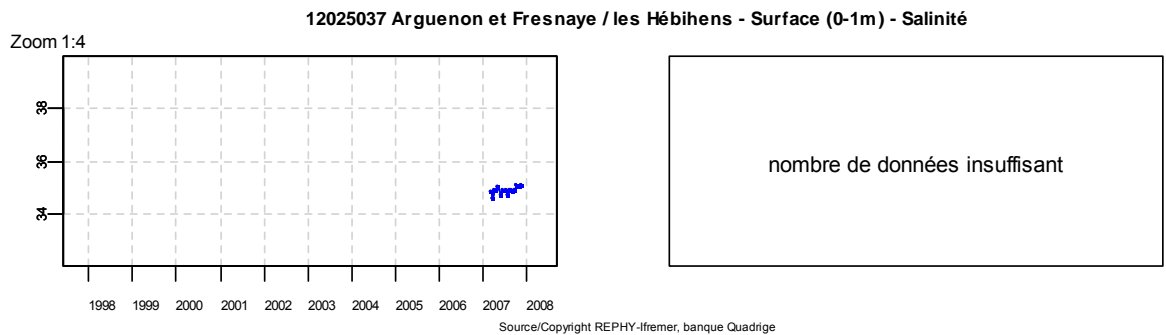
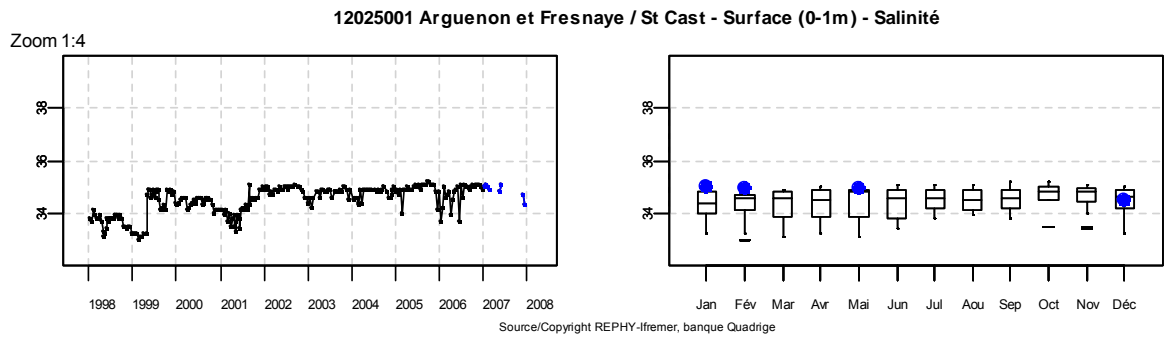
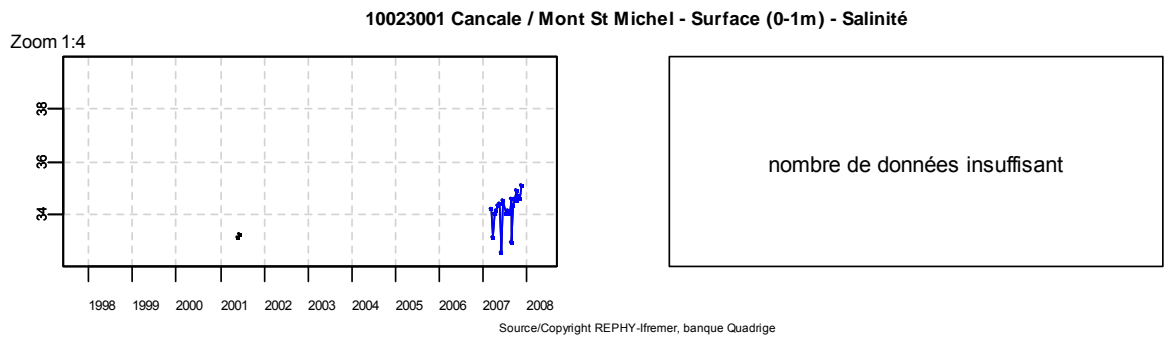
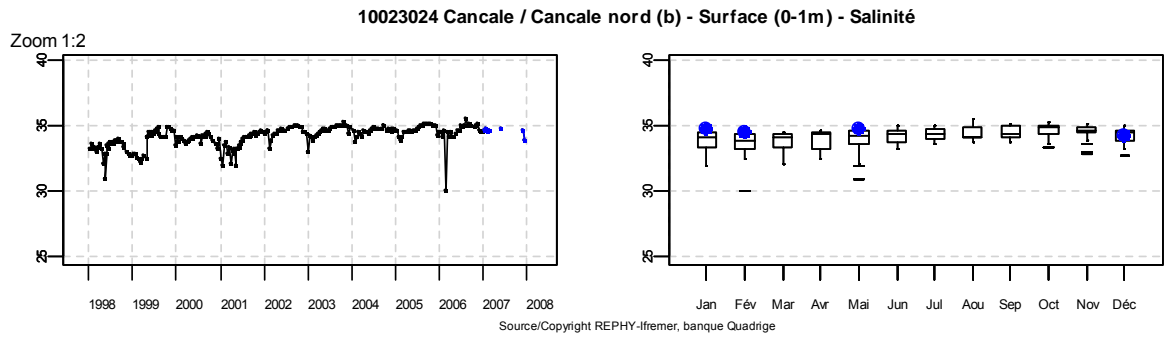
11024035 Rance / Port Saint Hubert - Surface (0-1m) - Température



15032029 Lannion / Les 7 îles - Surface (0-1m) - Température

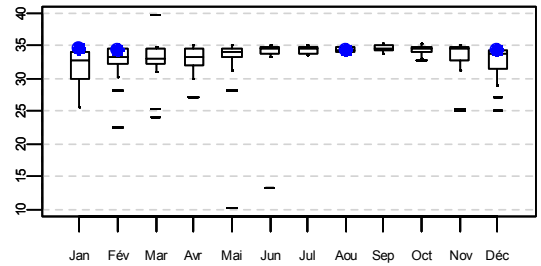
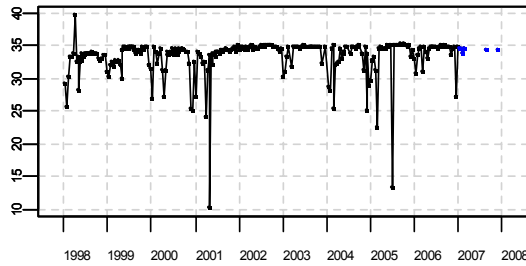


4.5.2.2. Salinité



13027030 St Brieuc / Dahouët - Surface (0-1m) - Salinité

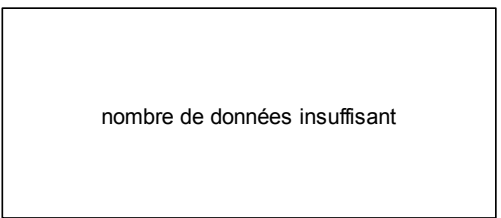
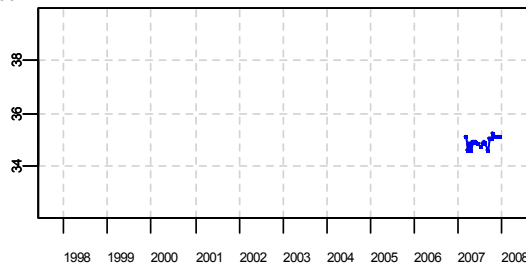
Zoom 1:1



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

13028012 St Brieuc / Saint-Quay - Surface (0-1m) - Salinité

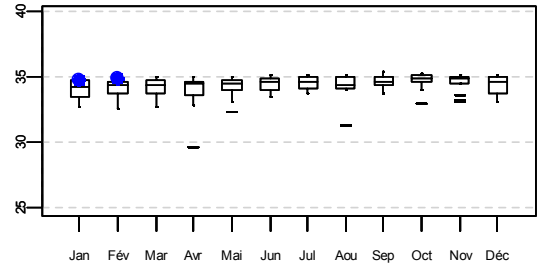
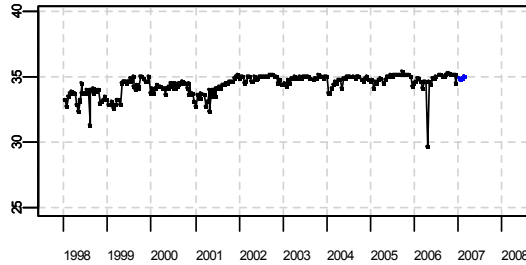
Zoom 1:4



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

14029001 Paimpol à Perros-Guirec / Bréhat - Surface (0-1m) - Salinité

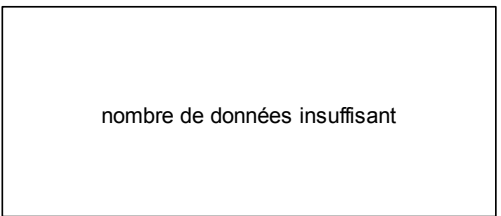
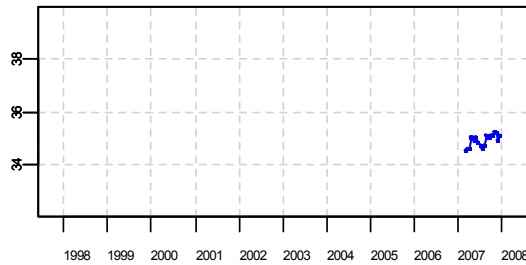
Zoom 1:2



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

14029050 Paimpol à Perros-Guirec / Loguivy - Surface (0-1m) - Salinité

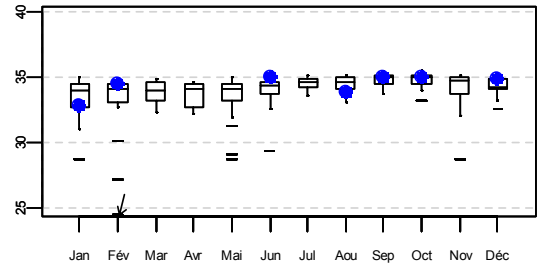
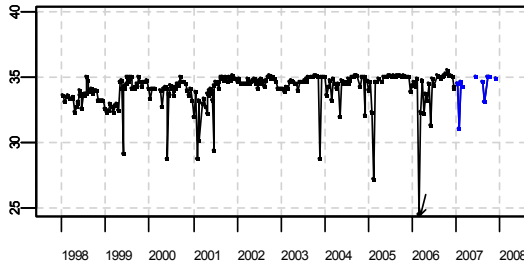
Zoom 1:4



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

15032010 Lannion / Locquemeau - Surface (0-1m) - Salinité

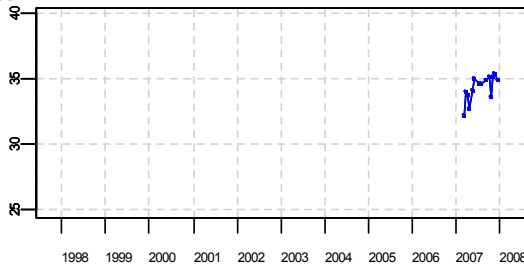
Zoom 1:2



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

15032028 Lannion / Trébeurden - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:2

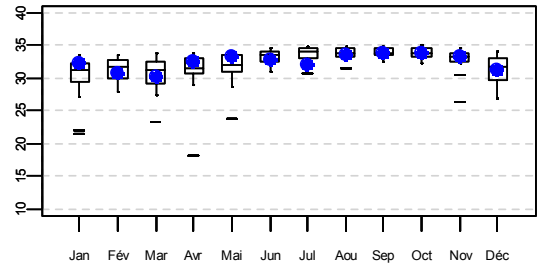
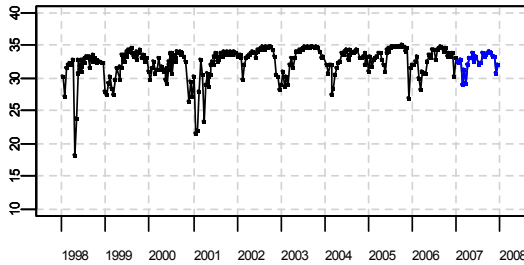


nombre de données insuffisant

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

11024035 Rance / Port Saint Hubert - Surface (0-1m) - Salinité

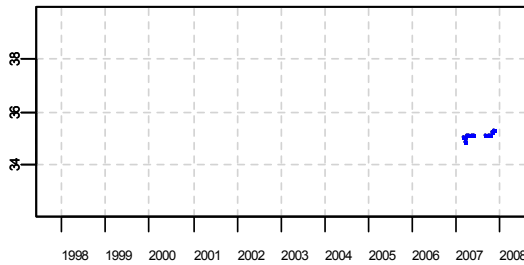
Zoom 1:1



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

15032029 Lannion / Les 7 îles - Surface (0-1m) - Salinité

Zoom 1:4

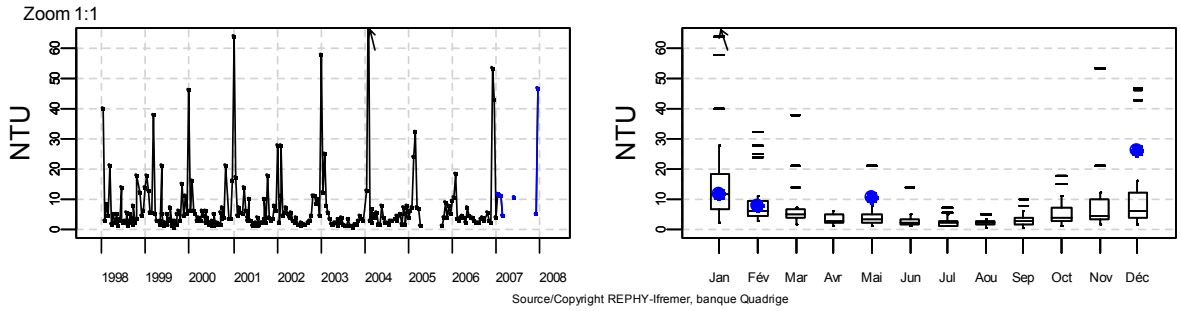


nombre de données insuffisant

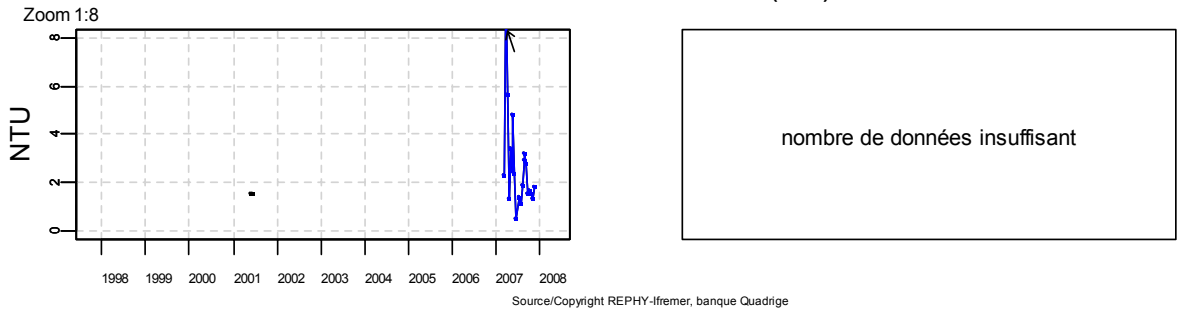
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

4.5.2.3. Turbidité

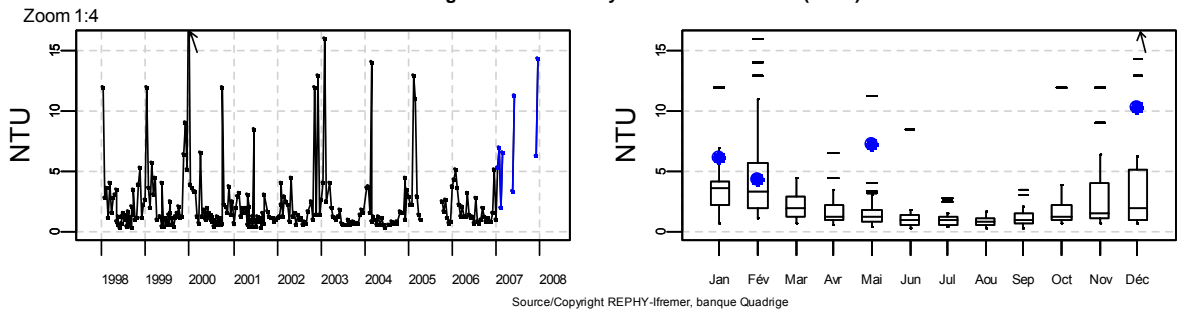
10023024 Cancale / Cancale nord (b) - Surface (0-1m) - Turbidité



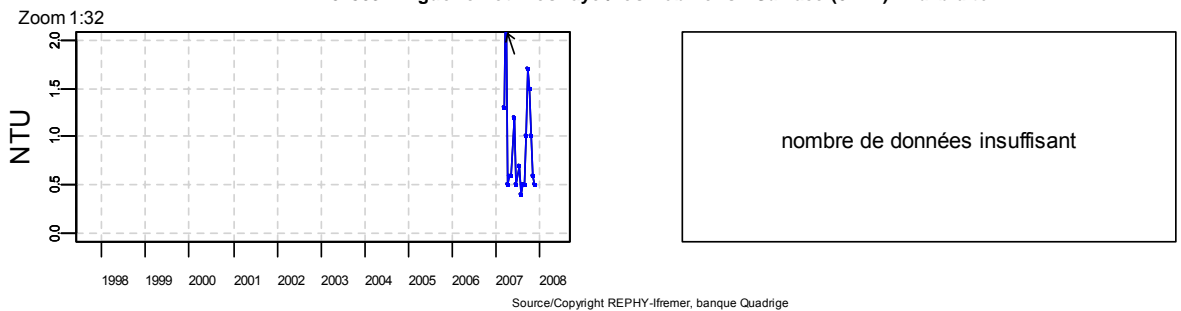
10023001 Cancale / Mont St Michel - Surface (0-1m) - Turbidité



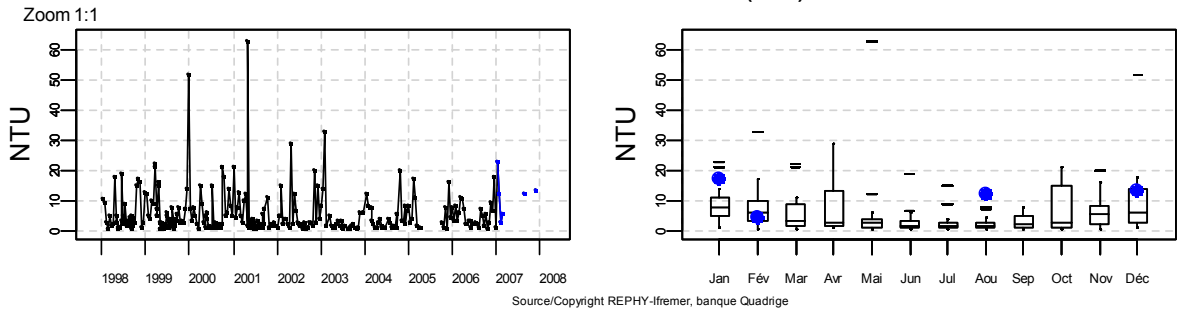
12025001 Arguenon et Fresnaye / St Cast - Surface (0-1m) - Turbidité



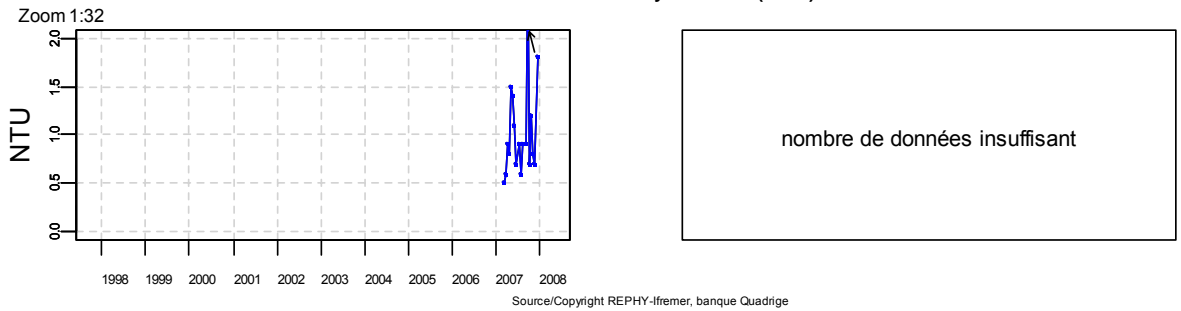
12025037 Arguenon et Fresnaye / les Hébihens - Surface (0-1m) - Turbidité



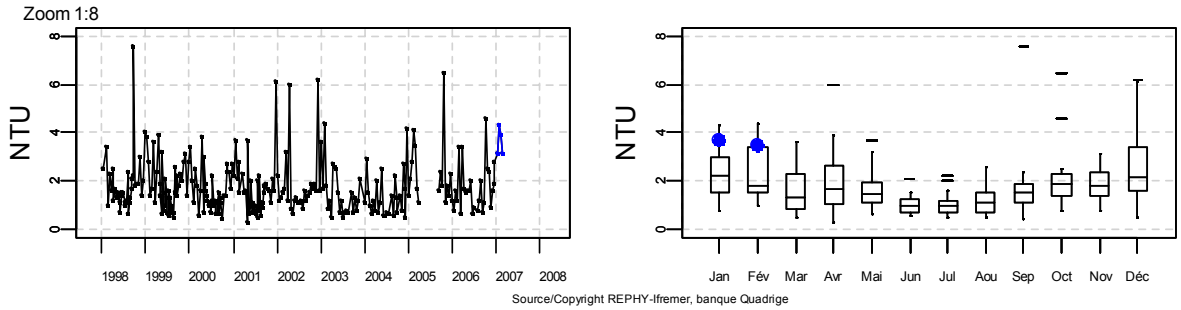
13027030 St Brieuc / Dahouët - Surface (0-1m) - Turbidité



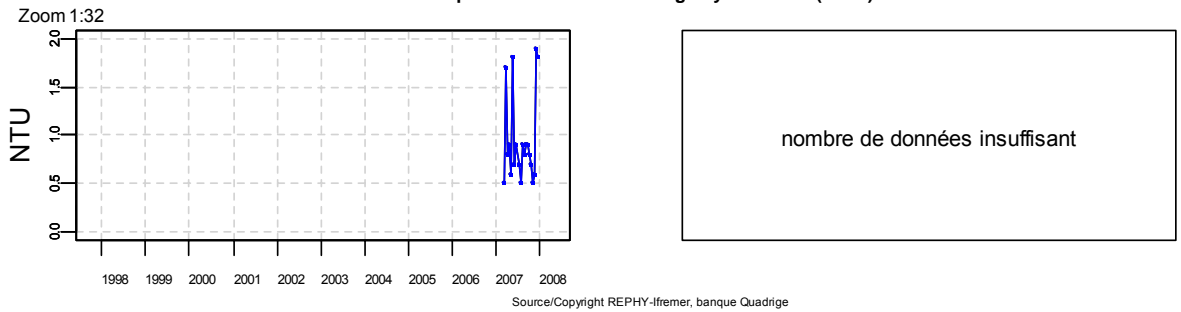
13028012 St Brieuc / Saint-Quay - Surface (0-1m) - Turbidité



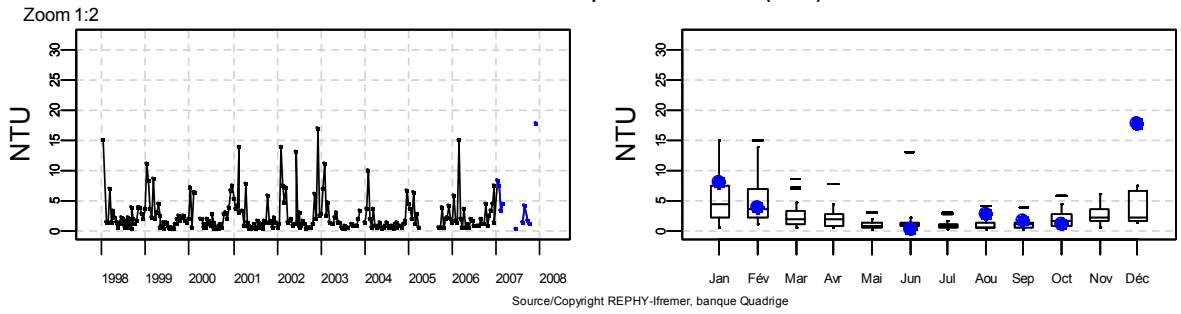
14029001 Paimpol à Perros-Guirec / Bréhat - Surface (0-1m) - Turbidité



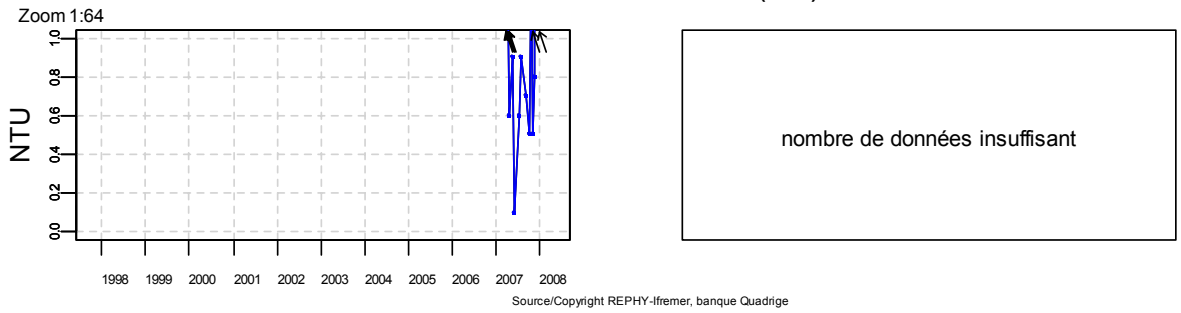
14029050 Paimpol à Perros-Guirec / Loguivy - Surface (0-1m) - Turbidité



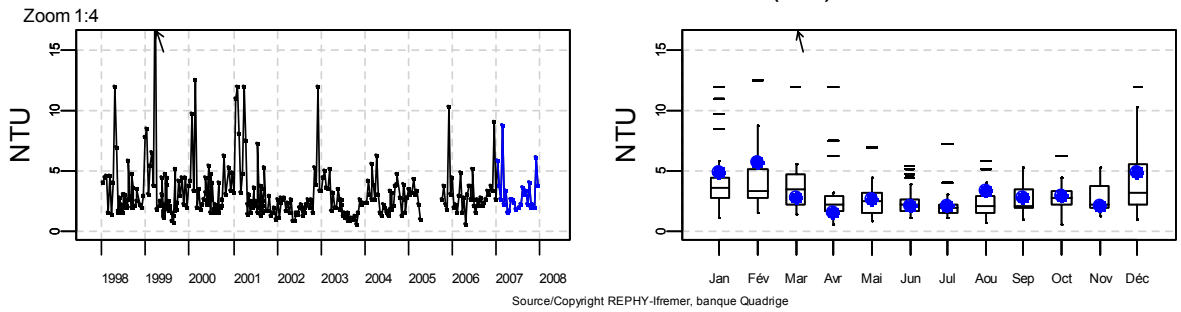
15032010 Lannion / Locquemeau - Surface (0-1m) - Turbidité



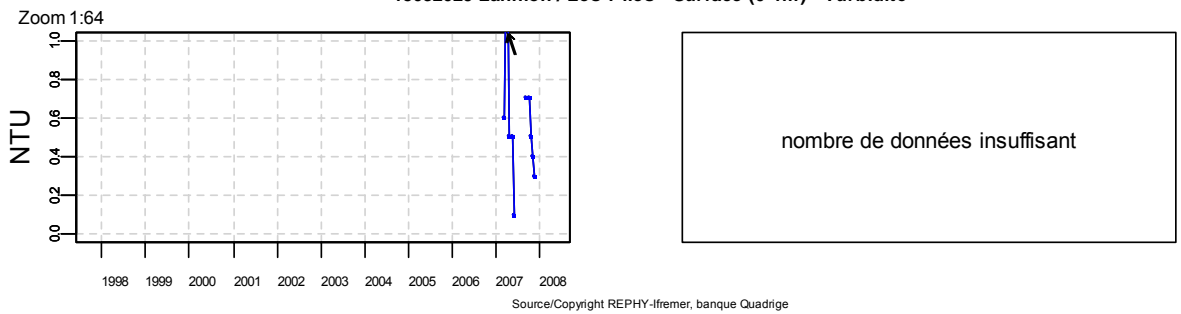
15032028 Lannion / Trébeurden - Surface (0-1m) - Turbidité



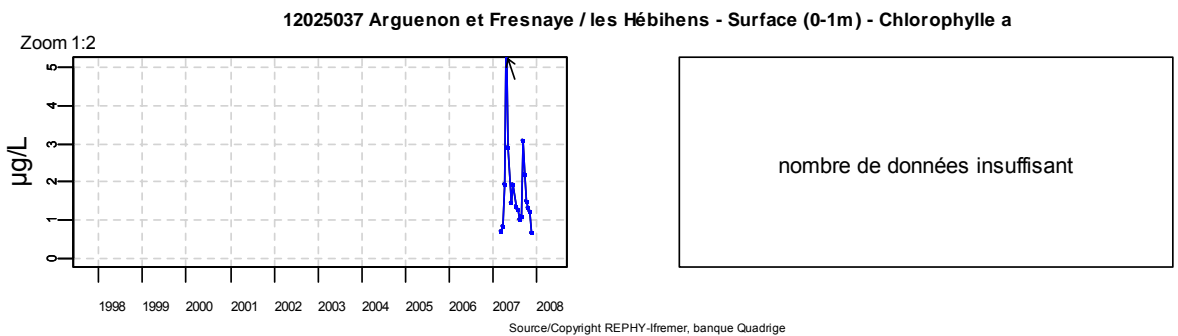
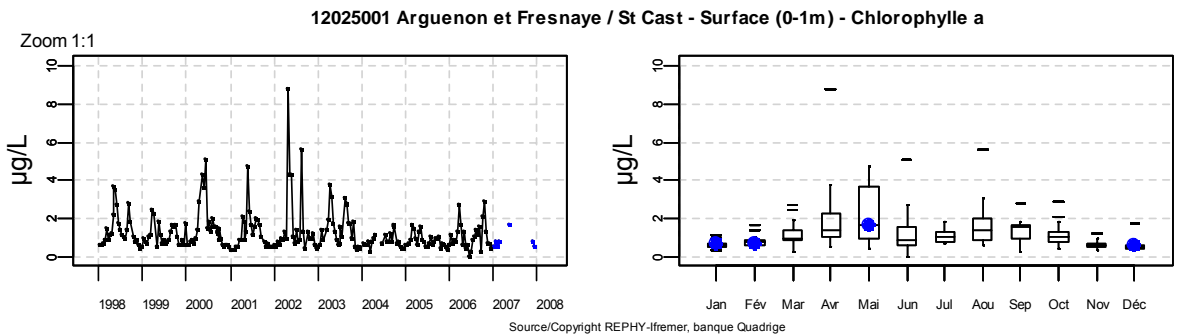
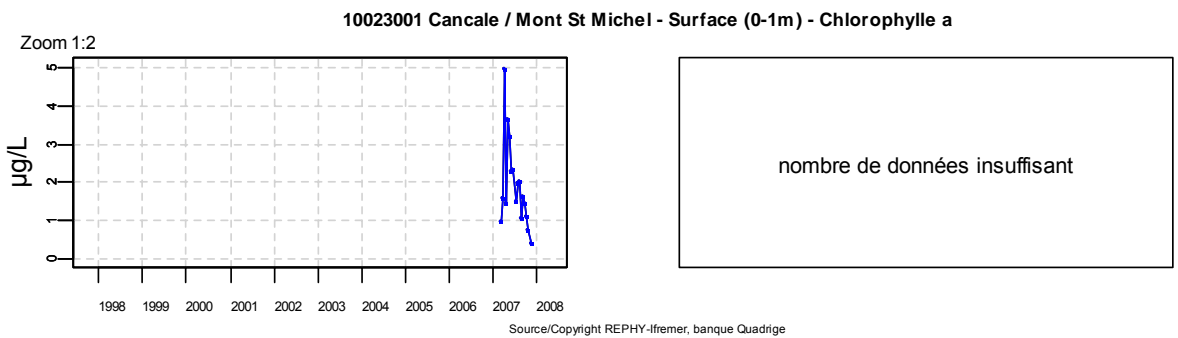
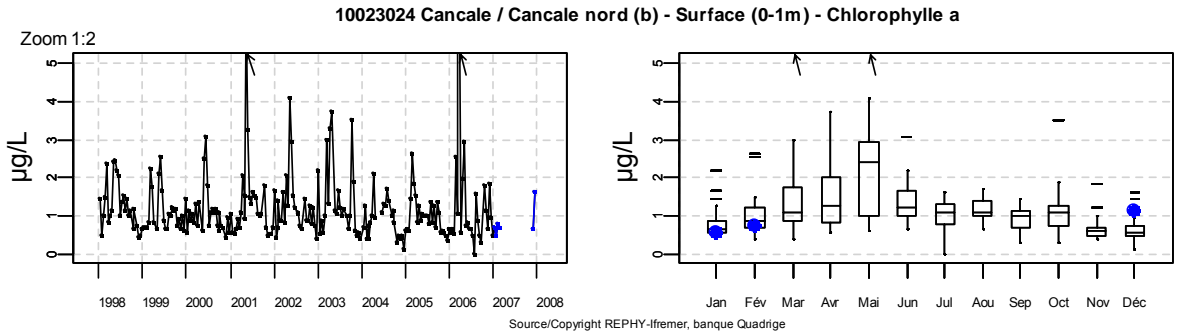
11024035 Rance / Port Saint Hubert - Surface (0-1m) - Turbidité



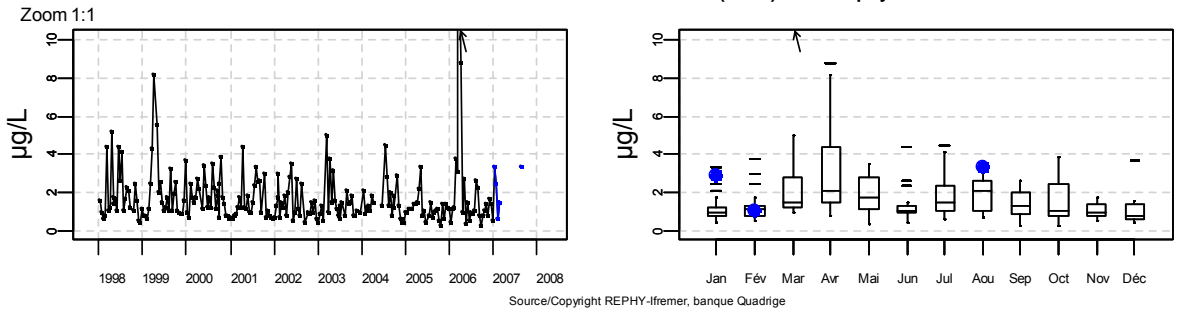
15032029 Lannion / Les 7 Îles - Surface (0-1m) - Turbidité



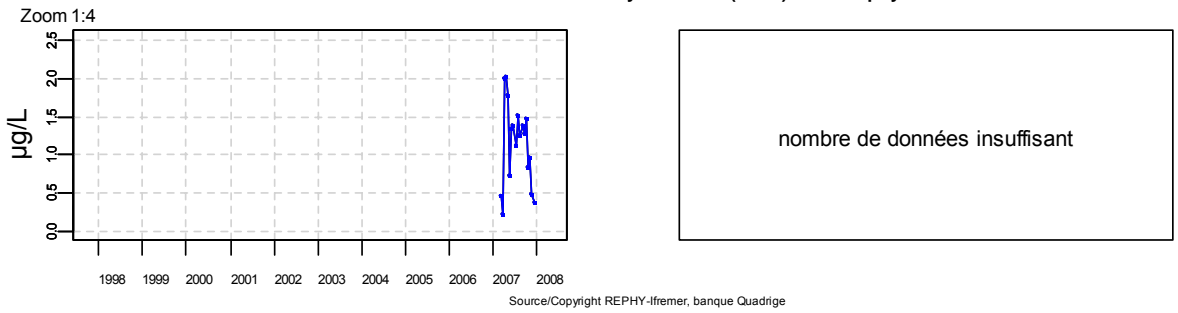
4.5.2.4. Chlorophylle a



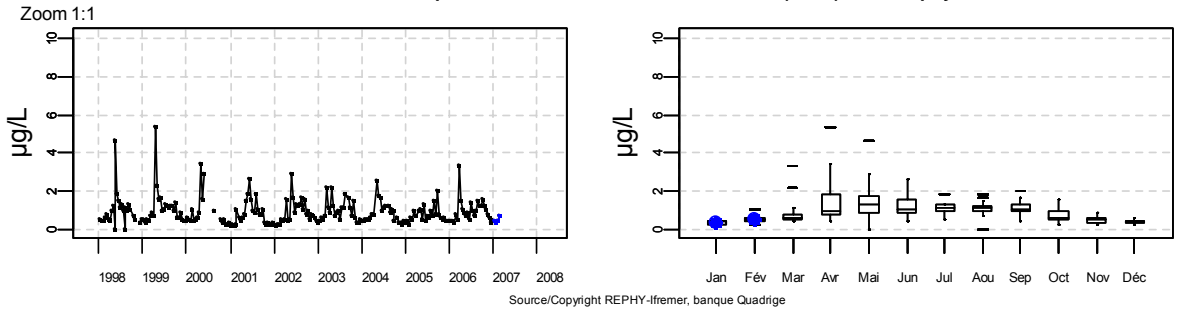
13027030 St Brieuc / Dahouët - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



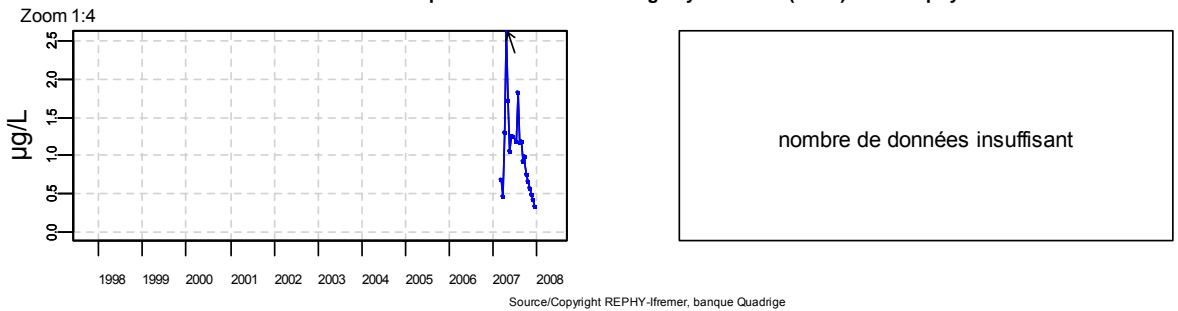
13028012 St Brieuc / Saint-Quay - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



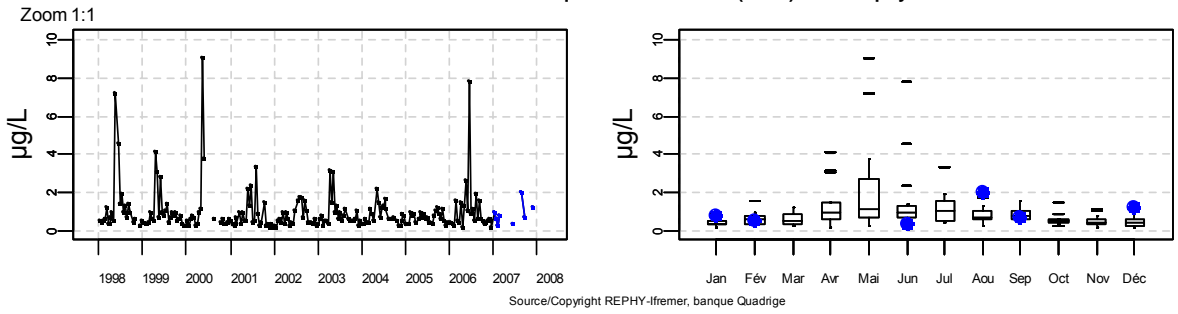
14029001 Paimpol à Perros-Guirec / Bréhat - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



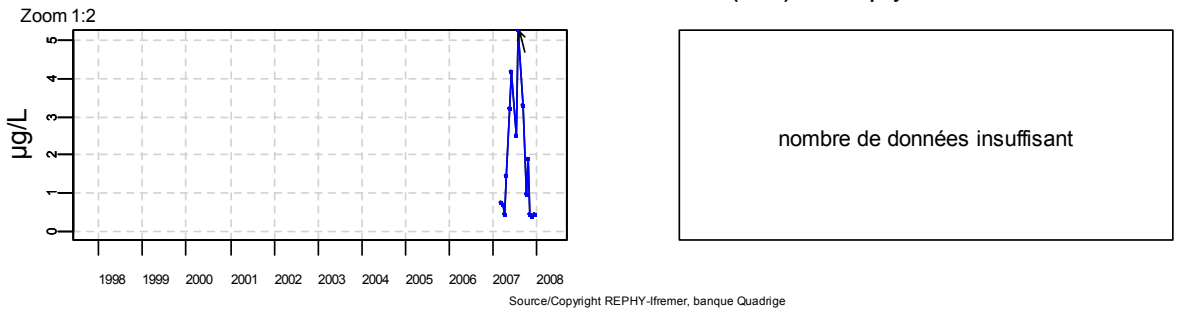
14029050 Paimpol à Perros-Guirec / Loguivy - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



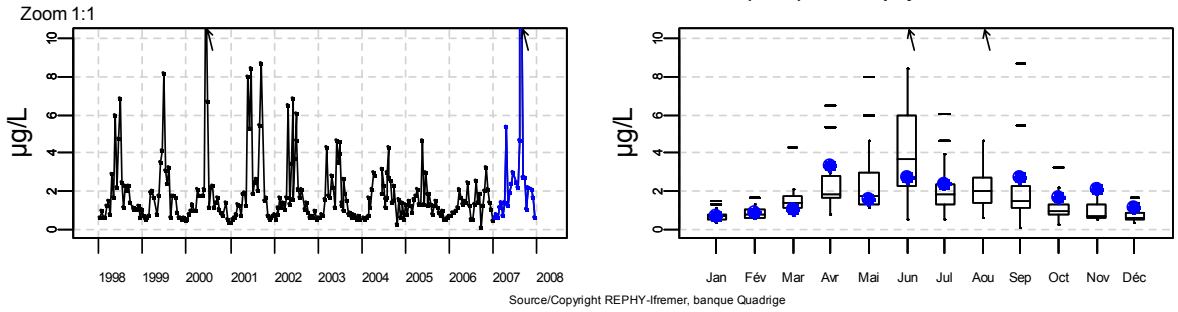
15032010 Lannion / Locquemeau - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



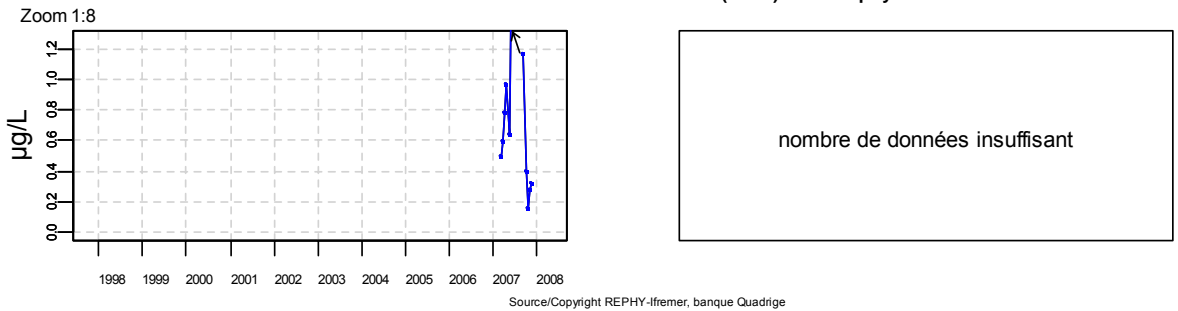
15032028 Lannion / Trébeurden - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



11024035 Rance / Port Saint Hubert - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



15032029 Lannion / Les 7 îles - Surface (0-1m) - Chlorophylle a



4.5.3. Commentaires

A partir du mois de mars 2007, la mise en place de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau) nous a amené à modifier le positionnement des points de prélèvements REPHY (servant aussi pour l'hydrologie) : le suivi a été transposé plus au large.

Cette nouvelle stratégie n'a pas permis pour cette année 2007 de continuer à présenter des séries temporelles des paramètres hydrologiques comme par le passé, et donc de les caractériser par rapport aux années antérieures.

Dans les graphes présentés les pages précédentes, les séries temporelles des points "historiques" sont représentées avec, juste en dessous, le graphe correspondant au nouveau point transposé situé plus au large.

Les points "historiques" sont exceptionnellement échantillonnés lorsque les conditions météorologiques ne permettent pas de prélever au large pour maintenir l'aspect sanitaire du REPHY, les paramètres hydrologiques sont alors aussi recueillis.



**Vues du laboratoire
hydrologie au
laboratoire de St-Malo**

Photo : Michel Rougerie



5. Actualités

5.1. Situation du classement des zones conchylicoles

Les arrêtés de classement des zones conchylicoles en cours des départements d'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor ont été pris aux dates suivantes:

Ille-et-Vilaine	21 mars 2005
Rance	07 août 2003
Côtes d'Armor	20 août 2004

Critères retenus pour l'estimation de la qualité des zones de production conchylicoles (arrêté du 21 mai 1999 – règlement européen CE n°854/2004)

Critères microbiologiques

L'estimation de la qualité de la zone s'effectue par compilation des données acquises en surveillance régulière sur des périodes de 3 années consécutives (année calendaire) de façon à obtenir un nombre de résultats statistiquement suffisant. L'interprétation se fait ensuite par rapport aux critères d'évaluation de la qualité microbiologique fixés par les textes réglementaires en vigueur et décrits ci-dessous: l'arrêté du 21 mai 1999¹ et le règlement européen CE n°854/2004².

Arrêté du 21 mai 1999

Nombre d' <i>Escherichia coli</i> dans 100 g (C.L.I.) ¹				
Classe	230	1 000	4 600	46 000
A	≥ 90 %	≤ 10 %	0 %	
B	≥ 90 %			≤ 10 %
C	≥ 90 %			≤ 10 %
D				> 10 %

Règlement 854/2004 modifié par le règlement 1666/2006³ (tolérance de 10% de résultats admis au delà du seuil de 4 600 *E. coli*/100g C.L.I. pour les zones B)

Nombre d' <i>Escherichia coli</i> dans 100 g (C.L.I.) ¹				
Classe	230	1 000	4 600	46 000
A	100 %	0 %		
B	≥ 90 %			≤ 10 %
C	100 %			0 %

¹ 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.

² Règlement CE n°854/2004 du Parlement Européen et du Conseil du 29 mars 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

³ Règlement 1666/2006 de la Commission du 6 novembre 2006 modifiant le règlement 2073/2005 portant dispositions d'application transitoires des règlements (CE) 853/2004, (CE) 854/2004, (CE) 882/2002.

Critères chimiques

Les critères chimiques retenus ne concernent que les dosages, à fréquence annuelle, effectués sur la présence de mercure, cadmium et plomb dans les coquillages. Les valeurs seuils retenues sont les suivantes (Règlement modifié CE 466/2001) :

- mercure (Hg) : < 0.5 mg mercure total / kg de chair humide
- cadmium (Cd) : < 1 mg de cadmium / kg de chair humide
- plomb (Pb) : < 1.5 mg plomb / kg de chair humide

Tout dépassement de ces seuils déclassé les zones en D.

Classement sanitaire actuel

Mollusques fousseurs - Groupe II

Zone	Dénomination	Classement	N° du Point	Nom du point	Taxon	Seuil d'alerte
------	--------------	------------	-------------	--------------	-------	----------------

Département d'Ille-et-Vilaine

35-01	Baie de St-Malo	A	11024032	St-Malo large	Amande	1 000
35-03	Baie de St-Malo	C	11024019 11024023	St-Enogat Grand Bé	Spisules Coques	46 000
35-06	Baie du Mont-Saint-Michel	B	10023026	Biez Est Réserve	Coques	4 600

Estuaire de la Rance

22-35-02	La Rance	B	11024005 11024007	La Souhaitier Minihic Le Marais	Coques	4 600
22-35-03	La Rance	C	11024004	Ville Ger	Coques	46 000
22-35-05	La Rance	B	11024002	Pointe du puits	Coques	4 600

Département des Côtes d'Armor

22-012	Baie de Lancieux	C	12025020	La Manchette	Coques	46 000
22-03	Baie de l'Arguenon	B	12025011	Arguenon coques	Coques	4 600
22-05	Baie de la Fresnaie	C	12025002	Fresnaie coques	Coques	46 000
22-151	Anse d'Yffiniac - 1ère zone	C	13027032	St-Brieuc coques	Coques	46 000
22-152	Anse d'Yffiniac - 2ème zone	D	13027023 13027027	Yffiniac Le Valais	Coques	
22-17	Binic	B	13028003	La Banche	Coques	4 600
22-222	Ploubazlanec	B	14029045	La Trinité	Praires	4 600
22-261	Le Jaudy - 1ère zone aval	B	14030004	Le Castel	Palourdes	4 600

Zone	Dénomination	Classement	N° du Point	Nom du point	Taxon	Seuil d'alerte
22-40	Trébeurden - ouest de l'île grande	B	15032027	Goas trez	Coques	4 600
22-42	Le Léguer	C	15032005	Le petit taureau	Coques	46 000
22-50	Zone du large	A	13026008	St-Brieuc large	Amandes	1 000

Mollusques filtreurs - Groupe III

Zone	Dénomination	Classement	N° du Point	Nom du point	Taxon	Seuil d'alerte
------	--------------	------------	-------------	--------------	-------	----------------

Département d'Ille-et-Vilaine						
35-01	Baie de St-Malo	A	10023020	Cancale Eau Prof.	Huîtres pl.	1 000
35-06	Baie du Mont-Saint-Michel	B	10023026	Biez Est Réserve	Moules	4 600
35-07	Baie du Mont-Saint-Michel	A	10023015	Cancale sud	Huîtres cr.	1 000
35-08	Baie du Mont-Saint-Michel	A	10023017	Hock nord	Huîtres cr.	1 000
35-11	Baie du Mont-Saint-Michel	A	10023014	St-Benoît 3	Moules	1 000
35-12	Baie du Mont-Saint-Michel	B	10023010	Vieux Plan est	Moules	4 600
35-13	Baie du Mont-Saint-Michel	A	10023006	Cherrueix 1	Moules	1 000
35-14	Baie du Mont-Saint-Michel	A	10023002	Hermelles 1	Moules	1 000
35-15	Baie du Mont-Saint-Michel	B	10023032	Etude est P6	Moules	4 600
35-16	Baie du Mont-Saint-Michel	A	10023021	Banc Hermelles	Moules	1 000

Estuaire de la Rance						
22-35-02	La Rance	B	11024011	Pointe du Chatelet	Moules	4 600
22-35-05	La Rance	B	11024002	Pointe du puits	Huîtres cr.	4 600

Département des Côtes d'Armor						
22-03	Baie de l'Arguenon	B	12025016 12025022	Arguenon point G5 Arguenon point G'1	Moules Huîtres Cr.	4 600
22-05	Baie de la Fresnaie	B	12025007 12025024	Fresnaie point F5 Fresnaie point F'5	Moules Huîtres cr.	4 600
22-072	Pléhérel Sables d'Or - Erquy	A	13026004	Vieux-Bourg	Moules	1 000

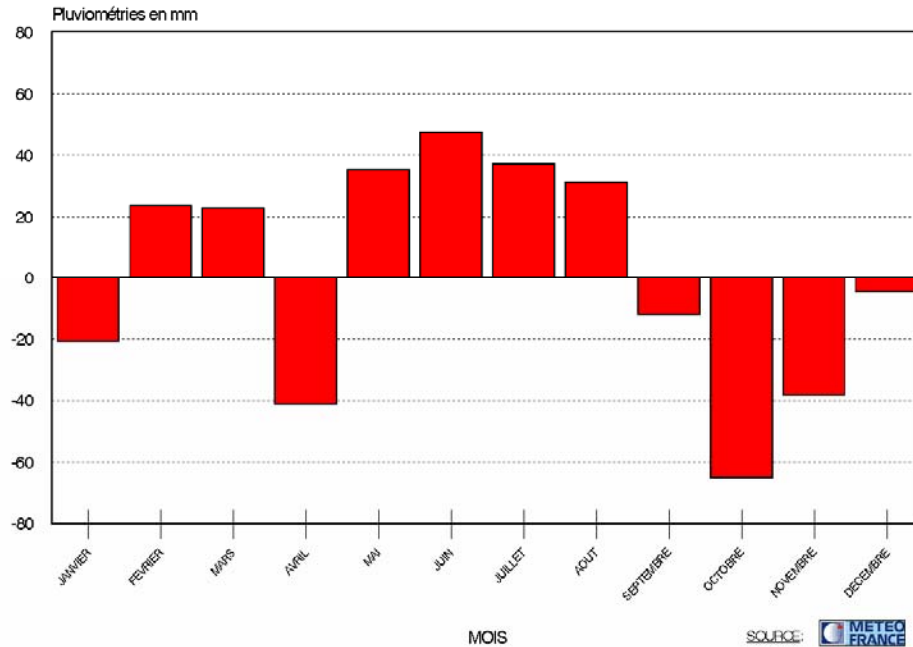
Zone	Dénomination	Classement	N° du Point	Nom du point	Taxon	Seuil d'alerte
22-092	<i>Erquy caroual</i>	B	<i>13026007</i>	<i>La Houssaie</i>	<i>Moules</i>	<i>4 600</i>
22-13	Baie de Morieux-Planguenoual	A	13027022	Morieux - Point C7	Moules	1 000
22-14	Baie de Morieux-Hillion	B	13027006 13027014 13027028	Morieux - Point A5 Morieux - Point B5 Morieux - Point Z1	Moules	4 600
22-112	<i>Pléneuf Val andré - Dahouët</i>	B	<i>13027030</i>	<i>Dahouët</i>	<i>Moules</i>	<i>4 600</i>
22-20	Baie de Paimpol	B	14029002 14029034 14029036	Port Lazo St-Riom Paimpol centre	Huîtres cr. Huîtres cr. Huîtres cr.	4 600
22-221	Bréhat Larmor-Pleubian	A	<i>14029009</i> <i>14029011</i> <i>14029020</i> <i>14029025</i> <i>14029030</i>	<i>Logodec</i> <i>Beg Nod</i> <i>Pommelin</i> <i>Talberg</i> <i>Ile verte</i>	<i>Moules</i> <i>Huîtres Cr.</i> <i>Huîtres cr.</i> <i>Huîtres cr.</i> <i>Moules</i>	1 000
22-222	Ploubazlanec	B	14029022	Ile blanche	Huîtres cr.	4 600
22-241	Le Trieux - 1ère zone aval	A	14029013	Mellus	Huîtres cr.	1 000
22-242	Le Trieux - 2ème zone intermédiaire	B	14029014	Coz Castel	Huîtres cr.	4 600
22-243	Le Trieux - 3ème zone amont	B	14029044	Le Ledano	Huîtres cr.	4 600
22-261	Le Jaudy - 1ère zone aval	A	14030004	Le Castel	Huîtres cr.	1 000
22-262	Le Jaudy - 2ème zone amont	B	14030006 14030010	Pen Palluc Beg Melen	Huîtres cr.	4 600
22-28	Plougrescant Port-Scaff	A	14031001	Port-Scaff	Huîtres cr.	1 000
22-30	Plougrescant Anse de Guermel	B	14031002	Guermel	Huîtres cr.	4 600
22-38	Pleumeur-Bodou Est de l'île grande	B	15032003	Landrellec	Huîtres cr.	4 600
22-40	Trébeurden - ouest de l'île grande	B	15032020	Illaouec	Huîtres cr.	4 600
22-50	<i>Zone du large</i>	A	<i>13028005</i>	<i>Binic large</i>	<i>Huîtres cr.</i>	<i>1 000</i>

NB :

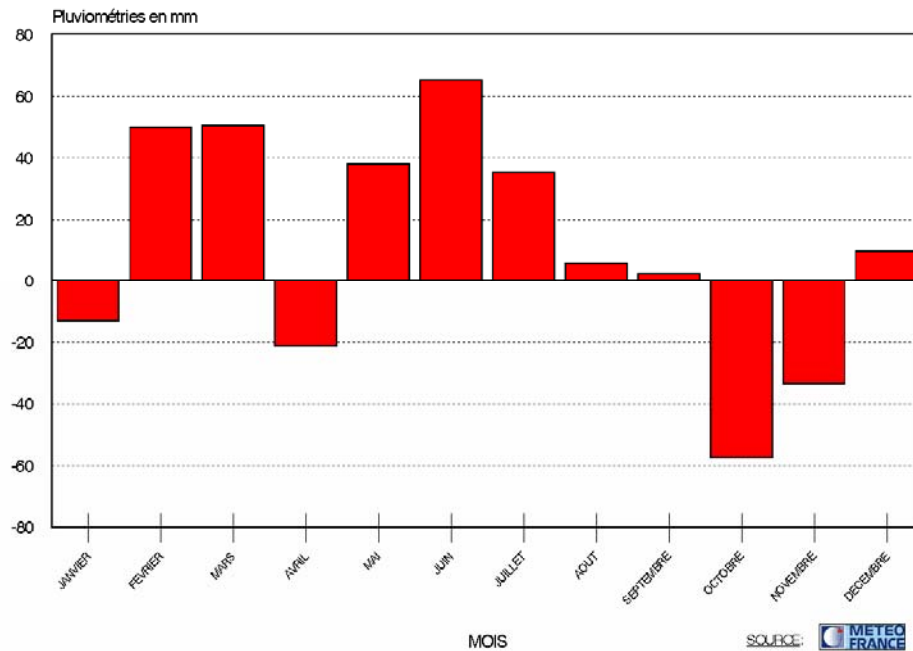
- Les points situés dans les zones classées D ne sont plus suivis et n'apparaissent plus dans ce tableau.
- *Les points notés en italique sont à fréquence d'échantillonnage adaptée et échantillonnés en fonction d'une exploitation effective, de la présence suffisante de coquillages ou de capacité d'accès au point.*

5.2. Faits environnementaux marquants

PLUVIOMETRIES AEROPORT DINARD/PLEURTUIT
ECARTS ENTRE LES PLUVIOMETRIES 2007 ET LA MOYENNE DES PLUVIOMETRIES
CALCULEE SUR 1986/2007



PLUVIOMETRIES AEROPORTS/ST-BRIEUC
PLUVIOMETRIE 2007 COMPAREE A LA MOYENNE DES PLUVIOMETRIES
CALCULEE SUR 1961/2007



L'année 2007 se caractérise par de fortes précipitations au cours du premier semestre et un déficit en octobre et novembre. Le bilan pluviométrique de l'année 2007 se situe dans la moyenne des 30 dernières années sur les deux points considérés.

6. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Laboratoire de Saint-Malo	http://www.ifremer.fr/delsm/
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/
Le site REBENT	http://www.rebent.org/
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/
SAGE Rance-Frémur	http://www.sagerancefremur.org
Observatoire Départemental de l'Environnement des Côtes d'Armor	http://www.ode22.org
Réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc	http://www.reservebaiedesaintbrieuc.com
Préfecture des Côtes d'Armor	http://www.cotes-darmor.pref.gouv.fr
Préfecture d'Ille-et-Vilaine	http://www.bretagne.pref.gouv.fr
Diren Bretagne	http://bretagne.environnement.gouv.fr
Réseau National des Données sur l'Eau	http://www.rnde.tm.fr
Association cœur (Comité Opérationnel des Elus et Usagers de la Rance)	http://www.coeur.asso.fr

Rapports du laboratoire

Rapport d'activités 2005 - Laboratoires côtiers (extrait RST.Ifremer DOP/LER 07-02 - Janvier 2007).

Guérin L., Le Mao P., Desroy N. (2007) – Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : état des lieux et propositions District Seine-Normandie – rapport IFREMER RST.DOP-LER/FBN-07-002-sm, 82 p.+ annexes

Guérin L., Le Mao P., Desroy N. (2007) – Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : état des lieux et propositions District Artois-Picardie – rapport IFREMER RST.DOP-LER/FBN-07-003-sm, 64 p.+ annexes

Rougerie M., Gerla D., Le Bec C. (2007) – Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral. Départements : Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor. Edition 2007.- rapport IFREMER RST.LER/FBN-07-002-sm, 79 p.

Rougerie M., Prigent J.L. (2007) – Suivi bactériologique des gisements naturels de coquillages des Côtes d'Armor fréquentés en pêche à pied – année 2006 – rapport Ifremer/DDASS 22, 55 p.+ annexes

Publications scientifiques à comité de lecture

RANG A

Denis L., **Desroy N.** and Ropert M.. Ambient flow velocity and resulting clearance rates of the terebellid polychaete *Lanice conchilega* (Pallas, 1766).

Journal of Sea Research, Volume 58, Issue 3, October 2007, Pages 209-219

Dauvin J.C., Ruellet T., **Desroy N.**, and Janson.A.L.- The ecological quality status of the Bay of Seine and the Seine estuary: Use of biotic indices. *Marine Pollution Bulletin*, Volume 55, Issues 1-6, 2007, Pages 241-257

Desroy N., Janson A.L., Denis L., Charrier G., Lesourd S. & Dauvin J.C.-The intra-annual variability of soft-bottom macrobenthos abundance patterns in the north channel of the Seine estuary.

Hydrobiologia (2007), 588, 173-188.

Deros, S., Austen, M., Claus, S., Daan, N., Dauvin, J.C., Deneudt, K., Depestele, J., **Desroy, N.**, Heessen, H., Hostens, K., Husum Marboe, A., Lescauwaet, A.K., Moreno, M, Moulart, I., Paelinckx, D., Rabaut, M., Rees, H., Ressurreição, A., Roff, J., Talhadas Santos, P., Speybroeck, J., Willem Maria Stienen, E., Tatarek, A., Ter Hofstede, R., Vincx, M., Zarzycki, T., Degraer, S. Building on the concept of marine biological valuation with respect to translating it to a practical protocol : viewpoints derived from a joint ENCORA-MARBEF initiative.

Oceanologia, 49(4), 2007, 1-8.

RANG B

Dauvin, J.C., Ruellet, T., Thiébaud, E., Gentil, F., **Desroy, N.**, Janson, A.L., Duhamel, S., Jourde, J. & Simon S. The presence of *Melinna palmata* (Annelida polychaeta) and *Ensis directus* (Mollusca : Bivalvia) related to sedimentary changes in the bay of Seine (English Channel, France).

Cahiers de Biologie Marine, 48, 2007, 391-401.

Autre documentation

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

Bédier E., Claude S., Simonne C., d'Amico F., Palvadeau H., Guilpain P., Le Gall P. et Pien S. (2007). Réseau national de suivi des performances de l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) REMORA. Synthèse des résultats des stations nationales. Année 2006. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/2007.11.

R Development Core Team (2006). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

