

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance

Edition 2010

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



Baie de l'Arguenon - LER/FBN-Dinard Montage : Julien Chevé

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance

Edition 2010

Laboratoire Environnement Ressources
Finistère Bretagne Nord / Dinard

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

Station Ifremer de Dinard

Centre CRESCO

38 rue du Port Blanc

BP 80 108

35801 DINARD

Tél : 02.23.18.58.58

Fax : 02.23.18.58.50

Sommaire

AVANT-PROPOS	3
1. RESUME	4
2. ÉQUIPE IFREMER	5
3. RESEAUX DE SURVEILLANCE	6
4. LOCALISATION ET DESCRIPTION DES POINTS DE SURVEILLANCE	7
5. RESULTATS	25
5.1. RESEAU DE CONTROLE MICROBIOLOGIQUE	25
5.1.1. <i>Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI</i>	25
5.1.2. <i>Documentation des figures</i>	27
5.1.3. <i>Représentation graphique des résultats</i>	28
5.1.4. <i>Commentaires</i>	44
5.2. RESEAU DE SURVEILLANCE DU PHYTOPLANCTON ET DES PHYCOTOXINES	53
5.2.1. <i>Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY</i>	53
5.2.2. <i>Documentation des figures</i>	55
5.2.3. <i>Représentation graphique des résultats</i>	58
5.2.4. <i>Commentaires</i>	62
5.3. RESEAU D'OBSERVATION DE LA CONTAMINATION CHIMIQUE	66
5.3.1. <i>Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH</i>	66
5.3.2. <i>Documentation des figures</i>	68
5.3.3. <i>Représentation graphique des résultats</i>	71
5.3.4. <i>Commentaires</i>	78
5.4. RESEAU MOLLUSQUES DES RESSOURCES AQUICOLES	80
5.4.1. <i>Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMORA</i>	80
5.4.2. <i>Documentation des figures</i>	82
5.4.3. <i>Représentation graphique des résultats</i>	83
5.4.4. <i>Commentaires</i>	84
5.5. HYDROLOGIE	86
5.5.1. <i>Contexte, objectifs et mise en œuvre de la surveillance hydrologique</i>	86
5.5.2. <i>Description des paramètres hydrologiques</i>	86
5.5.3. <i>Documentation des figures</i>	88
5.5.4. <i>Représentation graphique des résultats</i>	89
5.5.5. <i>Commentaires</i>	98
6. ACTUALITES	99
6.1. DCE.....	99
6.2. LE RESEAU BENTHIQUE : REBENT	99
6.3. SITUATION DU CLASSEMENT DES ZONES CONCHYLICOLES	100
6.4. INFOS DU LABORATOIRE.....	103
6.5. FAITS PLUVIOMETRIQUES MARQUANTS	104
7. POUR EN SAVOIR PLUS	105
8. GLOSSAIRE	108

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

Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2010.

Résultats acquis jusqu'en 2009.

Ifremer/RST.LER\FBN-10-002-DN/Laboratoire Environnement Ressources de Dinard, 108 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, C. Le Bec
par J. Chevé, D. Gerla, A. Legendre et M. Rougerie en collaboration avec l'équipe du laboratoire,
  l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs de réseaux nationaux.

Avant-propos

L'Ifremer met en œuvre, à l'échelle de l'ensemble du littoral métropolitain, une surveillance de la qualité du milieu marin côtier pour répondre, d'une part aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et aux obligations des Conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) selon le schéma d'organisation fixé par le ministère chargé de l'environnement (MEEDDM), d'autre part 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'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (MAAP).

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

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

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

Les prélèvements d'eau et de coquillages sont sous démarche qualité. Pour répondre aux exigences réglementaires, les analyses sont désormais réalisées par des laboratoires accrédités. L'ensemble des données de la surveillance, saisi et validé par chaque laboratoire, intègre la base de données Quadrigé². Celle-ci constitue à présent le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales dans le cadre du Système national d'information sur l'eau (SIEau) géré depuis 2008 par 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. Suite à l'audit des bulletins de la surveillance, certaines recommandations ont été prises en compte. Ainsi, depuis l'an dernier un nouveau bulletin, en complément aux bulletins régionaux, permet de présenter une synthèse nationale de cette surveillance. D'autres modifications sont actuellement à l'étude et prendront effet dans le bulletin de l'année prochaine. Les différents bulletins sont téléchargeables sur le site Internet de l'Ifremer :

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

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

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

1. Résumé

Concernant l'hydrologie, la directive Cadre sur l'Eau (DCE) a amené, depuis mars 2007, à modifier le réseau d'échantillonnage. Ainsi la plupart des points, jusqu'ici à la côte, ont été poussés au large et pour certains d'entre eux de nouveaux paramètres sont analysés. De nombreux points ne sont donc pas représentés dans ce bulletin, ayant des séries de données trop courtes pour pouvoir être correctement interprétées.

Au sein des départements d'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor, le nombre d'alertes déclenchées en 2009 est en augmentation par rapport à 2008 pour les deux réseaux de surveillance REMI et REPHY.

Pour le réseau REMI, 27 alertes ont été déclenchées en 2009 contre 19 en 2008 (incluant les bulletins d'information) soit une augmentation de 42,1%. En effet, parmi les 46 points disposant d'un historique suffisant, 29 (soit 63%) présentent une dégradation significative de la qualité sur les 10 dernières années. Cette dégradation concerne principalement les baies du Mont Saint-Michel, de Saint-Brieuc, de Paimpol et de Trieux-Bréhat.

Il n'y a pas eu de réelle augmentation du nombre de blooms à diatomées cette année (47 contre 45 en 2008), mais il y a eu 4 alertes, dans le secteur de Port Saint Hubert, suite à des blooms d'une espèce toxique, l'*Alexandrium minutum*, qui semble de nouveau se développer dans le bassin maritime de la Rance. Cependant aucune des analyses réalisées n'a révélé la présence de toxine dans les coquillages.

Depuis sa restructuration en 2008, intégrant la mise en œuvre de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques dans le cadre du ROCCH est décentralisée auprès des agences de l'eau, et les analyses font l'objet d'appels d'offres. Les résultats de cette nouvelle stratégie ne sont pour le moment pas disponibles. La surveillance chimique (dans les mollusques) coordonnée et réalisée par Ifremer ne concerne plus que les 3 métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (cadmium, mercure et plomb). Les concentrations en cadmium, plomb et mercure sont toutes inférieures aux seuils réglementaires et ont tendance à diminuer, ou du moins, à se stabiliser. Cependant les niveaux de cadmium et plomb sont supérieurs à la médiane nationale pour les points « Pointe du Roselier » et « La Gauthier » ainsi que le mercure pour ce dernier point.

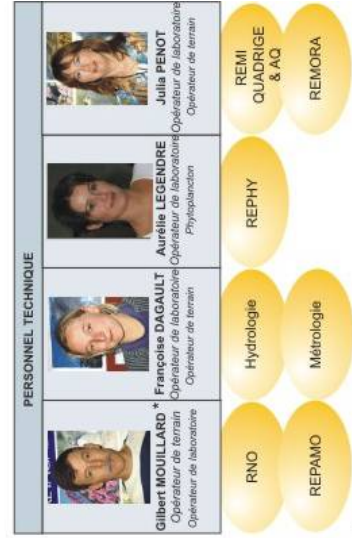
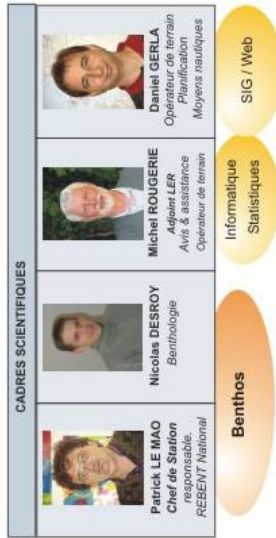
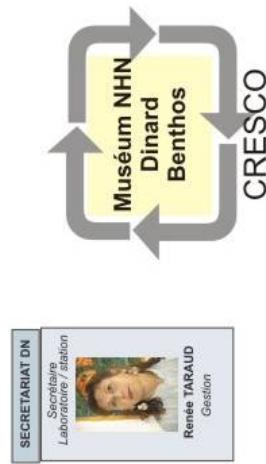
La Bretagne nord a subi en 2009 les effets de la crise nationale de surmortalités, avec des taux de mortalité moyens sur le naissain observés sur les sites d'estran du réseau de 52 % (variant de 15 à 82 %). Pour Paimpol et Cancale, les taux de mortalité de naissain s'établissent à 15 et 23 % respectivement, en retrait par rapport aux chiffres de 2008. Ces chiffres sont très en deçà des constats professionnels sur ces secteurs et mettent en évidence un effet "lot" marqué sur ce naissain. Les adultes sont également touchés avec des mortalités de l'ordre de 30 %.

Le CRESCO sous la neige

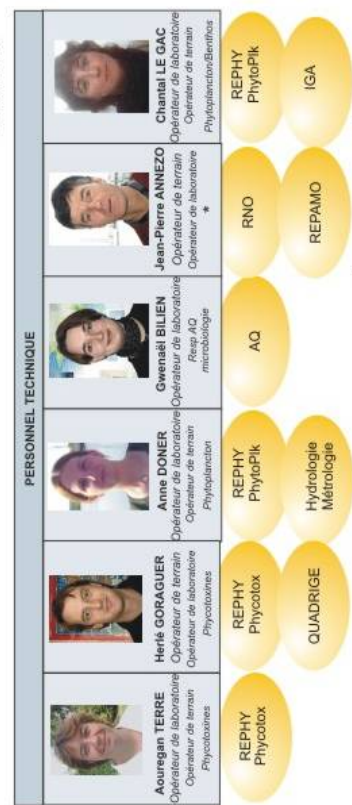
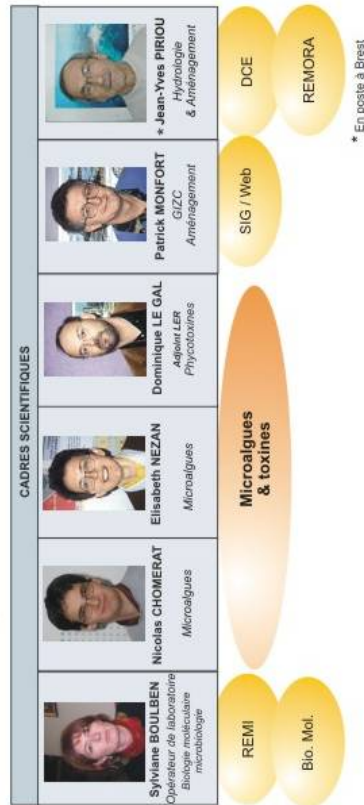
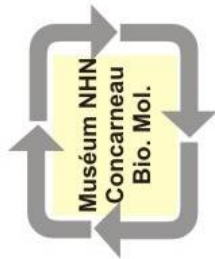
Photo : Ifremer Dinard



2. Équipe Ifremer



* En poste à Paimpol
Implantation de Dinard



* En poste à Brest
Implantation de Concarneau LER/FBN - CC

Bastien THOMAS : Technicien supérieur en CDD du 07/07/2008 au 31/12/2009
Yoann DENIS : Ingénieur en CDD du 01/12/2008 au 28/07/09
Jihane TRIGUI : Cadre de recherche en post-doctorat du 01/02/2010 au 31/01/2011
Julien CHEVE : Ingénieur en CDD du 08/02/2010 au 31/07/2010

Pour nous contacter : dopler.fbn@ifremer.fr
02.23.18.58.58

3. Réseaux de surveillance

Le laboratoire environnement ressources de Dinard opère, sur le littoral des départements d'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor, les réseaux de surveillance nationaux¹ 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 Quadrigé (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2009.

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 Suivi physico-chimique	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique Surveillance sanitaire	Evaluation de la survie, la croissance et la qualité de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> en élevage
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité lipophile (DSP) associée Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité ASP associée Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité PSP associée température salinité turbidité chlorophylle a oxygène dissous nutriments	Métaux : cadmium plomb mercure	Poids Taux de mortalité Chez des adultes et des juvéniles de captage
Nombre de points (métropole)	347	455	130	19
Nombre de points 2009 du laboratoire²	61	47	10	2

¹ Le réseau REBENT (réseau benthique) n'est pas présenté dans ce bulletin.

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.

4. Localisation et description des points de surveillance

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

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
Huître plate <i>Ostrea edulis</i>		Bulot <i>Buccinum undatum</i>	
Moule <i>Mytilacés 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 (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie)		Eau de mer (support d'analyses de nutriments)	

Selon la terminologie utilisée dans la nouvelle version de la base de données « Quadrigé² » (novembre 2008), les points de surveillance sont regroupés dans des « zones marines ». Le mnémonique du point est retenu pour son identification : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ».

Zones marines Quadrige

Code	Libellé
020	Baie du Mont Saint-Michel
021	Rance – estuaire et large
022	Arguenon – estuaire et large
023	Fresnaye – estuaire et large
024	Baie de Saint Brieuc - large
025	Baie de Saint Brieuc – fond de baie
026	Baie de Paimpol
027	Trieux - Bréhat
028	Jaudy
029	Jersey - Guernesey
031	Perros Guirec
032	Baie de Lannion

Masses d'eau DCE

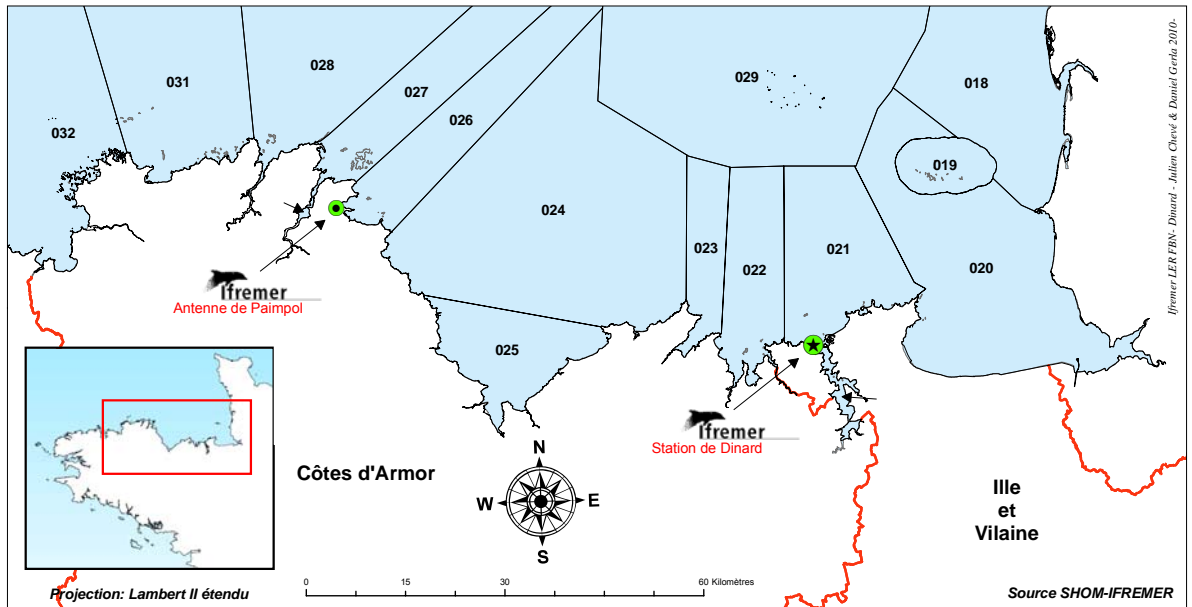
Code	Libellé
<i>Masse d'eau côtière</i>	
FRGC01	Baie du Mont Saint-Michel
FRGC03	Rance/Fresnaie
FRGC05	Fond de baie de Saint Brieuc
FRGC07	Paimpol – Perros-Guirec
FRGC08	Perros-Guirec (large)
FRGC10	Baie de Lannion
<i>Masse d'eau de transition</i>	
FRGT03	Le Trieux

Plage de Saint Enogat

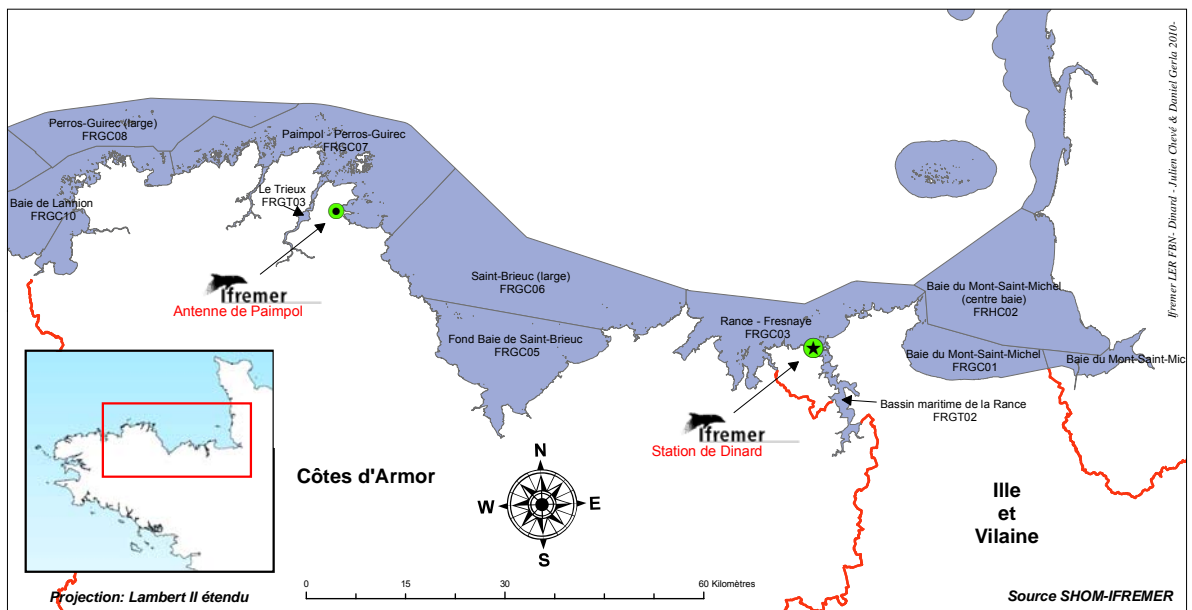
Photo : Ifremer Dinard



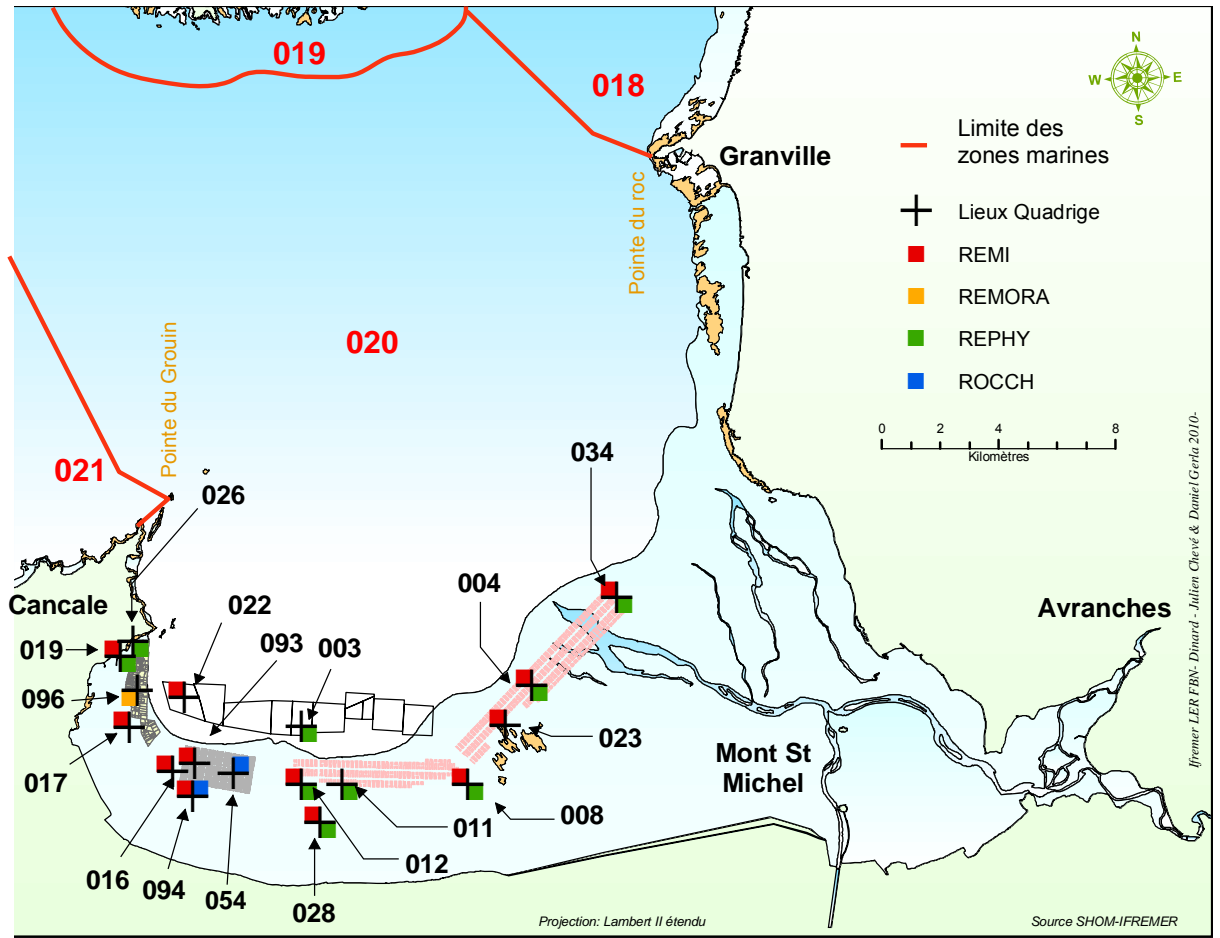
Délimitation des zones marines (Quadrige) sur le littoral 22 et 35



















Découpage des masses d'eau DCE sur le littoral 22 et 35



Zone N° 020 – Baie du Mont Saint-Michel



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
020-P-003	Mont St Michel				
020-P-004	Hermelles 1				
020-P-008	Cherrueix 1				
020-P-011	Cherrueix 4				
020-P-012	Vieux plan Est				
020-P-016	St Benoît 3				
020-P-017	Cancale sud				

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
020-P-019	Hock nord				
020-P-022	Cancale eau profonde				
020-P-023	Banc Hermelles				
020-P-026	Cancale nord (b)		 		
020-P-028	Biez est réserve	  	 		
020-P-034	Baie St Michel est 6				
020-P-054	Le Vivier sur mer				
020-P-093	St Benoit				
020-P-094	Vildé				
020-P-096	Cancale - Terrelabouet				

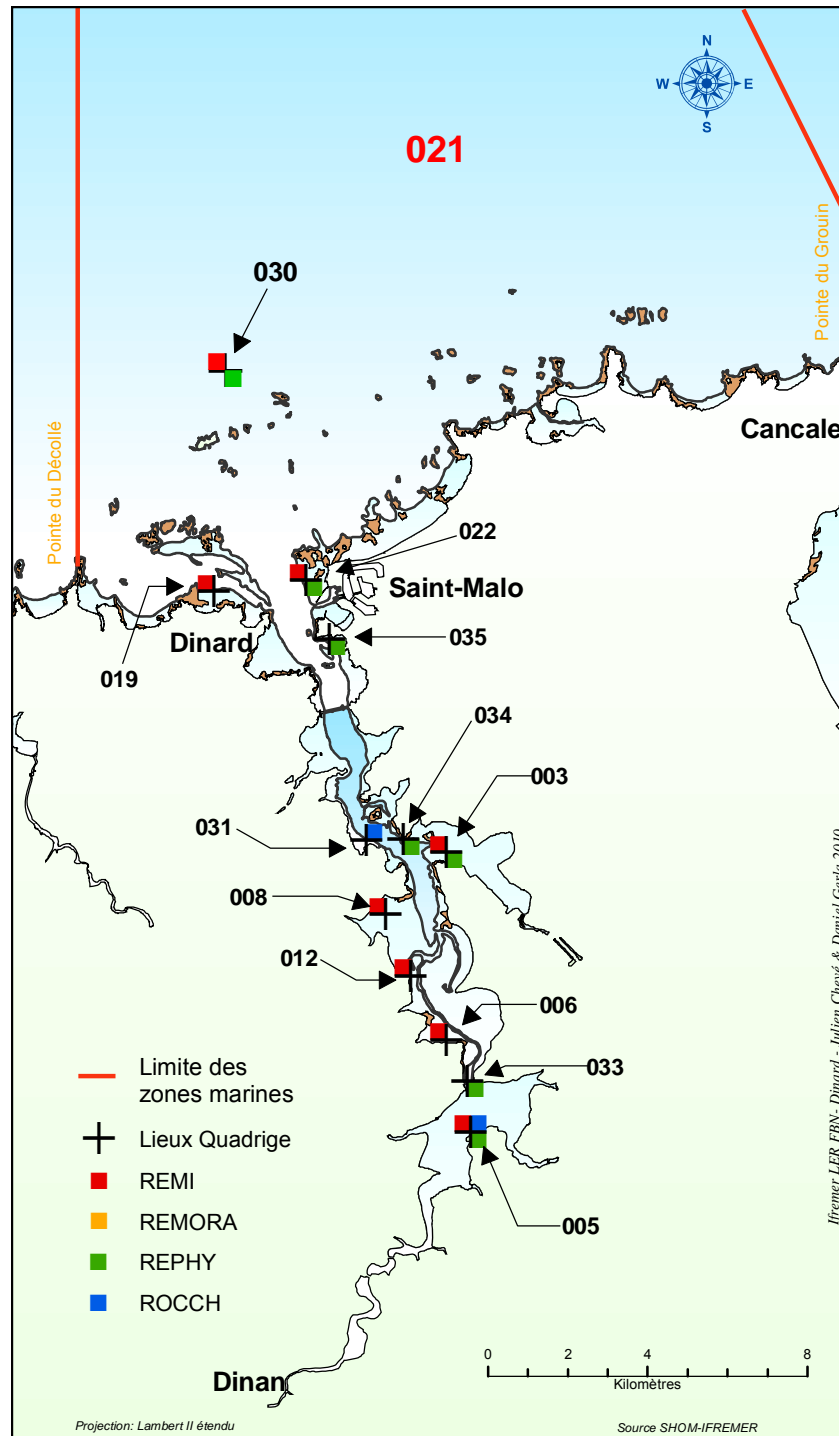
Amiral de la Bourdonnais



Saint Malo Intra-Muros
















Photo : Ifremer Dinard



Zone N° 021 – Rance - estuaire et large



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
021-P-003	Pointe du Puits				

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
021-P-005	Ville Ger				
021-P-006	Souhaitier				
021-P-008	Minihic Le Marais				
021-P-012	Pointe du Châtelet				
021-P-019	St Enogat				
021-P-022	Grand Bé				
021-P-030	Saint-Malo large				
021-P-031	La Gauthier				
021-P-033	Port Saint Hubert				
021-P-034	La Roche du Port				
021-P-035	Tour Solidor				

L'île aux moines

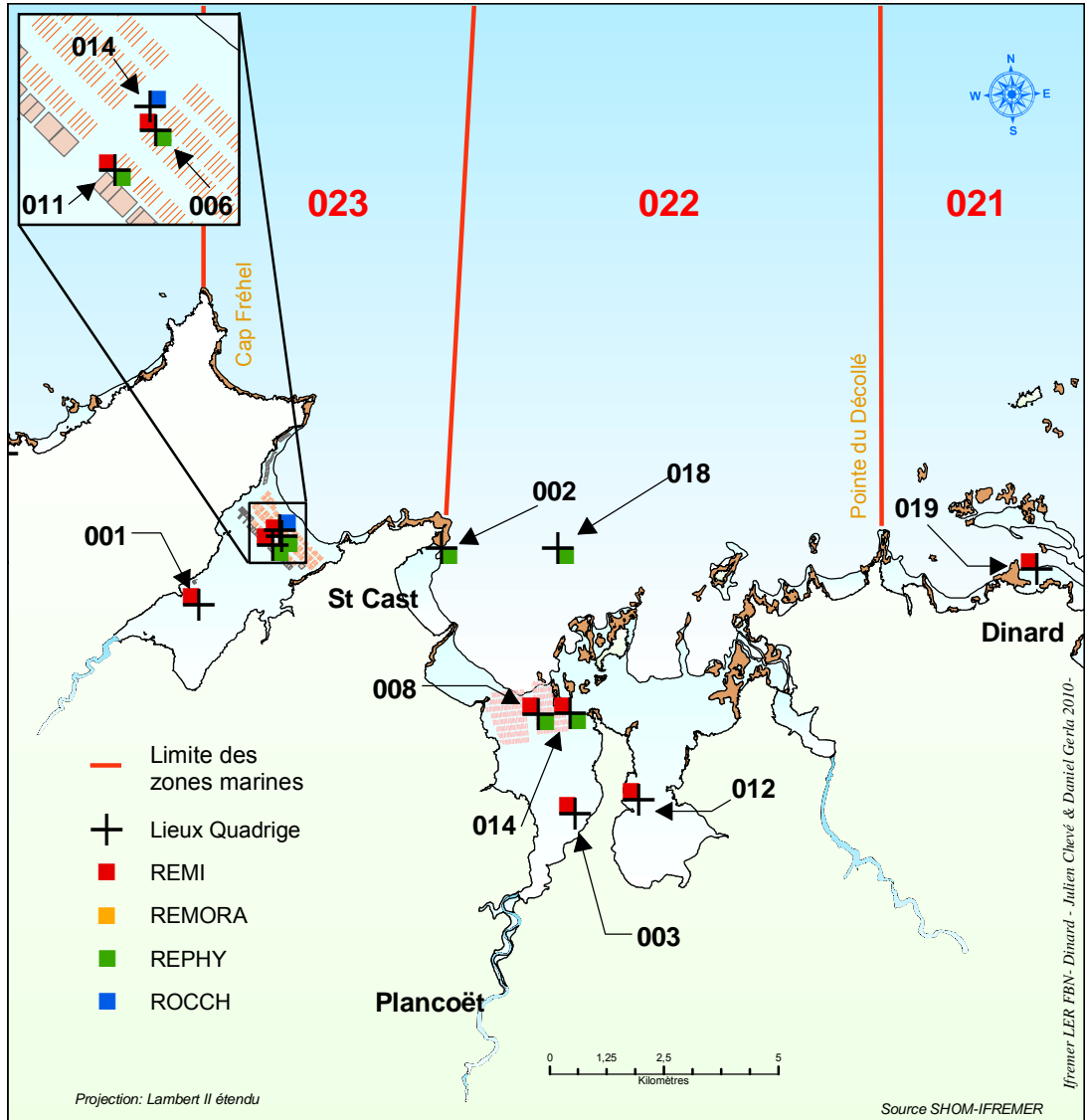
Photo : Gilbert Mouillard











Zones

N° 022 – Arguenon – estuaire et large

N° 023 - Fresnaye – estuaire et large



Zone N° 022 - Arguenon - estuaire et large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
022-P-002	St Cast				
022-P-003	Arguenon coques				
022-P-008	Arguenon pt g5				
022-P-012	La Manchette				
022-P-014	Arguenon pt g'1				
022-P-018	les Hébihens				

Zone N° 023 - Fresnaye - estuaire et large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
023-P-001	Fresnaie coques				
023-P-006	Fresnaie f5				
023-P-011	Fresnaie f'5				
023-P-014	Baie de la Fresnaye			 	

Littoral Costarmoricain

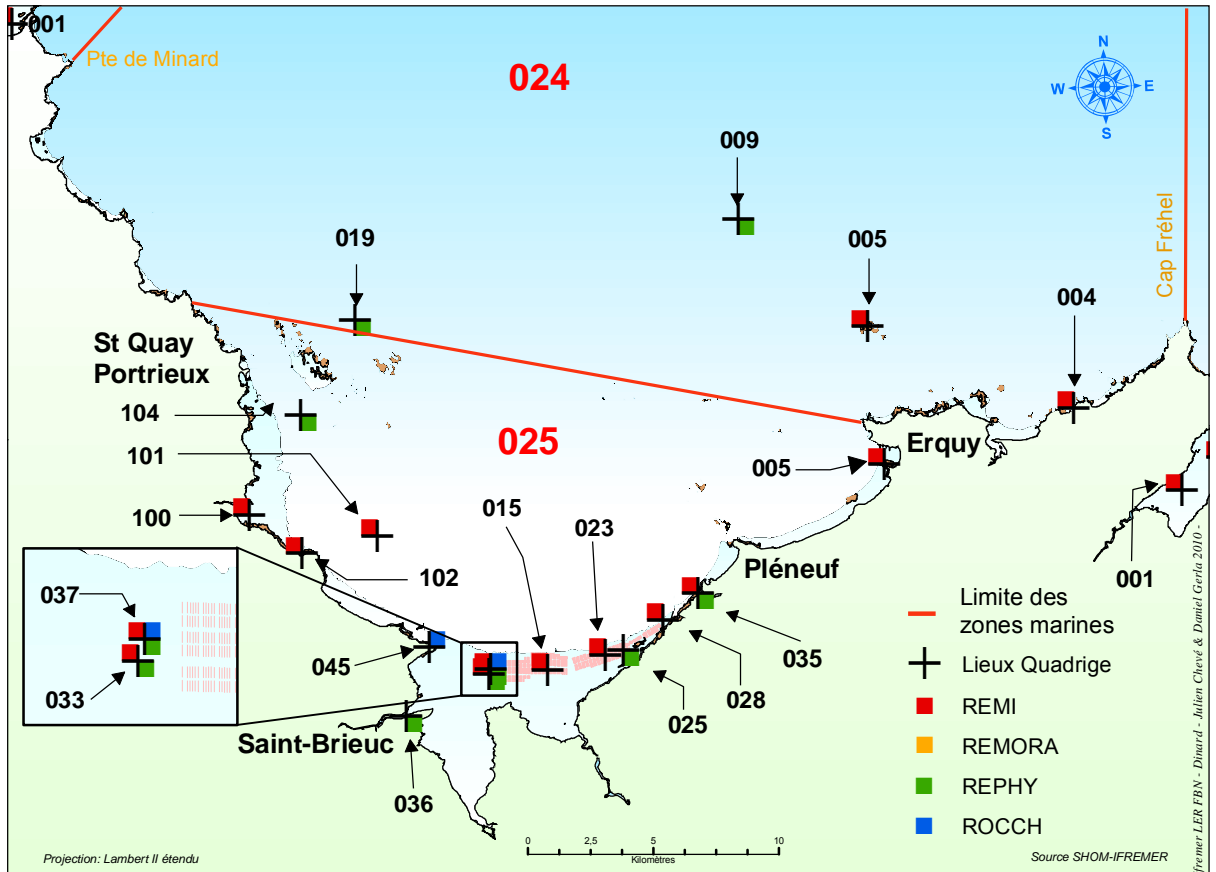
Photo : Ifremer Dinard



Zones

N° 024 – Baie de Saint-Brieuc - large






















N° 025 – Baie de Saint-Brieuc – fond de baie



Zone N° 024 - Baie de Saint-Brieuc - large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
024-P-004	Le Vieux Bourg				
024-P-005	St Brieuc large				
024-P-009	Est baie de St Brieuc				
024-P-019	Ouest baie de St Brieuc				

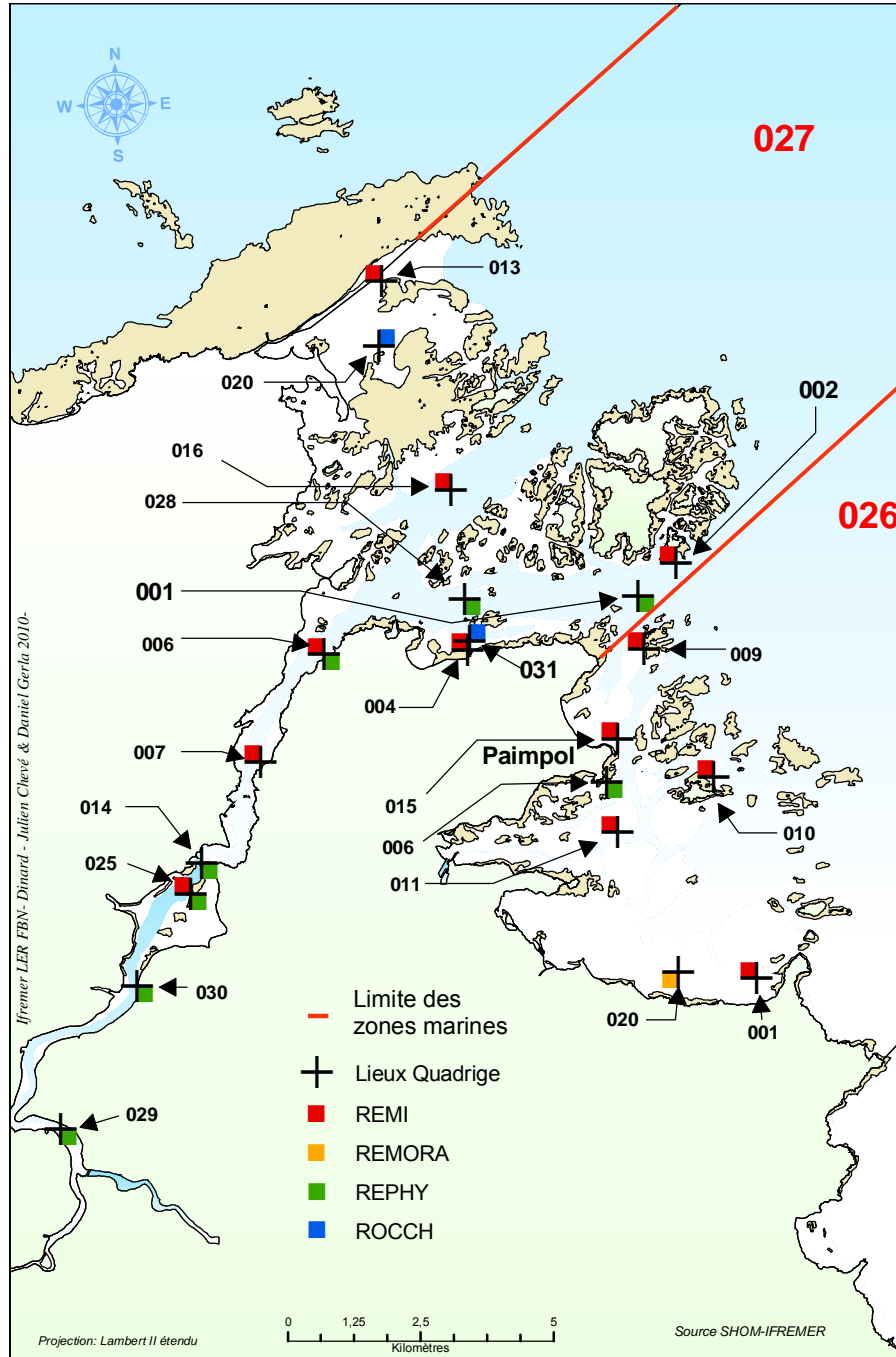
Zone N° 025 - Baie de Saint-Brieuc - fond de baie

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
025-P-005	Erquy La Houssaie				
025-P-015	Morieux point a5	 			
025-P-023	Morieux point b5				
025-P-025	Morieux point c1				
025-P-028	Morieux point c7				
025-P-033	Morieux Z1				
025-P-035	Dahouët		 		
025-P-036	Le Légué – Point de Cesson				
025-P-037	Saint-Brieuc coques				
025-P-045	Pointe du Roselier				
025-P-100	La Banche-Binic				
025-P-101	Binic large				
025-P-102	Le Petit Havre				
025-P-104	Saint-Quay		 		


Zones

N°026 – Baie de Paimpol


N°027 – Trieux - Bréhat






Zone N° 026 - Baie de Paimpol

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
026-P-001	Port Lazo				
026-P-006	Pors Even				
026-P-009	Ile Blanche				
026-P-010	St Riom				
026-P-011	Baie de Paimpol centre				
026-P-015	La Trinité				
026-P-020	Paimpol - Boulguieff				

Zone N° 027 - Trieux - Bréhat

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
027-P001	Bréhat				
027-P-002	Logodec				
027-P-004	Beg Nod (a)				
027-P-006	Mellus				
027-P-007	Coz Castel				
027-P-013	Talberg				
027-P-014	Pont de Lézardrieux - 152E08				
027-P-016	Ile Verte				
027-P-020	Sillon noir				
027-P-025	Le Ledano				
027-P-028	Loguivy				

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
027-P-029	Roche Jagu aval confluent Leff - 152E06				
027-P-030	Ledano-amont - 152E07				
027-P-031	Beg Nod				



Beg Hent

Photo : Gilbert Mouillard

Trebeurden

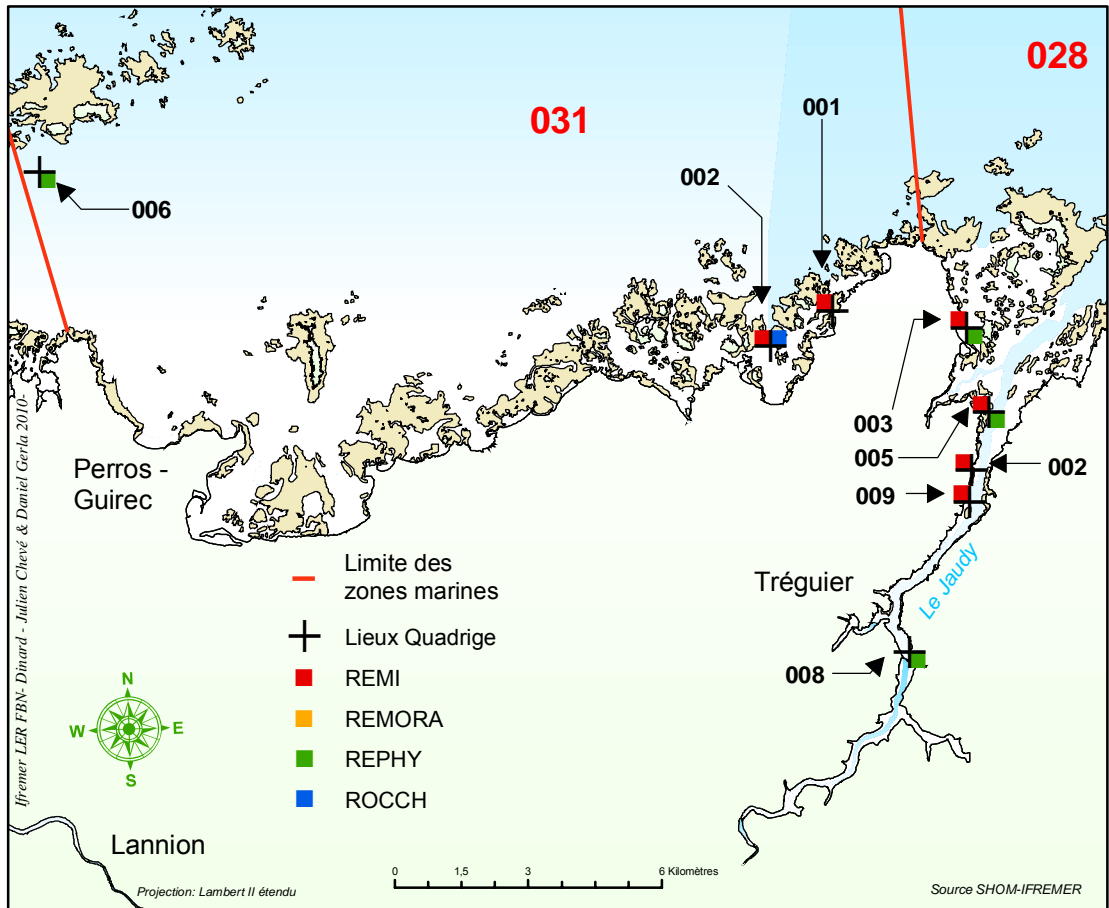
Photo : Gilbert Mouillard



Zones

N° 028 – Jaudy




N° 031 – Perros-Guirec



Zone N° 028 - Jaudy

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
028-P-002	Roche Jaune - Roche Gorec				
028-P-003	Le Castel	 	 		
028-P-005	Pen Palluc				
028-P-008	Tréguier pont				
028-P-009	Beg Melen				

Zone N° 031 - Perros Guirrec

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
031-P-001	Port Scaff				
031-P-002	Gouermel				
031-P-006	Les 7 Îles				

Frynandour

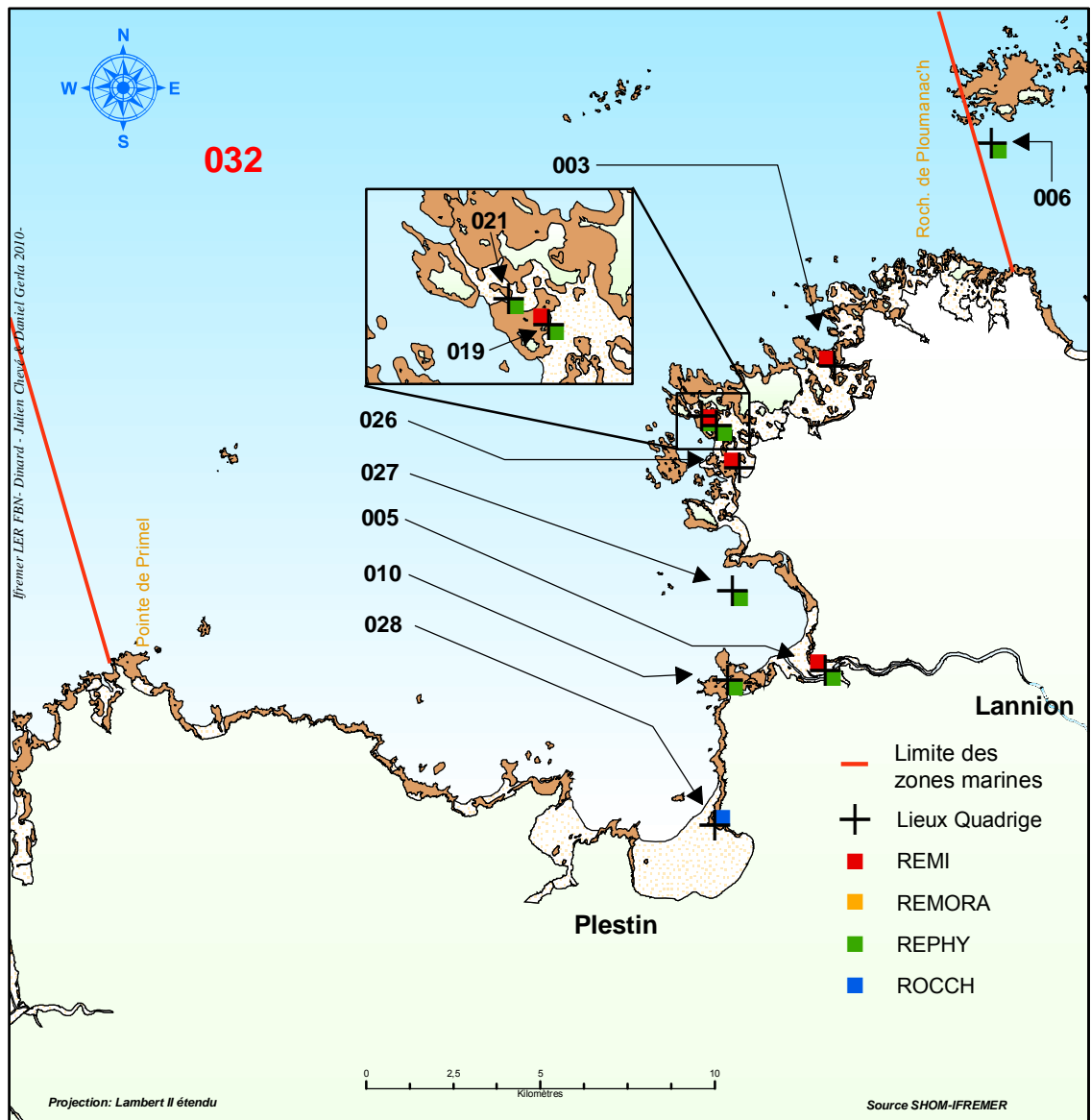
Photo : Gilbert Mouillard







Bouchots de Morieux

Photo : Michel Rougerie

Zone N° 032 – Baie de Lannion



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
032-P-003	Landrellec				
032-P-005	Petit Taureau				
032-P-010	Locquemeau				
032-P-019	Illaouec				

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	REMORA
032-P-021	Ile Grande				
032-P-026	Goas Trez				
032-P-027	Trébeurden				
032-P-028	St Michel en grève				

Trébeurden

Photo : Gilbert Mouillard



5. Résultats

5.1. Réseau de contrôle microbiologique

5.1.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI

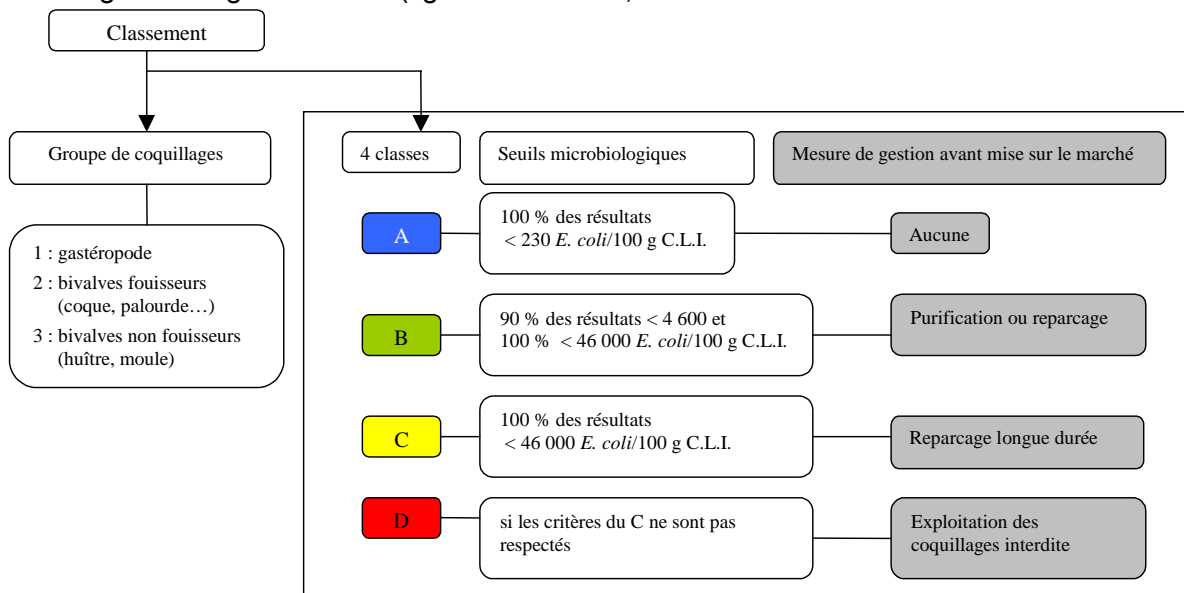


Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage (figure ci-contre). En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes présents dans l'eau.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

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

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

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



Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone
 (Règlement (CE) n° 854/2004¹, arrêté du 21/05/1999²)

¹ Règlement CE n° 854/2004¹ du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

² Arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparage des coquillages vivants.

Le REMI, créé en 1989 par l'Ifremer, a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, classées A, B et C par l'administration. Sur la base du dénombrement des *E. coli* dans les coquillages vivants le REMI permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, de détecter et suivre les épisodes de contamination. Pour répondre à ces objectifs, le REMI est organisé en deux volets :

- **surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les 349 points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106¹ ou ISO/TS 16 649-3². Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les 10 dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination.

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

- **surveillance en alerte**

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

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

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

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

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

La levée du dispositif d'alerte nécessite l'obtention de résultats inférieurs à ces valeurs seuils. Pour le niveau d'alerte 2, il est nécessaire d'avoir deux séries de résultats consécutifs à intervalle d'une semaine.

Pour en savoir plus : www.ifremer/envlit/Remi

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

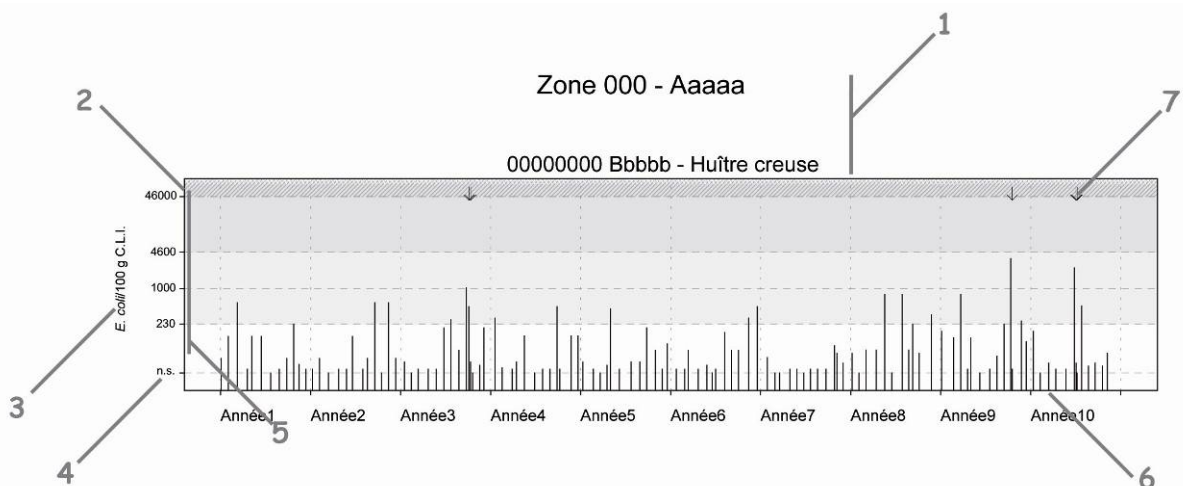
² Norme XP ISO/TS 16 649-3 - décembre 2005. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des *E. coli* beta-glucuronidase-positives - Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate

5.1.2. Documentation des figures

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




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

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



- 1 • Zone marine (identifiant et libellé).
 - Point (mnémonique et libellé) - Coquillage (espèce)
- 2 L'échelle verticale est logarithmique. Elle est commune à l'ensemble des graphiques REMI.
- 3 L'unité est exprimée en nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (C.L.I.).
- 4 Les valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode d'analyse sont indiquées « n.s. » (non significatif), au niveau du seuil retenu.
- 5 Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par le règlement européen (CE) n° 854/2004 et l'arrêté du 21/05/1999. Les différentes zones délimitées par ces seuils sont représentées par un dégradé de gris.
- 6 L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques REMI. La période d'observation s'étend de début 2000 à fin 2009.
- 7 Les données acquises de façon complémentaire au dispositif de surveillance régulière, dans le cadre du dispositif d'alerte, sont repérées par des flèches.

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

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

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

8 En-tête de ligne :

- Point (mnémonique et libellé).
- Pictogramme de l'espèce suivie (cf. partie « 3. Localisation et description des points de surveillance », « Signification des pictogrammes dans les tableaux de points », page 7).

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 (dégradation de la qualité), soit décroissante (amélioration de la qualité).

10 Légende.

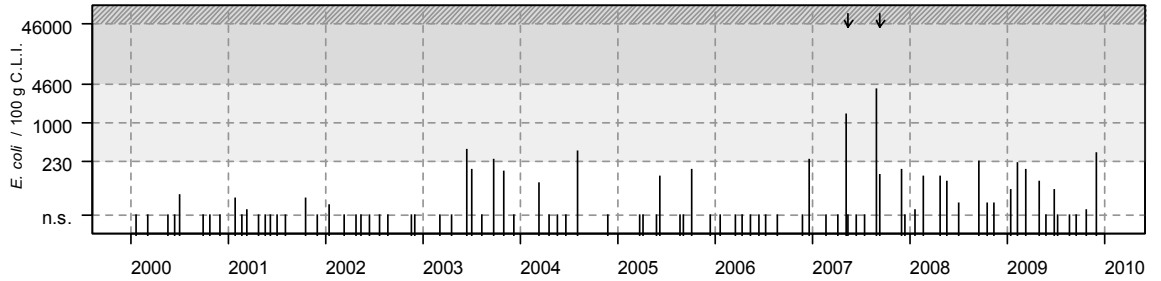
L'*absence de symbole* signifie que le test n'a pas été réalisé car les données ne couvrent pas l'ensemble de la période suivie.

5.1.3. Représentation graphique des résultats

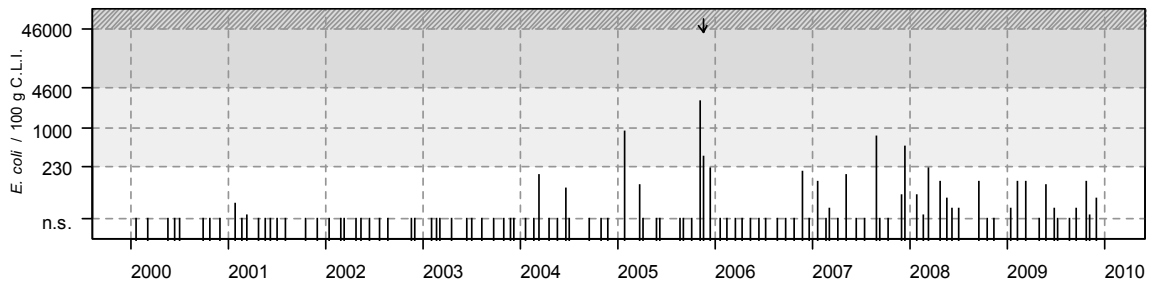
(voir pages ci-après)

Résultats REMI
Zone 020 - Baie du Mont Saint-Michel

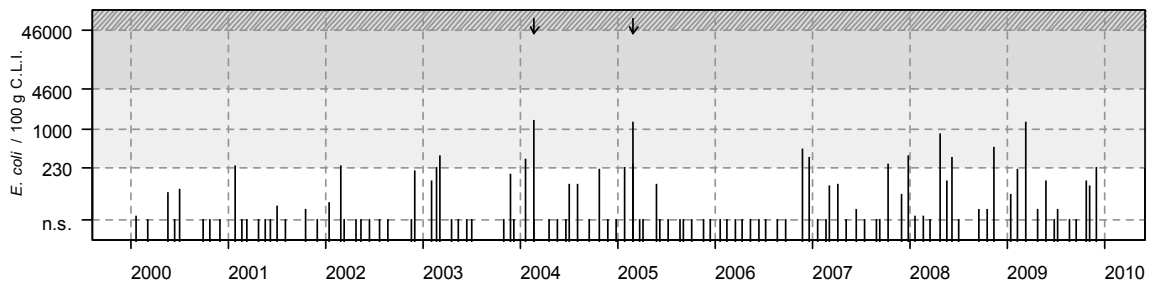
020-P-004 Hermelles 1 - Moule



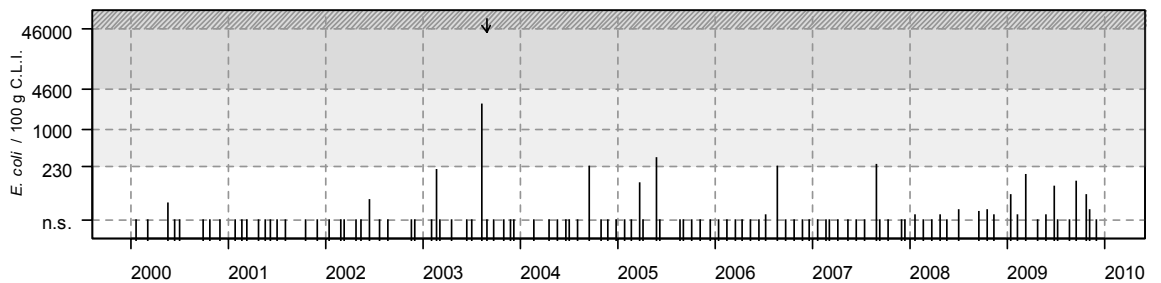
020-P-008 Cherruex 1 - Moule



020-P-012 Vieux plan Est - Moule



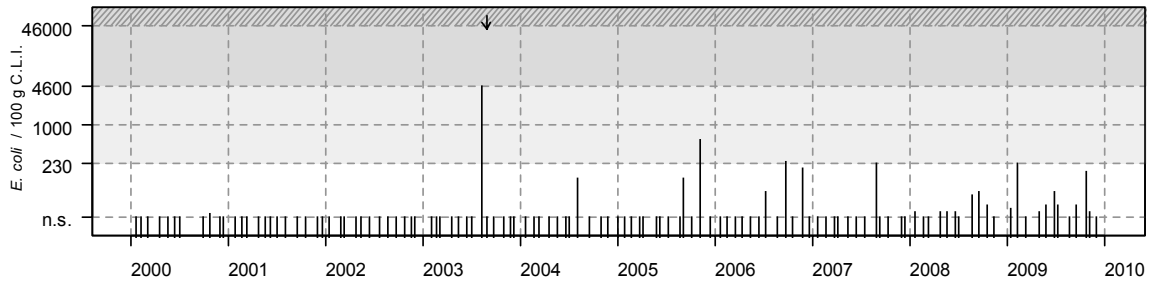
020-P-016 St Benoît 3 - Huître creuse & Moule



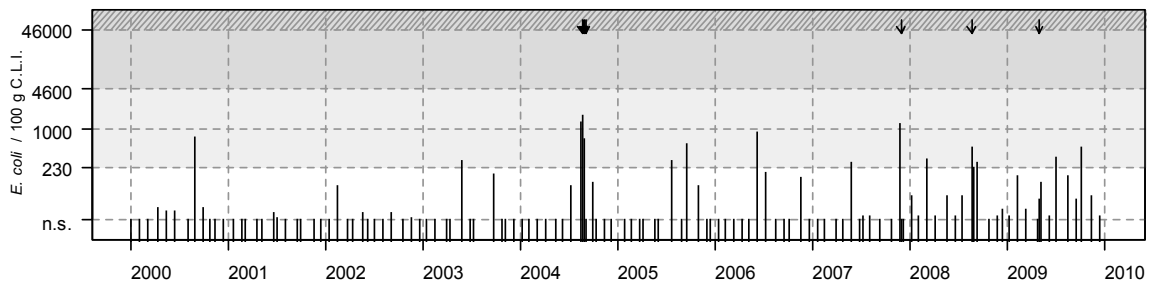
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 020 - Baie du Mont Saint-Michel

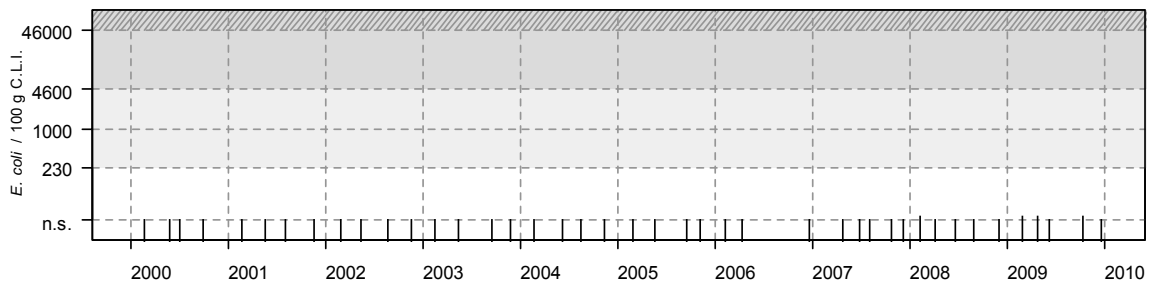
020-P-017 Cancale sud - Huître creuse



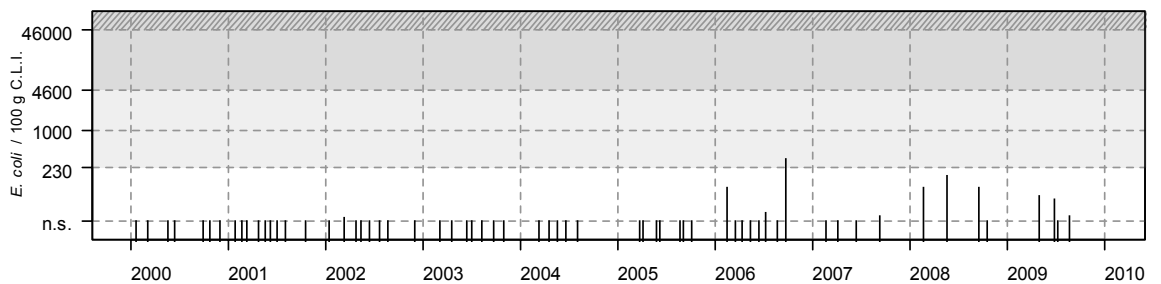
020-P-019 Hock nord - Huître creuse



020-P-022 Cancale eau profonde - Huître plate



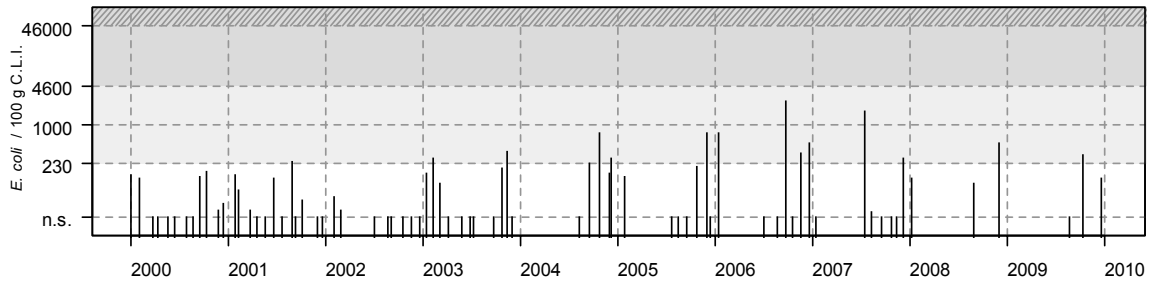
020-P-023 Banc Hermelles - Moule



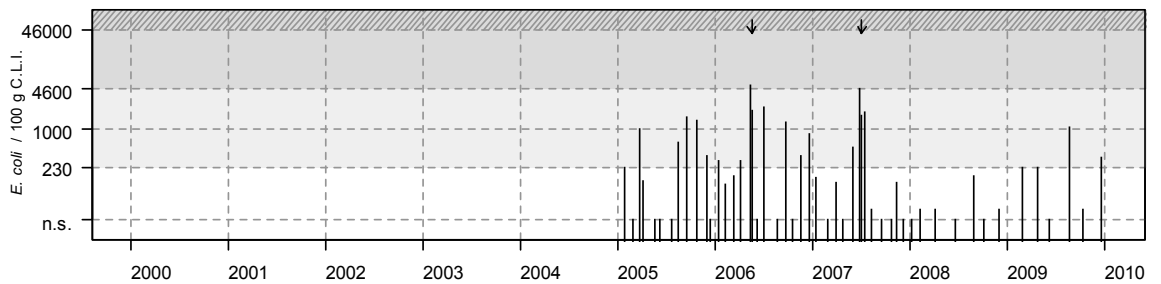
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 020 - Baie du Mont Saint-Michel / Zone 021 - Rance - estuaire et large

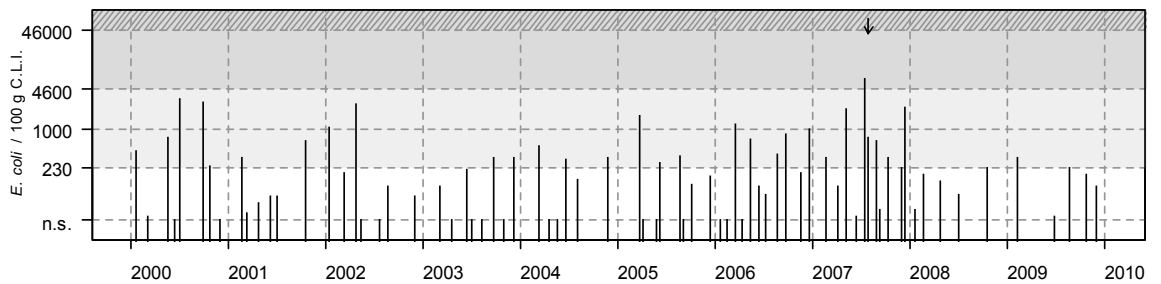
020-P-028 Biez est réserve - Moule



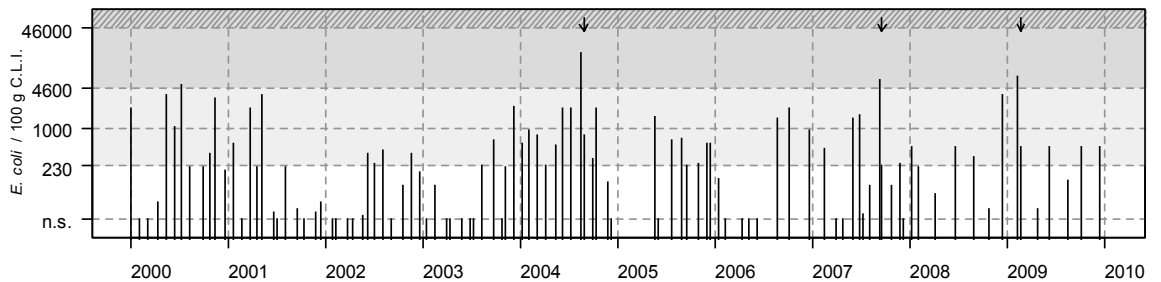
020-P-028 Biez est réserve - Palourde



020-P-034 Baie St Michel est 6 - Moule



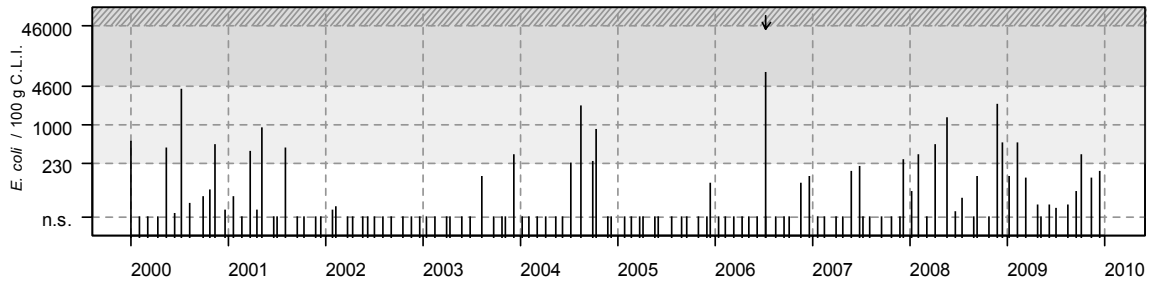
021-P-003 Pointe du Puits - Coque



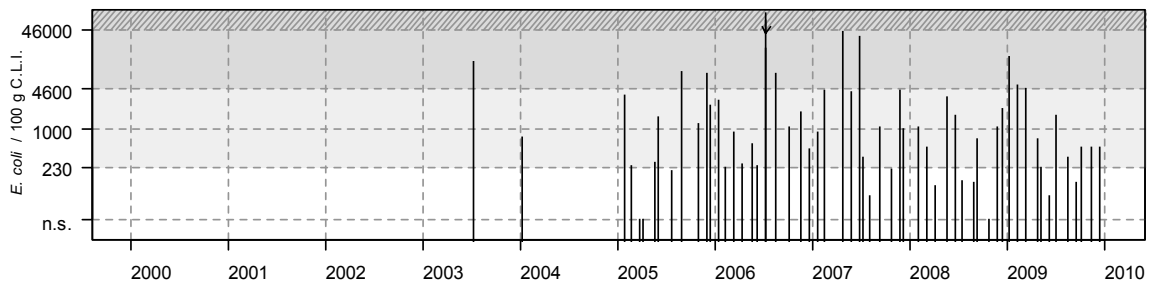
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 021 - Rance - estuaire et large

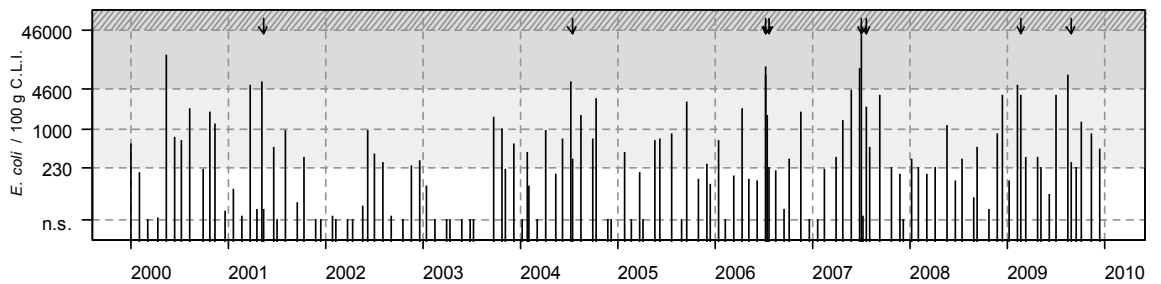
021-P-003 Pointe du Puits - Huître creuse



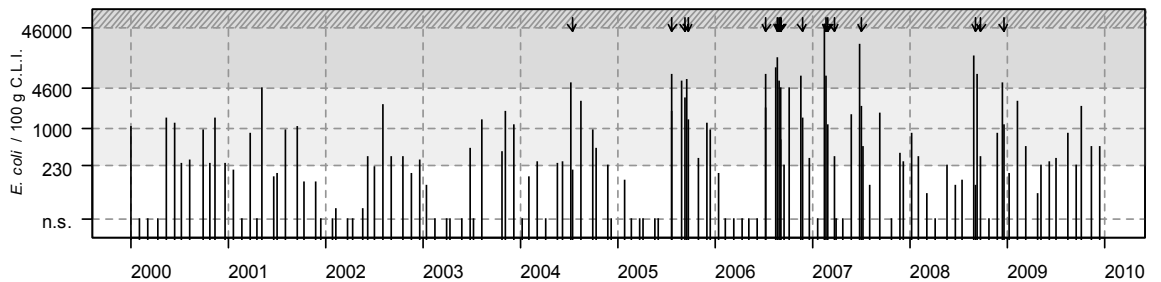
021-P-005 Ville Ger - Palourde



021-P-006 Souhaitier - Coque



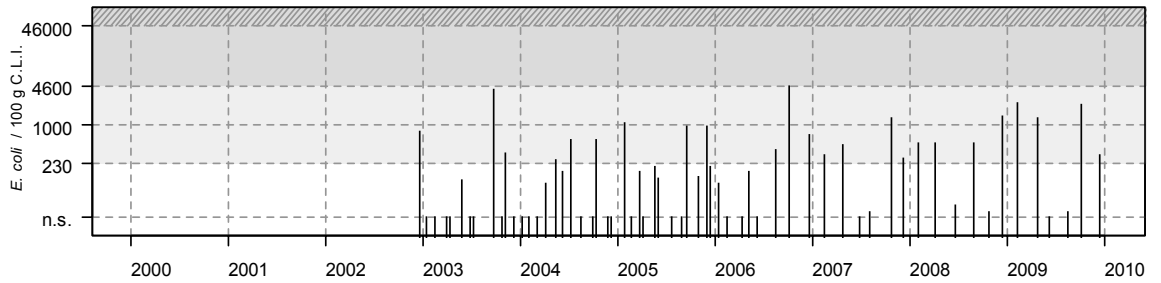
021-P-008 Minihic Le Marais - Coque



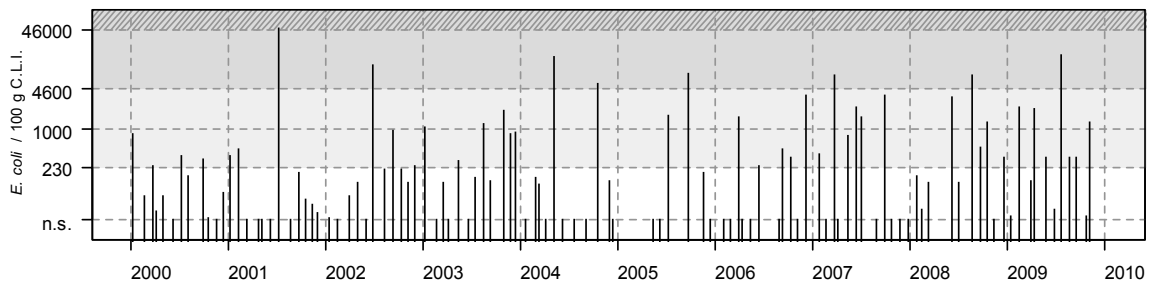
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 021 - Rance - estuaire et large / Zone 022 - Arguenon - estuaire et large

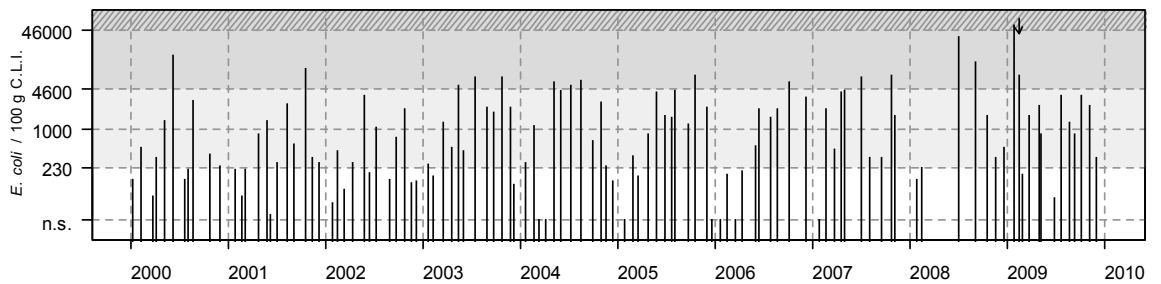
021-P-012 Pointe du Châtelet - Moule



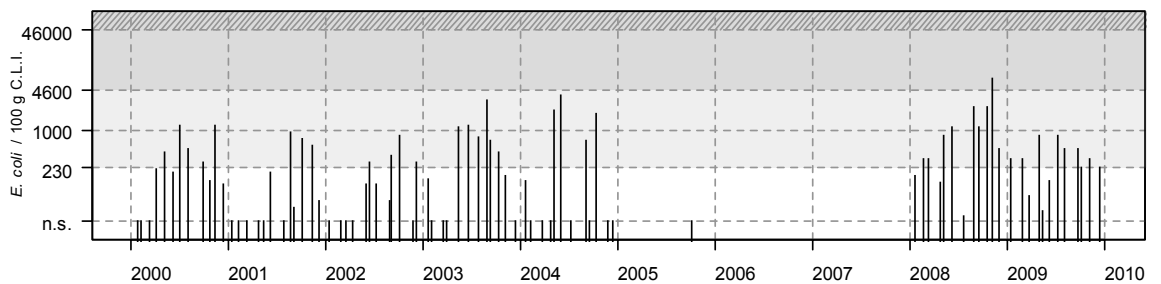
021-P-019 St Enogat - Spisule



021-P-022 Grand Bé - Coque



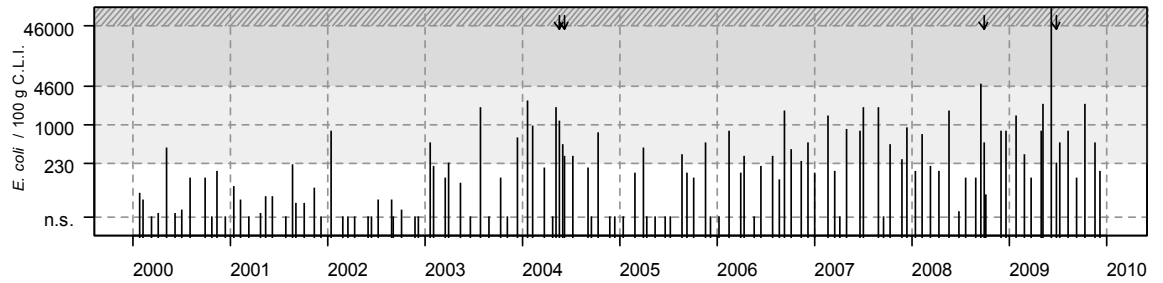
022-P-003 Arguenon coques - Coque



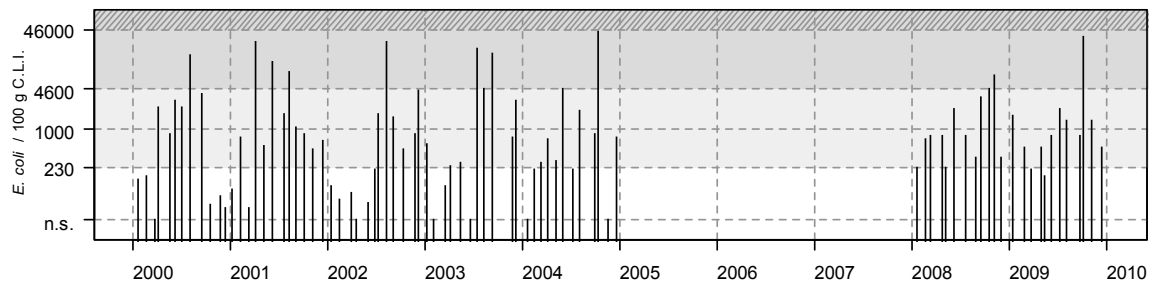
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 022 - Arguenon - estuaire et large / Zone 023 - Fresnaye - estuaire et large

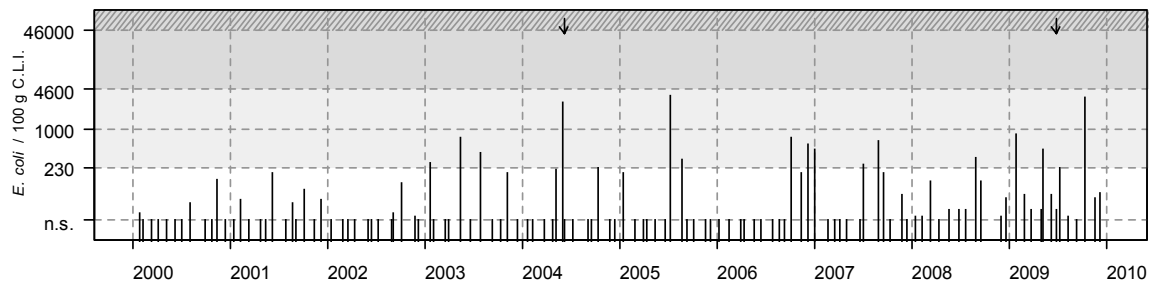
022-P-008 Arguenon pt g5 - Moule



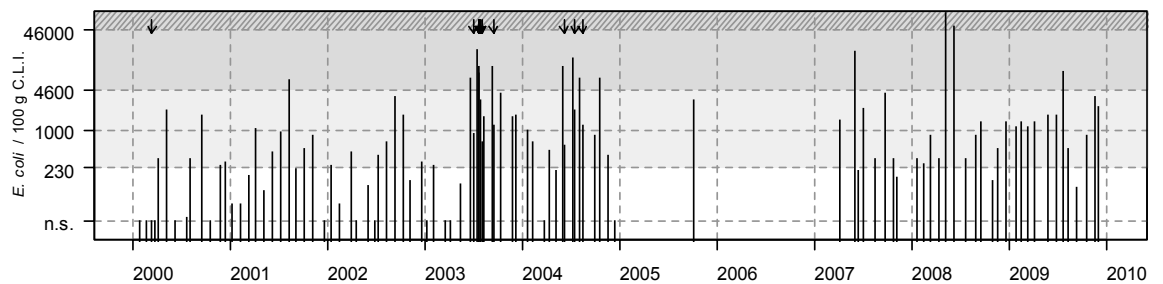
022-P-012 La Manchette - Coque



022-P-014 Arguenon pt g'1 - Huître creuse



023-P-001 Fresnaie coques - Coque

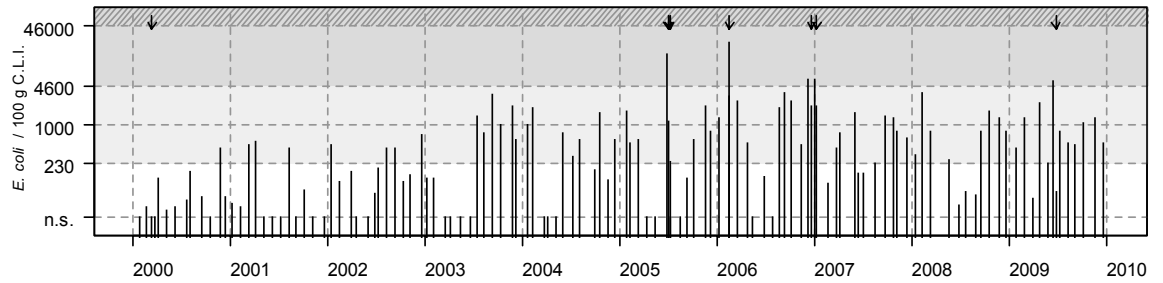


Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

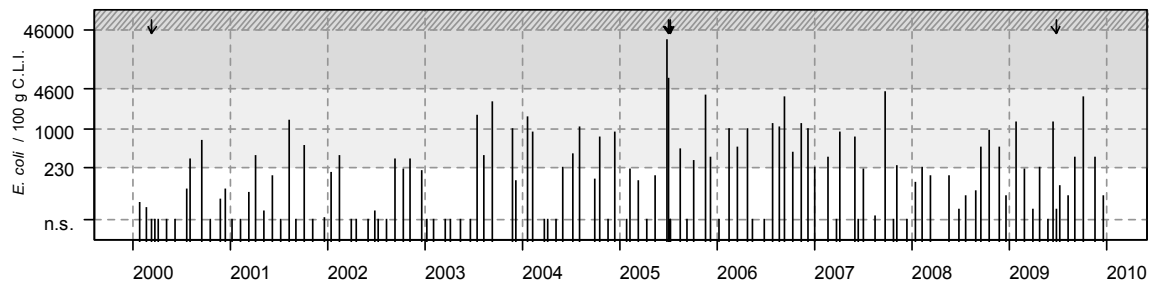
Résultats REMI

023 - Fresnaye - estuaire et large / Zone 024 - Baie de Saint-Brieuc - large / Zone 025 - Baie de Saint-Brieuc - f

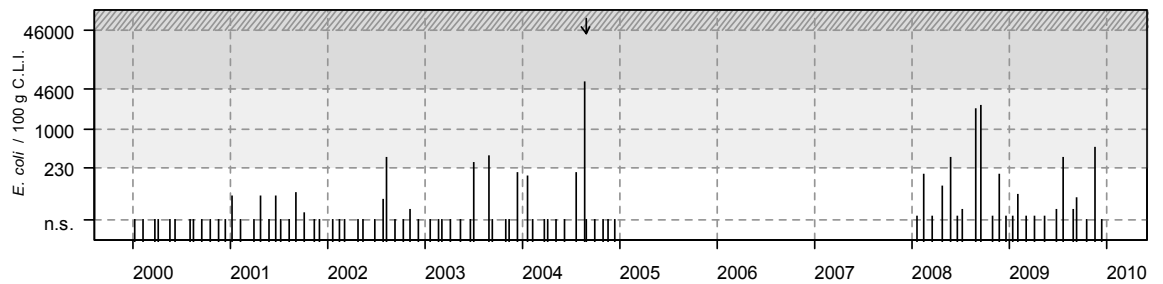
023-P-006 Fresnaie f5 - Moule



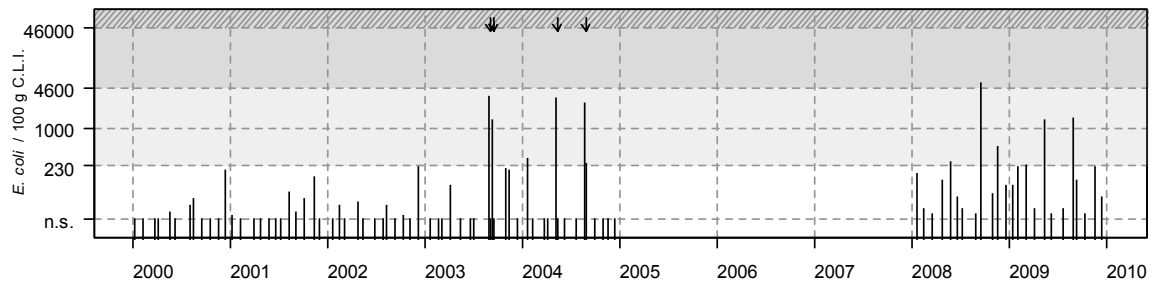
023-P-011 Fresnaie f5 - Huître creuse



024-P-004 Le Vieux Bourg - Moule



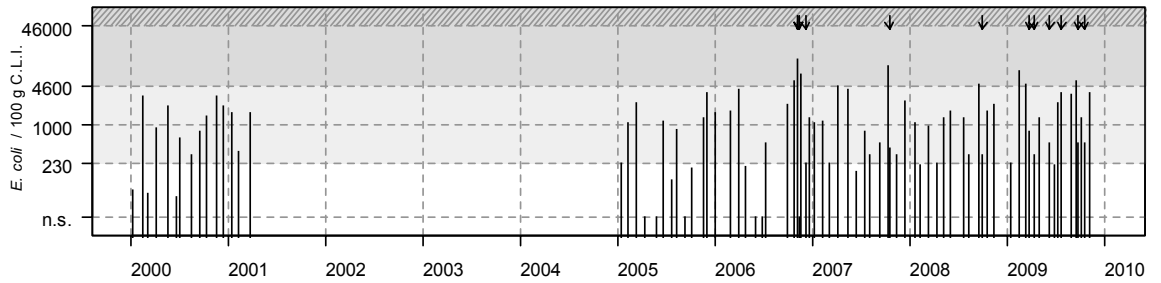
025-P-005 Erquy La Houssaie - Moule



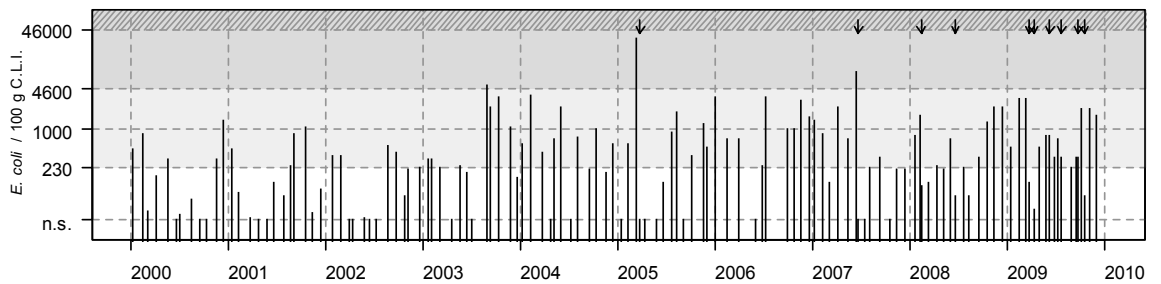
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 025 - Baie de Saint-Brieuc - fond de baie

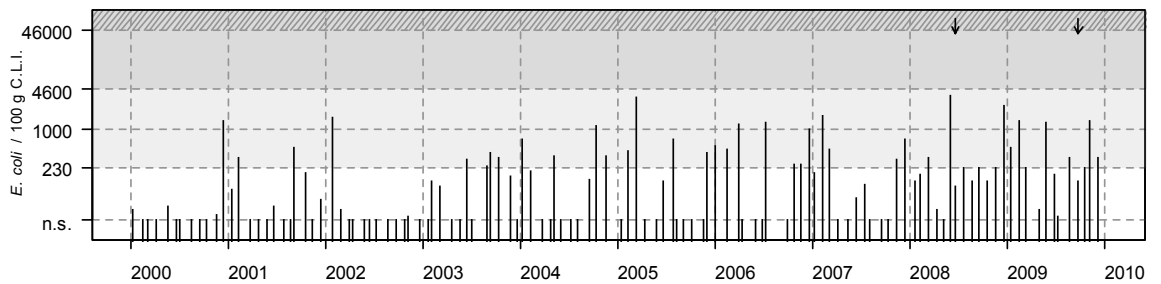
025-P-015 Morieux point a5 - Coque



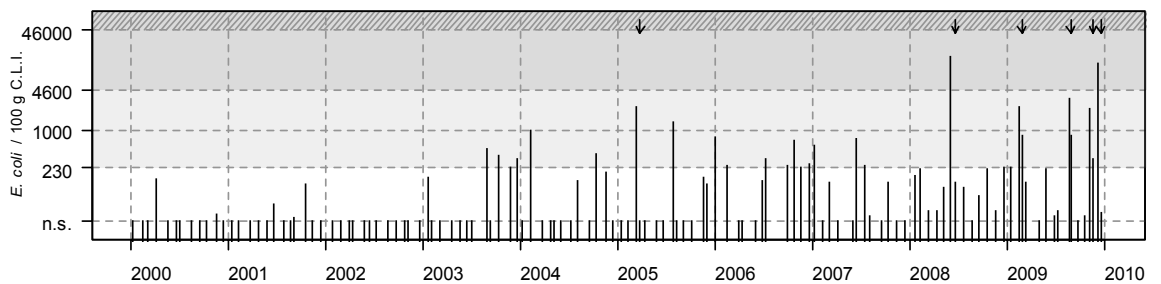
025-P-015 Morieux point a5 - Moule



025-P-023 Morieux point b5 - Moule

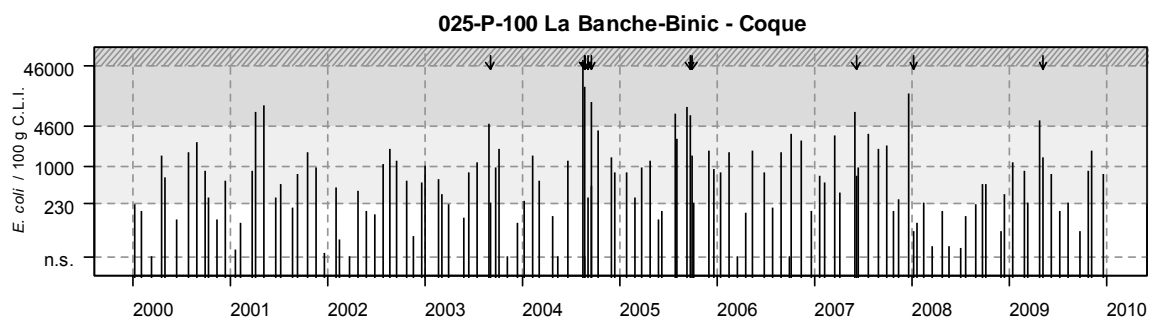
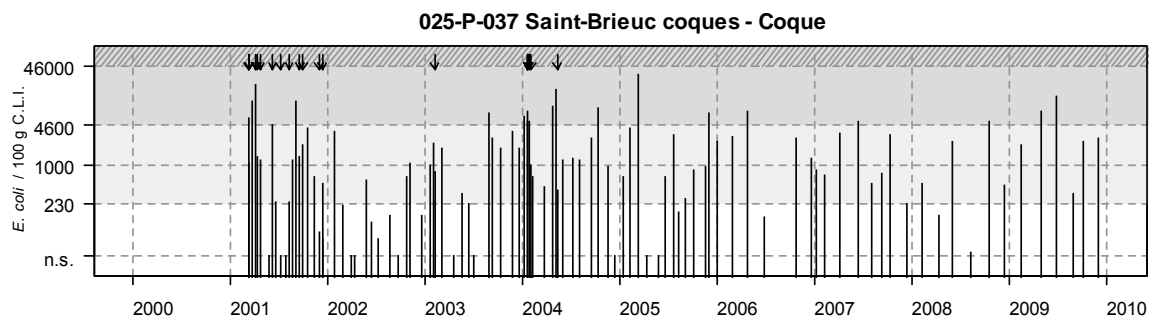
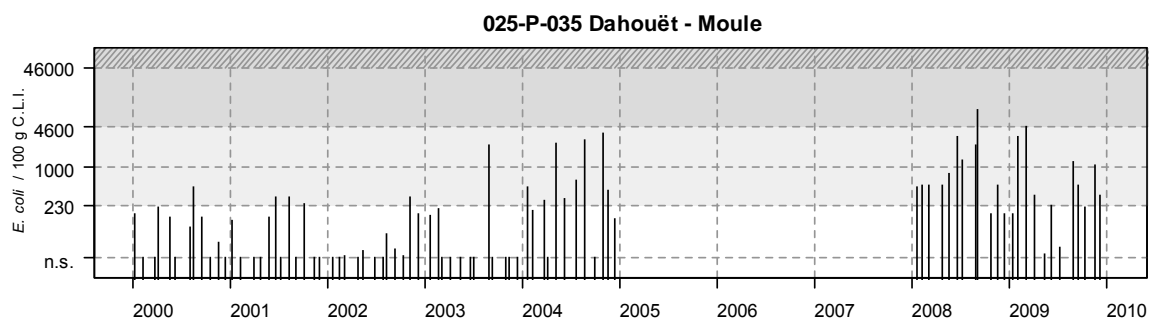
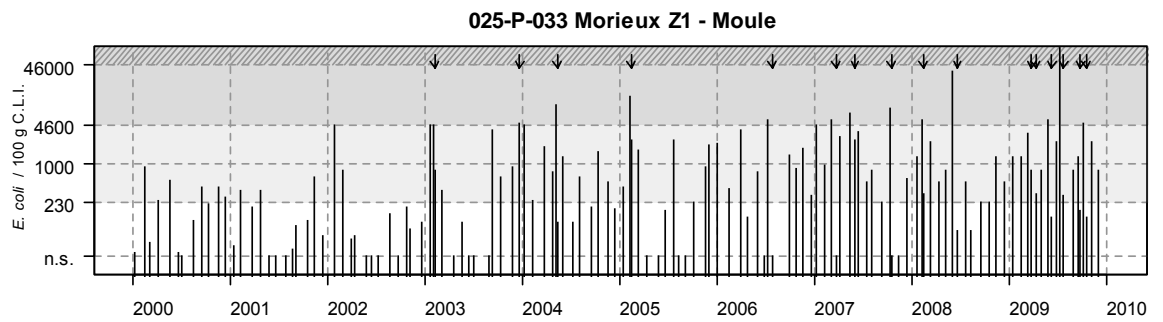


025-P-028 Morieux point c7 - Moule



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

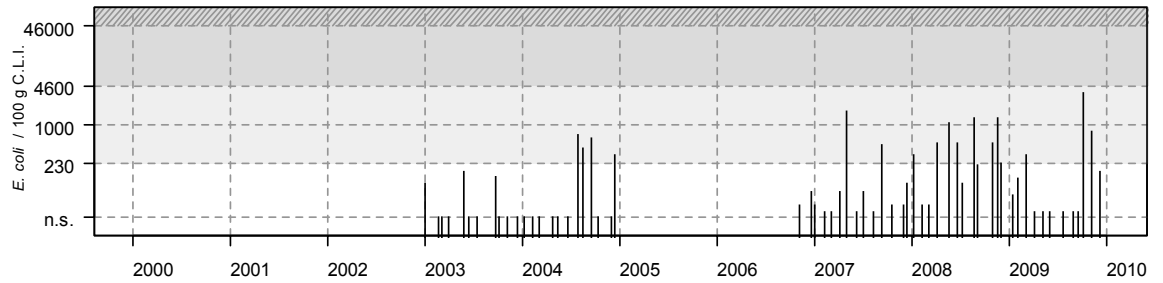
Résultats REMI
Zone 025 - Baie de Saint-Brieuc - fond de baie



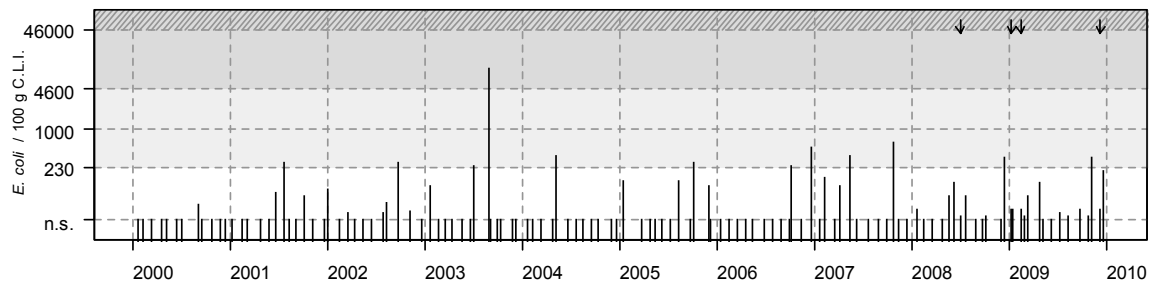
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 025 - Baie de Saint-Brieuc - fond de baie / Zone 026 - Baie de Paimpol

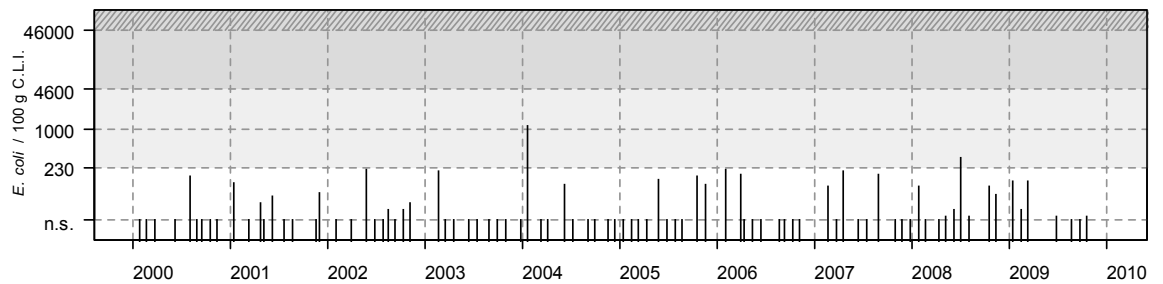
025-P-102 Le Petit Havre - Moule



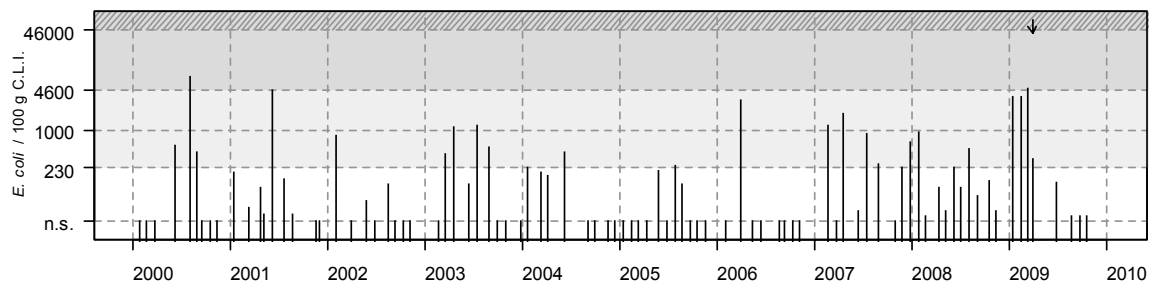
026-P-001 Port Lazo - Huître creuse



026-P-009 Ile Blanche - Huître creuse



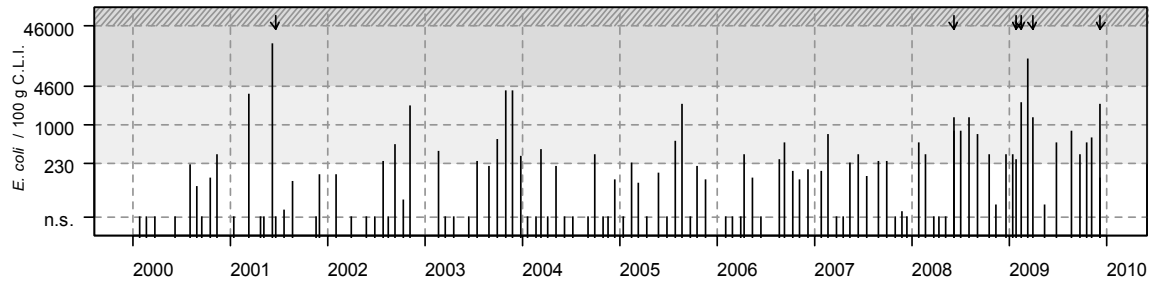
026-P-010 St Riom - Huître creuse



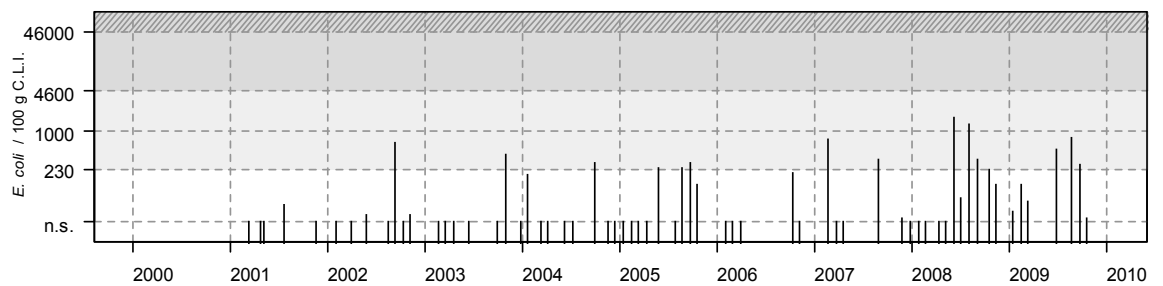
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 026 - Baie de Paimpol / Zone 027 - Trieux - Bréhat

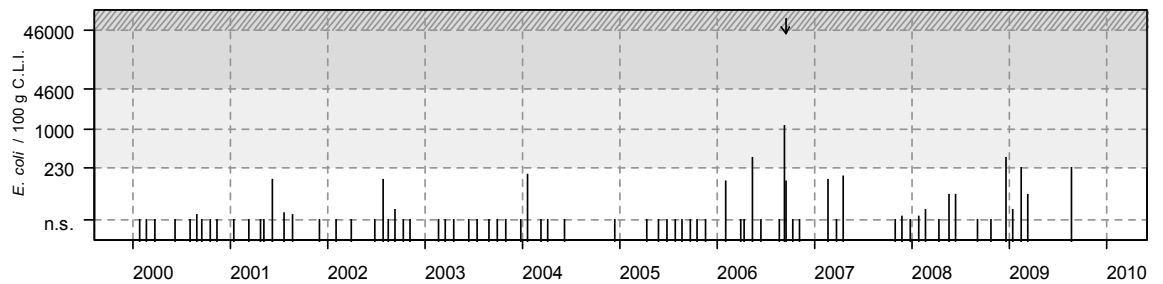
026-P-011 Baie de Paimpol centre - Huître creuse



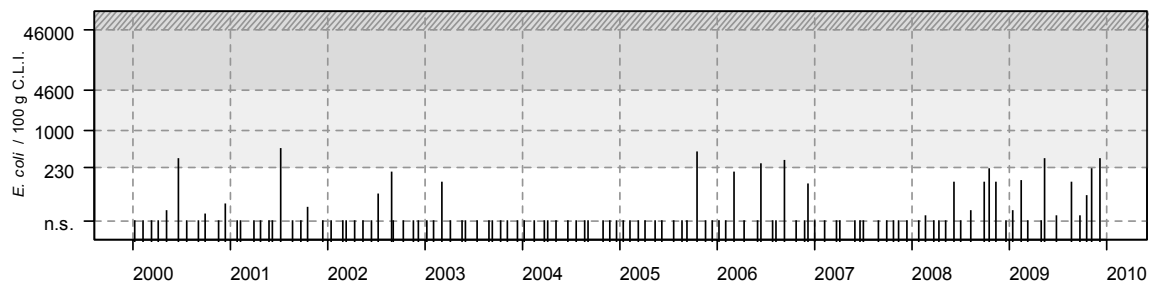
026-P-015 La Trinité - Praire



027-P-002 Logodec - Moule



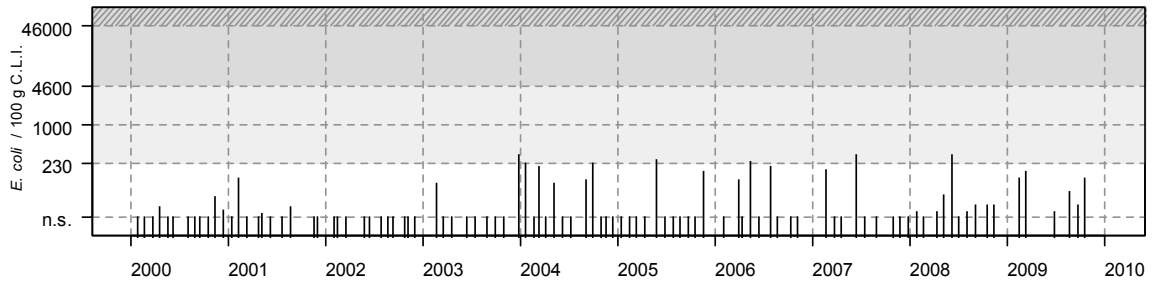
027-P-004 Beg Nod (a) - Huître creuse



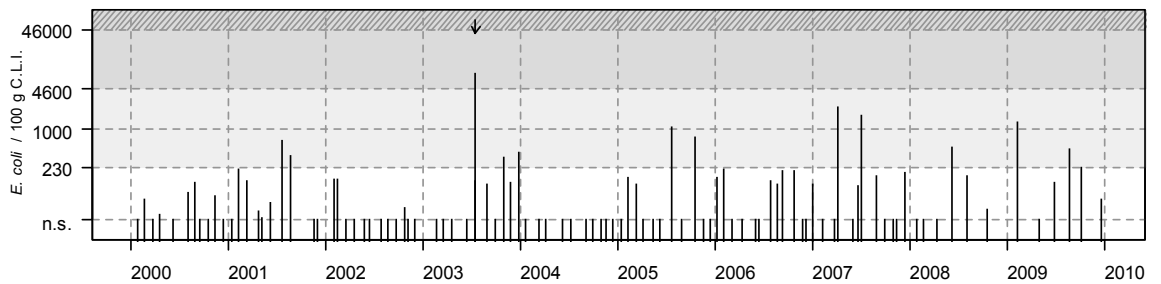
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 027 - Trieux - Bréhat

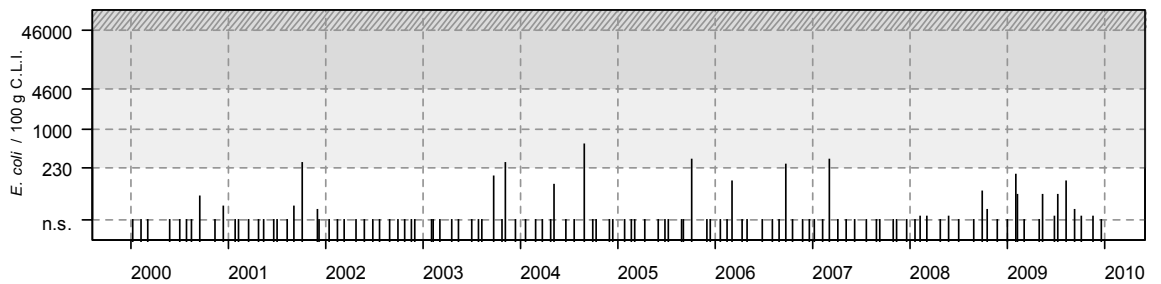
027-P-006 Mellus - Huître creuse



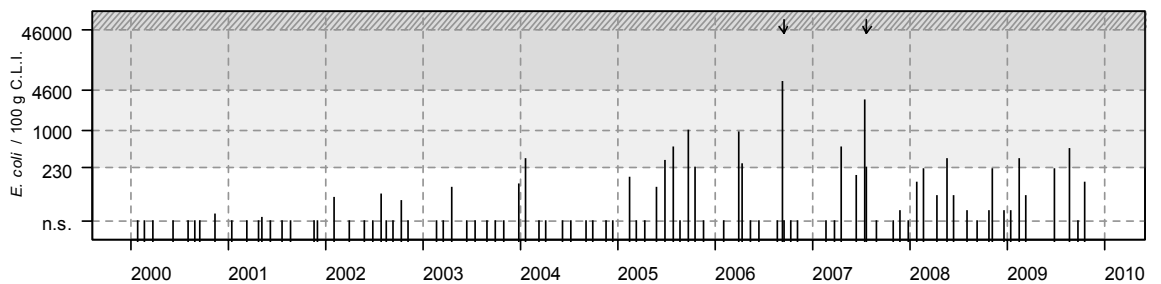
027-P-007 Coz Castel - Huître creuse



027-P-013 Talberg - Huître creuse



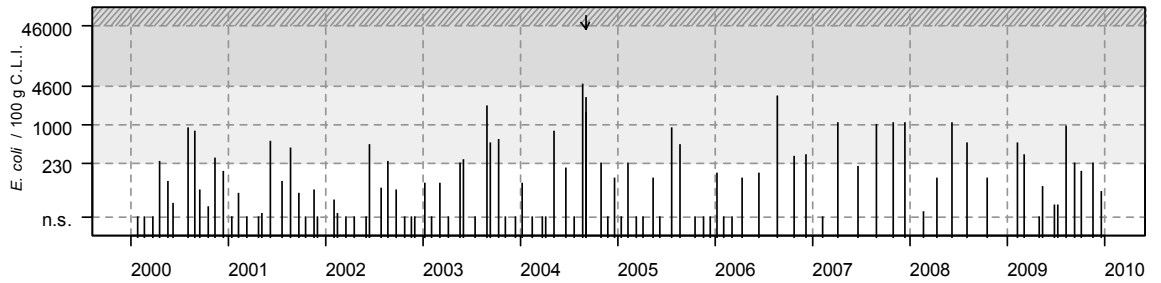
027-P-016 Ile Verte - Moule



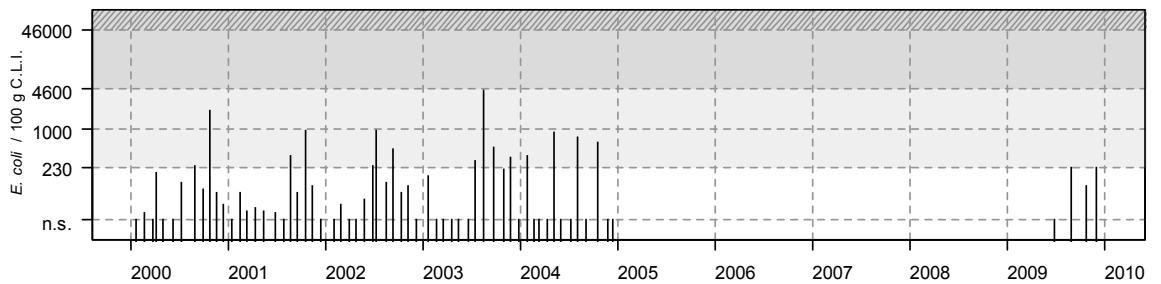
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 027 - Trieux - Bréhat / Zone 028 - Jaudy

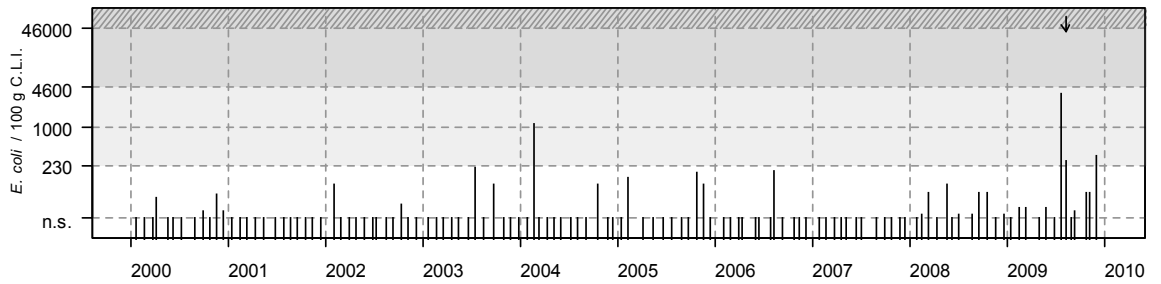
027-P-025 Le Ledano - Huître creuse



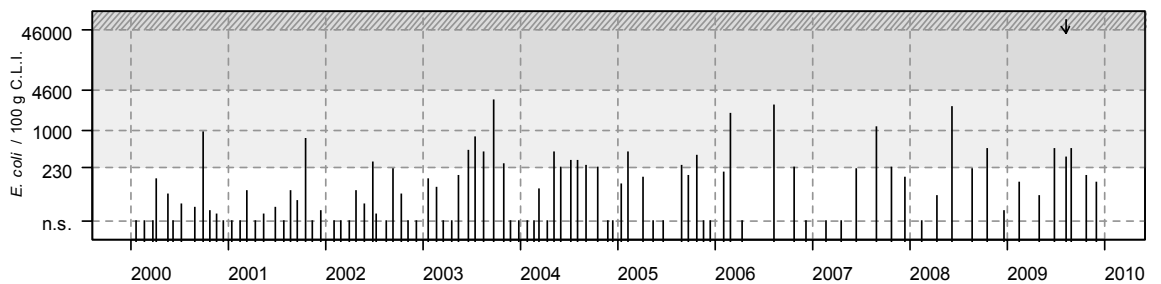
028-P-002 Roche Jaune - Roche Gorec - Huître creuse



028-P-003 Le Castel - Huître creuse



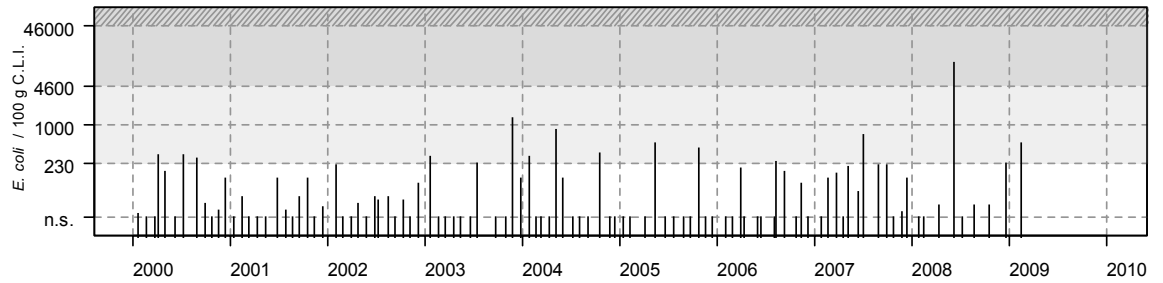
028-P-003 Le Castel - Palourde



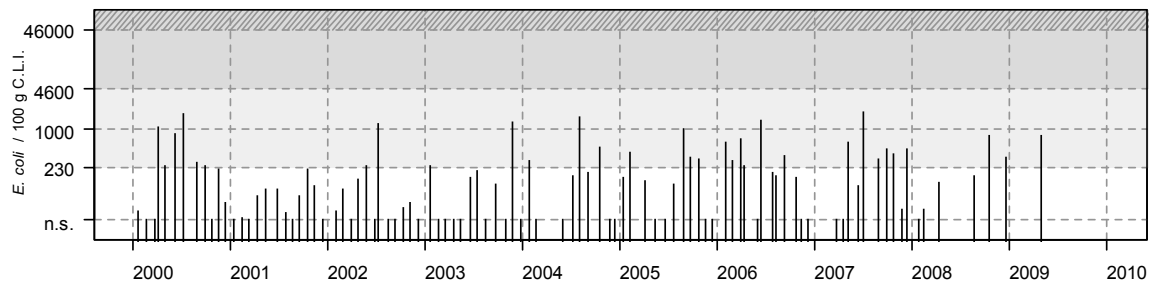
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 028 - Jaudy / Zone 031 - Perros Guirrec

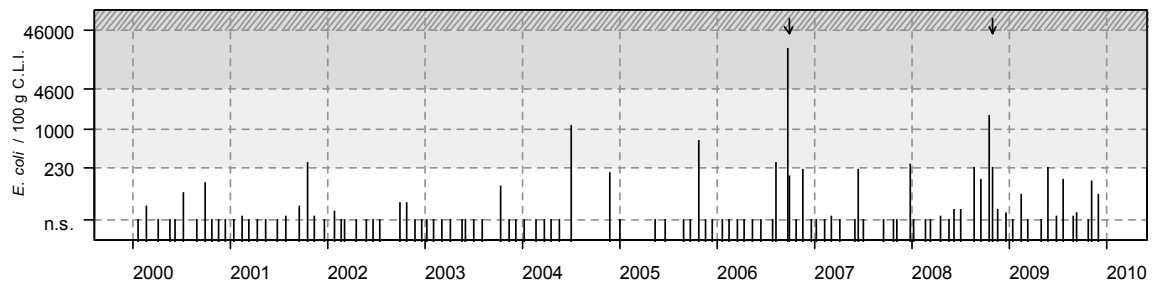
028-P-005 Pen Palluc - Huître creuse



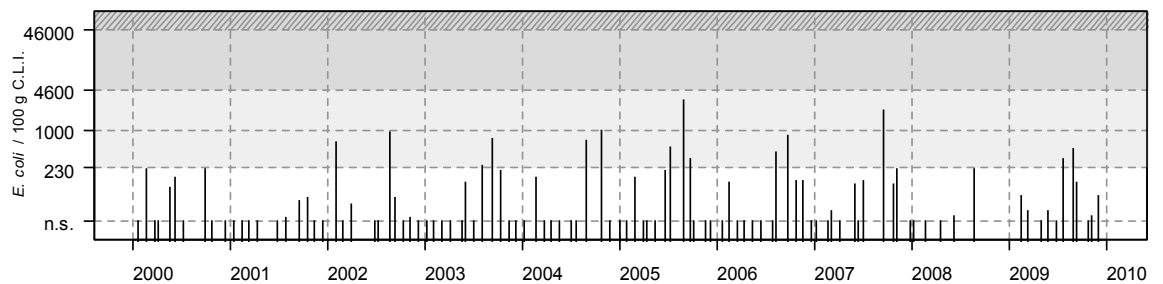
028-P-009 Beg Melen - Huître creuse



031-P-001 Port Scaff - Huître creuse



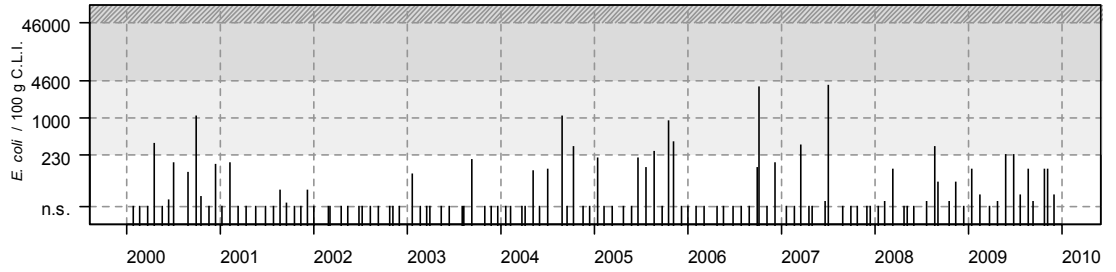
031-P-002 Guermel - Huître creuse



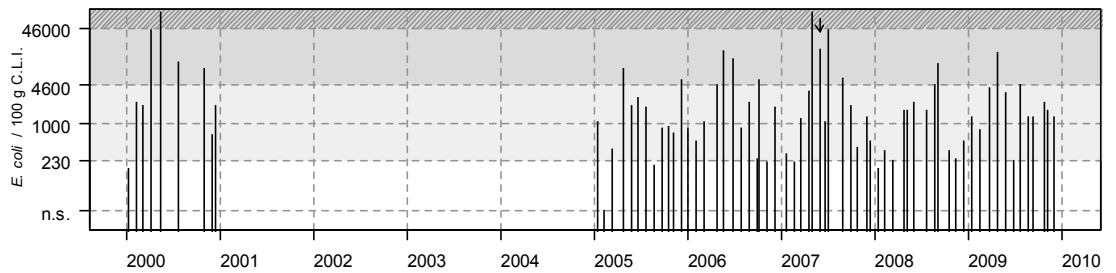
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI
Zone 032 - Baie de Lannion

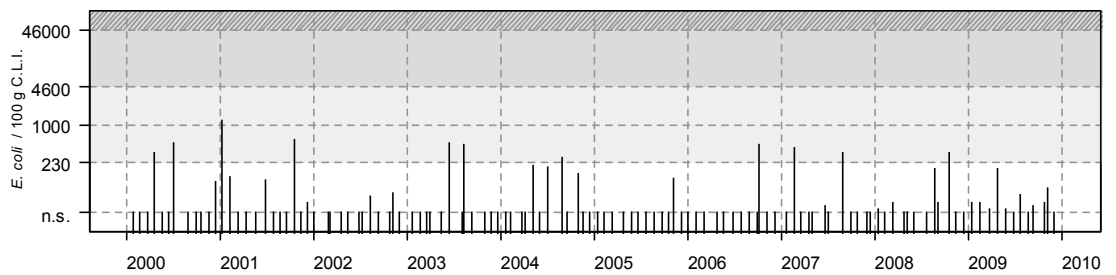
032-P-003 Landrellec - Huître creuse



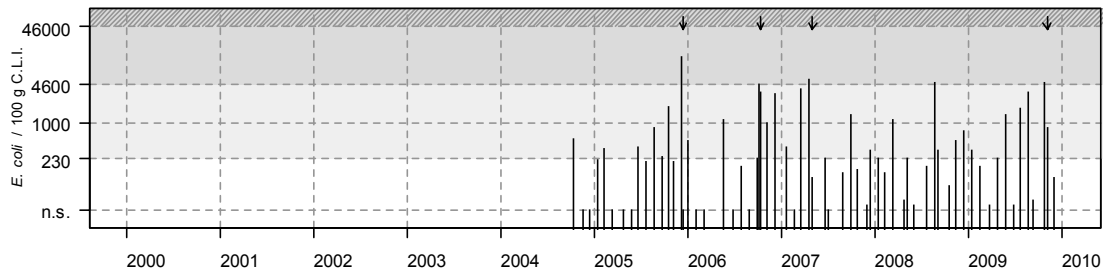
032-P-005 Petit Taureau - Coque



032-P-019 Illaouec - Huître creuse






032-P-026 Goas Trez - Coque



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

5.1.4. Commentaires

Zone 020 - Baie du Mont Saint-Michel : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
020-P-004	Hermelles 1		↗
020-P-008	Cherrueix 1		↗
020-P-012	Vieux plan Est		↗
020-P-016	St Benoît 3	 	↗
020-P-017	Cancale sud		↗
020-P-019	Hock nord		↗
020-P-022	Cancale eau profonde		Moins de 10 ans de données
020-P-023	Banc Hermelles		↗
020-P-028	Biez est réserve		→
020-P-028	Biez est réserve	 	→
020-P-034	Baie St Michel est 6		→

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige









Sur cette zone, qui englobe les zones de parcs à huîtres de Cancale et les zones de bouchots de la baie du Mont-Saint-Michel, une tendance à la dégradation du milieu est observée. En effet depuis cette année, l'analyse statistique montre que cette dégradation s'est généralisée à l'ensemble des points renseignés à l'exception de « Biez est réserve » (zone 35-06 classée B) et « Baie St Michel est 6 » (zone 35-15 classée B) pour lesquels aucune tendance significative ne se dégage.

Une analyse par semestre montre que la tendance croissante du point « Hock nord » (zone 35-08 classée B) est principalement due à la période hivernale.

Alerte :

- Le 29/04/09 : alerte de niveau 0 pour la zone 35-08 classée B (point 020-P-019 « Hock Nord / huîtres creuses ») suite à un déversement accidentel d'un poste de relèvement.

Zone 021 - Rance - estuaire et large : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
021-P-003	Pointe du Puits		➔
021-P-003	Pointe du Puits		➔
021-P-005	Ville Ger		➔
021-P-006	Souhaitier		➔
021-P-008	Minihic Le Marais		➔
021-P-012	Pointe du Châtelet		Moins de 10 ans de données
021-P-019	St Enogat		➔
021-P-022	Grand Bé		↗

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





Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Cette zone englobe les secteurs du bassin maritime de la Rance et de la baie de Saint-Malo. Elle n'affiche aucune tendance significative, hormis en baie de Saint-Malo qui présente une dégradation de la qualité du milieu au point « Grand Bé » (021-P-022). Le gisement de la Baie de Saint Malo est classé C, pourtant il fait l'objet d'une pêche récréative particulièrement intensive en période estivale et lors de grands coefficients de marées.

Alerte :

- Le 29/01/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 35-03 classée C point « Grand Bé / coques ».
- Le 09/02/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-35-02 classée B points « Souhaitier / coques » et « Pointe du Puits / coques ».
- Le 20/08/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-35-02 classée B point « Souhaitier / coques ».

Zone 022 - Arguenon - estuaire et large : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
022-P-003	Arguenon coques		Moins de 10 ans de données
022-P-008	Arguenon pt g5		↗
022-P-012	La Manchette		Moins de 10 ans de données
022-P-014	Arguenon pt g'1		↗

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

Depuis le nouveau découpage Quadrigé en zones marines, les baies de l'Arguenon et de la Fresnaie sont séparées. Cette zone concerne donc uniquement les secteurs d'élevage de moules et de parcs à huîtres de la baie de l'Arguenon, située à l'est de la pointe de Saint-Cast. Des gisements de coques sont présents dans cette baie mais la taille des coquillages et leur densité ne permettent pas, la plupart du temps, leur exploitation professionnelle. De ce fait, le point « Arguenon coques » n'est plus suivi qu'à fréquence adaptée dans le cadre du réseau REMI. Il existe cependant une importante pêche à pied de loisir sur ce gisement de la baie de Lancieux, de qualité médiocre, un suivi est assuré par les services de la DDASS.

Comme les années précédentes, les tests statistiques montrent une dégradation de la qualité en baie de l'Arguenon (points « Arguenon g5 » et « Arguenon pt g'1 » zone 22-03 classée B).

Alerte :

- Le 12/06/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-03 classée B point « Arguenon G5 / moules ».

Zone 023 - Fresnaye - estuaire et large : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
023-P-001	Fresnaie coques		Moins de 10 ans de données
023-P-006	Fresnaie f5		↗
023-P-011	Fresnaie f'5		↗

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

Tout comme la Baie de l'Arguenon, la baie de la Fresnaie regroupe les secteurs de moules sur bouchots et de parcs à huîtres sur tables. Cette zone est située à l'ouest de la pointe de Saint-Cast. De la même façon et pour les mêmes raisons, les gisements de coques présents dans la baie ne sont plus suivis qu'à fréquence adaptée dans le cadre du REMI. La pêche à pieds de loisir fait l'objet d'un suivi assuré par les services de la DDASS.

Les tests statistiques montrent une tendance significative à la dégradation de la qualité des moules et des huîtres de la baie (point « Fresnaie f5 » et « Fresnaie f'5 » zone 22-05 classée B).

Alerte :

- Le 15/06/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-05 classée B point « Fresnaie F5 / moules ».

Zone 024 - Baie de Saint-Brieuc - large : analyse de tendances












Point	Nom du point	Support	Tendance générale
024-P-004	Le Vieux Bourg		Moins de 10 ans de données




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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Cette zone correspondant au littoral du cap d'Erquy au cap Fréhel et au large de la baie de St Brieuc est suivie à fréquence adaptée au point « Le Vieux Bourg » (zone 22-072 classée A) pour les moules.

Zone 025 - Baie de Saint-Brieuc - fond de baie : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
025-P-005	Erquy La Houssaie		Moins de 10 ans de données
025-P-015	Morieux point a5		Moins de 10 ans de données
025-P-015	Morieux point a5		
025-P-023	Morieux point b5		
025-P-028	Morieux point c7		
025-P-033	Morieux Z1		
025-P-035	Dahouët		Moins de 10 ans de données

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
025-P-037	Saint-Brieuc coques		Moins de 10 ans de données
025-P-100	La Banche-Binic		→
025-P-102	Le Petit Havre		Moins de 10 ans de données

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Ce secteur couvre la zone de bouchots de la baie de Saint-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). Il se caractérise par une tendance à la dégradation pour les parties centrale et orientale de la baie et aucune tendance ne se dégage à l'Ouest. Il est à noter que les points « Dahouet », « Erquy La Houssaie » et « le Petit Havre » sont suivis par la DDASS dans le cadre du suivi de la pêche récréative.






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. Cependant la DDASS continue de suivre ces points par mesure préventive.

Le nombre d'alertes en 2009 est en forte hausse avec 9 alertes de niveau 1 et 1 alerte de niveau 2. Cela concerne plus particulièrement le centre de la baie et sa partie Est.

Alerte :

- **Le 13/02/09 : alerte de niveau 1 puis 2 pour la zone 22-14 classée B point « Morieux A5 / coques » et « Morieux Z1 / moules », l'alerte a été définitivement levée le 14/04/09.**
- Le 16/02/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-13 classée A point « Morieux C7 / moules ».
- Le 27/04/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-17 classée B point « La Blanche Binic / coques ».
- Le 29/05/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-14 classée B point « Morieux Z1 / moule ».
- Le 15/07/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-14 classée B point « Morieux Z1 / moules ».
- Le 25/08/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-13 classée A point « Morieux C7 / moules ».
- Le 22/09/09 : alerte niveau 1 pour la zone 22-14 classée B pour le point « Morieux A5 / coques ».
- Le 08/10/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-14 classée B point « Morieux Z1 / moules ».
- Le 10/11/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-13 classée A point « Morieux C7 / moules ».
- Le 08/12/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-13 classée A point « Morieux C7 / moules ».

Zone 026 - Baie de Paimpol : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
026-P-001	Port Lazo		↗
026-P-009	Ile Blanche		→
026-P-010	St Riom		→
026-P-011	Baie de Paimpol centre		↗
026-P-015	La Trinité		Moins de 10 ans de données

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige








Ce secteur, à forte vocation conchylicole présente d'une part, une tendance croissante pour les points proches du littoral, et aucune tendance significative pour les points plus au large.

L'augmentation des alertes préventives (niveau 0) se confirme encore en 2009 avec 5 alertes sur la zone 22-20, toutes liées aux dysfonctionnements de la filière d'assainissement du bassin versant, principalement lors de fortes pluies.

Alerte :

- Le 05/01/09 : alerte de niveau 0 pour la zone 22-20 classée B point « Port Lazo / huîtres creuses » suite à un incident sur le poste de relèvement de Boulguieff lié à un curage réseau sur la commune de Plouezec.
- Le 26/01/09 : alerte de niveau 0 pour la zone 22-20 classée B point « Baie de Paimpol Centre / huîtres creuses » suite à un incident sur le poste de relèvement Côte du Diable lié à de fortes pluies.
- Le 09/02/09 : alerte de niveau 0 pour la zone 22-20 classée B point « Port Lazo / huîtres creuses » suite à un incident sur le poste de relèvement de Boulguieff lié à de fortes pluies.
- Le 10/02/09 : alerte de niveau 0 pour la zone 22-20 classée B point « Baie de Paimpol Centre / huîtres creuses » suite à un incident sur la station d'épuration Keraudren lié à de fortes pluies.
- Le 16/03/09 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-20 classée B points « Baie de Paimpol Centre / huîtres creuses » et « Saint Riom / huîtres creuses ».
- Le 07/12/09 : alerte de niveau 0 pour la zone 22-20 classée B points « Baie de Paimpol Centre / huîtres creuses » et « Port Lazo / huîtres creuses » suite à des incidents liés à de fortes pluies sur les postes de relèvement Côte du Diable et Boulguieff.

Zone 027 - Trieux - Bréhat : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
027-P-002	Logodec		↗
027-P-004	Beg Nod (a)		↗
027-P-006	Mellus		↗
027-P-007	Coz Castel		→
027-P-013	Talberg		↗
027-P-016	Ile Verte		↗
027-P-025	Le Ledano		↗

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Ce secteur est constitué de l'archipel de Bréhat et de la partie marine du fleuve côtier du Trieux.




Tous les points de la zone présentent en 2009 une tendance croissante de la contamination bactérienne, à l'exception du point « Coz Castel » (zone 22-242 classée B).

Aucune alerte n'a été déclenchée sur la zone mais des bulletins d'informations mettent en évidence un dépassement du seuil de 230 *E.coli* /100 grammes de C.L.I. pour le point « Ile Verte » (zone 22-221 classée A).




Bulletin d'information :

- Le 16/02/09 : bulletin d'information émis sur la zone 22-221 classée A point « Ile Verte / moules ».
- Le 26/08/09 : bulletin d'information émis sur la zone 22-221 classée A point « Ile Verte / moules ».

Zone 028 - Jaudy : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
028-P-002	Roche Jaune - Roche Gorec		Moins de 10 ans de données
028-P-003	Le Castel		↗
028-P-003	Le Castel		↗
028-P-005	Pen Palluc		→

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
028-P-009	Beg Melen		

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





Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Cette zone couvre exclusivement la partie marine de l'estuaire du Jaudy. L'analyse statistique met en évidence une tendance significative à la dégradation sur la période 2000-2009.

Alerte :

- Le 27/07/09 : alerte de niveau 1 sur la zone 22-261 classée A point « Le Castel / huîtres creuses ».

Zone 031 - Perros Guirrec : analyse de tendances






Point	Nom du point	Support	Tendance générale
031-P-001	Port Scaff		
031-P-002	Gouermel		

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

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Cette zone ne présente pas de tendance générale significative. Le point de surveillance « Port Scaff » (zone 22-28, classée A) présente une croissance des niveaux de contamination.

Zone 032 – Baie de Lannion : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
032-P-003	Landrellec		
032-P-005	Petit Taureau		Moins de 10 ans de données
032-P-019	Illaouec		
032-P-026	Goas Trez		Moins de 10 ans de données

 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'élevage d'huîtres et d'importants gisements de coquillages fouisseurs exploités professionnellement, en particulier les gisements du banc du Guer et de Goas Trez.

Les tests statistiques ne présentent pas de tendance significative sur les 10 dernières années, sauf pour le point « Landrellec » qui présente une croissance des niveaux de contamination mettant en évidence une dégradation de la qualité microbiologique.

Alerte :

- Le 26/10/09 : alerte de niveau 1 sur la zone 22-40 classée B point « Goas Trez / coques ».

5.2. Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

5.2.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY

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

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

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

Aspects environnementaux

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

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

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

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

Des données hydrologiques sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques : une description de cette surveillance et des paramètres mesurés est faite au chapitre « Hydrologie » page 82.

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

Aspects sanitaires

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

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

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

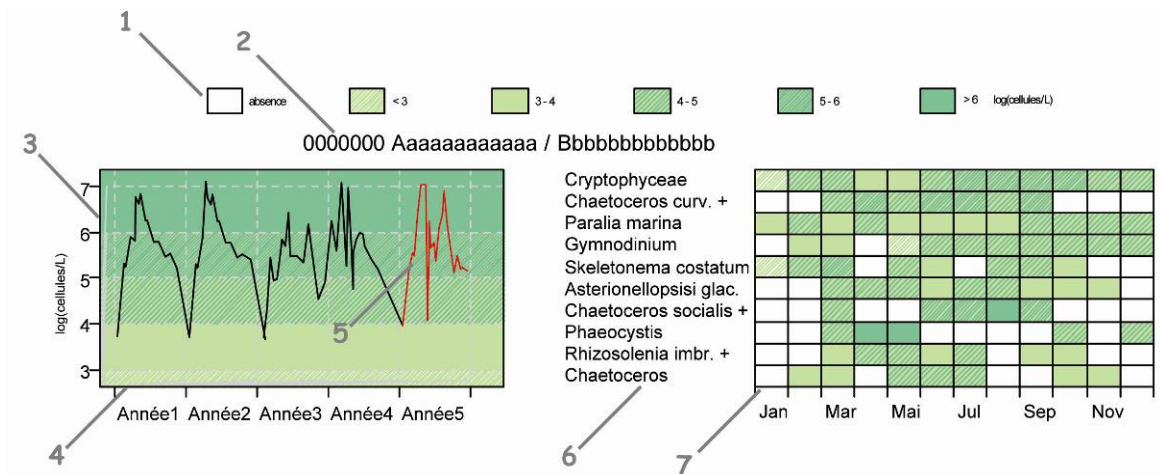
Pour les gisements et les élevages côtiers, la stratégie retenue pour les risques PSP et ASP est basée sur la détection dans l'eau des espèces décrites comme productrices de toxines, qui déclenche en cas de dépassement du seuil d'alerte phytoplancton la recherche des phycotoxines correspondantes dans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

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

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

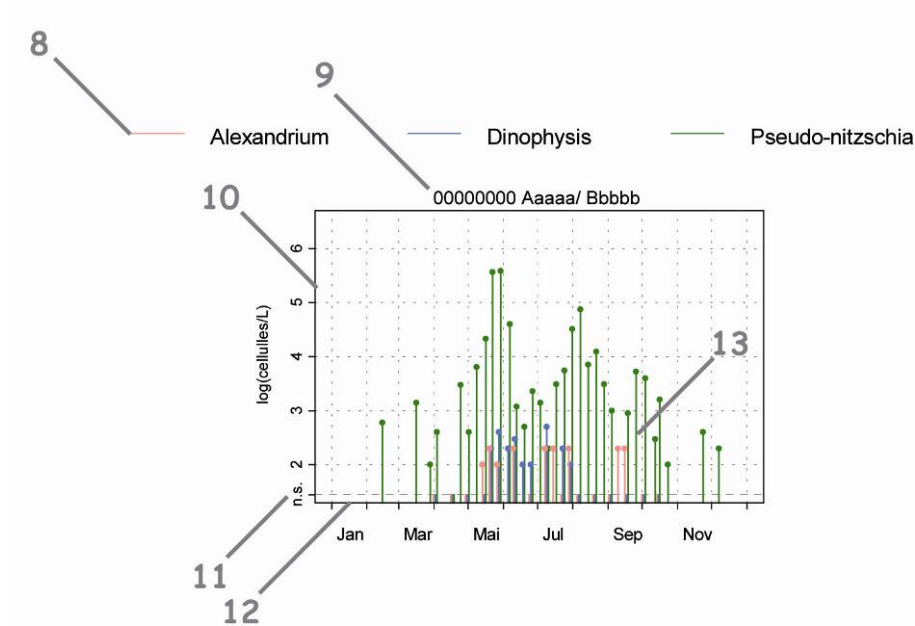
5.2.2. Documentation des figures

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



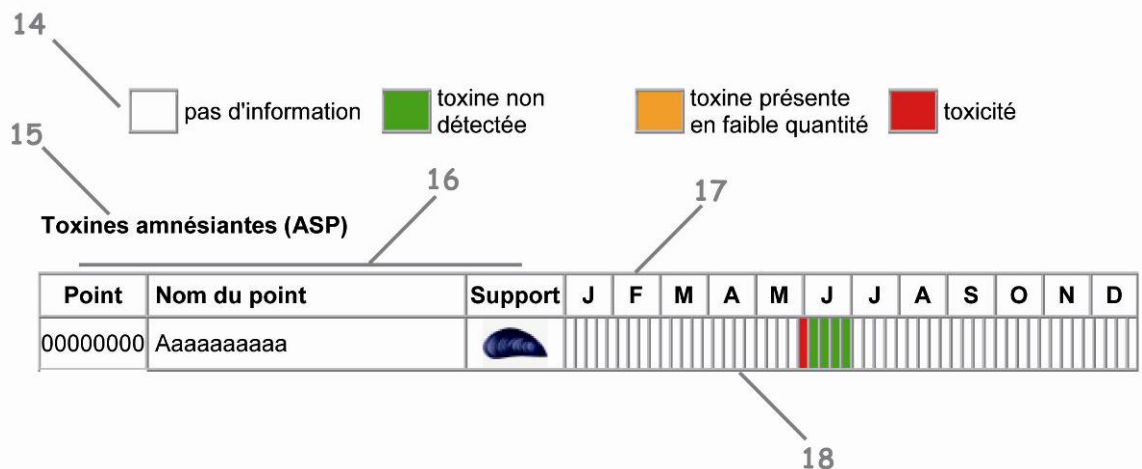
- 1 Légende. Les chiffres correspondent à la puissance de 10 du dénombrement ; par exemple, « 3-4 » indiquent des valeurs comprises entre 10^3 et 10^4 , soit entre 1 000 et 10 000 cellules par litre.
- 2 Point (mnémonique) Zone marine (libellé) / Point (libellé).
- 3 Somme des taxons dénombrés dans les flores totales (sauf ciliés et cyanophycées).
L'étendue de l'échelle verticale est commune à tous les graphiques.
L'unité est exprimée en « log(cellules/L) ». Par exemple, « 6 » indique 10^6 , soit un million de cellules par litre
- 4 La période d'observation s'étend du 01/01/2005 au 31/12/2009.
- 5 Les observations de l'année 2009 sont mises en relief au moyen d'une couleur rouge.
- 6 Les 10 taxons dominants, de l'année 2009 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 58).
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 2009).
- 7 Les mois de l'année 2009 sont placés en en-tête de colonne.

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



- 8 Légende.
- 9 Point (mnémonique) Zone marine (libellé) / Point (libellé).
- 10 Abondance des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*.
L'étendue de l'échelle verticale est commune à tous les graphiques.
L'unité est exprimée en « log(cellules/L) ».
- 11 Les valeurs inférieures à la limite de détection sont indiquées par « n.s. » (non significatif) : soit aucune cellule identifiée dans la cuve de dénombrement.
- 12 L'échelle temporelle s'étend du 01/01/2009 au 31/12/2009.
- 13 Les observations sont représentées par des bâtons, ce qui permet de mieux visualiser l'évolution des abondances de chaque genre au cours du temps.
Pour des observations des 3 genres à la même date, les bâtons sont légèrement décalés, afin d'éviter toute superposition.

Les **toxicités**, pour les toxines lipophiles (incluant **DSP**), **PSP** et **ASP**, sont représentées dans un tableau qui donne un niveau de toxicité par semaine pour l'année 2009.



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 :

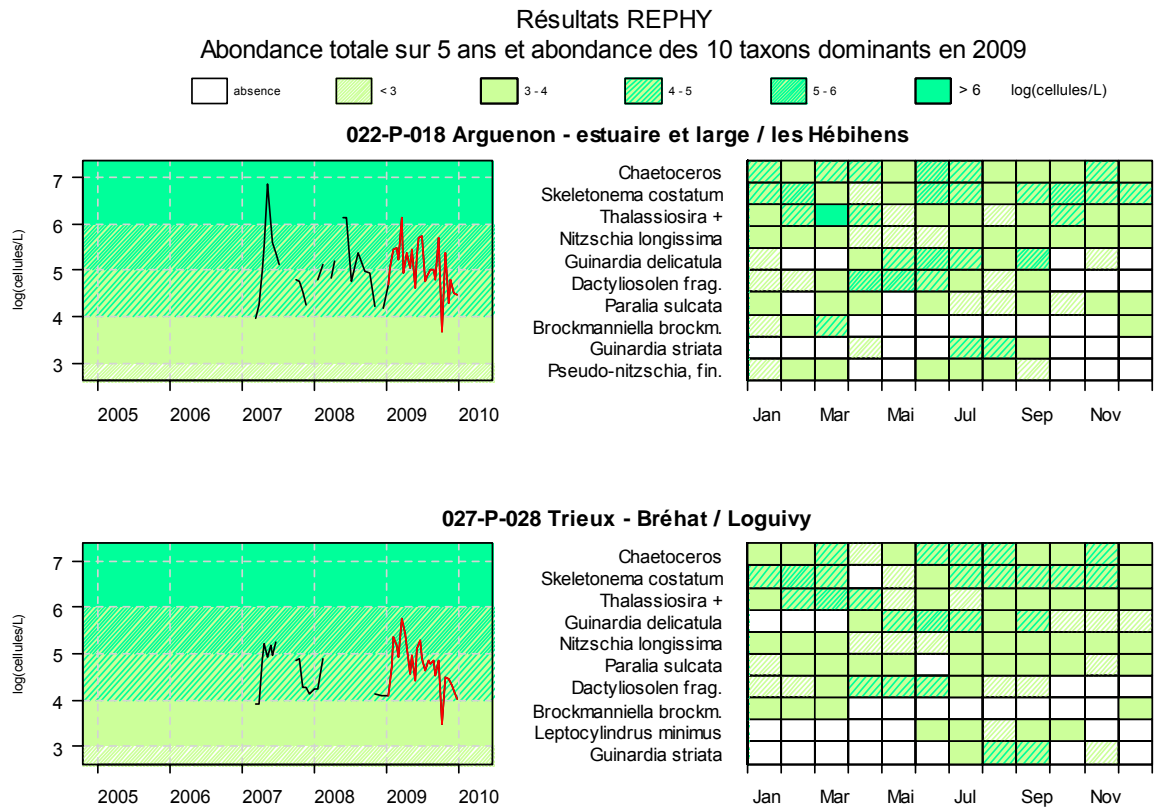
- Point (mnémorique et libellé),
- Pictogramme du support sur lequel est effectuée la mesure (cf. partie « 3. Localisation et description des points de surveillance », « Signification des pictogrammes dans les tableaux de points », page 7).

17 Les mois de l'année 2009 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.

5.2.3. Représentation graphique des résultats

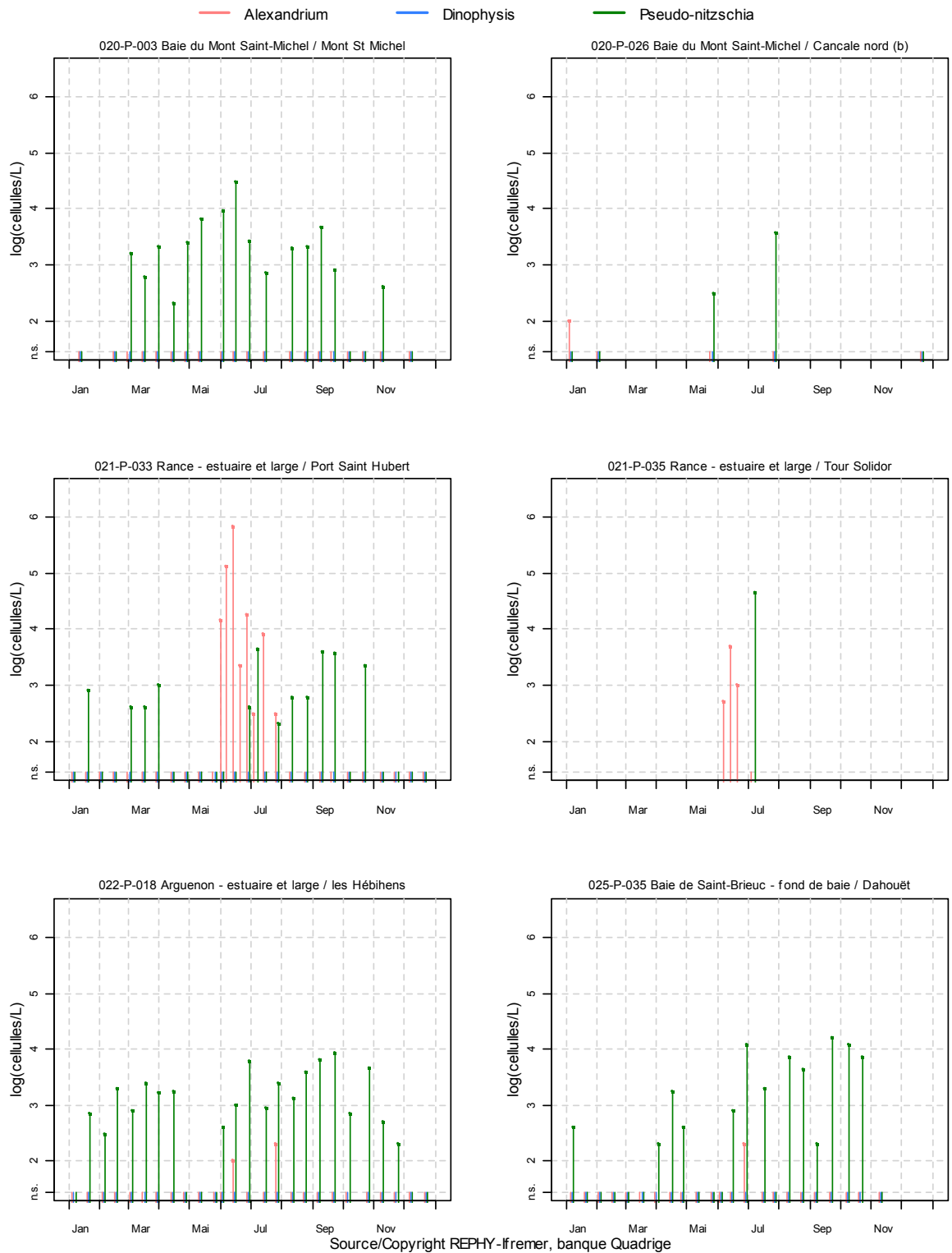


Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

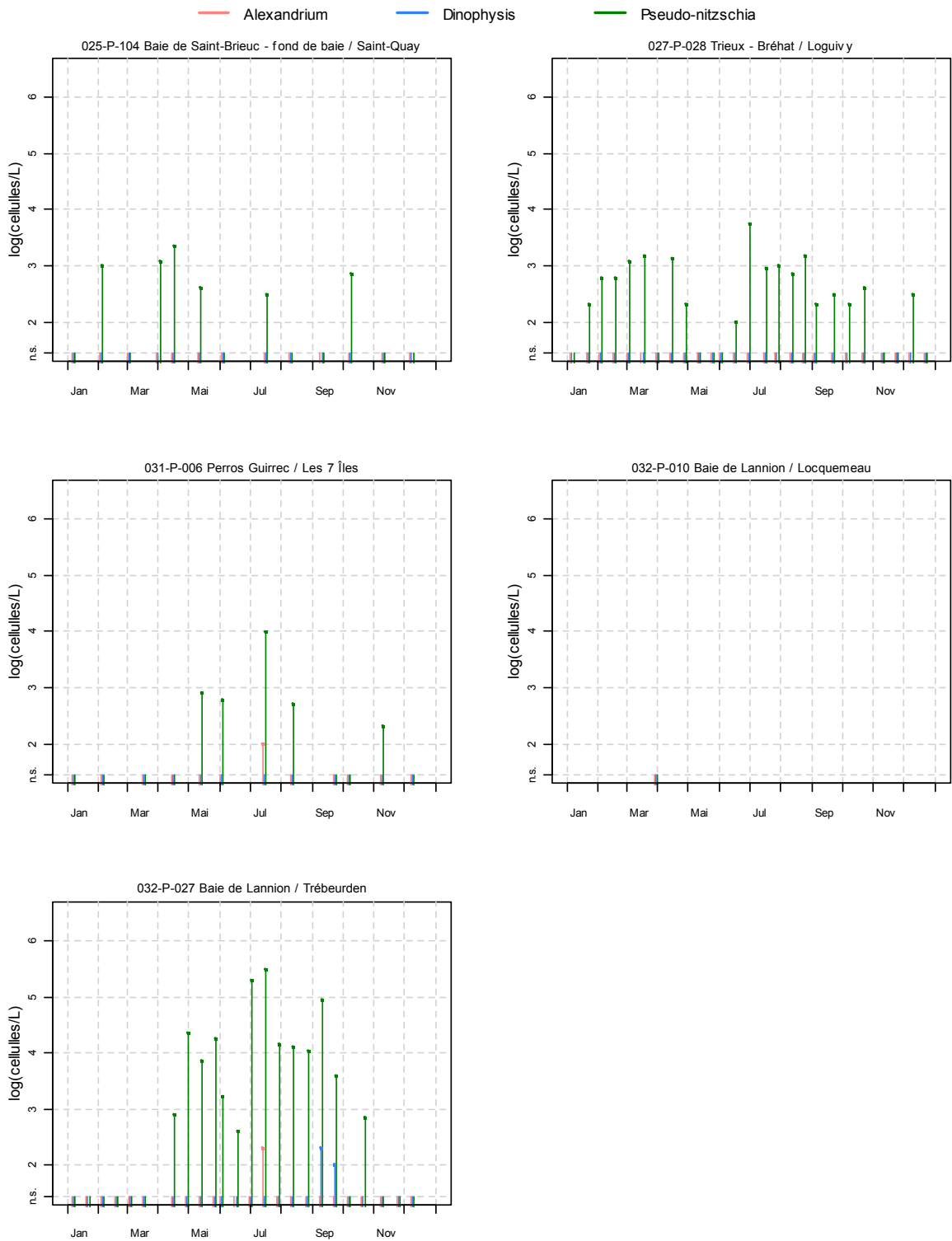
REPHY - Taxons dominants - signification des libellés

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Dactyliosolen frag.	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	<i>Coscinodiscophyceae</i>
Brockmanniella brockm.	<i>Brockmanniella brockmannii</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Guinardia delicatula	<i>Guinardia delicatula</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Guinardia striata	<i>Guinardia striata</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus minimus	<i>Leptocylindrus minimus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Nitzschia longissima	<i>Nitzschia longissima</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Paralia sulcata	<i>Paralia sulcata</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Pseudo-nitzschia, fin.	<i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des fines, complexe <i>delicatissima</i> (<i>calliantha</i> + <i>delicatissima</i> + <i>pseudodelicatissima</i>)	<i>Diatomophyceae</i>
Skeletonema costatum	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Thalassiosira +	<i>Thalassiosira</i> + <i>Porosira</i>	<i>Diatomophyceae</i>





Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2009







Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2009









Résultats REPHY 2009 - 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	
021-P-030	Saint-Malo large		■	■	■	■								■	■
024-P-009	Est baie de St Brieuc			■	■	■						■	■		
024-P-019	Ouest baie de St Brieuc			■		■									
032-P-005	Petit Taureau											■			

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
021-P-003	Pointe du Puits							■	■	■					
021-P-005	Ville Ger							■	■	■					
021-P-030	Saint-Malo large		■	■	■	■								■	■
021-P-034	La Roche du Port							■	■	■					
024-P-009	Est baie de St Brieuc			■	■	■						■	■		
024-P-019	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	
021-P-030	Saint-Malo large		■	■	■	■								■	■
024-P-009	Est baie de St Brieuc			■	■	■						■	■		
024-P-019	Ouest baie de St Brieuc			■		■									

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrigé

5.2.4. Commentaires

Flores totales :

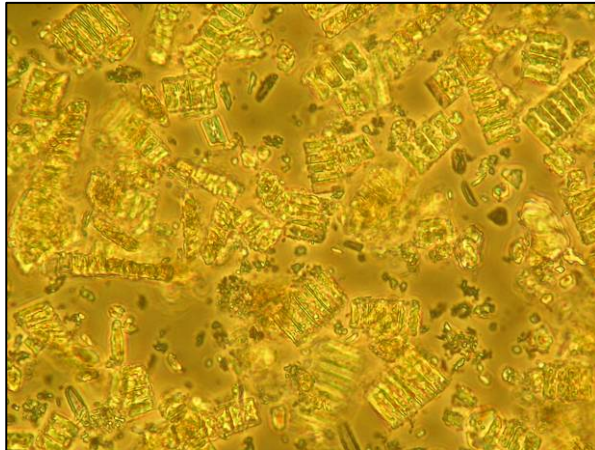
C'est sur le point Loguivy que l'abondance phytoplanctonique totale est la plus faible. Les taxons les plus représentatifs sur les 2 points sont constitués exclusivement de diatomées.

Date	Nom du point	Evènements	Concentration (nombre de cellules/L)
20/01/2009	Dahouët	Bloom à <i>Brockmanniella Brockmannii</i>	3 108 694
03/02/2009	Loguivy	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	203 600
04/02/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	218 600
17/02/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	204 800
17/02/2009	Loguivy	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	130 200
03/03/2009	Dahouët	Bloom à <i>Brockmanniella Brockmannii</i>	179 000
04/03/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Thalassiosira</i>	135 600
17/03/2009	Dahouët	Bloom à <i>Brockmanniella Brockmannii</i>	1 198 927
17/03/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Thalassiosira</i>	1 303 752
17/03/2009	Loguivy	Bloom à <i>Thalassiosira</i>	527 400
25/03/2009	Morieux	Eau colorée à <i>Brockmanniella Brockmannii</i>	422 600 000
31/03/2009	Loguivy	Bloom à <i>Thalassiosira</i>	240 200
01/04/2009	Dahouët	Bloom à <i>Brockmanniella Brockmannii</i>	1 366 000
14/04/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	117 600
27/04/2009	Dahouët	Bloom à <i>Euglenida</i>	832 042
11/05/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	217 494
12/05/2009	Saint-Quay Portrieux	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	152 000
02/06/2009	Port Saint-Hubert	Alerte à <i>Alexandrium minutum</i>	14 700
02/06/2009	Mont Saint-Michel	Bloom à <i>Thalassiosira</i>	441 529
03/06/2009	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	225 200
03/06/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Guinardia delicatula</i>	111 800
08/06/2009	Port Saint-Hubert	Alerte et bloom à <i>Alexandrium minutum</i>	134 094
15/06/2009	Tour Solidor	Bloom à <i>Guinardia delicatula</i>	268 188
15/06/2009	Dahouët	Bloom à <i>Guinardia delicatula</i>	333 600
15/06/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Guinardia delicatula</i>	480 776
15/06/2009	Port Saint-Hubert	Alerte et bloom à <i>Alexandrium minutum</i>	667 200
16/06/2009	Loguivy	Bloom à <i>Guinardia delicatula</i>	163 529
22/06/2009	Port Saint-Hubert	Bloom à <i>Scropsiella</i>	129 188
29/06/2009	Dahouët	Bloom à <i>Leptocylindrus danicus</i>	420 271
29/06/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	337 403
29/06/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	118 000
29/06/2009	Port Saint-Hubert	Alerte à <i>Alexandrium minutum</i>	17 800
29/06/2009	Port Saint-Hubert	Bloom à <i>Thalassiosira</i>	1 499 565
29/06/2009	Port Saint-Hubert	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	524 929
01/07/2009	Trébeurden	Bloom à <i>Pseudo-Nitzschia du groupe des fines</i>	140 200
01/07/2009	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	508 000
15/07/2009	Trébeurden	Bloom à <i>Pseudo-Nitzschia du groupe des fines</i>	292 718
15/07/2009	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	1 867 182
29/07/2009	Trébeurden	Bloom à <i>Thalassionema</i>	150 447
29/07/2009	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	537 909
22/09/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Guinardia delicatula</i>	446 430
22/09/2009	Dahouët	Bloom à <i>Guinardia delicatula</i>	503 670
26/10/2009	Les Hébihens	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	181 800

43 blooms ont été comptabilisés cette année, soit quasiment le même nombre que l'année précédente (45 en 2008). Ces blooms sont représentés à 91 % par les diatomées. C'est le point les Hébihens qui comptabilise le plus grand nombre de blooms : 30 % de la totalité des blooms recensés en Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor.

Taxons dominants :

Parmi les espèces dominantes sur les 2 points flores totales, on retrouve le taxon *Brockmanniella brockmannii*. A titre d'information cette diatomée a été à l'origine de la formation d'une eau colorée rougeâtre en baie de Saint-Brieuc au point Morieux. Cette colonie rubanée benthique a été dénombrée avec une concentration de 422 600 000 cellules/L.



Bloom à *Brockmanniella brockmannii* sur un prélèvement réalisé à Morieux ,
observation au grossissement 20, bague 1.5
Photo : Aurélie LEGENDRE

Genres toxiques et toxicité :

➤ *Dinophysis* :

Le genre *Dinophysis* n'a été observé que 2 fois cette année. Le seuil d'alerte (500 cellules/L sur nos points) n'a pas été atteint et aucune procédure d'alerte n'a été déclenchée.

➤ *Pseudo-nitzschia* :

Le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé sur tout le littoral d'Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor avec des concentrations qui n'ont jamais conduit au déclenchement de la procédure d'alerte.

➤ *Alexandrium* :

4 alertes à *Alexandrium minutum* se sont succédées pendant un mois à Port Saint-Hubert. Ce phénomène ne s'était pas produit depuis 6 ans.

Historiquement ce petit dinoflagellé toxique était très fréquemment observé dans le secteur, avec des concentrations pouvant atteindre les 728 000 cellules/L. A partir de 2004 jusqu'à l'année dernière, les apparitions d'*Alexandrium* se sont faites de plus en plus rares et plus aucune alerte n'avait été signalée.

La présence d'*Alexandrium minutum* sur un point d'alerte situé juste de l'autre côté du barrage de la Rance nous montre bien l'étendue du phénomène. Les concentrations relevées sont par contre restées en dessous du seuil de sécurité sanitaire.

Ces 4 alertes ont déclenché en totalité 13 recherches de toxines paralysantes dans les coquillages du secteur. Les tests effectués ont permis de mettre en évidence à 2 reprises la présence de ces toxines à des concentrations très proches du seuil de sécurité sanitaire.

Phycotoxines (sur les points au large) :

Les analyses pour la recherche systématique des 3 familles de toxines durant toute la période de pêche sur les gisements de pectinidés de Saint-Malo large et de la Baie de Saint-Brieuc se sont toutes révélées négatives.



Sortie DCE avec une vedette de la SNSM

Photo : Gilbert Mouillard

5.3. Réseau d'observation de la contamination chimique

5.3.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

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

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

Depuis sa restructuration en 2008, intégrant la mise en œuvre de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques dans le cadre du ROCCH est décentralisée auprès des agences de l'eau, et les analyses font l'objet d'appels d'offres. Les résultats de cette nouvelle stratégie ne sont pour le moment pas disponibles. La surveillance chimique coordonnée et réalisée par Ifremer ne concerne plus que les 3 métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (Cd, Hg et Pb). Par rapport au bulletin 2009, il n'y a donc de données nouvelles que pour ces trois métaux, présentés ci-après.

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

<http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/index.htm>, rubrique « Résultats », puis « Surval ». On peut aussi se reporter à la « Qualité du Milieu Marin Littoral – Synthèse Nationale de la Surveillance – Edition 2009 ».



**Pont Canada
à Tréguier**

Photo : Gilbert Mouillard

Cadmium (Cd)

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

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

Mercure (Hg)

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

Plomb (Pb)

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

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

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

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/content/download/27640/224803/version/1/file/rno06.pdf>.

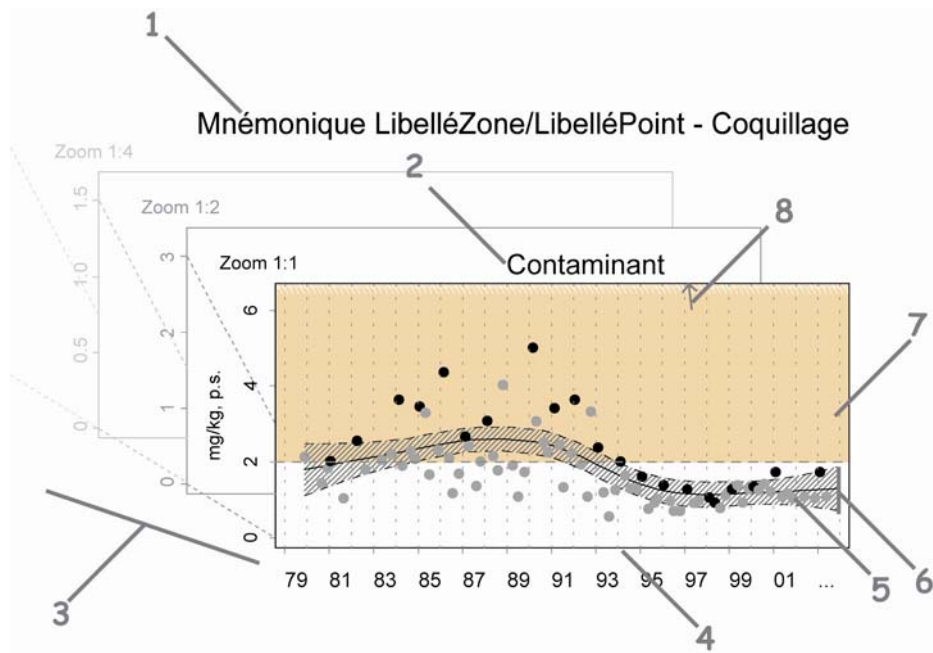
Pour plus d'information sur les éventuels effets des différentes substances :
<http://www.ineris.fr/>.

5.3.2. Documentation des figures

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

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

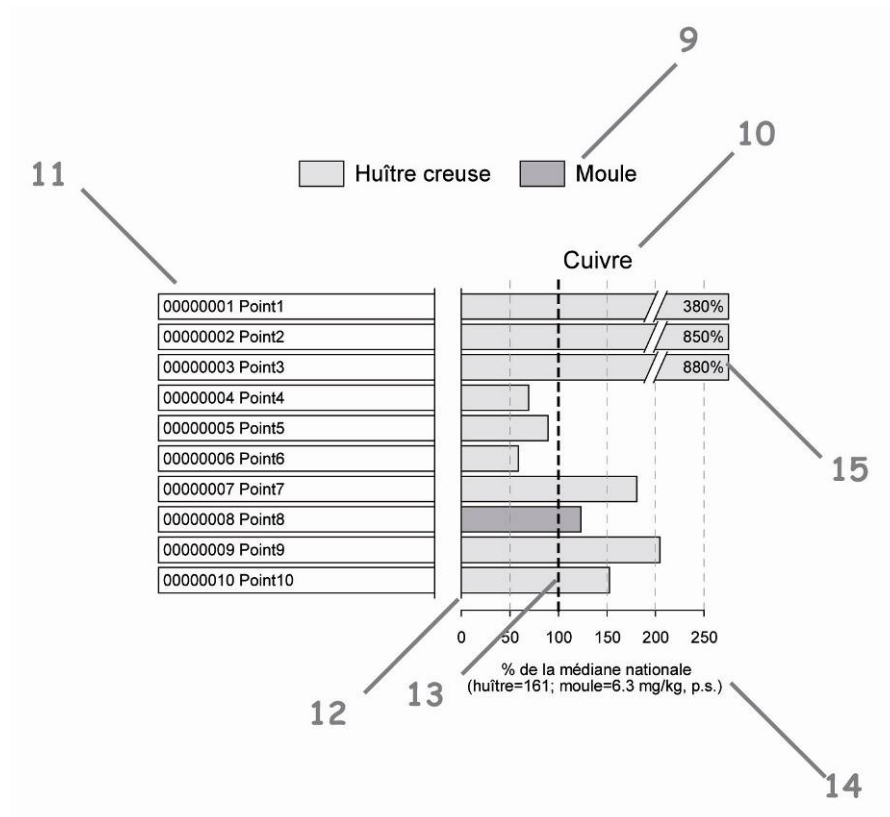
Avant tout traitement statistique, les valeurs inférieures au seuil de détection analytique sont considérées comme égales au seuil.



- 1 Point (mnémonique) Zone marine (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,
- 4 L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques ROCCH pour chaque contaminant. La période d'observation présentée s'étend de 1979 à 2008 pour les métaux. Pour des raisons techniques, les données du ROCCH sont connues avec un décalage de 2 ans.

- 5 Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : 4 échantillons par an ; 2003-2008 : 2 échantillons par an ; à partir de 2008, 1 échantillon par an). Les données correspondant à la fréquence d'échantillonnage courante (premier trimestre) sont colorées en noir, les autres en gris. Seules les données des premiers trimestres sont utilisées pour le calcul des tendances temporelles.
- 6 Pour les **séries chronologiques de plus de 10 ans** et sur les données du **premier trimestre** (cf. point 5 ci-dessus), une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué.
- 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.
- 8 Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

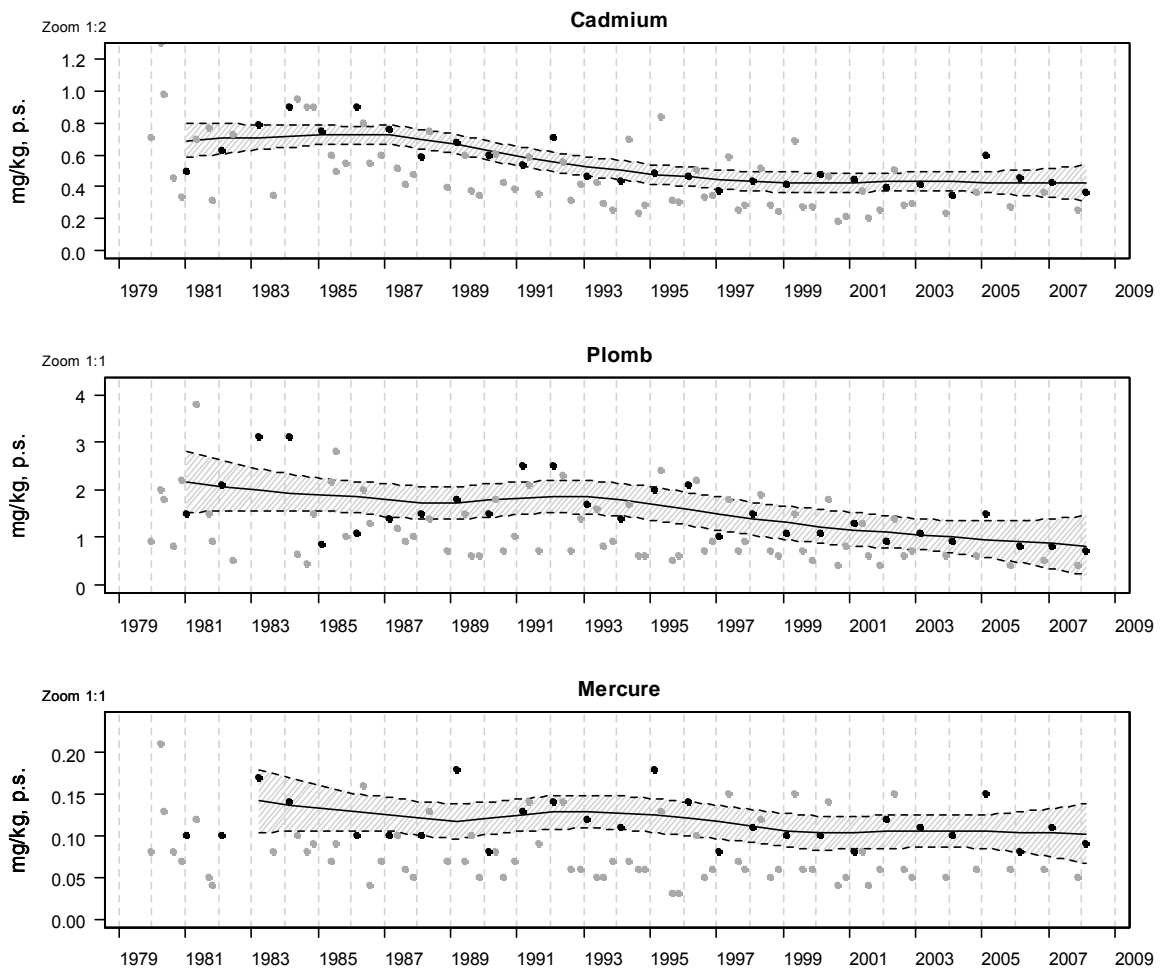
Une page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale.



5.3.3. Représentation graphique des résultats

Résultats ROCCH
020-P-054 Baie du Mont Saint-Michel / Le Vivier sur mer - Moule

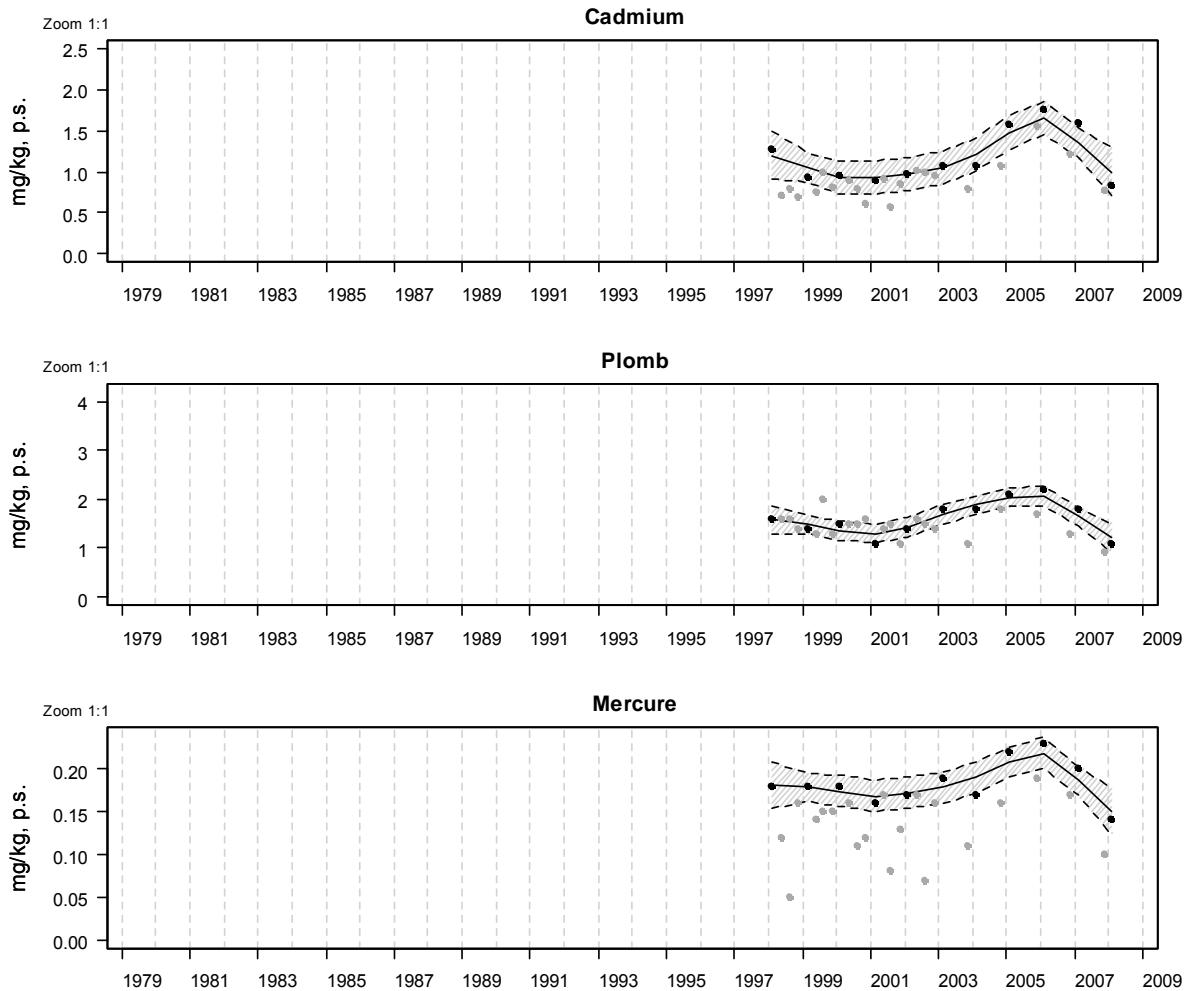
● Valeurs utilisées pour la tendance ● Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige

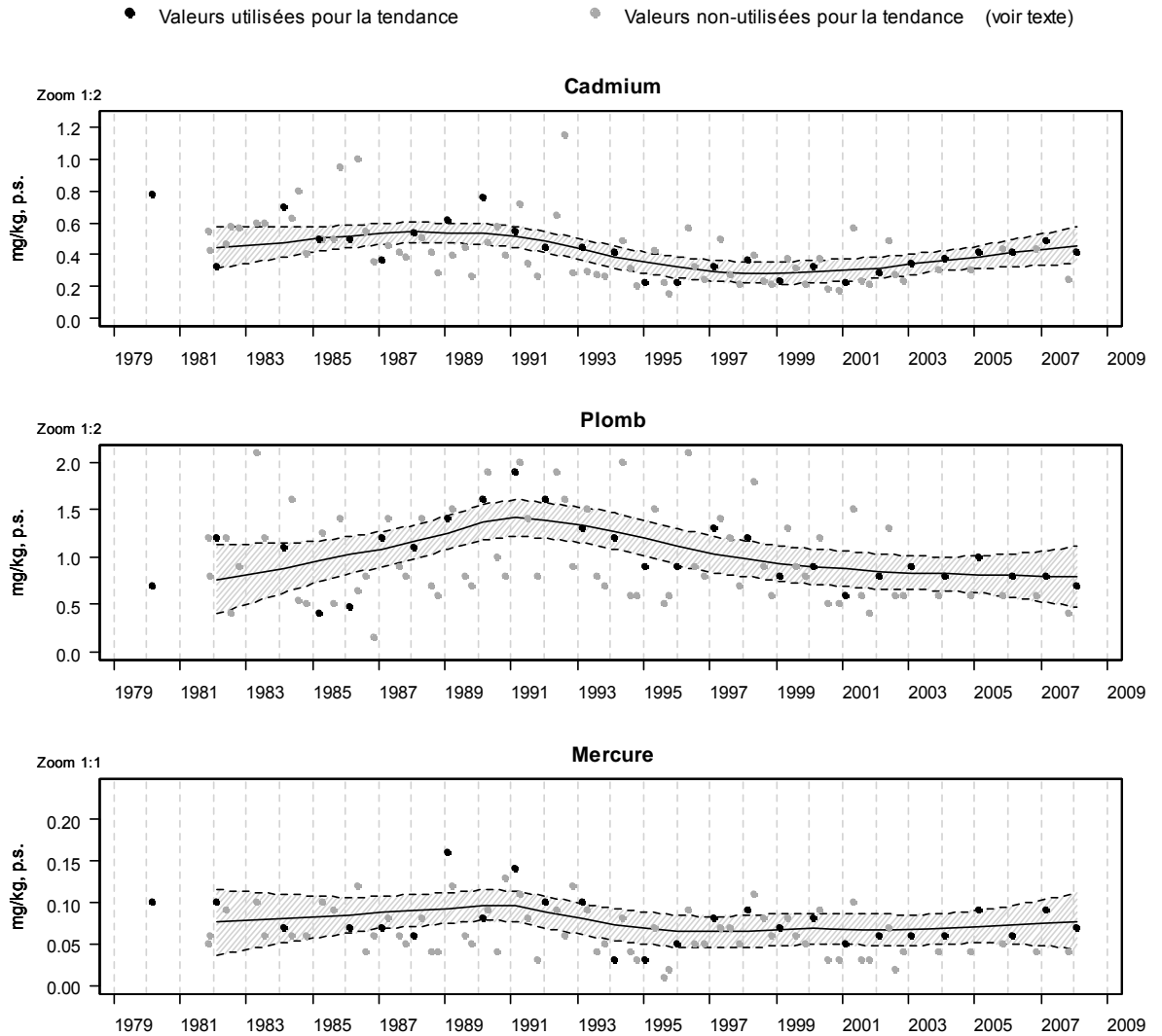
Résultats ROCCH
021-P-031 Rance - estuaire et large / La Gauthier - Moule

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



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé

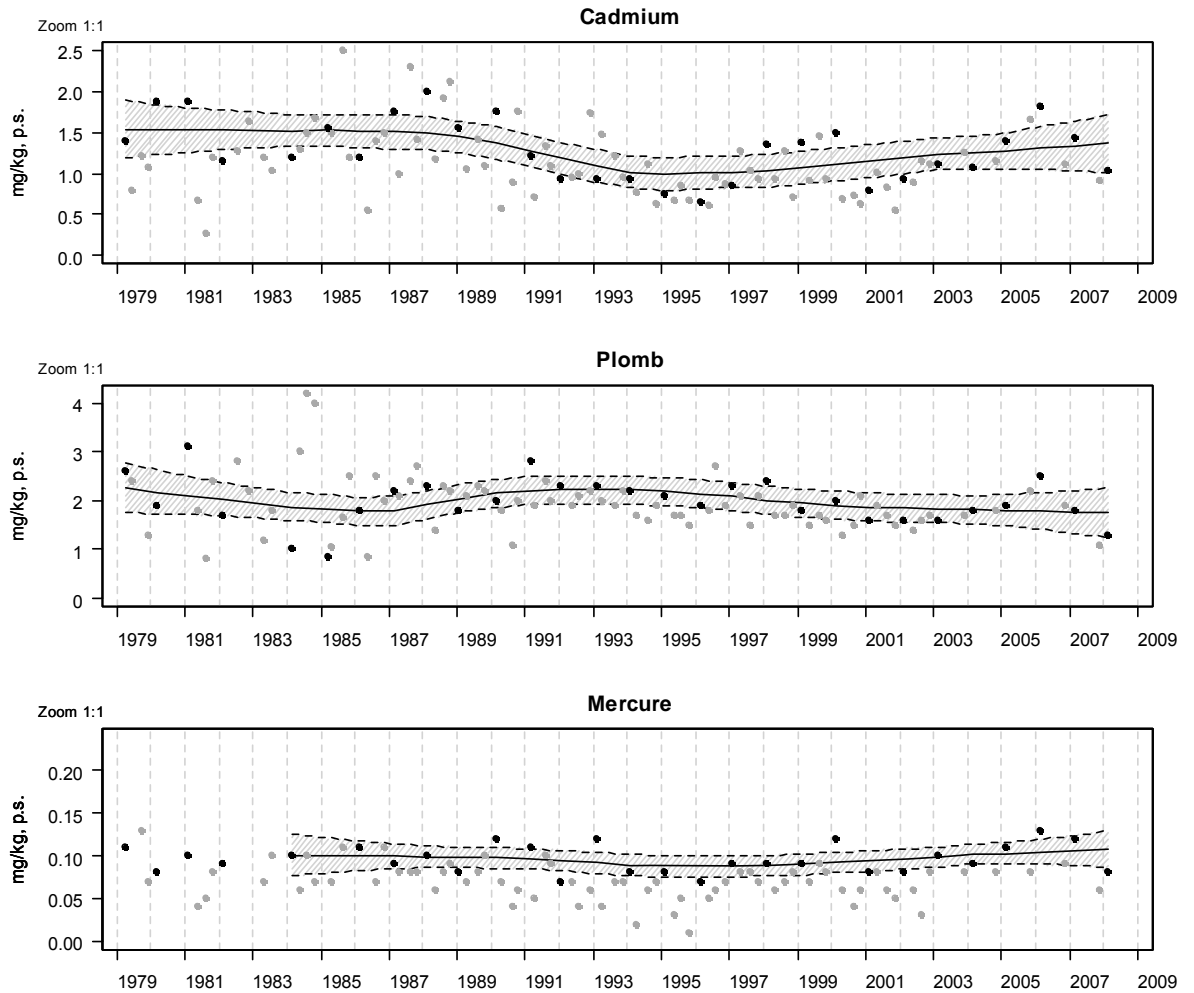
Résultats ROCCH
023-P-014 Fresnaye - estuaire et large / Baie de la Fresnaye - Moule



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats ROCCH
025-P-045 Baie de Saint-Brieuc - fond de baie / Pointe du Roselier - Moule

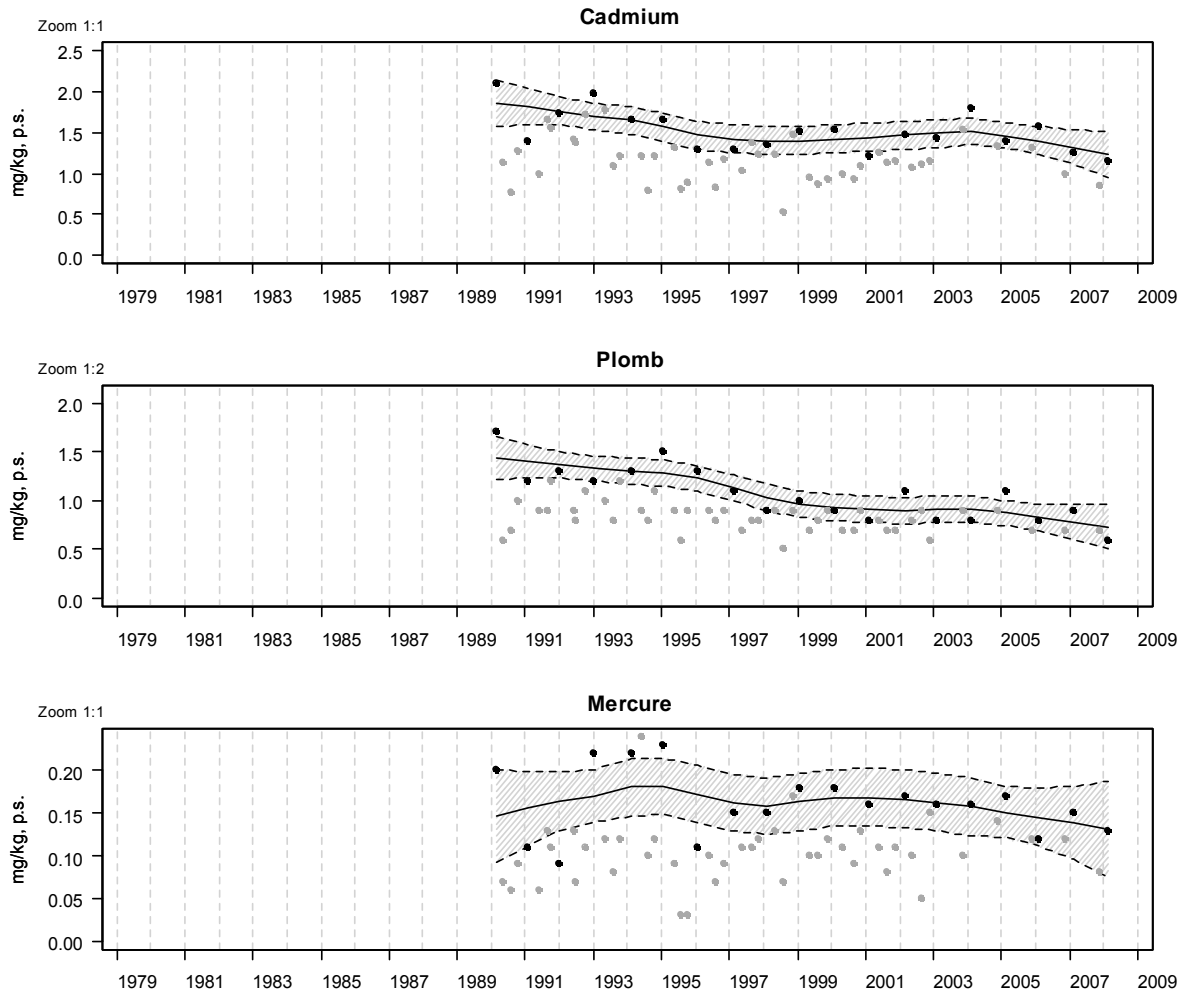
● Valeurs utilisées pour la tendance ● Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé

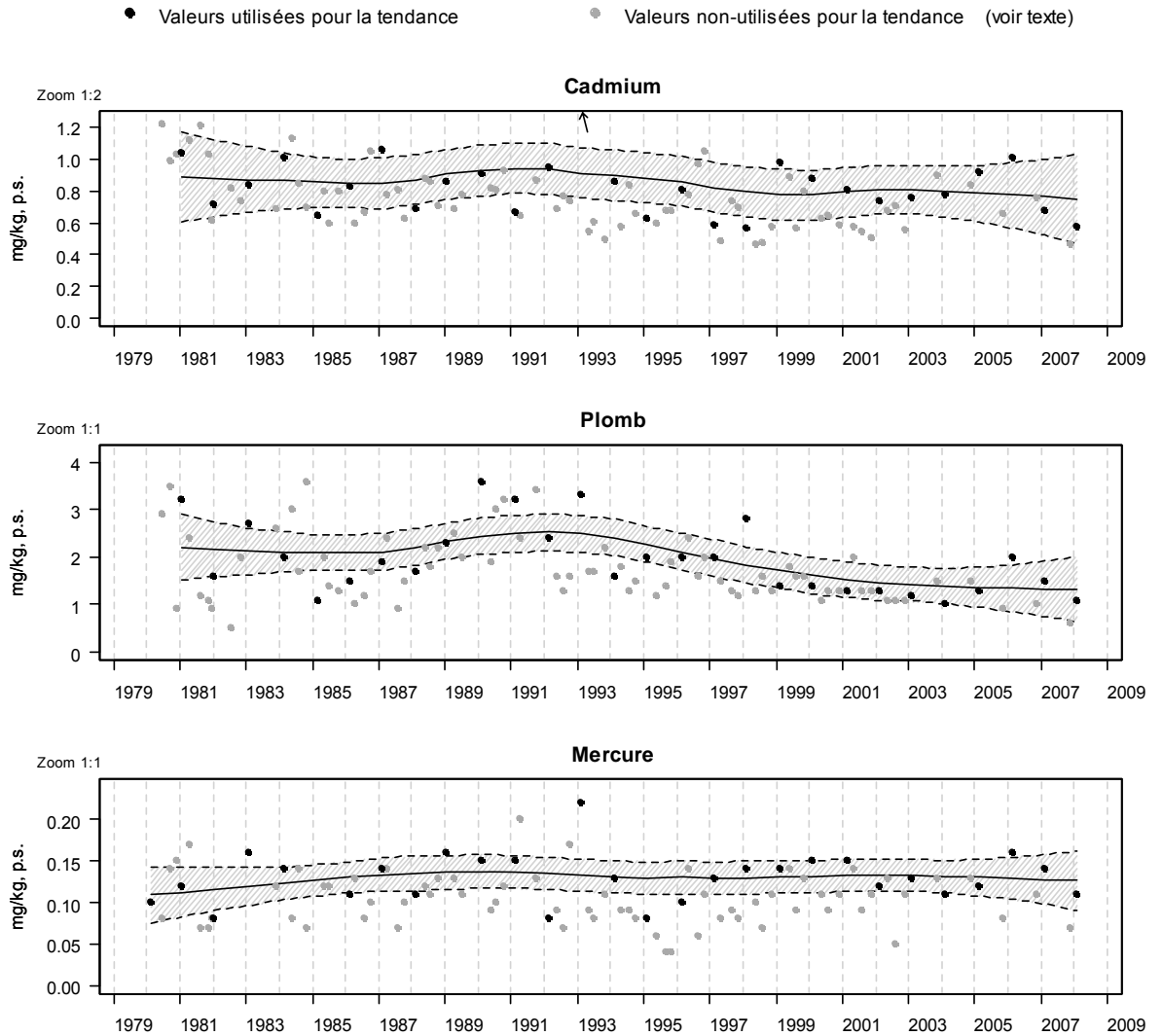
Résultats ROCCH
027-P-031 Trieux - Bréhat / Beg Nod - Huître creuse

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



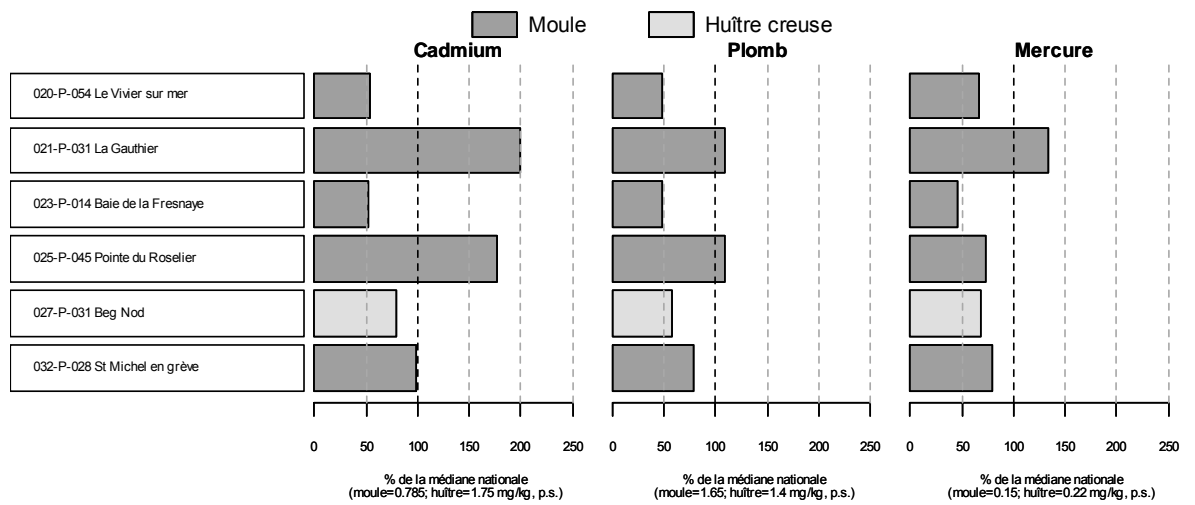
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige

Résultats ROCCH
032-P-028 Baie de Lannion / St Michel en grève - Moule



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé

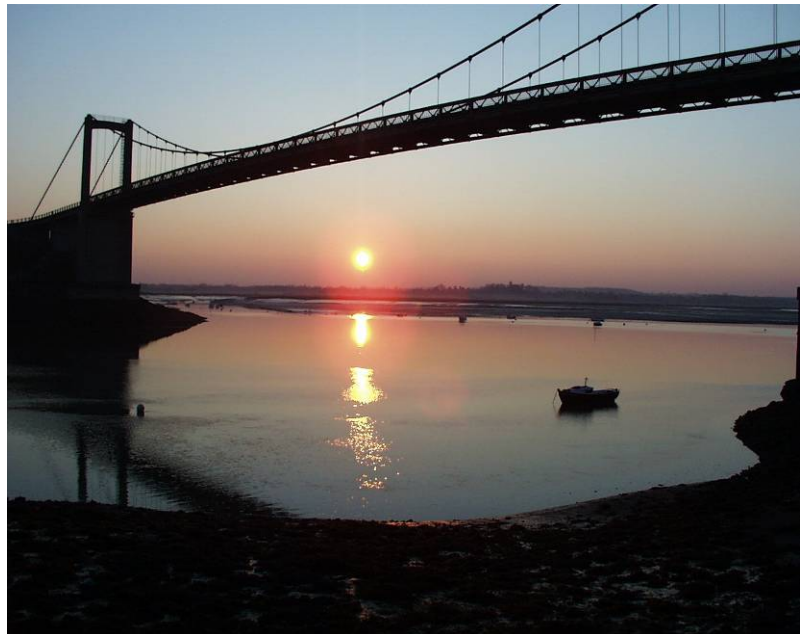
Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées sur les 5 dernières années, avec les médianes nationales



Source ROCCH-Iframer, banque Quadrige

**Pont Saint Hubert
sur la Rance**

Photo : Michel Rougerie



5.3.4. Commentaires

Pour l'ensemble des points du réseau toutes les valeurs obtenues sont inférieures aux seuils de toxicité et globalement les concentrations en contaminant sont décroissantes ou en cours de stabilisation (tendances calculées sur les maxima annuels).

Comme pour les années précédentes, les points « Pointe du Roselier » et « La Gauthier » présentent des concentrations en cadmium et plomb supérieures à la médiane nationale, ainsi que le mercure pour « La Gauthier ».

Depuis cette année les autres contaminants anciennement suivis dans le réseau ROCCH, à savoir l'argent, le chrome, le cuivre, le nickel, le vanadium, le zinc, le DDT, le lindane, les PCB et les HAP, ne sont plus du ressort de l'Ifremer et ne figurent plus dans ce bulletin. Il convient de rappeler que la principale contamination mise en évidence en Bretagne était celle du lindane. Ce composé affichait, l'année dernière encore, des valeurs bien plus élevées que la médiane nationale, jusqu'à 6 fois plus (notamment dans les moules), malgré une diminution progressive.

Les contaminants chimiques dans les huîtres et les moules du littoral français

/ Résultats du réseau de surveillance ROCCH (ex RNO) pour la période 2003-2007

Le lindane dans les huîtres et les moules

Source : Ifremer / environnement littoral



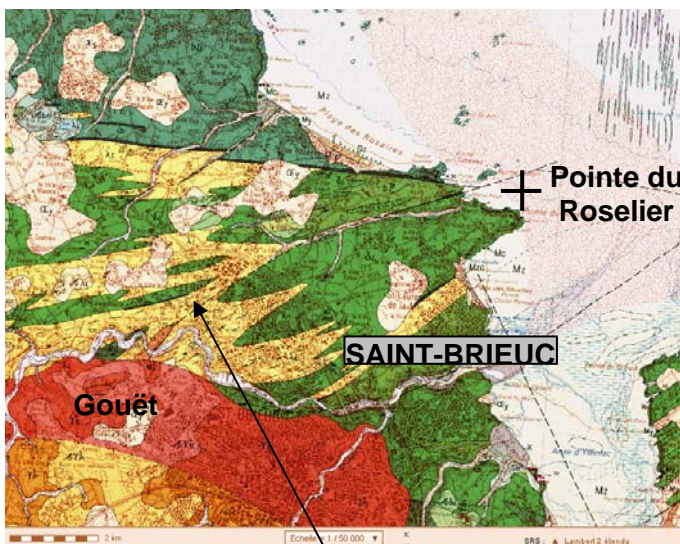
Les activités industrielles sont peu importantes en zone côtière, contrairement à celles liées à l'agriculture (industries agro-alimentaires, usines d'engrais, abattoirs, élevages industriels, etc.) qui sont, elles, très développées dans la frange des 30 Km couverte par les bassins versants des fleuves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

La présence de concentrations de métaux plus importantes que les médianes nationales pourrait s'expliquer par la proximité de ports avec les points concernés.

- √ Dans le cas du point « Pointe du Roselier » deux facteurs peuvent avoir une influence sur les concentrations : le fond géochimique de la zone est naturellement chargé en plomb et affleure le long du Gouët (ancienne mine de plomb et d'argent) ; et 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.
- √ Dans le cas du point « La Gauthier », on peut observer que les teneurs ont connu un maximum de concentrations en 2006 avant de décroître.

Vue satellite du point « La Gauthier » en bords de Rance

Source : Ifremer



Formation de Lanvollon-Erquy
à minéralisation de plomb sous forme stratifiée,
en rubans ou filoniennes

Carte géologique – feuille de Saint-Brieuc

Secteur du point « Pointe du Roselier »

Source : BRGM infoterre

5.4. Réseau mollusques des ressources aquacoles

5.4.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMORA

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

En 2009, suite à la crise de surmortalité qui a touché en 2008 l'ensemble des huîtres creuses *Crassostrea gigas* élevées sur le littoral français, l'Ifremer a mis en place un Observatoire Conchylicole de manière à répondre au besoin d'acquisition de données permettant d'apporter des éléments d'explication à cette crise. Cet Observatoire, regroupant les différents réseaux de surveillance de la ressource opérés par l'Ifremer, s'appuie sur le réseau REMORA qui a été dans cette optique profondément remanié pour répondre aux objectifs suivants :

- Disposer de lots standardisés de *Crassostrea gigas* répartis sur différents écosystèmes conchylicoles, jouant le rôle de lots sentinelles et suivis à une fréquence compatible avec la mise en évidence d'éventuelles anomalies biologiques (survie, croissance et reproduction) ;
- Constituer un réseau national de référence connecté aux réseaux régionaux (appréhension de la variabilité régionale) ou aux expérimentations locales (volet explicatif) ;
- Constituer un outil pérenne d'acquisition, et de bancarisation de données ;
- Expliciter les liens entre environnement et performances biologiques ;
- Avoir une finalité d'acquisition et de traitement des données en temps réel.

Les données validées sont bancarisées depuis 2009 dans la base de données Quadrigé² et mises ainsi à disposition des acteurs et professionnels du littoral, des utilisateurs des administrations décentralisées et de la communauté scientifique.

La structure du réseau Remora reste la base de la mise en oeuvre de l'Observatoire de fait de l'existence des séries temporelles sur ses stations, et de l'implication du personnel travaillant dans les LER dans leur suivi.

La notion de lots sentinelles implique un suivi des sites sur une fréquence dont la périodicité bimensuelle dépend des périodes à risques définies en fonction des spécificités locales. Cette contrainte a conduit à redéfinir en 2009 le nombre de sites-ateliers susceptibles de faire l'objet d'un tel suivi.

Treize de ces sites-ateliers, répartis sur les côtes françaises dans les principaux bassins producteurs d'huîtres creuses ont été opérationnels dès 2009, ce chiffre étant amené à évoluer en fonction des acquis, et des besoins nécessaires à l'acquisition de données complémentaires. Les sites-ateliers de l'Observatoire ont été choisis afin de limiter au maximum les solutions de continuité avec les données historiques de REMORA. Certains LER opèrent des sites à caractère plus régional, intégrés soit dans le réseau national, soit dans des réseaux régionaux, comme le REMONOR en Normandie.

En 2009, les stations du réseau REMORA se répartissent comme suit:

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

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

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



Carte de l'implantation nationale des sites de l'Observatoire Conchylicole

Dans un souci de standardisation des données recueillies, le suivi porte, pour chacune des classes d'âge, sur un lot unique d'huîtres, répondant à certaines exigences d'origine et de calibre, et réparti à la même date sur les différentes stations. En 2009, un suivi des juvéniles a été effectué en Méditerranée.

Sur chaque site atelier, des lots d'huîtres de référence, uniques pour l'ensemble des sites, et correspondant aux classes d'âge naissain (ou juvéniles, < 1 an) et adultes (ou 18 mois) sont positionnés et suivis de mars à décembre.

En 2009, la mise à l'eau (ME) des cheptels s'est effectuée au mois de mars (semaine 11), et a été suivie d'une visite de contrôle de la mise à l'eau (P0) en semaine 15. Les graphes présentés correspondent aux points de référence du réseau REMORA, soit les

visites P1 en juin (semaine 26), P2 en septembre (semaine 38) et P3 en décembre (semaine 49).

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

La coordination du réseau REMORA et de l'Observatoire Conchylicole est assurée par le LER/MPL/La Trinité sur Mer. Le suivi est réalisé par les Laboratoires Environnement Ressources (LER) d'Ifremer en fonction de leur zone de compétence géographique, le laboratoire LPI, station d'Argenton, et le Smel pour le site de la côte ouest Cotentin.

5.4.2. Documentation des figures

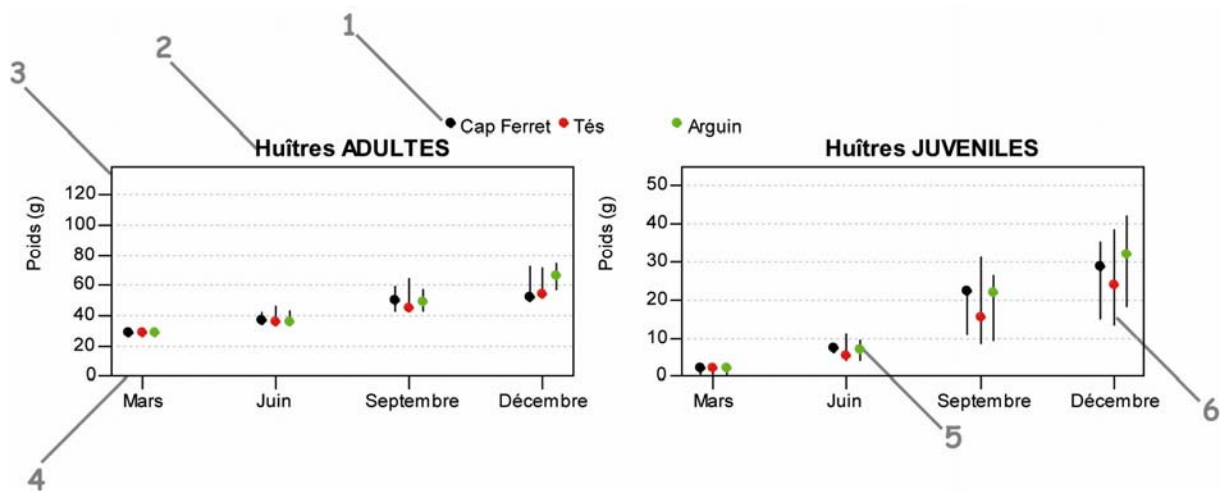
Les graphes présentés dans ce bulletin correspondent aux performances enregistrées pour :

- un lot de naissain issu de captage naturel (captage en 2008 sur le bassin d'Arcachon;
- un lot d'huîtres de 18 mois issu de captage naturel (produit en demi-élevage sur le golfe du Morbihan).

Les paramètres présentés sont :

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

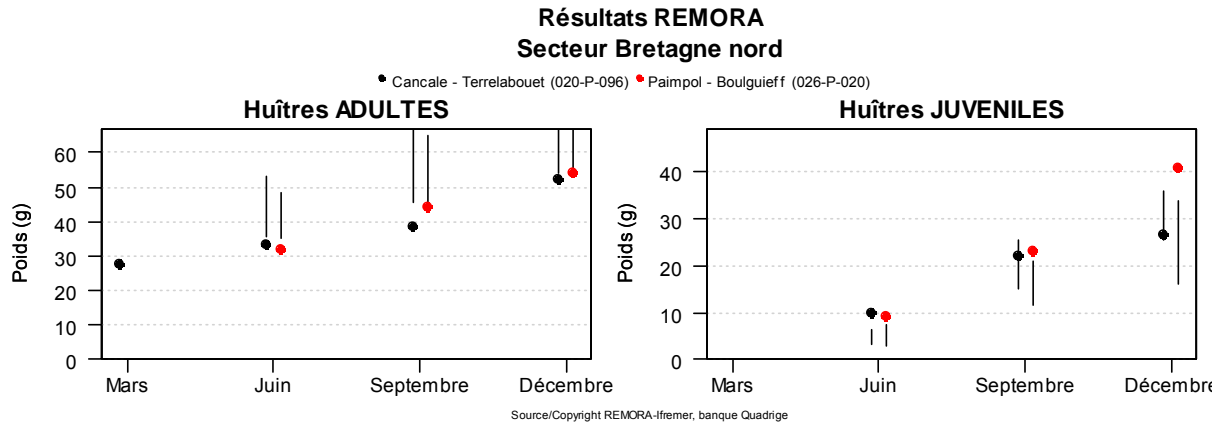
L'ensemble des données sont sur le site http://wwwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole.



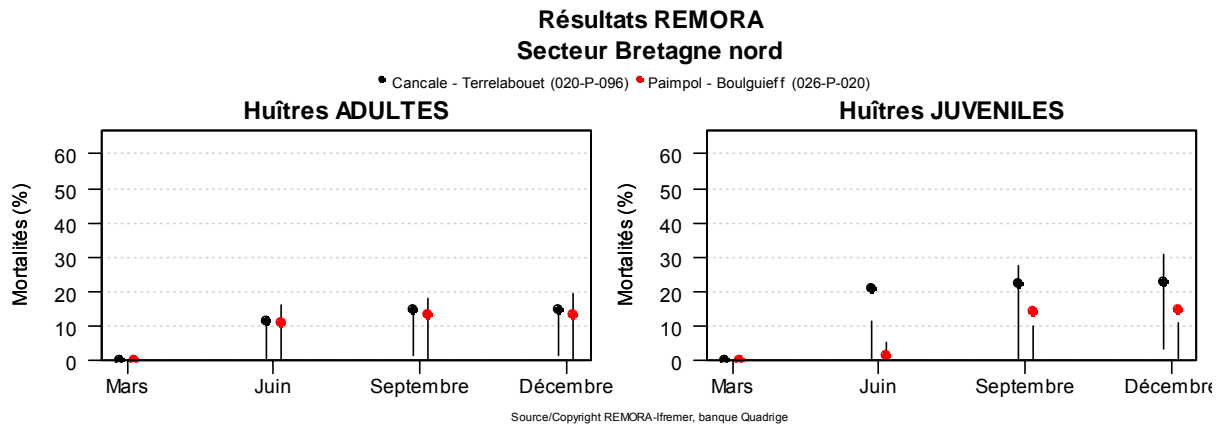
- 1 Légende (libellé du point).
- 2 Lots suivis : adultes (ou 18 mois) ou juvéniles (ou naissains).
- 3 Poids moyen (en gramme) d'une huître entière (chair+eau+coquille), ou mortalité cumulée (en %) depuis mars.
L'étendue verticale est commune à tous les graphiques pour une même classe d'âge.
- 4 Le graphe reprend les 4 visites d'une campagne REMORA standard: en mars pour le dépôt des lots, en juin, en septembre, et en décembre.
- 5 La valeur pour la campagne 2009 est représentée par un point.
- 6 Les valeurs minimales et maximales sur 10 ans pour ce point sont représentées par une barre verticale.

5.4.3. Représentation graphique des résultats

Croissance



Mortalité



Prélèvement REMORA

à Cancale

Photo : Julien Chevé



5.4.4. Commentaires

Les poids moyens des adultes en décembre sont les plus faibles observés depuis 10 ans sur les deux stations de Cancale et Paimpol (respectivement 52,1 g et 53,8 g). Ce résultat est en partie dû au faible poids de départ (25,9 g) du lot d'adultes suivi en 2009. En tout état de cause, les gains de poids (respectivement 26,2 g et 27,9 g pour Cancale et Paimpol) restent en deçà des moyennes décennales).

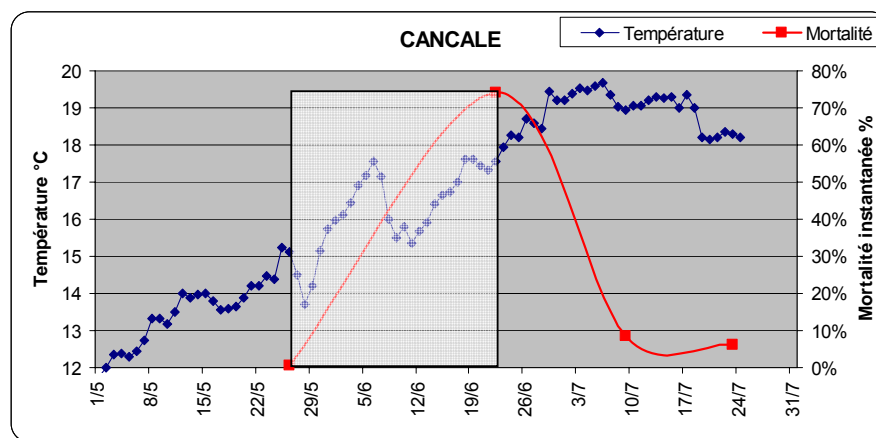
En ce qui concerne la croissance des juvéniles, 2009 s'avère comme la meilleure année de croissance depuis 10 ans sur Paimpol, meilleure que 2008 (40,5 g contre 33,1 g). Il en était de même pour Cancale en septembre, mais la tendance s'est inversée au dernier trimestre pour obtenir en décembre un poids médiocre de 26,4 g. La croissance est moyenne à très bonne pour le reste des stations littorales.

Mortalités des adultes et des juvéniles: les taux de mortalité ont encore été dans les plus importants de ces 10 dernières années, que ce soit pour les adultes (14,1 % en moyenne) que pour les juvéniles (15 et 22,8 % respectivement pour Paimpol et Cancale). Cependant le taux de mortalité chez ces derniers n'a pas été dans les mêmes proportions qu'en 2008 (respectivement 67,1 % et 55,8 %).

Ces valeurs sont en retrait par rapport aux constats effectués chez les professionnels du secteur, qui révèlent des situations très hétérogènes et mettent en avant l'importance du facteur « lot » d'élevage dans les survies.

Sur ces secteurs, les chiffres professionnels s'établissent pour le naissain à des valeurs comprises entre 50 et 75 % pour les secteurs de Paimpol et Saint Briec (données DDAM au 25/08/09).

Cette tolérance vis-à-vis de l'épisode de mortalité 2009 du naissain suivi dans le cadre de l'observatoire est très certainement imputable à son parcours zootechnique, et notamment au fait que ce naissain a déjà subi l'épisode de mortalité 2008 après son captage.



Cinétique d'apparition des mortalités de naissain en lien avec la température sur le site Observatoire de Cancale

Nota : La visite programmée sur site en semaine 24 n'a pu se faire en raison d'un trop faible coefficient de marée (site accessible à des coefficients supérieurs à 80). La comparaison avec les autres sites de l'Observatoire, ainsi que le fait que la mortalité était stoppée lors de la visite du 22 juin, permettent de faire l'hypothèse que le pic de mortalité a eu lieu au cours de la 1^{ère} semaine de juin, lors de la première montée en température.

Les surmortalités de naissain de *Crassostrea gigas* ont touché en 2009 tous les bassins ostréicoles. Celles-ci ont démarré brutalement début mai en Méditerranée et ont touché progressivement les bassins ostréicoles de la façade Atlantique en mai selon une progression Sud - Nord. Le phénomène est apparu en Manche courant juin, d'abord sur la Côte Ouest Cotentin et en Baie du Mont Saint Michel, puis fin juin - début juillet dans les sites plus frais de la Baie des Veys (Normandie) et de Bretagne nord. Le site en eau profonde de la Baie de Quiberon (Bretagne sud) a été le dernier touché fin juillet.

Ces premières vagues de mortalité sont apparues pour des températures entre 16 et 17°C, pendant des périodes de montée rapide en température de la masse d'eau. Cette première vague a été suivie sur la plupart des sites par des "répliques" en fin d'été.

Alors que le lot Adulte a subi une mortalité faible mais régulière depuis sa mise sur les sites au mois de mars, les mortalités affectant le naissain se sont caractérisées par des phénomènes brutaux, de courte durée, et synchrones pour l'ensemble des lots sur un même site.

Avec une mortalité moyenne de 35 % [23-60 %], l'échantillon de naissain de captage suivi dans le cadre de l'Observatoire présente des taux de mortalité en deçà de ceux relevés dans les élevages professionnels. Ces résultats suggèrent une caractéristique liée au parcours zootechnique de ce lot particulier, et notamment un impact probable de l'épisode de mortalité 2008 subi lors du captage, ayant conduit à une sélection des individus les plus résistants.

Le taux de mortalité moyen constaté sur l'ensemble des lots de juvéniles de moins d'un an suivis dans le cadre de l'observatoire conchylicole ressort à 54 % avec des variations régionales s'échelonnant de près de 80 % en Méditerranée (étang de Thau) à 34 % en Normandie (baie des Veys).

Le bilan des analyses effectué par le réseau de pathologie des mollusques REPAMO, lors des épisodes de mortalité observés sur les stations du réseau fait état de présence d'herpesvirus OsHV-1 dans 16 des 17 échantillons analysés. La souche bactérienne *Vibrio aesturianus* n'a été retrouvée que sur 1 seul échantillon, et *Vibrio splendidus* l'a été dans 3 d'entre eux. Aucune bactérie identifiée comme appartenant à l'espèce *Vibrio tubiashii* n'a été détectée.

Un génotype particulier du virus OsHV-1 (dénommé OsHV-1 μ Var) a été retrouvé en 2009 dans la totalité des échantillons ayant fait l'objet d'une analyse complémentaire par séquençage. Ce même génotype avait été détecté dans 47 % des échantillons en 2008.

La présence du virus OsHV-1 dans la quasi totalité des lots ainsi que la détection de la bactérie *Vibrio splendidus* dans environ 50 % des lots présentant des taux anormaux de mortalité portent à croire que ces deux agents infectieux seuls ou en synergie jouent un rôle prépondérant dans les épisodes de mortalités de 2009.

Cependant, les éléments de connaissance disponibles aujourd'hui mettent en évidence que le statut physiologique, immunologique et génétique de l'animal est une donnée importante à prendre en compte dans le déclenchement des mortalités. En conclusion, le caractère multifactoriel et complexe des causes des mortalités estivales d'huîtres creuses s'affirme.

Des informations complémentaires sur l'épisode de surmortalités 2009 sont accessibles sur le site internet de l'Ifremer:

http://wwz.ifremer.fr/institut/actualites/mortalites_d_huitres_creuses

5.5. Hydrologie

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

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

Les réseaux hydrologiques locaux font l'objet de rapports détaillés. Les résultats rassemblés dans ce bulletin concernent uniquement les données acquises dans le cadre du réseau de surveillance national REPHY. Seuls les points sur lesquels plus de 60 données ont été acquises sont présentés dans ce bulletin. Il se peut donc que les résultats des points de prélèvement créés en 2007 dans le cadre du contrôle de surveillance de la DCE n'apparaissent pas encore dans cette édition.

5.5.2. Description des paramètres hydrologiques

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

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

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

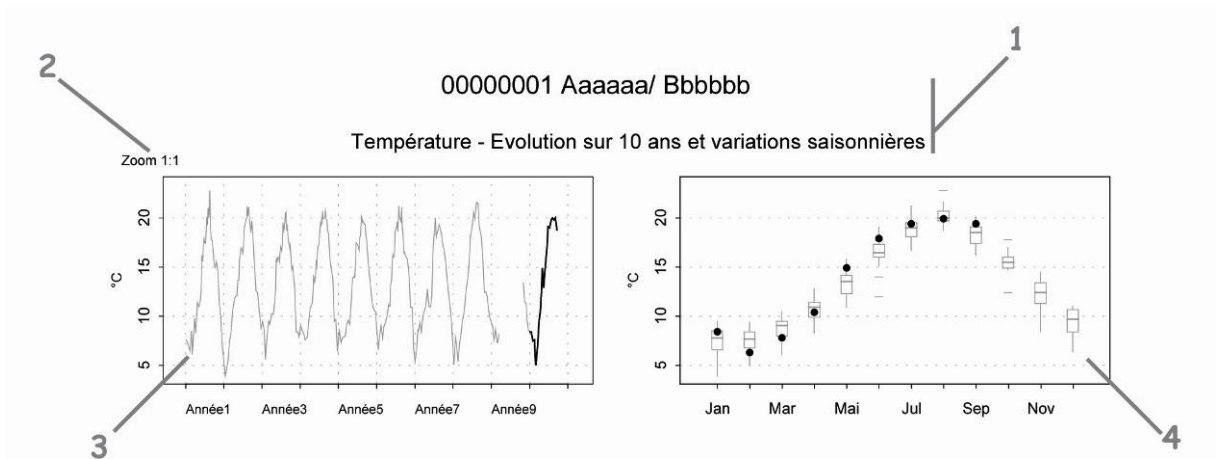
La **chlorophylle** est une molécule qui est la base des réactions photosynthétiques : en convertissant l'énergie lumineuse en énergie chimique, elle permet la fixation de

carbone induite par la lumière (la production primaire). La mesure de la chlorophylle permet de quantifier la biomasse phytoplanctonique présente dans le milieu. La chlorophylle est un paramètre clé en hydrologie car il existe de nombreux liens entre son développement dans les cellules phytoplanctoniques et les variations de paramètres tels que l'intensité lumineuse, la turbidité, les nutriments et l'oxygène dissous.

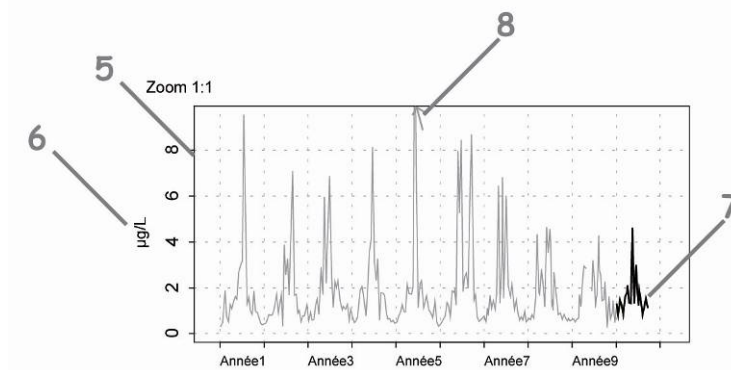
L'**oxygène dissous** est un paramètre vital qui gouverne la majorité des processus biologiques des écosystèmes aquatiques. En dessous de certaines concentrations, de nombreuses espèces vivantes meurent. Les concentrations en oxygène dissous dans l'eau de mer dépendent de facteurs physiques (température,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

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

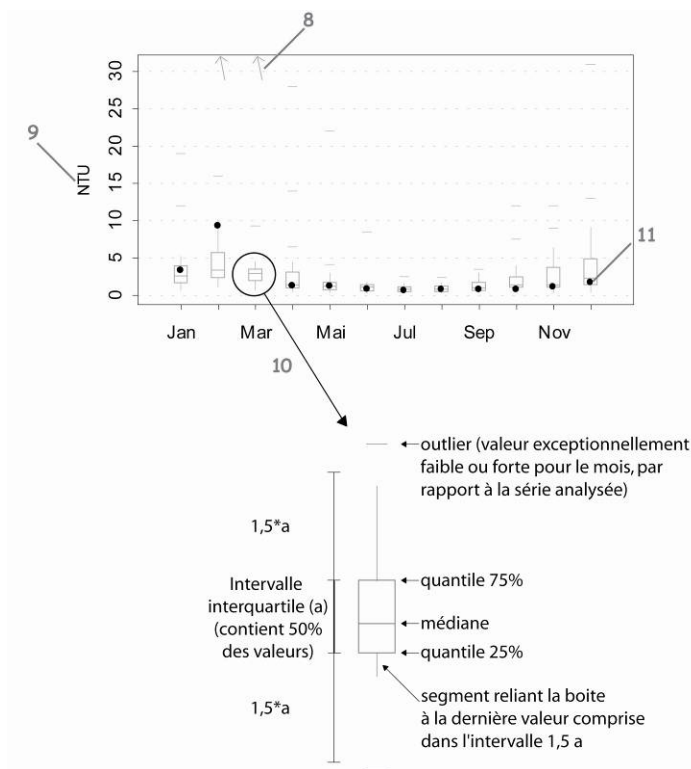
5.5.3. Documentation des figures



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



- 5 L'échelle verticale est linéaire.
Cf. légende n°2.
- 6 L'unité, sur les graphes, est exprimée en :
 - °C pour la température,
 - sans unité pour la salinité,
 - NTU puis FNU pour la turbidité (le changement d'unité et donc de méthode d'analyse est représenté par une barre verticale bleue),
 - 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.

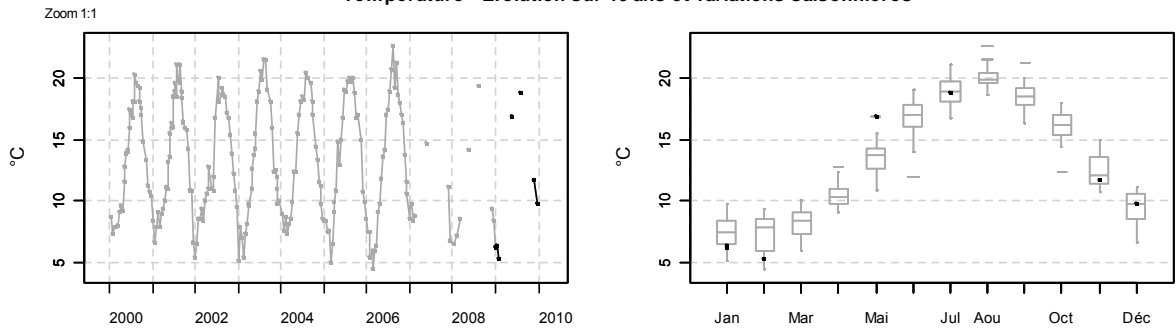


- 9 Cf. légendes n^{os} 2 et 6.
- 10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.
- 11 Les points noirs représentent les valeurs du mois pour l'année 2009.

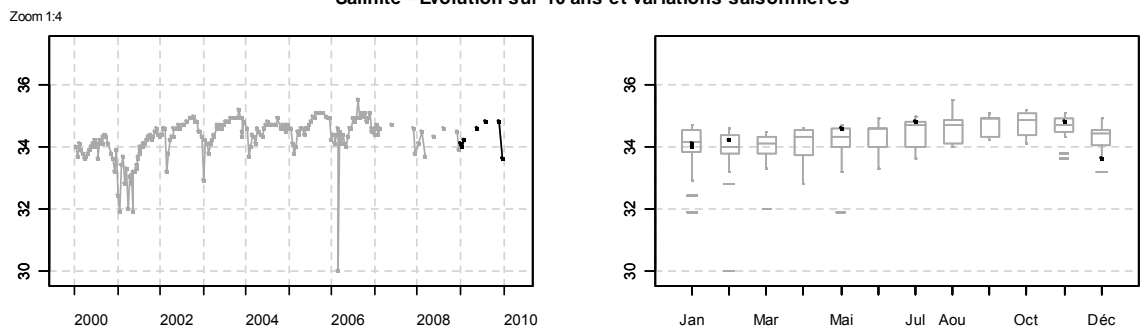
5.5.4. Représentation graphique des résultats

(voir pages ci-après)

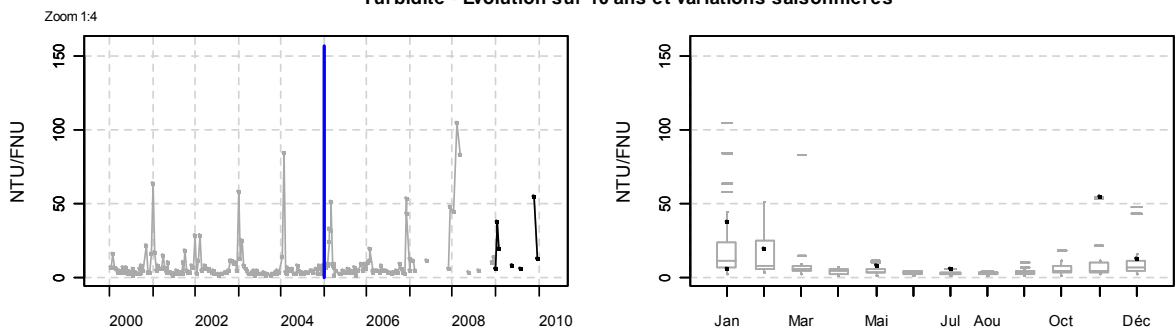
Résultats REPHY (hydrologie)
 020-P-026 Baie du Mont Saint-Michel / Cancale nord (b) - Surface (0-1m)
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



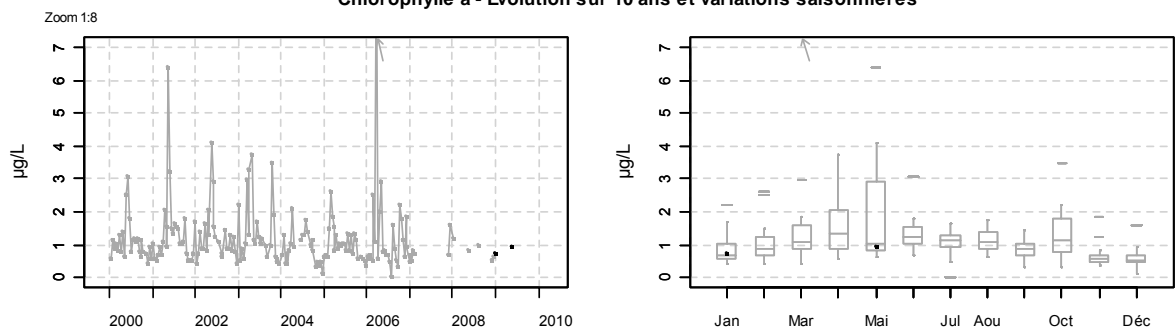
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

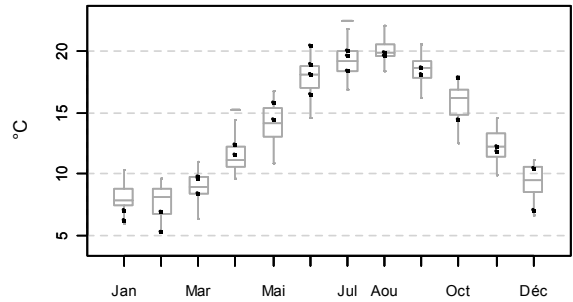
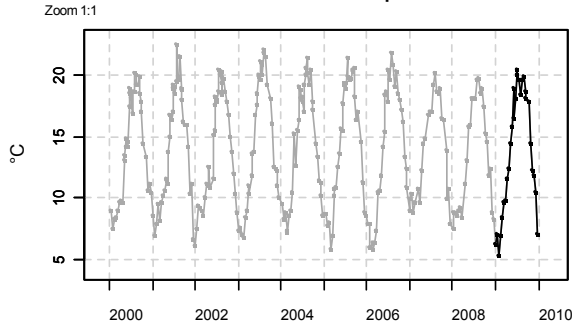


Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

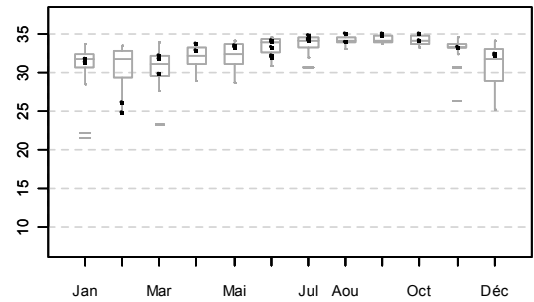
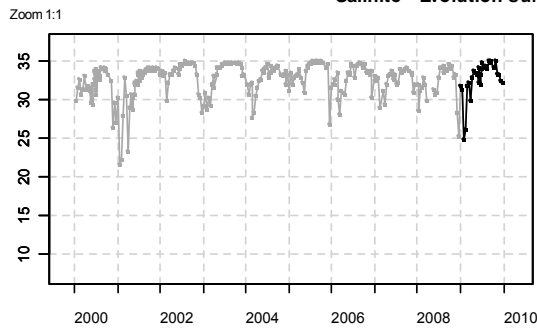


Source/Copvriahet REPHY-lfremer, banque Quadriac

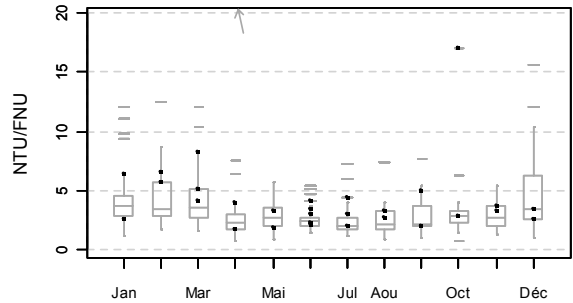
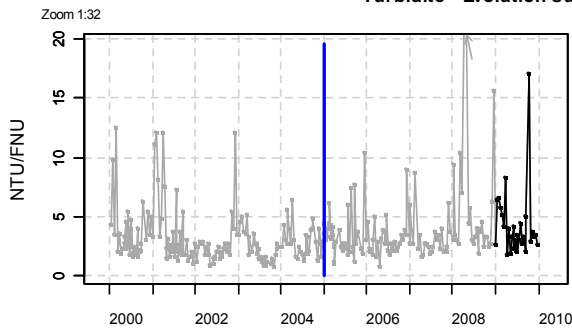
Résultats REPHY (hydrologie)
 021-P-033 Rance - estuaire et large / Port Saint Hubert - Surface (0-1m)
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



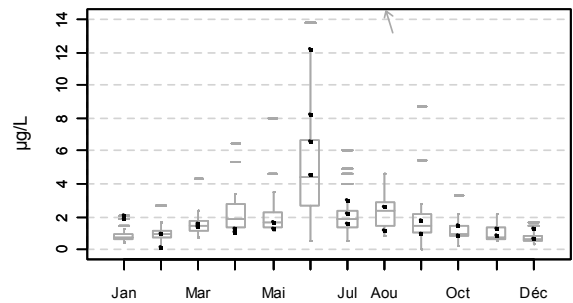
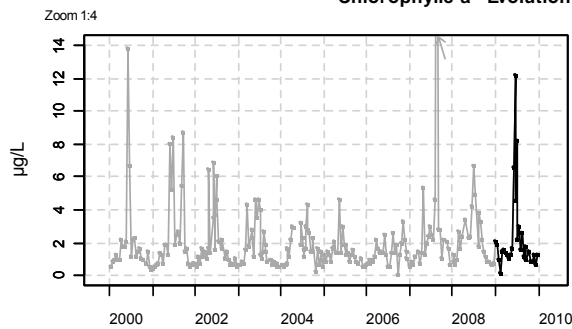
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

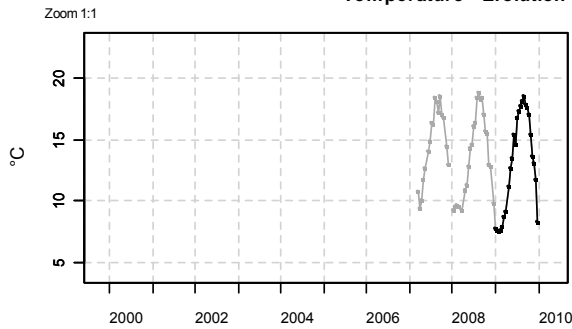


Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



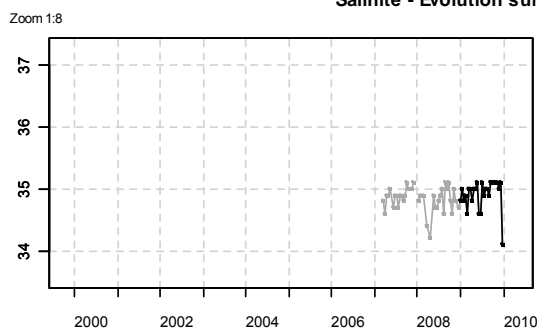
Source/Copvriahit REPHY-lfremer, banque Quadriac

Résultats REPHY (hydrologie)
 022-P-018 Arguenon - estuaire et large / les Hébihens - Surface (0-1m)
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



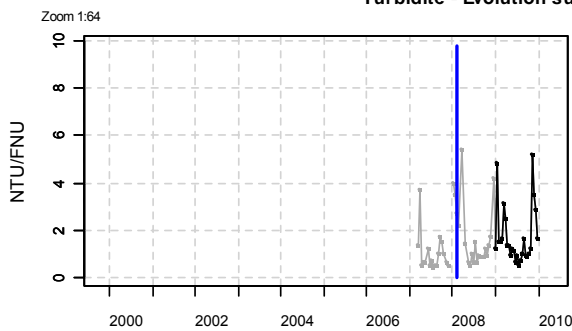
nombre de données insuffisant

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



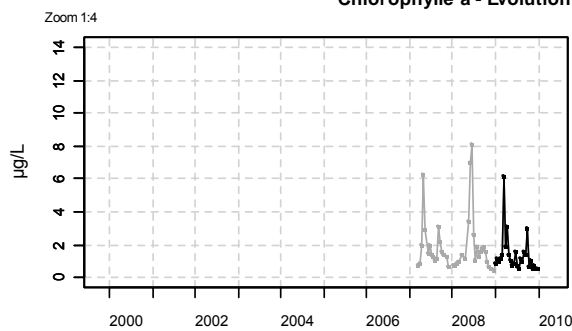
nombre de données insuffisant

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

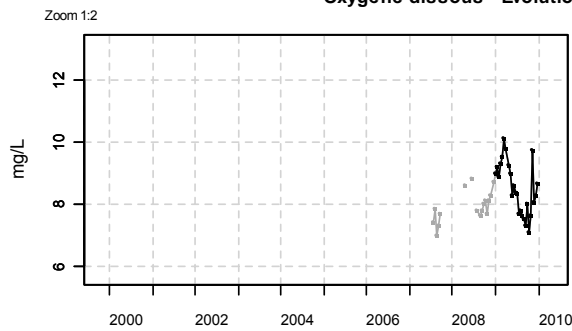
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

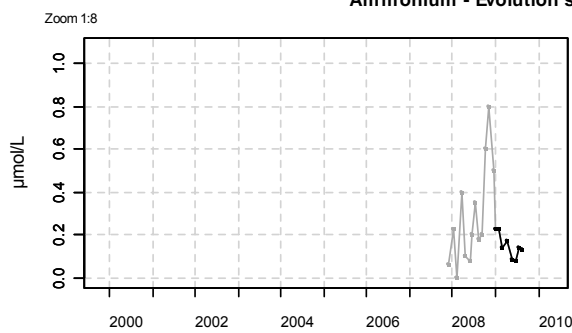
Source/Copvriacht REPHY-Ifremer, banque Quadriae

Résultats REPHY (hydrologie)
 022-P-018 Arguenon - estuaire et large / les Hébihens - Surface (0-1m)
 Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



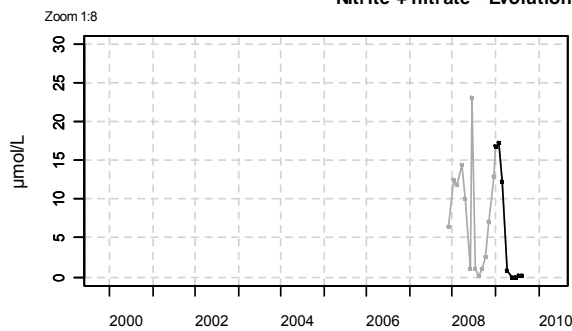
nombre de données insuffisant

Ammonium - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



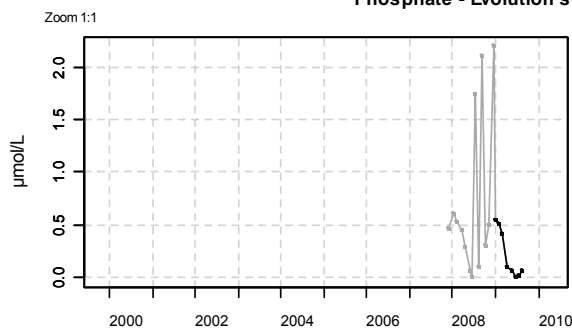
nombre de données insuffisant

Nitrite + nitrate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant

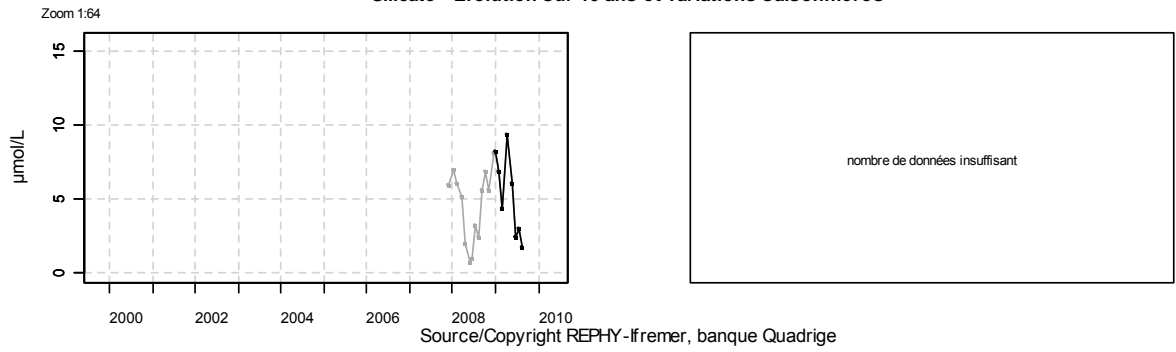
Phosphate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



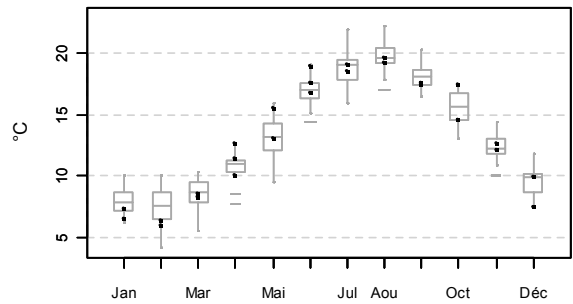
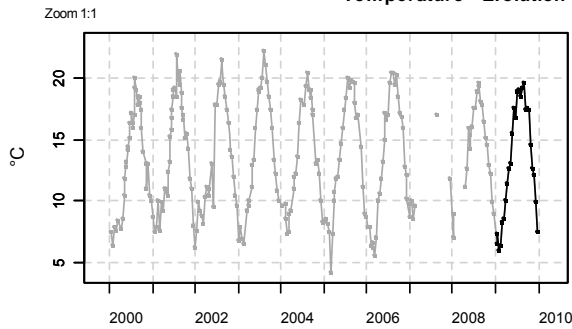
nombre de données insuffisant

Source/Copvriacht REPHY-Ifrémer, banque Quadriae

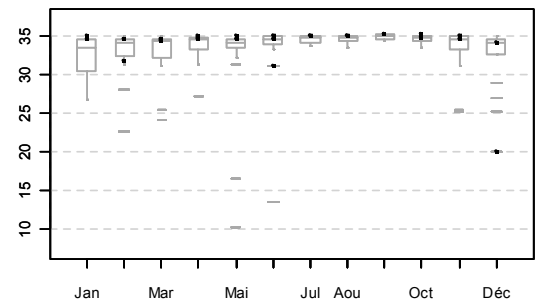
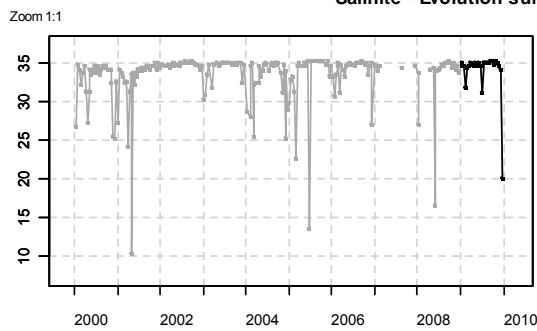
Résultats REPHY (hydrologie)
022-P-018 Arguenon - estuaire et large / les Hébihens - Surface (0-1m)
Silicate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



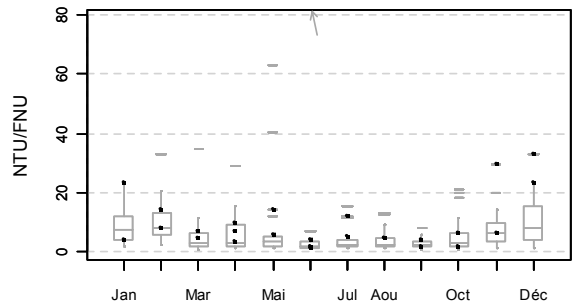
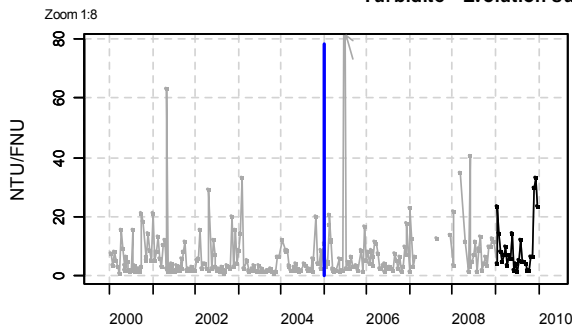
Résultats REPHY (hydrologie)
 025-P-035 Baie de Saint-Brieuc - fond de baie / Dahouët - Surface (0-1m)
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



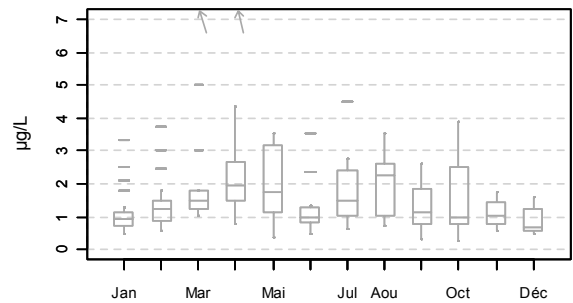
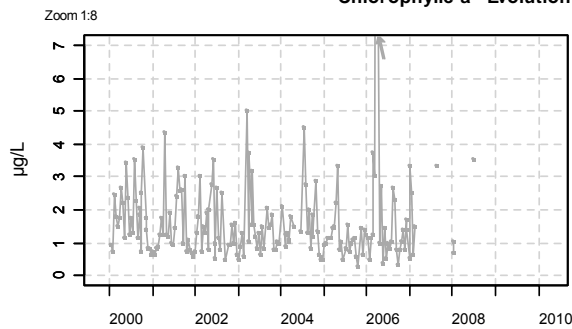
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

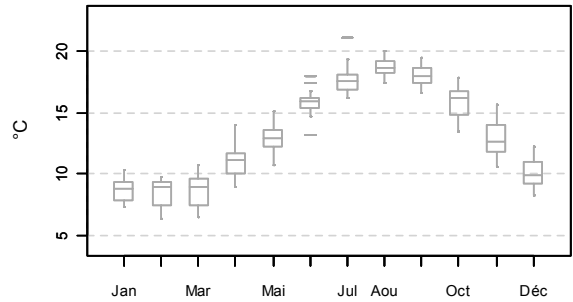
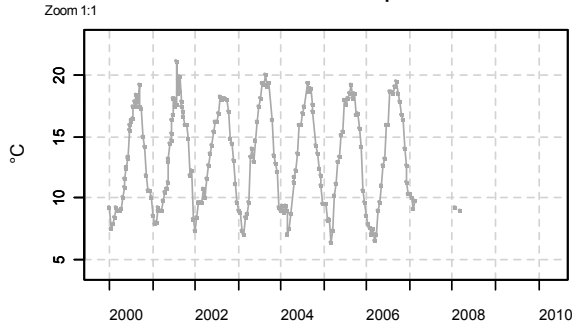


Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

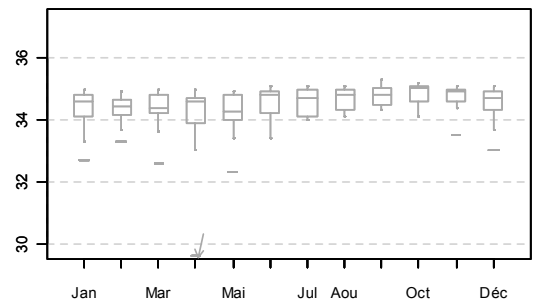
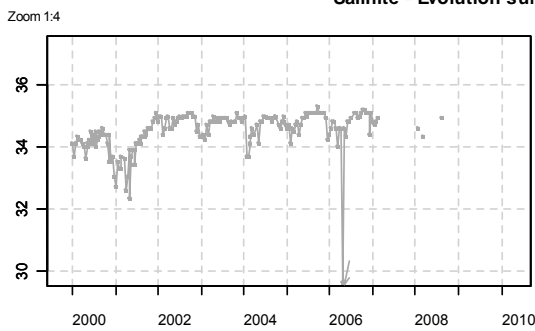


Source/Copvriah REPHY-Ifrmer. banque Quadriae

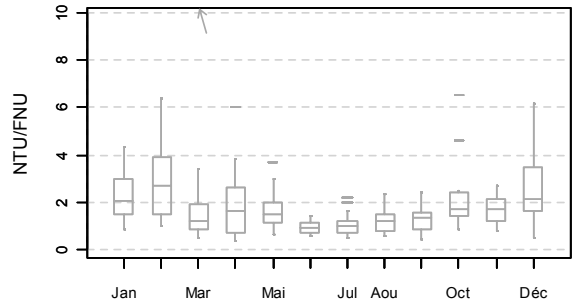
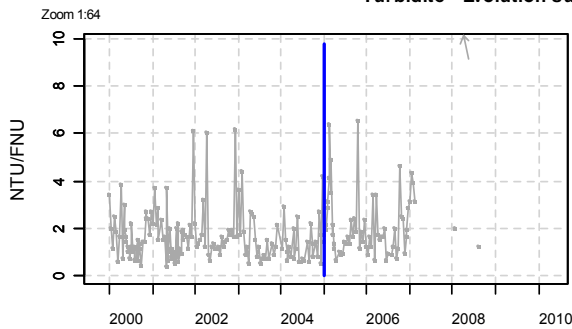
Résultats REPHY (hydrologie)
 027-P-001 Trieux - Bréhat / Bréhat - Surface (0-1m)
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



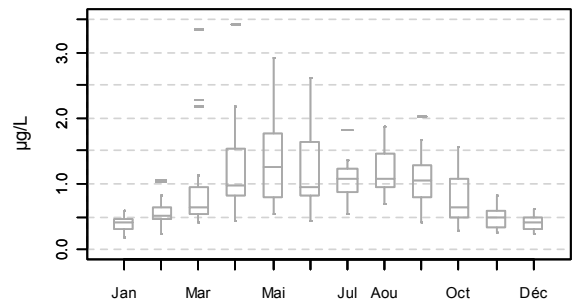
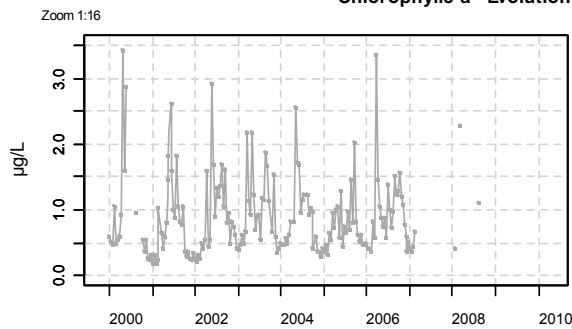
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

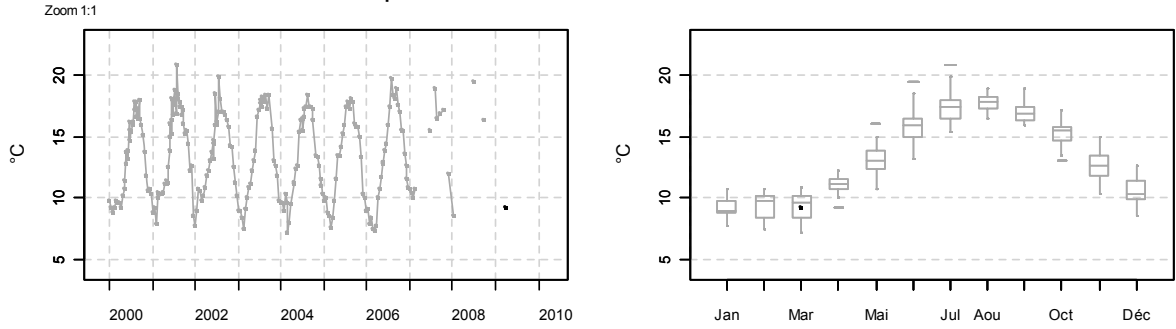


Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

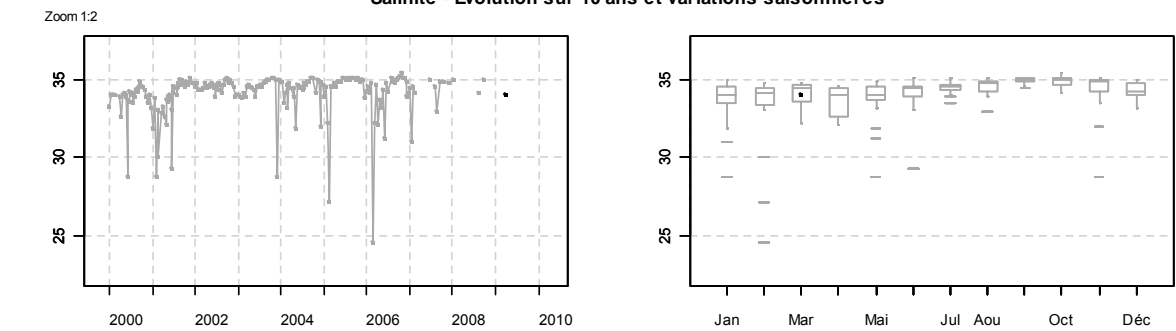


Source/Copvriah REPHY-lfremet. banque Quadriae

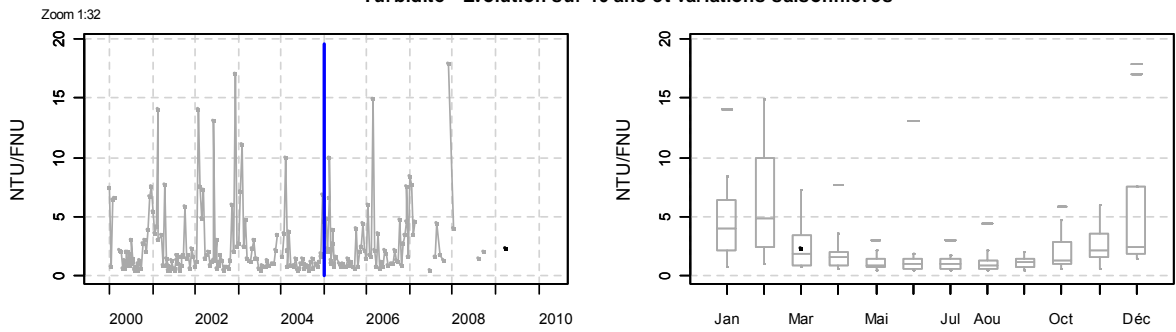
Résultats REPHY (hydrologie)
 032-P-010 Baie de Lannion / Locquemeau - Surface (0-1m)
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



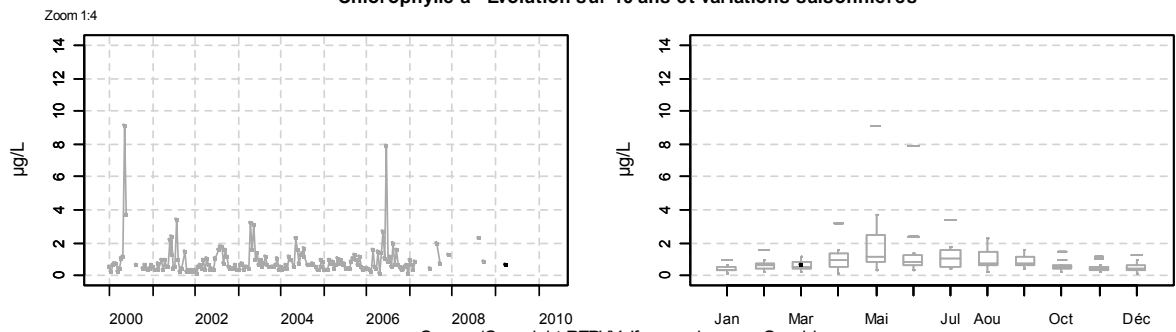
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source/Copvriahht REPHY-lfremer, banque Quadriac

5.5.5. Commentaires

La directive Cadre sur l'Eau (DCE) a amené, depuis mars 2007, à modifier le réseau d'échantillonnage REPHY (utilisé pour les paramètres hydrologiques). Ainsi la plupart des points, jusqu'ici à la côte, ont été remplacés par des points plus au large.

Cette nouvelle stratégie conduit à trois situations dans la représentation des données :

- Les nouveaux points ne possèdent pas assez de données pour pouvoir afficher les tendances saisonnières. Toutefois à titre d'exemple, le point « Les Hébihens » est représenté, il permet de montrer les nouveaux paramètres pris en compte (les nutriments : ammonium, nitrate et nitrite, phosphate et silicate) ;
- Les points conservés à la côte : ceux-ci permettent de conserver la continuité des analyses avec les années antérieures à 2004. Cependant ils ne sont pas analysés pour les nutriments ;
- Les points « historiques » : ce sont les points à la côte anciennement prélevés avant qu'ils n'aient été déplacés au large. Ces points peuvent être exceptionnellement échantillonnés lorsque les conditions météorologiques ne permettent pas de prélever en mer. Il s'agit alors d'analyse ponctuelle pour maintenir l'aspect sanitaire du REPHY.

√ Température

Pour l'ensemble des points, les températures sont relativement stables en dessous de 10 °C pendant l'hiver, puis elles augmentent jusqu'à atteindre un maximum fin août sans jamais dépasser 20 °C.

√ Salinité

La salinité est globalement stable sur l'année avec des valeurs plus faibles vers l'hiver liées aux apports d'eau douce météorologique. Ces dessalures sont plus marquées sur certains points comme par exemple au point « Port Saint-Hubert » qui est situé en amont d'un fleuve côtier.

√ Turbidité

De même que pour la salinité, la turbidité est liée aux événements météorologiques et on relève de fortes valeurs en période hivernale alors qu'elle est stable en période estivale.

√ Chlorophylle a

Les pics de concentration en chlorophylle a sont observés au printemps (hausse de la température) et ils correspondent aux épisodes de blooms phytoplanctoniques.

√ Nutriments

Seul le point « Les Hébihens » présente les nutriments dans ce bulletin. Les séries de données sont trop courtes et ne permettent pas cette année de décrire les tendances saisonnières. On observe tout de même sur ce point que les concentrations en nutriments sont maximales en hiver et diminuent le reste de l'année.

6. Actualités

6.1. DCE

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE définit la politique communautaire à suivre dans le domaine de l'eau. Transposée en droit français depuis 2004, elle a pour principal objectif, l'atteinte d'un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraines et de surfaces pour 2015. Ces masses d'eau comprennent les eaux côtières et de transition pour lesquelles Ifremer participe à l'établissement de l'état des lieux dans le cadre d'un programme de surveillance mené sur la durée d'un « plan de gestion », soit 6 ans.

Les paramètres suivis par l'Ifremer sont les paramètres généraux (température, salinité, nutriments...), des paramètres chimiques (métaux lourds) et des éléments de qualité biologiques (phytoplancton, faune et flore benthique...). Ces suivis ont été intégrés dans les réseaux de surveillance déjà existants et mis en œuvre par l'Ifremer (REPHY, ROCCH anciennement RNO et REBENT), entraînant une restructuration de ces réseaux.

Pour en savoir plus : <http://www.ifremer.fr/dce/>

6.2. Le réseau benthique : REBENT

Les objectifs du projet REBENT concernent le recueil et la mise en forme de données relatives aux habitats, et biocénoses benthiques associées, dans la zone côtière afin de mettre à disposition des scientifiques, des gestionnaires et du public des données pertinentes et cohérentes permettant de mieux connaître l'existant et de détecter les évolutions spatio-temporelles.

Ces observations, qui concernent des données relatives à l'extension spatiale ainsi que la composition faunistique et floristique, sont communes à différents besoins : pollutions accidentelles, espaces remarquables, Directive Cadre Eaux (DCE), gestion intégrée.

Les zones de traitement :

L'ensemble des eaux territoriales est susceptible d'être concerné mais l'effort porte en priorité, notamment pour les acquisitions nouvelles, sur la zone de balancement des marées et les eaux côtières concernées par la DCE, en accordant autant que possible dans le dispositif de surveillance une attention particulière aux zones protégées. La sélection des habitats/biocénoses suivis tient compte de la représentativité, de l'importance écologique, de la sensibilité et de la vulnérabilité de ceux-ci.

Méthodes et diffusion des données :

Des méthodes, des protocoles, des référentiels et des produits sont élaborés ainsi que des outils de bancarisation (spécifications de la base Quadrige² pour les données benthiques) et de diffusion (cartes interactives, bulletins de surveillance...) via le web.

Ce réseau a vocation à être national et à participer à la forte dynamique sur ce sujet au niveau international. Il associe dès à présent de nombreux partenaires tant sur le plan financier que sur le plan scientifique et technique.

La région Bretagne constitue la région pilote, les premières mesures opérationnelles ont démarré en 2003. Le réseau benthologique fait ainsi partie intégrante du suivi environnemental géré à la station de Dinard. Des actions se mettent progressivement en place dans les autres régions.

Pour en savoir plus : <http://www.rebent.org>

6.3. Situation du classement des zones conchylicoles

Les arrêtés préfectoraux 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 arrêté du 10 juillet 2008

Rance arrêté du 7 août 2003 modifié par l'arrêté du 16 décembre 2008 et du 13 juin 2008 (pour le point Ville Ger)

Côtes d'Armor arrêté du 18 juin 2008

Classement sanitaire actuel

Le classement sanitaire actuel repose sur l'arrêté du 21 mai 1999. Le nouveau classement qui paraîtra courant 2010, sera fixé par le règlement 854/2004.

Mollusques fouisseurs - Groupe II

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

Département d'Ille-et-Vilaine						
35-01	Baie de St-Malo	A	021-P-030	St-Malo large	Amande	1 000
35-03	Baie de St-Malo	C	021-P-019 021-P-022	St-Enogat Grand Bé	Spisules Coques	46 000
35-06	Baie du Mont-Saint-Michel	B	020-P-028	Biez Est Réserve	Coques	4 600

Estuaire de la Rance						
22-35-02	La Rance	B	021-P-006 021-P-008	La Souhaitier Minihic Le Marais	Coques	4 600
22-35-03	La Rance - Plouer-sur-Rance	C	021-P-005	Ville Ger	Coques	46 000
22-35-05	La Rance	B	021-P-003	Pointe du puits	Coques	4 600

Département des Côtes d'Armor						
22-012	Baie de Lancieux	C	022-P-012	La Manchette	Coques	46 000
22-03	Baie de l'Arguenon	B	022-P-003	Arguenon coques	Coques	4 600
22-05	Baie de la Fresnaie	C	023-P-001	Fresnaie coques	Coques	46 000
22-14	Baie de Morieux – Hillion	B	025-P-015	Morieux a5	Coques	4 600
22-151	Anse d'Yffiniac - 1ère zone	C	025-P-037	St-Brieuc coques	Coques	46 000
22-152	Anse d'Yffiniac - 2ème zone	D	025-P-029 025-P-032	Yffiniac Le Valais	Coques	
22-17	Binic	B	025-P-100	La Banche	Coques	4 600
22-222	Ploubazlanec	B	026-P-015	La Trinité	Praires	4 600
22-261	Le Jaudy - 1ère zone aval	B	028-P-003	Le Castel	Palourdes	4 600
22-40	Trébeurden - ouest de l'île grande	B	032-P-026	Goas trez	Coques	4 600
22-42	Le Léguer	C	032-P-005	Le petit taureau	Coques	46 000
22-50	Zone du large	A	024-P-005	St-Brieuc large	Amandes	1 000

Mollusques filtreurs - Groupe III

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

Département d'Ille-et-Vilaine						
35-01	Baie de St-Malo	A	020-P-022	Cancale Eau Prof.	Huîtres pl.	1 000
35-06	Baie du Mont-Saint-Michel	B	020-P-028	Biez Est Réserve	Moules	4 600
35-07	Baie du Mont-Saint-Michel	A	020-P-017	Cancale sud	Huîtres cr.	1 000
35-08	Baie du Mont-Saint-Michel	B	020-P-019	Hock nord	Huîtres cr.	4 600
35-11	Baie du Mont-Saint-Michel	A	10023014	020-P-016	Moules	1 000
35-12	Baie du Mont-Saint-Michel	B	020-P-012	Vieux Plan est	Moules	4 600
35-13	Baie du Mont-Saint-Michel	B	020-P-008	Cherrueix 1	Moules	4 600
35-14	Baie du Mont-Saint-Michel	B	020-P-004	Hermelles 1	Moules	4 600
35-15	Baie du Mont-Saint-Michel	B	020-P-034	Etude est P6	Moules	4 600
35-16	Baie du Mont-Saint-Michel	A	020-P-026	Banc Hermelles	Moules	1 000

Estuaire de la Rance						
22-35-02	La Rance	B	021-P-012	Pointe du Chatelet	Moules	4 600
22-35-05	La Rance	B	021-P-003	Pointe du puits	Huîtres cr.	4 600

Département des Côtes d'Armor						
22-03	Baie de l'Arguenon	B	022-P-008 022-P-014	Arguenon point G5 Arguenon point G'1	Moules Huîtres Cr.	4 600
22-05	Baie de la Fresnaie	B	023-P-006 023-P-011	Fresnaie point F5 Fresnaie point F'5	Moules Huîtres cr.	4 600
22-072	Pléhérel Sables d'Or - Erquy	A	024-P-004	Vieux-Bourg	Moules	1 000
22-092	Erquy caroual	B	025-P-005	La Houssaie	Moules	4 600
22-13	Baie de Morieux- Planguenoual	A	025-P-028	Morieux - Point C7	Moules	1 000
22-14	Baie de Morieux- Hillion	B	025-P-015 025-P-023 025-P-033	Morieux - Point A5 Morieux - Point B5 Morieux - Point Z1	Moules	4 600
22-112	Pléneuf Val andré - Dahouët	B	025-P-035	Dahouët	Moules	4 600
22-20	Baie de Paimpol	B	026-P-001 026-P-010 026-P-011	Port Lazo St-Riom Paimpol centre	Huîtres cr. Huîtres cr. Huîtres cr.	4 600
22-221	Bréhat Larmor- Pleubian	A	027-P-002 027-P-004 027-P-013 027-P-016	Logodec Beg Nod Talberg Ile verte	Moules Huîtres cr. Huîtres cr. Moules	1 000
22-222	Ploubazlanec	A	026-P-009	Ile blanche	Huîtres cr.	1 000
22-241	Le Trieux - 1ère zone aval	A	027-P-006	Mellus	Huîtres cr.	1 000
22-242	Le Trieux - 2ème zone intermédiaire	B	027-P-007	Coz Castel	Huîtres cr.	4 600
22-243	Le Trieux - 3ème zone amont	B	027-P-025	Le Ledano	Huîtres cr.	4 600
22-261	Le Jaudy - 1ère zone aval	A	028-P-003	Le Castel	Huîtres cr.	1 000
22-262	Le Jaudy - 2ème zone amont	B	028-P-005 028-P-009	Pen Palluc Beg Melen	Huîtres cr.	4 600
22-28	Plougrescant Port- Scaff	A	031-P-001	Port-Scaff	Huîtres cr.	1 000
22-30	Plougrescant Anse de Gouermel	B	031-P-002	Gouermel	Huîtres cr.	4 600
22-38	Pleumeur-Bodou Est de l'île grande	B	032-P-003	Landrellec	Huîtres cr.	4 600

22-40	Trébeurden - ouest de l'île grande	B	032-P-019	Illouec	Huîtres cr.	4 600
22-50	Zone du large	A	025-P-101	Binic large	Huîtres cr.	1 000

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.

6.4. Infos du laboratoire

Le laboratoire LER/FBN a emménagé dans ses nouveaux locaux au CRESCO à Dinard en mai 2008. Le CRESCO (Centre de Recherche et d'Enseignement sur les Systèmes Côtiers) abrite également une équipe du Muséum National d'Histoire Naturelle.

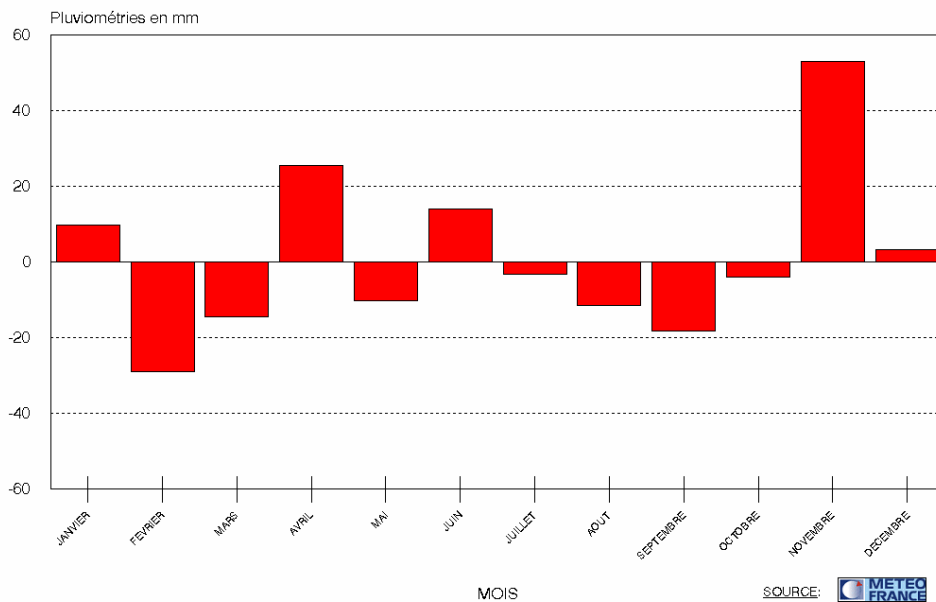


L'équipe du CRESCO

Photo : Ifremer Dinard

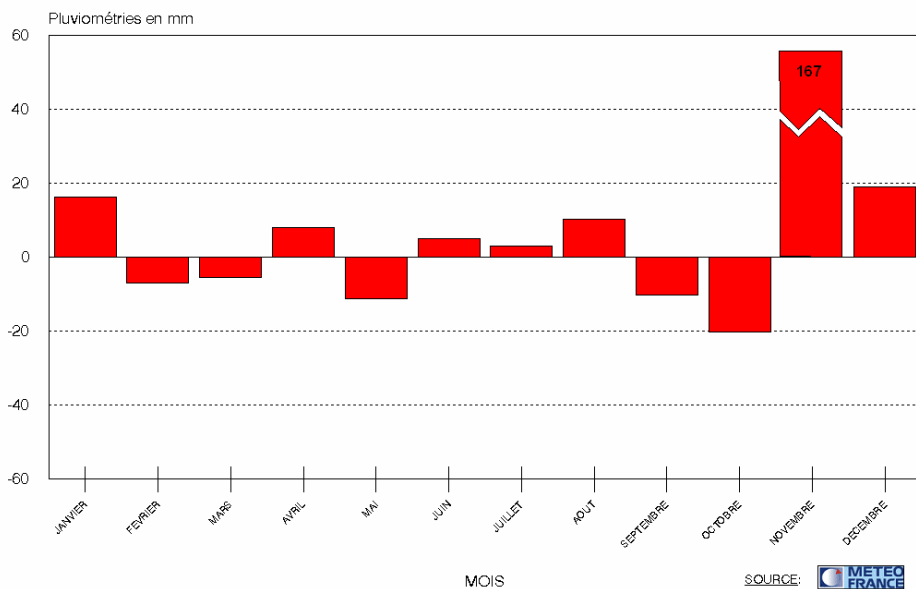
6.5. Faits pluviométriques marquants

PLUVIOMETRIES AEROPORT DINARD/PLEURTUIT
ECARTS ENTRE LES PLUVIOMETRIES 2009 ET LA MOYENNE DES PLUVIOMETRIES
CALCULEE SUR 1966/2009



Michel ROUGERIE - Janvier 2010

PLUVIOMETRIES AEROPORTS/ST-BRIEUC
PLUVIOMETRIE 2009 COMPAREE A LA MOYENNE DES PLUVIOMETRIES
CALCULEE SUR 1961/2009



Michel ROUGERIE - Janvier 2010

L'année 2009 est surtout marquée par les fortes précipitations du mois de novembre. Le reste de l'année, elles oscillent autour de la moyenne historique avec un total qui lui est globalement supérieur.

7. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Laboratoire de Dinard	http://www.ifremer.fr/francais/implant/stmalo.htm
Le site Ifremer	http://www.ifremer.fr/
Le site environnement	http://wwz.ifremer.fr/envlit/
Le site Observatoire conchylicole	http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole
Le site VELYGER	http://wwz.ifremer.fr/velyger
Le site REBENT	http://www.rebent.org/
Bulletins RNO	http://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/bulletins/rno
Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires environnement ressources peuvent être téléchargés à partir de	http://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance
Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de	http://wwz.ifremer.fr/envlit/resultats/surval_1
Les évaluations DCE	http://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/publications , thème Directive Cadre sur l'Eau
Nouveau produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques	http://wwz.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/contaminants-chimiques/index.html

Autres adresses WEB utiles

Observations et prévisions côtières	http://www.previmer.org
Les bulletins previmer	http://www.previmer.org/newsletter/bulletin_d_informations_de_previmer
Serveur Nausicaa	
Golfe de Gascogne :	http://www.ifremer.fr/nausicaa/gascogne/index.htm
Plateau Ouest européen :	http://www.ifremer.fr/nausicaa/marcoast/index.htm
Méditerranée Ouest :	http://www.ifremer.fr/nausicaa/medit/index.htm
Manche/mer du nord :	http://www.ifremer.fr/nausicaa/roses/index.htm
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 – Site de Dinard

Rapport d'activités 2008 – Laboratoire Environnement Ressources (extrait RST.Ifremer DOP/LER/09-03 – octobre 2009)

Desroy N., Soudant D., & Le Mao P., 2009. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : état écologique des masses d'eau - Année 2007. Façade Manche – rapport Ifremer RST.DOP-LER/FBN-09-003-DIN, avril 2009, 17 p.

Desroy N., Nebout T., & Le Mao P., 2009. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Année 2008. District Artois-Picardie – rapport Ifremer RST.DOP-LER/FBN-09-010-DIN, novembre 2009, 26 p.

Desroy N., Nebout T., & Le Mao P., 2009. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Année 2008. District Seine-Normandie – rapport Ifremer RST.DOP-LER/FBN-09-015-DIN, décembre 2009, 126 p.

Denis Y., Rougerie M., Gerla D. & Le Bec C., 2009. Qualité du milieu littoral – Bulletin de la surveillance Edition 2009 – Départements : Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor – Rapport Ifremer RST.LER/FBN-09-006-DIN, 105 p.

Rougerie M., Prigent J.L., 2009. Suivi bactériologique des gisements naturels de coquillages des Côtes d'Armor fréquentés en pêche à pied – année 2008 – rapport Ifremer/DDASS 22, 56 p.+ annexes

Publications scientifiques à comité de lecture

RANG A

Godet L., Toupoint N., Fournier J., **Le Mao P.**, Retière C., Olivier F., 2009. Clam farmers and oystercatchers : effects of the degradation of *lanice conchilega* beds by shellfish farming on the spatial distribution of shorebirds. Marine Pollution Bulletin 58 589-595

Spilmont N., Denis L., Artigas L.F., Calouin F., Courcot L., Creach A., **Desroy N.**, Gevaert F., Hacquebart P., Hubas C., Janquin M.A., Lemoine Y., Luczak C., Migné A., Rauch M. & Davoult D., 2009. Impact of the *Phaeocystis globosa* spring bloom on the intertidal benthic compartment in the eastern English Channel: a synthesis. Marine Pollution Bulletin/ 56 : 1844-1854.

RANG B

Ponsero A., **Le Mao P.**, Yésou P., Allain J. & Vidal J., 2009. Qualité des écosystèmes et conservation du patrimoine naturel : le cas de l'eutrophisation littorale et l'hivernage de la Bernache cravant *Branta b. bernicla* en baie de Saint-Brieuc (France). Revue Écologique (Terre et Vie), vol. 64.

Autre documentation

Marchand M., Amouroux I., Bédier E., Belin C., Claisse D., Durand G., Soudant D., 2009. Qualité du Milieu Marin Littoral – Synthèse Nationale de la Surveillance – Edition 2009. RST.DYNECO/VIGIES/09.12, 60 p.

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. (2009). Réseau national de suivi des performances de l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) REMORA. Synthèse des résultats des stations nationales. Année 2007. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/2009.xx.

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

8. Glossaire

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

Bloom ou « poussée phytoplanctonique »

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

Conchyliculture

Elevage des coquillages

Ecosystème

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

Phytoplancton

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

Phycotoxines

Substances toxiques sécrétées par certaines espèces de phytoplancton

Taxon

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