

Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2012

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



Necora puber – Photo Patrick Le Mao

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2012

Laboratoire Environnement Ressources Bretagne Nord

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

Station Ifremer de Dinard

Centre CRESCO

38 rue du Port Blanc

BP 70 134

35801 DINARD CEDEX

Tél : 02.23.18.58.58

Fax : 02.23.18.58.50

Sommaire

Avant-propos.....	7
1. Résumé et faits marquants	9
2. Présentation des réseaux de surveillance.....	13
3. Localisation et description des points de surveillance	14
4. Contexte hydrologique.....	31
5. Réseau de contrôle microbiologique	41
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	41
5.2. Documentation des figures	43
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	44
5.4. Commentaires.....	59
5.5. Veille spécifique sur le virus de l'hépatite A en baie de Paimpol	71
6. Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines	73
6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	73
6.2. Documentation des figures.....	75
6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	78
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	89
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	89
7.2. Documentation des figures.....	91
7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	93
8. Réseau d'observations conchylicoles.....	101
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO (Observatoire Conchylicole)	101
8.2. Documentation des figures.....	103
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	104
9. Réseau benthique	109
9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT.....	109
9.2. Le REBENT en Bretagne.....	111
9.3. Implication du laboratoire.....	112
10. Classement sanitaire et directives européennes.....	113
10.1. Directive Cadre sur l'Eau	113
10.2. Classement de zones.....	119
10.3. Suivi bactériologique pour la pêche à pied	122
11. Pour en savoir plus.....	125
12. Glossaire	129
ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	131
ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques.....	132

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 2012.

Résultats acquis jusqu'en 2012.

Ifremer/ODE/LER/BN-13-001/Laboratoire Environnement Ressources de Dinard, 142 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, Claire Rollet

par Julien Chevé en collaboration avec l'équipe du laboratoire,

à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs(trices) de réseaux nationaux.

Avant-propos

L'Ifremer coordonne, sur l'ensemble du littoral métropolitain, la mise en œuvre de réseaux d'observation et de surveillance de la mer côtière. Ces outils de collecte de données sur l'état du milieu marin répondent à deux objectifs :

- servir des besoins institutionnels en fournissant aux pouvoirs publics des informations répondant aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), des conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) et de la réglementation sanitaire relative à la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles ;
- acquérir des séries de données nourrissant les programmes de recherche visant à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes côtiers et à identifier les facteurs à l'origine des changements observés dans ces écosystèmes.

Le dispositif comprend : le réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) qui porte aussi sur l'hydrologie et les nutriments, le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH), le réseau de contrôle microbiologique (REMI) et le réseau de surveillance benthique (REBENT).

Ces réseaux sont mis en œuvre par les Laboratoires Environnement Ressources (LER) qui opèrent également des observatoires de la ressource : l'observatoire national conchylicole (RESCO), qui remplace depuis 2009 le réseau REMORA (réseau mollusques des ressources aquacoles) et qui évalue la survie, la croissance et la qualité des huîtres creuses élevées sur les trois façades maritimes françaises ; et le réseau de pathologie des mollusques (REPAMO).

Pour approfondir les connaissances sur certaines zones particulières et enrichir le diagnostic de la qualité du milieu, plusieurs Laboratoires Environnement Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux régionaux : sur la côte d'Opale (SRN), sur le littoral normand (RHLN), dans le bassin d'Arcachon (ARCHYD) ainsi que dans les étangs languedociens et corses (RSL).

Les prélèvements et les analyses sont effectués sous démarche qualité. Les analyses destinées à la surveillance sanitaire des coquillages sont réalisées par des laboratoires agréés. Les données obtenues sont validées et saisies par les laboratoires. Elles intègrent la base de données Quadrige² qui héberge le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales et forme une composante du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

Les bulletins régionaux annuels contiennent une synthèse et une analyse des données collectées par les réseaux pour les différentes régions côtières. Des représentations graphiques homogènes pour tout le littoral français, assorties de commentaires, donnent des indications sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés.

Les stations d'observation et de surveillance figurant sur les cartes et les tableaux de ces bulletins régionaux s'inscrivent dans un schéma national. Une synthèse des résultats portant sur l'ensemble des côtes françaises métropolitaines complète les bulletins des différentes régions. Ces documents sont téléchargeables sur le site Internet de l'Ifremer :

http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/nationaux_de_la_surveillance.

Les Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés sur le littoral. Ils sont particulièrement ouverts à vos remarques et suggestions d'amélioration de ces bulletins.

Jean-François Cadiou

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants



Suivi hydrologique

L'année 2012 peut être qualifiée de normale en termes de précipitation, contrastant nettement avec la sécheresse de l'année précédente.

Le chapitre « hydrologie » présente les paramètres suivants : température de l'eau, salinité, turbidité, chlorophylle a , oxygène dissous et nutriments. Les données y sont présentées sur l'année et mises en parallèle avec celles des quatre dernières années ou des dix dernières années lorsqu'elles sont disponibles.

De manière générale :

- les températures augmentent à partir de mars (mois où les températures sont inférieures à 10° C) puis sont comprises entre 16 et 20 °C en saison estivale pour diminuer à partir de septembre ;
- la salinité reste relativement constante tout au long de l'année (entre 34 et 35,5) sur les points du large ;
- inversement à la salinité, la turbidité augmente en période hivernale et baisse en période estivale. Elle atteint jusqu'à 23.7 FNU à Dahouët en septembre. Elle ne dépasse que très exceptionnellement 5 FNU sur les points situés au large.
- le bilan annuel des concentrations en chlorophylle a se confond avec la normale (calculée sur les cinq dernières années). Sur l'ensemble des points ouest du secteur, un premier pic de chlorophylle a est visible en mars/avril, souvent suivi par un second, de moindre amplitude, entre la fin du printemps et l'été. A l'est, le pic en chlorophylle a a été plus tardif au point « Trébeurden », mais il est étalé sur le printemps ;
- l'oxygène dissous est marqué par une variation saisonnière de faible amplitude entre 6,5 et 11,5 mg/L ;
- en 2012, le stock des nutriments est comparable aux années passées.



Suivi microbiologique

Par rapport à 2011, un nombre significatif de points (dix points sur 60), n'affiche plus de tendance à la dégradation. La tendance générale reste cependant à la dégradation microbiologique du milieu 61 % des points disposant d'un nombre de données suffisantes pour calculer la tendance vont dans ce sens. 39 % ne montrent pas de tendance significative et aucun point n'affiche d'amélioration.

L'importante chute du nombre d'alerte de 2011 ne s'est pas confirmée. Il y a eu 21 alertes de niveau 1 et trois alertes de niveau 2 (dont deux sur le même point), faisant de 2012 une année comparable aux années antérieures à 2011.

Ce constat est en partie lié à un classement trop sensible pour certaines zones classées A, mais il est surtout à rapprocher des conditions environnementales plus classiques et notamment de la pluviométrie.

L'épisode météorologique de la fin octobre ne représente pas un évènement climatique majeur, mais le cumul important des précipitations la semaine précédente a provoqué un épisode de contamination généralisé sur le secteur entre le 18 et le 22 octobre, totalisant la moitié des alertes de l'année.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

En 2012, le nombre de blooms phytoplanctoniques est similaire à 2011 avec 27 évènements. Ils sont principalement représentés par les diatomées. Les plus importantes productions de phytoplancton correspondent généralement au début de la saison estivale avec un regain d'activité plus tard dans la saison. On observe ce schéma en 2012 mais de façon précoce avec l'observation des premiers pics de chlorophylle *a* et d'abondance à partir de mars.

Le mois de juillet fut le plus actif avec huit observations de bloom et cinq alertes concernant deux espèces potentiellement toxiques : *Dinophysis acuminata* et *Pseudo-nitzschia (fines et large)*. Il n'y a pas eu d'alerte pour l'*Alexandrium minutum* en 2012. Aucun dépassement des seuils sanitaires de phycotoxines n'est recensé en 2012, que ce soit suite à des efflorescences d'espèces potentiellement toxiques où lors des campagnes de recherches systématiques. Le bloom à *Chaetoceros* fut le plus important de l'année avec une concentration de 1 458 000 cellules/L.



Suivi des contaminants chimiques

En 2012, les concentrations des trois métaux (cadmium, plomb et mercure) dans les mollusques sont de 3 à 15 fois inférieures aux seuils sanitaires. Comme les années précédentes, « la Pointe du Roselier » présente des concentrations supérieures à la médiane nationale pour le cadmium et le plomb, comme pour le mercure et le cadmium au point « La Gauthier ».



Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

L'année 2012 est une année moyenne pour la croissance des lots d'huîtres 18 mois et naissains. L'évolution des huîtres a globalement présenté un retard de croissance jusqu'en automne, rattrapé en fin d'année. Seule la croissance des juvéniles à Cancale se distingue par des résultats en dessous des médianes toute l'année.

Les mortalités ostréicoles sont encore importantes pour la cinquième année consécutive chez les juvéniles. Le pic apparaît après le réchauffement des eaux vers la fin juin (>16 ° C). On note une différence significative entre les sites, les mortalités atteignent en 2012, 68 % à Cancale et 41.8 % à Paimpol. Les lots de 18 mois ont subi des mortalités supérieures aux médianes de quelques points.



Suivi des peuplements benthiques

Le **REBENT** (réseau **benthique**) est un réseau de surveillance de la faune et de la flore des fonds marins côtiers. Il a pour objectif de recueillir et de mettre en forme les 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.

La région Bretagne constitue la région pilote, les premières mesures opérationnelles ont démarré en 2003. Avec la mise en œuvre de la DCE au niveau national, le REBENT s'est progressivement mis en place sur l'ensemble du territoire. La gestion des points de surveillance benthiques de notre territoire se fait à partir du Centre de Bretagne (Plouzané). De Dinard, les actions de coordination REBENT concernent l'échelle nationale et la façade Manche-Mer du Nord.

Le CRESCO
(inauguré en 2008)
Photo : Julien Chevé



2. Présentation des 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 nationaux de l'Ifremer dont une description succincte est présentée ci-dessous ainsi que les réseaux régionaux. Les résultats figurant dans ce bulletin sont obtenus à partir de données validées extraites de la base Ifremer Quadrige² (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2012.

REMI	Réseau de contrôle microbiologique
REPHY	Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines
ROCCH	Réseau d'observation de la contamination chimique
REBENT	Réseau benthique
RESCO	Réseau d'observations conchylicoles

	REMI	REPHY	ROCCH	REBENT	RESCO
Date de création	1989	1984	1974	2003	1993
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiques associés Suivi physico-chimique	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique Surveillance chimique sanitaire des zones de production conchylicole classées	Suivi de la faune et de la flore benthiques	Evaluation des performances de survie, de croissance et de maturation de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> en élevage
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales et chlorophylle <i>a</i> 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 oxygène nutriments	Métaux réglementés : cadmium plomb mercure		Poids Taux de mortalité chez des huîtres de 18 mois et du naissain de captage
Nombre de points 2012 (métropole)	375	477 Dont 289 eaux et 277 coquillages	140	357	13
Nombre de points 2012 du laboratoire¹	65	43	11	22 (REBENT DCE)	2 Dont 1 en suivi allégé

¹ Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour le réseau REPHY, il s'agit des points actifs en 2012, c'est-à-dire sur lesquels des résultats ont été obtenus. Pour le réseau REMI, certains points à fréquence adaptée sont échantillonnés en fonction de la présence de coquillages sur le site ou en période signalée d'ouverture de pêche.

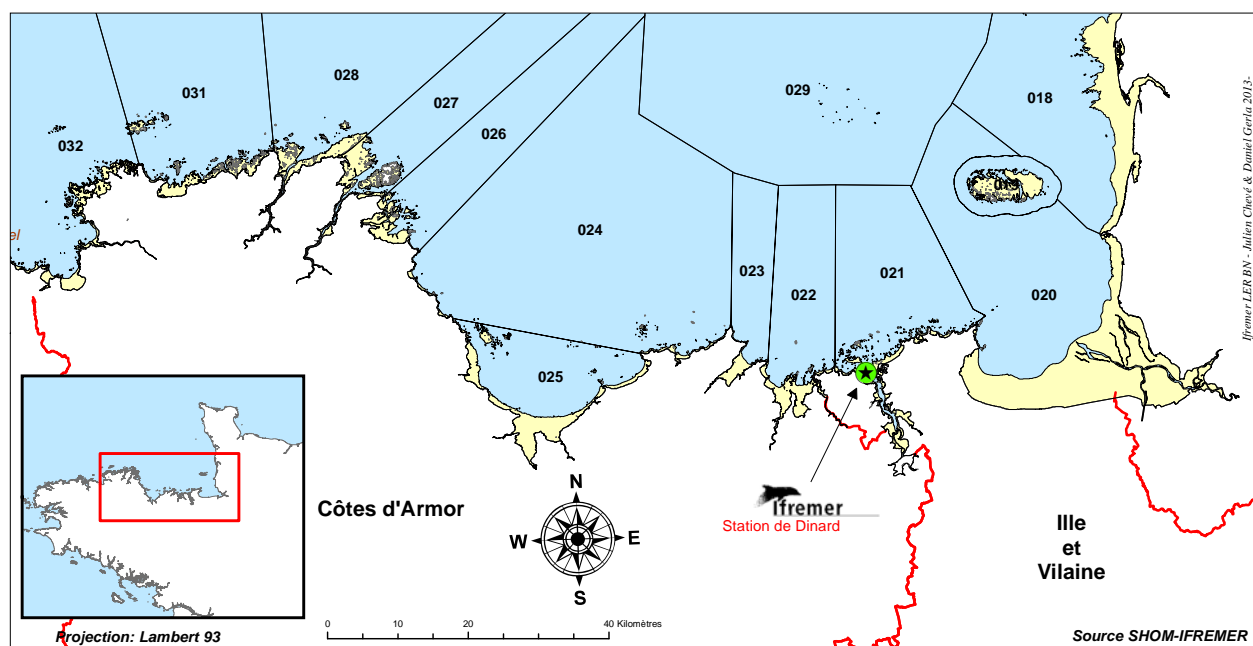
3. Localisation et description des points de surveillance

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

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
Huître plate <i>Ostrea edulis</i>		Amande <i>Glycymeris glycymeris</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Palourde rose <i>Paphia rhomboïdes</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>		Praire <i>Venus verrucosa</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>		Coquille St-Jacques <i>Pecten maximus</i>	
Eau de mer (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie, dont les nutriments)			

Selon la terminologie utilisée dans la base de données Quadrigé², les lieux de surveillance sont inclus dans des " zones marines ". Un code est défini pour identifier chaque lieu : par exemple, " 001P002 " identifie le point " 002 " de la zone marine " 001 ". La lettre « P » correspond à un point, le « S » identifie un lieu surfacique.

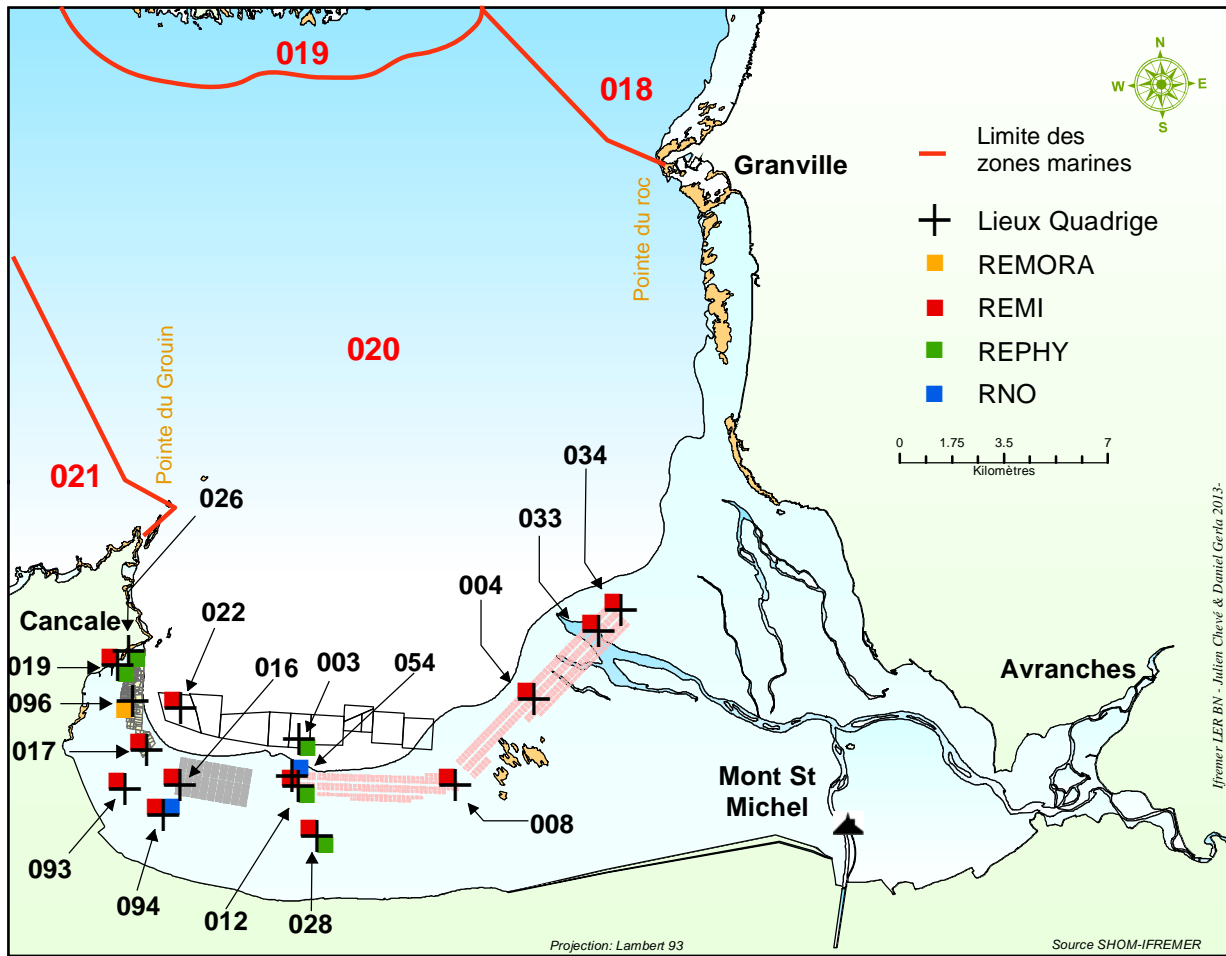
Localisation générale



Découpage Quadrigé² – Zones marines




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	Trioux - Bréhat
028	Jaudy
029	Jersey - Guernesey
031	Perros Guirec
032	Baie de Lannion

Zone N° 020 - Baie du Mont Saint-Michel

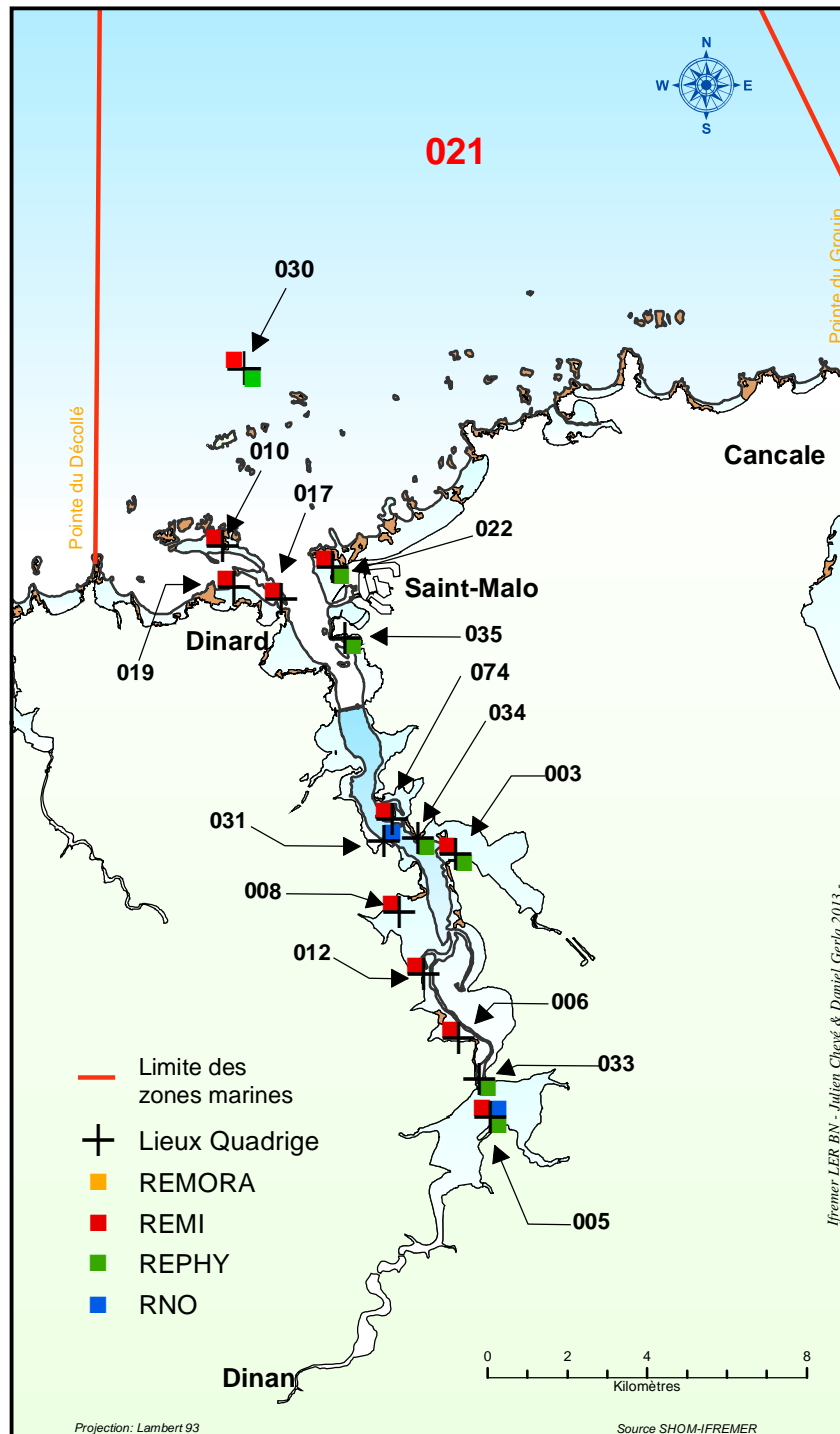


Ifremer LER BN - Julien Chev e & Daniel Gerla 2013-





















Zone N° 020 - Baie du Mont Saint-Michel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
020-P-003	Mont St Michel				
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				
020-P-026	Cancale nord (b)				
020-P-028	Biez est réserve	  			
020-P-033	Baie St Michel est 5				
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				

Zone N° 021 - Rance - estuaire et large

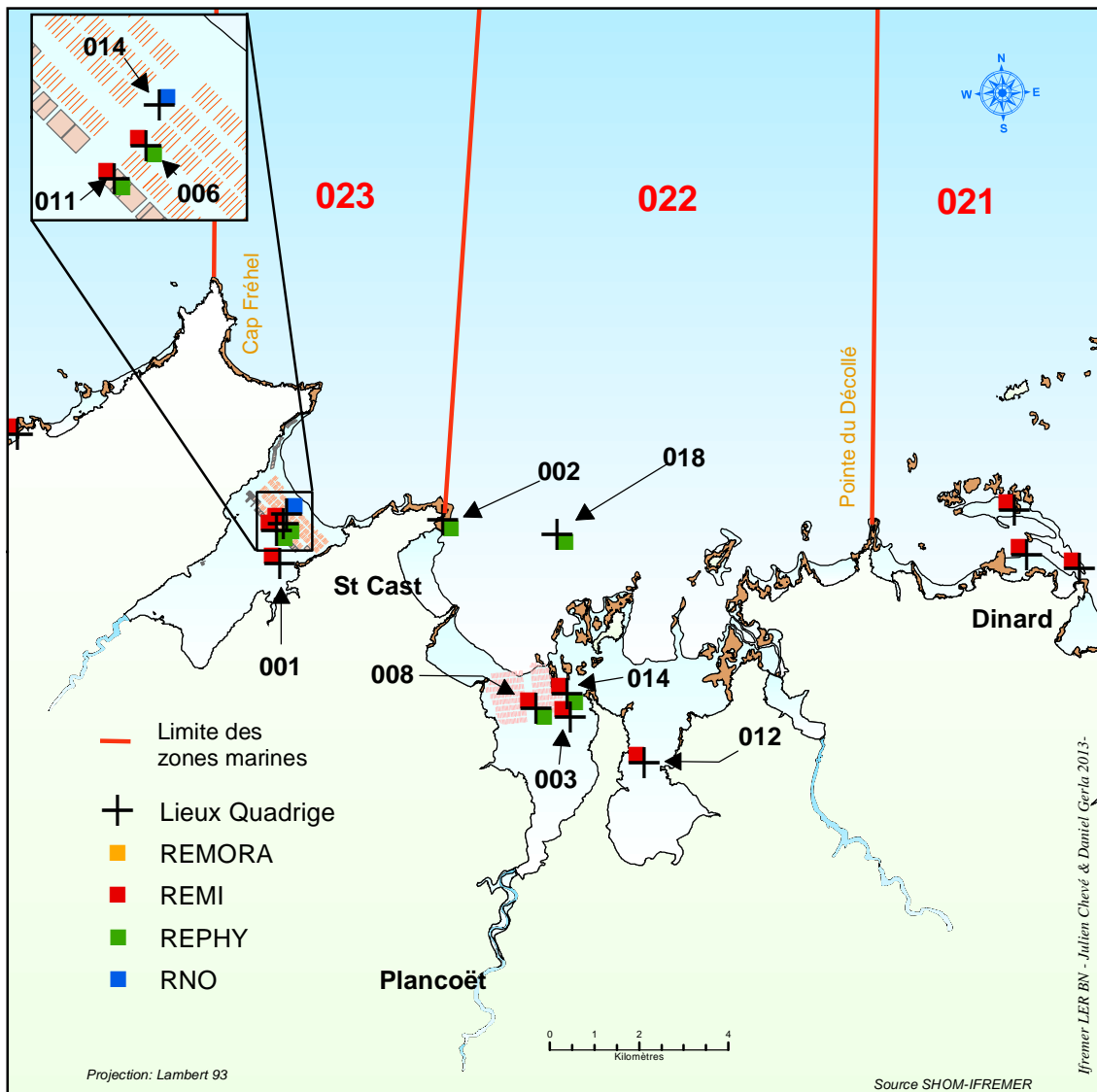


Zone N° 021 - Rance - estuaire et large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
021-P-003	Pointe du Puits				
021-P-005	Ville Ger				
021-P-006	Souhaitier				
021-P-008	Minihic Le Marais				
021-P-010	Harbour				
021-P-012	Pointe du Châtelet				
021-P-017	Pource SE				
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				
021-P-074	Ile Chevret				

Zone N° 022 - Arguenon - estuaire et large

Zone N° 023 - Fresnaye - estuaire et large



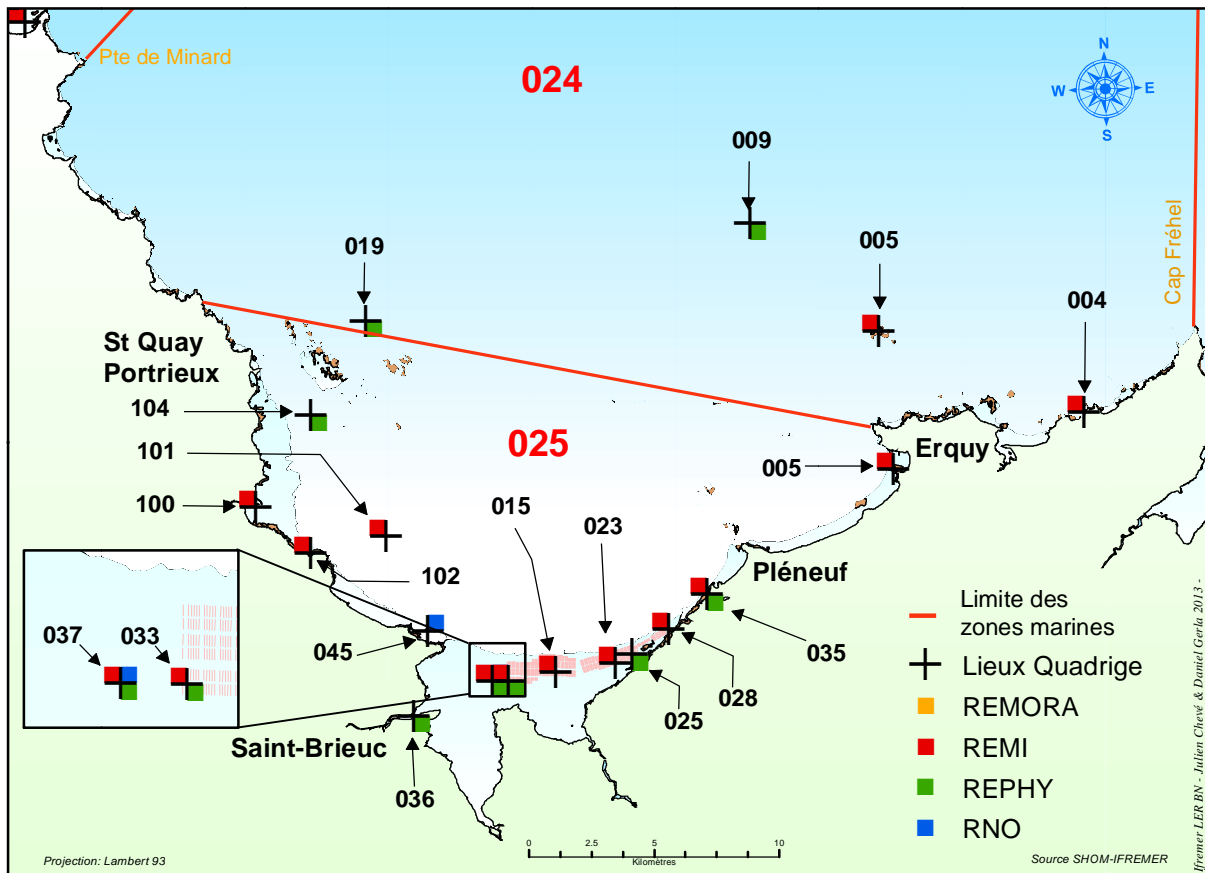
Zone N° 022 - Arguenon - estuaire et large

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



















Zone N° 024 - Baie de Saint-Brieuc – large
 Zone N° 025 - Baie de Saint-Brieuc - fond de baie



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

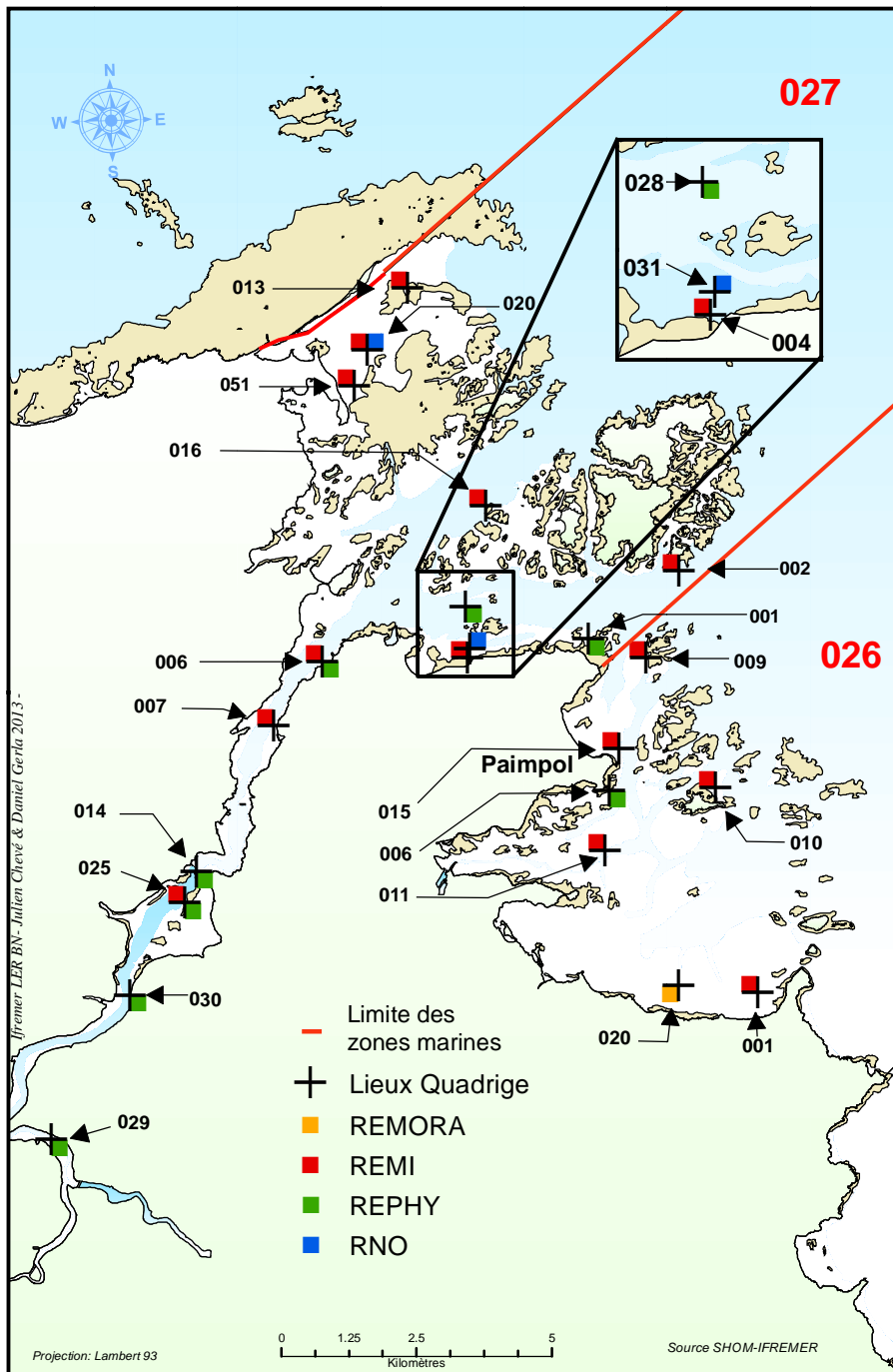
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
024-P-004	Le Vieux Bourg				
024-P-005	Saint Brieuc large				
024-P-009	Est baie de St Brieuc				
024-P-019	Ouest baie de St Brieuc				

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

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
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 – Pointe 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				





Zone N° 026 - Baie de Paimpol

Zone N° 027 - Trieux - Bréhat













Zone N° 026 - Baie de Paimpol

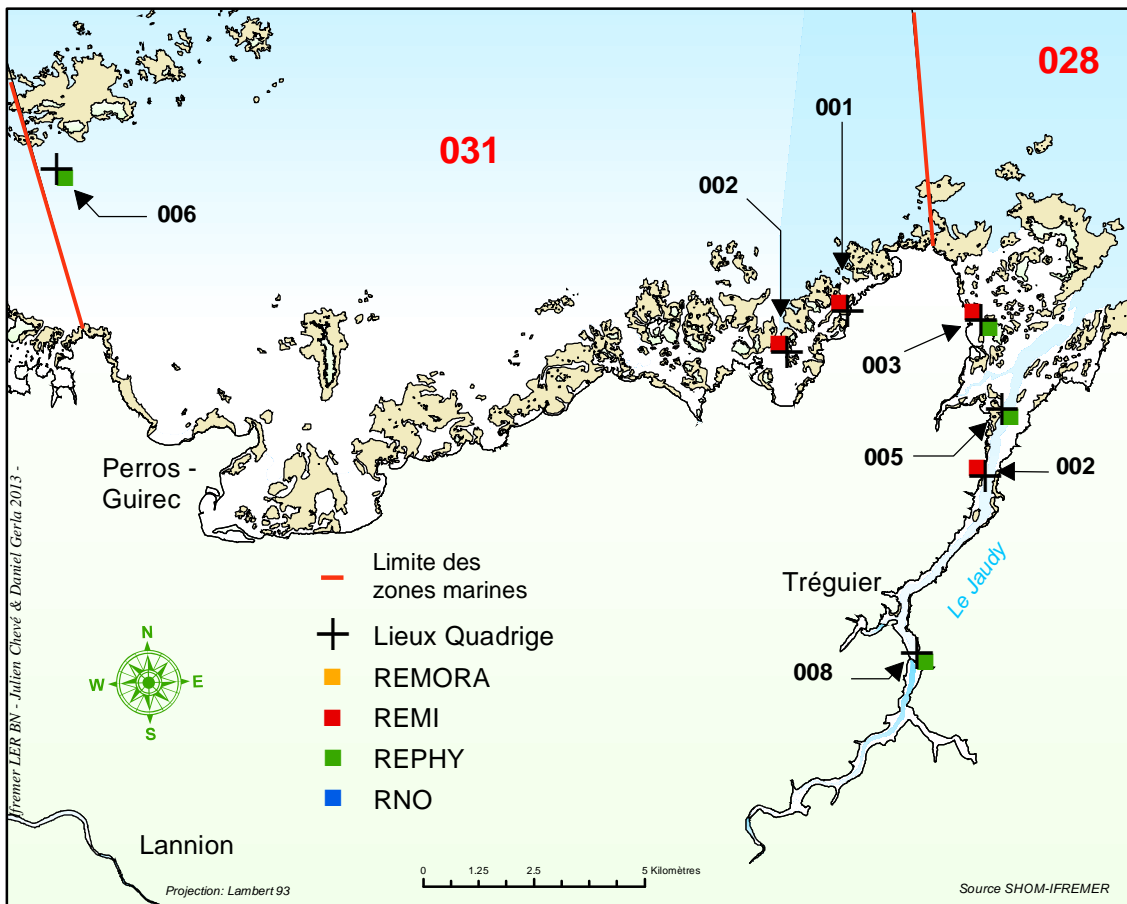
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
026-P-001	Port Lazo				
026-P-006	Pors Even				

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
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	RESCO
027-P-001	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				
027-P-029	Roche Jagu aval confluent Leff – 152E06				
027-P-030	Ledano-amont – 152E07				
027-P-031	Beg Nod				
027-P-051	Penn Lann				




Zone N° 028 – Jaudy
 Zone N° 031 - Perros Guirec



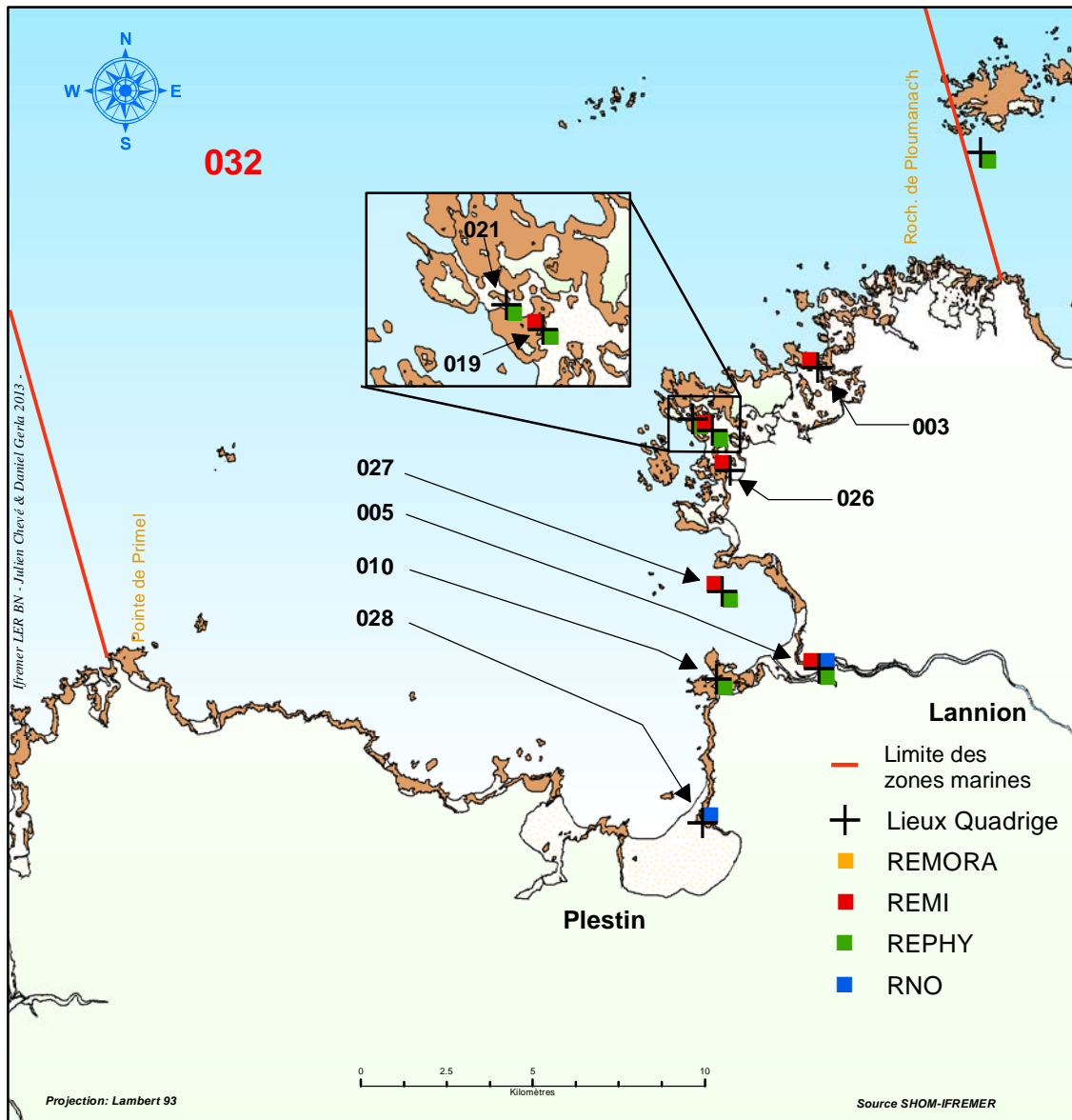
Zone N° 028 – Jaudy

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













Zone N° 031 - Perros Guirec

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

Zone N° 032 - Baie de Lannion



Zone N° 032 - Baie de Lannion

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
032-P-003	Landrellec				
032-P-005	Petit Taureau				
032-P-010	Locquemeau				
032-P-019	Illaouec				
032-P-021	Ile Grande				
032-P-026	Goas Trez				
032-P-027	Trébeurden		 		
032-P-028	St Michel en grève				



Baie de La Fresnaie
Photo : Julien Chevé

4. Contexte hydrologique

L'hydrologie est une discipline pratiquée 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 liés à l'activité humaine 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 graphiques des mesures effectuées sur les points suivis par le laboratoire sont présentés en Annexe 2 du bulletin. Ils concernent les paramètres suivants : température, salinité, turbidité, chlorophylle a et oxygène dissous. Les données sont présentées sur l'année et mises en parallèle avec celles des quatre dernières années ou des dix dernières années lorsqu'elles sont disponibles.

Les commentaires ci-dessous sont basés sur ces résultats et les comparent sur l'ensemble des points.

Le fort du petit Bé sous la tempête

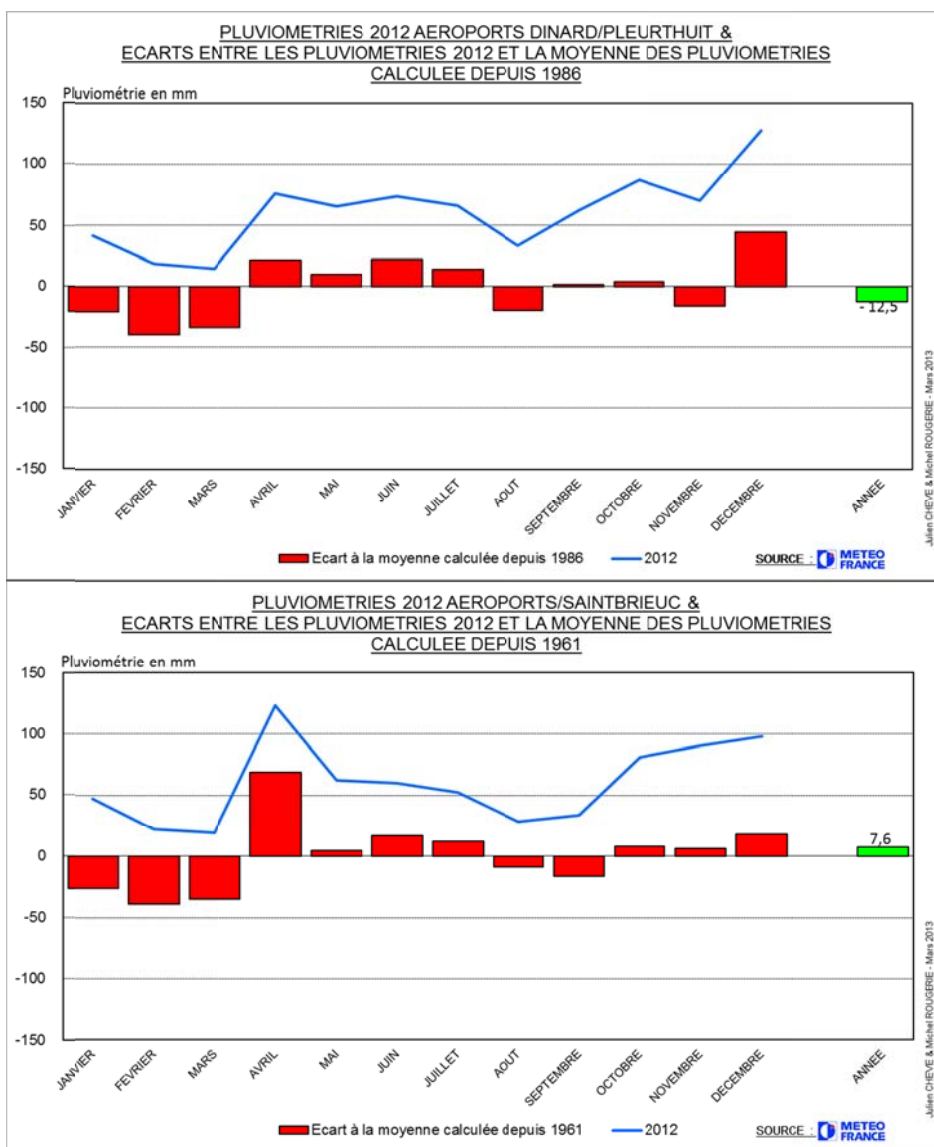
Photo : Michel Rougerie



• **Pluviométrie**

La pluviométrie est la mesure des précipitations. Elle s'évalue par le cumul des précipitations quotidiennes. Son interprétation sur des échelles de temps plus longues (mois, année...) est fondamentale dans la compréhension des phénomènes environnementaux impliqués dans l'environnement littoral et liés aux apports des bassins versant (terrigenes, microbiologiques...). Les eaux de pluie sont en effet le facteur essentiel, via le réseau hydrologique d'un bassin versant, du transport de ces apports depuis leurs sources jusqu'au milieu marin.

Pluviométries 2012 à Dinard-Aéroport (Ille-et-Vilaine) et Saint-Brieuc-Aéroport (Côtes d'Armor)

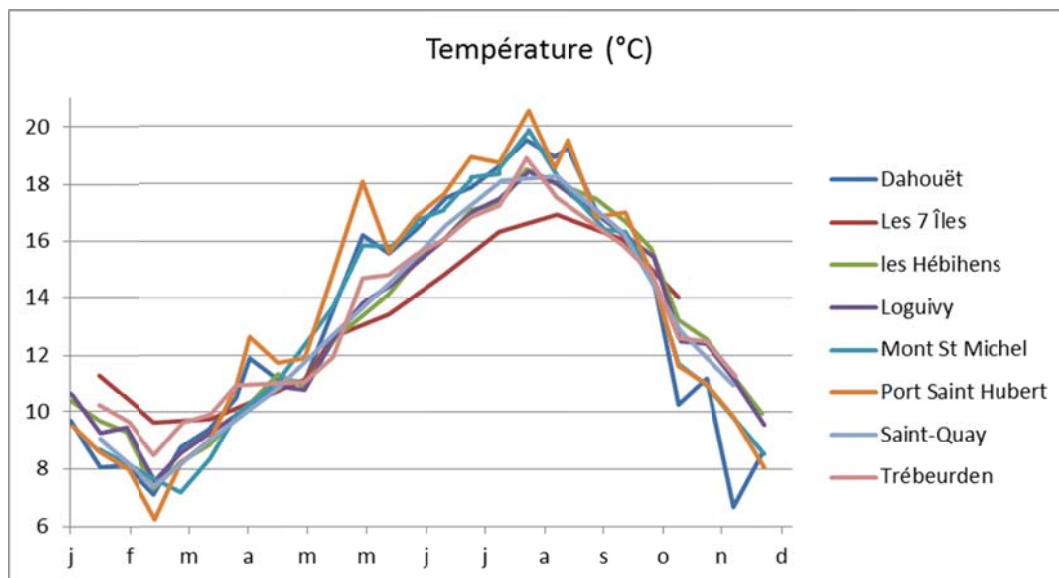


L'année 2012 peut être qualifiée de normale en termes de précipitation, contrastant nettement avec la sécheresse de l'année précédente. Si les bilans hydriques affichent -12.5 mm pour Dinard et +7.6 mm pour Saint Brieuc, ils restent très proches des moyennes annuelles. Ce constat s'observe tout le long de l'année avec des pluviométries mensuelles légèrement supérieures aux moyennes pendant la saison estivale et légèrement inférieures durant l'hiver.

• Température de l'eau de surface

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 (chlorophylle *a*, oxygène dissous,...).

Température des huit points suivis par le laboratoire sur l'année 2012



En 2012, la température maximale est de 20,5 °C et la température minimale est de 6,2°C toutes deux au point « Port Saint Hubert ». De manière générale les températures augmentent à partir de mars (mois où les températures sont inférieures à 10° C) pour osciller entre 16 et 20 °C en saison estivale et pour diminuer à partir de septembre.

L'année 2012 a été plus chaude qu'en 2011 avec un pic de froid atteint plus tardivement dans l'hiver.

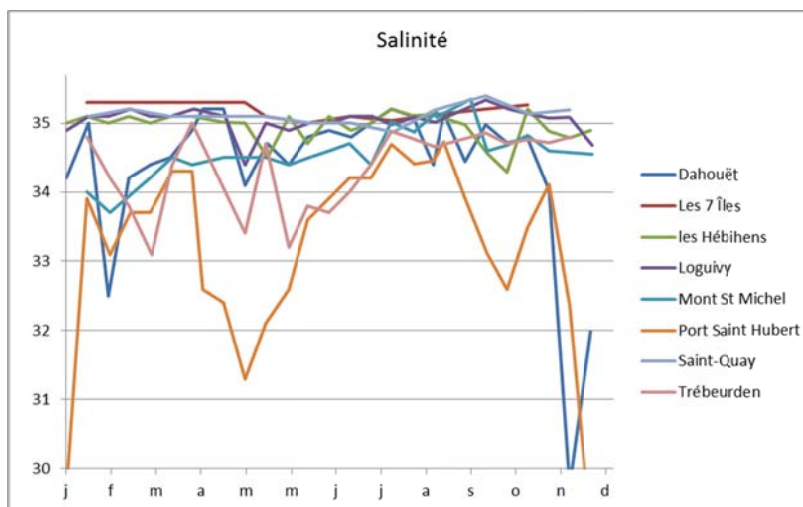
Le point « 7 îles » est le point le plus éloigné des côtes : les variations de température y sont tamponnées par les eaux du large car la température y est la plus élevée de janvier à mars puis la plus faible au cours de l'été.

On note que les maxima de température sont atteints sur les deux points échantillonnés à la côte, « Port Saint Hubert », « Dahouët », ainsi que par le point « Mont Saint-Michel ». Les points à la côte subissent les influences des eaux fluviales et sont marqués par une plus grande variabilité intra-saisonnière. Le point « Mont Saint-Michel », si il est situé au large, reste de faible profondeur et plus sensible aux variations de température de l'air.

• Salinité

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'origines 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 même unité, elle s'exprime sans indication d'unité. 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.

Salinité des huit points suivis par le laboratoire sur l'année 2012



Contrairement aux points situés au large où la salinité reste relativement constante tout au long de l'année (entre 34 et 35.5), les points à la côte subissent des variations plus nettes en fonction des apports pluviométriques. Ces points sont situés dans les zones de mélange des eaux marines et fluviales et la salinité présente une variabilité saisonnière pouvant atteindre 10 unités.

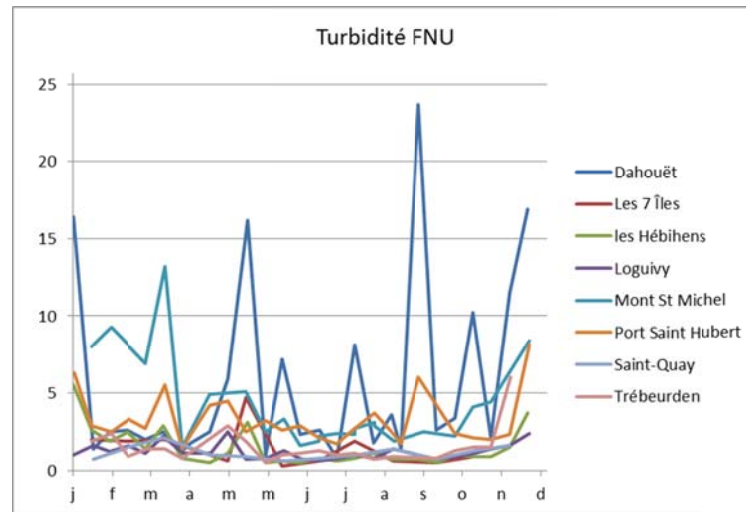
Le maximum est atteint en août (35.3) au point « 7 îles », le minimum est de 28.7 en mars au point « Port Saint Hubert ».



• Turbidité

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. Ces éléments dépendent des événements météorologiques. La turbidité permet de déterminer la quantité de lumière disponible pour le développement des végétaux aquatiques.

Turbidité des huit points suivis par le laboratoire sur l'année 2012

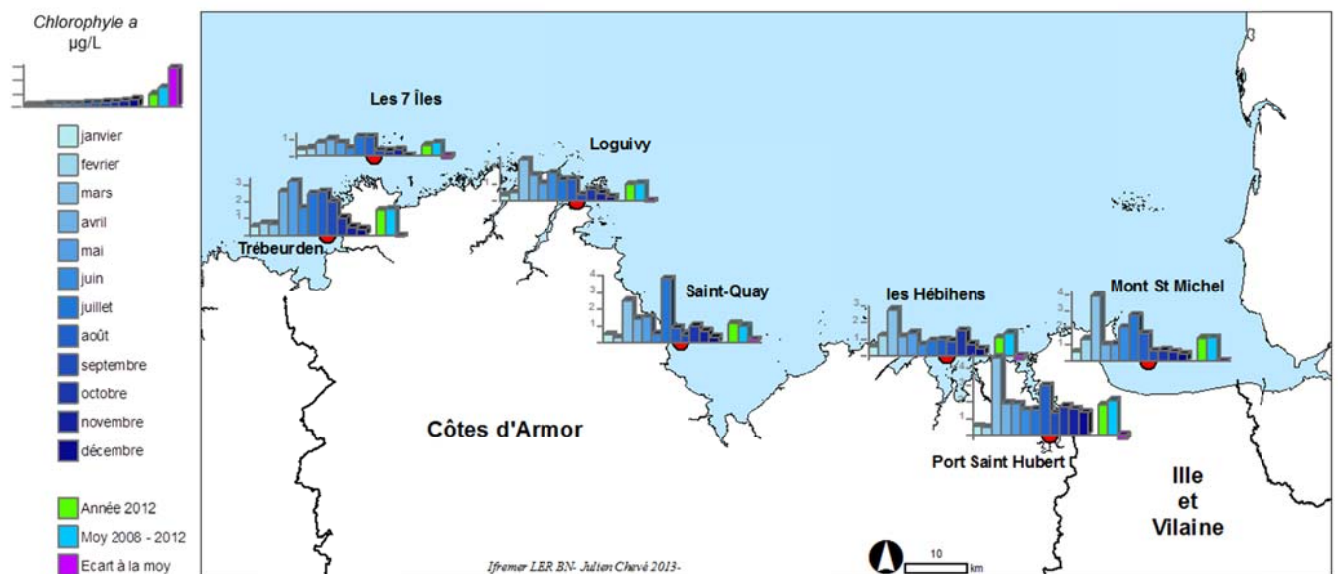


Inversement à la salinité, la turbidité augmente en période hivernale et baisse en période estivale. La turbidité présente un gradient croissant depuis le large vers la côte, où elle peut présenter de très grandes variations (« Dahouët »). Elle atteint jusqu'à 23.7 FNU à Dahouët en septembre. Elle ne dépasse que très exceptionnellement 5 FNU sur les points situés au large sauf pour le point « Mont Saint-Michel » où les 5 FNU sont dépassés durant presque tout l'hiver. La baie du Mont Saint-Michel est effectivement connue pour sa concentration importante en matière en suspension. Le minimum de turbidité est atteint en août (0,6 FNU) au point « 7 îles ».

• Chlorophylle *a*

La chlorophylle *a* 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 *a* permet de quantifier la biomasse phytoplanctonique présente dans le milieu. La chlorophylle *a* 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.

Chlorophylle a (µg/L) des sept points suivis par le laboratoire sur l'année 2012



La chlorophylle *a* suit un cycle saisonnier avec des maxima en saison estivale et des minima en saison hivernale. Sur l'ensemble des points ouest du secteur, un premier pic de chlorophylle *a* est observé en mars/avril, suivi par un second, de moindre amplitude, entre la fin du printemps et l'été. Ce pic a atteint des concentrations de 4.46 µg/L et 3.79 µg/L respectivement aux points « Port Saint-Hubert » et « Mont Saint-Michel ».

A l'est, le pic en chlorophylle *a* a été plus tardif au point « Trébeurden », mais il s'est étalé sur la saison. Etant le plus au large, le point « 7 îles » présente les plus faibles concentrations.

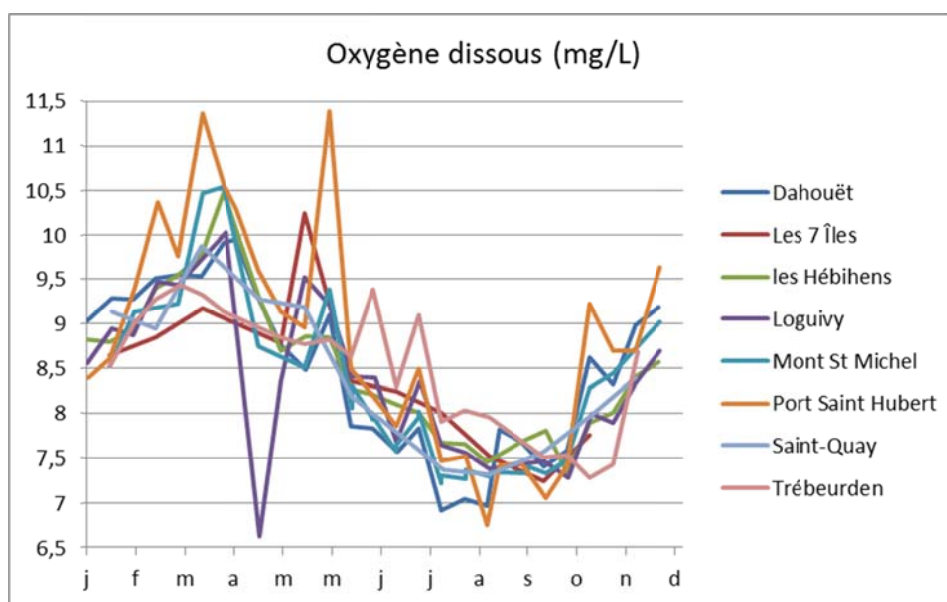
Les concentrations de chlorophylle en 2012 sont comparables aux moyennes des cinq dernières années.



• 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.

Oxygène dissous des huit points suivis par le laboratoire sur l'année 2012

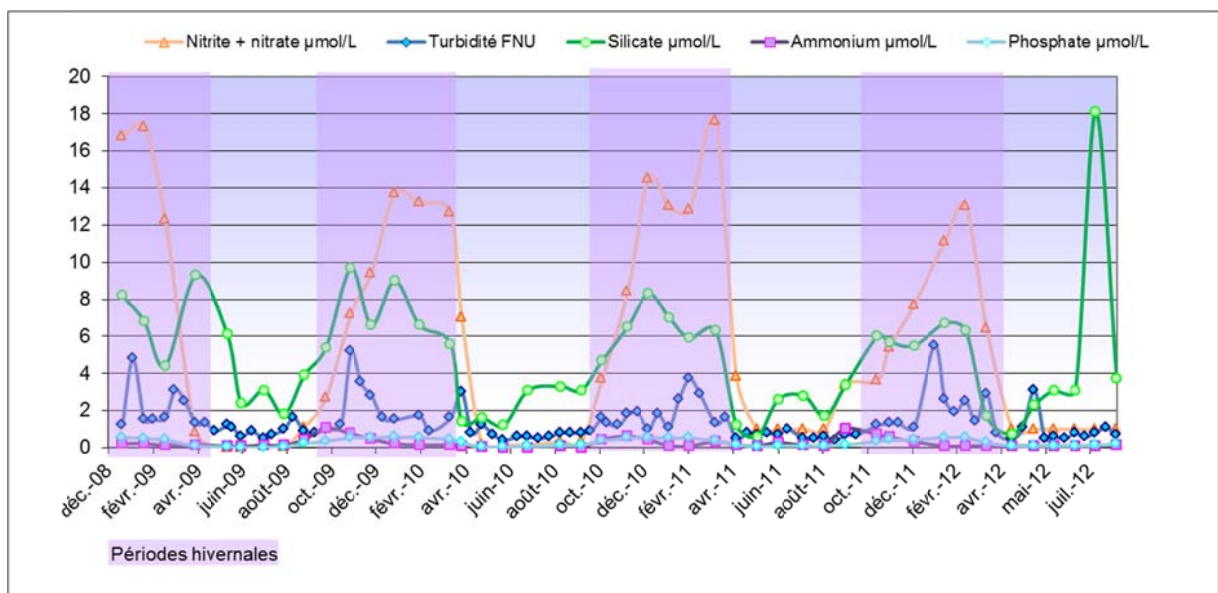


Aucune anoxie n'a été observée sur les points de surveillance en 2012. Il n'y a pas de différence significative entre la surface et le fond en baie du Mont Saint-Michel. On observe une baisse ponctuelle des concentrations sur l'ensemble des points au mois d'avril avec une faible valeur pour le point « Loguivy » (6.62 mg/L). Les concentrations d'oxygène dissous sont marquées par une variation saisonnière de faible amplitude entre 6.5 et 11.5 mg/L.

• Les nutriments

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 macro-algues,..) pouvant conduire au phénomène d'eutrophisation.

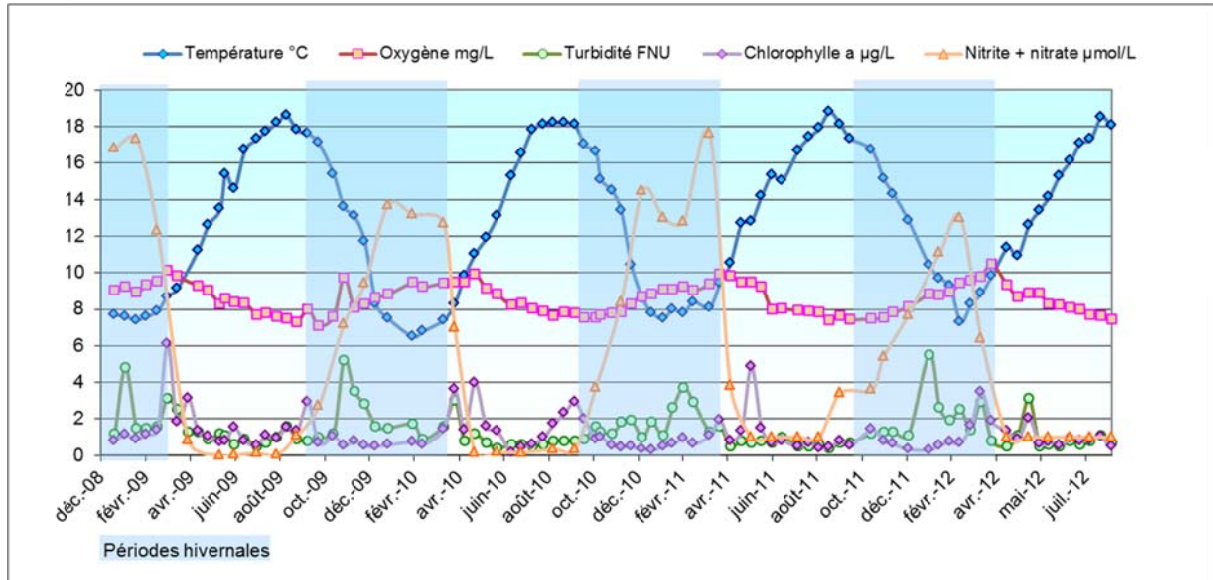
Variation des nutriments et de la turbidité au point « les Hébihens » entre novembre 2007 et mai 2012



On observe une saisonnalité des concentrations de nutriments avec un maximum hivernal et un minimum estival. L'évolution de la concentration en azote inorganique dissous est la plus marquante : elle est de 13 µmol/L en février et chute à 1 µmol/L en avril. De manière générale, le stock des nutriments de 2012 est comparable aux années passées, avec toutefois une concentration inhabituelle pour les silicates en juillet.

• Liens entre les paramètres

Variation de plusieurs paramètres hydrologiques au point « les Hébihens » entre novembre 2007 et mai 2012



Les paramètres hydrologiques sont interdépendants.

Ce graphique permet d'observer les variations des différents paramètres au cours des saisons. On peut ainsi observer qu'à la suite de la période hivernale les stocks de nutriments sont au maximum et permettent, dès la hausse de la température, le développement du phytoplancton. Ces stocks chutent ensuite en avril à la suite du premier bloom phytoplanctonique (qui est décelé notamment par l'augmentation de la concentration de la chlorophylle).

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



Figure 1 : Les sources de contamination microbiologique
<http://envlit.ifremer.fr/>

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 1). 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).

Le temps de survie des microorganismes en mer varie suivant l'espèce considérée (deux à trois jours pour *Escherichia coli* à un mois ou plus pour les virus) et les caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement).

Les *Escherichia coli*, bactéries communes du système digestif sont recherchées comme indicateurs de contamination fécale.

Le classement et la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages répondent à des exigences réglementaires (figure 2).

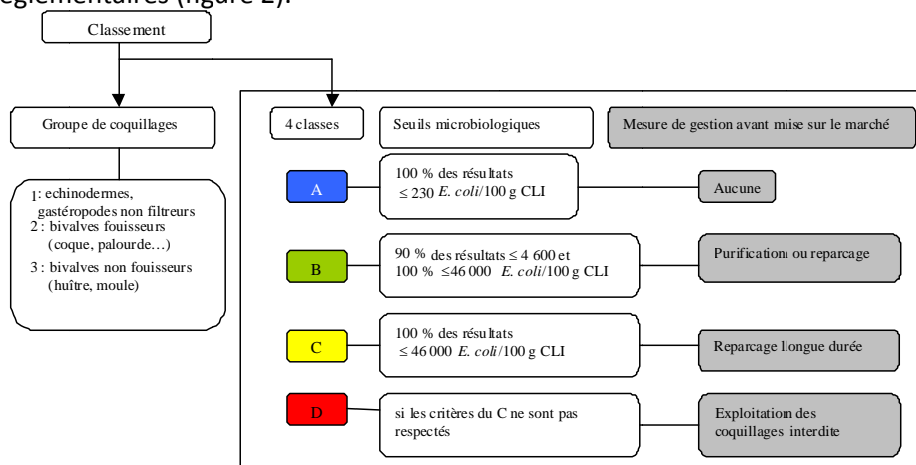


Figure 2 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone
 (Règlement (CE) n° 854/2004², arrêté du 21/05/1999³ pour les groupes de coquillages)

Le REMI a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, et classées A, B ou C par l'administration. Sur la base du dénombrement des *Escherichia coli* (*E. coli*) dans la chair et liquide intervalvaire (CLI) des coquillages vivants, le REMI

² Règlement CE n° 854/2004 du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

³ 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.

permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, de détecter et suivre les épisodes de contamination. Il est organisé en deux volets :

- **surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les 375 points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106⁴ ou ISO/TS 16 649-3⁵. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les dix dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination au travers d'une analyse de tendance.

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, une décroissance des niveaux de contamination témoigne d'une amélioration de la qualité microbiologique sur les dix dernières années, qui peut résulter d'aménagements mis en œuvre sur le bassin versant (ouvrages et réseaux 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 de la qualité dans le temps. 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
- **Niveau 2** : contamination persistante

Le dispositif se traduit par l'information immédiate de l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en termes de protection de la santé des consommateurs et par 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 : 230 *E. coli* /100 g de CLI ; classe B : 4 600 *E. coli* /100 g de CLI ; classe C : 46 000 *E. coli* /100 g de CLI).

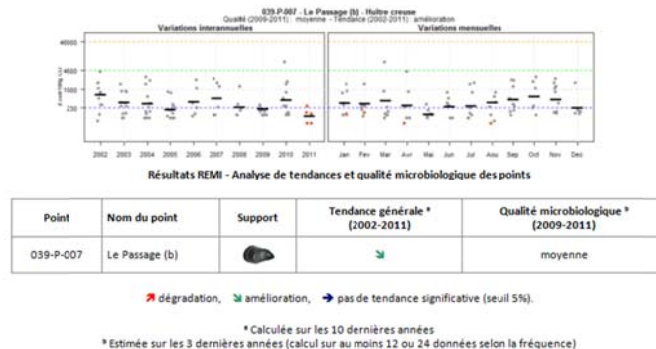
A noter, en 2012 l'abaissement du seuil d'alerte pour les zones classées A : à 203 *E. coli* / 100g CLI contre 1 000 *E. coli* / 100g CLI précédemment.

⁴ Norme NF V 08-106 - janvier 2002. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E.coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

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

5.2. Documentation des figures

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



Les résultats de dénombrement des *Escherichia coli* dans 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (CLI) obtenues en surveillance régulière sur les dix dernières années sont présentés pour chaque point de suivi et espèce selon deux graphes complémentaires :

- variation interannuelle : chaque résultat est présenté par année. La moyenne géométrique des résultats de l'année, représentée par un trait noir horizontal, caractérise le niveau de contamination microbiologique du point. Cela permet d'apprécier visuellement les évolutions au cours du temps.
- variation mensuelle : chaque résultat obtenu sur les dix dernières années est présentée par mois. La moyenne géométrique mensuelle, représentée par un trait noir horizontal, permet d'apprécier visuellement les évolutions mensuelles des niveaux de contamination.

Les résultats de l'année 2011 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont en grisés. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par la réglementation (Règlement (CE) n°854/2004, Arrêté du 21/05/1999).

Au-dessus de ces deux graphes sont présentés deux résultats de traitement des données:

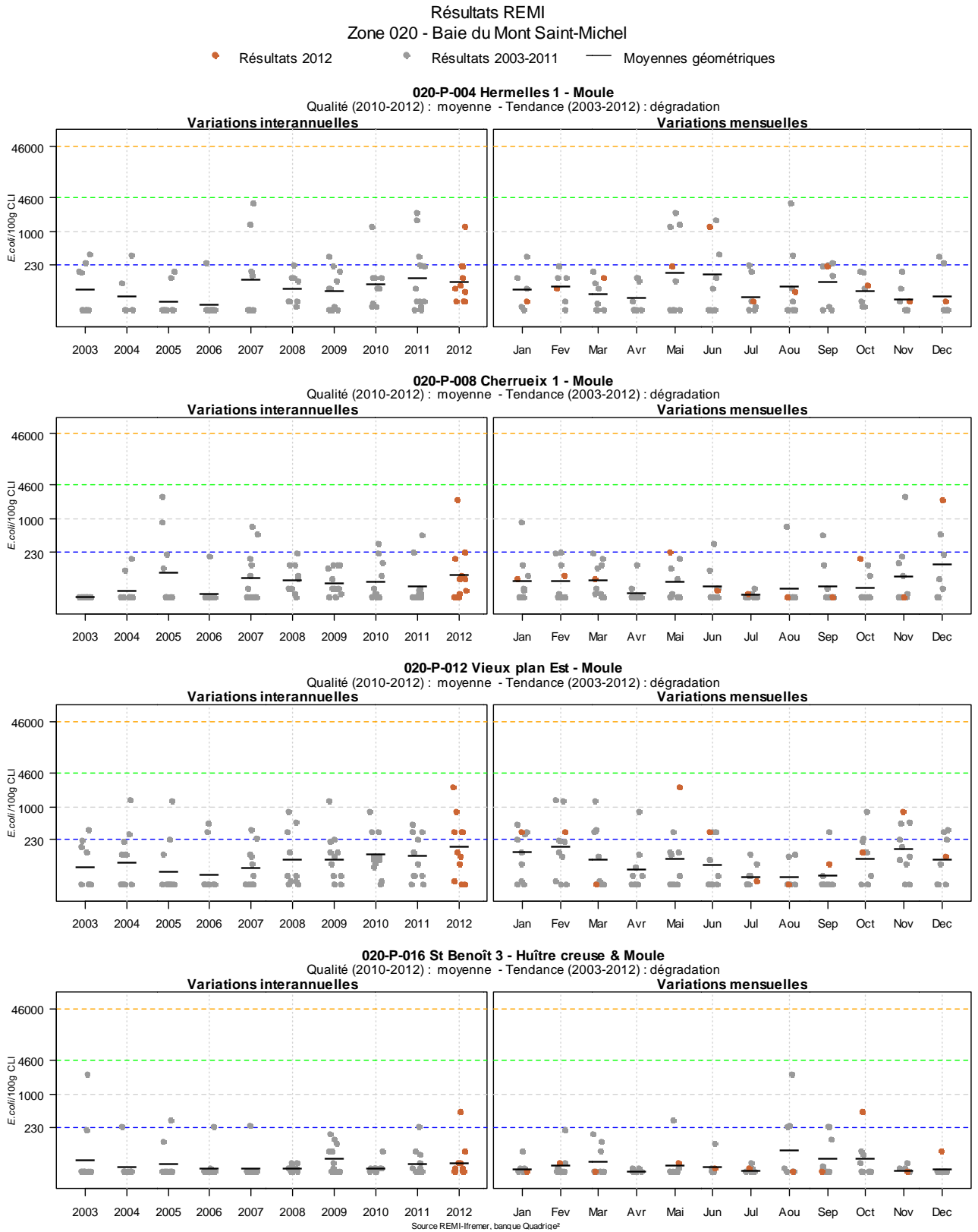
- **L'estimation de la qualité microbiologique** ; elle est exprimée ici par point. La qualité est déterminée sur la base des résultats des 3 dernières années calendaires (au minimum 24 données sont nécessaires lorsque le suivi est mensuelle ou adaptée, ou 12 lorsque le suivi est bimestrielle. Quatre niveaux sont définis :

- Qualité *bonne* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 230 *E. coli*/100 g CLI ;
- Qualité *moyenne* : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI;
- Qualité *mauvaise* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI ;
- Qualité *très mauvaise* : dès qu'un résultat dépasse 46 000 *E.coli*/100 g CLI ;

L'estimation de la qualité nécessite de disposer de données suffisante sur la période (24 pour les lieux suivi à fréquence mensuelle ou adaptée, 12 pour les lieux suivis à fréquence bimestrielle).

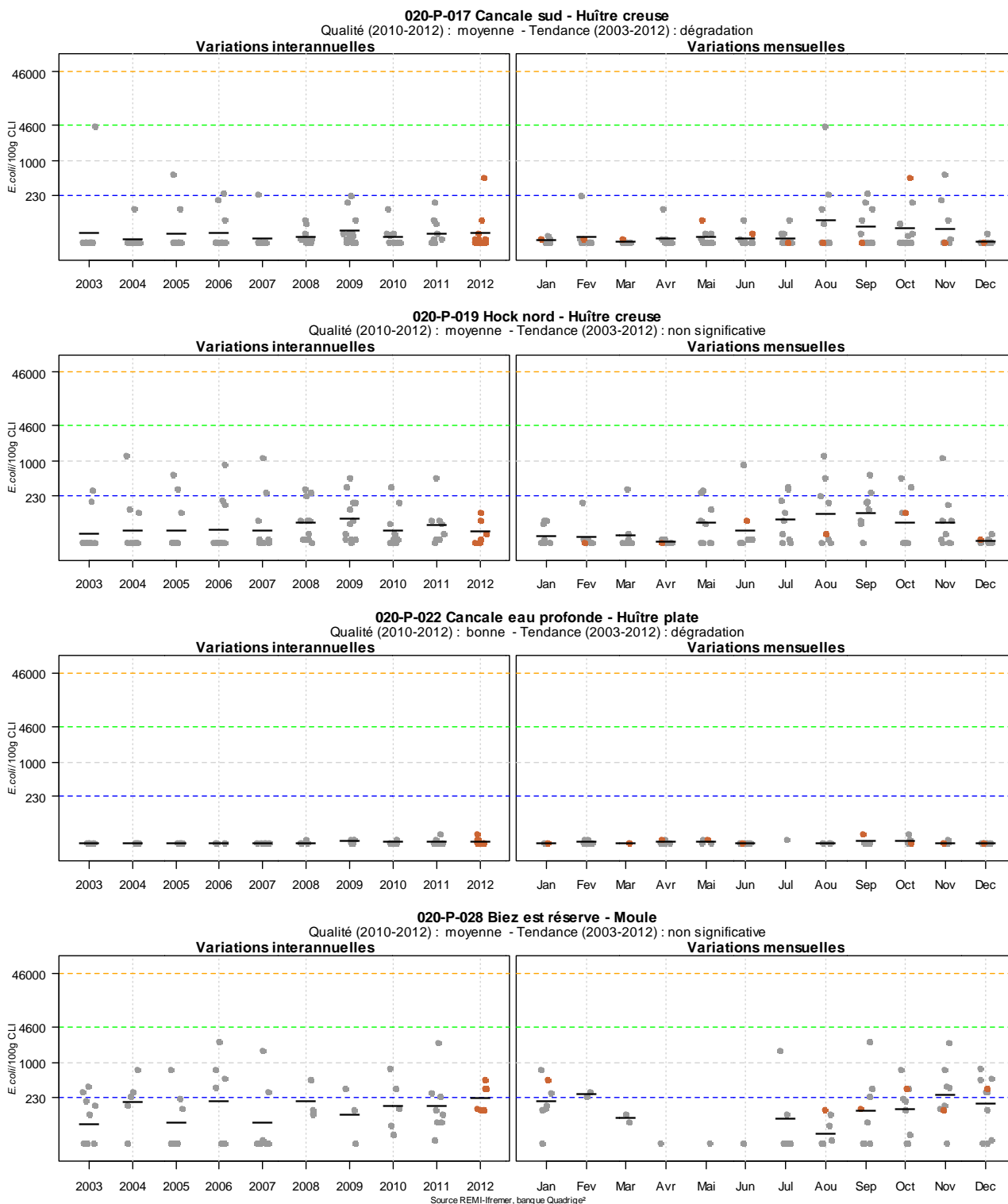
- Une analyse de **tendance** est faite sur les données de surveillance régulière : le test non paramétrique de Mann-Kendall. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de 10 ans. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l'ensemble des points.

5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires



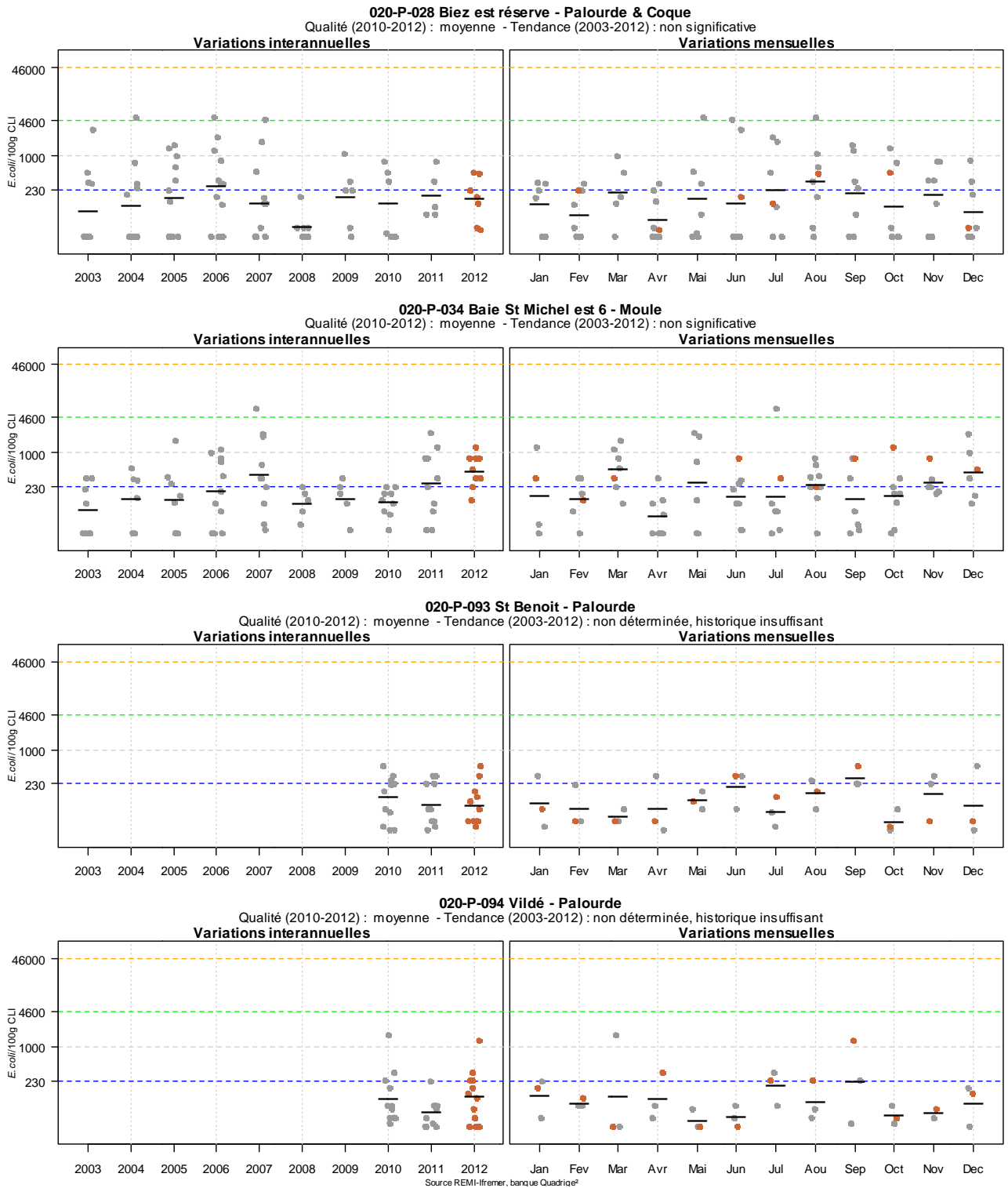
Résultats REMI
Zone 020 - Baie du Mont Saint-Michel

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques



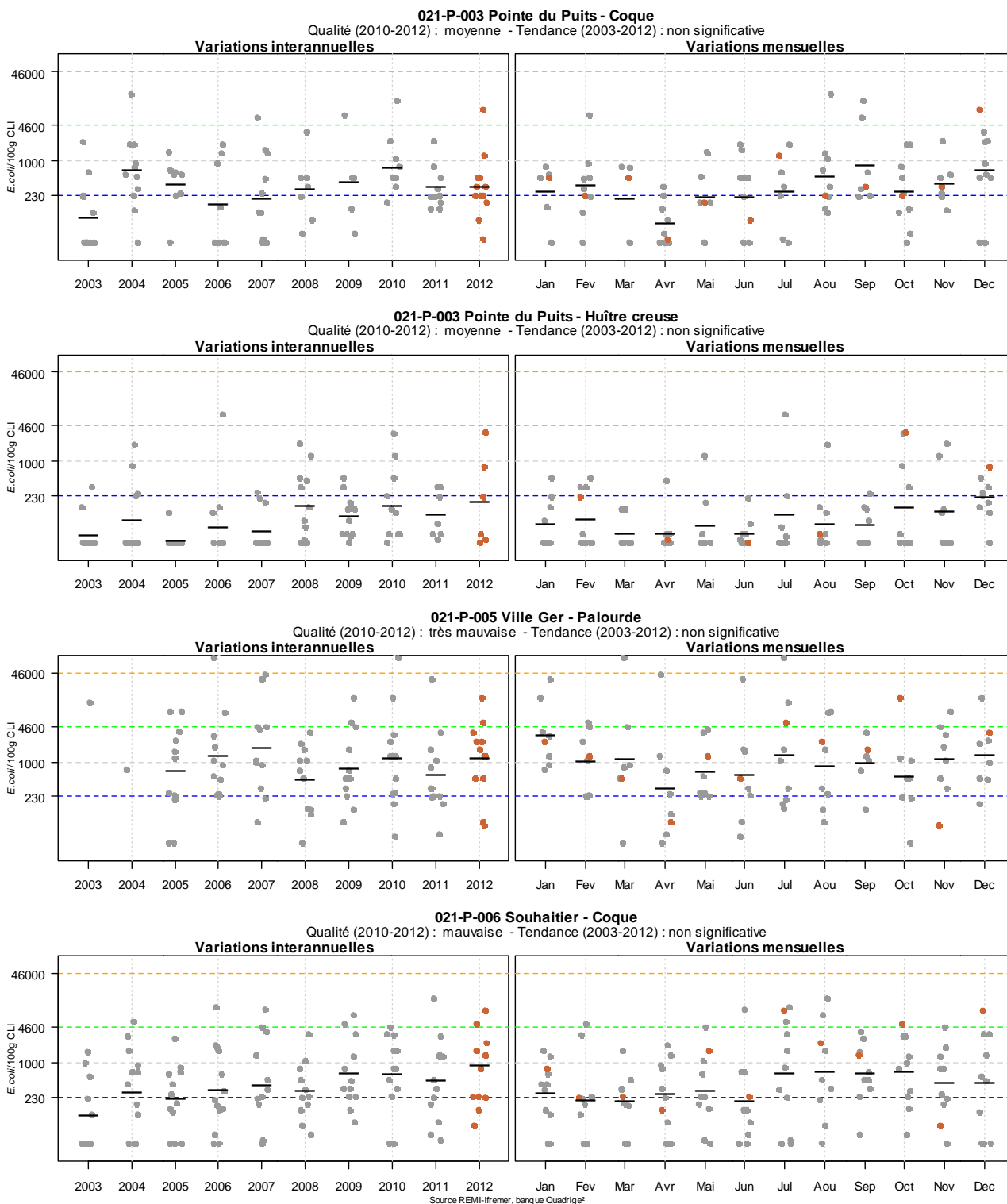
Résultats REMI
Zone 020 - Baie du Mont Saint-Michel

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques



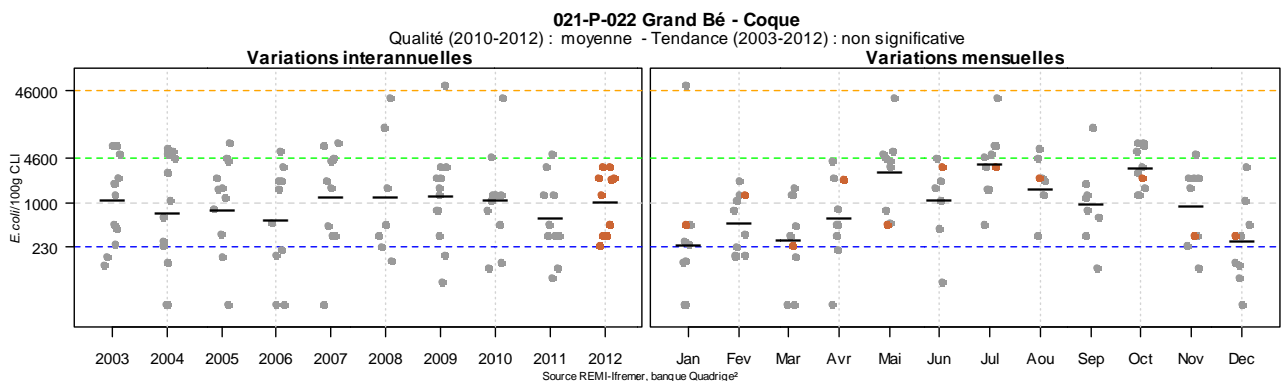
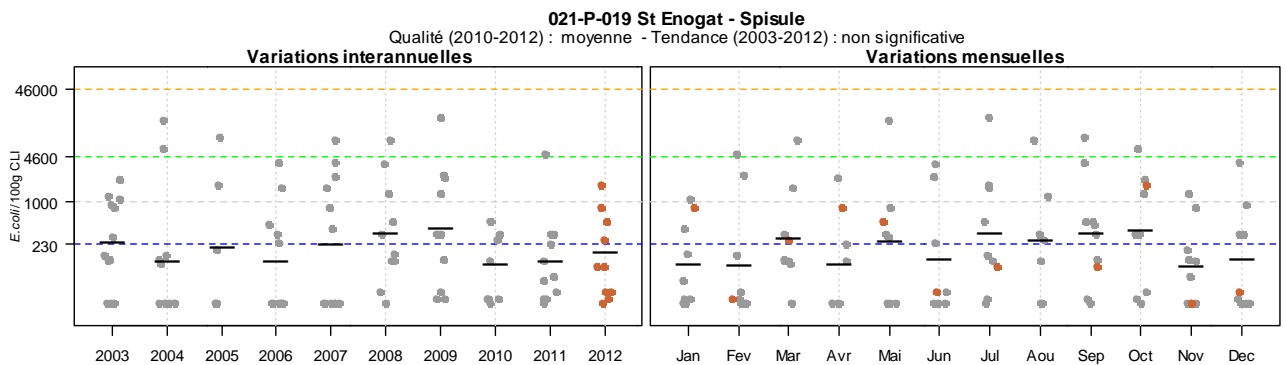
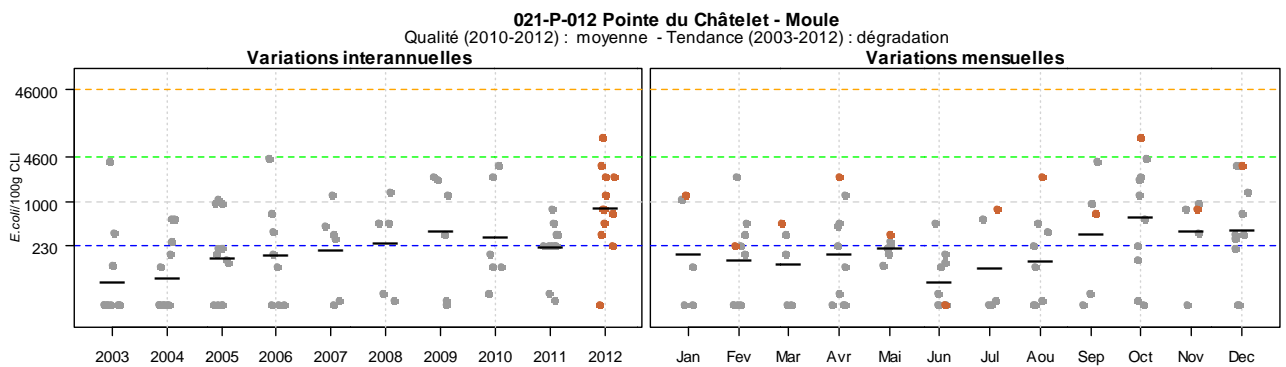
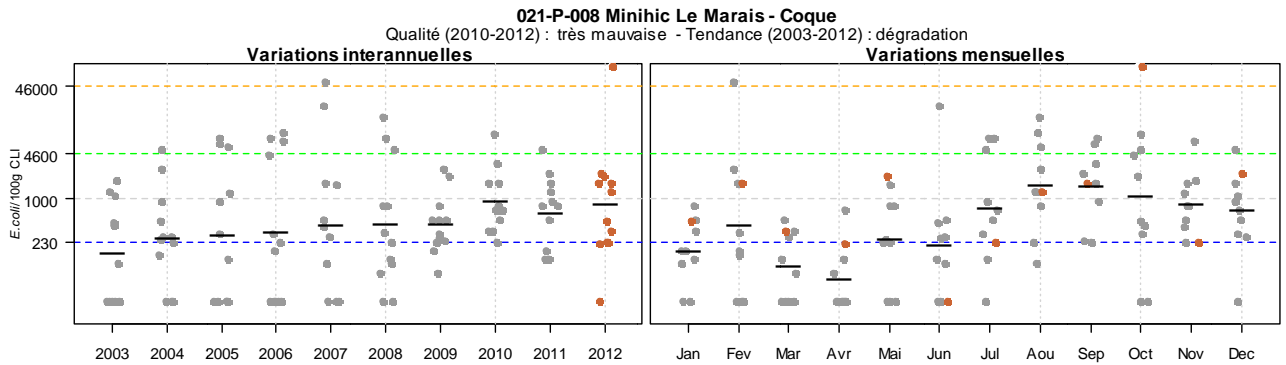
Résultats REMI
Zone 021 - Rance - estuaire et large

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques



Résultats REMI
Zone 021 - Rance - estuaire et large

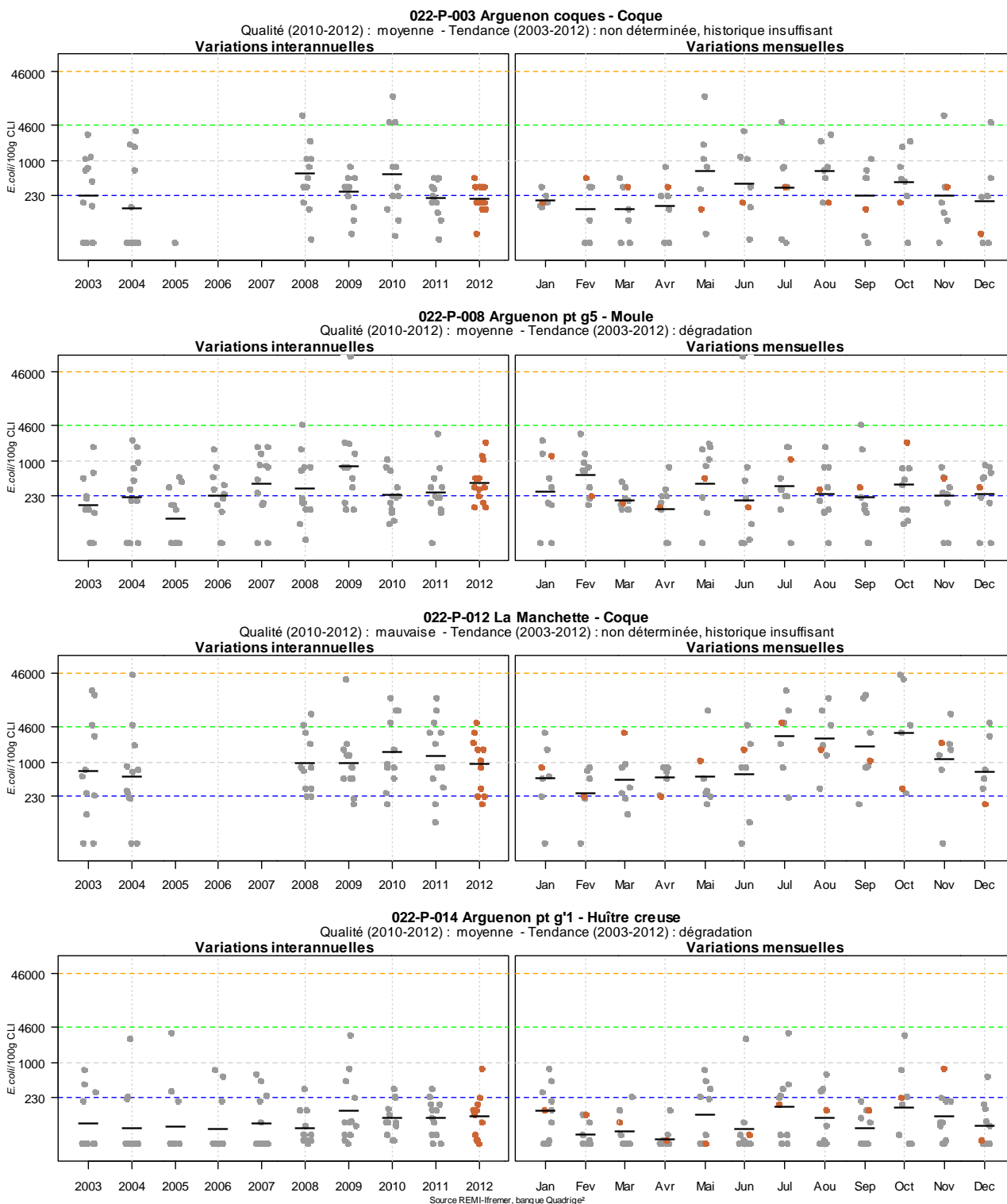
● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques



Résultats REMI

Zone 022 - Arguenon - estuaire et large

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques



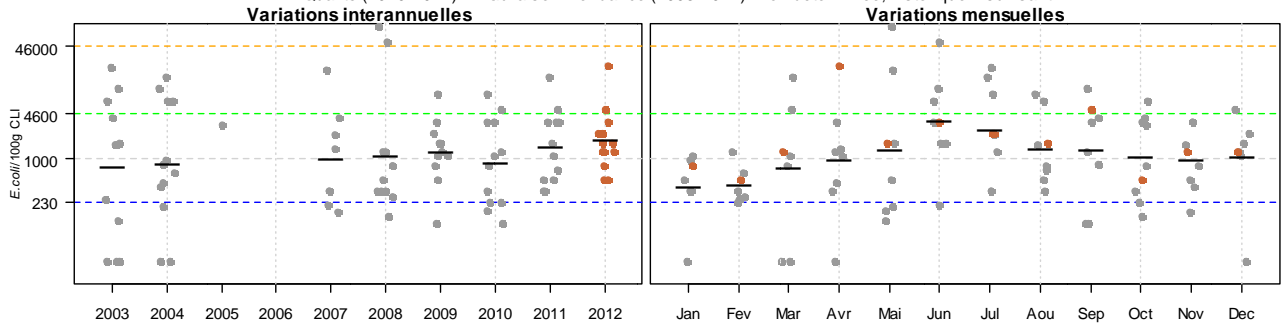
Résultats REMI

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

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques

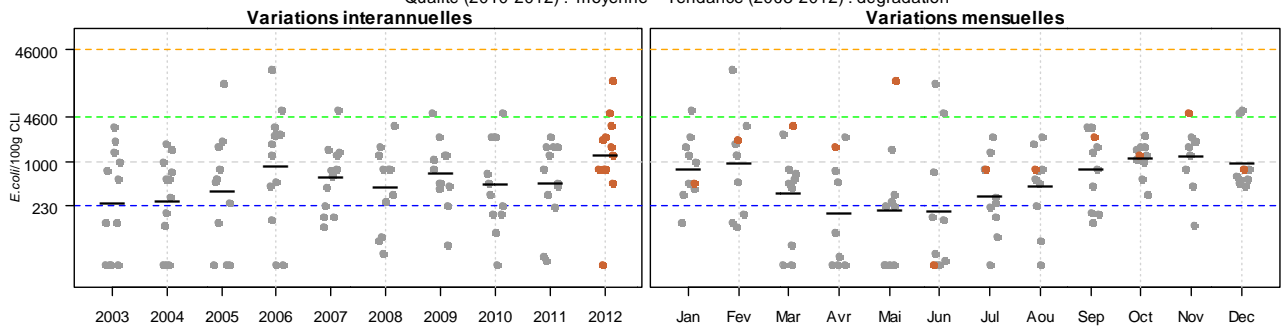
023-P-001 Fresnaie coques - Coque

Qualité (2010-2012) : mauvaise - Tendence (2003-2012) : non déterminée, historique insuffisant



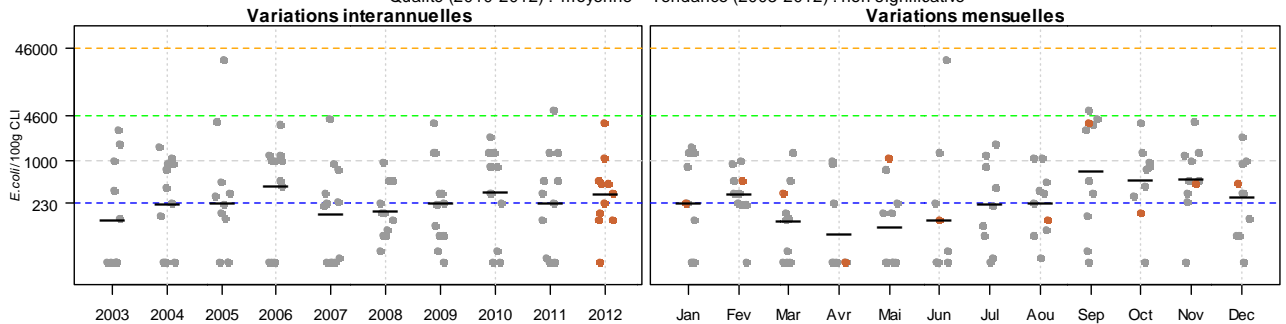
023-P-006 Fresnaie f5 - Moule

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : dégradation



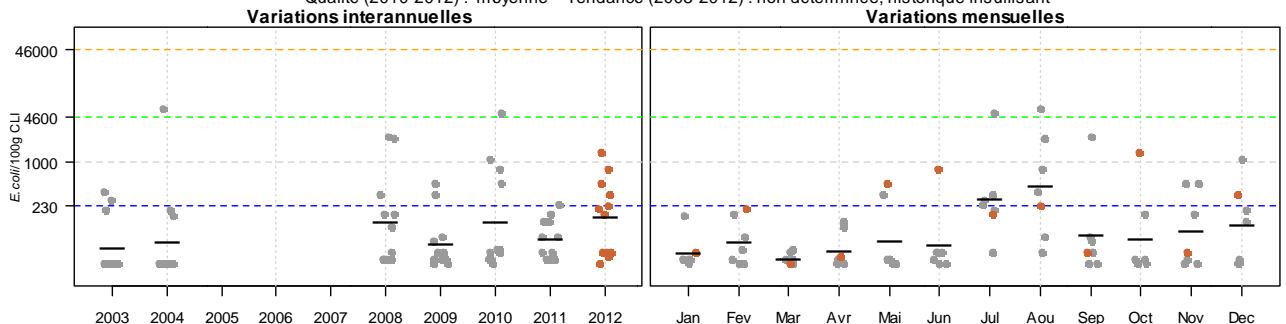
023-P-011 Fresnaie f5 - Huître creuse

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : non significative



024-P-004 Le Vieux Bourg - Moule

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadrique²

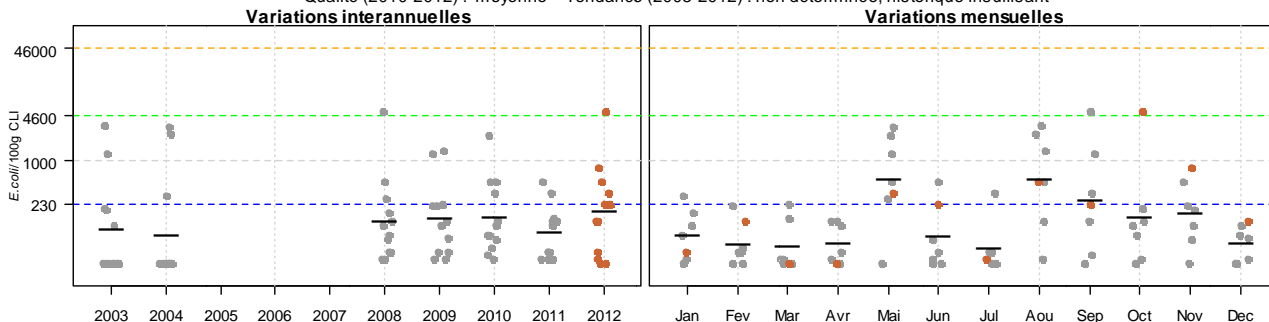
Résultats REMI

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

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques

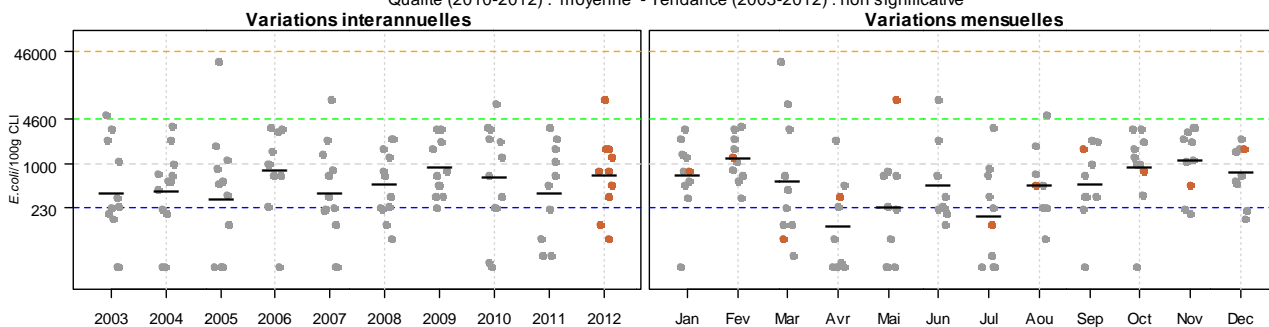
025-P-005 Erquy La Houssaie - Moule

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : non déterminée, historique insuffisant



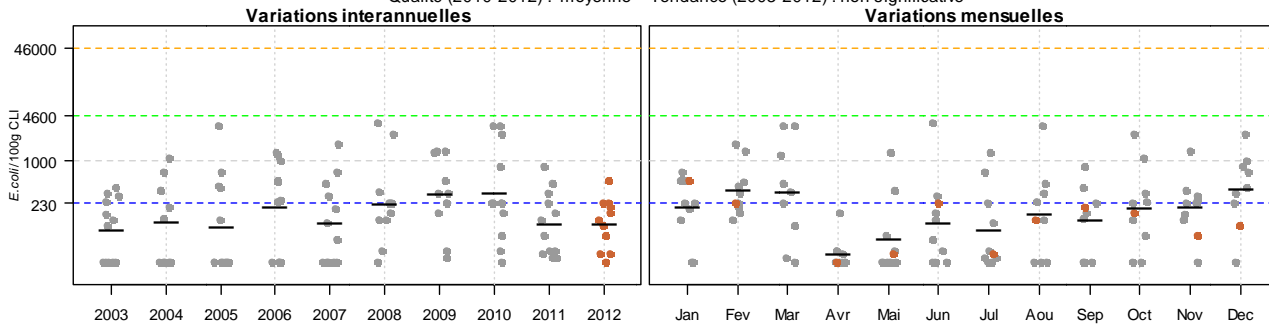
025-P-015 Morieux point a5 - Moule

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : non significative



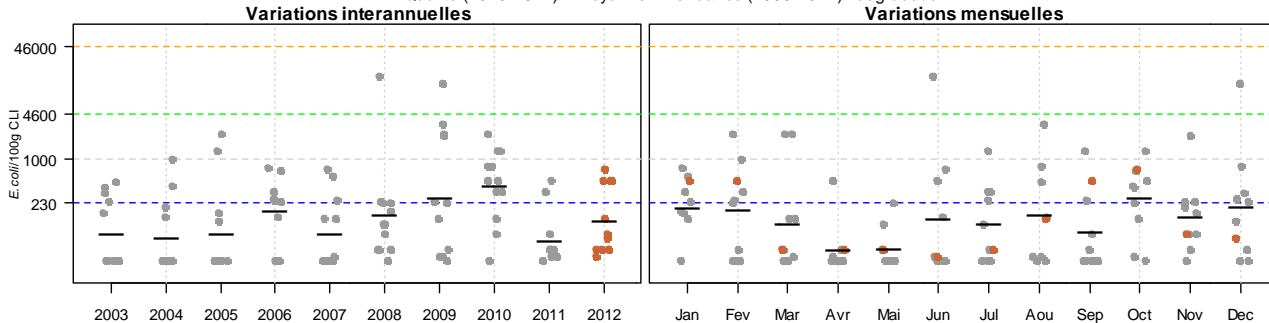
025-P-023 Morieux point b5 - Moule

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : non significative



025-P-028 Morieux point c7 - Moule

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : dégradation



Source REMI-Ifremer, banque Quadriq2

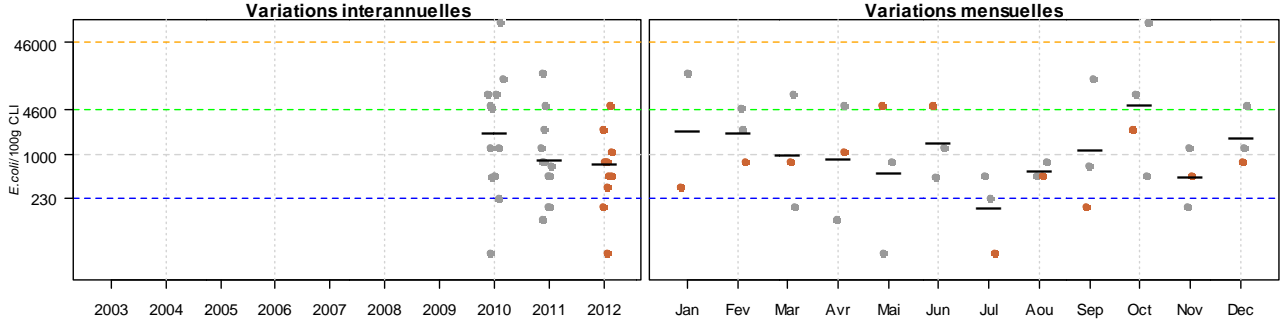
Résultats REMI

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

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques

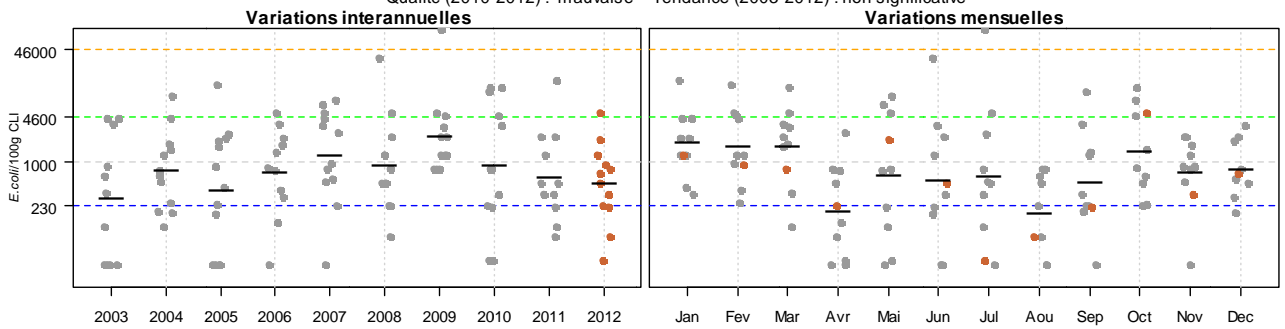
025-P-033 Morieux Z1 - Coque

Qualité (2010-2012) : très mauvaise - Tendance (2003-2012) : non déterminée, historique insuffisant



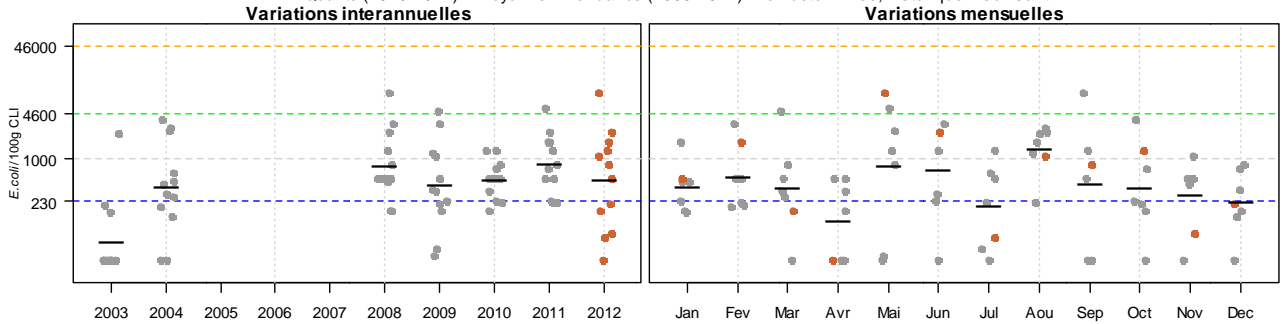
025-P-033 Morieux Z1 - Moule

Qualité (2010-2012) : mauvaise - Tendance (2003-2012) : non significative



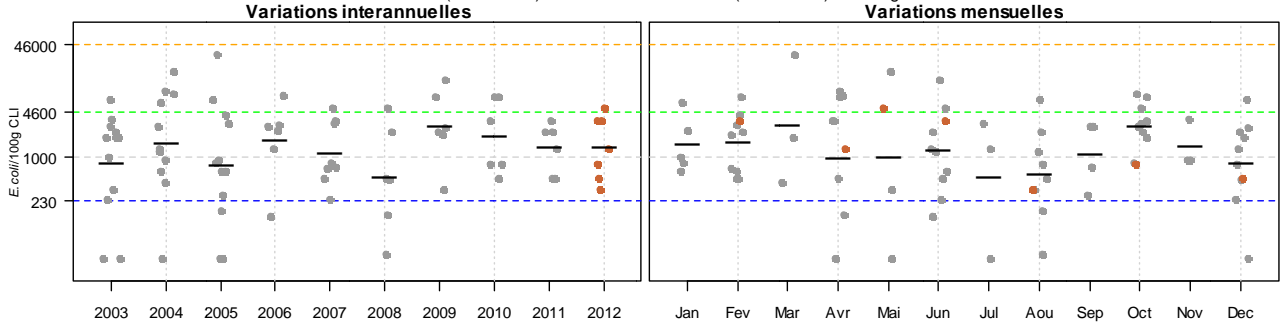
025-P-035 Dahouët - Moule

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendance (2003-2012) : non déterminée, historique insuffisant



025-P-037 Saint-Brieuc coques - Coque

Qualité (2010-2012) : mauvaise - Tendance (2003-2012) : non significative



Source REMI-Ifremer, banque Quadrique²

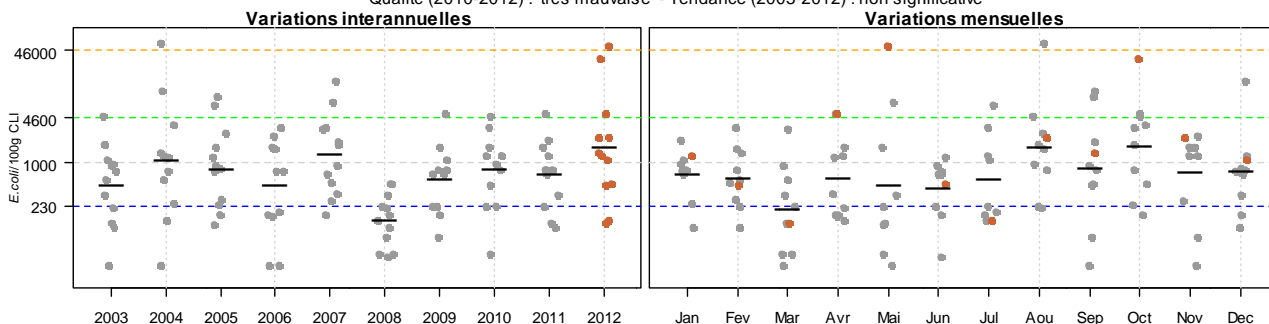
Résultats REMI

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

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques

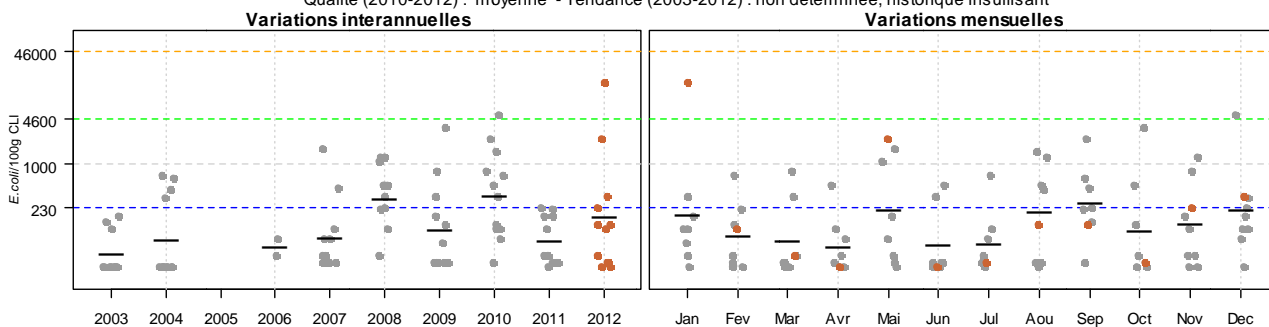
025-P-100 La Banche-Binic - Coque

Qualité (2010-2012) : très mauvaise - Tendance (2003-2012) : non significative



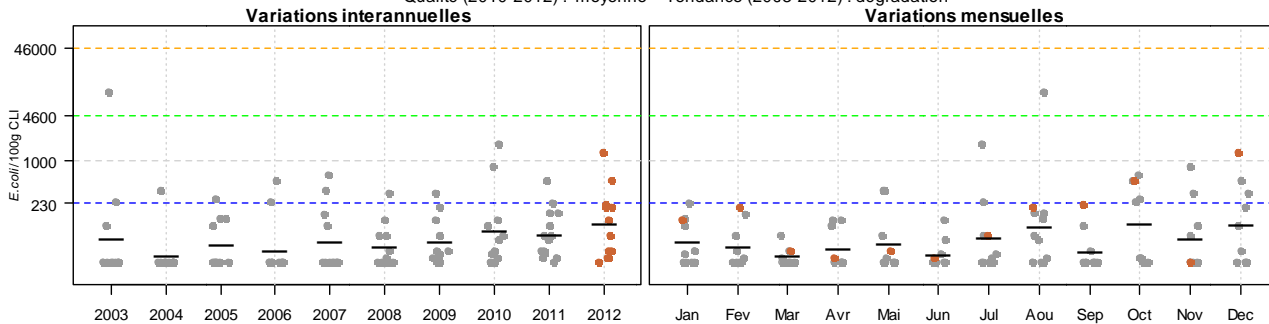
025-P-102 Le Petit Havre - Moule

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendance (2003-2012) : non déterminée, historique insuffisant



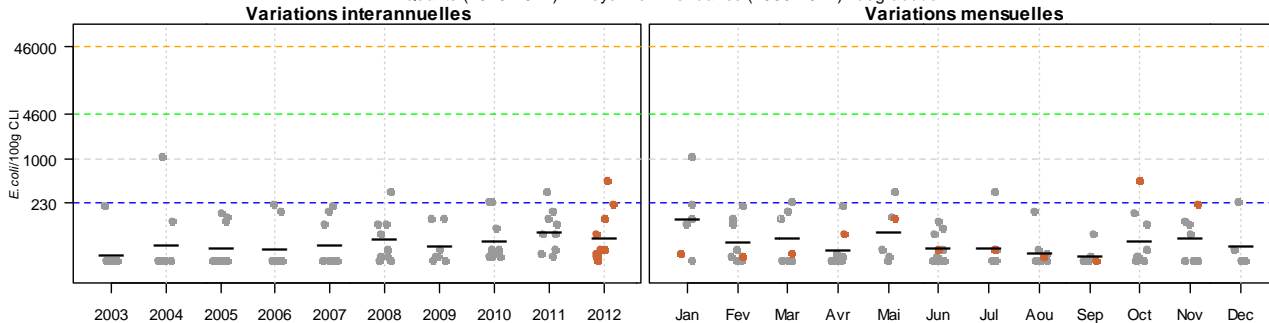
026-P-001 Port Lazo - Huître creuse

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendance (2003-2012) : dégradation



026-P-009 Ile Blanche - Huître creuse

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendance (2003-2012) : dégradation



Source REMI-Ifremer, banque Quadrique²

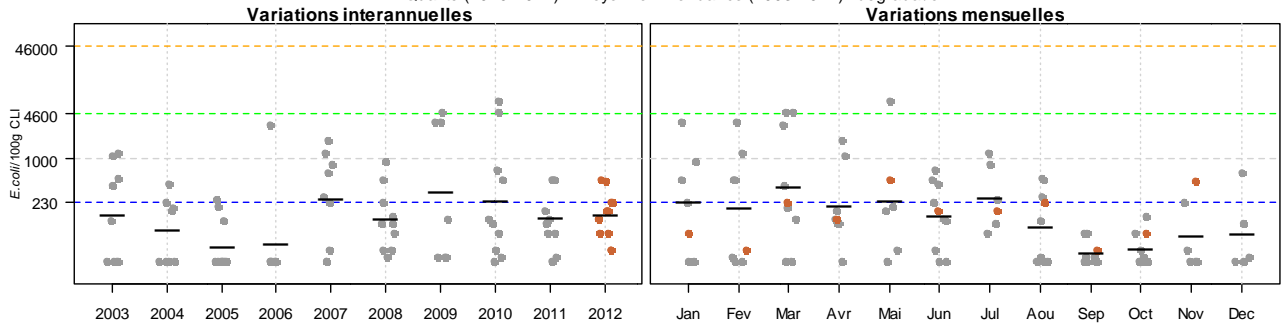
Résultats REMI

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

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques

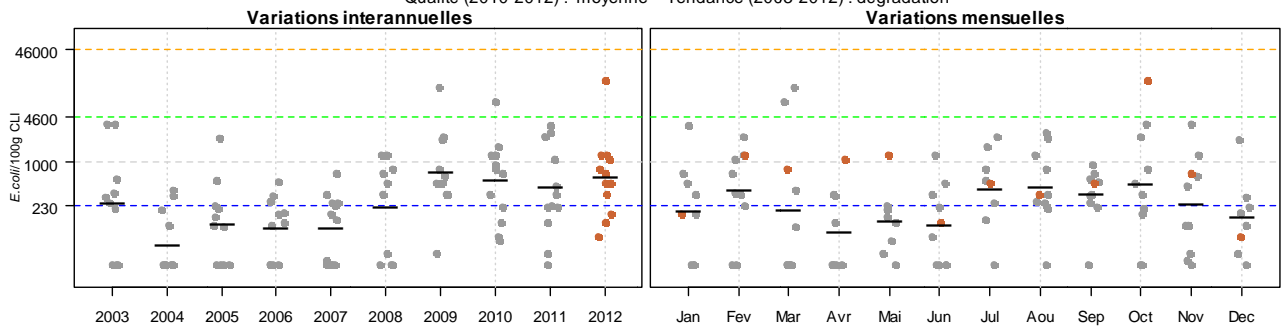
026-P-010 St Riom - Huître creuse

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : dégradation



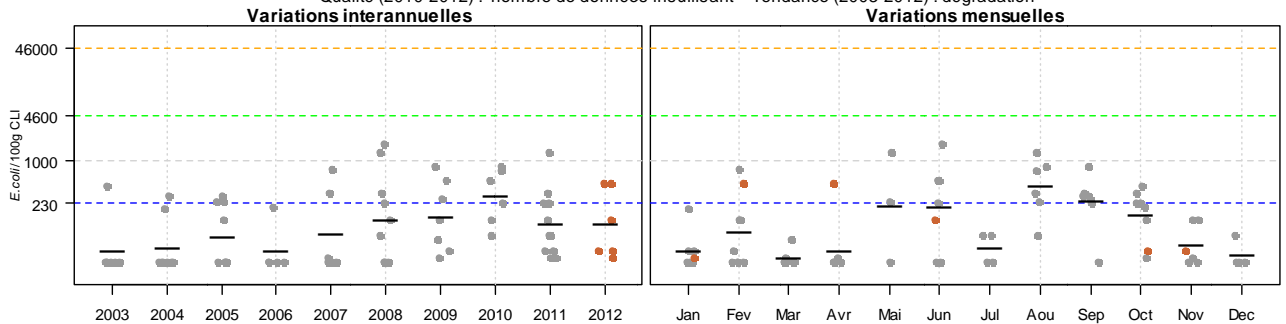
026-P-011 Baie de Paimpol centre - Huître creuse

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : dégradation



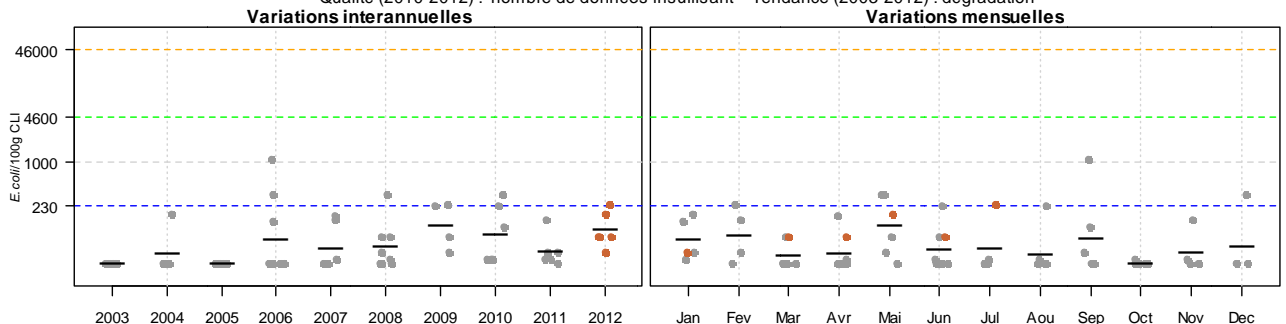
026-P-015 La Trinité - Praire

Qualité (2010-2012) : nombre de données insuffisant - Tendence (2003-2012) : dégradation



027-P-002 Logodec - Moule

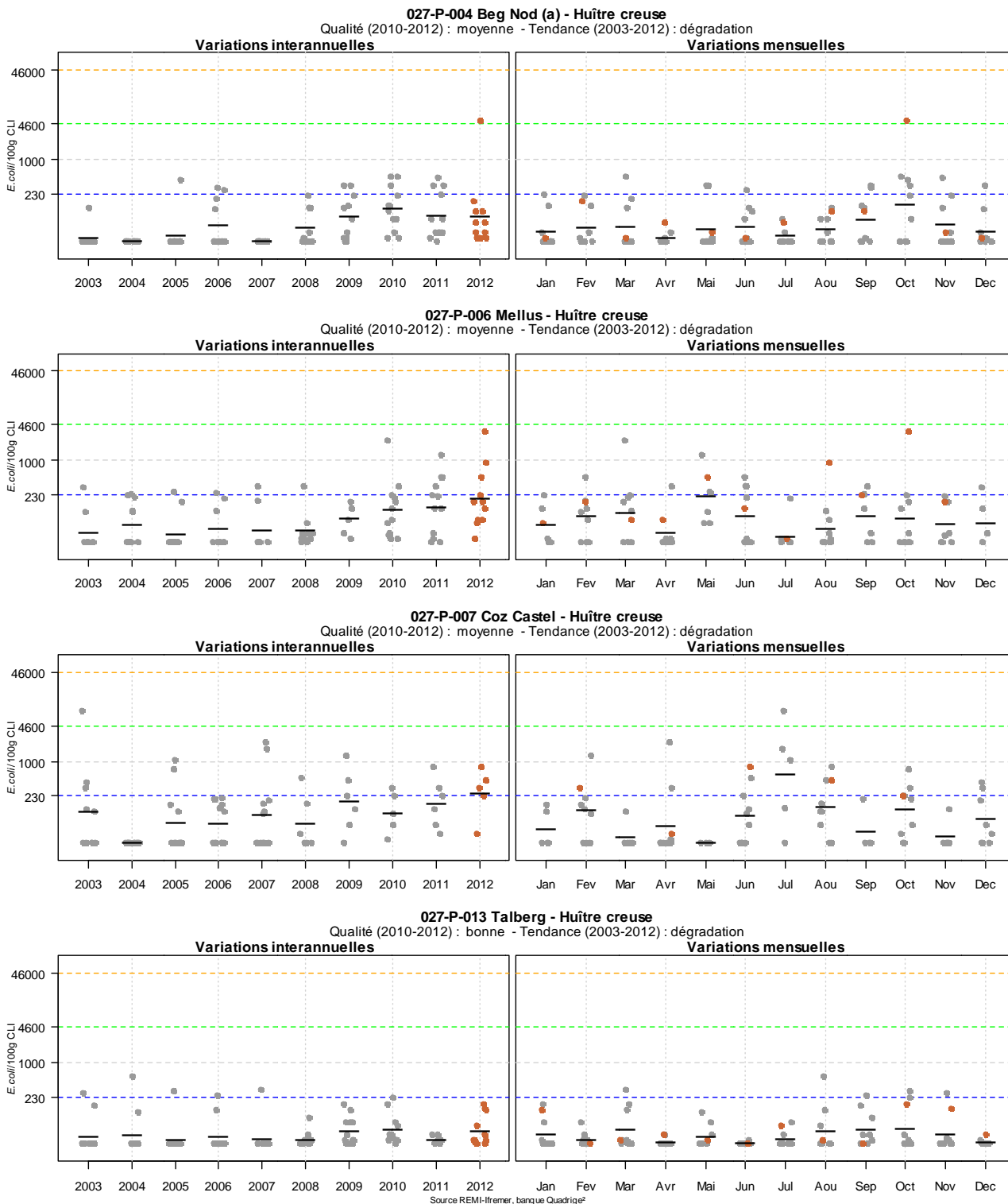
Qualité (2010-2012) : nombre de données insuffisant - Tendence (2003-2012) : dégradation



Source REMI-Iframer, banque Quadrique²

Résultats REMI
Zone 027 - Trieux - Bréhat

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques



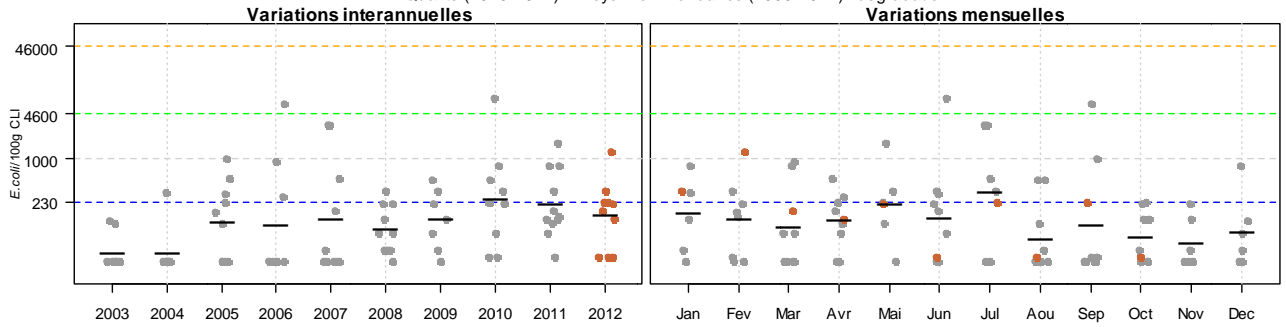
Résultats REMI

Zone 027 - Trieux - Bréhat / Zone 028 - Jaudy

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques

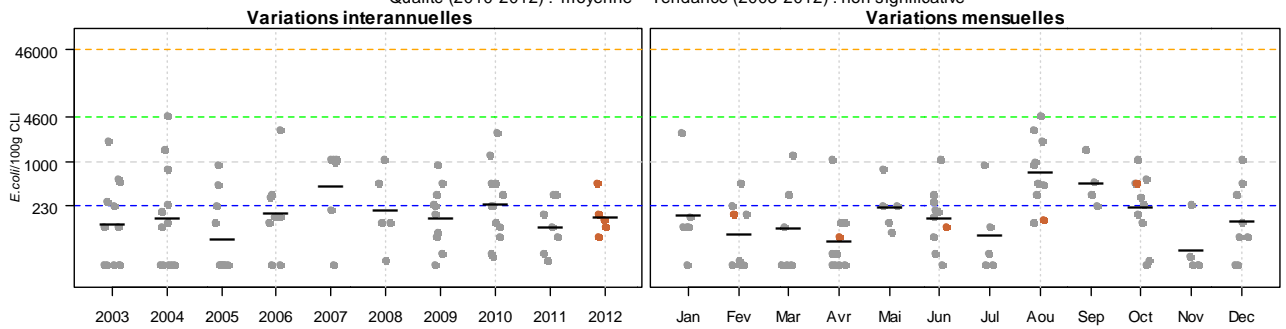
027-P-016 Ile Verte - Moule

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : dégradation



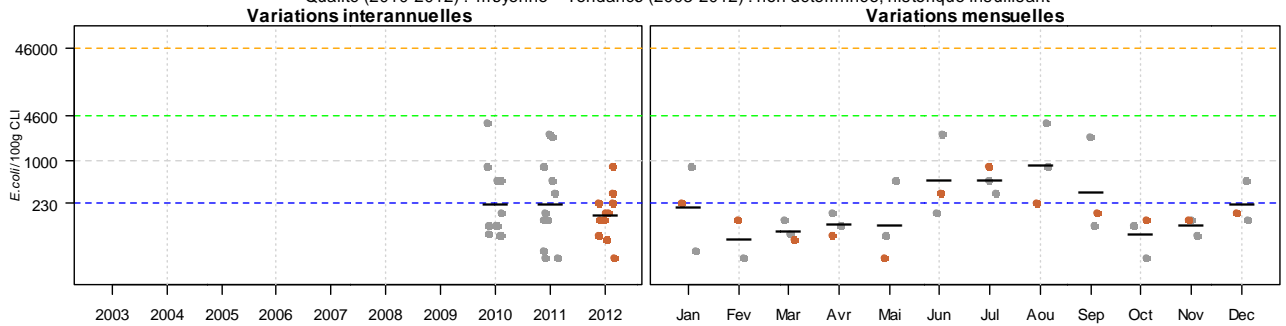
027-P-025 Le Ledano - Huître creuse

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : non significative



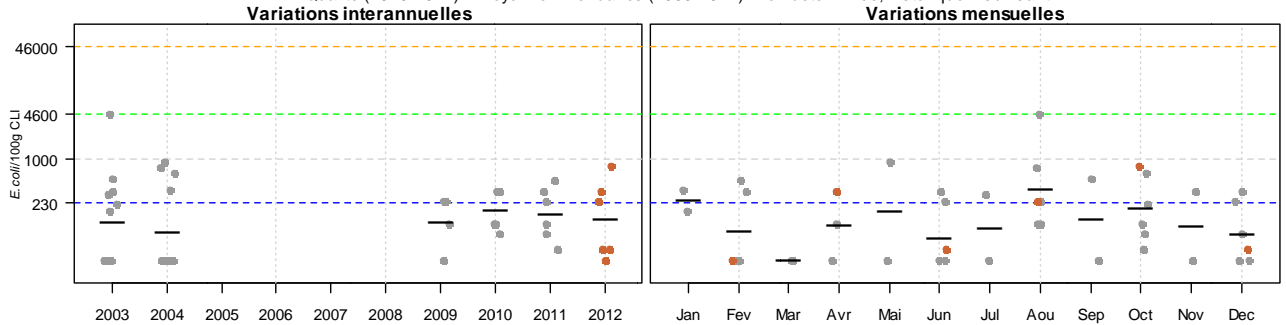
027-P-051 Penn Lann - Coque

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : non déterminée, historique insuffisant



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

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadrique²

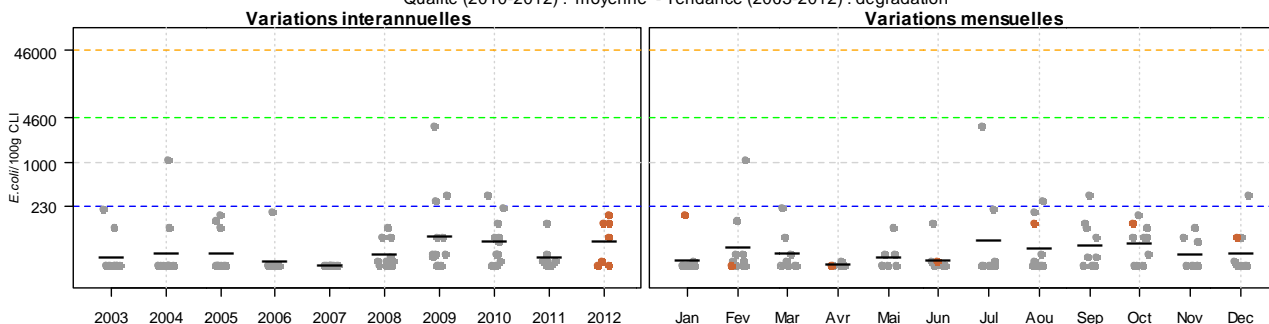
Résultats REMI

Zone 028 - Jaudy / Zone 031 - Perros Guirrec

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques

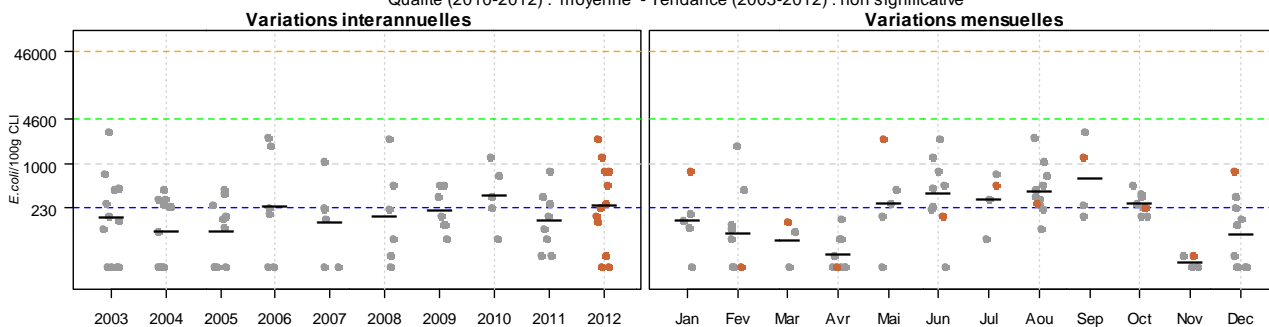
028-P-003 Le Castel - Huître creuse

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : dégradation



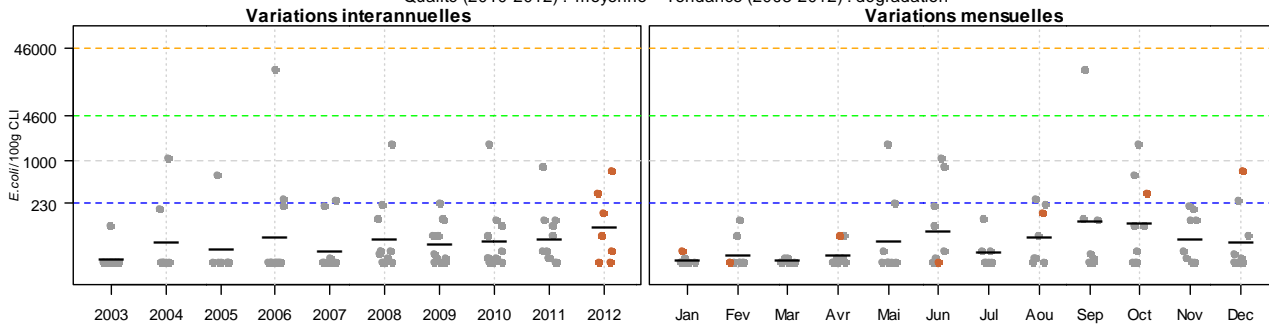
028-P-003 Le Castel - Palourde

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : non significative



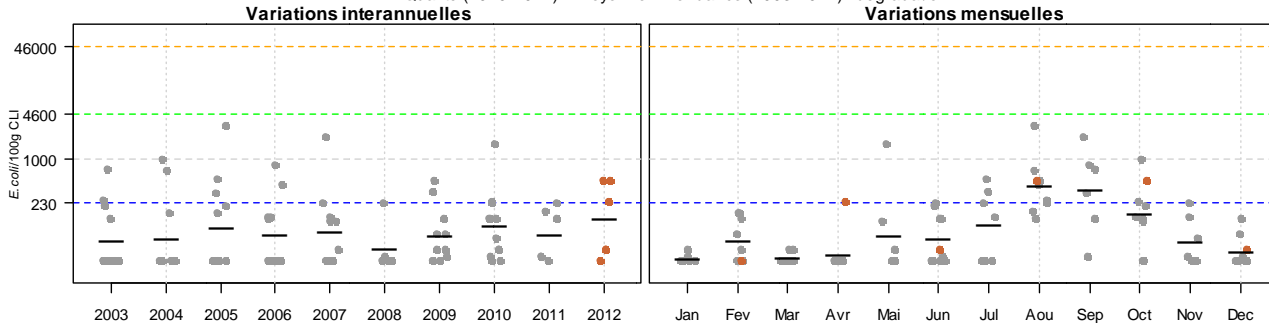
031-P-001 Port Scaff - Huître creuse

Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : dégradation



031-P-002 Guermeil - Huître creuse

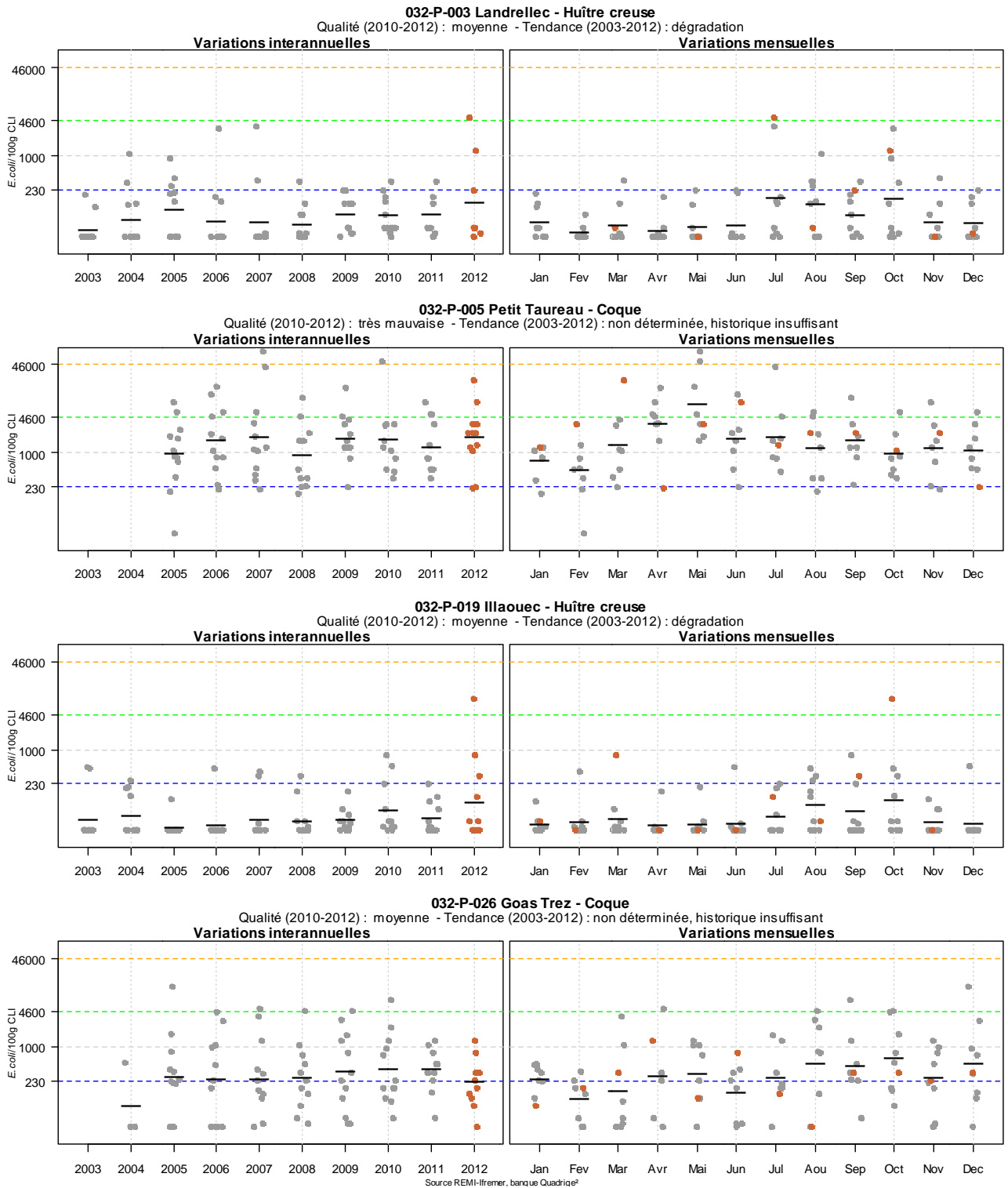
Qualité (2010-2012) : moyenne - Tendence (2003-2012) : dégradation



Source REMI-Iframer, banque Quadrique²

Résultats REMI
Zone 032 - Baie de Lannion

● Résultats 2012 ● Résultats 2003-2011 — Moyennes géométriques



5.4. Commentaires



Par rapport à 2011, dix points sur 60 n'affichent plus de tendance à la dégradation. La tendance générale reste cependant à la dégradation de la qualité microbiologique du milieu : 61 % des points disposant d'un nombre de données suffisantes pour calculer la tendance vont dans ce sens. 39 % ne montrent pas de tendance significative et aucun point n'affiche d'amélioration.

L'importante chute du nombre d'alerte de 2011 ne s'est pas confirmée. Il y a eu 21 alertes de niveau 1 et trois alertes de niveau 2 (dont deux sur le même point), faisant de 2012 une année comparable aux années antérieures à 2011.

Ce constat est en partie lié à un classement trop sensible pour certaines zones classées A, mais il est surtout à rapprocher des conditions environnementales plus classiques et notamment de la pluviométrie.

L'épisode météorologique de la fin octobre ne représente pas un évènement climatique majeur, mais le cumul important des précipitations la semaine précédente a provoqué un épisode de contamination généralisé sur le secteur entre le 18 et le 22 octobre, totalisant la moitié des alertes de l'année.

Zone 020 - Baie du Mont Saint-Michel : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
020-P-004	Hermelles 1		↗	moyenne
020-P-008	Cherrueix 1		↗	moyenne
020-P-012	Vieux plan Est		↗	moyenne
020-P-016	St Benoît 3		↗	moyenne
020-P-017	Cancale sud		↗	moyenne
020-P-019	Hock nord		→	moyenne
020-P-022	Cancale eau profonde		↗	bonne
020-P-028	Biez est réserve		→	moyenne
020-P-028	Biez est réserve		→	moyenne
020-P-034	Baie St Michel est 6		→	moyenne
020-P-093	St Benoit		Moins de 10 ans de données	moyenne
020-P-094	Vildé		Moins de 10 ans de données	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

La zone 020 Baie du Mont Saint Michel englobe la totalité de la baie mais elle n'est suivie par le laboratoire de Dinard que jusqu'à la limite départementale de l'Ille-et-Vilaine. Cela concerne les parcs à huîtres de Cancale et du Vivier-sur-Mer, les concessions d'huîtres plates et toutes les zones d'élevage de moules sur bouchots à l'ouest du Mont Saint Michel. Ce site inclut notamment le massif remarquable des Hermelles.

Il n'y a pas de zone où la qualité microbiologique soit mauvaise ou très mauvaise. Mais on note une vulnérabilité croissante des coquillages à la contamination d'ouest en est, en fonction de la proximité des filières des fleuves de fond de baie (Sée, Sélune, Couesnon).








Pour le point « Cancale eau profonde », une dégradation de la qualité est observée, elle est induite par quelques résultats à peine supérieurs à la limite de quantification.

Fait rare en baie du Mont Saint-Michel, il y a eu une alerte de niveau 1 sur les zones du sud-ouest, lors de l'épisode de contamination d'octobre subi par l'ensemble des deux départements.

Alerte :

- Le 18 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 35-07 classée A point « Cancale Sud / huîtres creuses » ; et pour la zone 35-11 classée A point « Saint Benoît 3 / huîtres creuses ».

Zone 021 - Rance - estuaire et large : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
021-P-003	Pointe du Puits		→	moyenne
021-P-003	Pointe du Puits		→	moyenne
021-P-005	Ville Ger		→	très mauvaise
021-P-006	Souhaitier		→	mauvaise
021-P-008	Minihic Le Marais		↗	Très mauvaise
021-P-012	Pointe du Châtelet		↗	moyenne
021-P-019	St Enogat		→	moyenne
021-P-022	Grand Bé		→	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Cette zone englobe les secteurs du bassin maritime de la Rance et de la baie de Saint-Malo. Le bassin maritime de la Rance a longtemps été classé comme zone insalubre du fait des contaminations autant aval (Saint-Malo) qu'amont (Dinan) et de l'impact des communes littorales. Les efforts importants d'assainissement et l'évolution de la réglementation ont rendu cette zone apte à la conchyliculture et à l'exploitation de ses ressources en coquillages.

En 2012, seuls deux points affichent une tendance à la dégradation pour cette zone qui reste sensible aux contaminations.

Les qualités microbiologiques sont moyennes sauf pour les gisements du sud-est du bassin (« Ville Ger », « Souhaitier » et « Minihic Le Marais »). Ces derniers, concentrent l'essentiel des alertes sanitaires du site. Le gisement de la Ville Ger fait pourtant l'objet d'une pêche récréative particulièrement intensive en période estivale et lors de grands coefficients de marées. Les deux alertes de niveaux 2 ont concerné la plage de la Souhaitier.

Alertes :

- **Le 5 juillet 2012 : alerte de niveau 1 puis 2 pour la zone 22-35-02, 2235.00.02 classée B point « Souhaitier / coques », l'alerte a été définitivement levée le 27/07/2012.**
- Le 16 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-35-02, 2235.00.02 classée B point « Souhaitier / coques » et point « Pointe du Chatelet / moules » ; et pour la zone 22-35-03 classée C point « Minihic le Marais / coques ».
- Le 22 octobre 2012 : alerte préventive (niveau 0) suite à une pollution dans un cours d'eau, pour la zone 2235.00.01 classée B/C point « Ville Ger / palourdes ».
- **Le 14 décembre 2012 : alerte de niveau 1 puis 2 pour la zone 22-35-02, 2235.00.02 classée B point « Souhaitier / coques », l'alerte a été définitivement levée le 21/01/2013.**
- Le 14 décembre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22-35-05 classée B point « Pointe du Puits / coques ».

Zone 022 - Arguenon - estuaire et large : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
022-P-003	Arguenon coques		Moins de 10 ans de données	moyenne
022-P-008	Arguenon pt g5		↗	très mauvaise
022-P-012	La Manchette		Moins de 10 ans de données	mauvaise
022-P-014	Arguenon pt g'1		↗	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifrémer, banque Quadrigé²

Cette zone concerne les baies de Lancieux et de l'Arguenon situées à l'est de la pointe de Saint-Cast. En plus des élevages de moules et d'huîtres creuses, des gisements de coques sont présents dans ces baies mais la taille des coquillages et leur densité ne permettent pas, la plupart du temps, leur exploitation professionnelle. De ce fait, les points « Arguenon coques » et « La Manchette » sont suivis dans le REMI par le réseau de prélèvement de la Délégation Territoriale de l'Agence Régionale de la Santé des Côtes d'Armor (DTARS 22). Il existe cependant une importante pêche à pied de loisir sur le gisement de la baie de Lancieux, estimé de mauvaise qualité avec une saisonnalité marquée (plus défavorable en été). Ce point ne dispose pas d'assez de données pour évaluer sa tendance mais il a gagné en qualité depuis deux ans.

Comme les années précédentes, les tests statistiques montrent une dégradation de la qualité microbiologique en baie de l'Arguenon pour les huîtres et moules. Cette baie reçoit les eaux du fleuve l'Arguenon dont le bassin versant couvre une zone agricole à forte densité d'élevages intensifs.

Alerte :

- Le 13 juillet 2012 : alerte préventive (niveau 0) suite aux résultats d'analyses *E.coli* sur des coquillages prélevés après purification le 9 juillet par la DDPP22, pour la zone 22.01.20 classée B points « Arguenon G5 / moules », « Arguenon G'1 / huîtres creuses » et « Arguenon Coques / coques »

Zone 023 - Fresnaye - estuaire et large : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
023-P-001	Fresnaie coques		Moins de 10 ans de données	mauvaise
023-P-006	Fresnaie f5		↗	moyenne
023-P-011	Fresnaie f'5		→	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Tout comme la Baie de l'Arguenon, la baie de la Fresnaie regroupe des secteurs de moules sur bouchots et de parcs à huîtres sur tables. Cette zone est située entre la pointe de Saint-Cast et le cap Fréhel. De la même façon et pour les mêmes raisons, le gisement de coques présent dans la baie est suivi, dans le cadre de la pêche à pied de loisir, par les services de la DTARS 22. Il est de mauvaise qualité.

Comme les trois dernières années, les tests statistiques montrent une tendance à la dégradation de la qualité microbiologique des moules (points « Fresnaie f5 »). La tendance du point « Fresnaie f'5 » n'est plus significative.

Les apports principaux de la baie sont constitués des quatre fleuves (le Frémur, le Clos, le Rat et le Kermiton), drainant plusieurs zones urbanisées ainsi qu'un bassin versant agricole à forte densité d'élevages intensifs.

Alertes :

- Le 25 mai 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.02.10 classée B point « Fresnaie F5 / moules ».
- Le 13 juillet 2012 : alerte préventive (niveau 0) suite aux résultats d'analyses *E.coli* sur des coquillages prélevés après purification le 9 juillet par la DDPP22, pour la zone 22.02.10 classée B points « Fresnaie F5 / moules », « Fresnaie F'5 / huîtres creuses » et classée C pour le point « Fresnaie Coques / coques ».
- Le 29 novembre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.02.10 classée B point « Fresnaie F5 / moules ».











Zone 024 - Baie de Saint-Brieuc - large : analyse de tendance et qualité microbiologique du point

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
024-P-004	Le Vieux Bourg		Moins de 10 ans de données	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Ce secteur correspond au littoral du cap d'Erquy au cap Fréhel et au large de la baie de Saint Brieuc. Cette baie est suivie à fréquence mensuelle au point « Le Vieux Bourg » (suivi DTARS 22) pour les moules. Il n'y a pas assez de données pour estimer l'évolution des niveaux des contaminations microbiologiques sur dix ans pour ce point qui possède une qualité microbiologique moyenne. Ce gisement est implanté sur des rochers face au large, à proximité d'un petit ruisseau recevant les effluents traités de la station d'épuration de Fréhel.

Zone 025 - Baie de Saint-Brieuc - fond de baie : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
025-P-005	Erquy La Houssaie		Moins de 10 ans de données	moyenne
025-P-015	Morieux point a5		→	moyenne
025-P-023	Morieux point b5		→	moyenne
025-P-028	Morieux point c7		↗	moyenne
025-P-033	Morieux Z1		Moins de 10 ans de données	très mauvaise
025-P-033	Morieux Z1		→	très mauvaise
025-P-035	Dahouët		Moins de 10 ans de données	moyenne
025-P-037	Saint-Brieuc coques		→	mauvaise
025-P-100	La Banche-Binic		→	moyenne
025-P-102	Le Petit Havre		Moins de 10 ans de données	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Sous cette emprise géographique on peut distinguer deux ensembles, les petites zones dédiées à une pêche professionnelle sur des gisements d'estran (Pléherel, Erquy, Pleneuf, Dahouët, Pordic et Binic) et le cœur de la conchyliculture briochine concentré sur l'estran de la baie de Morieux.

La baie de Morieux couvre le secteur des bouchots (90 km linéaires environ) et le gisement de coques de la baie d'Yffiniac (dont la ressource s'amointrit d'est en ouest). La tendance générale à la dégradation du milieu, observée depuis quelques années, n'est plus évidente. Seul le point « Morieux c7 » affiche une tendance à la dégradation. L'ensemble de la baie présente une qualité

microbiologique moyenne sauf pour le secteur à l'extrême ouest des bouchots dont la qualité est très mauvaise (point « Morieux Z1 »).

La baie retrouve en 2012 un nombre important d'alertes (8 de niveau 1) avec notamment le secteur de Binic pour lequel le seuil sanitaire a été dépassé trois fois.

Cette baie reçoit les effluents de différents fleuves : Le Gouet, le Douvenant, l'Urne et le Gouessant, et les rejets diffus de l'agglomération briochine.

Il est à noter que les points « Erquy La Houssaie », « Dahouët » et « Le Petit Havre » sont suivis par la DTARS 22 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 fouisseurs (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 DTARS 22 continue de suivre ces points.

Alertes :

- Le 12 janvier 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.03.30 classée B point « Petit Havre / moules ».
- Le 16 avril 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.03.40 classée B point « Banche Binic / coques ».
- Le 26 avril 2012 : alerte préventive (niveau 0) pour la zone 22.03.22 classée B point « Morieux Z1 / moules » et classée C point « Morieux Z1 / coques » ; et pour la zone 22.03.23 classée C point « Saint Brieuc coques / coques », suite à des rejets non-conforme de la station d'épuration de Saint-Brieuc, consécutif aux pluies d'orage.
- Le 14 mai 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.03.40 classée B point « Banche Binic / coques ».
- Le 25 mai 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.03.22 classée B points « Morieux A5 / moules ».
- Le 29 mai 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.03.10 classée B pour le point « Dahouët / moules ».
- Le 8 août 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.02.30 classée B pour le point « Erquy la Houssaie / moules ».
- Le 22 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.03.22 classée B point « Morieux Z1 / moules ».
- Le 22 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.03.40 classée B point « Banche Binic / coques ».

Zone 026 - Baie de Paimpol : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
026-P-001	Port Lazo		↗	moyenne
026-P-009	Ile Blanche		↗	moyenne
026-P-010	St Riom		↗	moyenne
026-P-011	Baie de Paimpol centre		↗	moyenne
026-P-015	La Trinité		↗	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Ce secteur, à forte vocation ostréicole, premier bassin producteur du département, est de qualité moyenne et présente une tendance générale à la dégradation sur l'ensemble de la baie.




Le système de diffusion des alertes de niveau 0 qui vise à alerter les services compétents en cas d'observation d'une source de contamination microbiologique est un outil primordial dans les zones à risques et plus particulièrement en présence d'un réseau d'assainissement vieillissant. Ce système est en place sur l'ensemble du littoral et il sera d'autant plus efficace si les acteurs y participent activement, comme c'est le cas en baie de Paimpol et depuis 2011 en baie de Saint Brieuc. Les dysfonctionnements des réseaux d'assainissement ont conduit à émettre deux alertes préventives en 2012 sans qu'elles n'aient été confirmées.

Les sources potentielles de contamination microbiologique proviennent du milieu urbanisé du fond de baie et de ses réseaux littoraux.

Alertes :

- Le 2 mai 2012 : alerte préventive (niveau 0) pour la zone 22.04.10 classée B point « Port Lazo / huîtres creuses », et « Baie de Paimpol Centre / huîtres creuses », suite à un déversement d'eaux usées au niveau des postes de relèvement de la Côte du Diable lié à de fortes pluies.
- Le 22 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.04.10 classée B point « Baie de Paimpol Centre / huîtres creuses ».
- Le 22 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.04.20 classée A point « Ile Blanche / huîtres creuses ».
- Le 26 novembre 2012 : alerte préventive (niveau 0) pour la zone 22.04.10 classée B point « Port Lazo / huîtres creuses », et « Baie de Paimpol Centre / huîtres creuses », suite à de fortes pluies sur les communes de Ploubazlanec et Paimpol.

Zone 027 - Trieux - Bréhat : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
027-P-002	Logodec		↗	moyenne
027-P-004	Beg Nod (a)		↗	moyenne
027-P-006	Mellus		↗	moyenne
027-P-007	Coz Castel		↗	moyenne
027-P-013	Talberg		↗	bonne
027-P-016	Ile Verte		↗	moyenne
027-P-025	Le Ledano		→	moyenne
027-P-051	Penn Lann		Moins de 10 ans de données	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Ce secteur est constitué de l'archipel de Bréhat et de la partie maritime de l'estuaire du Trieux. Il présente des qualités microbiologiques moyennes à bonnes. Le point « Penn Lann », ajouté au réseau REMI depuis 2010, est suivi par la DTARS 22. Le point « Sillon noir » a été ajouté en 2011 dans la zone Pleubian-Lanmodez en complément du point Talberg.

Le secteur n'affichait pas jusqu'en 2009 de tendance significative. En 2012, la majorité des points présentent une tendance à la dégradation du milieu.

Alerte :

- Le 22 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.06.10 classée B point « Beg Nod / huîtres creuses ».

Zone 028 - Jaudy : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
028-P-002	Roche Jaune - Roche Gorec		Moins de 10 ans de données	moyenne
028-P-003	Le Castel		↗	moyenne
028-P-003	Le Castel		→	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Cette zone couvre exclusivement la partie maritime de l'estuaire du Jaudy. La majorité des parcs se situe au sud de l'île d'Er et sont concédés pour l'élevage d'huîtres sur table. L'analyse statistique en 2012 confirme la tendance à la dégradation du milieu pour les huîtres au point « Le Castel ». L'ensemble de la zone est de qualité moyenne.

Zone 031 - Perros Guirec : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
031-P-001	Port Scaff		↗	moyenne
031-P-002	Gouermel		↗	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Cette zone est étendue mais seule sa partie est, est exploitée pour les huîtres. De qualité moyenne, elle présente une tendance à la dégradation microbiologique pour les points « Port Scaff » et « Gouermel ».

Les alertes sanitaires sont liées à de faibles dépassements du seuil des 230 *E.coli* / 100 g CLI pour la zone du point « Port Scaff », classé A.

Alertes :

- Le 22 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.08.10 classée A point « Port Scaff / huîtres creuses ».
- Le 18 décembre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.08.10 classée A point « Port Scaff / huîtres creuses ».

Zone 032 - Baie de Lannion : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale de la contamination sur 10 ans	Qualité microbiologique sur 3 ans
032-P-003	Landrellec		↗	moyenne
032-P-005	Petit Taureau		Moins de 10 ans de données	très mauvaise
032-P-019	Illaouec		↗	moyenne
032-P-026	Goas Trez		Moins de 10 ans de données	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Ce secteur, au rivage très découpé typique de la côte de granit rose, abrite des petits secteurs d'élevage d'huîtres et de gisements de coquillages fousseurs. Le Yaudet est constitué de l'estuaire du Léguer. Elle comporte un gisement très abondant de palourdes et de coques qui a toujours représenté un fort potentiel économique.

Les tests statistiques montrent une tendance à la dégradation du milieu pour les huîtres. Il n'y pas assez de données pour évaluer l'évolution du niveau de contamination des points de suivi pour les coques.

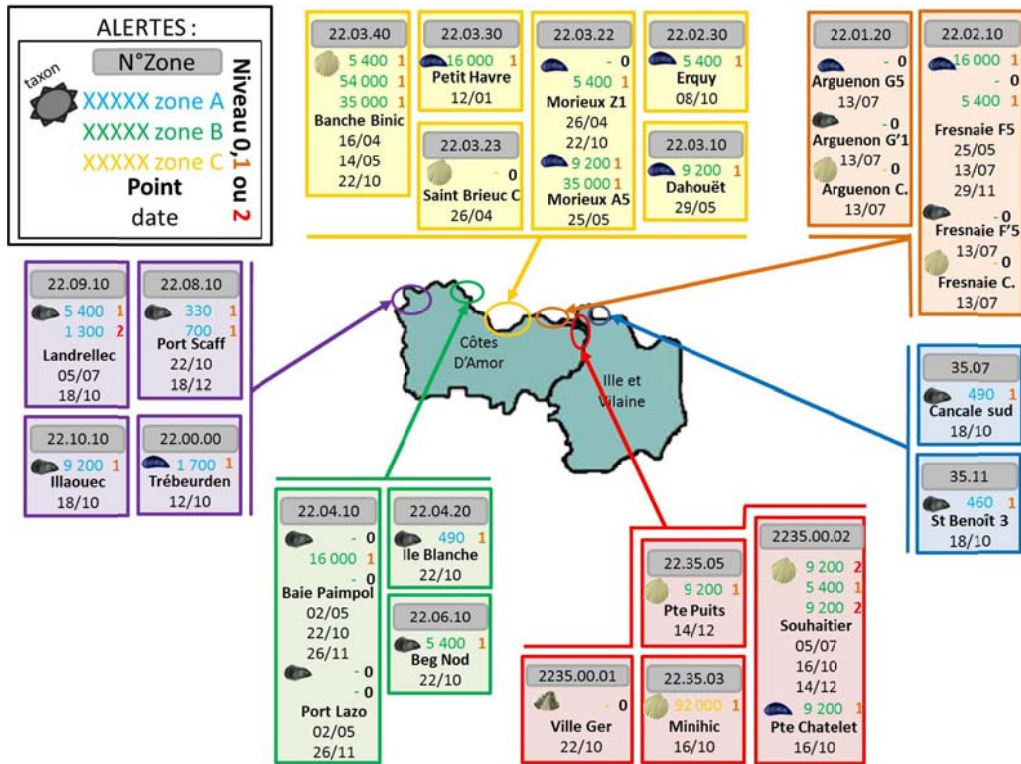
Le banc du Guer présente des pics de contamination en début de saison estivale et est tributaire des apports microbiologiques du fleuve le Léguer qui véhicule les rejets de l'agglomération de Lannion.

Les alertes sanitaires sont toutes liées à des zones classées A.

Alertes :

- Le 5 juillet 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.09.10 classée A point « Landrellec / huîtres creuses ».
- Le 12 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.00.00 classée A point « Trébeurden / moules ».
- Le 18 octobre 2012 : alerte de niveau 1 pour la zone 22.10.10 classée A point « Illaouec / huîtres creuses ».
- **Le 18 octobre 2012 : alerte de niveau 1 puis 2 pour la zone 22.09.10 classée A point « Landrellec / huîtres creuses », l'alerte a été définitivement levée le 16/11/2012**

Alertes sanitaires microbiologiques

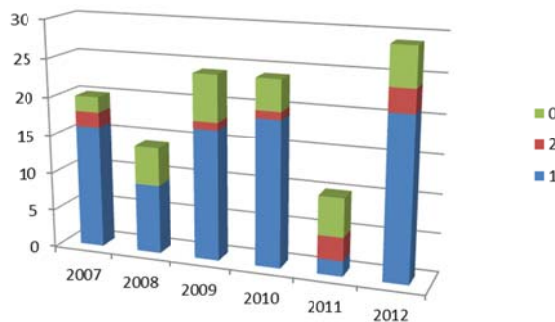


L'importante chute du nombre d'alerte de 2011 ne s'est pas confirmée. Il y a eu 21 alertes de niveau 1 et trois alertes de niveau 2 (dont deux sur le même point), faisant de 2012 une année comparable aux années antérieures à 2011.

Ce constat est en partie lié à un classement trop sensible pour certaines zones classées A, mais il est surtout à rapprocher des conditions environnementales plus classiques et notamment de la pluviométrie.

L'épisode météorologique de la fin octobre ne représente pas un évènement climatique majeur, mais le cumul important des précipitations de la semaine précédente a provoqué un épisode de contamination généralisé sur le secteur entre le 18 et le 22 octobre, totalisant la moitié des alertes de l'année.

Evolution des alertes 22 - 35



5.5. Veille spécifique sur le virus de l'hépatite A en baie de Paimpol

5.5.1. Contexte

Le réseau REMI, par le suivi de la bactérie indicatrice de contamination fécale *E.coli*, informe sur la qualité bactériologique des zones de production mais ne présage pas de la contamination virale. Or des coquillages sont impliqués ou suspectés tous les ans dans des épisodes de TIAC (Toxi-Infection Alimentaire Collective) d'origine virale.

Bien qu'il n'existe actuellement pas de critère réglementaire pour le suivi des virus, les autorités françaises mettent en place des mesures spécifiques de gestion de zones lorsque c'est nécessaire.

Le plus fréquemment, l'agent infectieux mis en cause dans ces épisodes viraux est le norovirus (NoV), responsable de gastro-entérite. Cependant d'autres virus peuvent provoquer des épidémies à occurrence plus exceptionnelle. C'est le cas du virus de l'hépatite A (VHA) qui a provoqué en France sur les 20 dernières, six épidémies associées à la consommation de coquillages dont les deux dernières sont situées dans la baie de Paimpol (33 cas en 1999, et 111 cas en 2007).

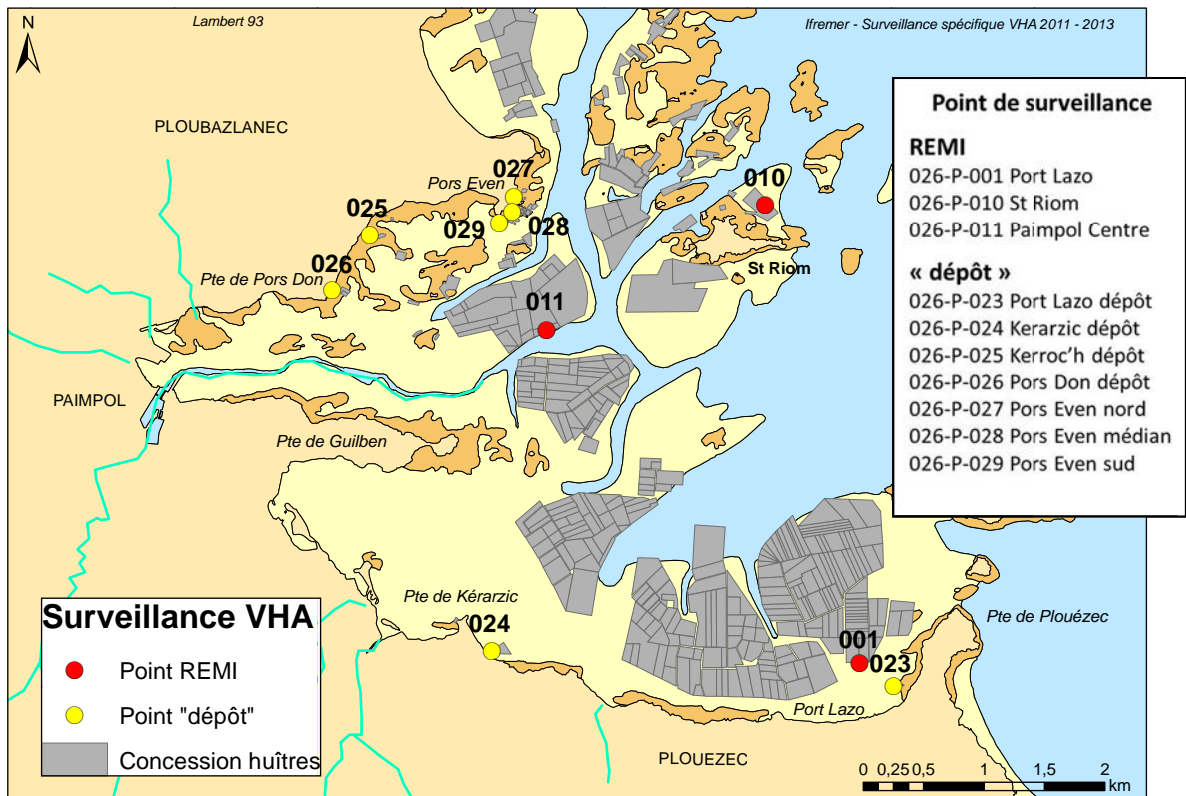
Plusieurs études ont été menées afin d'identifier les sources et les facteurs associés à la contamination des coquillages de la baie et notamment des huîtres. En l'absence de l'identification formelle d'un foyer d'infection et compte tenu de la répartition des sources potentielles de contamination microbiologique de la baie, la DGAL a engagé une veille virale spécifique en baie de Paimpol pour la période 2011-2013 dans le cadre du REMI. Cette surveillance est réalisée par le laboratoire de microbiologie – Laboratoire National de Référence de l'Ifremer.

5.5.2. Mise en œuvre

Sur les 3 stations REMI et les 7 sites de dépôt utilisés par les professionnels, des prélèvements mensuels pour l'analyse de la contamination en *E. coli*, NoV et VHA ont été réalisés de janvier à avril et d'octobre à décembre. Sur la période mai à septembre, les prélèvements sur les zones de dépôt étaient bimensuels, le REMI restant à une fréquence mensuelle. Les NoV sont également recherchés pour tracer la contamination virale des coquillages. Les NoV recherchés sont ceux des génogroupes I et II, génogroupes strictement humains de la même taille que le VHA, suggérant un transfert similaire dans l'environnement.

Suite aux dysfonctionnements récurrents des systèmes d'assainissement collectif des communes riveraines de la baie, les débordements des réseaux d'assainissement ont été pris en compte ainsi que les alertes REMI, suivant les possibilités d'accès aux stations.

La carte suivante présente les zones d'élevage conchylicole de la baie de Paimpol ainsi que les points de surveillance du réseau REMI et de l'étude spécifique VHA.



Les prélèvements des zones de dépôts sont réalisés par le laboratoire MIC-LNR et les prélèvements REMI par les laboratoires LER /FBN/Dinard ou MIC-LNR suivant les modalités des prélèvements REMI.

L'étude sur la veille spécifique VHA en baie de Paimpol, financée par la DGAI et conduite par le Laboratoire Santé Environnement et Microbiologie d'Ifremer en collaboration avec le LERFBN, n'a pas observée de contamination en VHA sur les 7 stations d'étude et les 3 stations Remi.

6. Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

6.1. 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 et sanitaire.

Aspects environnementaux

L'acquisition sur une cinquantaine 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 une centaine de points supplémentaires, de séries de données relatives aux espèces qui prolifèrent (blooms) et aux espèces toxiques pour les consommateurs ("flores indicatrices"), permet de compléter le dispositif en augmentant 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.

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 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 (plus 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 (Diarrhetic 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 trois années précédentes et actualisées tous les ans.

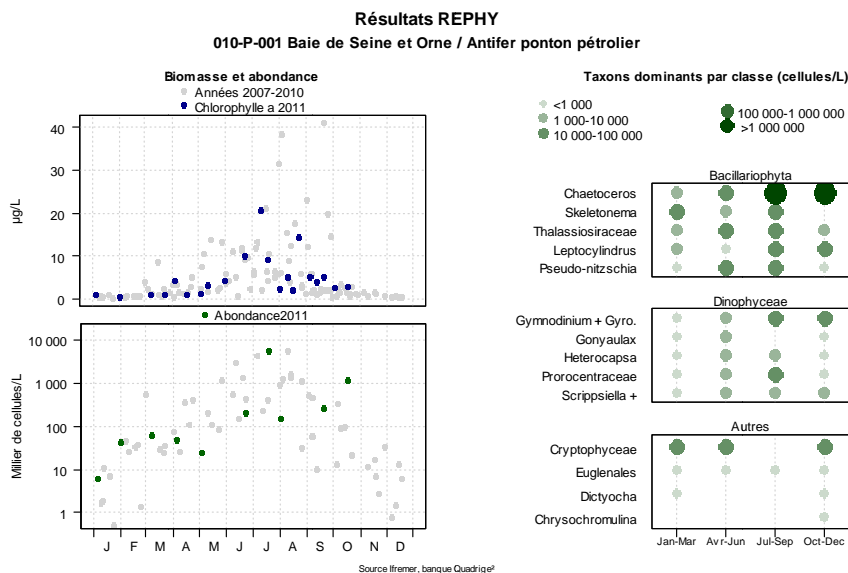
Pour les gisements au large, la stratégie est basée sur une surveillance systématique des trois familles de toxines (lipophiles, PSP, ASP), avant et pendant la période de pêche.

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://envlit.ifremer.fr/documents/publications>, rubrique phytoplancton et phycotoxines.

6.2. Documentation des figures

6.2.1. Phytoplancton

Les éléments sur la **biomasse**, l'**abondance** et la **composition** du phytoplancton sont présentés par lieu de surveillance.

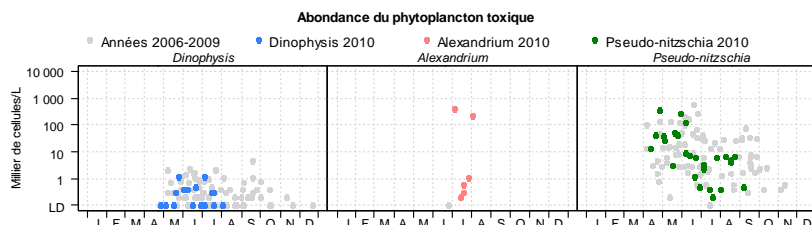


Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour l'abondance, la **somme des cellules phytoplanctoniques** dénombrées dans une flore totale (à l'exception des ciliés et des cyanophycées) sur les cinq dernières années, est représentée avec des points verts pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour la composition, les **taxons dominants** sont divisés en trois familles (Bacillariophyta -ex diatomées-, Dinophyceae -ex dinoflagellés-, et Autres). Pour classer les cinq taxons dominants par famille, on calcule la proportion de chaque taxon dans l'échantillon par rapport à l'abondance totale, puis on effectue la somme des proportions par taxon sur l'ensemble des échantillons. La concentration maximale par taxon et par trimestre est présentée sur le graphe. La correspondance entre le libellé court affiché sur le graphe et le libellé courant du taxon est donnée dans un tableau.

Les abondances des **principaux genres toxiques** sont présentées par **zone marine**. Chaque graphique est représentatif de **toutes** les données phytoplancton sur **tous** les points de la zone marine.



Les dénombrements de **phytoplancton toxique** (genres *Dinophysis*, *Alexandrium*, *Pseudo-nitzschia*) sont représentés en couleurs pour ceux de l'année courante et en gris pour les quatre années précédentes. Sur l'axe des ordonnées, la limite de détection (LD) est de 100 cellules par litre.

6.2.2. Phycotoxines

Les **toxicités**, pour les toxines **lipophiles** (incluant **DSP**), **PSP** et **ASP** sont représentées dans un tableau donnant le niveau maximum de toxicité par semaine, pour l'année 2011.

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
000 -P-000	Azzzzzz													

La **toxicité lipophile** est évaluée depuis le 1^{er} janvier 2010 par une analyse chimique en CL-SM/SM (Chromatographie Liquide - Spectrométrie de Masse), qui a remplacé le bio-essai sur souris. Les résultats d'analyses pour les toxines lipophiles sont fournis sur la base d'un regroupement par famille de toxines, pour celles qui sont réglementées au niveau européen. Les trois familles réglementées sont présentées dans les tableaux, avec pour chacune d'entre elles, une classification en trois classes, basée sur le seuil de quantification et sur le seuil de sécurité sanitaire en vigueur dans le Règlement européen⁶. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

Famille de toxines **AO + DTXs + PTXs** (Acide Okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines)

Unité : µg d'équ. AO+PTX2 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil sanitaire	Résultat >= 160

Famille de toxines **AZAs** (Azaspiracides)

Unité : µg d'équ. AZA1 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil sanitaire	Résultat >= 160

Famille de toxines **YTXs** (Yessotoxines)

Unité : µg d'équ. YTX par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > Limite de quantification et < 1 000
Toxines > seuil sanitaire	Résultat >= 1 000

⁶ Règlement (CE) N°853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale Journal officiel de l'Union européenne L226/61

La **toxicité PSP** est évaluée au moyen d'un bio-essai sur souris.

Unité : μg d'équ. STX par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat ≤ 385
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > 385 et < 800
Toxines > seuil sanitaire	Résultat ≥ 800

La **toxicité ASP** est évaluée par une analyse chimique en CL-UV (Chromatographie Liquide - Ultra Violet).

Unité : mg d'AD par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat \leq Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $>$ Limite de quantification et < 20
Toxines > seuil sanitaire	Résultat ≥ 20



6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Des observations (aussi appelées « lectures ») de flores totales sont effectuées tous les 15 jours sur 2 points : « les Hébihens » et « Loguivy ». Cette stratégie correspond à l'identification et au dénombrement de toutes les espèces phytoplanctoniques.

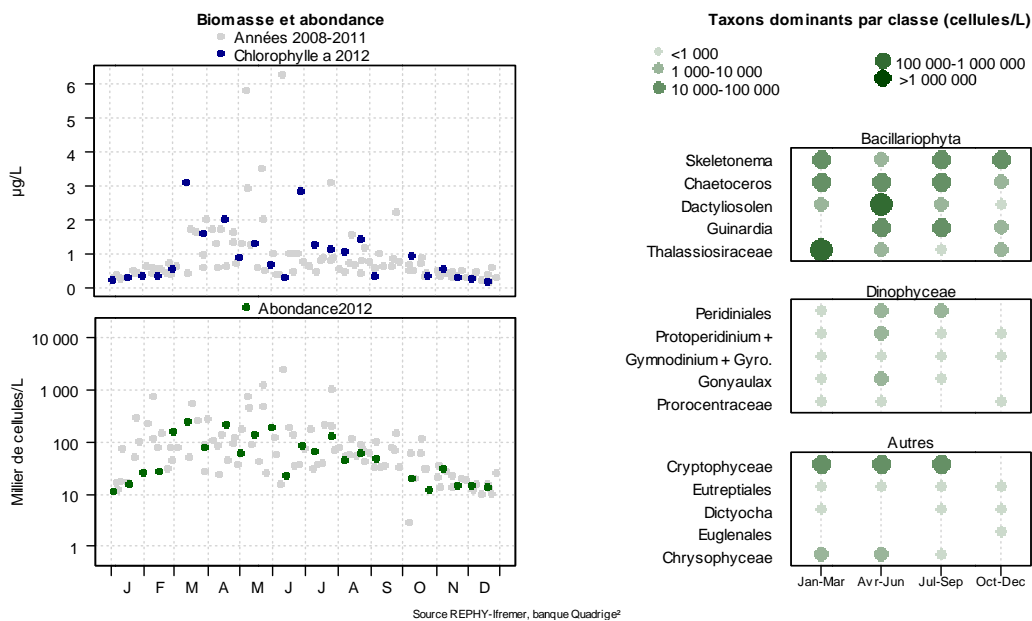
Sur les 6 autres points de nos départements, seuls les genres potentiellement toxiques pour la consommation de coquillages ainsi que les espèces qui prolifèrent à des concentrations supérieures à 100 000 cellules/L sont dénombrés. En cas de dépassement du seuil d'alerte du nombre de cellule par litre d'eau d'une espèce donnée, les coquillages sont analysés pour la recherche de la toxine correspondante.

Enfin des coquillages sont prélevés systématiquement pour des analyses de toxines pour des zones spécifiques en période à risque ou en cas de pêche au large.

6.3.1. Abondance et diversité du phytoplancton

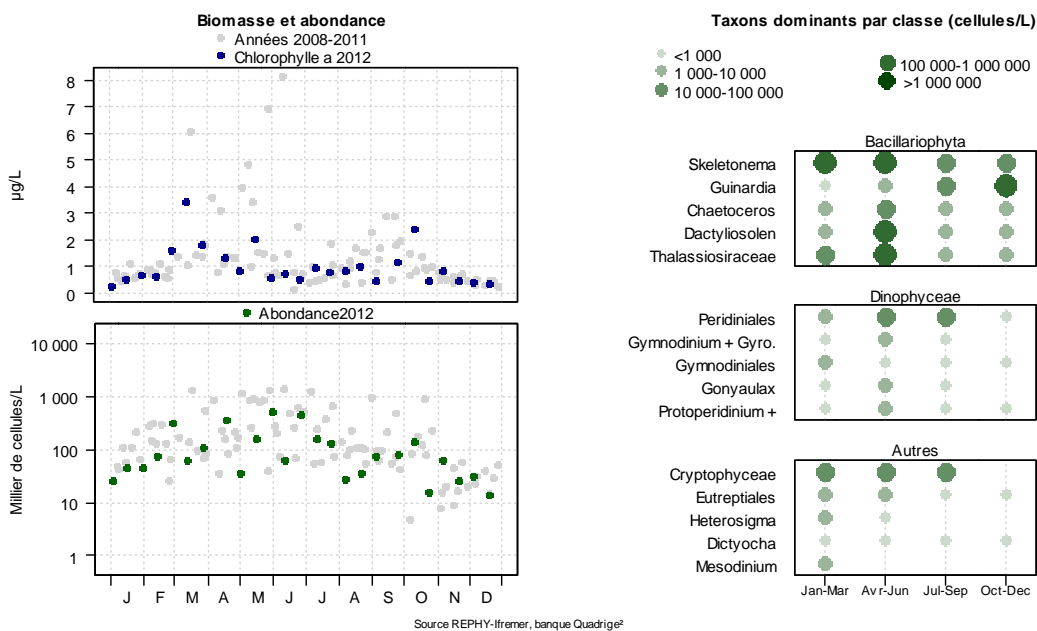
Résultats REPHY

027-P-028 Trieux - Bréhat / Loguivy



Résultats REPHY

022-P-018 Arguenon - estuaire et large / les Hébihens



REPHY - Taxons dominants - signification des libellés

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Skeletonema	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Dactyliosolen	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	<i>Coscinodiscophyceae</i>
Guinardia	<i>Guinardia</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira + Porosira</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Peridinales	<i>Peridinales</i>	<i>Dinophyceae</i>
Protoperidinium +	<i>Protoperidinium</i>	<i>Dinophyceae</i>
Gymnodinium + Gyro.	<i>Gyrodinium spirale</i>	<i>Dinophyceae</i>
Gonyaulax	<i>Gonyaulax</i>	<i>Dinophyceae</i>
Prorocentraceae	<i>Prorocentrum micans + arcuatum + gibbosum</i>	<i>Dinophyceae</i>
Cryptophyceae	<i>Cryptophyceae</i>	<i>Cryptophyceae</i>
Eutreptiales	<i>Eutreptiella</i>	<i>Eutreptiaceae</i>
Dictyocha	<i>Dictyocha</i>	<i>Dictyochophyceae</i>
Euglenales	<i>Euglenida</i>	<i>Euglenida</i>
Chrysophyceae	<i>Chrysophyceae</i>	<i>Chrysophyceae</i>
Gymnodiniales	<i>Gymnodiniaceae</i>	<i>Dinophyceae</i>
Heterosigma	<i>Heterosigma</i>	<i>Raphidophyceae</i>
Mesodinium	<i>Mesodinium</i>	<i>Kinetofragminophora</i>

Les plus importantes productions de phytoplancton correspondent généralement au début de la saison estivale avec un regain d'activité plus tard dans la saison. On observe ce schéma en 2012 mais de façon précoce avec l'observation des premiers pics de chlorophylle *a* et d'abondance à partir de mars.

On retrouve sur les deux sites les mêmes taxons dominants. Il s'agit de *Skeletonema costatum*, *Guinardia*, *Thalassiosira + Porosira*, *Dactyliosolen fragilissimus* et *Chaetoceros*, tous de la famille des diatomées.

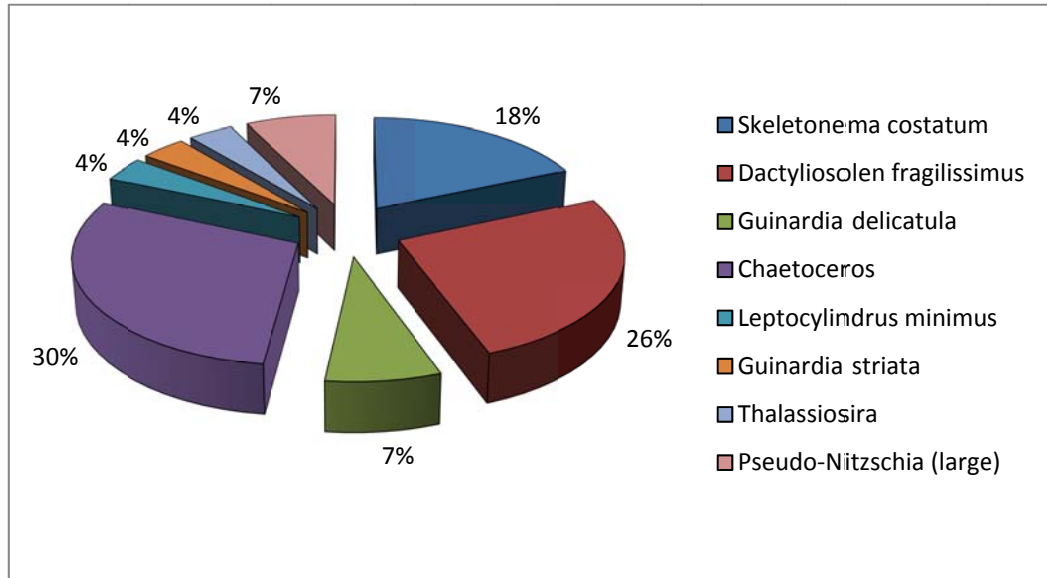
Le tableau suivant présente les concentrations des évènements phytoplanctoniques remarquables de l'année 2012 pour l'ensemble des points suivis par le laboratoire :

Date	Nom du point	Evènements	Concentration (nombre de cellules/L)
12/03/2012	Loguivy	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	113 000
12/03/2012	Dahouët	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	554 000
13/03/2012	Port St Hubert	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	913 300
17/04/2012	St Quay	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	171 700
30/04/2012	Trébeurden	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	110 000
14/05/2012	Trébeurden	Bloom à <i>Guinardia delicatula</i>	680 000
15/05/2012	Hébihens	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	477 400
15/05/2012	Dahouët	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	512 700
29/05/2012	Hébihens	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	925 000
29/05/2012	Mont St Michel	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	343 000
29/05/2012	Dahouët	Bloom à <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	160 000
11/06/2012	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	264 000
25/06/2012	Hébihens	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	710 000
25/06/2012	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	905 100
25/06/2012	Trébeurden	alerte à <i>Pseudo-Nitzschia larges</i>	556 000
02/07/2012	Ile Grande	alerte à <i>Pseudo-Nitzschia larges</i>	119 200
02/07/2012	Ile Grande	alerte à <i>Dinophysis</i>	100
09/07/2012	Trébeurden	alerte à <i>Pseudo-Nitzschia larges</i>	117 400
09/07/2012	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	740 000
09/07/2012	Ile Grande	alerte à <i>Dinophysis</i>	100
23/07/2012	Mont St Michel	Bloom à <i>Leptocylindrus minimus</i>	367 200
23/07/2012	Hébihens	Bloom à <i>Skeletonema costatum</i>	484 800
24/07/2012	Loguivy	Bloom à <i>Guinardia delicatula</i>	124 400
23/07/2012	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	1 458 000
06/08/2012	7 iles	alerte à <i>Dinophysis</i>	100
06/08/2012	Trébeurden	alerte à <i>Dinophysis</i>	100
06/08/2012	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	802 000
21/08/2012	Port St Hubert	Bloom à <i>Thalassiosira</i>	500 000
21/08/2012	Mont St Michel	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	375 200
04/09/2012	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	1 026 200
24/08/2012	Locquemeau	alerte à <i>Dinophysis</i>	100
01/10/2012	Ile Grande	alerte à <i>Dinophysis</i>	100
08/10/2012	Trébeurden	alerte à <i>Dinophysis</i>	200
08/10/2012	Trébeurden	Bloom à <i>Chaetoceros</i>	393 000
09/10/2012	Hébihens	Bloom à <i>Guinardia striata</i>	127 800

C'est la diatomée *Skeletonema costatum* qui a contribué à la première floraison de l'année et a été observée dès mi-mars sur l'ensemble de la baie de Saint-Brieuc jusqu'à Bréhat.

Le mois de juillet fut le plus actif avec huit observations de bloom et cinq alertes pour deux taxons potentiellement toxiques : *Dinophysis acuminata* et *Pseudo-nitzschia (fines et large)*. Il n'y a pas eu d'alerte pour *Alexandrium* en 2012. Le bloom à *Chaetoceros* en juillet à « Trebeurden » fut le plus important de l'année avec une concentration de 1 458 000 cellules/L.

Répartition des efflorescences par taxon sur l'ensemble des points du laboratoire



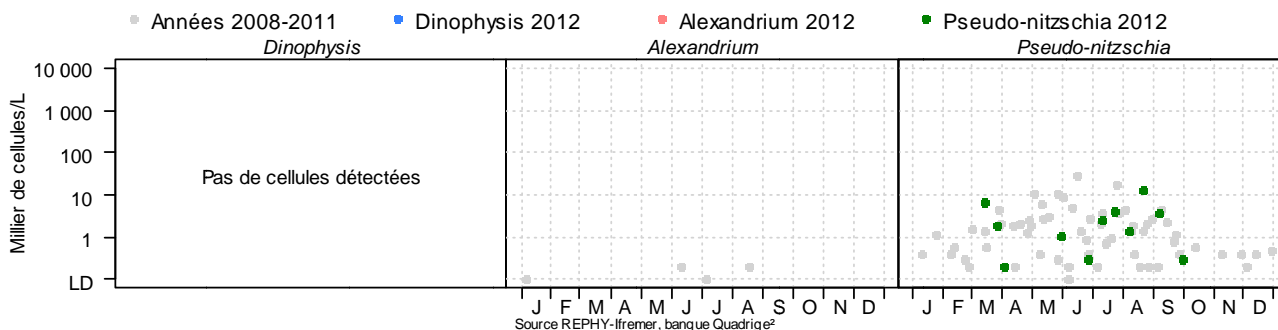
Les 27 blooms comptabilisés sont très majoritairement représentés par trois diatomées : *Skeletonema costatum*, *Dactyliosolen fragilissimus* et *Chaetoceros*.

Il n'y a pas eu d'eaux colorées observées ni rapportées cette année sur les côtes d'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor.

6.3.2. Genres toxiques et toxicité

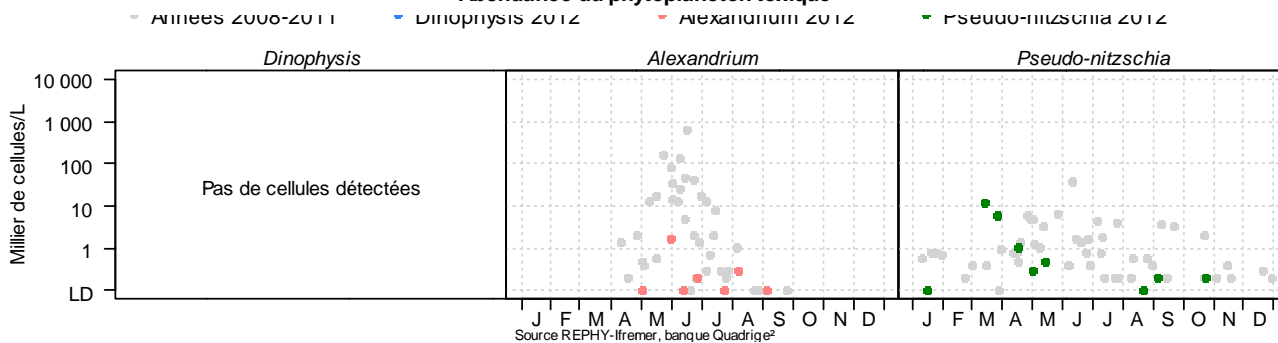
Résultats REPHY Zone marine 020 Baie du Mont Saint-Michel

Abondance du phytoplancton toxique



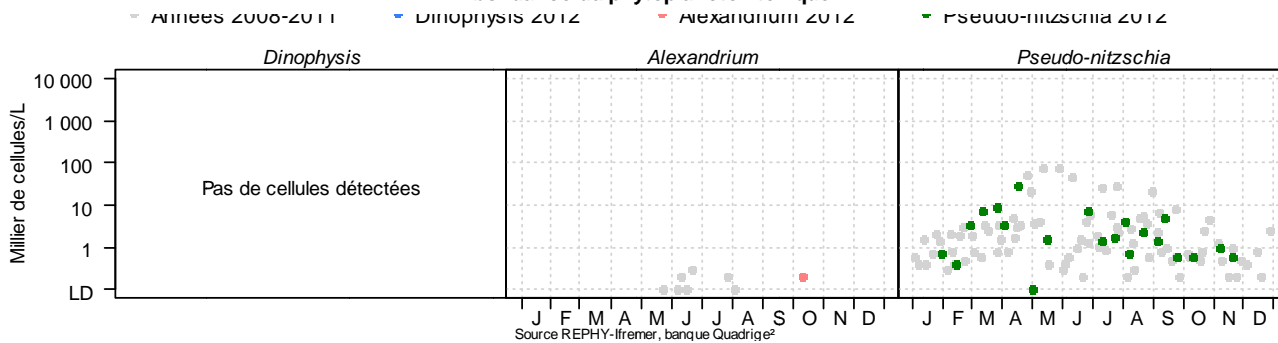
Résultats REPHY Zone marine 021 Rance - estuaire et large

Abondance du phytoplancton toxique



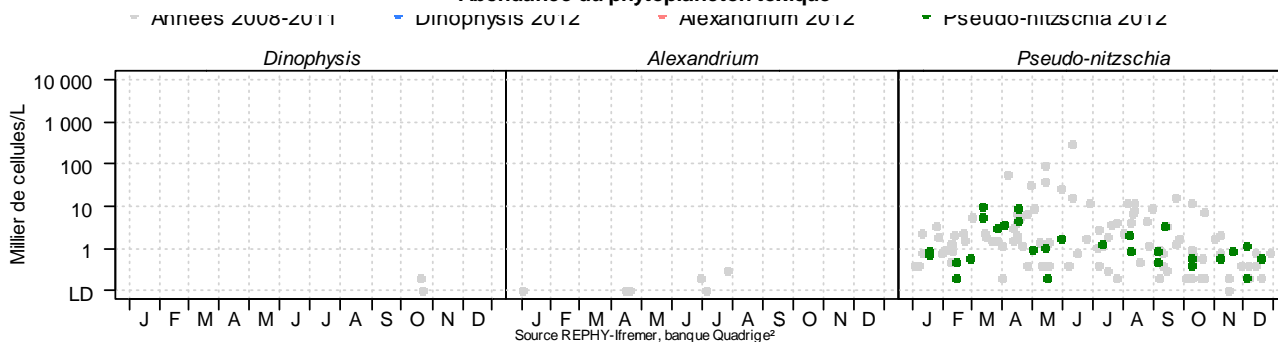
Résultats REPHY Zone marine 022 Arguenon - estuaire et large

Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY Zone marine 025 Baie de Saint-Brieuc - fond de baie

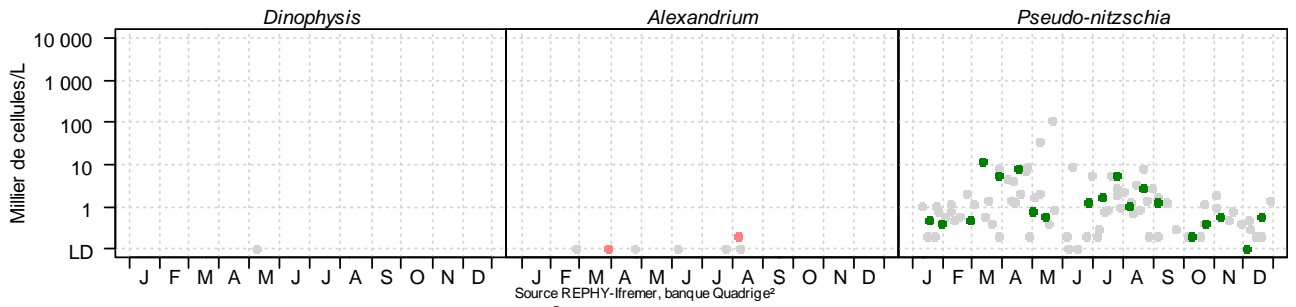
Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY Zone marine 027 Trieux - Bréhat

Abondance du phytoplancton toxique

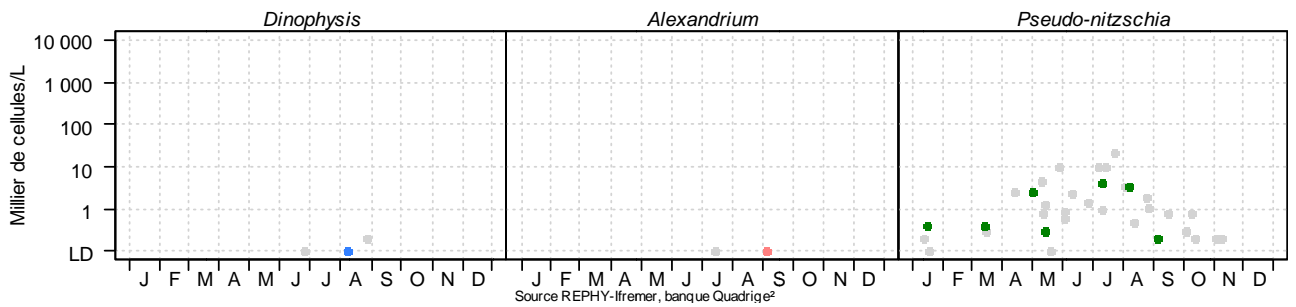
— Annees 2006-2011 ■ Dinophysis 2012 ■ Alexandrium 2012 ■ Pseudo-nitzschia 2012



Résultats REPHY Zone marine 031 Perros Guirrec

Abondance du phytoplancton toxique

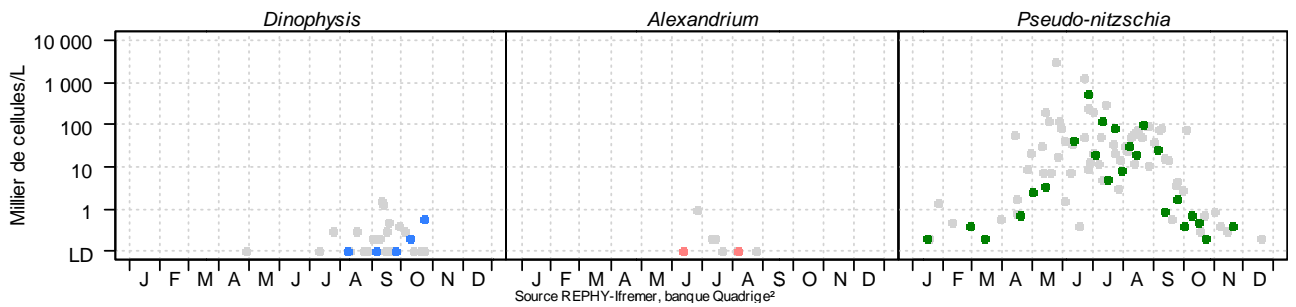
— Annees 2006-2011 ■ Dinophysis 2012 ■ Alexandrium 2012 ■ Pseudo-nitzschia 2012






Résultats REPHY Zone marine 032 Baie de Lannion

Abondance du phytoplancton toxique
















— Annees 2006-2011 ■ Dinophysis 2012 ■ Alexandrium 2012 ■ Pseudo-nitzschia 2012





Résultats REPHY 2012 - Phycotoxines

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






Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
021-P-030	Saint-Malo large	AO+DTXs+PTXs-TEFs		█	█	█									█
021-P-030	Saint-Malo large	AZAs-TEFs		█	█	█									█
021-P-030	Saint-Malo large	YTXs-TEFs		█	█	█									█
024-P-009	Est baie de St Brieuc	AO+DTXs+PTXs-TEFs			█	█	█	█					█	█	█
024-P-009	Est baie de St Brieuc	AZAs-TEFs			█	█	█	█					█	█	█
024-P-009	Est baie de St Brieuc	YTXs-TEFs			█	█	█	█					█	█	█
032-P-005	Petit Taureau	AO+DTXs+PTXs-TEFs								█	█				█
032-P-005	Petit Taureau	AZAs-TEFs								█	█				█
032-P-005	Petit Taureau	YTXs-TEFs								█	█				█
032-P-019	Illaouec	AO+DTXs+PTXs-TEFs								█	█				█
032-P-019	Illaouec	AZAs-TEFs								█	█				█
032-P-019	Illaouec	YTXs-TEFs								█	█				█
032-P-027	Trébeurden	AO+DTXs+PTXs-TEFs						█	█	█		█	█	█	█
032-P-027	Trébeurden	AZAs-TEFs						█	█	█		█	█	█	█
032-P-027	Trébeurden	YTXs-TEFs						█	█	█		█	█	█	█

Toxines paralysantes (PSP)

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			█	█	█	█					█	█	█

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			█	█	█	█					█	█	█
032-P-005	Petit Taureau								█	█				
032-P-019	Illaozec								█	█				
032-P-027	Trébeurden								█	█				

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

***Dinophysis* et toxines lipophiles**

D'après les observations des années passées, *Dinophysis* s'observe en proportion décroissante depuis la partie ouest de notre territoire vers la partie est. Il est régulièrement présent dans le secteur de Lannion, rarement sur les points plus à l'est et n'est pas apparu en Rance ou en baie du Mont-Saint-Michel. *Dinophysis*, genre très présent en sud Bretagne, semble ne pas aller au-delà des zones de mélange des eaux atlantiques et de la manche en nord Bretagne.

En 2012 *Dinophysis* a été observé à sept reprises en baie de Lannion de début juillet à début octobre.

Pour la première fois un suivi systématique des toxines lipophiles a été mis en place en baie de Lannion, durant les mois de mai, septembre et octobre, considérées comme périodes à risque. Les toxines ont été trouvées pendant quatre semaines consécutives en octobre sans jamais dépasser les seuils sanitaires.

***Alexandrium* et toxines paralysantes**

Ce genre préfère les milieux estuariens présentant un léger gradient de salinité, c'est pourquoi il est couramment observé en amont de l'estuaire de la Rance. Cette année aucun dépassement de seuil à *Alexandrium* n'a été observé dans les échantillons d'eau. Aucune recherche de toxines PSP n'a été réalisée.

***Pseudo-nitzschia* et toxines amnésiantes**

Les *Pseudo-nitzschia* sont des microalgues très présentes sur l'ensemble du littoral et une grande partie de l'année. Toutefois, la baie de Lannion présente généralement des concentrations supérieures d'un log aux autres points suivis par le laboratoire.

En 2012, comme pour le genre *Dinophysis*, c'est en baie de Lannion que sont observées les alertes du genre *Pseudo-Nitzschia*.

Le pic d'abondance maximum a été observé le 25 juin avec *Pseudo-Nitzschia* du groupe des larges et a atteint une concentration de 556 000 cellules/L.

Les analyses dans les coquillages ont révélé la présence de la toxine mais à des concentrations en dessous du seuil sanitaire.

6.3.3. Phycotoxines sur les gisements au large de pectinidés

Les analyses pour la recherche systématique des trois familles de toxines durant la période de pêches sur les gisements de pectinidés de Saint-Malo large et de la baie de Saint-Brieuc se sont toutes révélées négatives. Hormis un prélèvement en octobre pour lequel une trace d'acide domoïque a été détectée dans les coquilles Saint-Jacques de l'Est de la baie de Saint-Brieuc.



**Persepctive depuis la pointe des guettes
Morieux**

Photo : Julien Chevé

7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

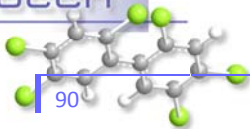
Le principal outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral est constitué par le suivi RNO mené depuis 1979 qui est devenu le ROCCH à partir de 2008. Les moules et les huîtres sont ici utilisées comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ces mollusques possèdent en effet, comme de nombreux organismes vivants, la propriété de concentrer certains contaminants présents dans le milieu où ils vivent (métaux, contaminants organiques hydrophobes) de manière proportionnelle à leur exposition. 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 beaucoup 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 polyaromatiques (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 concerne les trois métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (Cd, Hg et Pb). 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://envlit.ifremer.fr/>, rubrique " Résultats ", puis " Surval ". On peut aussi se reporter à la " Qualité du Milieu Marin Littoral - Synthèse Nationale de la Surveillance - Edition 2009 ".



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 se sont traduits 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.h.)	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.

* Si l'on prend un rapport p.h./p.s.=0.2

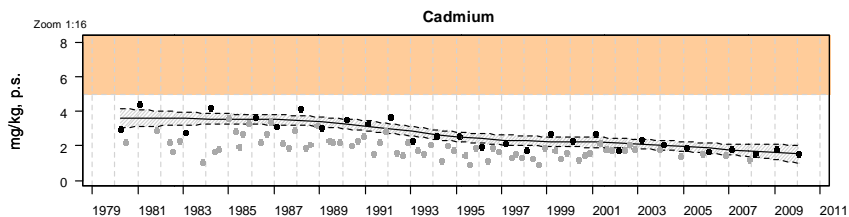
Pour plus d'information sur l'origine et les éventuels effets des différentes substances suivies dans le cadre du RNO, voir le document "Surveillance du Milieu Marin - Travaux du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin - Édition 2006 " :

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

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

7.2. Documentation des figures

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



Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : quatre échantillons par an ; 2003-2007 : deux échantillons par an ; à partir de 2008, un échantillon par an). Les données correspondant à la fréquence d'échantillonnage actuelle (premier trimestre) sont colorées en noir, les autres en gris. Seules les données des premiers trimestres sont utilisées pour le calcul des tendances temporelles.

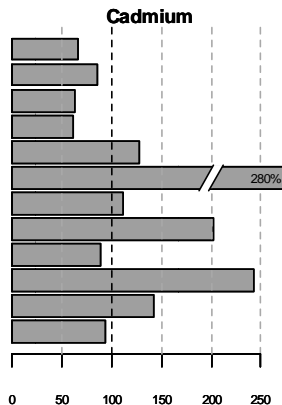
Les seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires, sont figurés par une droite horizontale en pointillés. Les valeurs supérieures à ces seuils sont situées dans une zone orangée.

Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

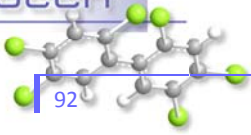
Pour les séries chronologiques de plus de dix ans et sur les données du premier trimestre, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué.

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 deux fois plus faibles (zoomé deux fois), ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.

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



Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations du premier trimestre sur les 5 dernières années pour le point considéré et la médiane des observations



sur l'ensemble du littoral français (sur la même période et pour le même coquillage). Ainsi, la valeur 100% (droite verticale en pointillés gras) représente un niveau de contamination du point équivalent à celui de l'ensemble du littoral ; une valeur supérieure à 100% représente un niveau de contamination du point supérieur à la médiane du littoral ; ...

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

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



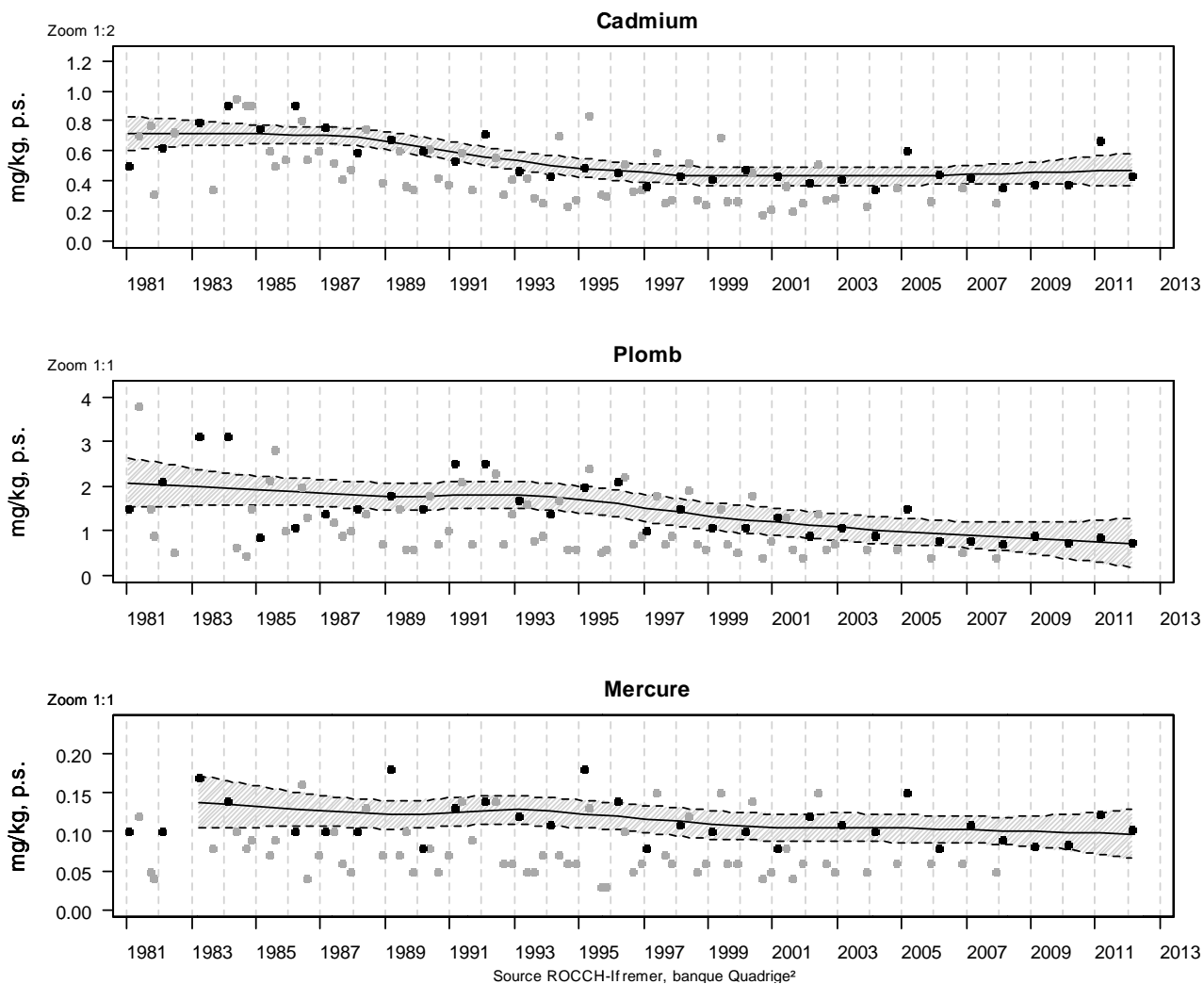
Campagne IBTS

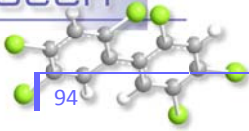
Photo : Nicolas Desroy

7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

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

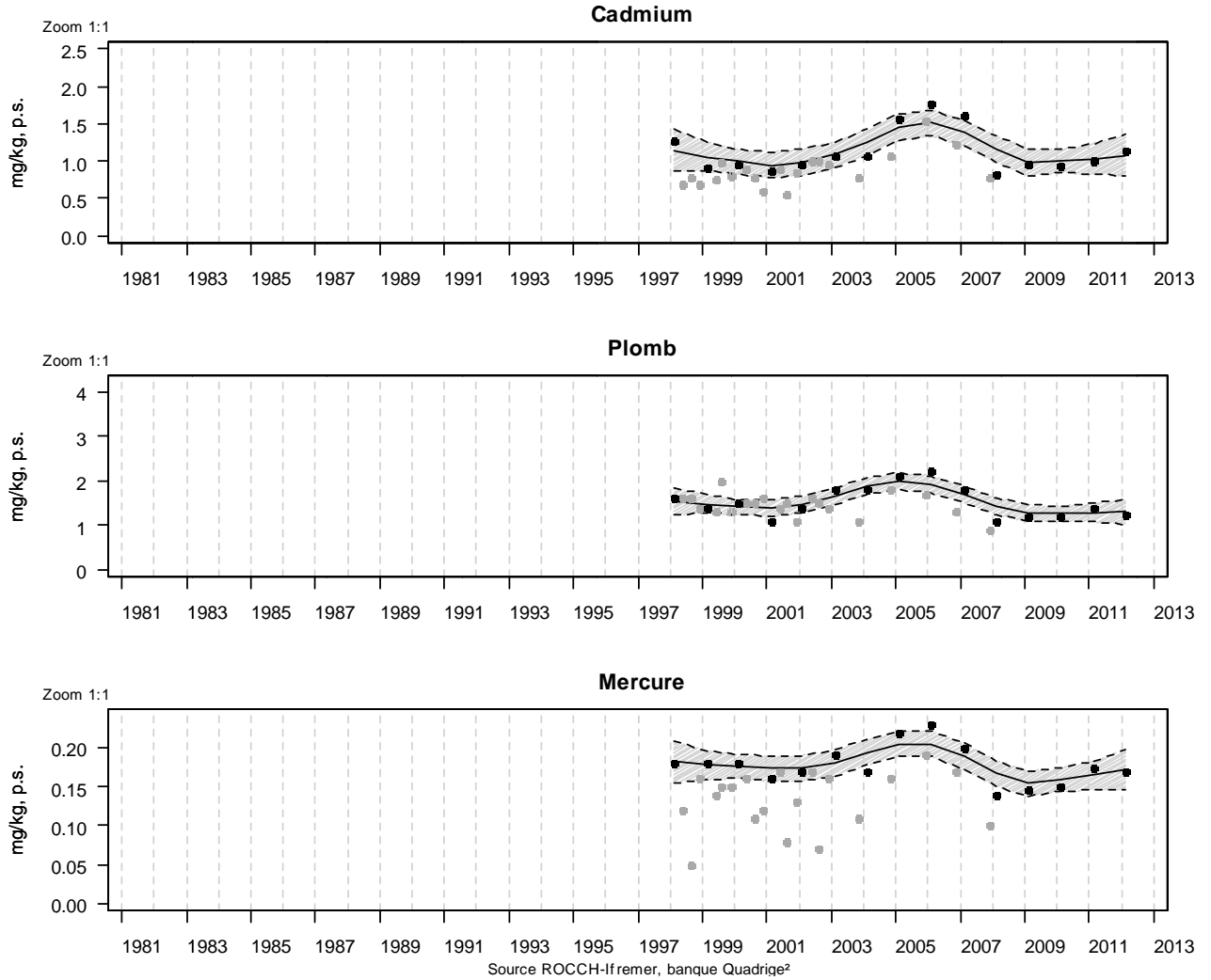
■ Valeurs utilisées pour la tendance ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)





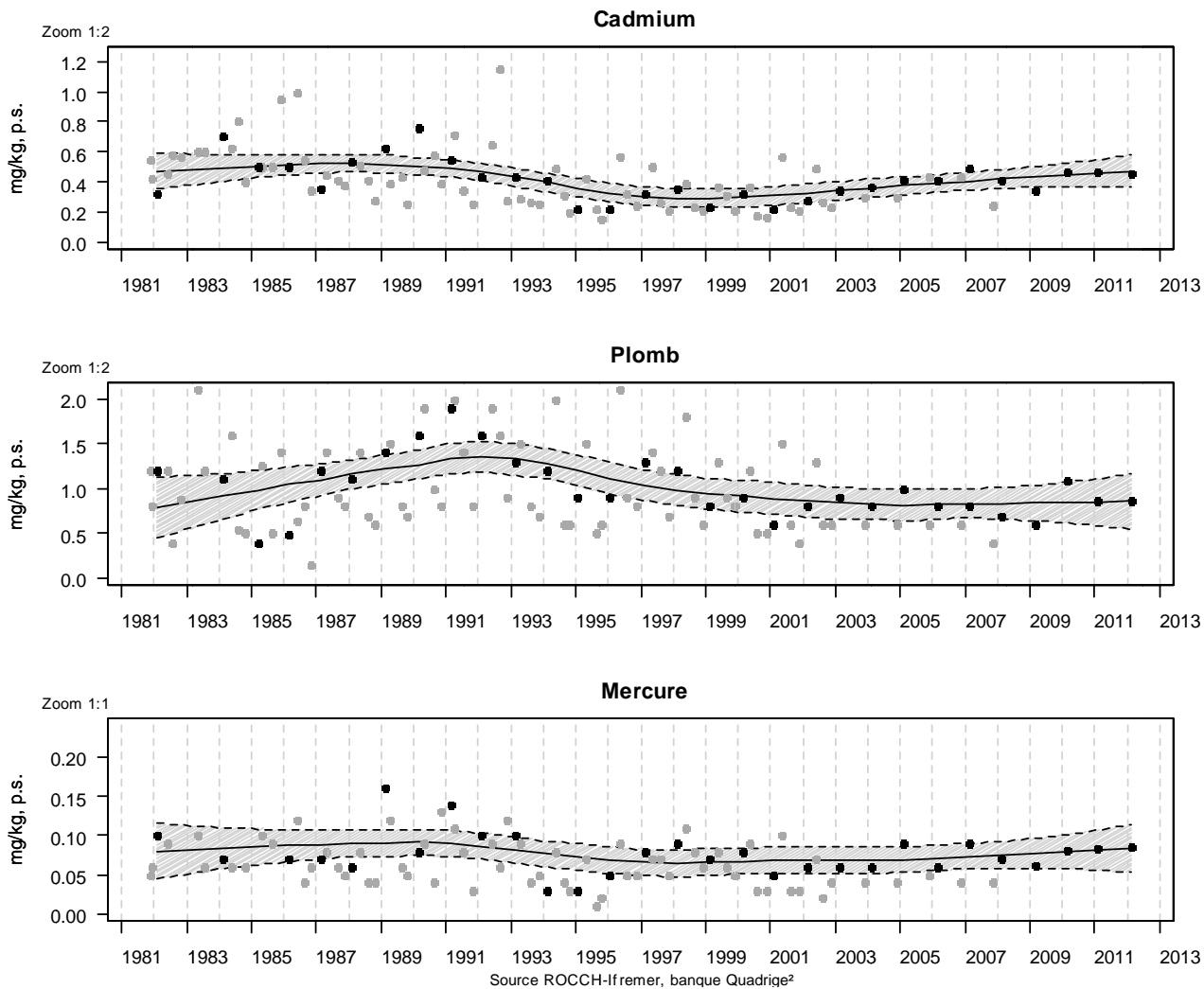
Résultats ROCCH 021-P-031 Rance - estuaire et large / La Gauthier - Moule

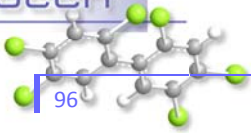
■ Valeurs utilisées pour la tendance ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



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

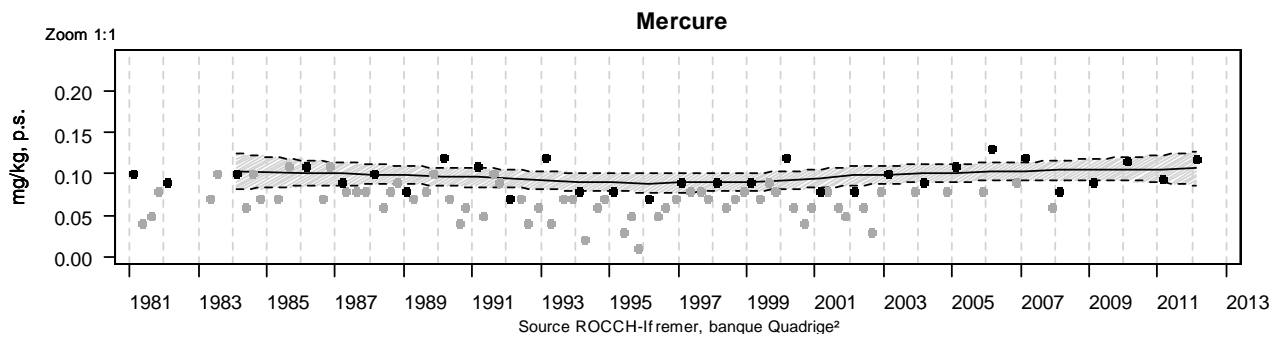
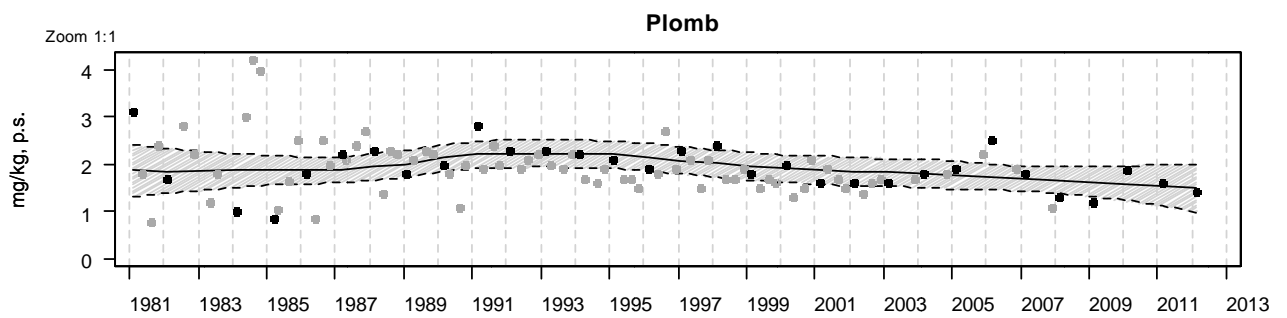
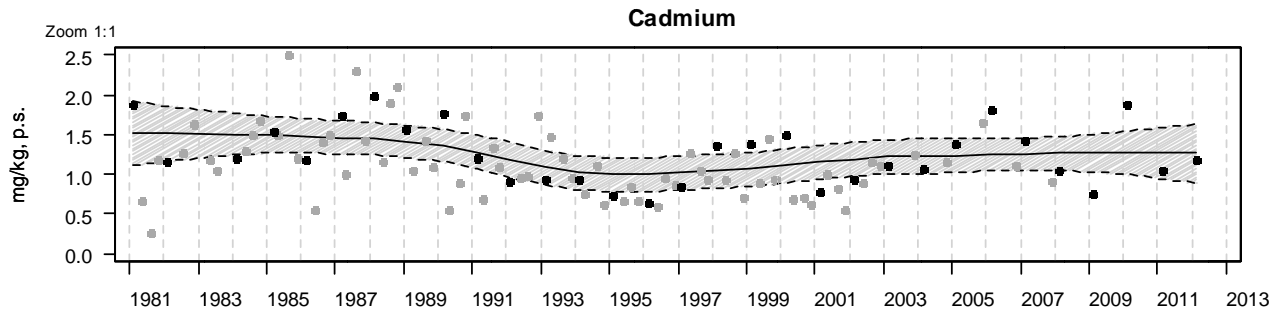
■ Valeurs utilisées pour la tendance ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)





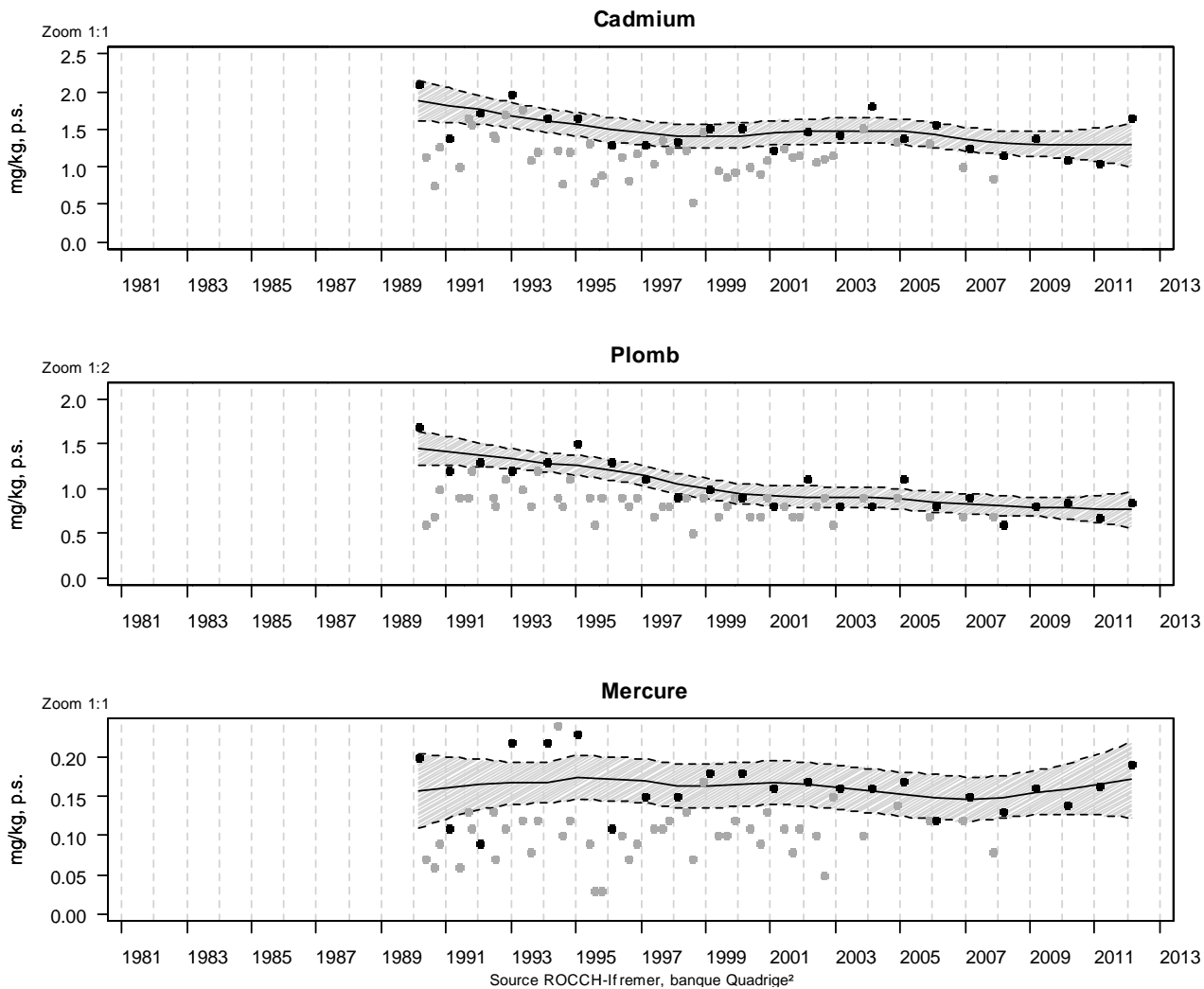
Résultats ROCCH
025-P-045 Baie de Saint-Brieuc - fond de baie / Pointe du Roselier - Moule

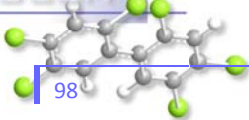
■ Valeurs utilisées pour la tendance ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



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

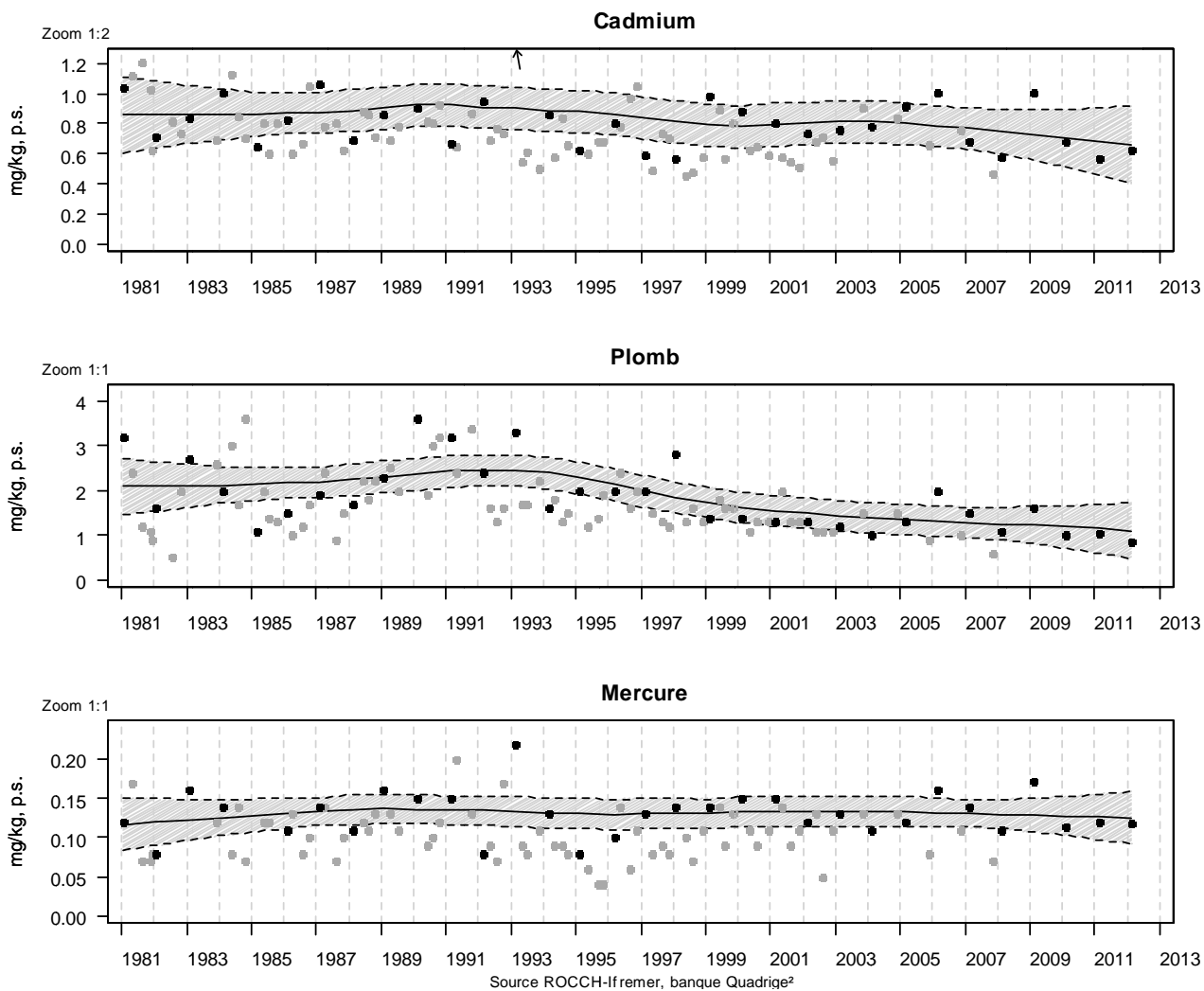
■ Valeurs utilisées pour la tendance ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)

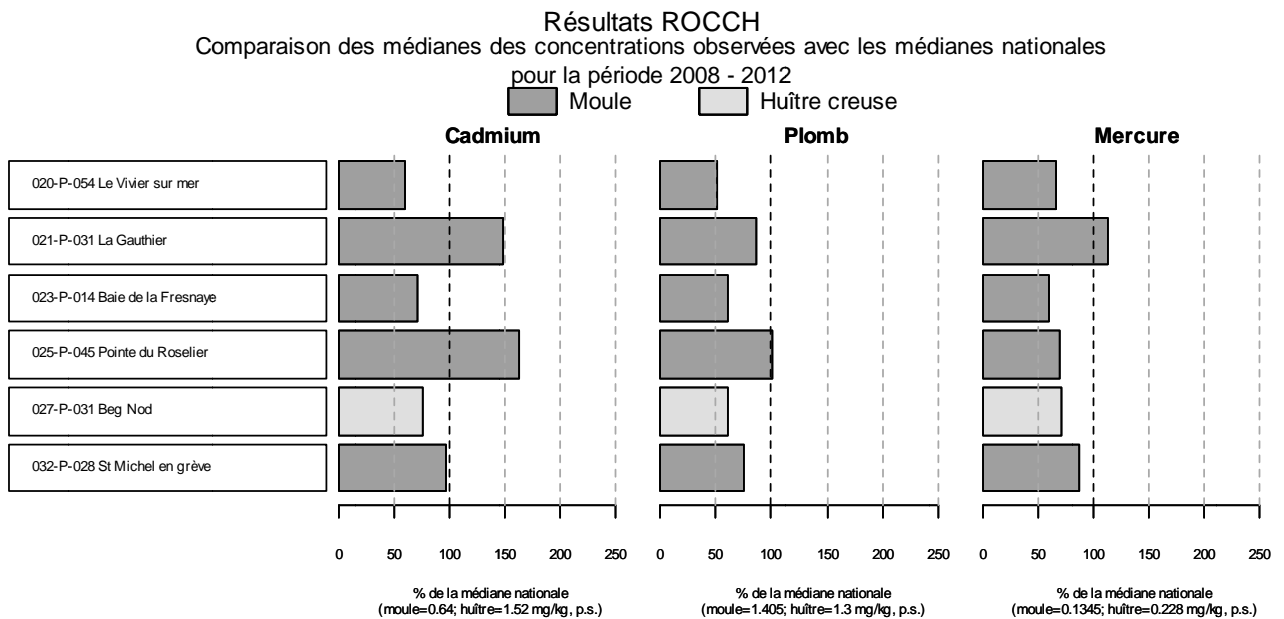




Résultats ROCCH
032-P-028 Baie de Lannion / St Michel en grève - Moule

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





Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

Commentaires

Depuis 2009, cinq nouveaux points ont été intégrés au suivi de contamination chimique des coquillages pour la surveillance du groupe II (bivalves fouisseurs). Ce sont les points : « Vildé », « Saint-Brieuc coques », « Sillon noir », « Ville Ger » et « Fresnaye coques ». Leurs résultats ne sont pas représentés dans ce bulletin car ils constituent des séries trop courtes pour leur interprétation.

Pour l'ensemble des points du réseau toutes les teneurs observées sont inférieures aux seuils sanitaires. Les teneurs maximales sont de 1.66 mg/kg p.s (« Beg Nod »), 1.42 mg/kg p.s (« Pointe du Roselier ») et 0.17 mg/kg p.s (« La Gauthier ») respectivement pour le cadmium, le plomb et le mercure. Ces valeurs sont respectivement 3, 5 et 15 fois inférieures aux seuils sanitaires pour le cadmium, le plomb et le mercure.

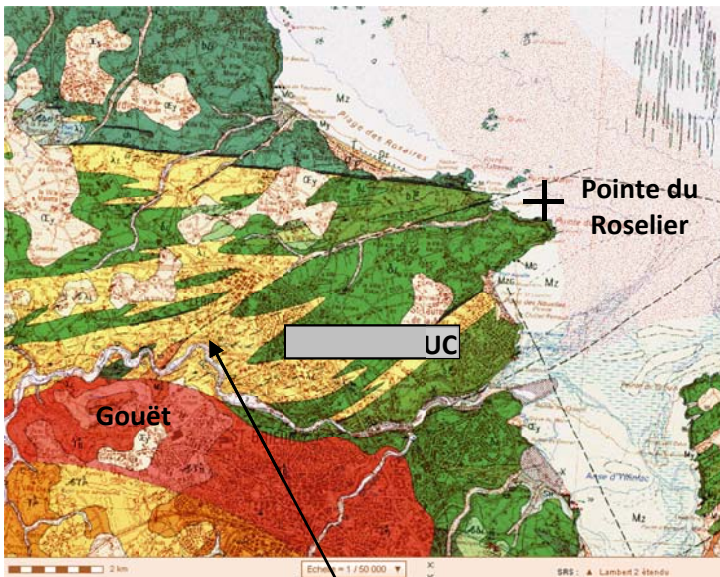
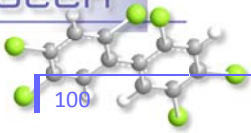
Comme les années précédentes, « la Pointe du Roselier » présente des concentrations supérieures à la médiane nationale pour le cadmium, de même, pour le mercure et le cadmium au point « La Gauthier ».

Origine des contaminations

Localement, 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, remblayée pendant des décennies par des déchets de toute sorte et désaffectée depuis plusieurs années.



Carte géologique – feuille de Saint-Brieuc
Secteur du point « Pointe du Roselier »

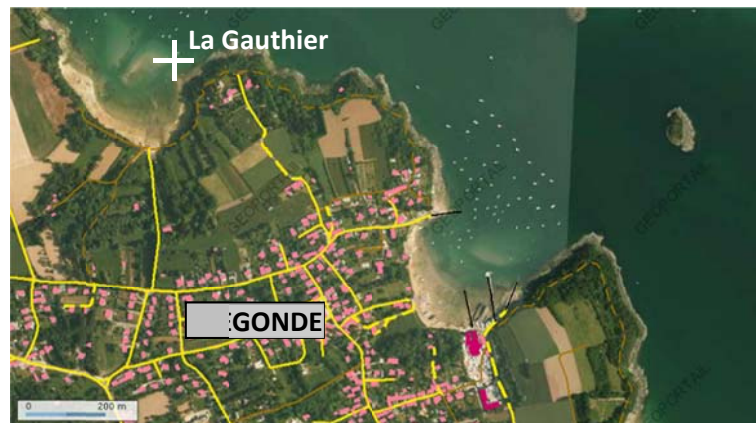
Source : BRGM infoterre

Formation de Lanvallon-Erquy à minéralisations de plomb sous formes stratifiées, en rubans ou filoniennes

- Dans le cas du point " La Gauthier ", il n'y a pas de source de pollution évidente mais on peut observer que les concentrations ont connu un maximum en 2006 avant de nettement toutes décroître. Il est envisageable qu'il y ait eu cette année-là une modification anthropique ou naturelle déterminante dans la contamination chimique du site. En effet, la forme similaire de l'évolution des trois métaux, cas presque unique en France, demanderait à être investiguée.

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

Source : Géoportail



Campagnes prospectives micropolluants

En 2012, l'Onema a organisé une étude prospective nationale de recherche d'un grand panel de contaminants dans l'environnement. Ce sont 180 substances d'origines diverses (phytosanitaires, hydrocarbures, substances pharmaceutiques...) qui seront analysées sur les points de la métropole. L'Ifremer a assuré l'échantillonnage des masses d'eaux côtières et de transition pour cette campagne qui a concerné les points « Pointe du Roselier » et « Baie de la Fresnaye ». Cette étude est décrite plus en détail dans le paragraphe 10.1.3. (p.124).

8. Réseau d'observations conchyloles

8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO (Observatoire Conchylicole)

Les performances d'élevage de deux classes d'âge (« 18 mois » ou adultes, et « naissain » ou juvéniles) de l'huître creuse *Crassostrea gigas* ont été suivies par le réseau REMORA depuis 1993 sur les principales régions ostréicoles françaises, permettant ainsi l'acquisition des séries temporelles indispensables à la connaissance et l'aide à la gestion des bassins ostréicoles.

En 2009, suite à la crise de surmortalité touchant les naissains d'huîtres creuses élevés sur l'ensemble du littoral français, l'Ifremer a mis en place un réseau d'Observations Conchyloles récemment renommé RESCO, qui remplace le suivi REMORA. Le protocole a ainsi été adapté de manière à pouvoir acquérir les données nationales nécessaires à la connaissance de cette crise, tout en assurant en temps quasi-réel la diffusion de l'information.

Le RESCO permet, via l'acquisition de différents descripteurs de l'huître et du milieu d'appréhender de manière intégrative les performances de l'huître creuse. Du fait de sa couverture nationale et de ses protocoles standardisés mis en œuvre sur l'ensemble des façades maritimes, le réseau RESCO permet également la connexion avec les réseaux d'observations locaux dans l'appréhension des variabilités régionales.

Pour atteindre ces objectifs, le réseau dispose de lots sentinelles de *Crassostrea gigas* répartis sur les côtes françaises dans les principaux bassins producteurs d'huîtres creuses. Les performances d'élevage de ces lots sentinelles sont suivies à une fréquence élevée, compatible avec la mise en évidence en temps réel d'éventuelles anomalies biologiques. La périodicité, bimensuelle, est calée en fonction des périodes à risques définies localement.

Les 13 sites constitutifs du réseau depuis 2009 bénéficient de l'historique acquis depuis 1993 par l'ancien réseau REMORA, et se répartissent comme suit :

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

Ces sites constituent un réseau national de référence sur lequel peuvent se connecter des réseaux régionaux, pour la prise en compte de la variabilité des performances à l'échelle régionale.

Les sites de RESCO se répartissent comme suit :



Implantation nationale des sites de RESCO

La plupart des sites sont positionnés sur l'estran, à des niveaux d'immersion comparables. Deux sites en zone non découvrante sont suivis en baie de Quiberon et en Méditerranée, afin de répondre aux pratiques culturelles locales.

Sur chacun des sites, des lots d'huîtres, identiques sur l'ensemble des sites, et correspondant aux classes d'âge naissain (< 1 an ou juvéniles) et 18 mois (ou adultes) sont positionnés et suivis de mars à décembre.

Le protocole utilisé pour le suivi des performances d'élevage 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.

Les données validées sont bancarisées dans la base de données Quadrigé² et mises ainsi à disposition des acteurs et professionnels du littoral, des administrations décentralisées et de la communauté scientifique. De plus, en assurant le suivi de la ressource, ce réseau d'observations conchylicoles complète le suivi opéré par les réseaux de surveillance de l'environnement (REPHY, REMI, ROCCH) via l'acquisition de séries temporelles.

L'information relative à ces suivis est disponible en temps quasi-réel sur les sites internet dédiés:

- http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole pour les données de croissance et survie
- <http://wwz.ifremer.fr/velyger> pour les données de reproduction

La coordination du réseau 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 PFOM-LPI (Centre Bretagne) pour le site de Daoulas et le Smel (Syndicat Mixte pour l'Équipement du Littoral) pour le site de la côte ouest Cotentin.

8.2. Documentation des figures

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

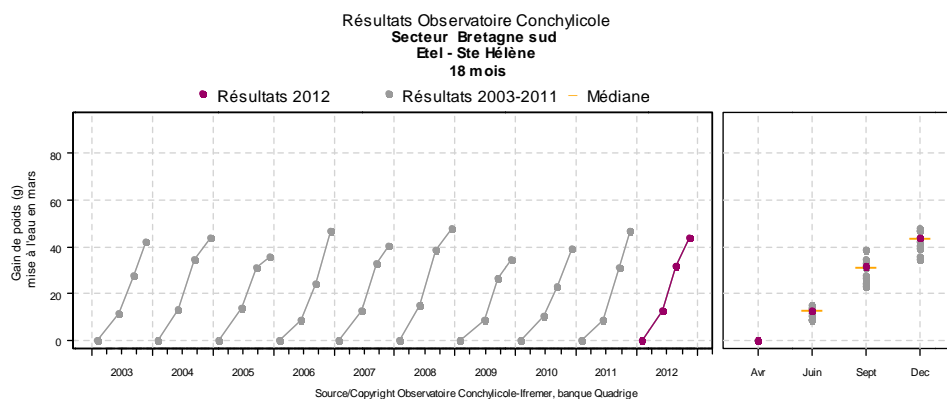
- un lot de **naissain** issu de captage naturel (captage en 2011 sur le bassin d'Arcachon);
- un lot d'huîtres de **18 mois** issu de captage naturel (captage en 2010 sur le bassin de Marennes).

Les paramètres présentés pour chaque type de lot sont :

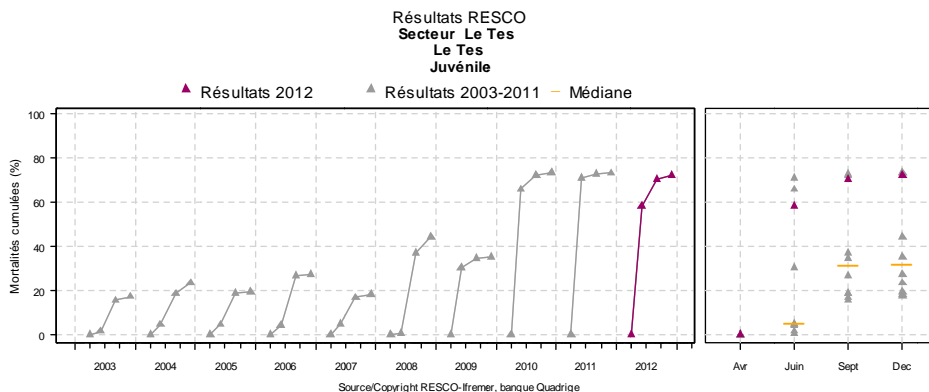
- la **mortalité cumulée** (en %) ;
- le **gain de poids moyen**, calculé par la différence entre le poids moyen atteint à un temps t et le poids moyen initial du lot à la mise à l'eau (en grammes);

Les fréquences des valeurs présentées sur les graphes sont calées sur 3 visites de référence (définies d'après l'ancien réseau REMORA), à savoir les visites P1 en juin (semaine 23), P2 en septembre (semaine 38) et P3 en décembre (semaine 50).

La valeur pour la dernière campagne est représentée par un point de couleur mauve. Les neuf années précédentes sont de couleur grise. La médiane de ces dix années est représentée par une barre horizontale orange.



Graphique de type « Gain de poids » pour le lot « 18 mois » (site exemple Etel)



Graphique de type « Mortalité cumulée » pour le lot « juvénile » (site exemple Tes)

8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

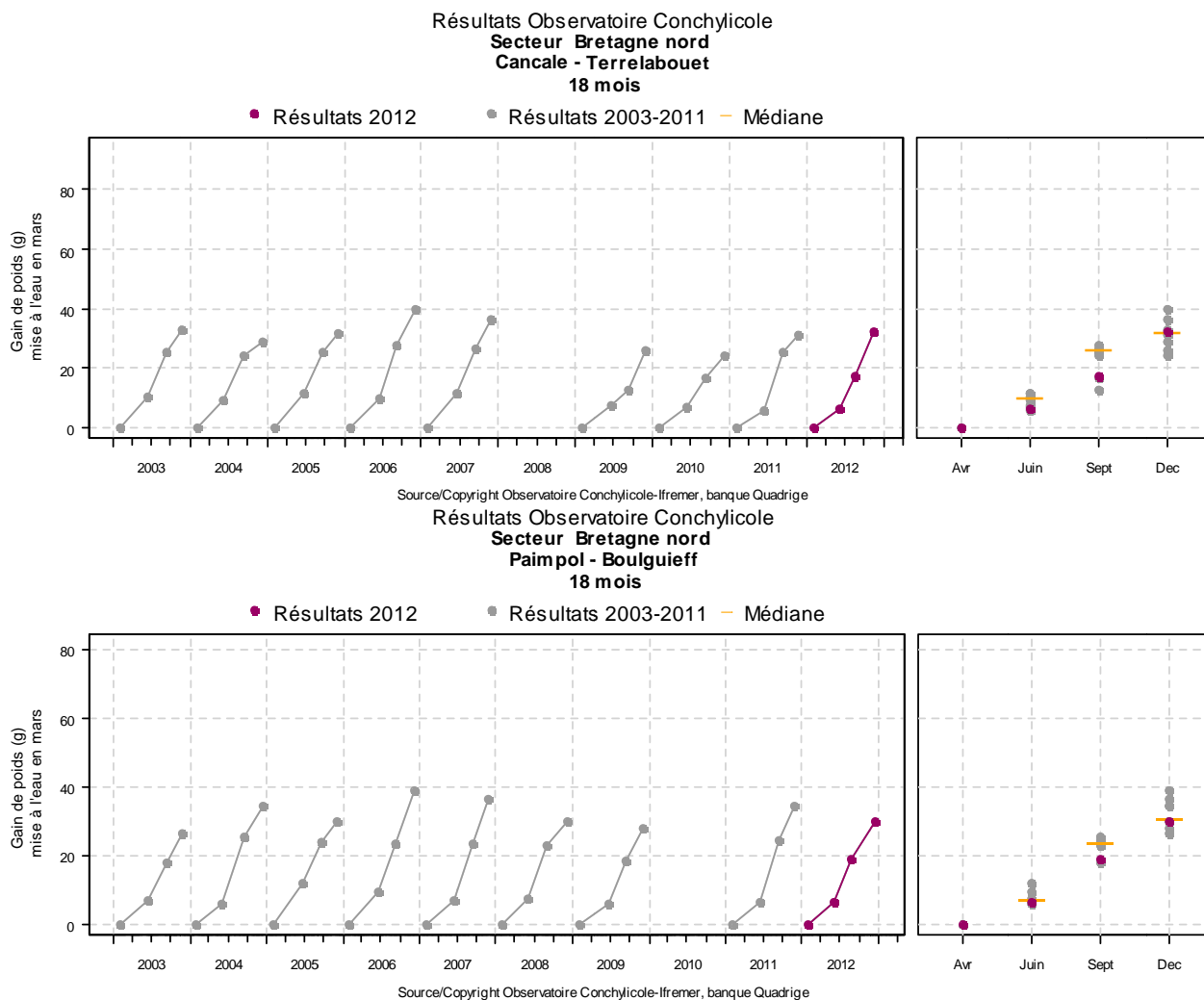
Le site de Cancale-Terrelabouet en Ille-et-Vilaine est suivi dans le cadre du Réseau de Surveillance Conchylicole (RESCO). A cela s'ajoute, dans les côtes d'Armor, la station régionale de Paimpol-Boulgief, suivie de manière trimestrielle (suivant un protocole RESCO allégé en termes de fréquences de visite).

Les paragraphes suivants présentent une partie des données recueillies dans le cadre du RESCO. Il s'agit de la croissance et de la mortalité d'une partie des lots présents sur les sites. Pour plus d'information se référer aux sites internet :

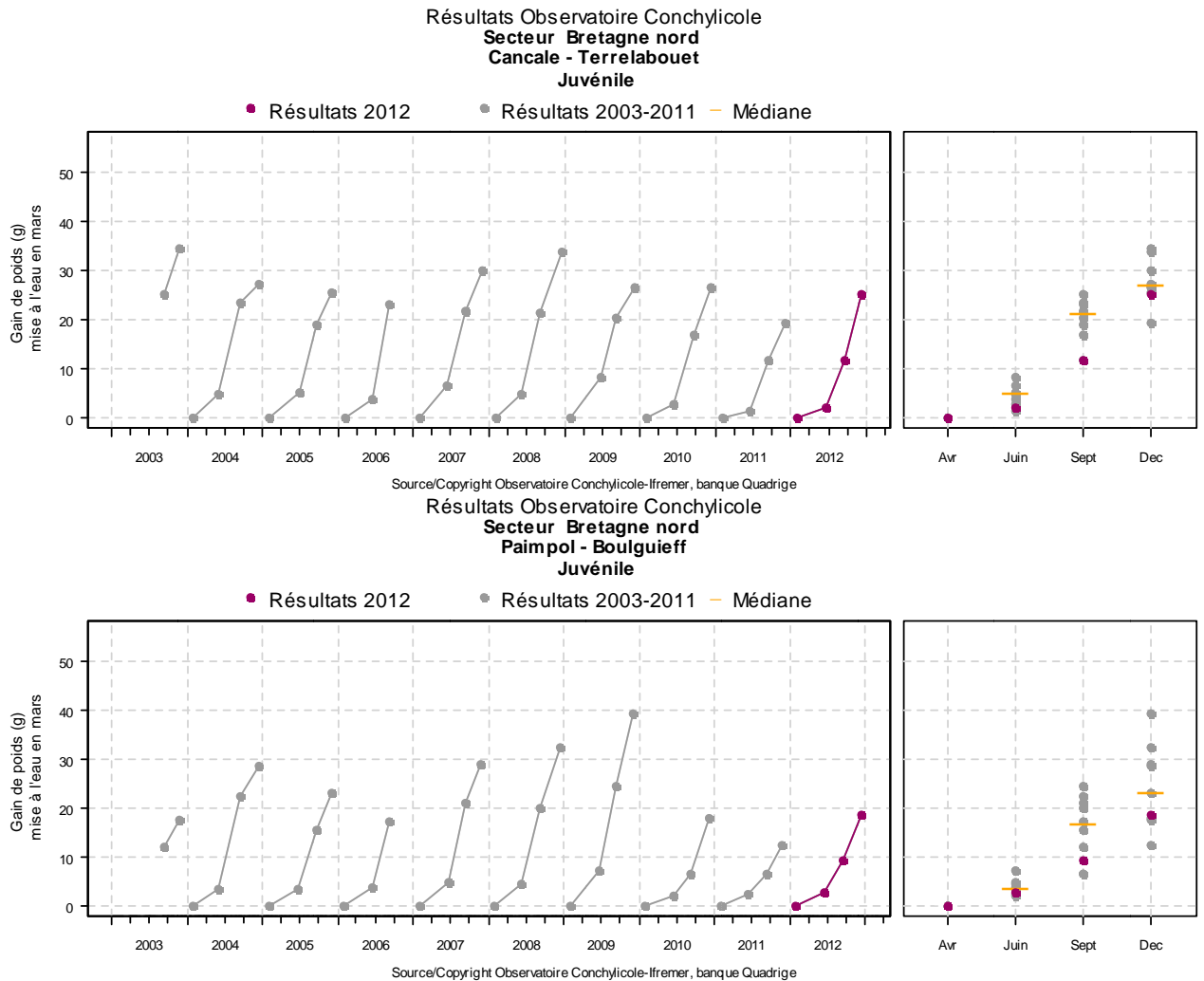
- http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole pour les données de croissance et survie ;
- <http://wwz.ifremer.fr/velyger> pour les données de reproduction.

8.3.1. Croissance

L'année 2012 est une année moyenne pour la croissance de nos lots. L'évolution des huîtres a globalement présenté un retard de croissance jusqu'en automne, rattrapé en fin d'année. Seule la croissance des juvéniles à Cancale se distingue par des résultats en dessous des médianes toute l'année.



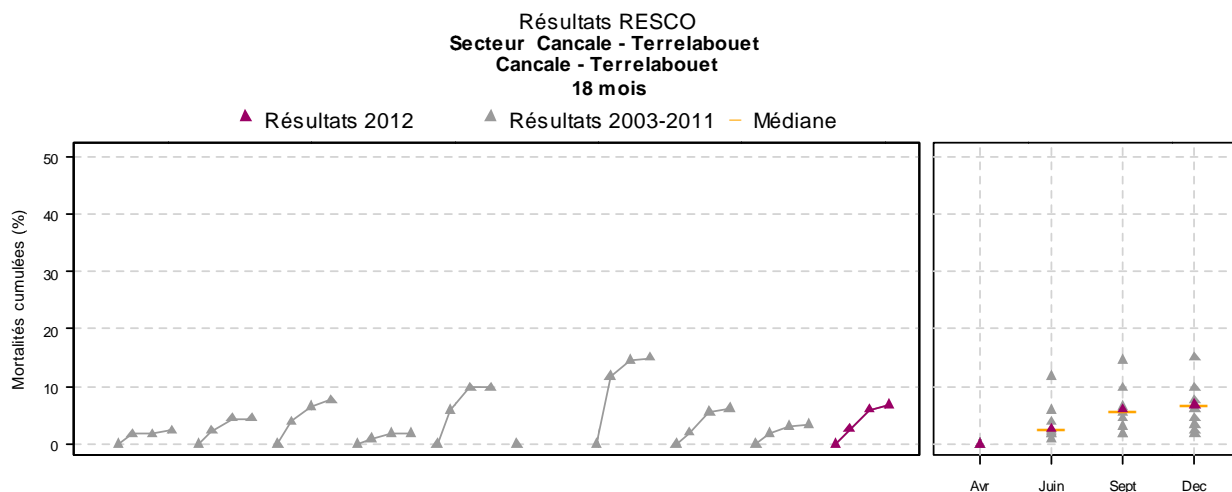
Sur les deux sites la croissance des huîtres s'est révélée moyenne avec un léger retard acquis en milieu de saison mais rattrapé progressivement pour obtenir un gain de poids de 32,2 g pour Cancale et de 30 g pour Paimpol.



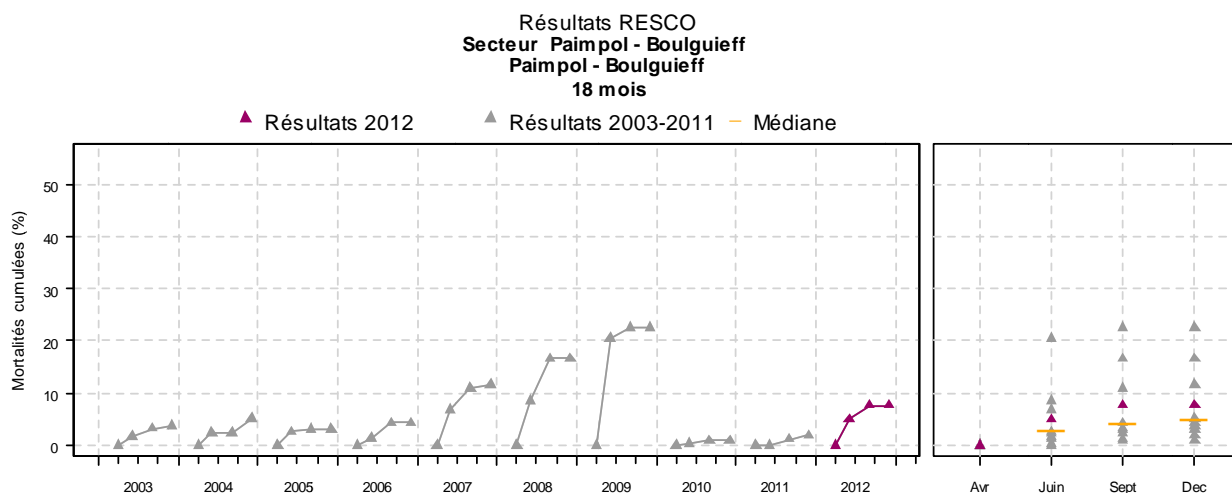
Le constat est similaire pour les juvéniles de Cancale : un retard de croissance rattrapé en fin d'année. Pour la troisième année consécutive, la croissance est faible à Paimpol, le gain de poids ne dépassant pas 20 g.

8.3.2. Mortalités

Les mortalités ostréicoles sont encore importantes pour la cinquième année consécutive chez les juvéniles. Le pic apparaît après le réchauffement des eaux vers la fin juin (>16 ° C). On note une différence significative entre les sites, les mortalités atteignent en 2012, 68 % à Cancale et 41.8 % à Paimpol. Les lots de 18 mois ont subi des mortalités supérieures aux médianes de quelques points.

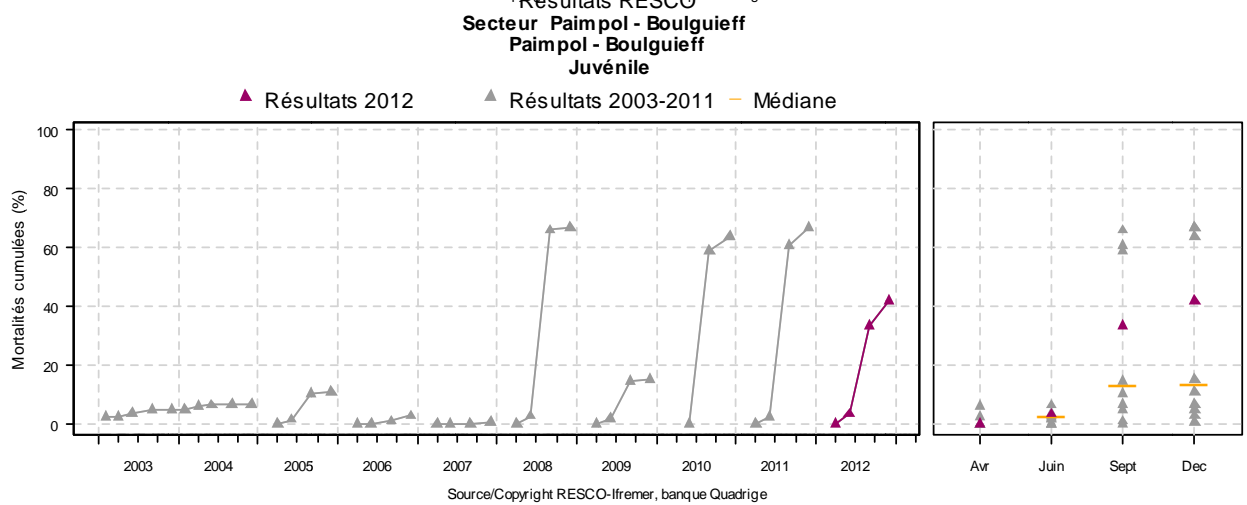
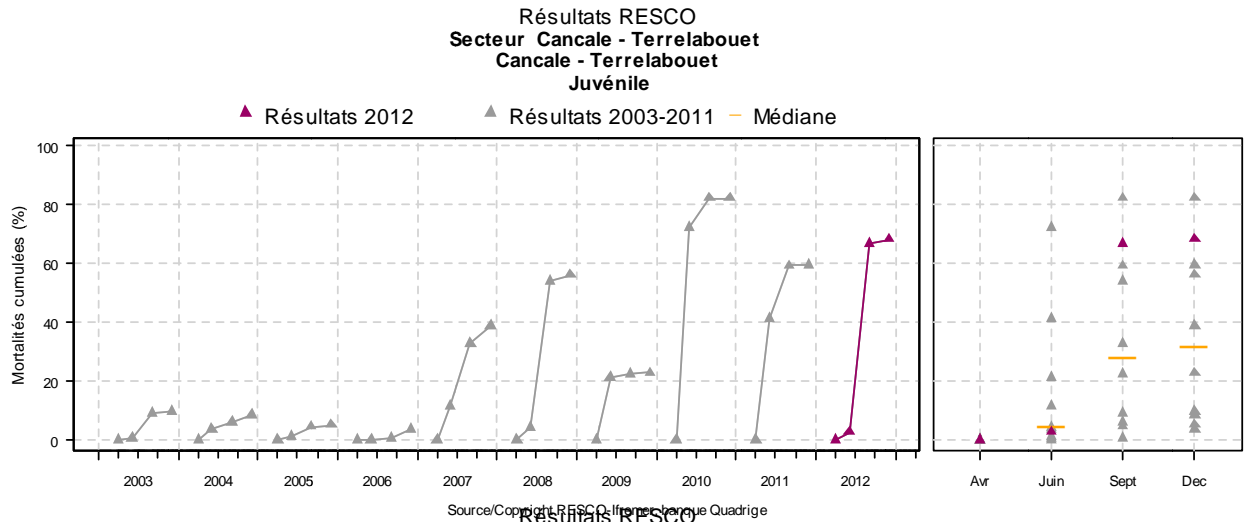


Source/Copyright RESCO-Ifremer, banque Quadrige



Source/Copyright RESCO-Ifremer, banque Quadrige

Les mortalités des 18 mois sont dans la moyenne à Cancale ne dépassant pas 7 %. Après deux années de très faibles taux de mortalité, le lot de Paimpol a été plus touché en 2012, atteignant 7.6 % de mortalité.



En 2012, des surmortalités sont observées sur les lots de juvéniles sur les deux sites à partir de fin juin. Après le premier épisode de mortalité les taux ont peu évolué pour se stabiliser à partir de septembre à 68 % à Cancale et à 41.8 % à Paimpol.

Les mortalités moyennes observées au niveau national sur l'ensemble des sites RESCO s'établissent respectivement à 13.6 % et 64.1 % pour les mêmes lots sentinelles d'huîtres « 18 mois » et de naissain.

Comme sur l'ensemble des sites suivis dans le réseau RESCO, une baisse des mortalités des huîtres « 18 mois » est observée depuis 2010. Cette donnée est sans doute à mettre en relation avec les fortes surmortalités subies par les huîtres depuis 2008 au cours de leur 1^{ère} année de vie.

Les données recueillies sur l'ensemble des sites RESCO sur l'ensemble des façades maritimes françaises sont disponibles sur le site observatoire_conchylicole@ifremer.fr et font l'objet d'un rapport annuel dont l'édition 2012 sortira au cours du 2^{ème} trimestre 2013.



9. Réseau benthique

9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT

Le **REBENT** (réseau **benthique**) est un réseau de surveillance de la faune et de la flore des fonds marins côtiers. Il a pour objectif de recueillir et de mettre en forme les 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.

Le REBENT se compose de deux approches :

- l'approche zonale qui comprend des synthèses cartographiques, des cartographies sectorielles, des suivis surfaciques et quantitatifs de la végétation,
- l'approche stationnelle qui a pour objectif la surveillance de l'évolution de la biodiversité et de l'état de santé d'une sélection d'habitats et qui est réalisée à partir de mesures standardisées, mises en œuvre sur des lieux de surveillance de nature ponctuelle répartis sur l'ensemble du littoral.

Dès l'origine du projet (décembre 2000), la Bretagne a été considérée comme une région pilote pour le développement du réseau. Opérationnel depuis 2003 sur la façade Bretagne, le REBENT s'est progressivement mis en place sur l'ensemble du territoire dans le but de répondre plus formellement aux obligations de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). La définition des indicateurs d'état des lieux et d'évolution des masses d'eau DCE s'appuie très largement sur les travaux du REBENT.

D'une manière générale, au-delà de la DCE, les données du REBENT alimentent les systèmes de base de données permettant de répondre à de multiples sollicitations comme Natura 2000 et son extension en mer, la stratégie des aires marines protégées (AMP) et plus largement, la DCSMM (Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin).

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.

Dans le cadre du REBENT, on s'intéresse uniquement au macrobenthos marin (organismes dont la taille est supérieure à 1 mm) dans la zone de balancement des marées et les petits fonds côtiers de France métropolitaine.

Participation à la DCE :

Les suivis mis en œuvre pour la DCE couvrent la macroflore benthique (macroalgues et phanérogames marines) et les invertébrés benthiques de substrat meuble. Les observations stationnelles suivent un cycle de trois ans, tandis que les observations surfaciques de certains habitats remarquables ont lieu tous les 6 ans.

	Type de suivi	Périodicité
macroalgues substrat rocheux intertidal	surfacique	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	1 fois tous les 3 ans
macroalgues substrat rocheux subtidal	surfacique	
	stationnel	1 fois tous les 3 ans
algues calcifiées libres subtidales (maërl)	surfacique	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	1 fois tous les 3 ans
blooms d'algues opportunistes	surfacique	1 fois tous les 3 ans
	stationnel	1 fois par an
macroalgues médiolittorales de Méditerranée	surfacique	
	stationnel	1 fois tous les 3 ans
herbiers à <i>Zostera marina</i>	surfacique	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	1 fois tous les 3 ans
herbiers à <i>Zostera noltii</i>	surfacique	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	1 fois tous les 3 ans
herbiers à <i>Posidonia oceanica</i>	surfacique	
	stationnel	1 fois tous les 3 ans
macrozoobenthos substrat meuble intertidal	surfacique	
	stationnel	1 fois tous les 3 ans
macrozoobenthos substrat meuble subtidal	surfacique	

La mise en œuvre de la surveillance des masses d'eau côtières dans le cadre de la DCE concerne environ 300 sites répartis sur le littoral métropolitain.

Méthodes et diffusion des données :

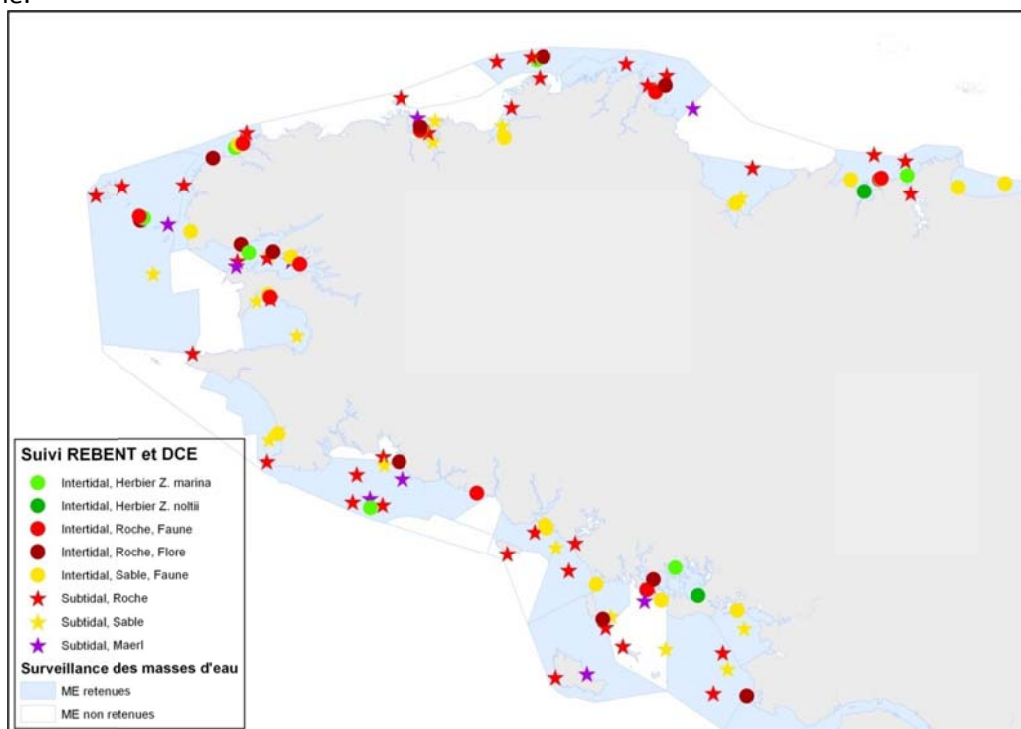
Comme pour tous les réseaux de surveillance, le REBENT s'appuie sur des méthodes, des protocoles et des référentiels nationaux et européens. Toutes les données sont intégrées à Quadrige². A l'échelle de la métropole, l'originalité du réseau REBENT est d'être géré et mis en œuvre par région ou façade géographique : Manche Orientale - Mer du Nord, Bretagne, Atlantique et Méditerranée. La diffusion des résultats se fait donc généralement par façade. Coordonné par Ifremer, le réseau associe de nombreux partenaires scientifiques et techniques: stations marines de Wimereux (Université de Lille), de Dinard (MNHN), de Roscoff (Université UPMC Paris VI), de Concarneau (MNHN), d'Arcachon (Université de Bordeaux), Stareso (Université de Liège) et de Banyuls (Université UPMC Paris VI), Université de Bretagne occidentale/IUEM/LEMAR et LEBAHM, CNRS/Université de La Rochelle, Université de Nice, CEVA, GEMEL Normandie, Cellule du Suivi du Littoral Haut-Normand, Hémisphère Sub, Bio-Littoral, CREOCEAN.

9.2. Le REBENT en Bretagne

Dès l'origine du projet (décembre 2000), la Bretagne a été considérée comme une région pilote pour le développement de ce réseau. Il est entré en phase opérationnelle sur cette région en 2003 avec :

- Un objectif prioritaire : assurer des états de référence et des suivis de la biodiversité spécifique, indispensables en cas de pollution accidentelle et appréhender la variabilité spatiotemporelle ou détecter les évolutions.
- Un objectif secondaire : adapter et compléter le réseau initial pour répondre plus formellement aux obligations de la DCE, à partir de 2007. C'est sous l'impulsion de la DCE que des actions se sont mises progressivement en place dans les autres régions pour constituer le réseau REBENT national.

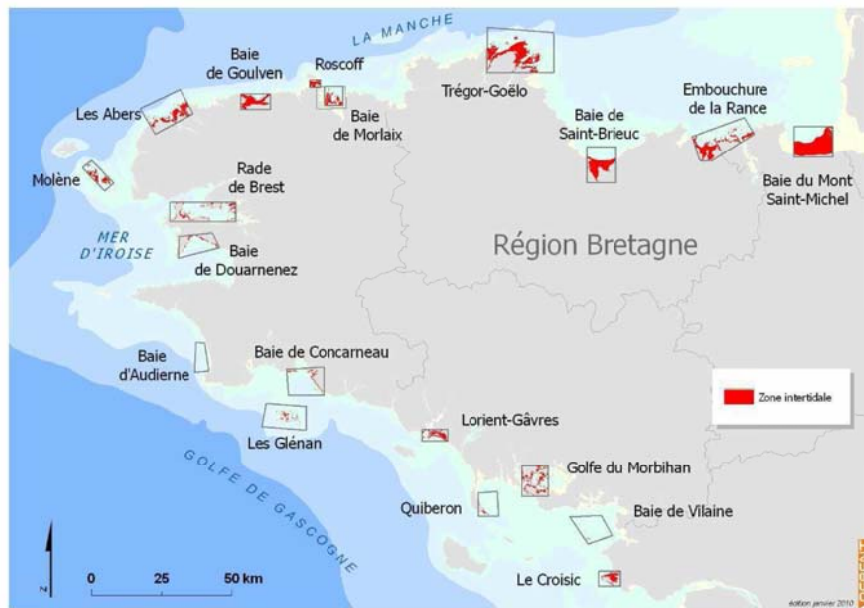
La carte⁷ suivante présente la répartition des points du suivi stationnel REBENT et DCE de la région Bretagne.



Les départements des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine comprennent 22 points pour le REBENT, 22 pour la DCE, dont 17 points sont en communs soit un total de 27 stations.

La carte suivante présente les secteurs géographiques (approche zonale) : cartographies des différents habitats permettant de renseigner le contexte des stations, de suivre les évolutions comparées des différentes biocénoses benthiques et de servir les objectifs de gestion locale.

⁷ Synthèse des lieux de surveillance du benthos – Région Bretagne – Edition 2011 (version 2.0)



9.3. Implication du laboratoire

La gestion des points de surveillance benthiques de notre territoire se fait à partir du Centre de Bretagne (Plouzané) d'où est assuré le pilotage de la façade Bretagne. De Dinard, les implications sur le REBENT sont multiples :

- coordination nationale du REBENT (P. Le Mao) pour les quatre grandes façades métropolitaines (Manche Orientale – Mer du Nord / Bretagne / Atlantique / Méditerranée) ;
- pilotage de la partie Manche Orientale – Mer du Nord (N. Desroy) ;
- développement et validation d'indicateurs de qualité des peuplements benthiques (eaux côtières et eaux de transition DCE) ;
- participation aux exercices d'intercalibration au sein du groupe d'experts pour le Nord-Est Atlantique (DCE) ;
- classement du littoral métropolitain sur le critère « invertébrés de substrat meuble » (DCE) ;
- participation à la définition du protocole d'échantillonnage des *Zostera noltii* dans le cadre de la surveillance DCE ;
- participation à l'approche sectorielle intertidale (REBENT zonale) en lien avec Natura 2000.

Résultats de la surveillance REBENT DCE :

Les résultats des suivis stationnels du REBENT DCE sont disponibles sur l'atlas interactif DCE Loire-Bretagne :

http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=LB

Pour en savoir plus :

<http://www.rebent.org>

10. Classement sanitaire et directives européennes

10.1. Directive Cadre sur l'Eau

10.1.1 Généralités

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 surface pour 2015. Ces masses d'eau comprennent les eaux côtières et de transitions 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.

Ce programme comprend quatre types de contrôles¹ :

- le contrôle de surveillance, qui a démarré en 2007 (Oger-Jeanerret, coord. et al., 2009) sur l'ensemble des paramètres biologiques et physico-chimiques. Le suivi des contaminants chimiques a été introduit en 2008 ;
- le contrôle opérationnel, mis en place sur les masses d'eau à Risque de Non-Respect des Objectifs Environnementaux (RNROE) et qui porte sur les paramètres responsables de la mauvaise qualité des masses d'eau. Il a démarré en 2008 pour le phytoplancton et les contaminants chimiques, qui sont les paramètres pour lesquels existent des grilles de lecture. Dans les masses d'eau à risque d'eutrophisation, le contrôle opérationnel a aussi porté sur les nutriments. En dehors de cette convention et sous maîtrise d'ouvrage CEVA (Centre d'Etudes et de Valorisation des Algues) un contrôle opérationnel des marées vertes a aussi été lancé depuis 2007 en Bretagne ;
- le contrôle d'enquête, mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel, ou pour évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle ;
- le contrôle additionnel, destiné à vérifier les pressions qui s'exercent sur les zones " protégées ", c'est-à-dire les secteurs ou activités déjà soumis à une réglementation européenne (ex. : zones conchylicoles, Natura 2000, baignades).

Le **contrôle de surveillance** a pour objectifs :

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

Le contrôle de surveillance n'a pas vocation à s'exercer sur toutes les masses d'eau, mais sur un nombre suffisant pour permettre une évaluation générale de l'état écologique et chimique des eaux à l'échelle du bassin hydrographique. Dans le secteur de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, le choix

¹ Directive cadre sur l'eau, Bassin Loire-Bretagne, Contrôles de surveillance et opérationnel dans les masses d'eau côtières et de transition, Actions menées par Ifremer en 2011, Hélène Oger-Jeanerret, nov. 2012.

des masses d'eau suivies s'est fait sur la base de plusieurs critères (type de masse d'eau, répartition nord/sud, nature des pressions anthropiques exercées,...). Ainsi, les masses d'eau qui feront l'objet du contrôle de surveillance DCE sont au nombre de :

- 25 masses d'eau côtières sur 39 ;
- 16 masses d'eau de transition sur 30.

Deux arrêtés parus en janvier 2010 établissent respectivement :

- le programme de surveillance

http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20100224&numTexte=8&pageDebut=03406&pageFin=03429

- les critères d'évaluation de l'état écologique et chimique des masses d'eau

http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20100224&numTexte=9&pageDebut=03429&pageFin=03475

Les paramètres suivis au titre du contrôle de surveillance sont les suivants :

- paramètres généraux : température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments ;
- contaminants chimiques :
 - 41 substances des annexes IX et X de la DCE ;
 - substances « OSPAR » (9 hydrocarbures, 7 polychlorobiphényles, plomb, cadmium, mercure, tributylétain), suivies sur 50 % des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE ;
- éléments de qualité biologique :
 - phytoplancton ;
 - angiospermes (herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii*) ;
 - macroalgues benthiques en zones intertidale et subtidale ;
 - suivi quantitatif des blooms de macroalgues (réalisé chaque année par survol aérien sur l'ensemble du littoral Loire Bretagne) ;
 - invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidale et subtidale ;
 - poissons dans les eaux de transition ;
- Hydromorphologie : paramètres en cours de définition par le BRGM.

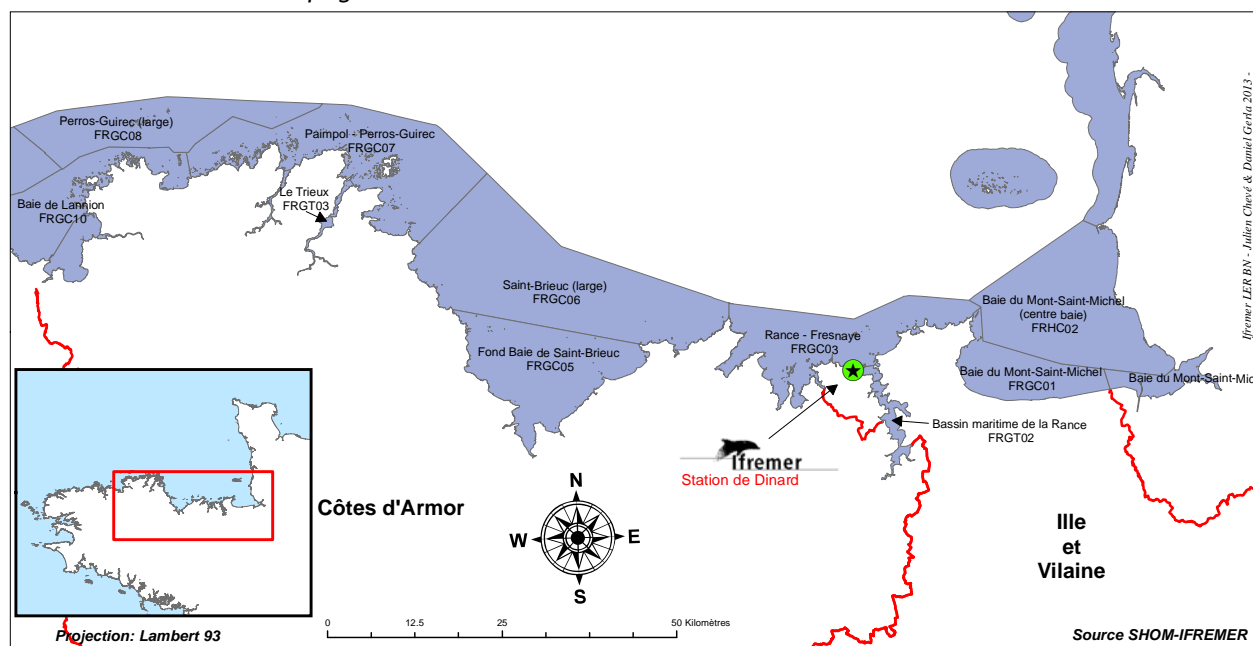
Ces paramètres ont été intégrés dans les réseaux de surveillance déjà existants et mis en œuvre par l'institut (REPHY, ROCCH et REBENT), entraînant une restructuration de ces réseaux en 2007.

10.1.2 Les suivis et résultats sur les départements 22 et 35

Dans les départements d'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor, six masses d'eau côtière sur huit font l'objet du contrôle de surveillance dont cinq sont aussi concernées par le contrôle opérationnel. Pour les eaux de transition, seul le Trieux est concerné par le contrôle de surveillance.

Code	Libellé
Masse d'eau côtière	
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
Masse d'eau de transition	
FRGT03	Le Trieux

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



Le LER/FBN/Dinard réalise le suivi des paramètres physico-chimique (température, salinité, oxygène dissous, turbidité et chlorophylle *a*), des nutriments (nitrate, nitrite, phosphate, ammonium et silicate), des paramètres chimiques (métaux lourds) et des flores phytoplanctoniques. Par ailleurs, il coordonne le suivi des paramètres benthiques (faune et flore des fonds marins).

Les derniers résultats validés, acquis par les réseaux de surveillance, sont consultables sur Internet via l'atlas interactif de l'Ifremer pour le bassin hydrographique Loire-Bretagne à l'adresse suivante :

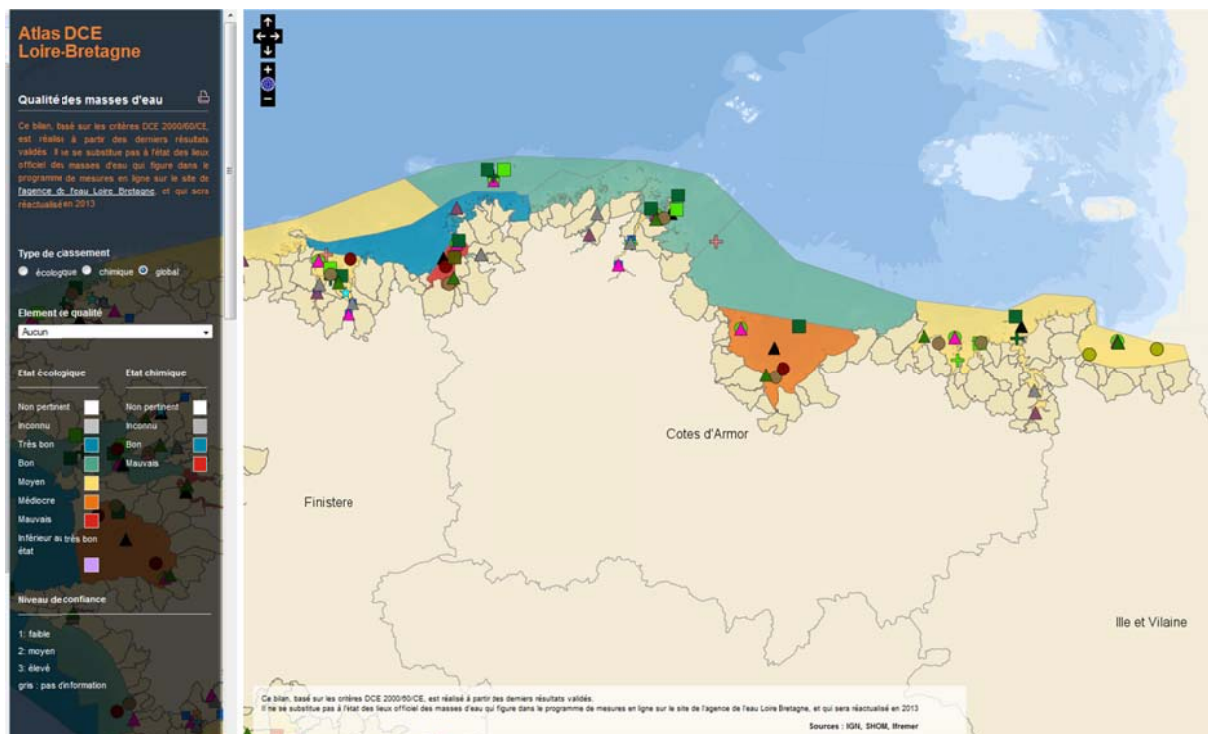
http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr/atlas_interactif

Elle ne se substitue en aucun cas à l'état des lieux officiel des masses d'eau qui figure dans le programme de mesures en ligne sur le site de l'agence de l'eau Loire Bretagne, et qui sera actualisé

en 2013. Elle permet en revanche de faire le point régulièrement, pendant les 6 ans du plan de gestion, sur l'évolution de la qualité des eaux littorales.

Les informations disponibles sont relatives aux découpages des masses d'eau, aux réseaux de contrôle et à la qualité des masses d'eau côtière et de transition.

Exemple de l'atlas interactif à l'échelle des départements 22 et 35 : qualité générale des masses d'eau et points de suivi des réseaux de surveillance



L'atlas fournit aussi des informations détaillées par masse d'eau. Un second niveau de détail permet d'obtenir des informations sur un paramètre précis pour une masse d'eau donnée.

Le tableau ci-dessous présente les états actuels des masses d'eau du 22 et du 35

Code	Libellé	Etat actuel	Paramètre déclassant
Masse d'eau côtière			
FRGC01	Baie du Mont Saint-Michel	MOYEN	Invertébrés benthiques
FRGC03	Rance/Fresnaie	MOYEN	Algues proliférantes
FRGC05	Fond de baie de Saint-Brieuc	MEDIOCRE	Algues proliférantes
FRGC07	Paimpol – Perros-Guirec	BON	Algues proliférantes
FRGC08	Perros-Guirec (large)	TRES BON	
FRGC10	Baie de Lannion	MAUVAIS	Algues proliférantes
Masse d'eau de transition			
FRGT03	Le Trieux	MOYEN	Algues proliférantes

L'élément de qualité responsable de la majorité des déclassements du secteur est celui des macroalgues, représentées par les macroalgues subtidales et des blooms d'opportunistes. Les épisodes de marées vertes conduisent la baie de Saint-Brieuc (FRGC05) à un état médiocre.

La situation est la pire dans la baie de Lannion où pour les macroalgues subtidales, la qualité est moyenne selon le suivi effectué au cours de l'année 2009. Ce résultat est la conséquence de ceintures algales cantonnées à de faibles profondeurs. Le site se caractérise de plus par un nombre important d'algues opportunistes et un nombre limité d'espèces caractéristiques. Enfin, les laminaires, malgré leur relative densité restent de taille modeste. Dans cette masse d'eau, qui correspond à l'un des secteurs bretons les plus touchés par les marées vertes, les blooms algaux se développent en quantité très importante sur les estrans sableux. Sur la base de l'indicateur mis au point en 2011, cette masse d'eau est classée en mauvais état pour les blooms d'algues opportunistes.

En baie du Mont Saint-Michel (FRGC01) la qualité écologique pour les invertébrés benthiques est moyenne. Parmi les masses d'eau situées en Manche (bassins Seine-Normandie et Loire-Bretagne) c'est l'une de celles qui présentent la richesse et la diversité spécifiques les plus faibles. Toutefois le classement pour ce paramètre n'est basé que sur une série de résultats (2007) et les données acquises en 2010 devraient permettre, une fois traitées au niveau national, de confirmer ou non ce classement.

La masse d'eau au large de Perros-Guirec (FRGC08) présente quant à elle un très bon état.

Campagne IBTS

Photo : Françoise Dagault



10.1.3 Etude prospective micropolluant

En 2012, l'Onema a organisé une étude prospective nationale de recherche d'un grand panel de contaminants dans l'environnement. Ce sont 180 substances d'origines diverses (phytosanitaires, hydrocarbures, substances pharmaceutiques...) qui seront analysées sur les points de la métropole.

L'étude porte sur l'ensemble du territoire métropolitain, sur les sites représentatifs des différents types de pression (agricole, urbaine et industrielle) ainsi que des grands bassins versants et des sites de références. L'Ifremer a été en charge de l'échantillonnage dans les masses d'eau côtière et de transition métropolitaines http://www.onema.fr/IMG/pdf/reseau_info3.pdf.

Cette campagne de mesure de molécules peu ou pas recherchées, permettra notamment d'identifier les substances à enjeux toxicologique et écotoxicologique et contribuera à la réflexion sur la mise à jour des listes des substances pertinentes à surveiller régulièrement.

Du fait de la forte dilution dans l'eau de mer (éléments en ultra-trace), l'Ifremer a utilisé des échantillonneurs passifs qui pré-concentrent les contaminants :

- Les POCIS pour les contaminants hydrophiles : il s'agit d'une cage immergée pendant 3 semaines, contenant trois POCIS (Polar Organic Chemical Integrative Sampler). Ce sont des membranes contenant une phase adsorbante qui captent les contaminants (cf. figure suivante) ;
- Les SBSE (Stir Bar Sorptive Extraction) pour les contaminants hydrophobes : les capteurs SBSE sont des petits barreaux plongés plusieurs heures en laboratoire, dans les échantillons d'eau pour capter les contaminants.

Parallèlement des prélèvements de sédiment ont été réalisés sur un point par façade maritime.



Ligne de mouillage, cage et support du triplicata POCIS

Deux sites ont été sélectionnés dans les côtes d'Armor pour la mise en place de cette campagne. Ces points, déjà existants pour la surveillance chimique du réseau ROCCH, sont la « Pointe du Roselier », en baie de Saint-Brieuc et « Baie de la Fresnaye », point de référence manche-Atlantique.

La pose des échantillonneurs, leur récupération et les prélèvements d'eau et de sédiments ont eu lieu entre fin septembre et début octobre 2012. Les analyses des échantillons sont en cours.

10.2. Classement de zones

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 20 mai 2010

Côtes d'Armor : arrêté du 13 juillet 2012

Le classement sanitaire actuel repose sur le règlement (CE) n°854/2004.

Mollusques fouisseurs - Groupe II

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

Département d'Ille-et-Vilaine						
35.01	zone du large	A	021-P-030	St-Malo large	Amandes	230
35.03	Saint Malo, estuaire de la Rance	C	021-P-019 021-P-022	St-Enogat Grand Bé Pource SE	Spisules Coques Amandes	46 000
35.04	Sud Cézembre	B	021-P-010	Harbour	Amandes	4 600
35.06	baie du Mont-Saint-Michel rivage	B	020-P-028	Biez Est Réserve	Coques	4 600
35.07	Cancale	B	020-P-093	St Benoit	Palourdes	4 600
35.11	zone conchylicole Hirel	B	020-P-094	Vildé	Palourdes	4 600

Rance						
2235.00.01	Estuaire de la Rance – Ville Ger	B(1/6-30/9) C(1/10-31/5)	022-P-005	Ville Ger	Palourdes	46 000
22-35-02 2235.00.02	La Rance-Langrolay/Rance Estuaire de la Rance – La Ville Es Nonnais	B	021-P-006	La Souhaitier	coques	4 600
22.35.01	Rance Nord	B	021-P-074	Ile Chevret	Praires	4 600
22.35.03	Le Minihic	C	021-P-008	Minihic Le Marais	Coques	46 000
22.35.05	Pointe de Sain	B	021-P-003	Pointe du puits	Coques	4 600

Département des Côtes d'Armor						
22.01.10	Baie de Lancieux	C	022-P-012	La Manchette	Coques	46 000
22.01.20	Baie de l'Arguenon	B	022-P-003	Arguenon coques	Coques	4 600
22.02.10	Baie de la Fresnaie	C	023-P-001	Fresnaie coques	Coques	46 000
22.03.22	Baie de Morieux – Hillion	C	025-P-015	Morieux Z1	Coques	46 000
22.03.23	Baie d'Yffiniac Est	C	025-P-037	St-Brieuc coques	Coques	46 000
22.03.40	Binic	B	025-P-100	La Banche	Coques	4 600
22.04.20	Baie de Launay	B	026-P-015	La Trinité	Praires	4 600

Zone	Dénomination	Classement	Point	Nom du point	Taxon	Seuil d'alerte
22.06.20	Pleubian	B	027-P-051	Penn Lann	Coques	4 600
22.07.12	Le Jaudy - zone aval	B	028-P-003	Le Castel	Palourdes	4 600
22.10.10	Trébeurden – Goas Treiz	B	032-P-026	Goas trez	Coques	4 600
22.11.10	Le Yaudet – Banc du Guer	B(1/11-31/3) C(1/4-31/10)	032-P-005	Le petit taureau	Coques	46 000
22.00.00	Zone du large	A	024-P-005	St-Brieuc large	Palourdes	230

Mollusques non fouisseurs - Groupe III

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

Département d'Ille-et-Vilaine						
35.01	zone du large	A	020-P-022	Cancale Eau Prof.	Huîtres pl.	230
35.06	baie du Mont-Saint-Michel rivage	B	020-P-028	Biez Est Réserve	Moules	4 600
35.07	Cancale	A	020-P-017	Cancale sud	Huîtres cr.	230
35.08	dépôts Cancale	B	020-P-019	Hock nord	Huîtres cr.	4 600
35.11	zone conchylicole Hirel	A	020-P-016	St Benoit 3	Moules	230
35.13	zone conchylicole Cherrueix	B	020-P-012 020-P-008	Vieux Plan est Cherrueix 1	Moules Moules	4 600
35.14	zone conchylicole Cherrueix	B	020-P-004	Hermelles 1	Moules	4 600
35.15	Super Est	B	020-P-034	St Michel est P6 St Michel est P5	Moules Moules	4 600

Rance						
22-35-02 2235.00. 02	La Rance-Langrolay/Rance Estuaire de L Rance – La Ville Es Nonnais	B	021-P-012	Pointe du Chatelet	Moules	4 600
22.35.05	Pointe de Saint Suliac	B	021-P-003	Pointe du puits	Huîtres cr.	4 600

Zone	Dénomination	Classement	Point	Nom du point	Taxon	Seuil d'alerte
Département des Côtes d'Armor						
22.01.20	Baie de l'Arguenon	B	022-P-008 022-P-014	Arguenon point G5 Arguenon point G'1	Moules Huîtres cr.	4 600
22.02.10	Baie de la Fresnaie	B	023-P-006 023-P-011	Fresnaie point F5 Fresnaie point F'5	Moules Huîtres cr.	4 600
22.02.20	Pléhérel - Plurien - Erquy	B	024-P-004	<i>Vieux-Bourg</i>	Moules	1 000
22.02.30	Caroual	B	025-P-005	<i>La Houssaie</i>	Moules	4 600
22.03.10	Dahouët	B	025-P-035	<i>Dahouët</i>	Moules	4 600
22.03.21	La Cotentin	B	025-P-028	Morieux - Point C7	Moules	1 000
22.03.22	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
22.03.30	Pordic	B	025-P-102	Le petit Havre	Moules	4 600
22.04.10	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
22.04.20	Baie de Launay	A	026-P-009	Ile blanche	Huîtres cr.	230
22.06.10	Ilots de Bréhat Larmor-Loguivy, Lanmodez	B	027-P-002 027-P-004 027-P-016	<i>Logodec Beg Nod Ile verte</i>	Moules Huîtres cr. Moules	1 000
22.06.20	Pleubian	A	027-P-013 027-P-020	Talberg Sillon Noir	Huîtres cr. Huîtres cr.	230 230
22.05.11	Le Trieux - zone aval	A	027-P-006	Mellus	Huîtres cr.	230
22.05.12	Le Trieux – zone intermédiaire	B	027-P-007	Coz Castel	Huîtres cr.	4 600
22.05.13	Le Trieux - zone amont	B	027-P-025	Le Ledano	Huîtres cr.	4 600
22.07.12	Le Jaudy - zone aval	B	028-P-003	Le Castel	Huîtres cr.	1 000
22.07.11	Le Jaudy - zone amont	B	028-P-002	Roche Jaune – Roche Goarec	Huîtres cr.	4 600
22.08.10	Plougrescant Port-Scaff	A	031-P-001	Port-Scaff	Huîtres cr.	230

Zone	Dénomination	Classement	Point	Nom du point	Taxon	Seuil d'alerte
22.08.20	Plougrescant - Guermel	B	031-P-002	Guermel	Huîtres cr.	4 600
22.09.10	Pleumeur - Bodou - Landrellec	A	032-P-003	Landrellec	Huîtres cr.	230
22.10.10	Trébeurden – Goas Treiz	A	032-P-019	Illaouec	Huîtres cr.	230
22.00.00	Zone du large	A	025-P-101	<i>Binic large</i>	Huîtres cr.	230
			032-P-027	<i>Trébeurden</i>	Moules	230

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.

10.3. Suivi bactériologique pour la pêche à pied

Chaque année un rapport faisant état de la qualité bactériologique des gisements naturels de coquillages des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine fréquentés en pêche à pied est rédigé conjointement par les services de la DTARS¹ 22, de la DTARS 35 et par le laboratoire Ifremer de Dinard. Ce bulletin se base sur les résultats des réseaux de surveillance des coquillages de l'ARS 22, 35 et de l'Ifremer. Il présente la qualité bactériologique par site, les tendances sur trois années et cherche à identifier les sources de contamination.

Les résultats sont présentés sous forme de fiche-point et de carte générale (cf. page suivante)

Ce bulletin est disponible à l'adresse suivante :
<http://archimer.ifremer.fr/doc/00100/21081/18706.pdf>

¹ Délégation Territoriale de l'Agence Régionale de Santé

Logo du service responsable du suivi du point concerné, ARS ou IFREMER



Coquillage prélevé et carte de localisation

Commune: COMMUNE
Lieu: Nom du point
Coquillage: Nom vernaculaire (Nom scientifique)

MESSAGE SANITAIRE

Site Toléré Site Toléré Site Toléré

Site Toléré Site Toléré

CONSIGNE

Site Toléré Site Toléré Site Toléré Site Toléré

CONSIGNE, NIVEAU DU RISQUE SANITAIRE

Localisation / Environnement

Informations générales

Information la localisation du point avec quelques informations complémentaires (accès, état du gisement, source(s) locale(s) de contamination, renseignement administratif...)

Evolution des résultats d'analyses

Graphe représentant les résultats des trois dernières années

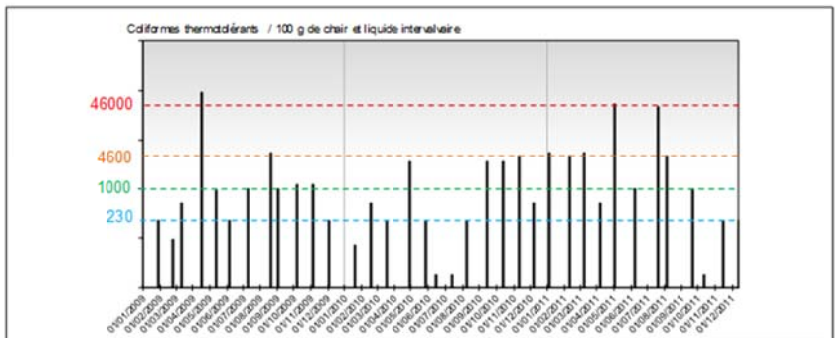


Tableau de répartition des résultats et leur pourcentage par classe bactériologique, ainsi qu'une appréciation de la qualité du gisement

Tableau de répartition

Résultats d'analyses					Bilan
Coliformes thermotolérants / 100 g de chair et liquide intervalaire					Qualité
≤230	230 et ≤1000	1000 et ≤4600	4600 et ≤46000	>46000	du gisement
13	9	8	4	2	36
36,1%	25,0%	22,2%	11,1%	5,6%	Ce gisement est de très mauvaise qualité
BON	MOYEN	MEDIOCRE	MALVAIS	TRES MALVAIS	

CONCLUSION

Conclusion

conclusion avec des mises en garde éventuelles

Message sanitaire

11. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

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

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

Le site RESCO http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole

Le site VELYGER <http://wwz.ifremer.fr/velyger>

Le site REBENT <http://www.rebent.org/>

Bulletins RNO <http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno>

Le site archimer <http://archimer.ifremer.fr/>

Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires environnement ressources peuvent être téléchargés à partir de

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

http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/nationaux_de_la_surveillance

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

<http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval>

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://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/contaminants-chimiques/index.html>

Nouveau produit de valorisation des données sur Le phytoplancton toxique

<http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/phytoplancton/index.html>

Nouveau produit de valorisation des données sur la contamination microbiologique

<http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/microbio/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 :

Plateau Ouest européen :

<http://www.ifremer.fr/nausicaa/marcoast/index.htm>

Manche/mer du nord :	http://www.ifremer.fr/nausicaa/rozes/index.htm
Agence Régionale de Santé (ARS, délégations territoriales 22 et 35)	http://www.ars.bretagne.sante.fr
SAGE Rance-Frémur	http://www.sagerancefremur.org
Observatoire Départemental de l'Environnement des Côtes d'Armor	http://www.ode22.org
Réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc	http://www.reservebaiedesaintbrieuc.com
Préfecture des Côtes d'Armor	http://www.cotes-darmor.pref.gouv.fr
Préfecture d'Ille-et-Vilaine	http://www.bretagne.pref.gouv.fr
DIREN Bretagne	http://bretagne.environnement.gouv.fr
Réseau National des Données sur l'Eau	http://www.rnde.tm.fr
Association cœur (Comité Opérationnel des Elus et Usagers de la Rance)	http://www.coeur.asso.fr

Rapports du laboratoire

Rapport d'activités 2011 – Laboratoire Environnement Ressources (RST.LER/FBN-12.015–novembre 2012).

Chevé, J., & Le Bec, C., Juin 2012. Qualité du Milieu Marin Littoral – Bulletin de la surveillance Edition 2011 – Départements : Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor – Rapport Ifremer RST.LER/FBN-12-004-DN, 146 p.

Chevé, J., & Goyot, L., Passelergue S. & Prigent J-L., Juillet 2012. Suivi bactériologique des gisements naturels de coquillages de l'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor fréquentés en pêche à pied - Année 2011 – Rapport RST.LER/FBN-12-006-DN, 100 p.

Rolet, C., & **Desroy, N.**, Août 2012. Les biocénoses benthique circalittorales de la Manche, du sud de la mer du Nord et de la mer d'Iroise : synthèse des connaissances. RST. LER/FBN-12-010-DN.

Nebout, T., **Desroy, N. & Le Mao, P.**, Août 2012. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Année 2011 // District Seine-Normandie. RST.LER/FBN-12-009-DN, page 142 p.

Nebout, T., **Desroy, N. & Le Mao, P.**, Août 2012. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Année 2011 // District Seine-Normandie. RST.LER/FBN-12-012-DN.

Gerla, D., & Chevé, J., Décembre 2012. Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole – Département d'Ille-et-Vilaine – Rapport Ifremer RST.LER/FBN-12-013-DN, 58 p.

Gerla, D., & Chevé, J., Décembre 2012. Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole – Département des Côtes d'Armor – Rapport Ifremer RST.LER/FBN-12-014-DN, 94 p.

Publications scientifiques à comité de lecture

Janson, A.L., Denis, L., Rauch, M. & **Desroy, N.**, sous presse. Macrobenthic biodiversity and oxygen uptake in estuarine systems: example of the Seine estuary. *Journal of Soils and Sediments*.

Kostecki, C., Roussel, J.M., **Desroy, N.**, Roussel, G., Lanshere, J., Le Bris, H. & Le Pape, O., 2012. Trophic ecology of juvenile flatfish in a coastal nursery ground: disentangling the influence of primary production and freshwater organic matter subsidies. *Marine Ecology Progress Series* 449: 221-232.

Jourde, J., Alizier, S., Dancie, C., Dauvin, J.C., **Desroy, N.**, Dubut, S., Gentil, F., Grall, J., Hanin, C., Lanshere, J. & Thiébaud, E., 2012. First and repeated records of the tropical-temperate crab *Asthenognathus atlanticus* Monod, 1932 (Decapoda: Brachyura) in the eastern part of the Bay of Seine (eastern English Channel, France). *Cahiers de Biologie Marine* 53 : 525-532.

Autre documentation

Ponséro, A., **Le Mao, P.**, Hacquebart, P., Jaffre, M., Godet, L., 2012. Quantifier les besoins énergétiques des limicoles in Triplet P. (ed) ,2012. Manuel d'étude et de gestion des oiseaux et de leurs habitats en zones côtières. Syndicat Mixte Baie de Somme, Forum des Marais atlantiques, Aesturia ,17, 311-320.

Ponséro, A., **Le Mao, P.**, Hacquebart, P., Jaffre, M., Godet, L., 2012. Prendre en compte les surfaces réellement exploitables in Triplet P. (ed), 2012. Manuel d'étude et de gestion des oiseaux et de leurs habitats en zones côtières. Syndicat Mixte Baie de Somme, Forum des Marais atlantiques, Aesturia, 17, 21-330.

Jolivel A., Fleury E. (2012). Analyse statistique des données de mortalité d'huîtres acquises par l'Observatoire National Conchylicole (RESCO). <http://archimer.ifremer.fr/doc/00130/24095/>

Fleury E., D'Amico F., Annezo J.-P., Barret J., Blin J.-L., Bouget J.-F., Claude S., Guilpain P., Grizon J., Hitier B., Langlade A., Le Gall P., Le Souchu P., Martin A.-G., Mary C., Normand J., Parrad S., Penot J., Pernet F., Pien S. (2012). Observatoire National Conchylicole Campagne 2011. RST/LER/MPL-2012 04. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00083/19433/>

Oger-Jeanneret, H. (coord.), Allenou, JP., **Chevé, J.**, Collin, K., **Dagault, F.**, Derrien, A., Doner, A., Duval, A., Fauré, S., Fortune, M., Gabellec, R., Génauzeau, S., Le Merrer, Y., Quéau J., Piriou, JY., Retho, M., Schmitt, A., Truquet, I., 2012. Directive cadre sur l'eau, bassin Loire-Bretagne : contrôles de surveillance et opérationnel dans les masses d'eau côtières et de transition. Actions menées par Ifremer en 2011. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/12.21, convention Ifremer/AELB n° 100349801, 57 p.

Marchand M., Nedellec M., Fleury E., Belin C., Claisse D., Daniel A., Le Mao P., Boisseaux A., Soudant D., 2011. Qualité du Milieu Marin Littoral – Synthèse Nationale de la Surveillance – Edition 2012. ODE/DYNECO/VIGIES/12.09, 64 p.

Plusieurs autres documents concernant les réseaux de surveillance sont consultables sur le site Ifremer à l'adresse : <http://wwz.ifremer.fr/envlit/>

12. Glossaire

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

Benthique

Qualifie un organisme vivant libre (vagile) ou fixé (sessile) sur le fond.

Bloom ou " poussée phytoplanctonique "

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

DCE

Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

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 constituent une unité fonctionnelle de base en écologie.

Escherichia coli

Escherichia coli, anciennement dénommé colibacille, est une bactérie du groupe des coliformes découverte en 1885 par Théodore Escherich. Présente dans l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud, elle se classe dans la famille des entérobactéries. Cet habitat fécal spécifique confère ainsi à cette bactérie un rôle important de bio-indicateur d'une contamination fécale des eaux mais aussi des denrées alimentaires.

Intertidale

Se dit de la zone comprise entre les niveaux des marées les plus hautes et ceux des marées les plus basses. Cette zone de balancement des marées est dénommée aussi l'estran.

Médiane

La médiane est la valeur qui permet de partager une série de données numériques en deux parties égales.

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.

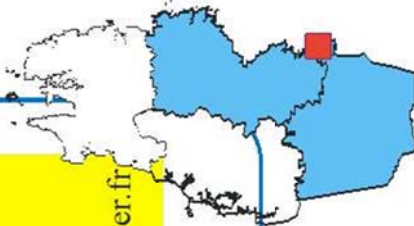
Subtidale

Qualifie la zone située en dessous de la zone de balancement des marées et ne découvrant donc jamais à marée basse.

Taxon

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












ANNEXE 1 : Equipe du LER



dopler.fbn@ifremer.fr

LER/FBN

DINARD

Claude Le Bec (C) Chef du laboratoire Dinard	
Claire Rollet (C) Adjoint LER - Chef station Dinard Benthos et Géomatique	
Renée Taraud Secrétariat station & laboratoire	
Patrick Le Mao (C) Benthos - Avis expertises Responsable REBENT National	
Nicolas Desroy (C) Benthos - Avis expertises	
Julien Chevé (C) Responsable réseaux - avis & expertises	
Daniel Gerla (C) Avis & expertises	
Françoise Dagault (T) Hydrologie - métrologie - lectures phytoplancton	
Julia Penot (T) AQ - microbiologie - ressources aquacoles	
Auréli Legendre (T) Responsable technique Phyto Microalgues	
Aurore Lejollivet (T) AQ - Hydrologie - Phyto	

Auréli Foveau : Cadre de recherche en CDD du 04/04/2011 au 03/04/2012

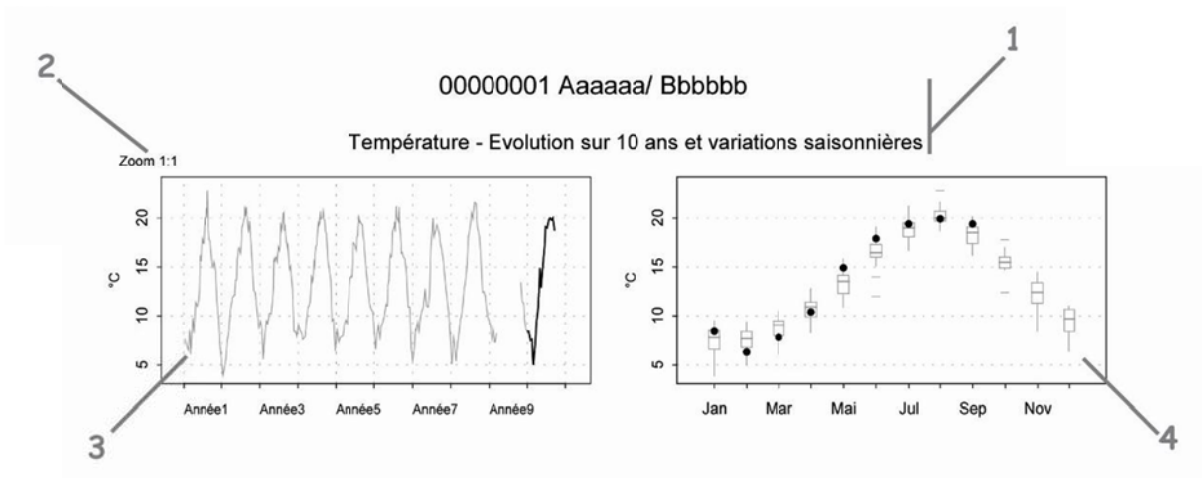
Pauline Defenuillère : Technicienne supérieure en CDD du 20/06/2011 au 19/09/2011 et du 04/11/2011 au 30/04/2012

Manuel Rouquette : Technicien supérieur en CDD du 02/05/2012 au 31/08/2012

Ludovic Goyot : Technicien supérieur en CDD du 22/05/2012 au 30/07/2012

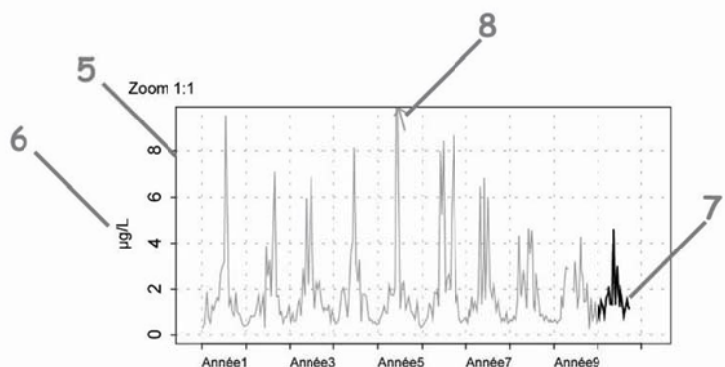
ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

Documentation des figures



- 1 Point (mnémorique) 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.

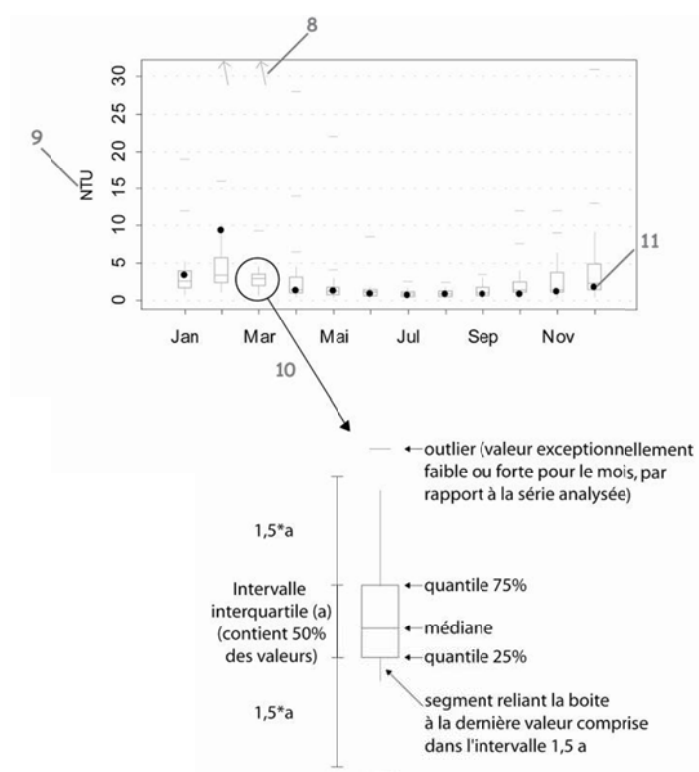
Cf. légende n°2.

6 L'unité, sur les graphes, est exprimée en :

- °C pour la température,
- sans unité pour la salinité,
- NTU pour la turbidité,
- µg/L pour la chlorophylle *a*.

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

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



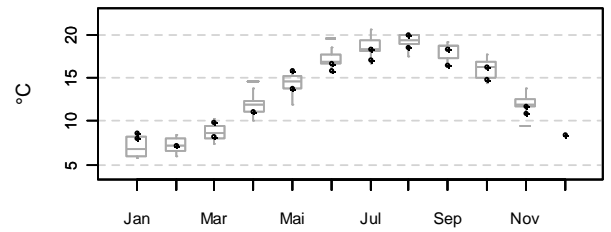
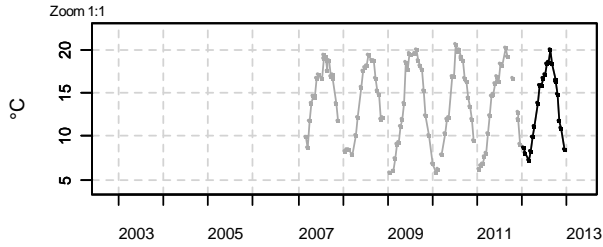
9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.

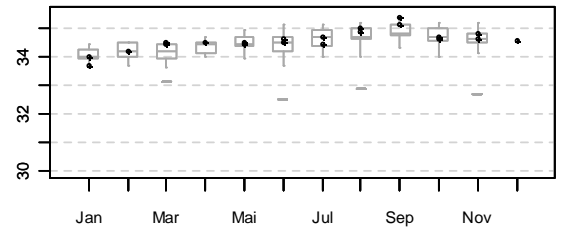
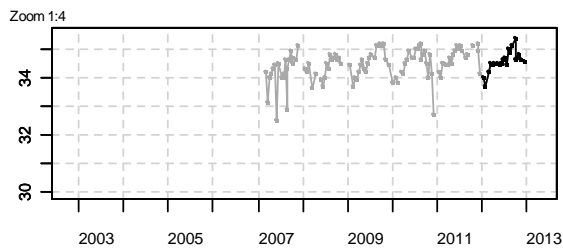
11 Les points noirs représentent les valeurs du mois pour l'année 2009.

Représentation graphique des résultats

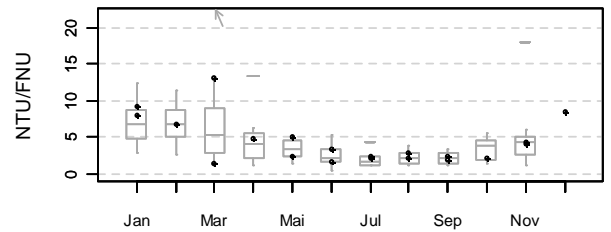
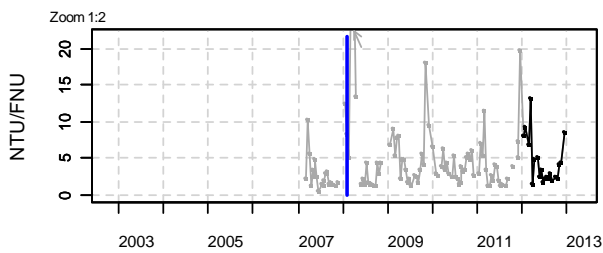
Résultats REPHY (hydrologie) 020-P-003 Baie du Mont Saint-Michel / Mont St Michel - Surface (0-1m) Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



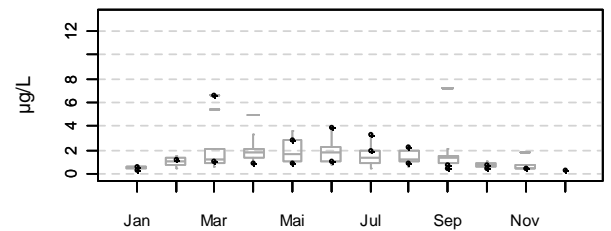
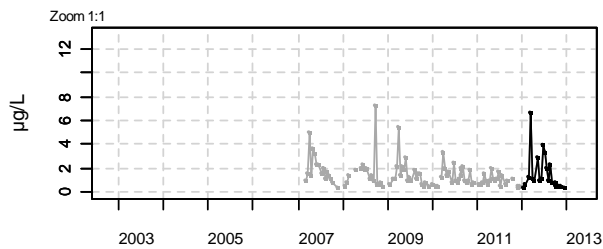
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



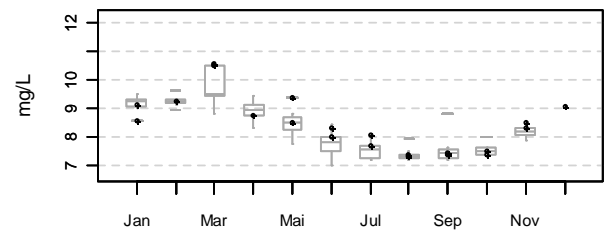
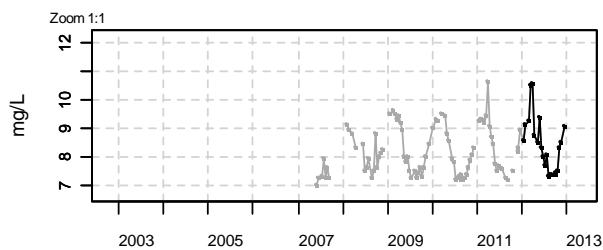
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

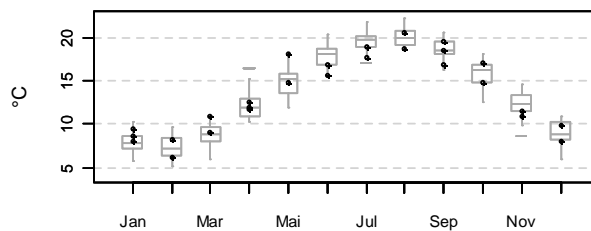
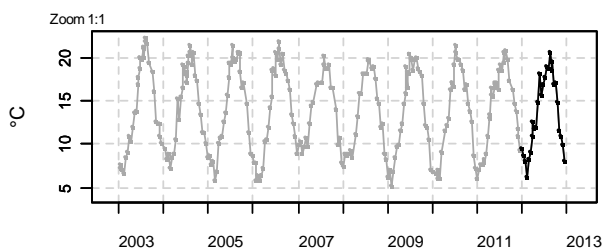


Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

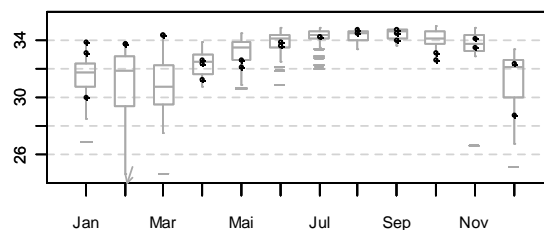
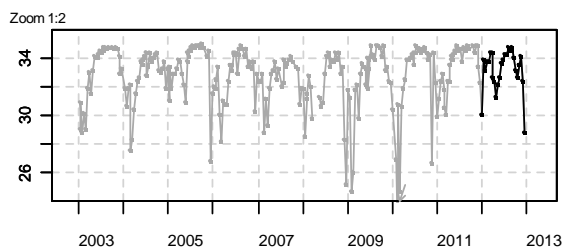


Source REPHY-Ifrermer, banque Quadriqce²

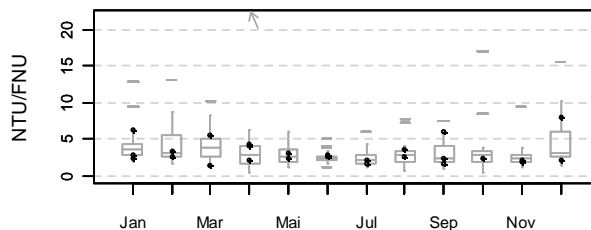
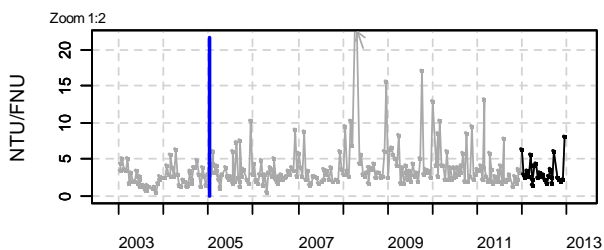
Résultats REPHY (hydrologie)
021-P-033 Rance - estuaire et large / Port Saint Hubert - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



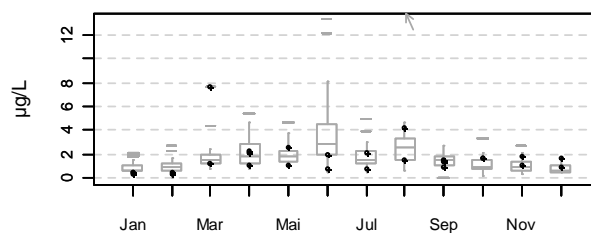
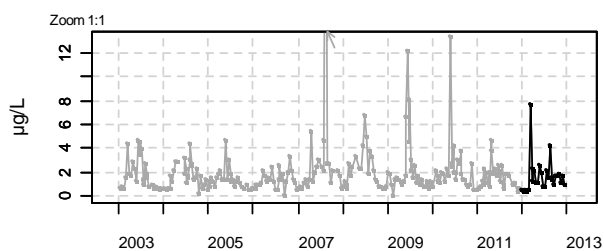
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



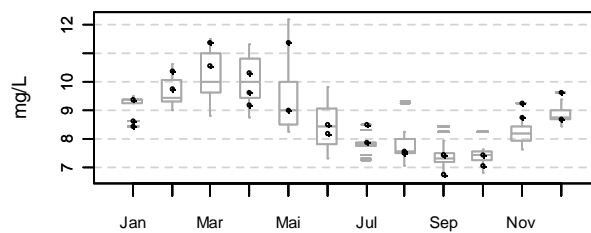
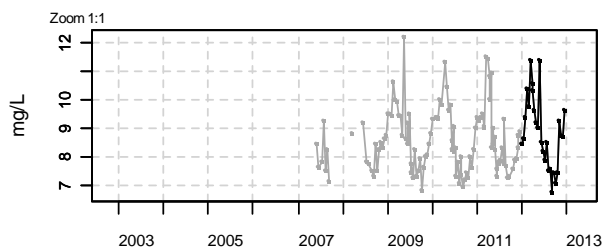
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

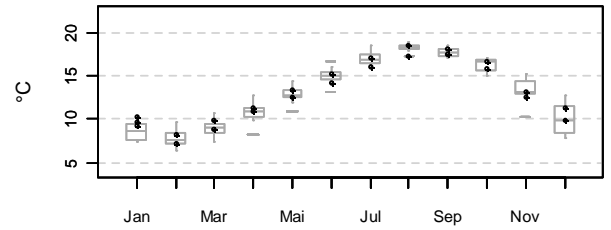
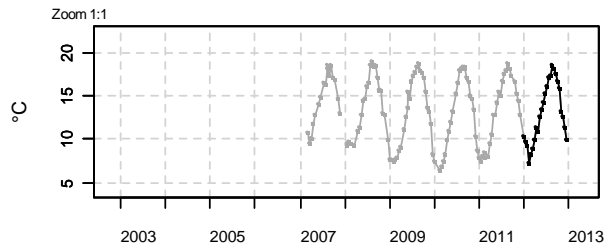


Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

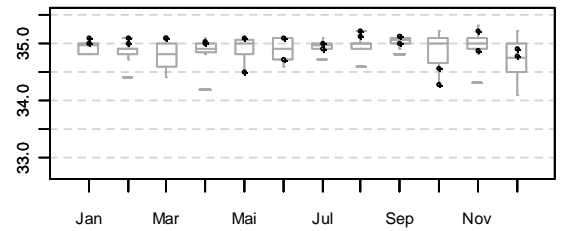
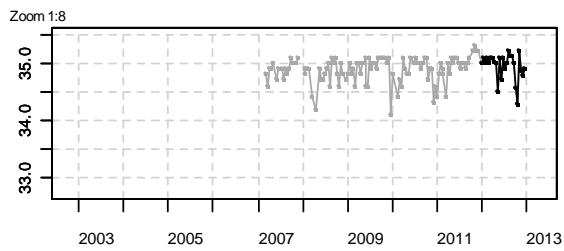


Source REPHY-Ifrémer, banque Quadriq2

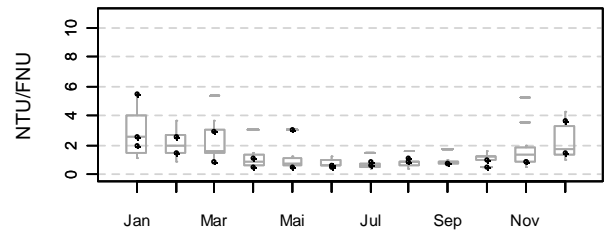
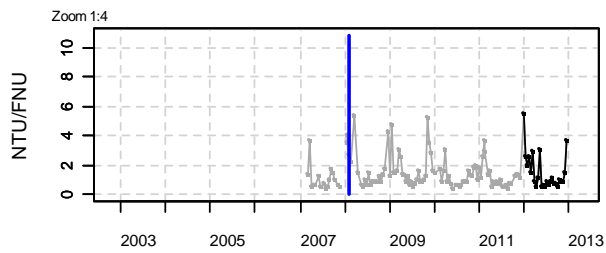
Résultats REPHY (hydrologie)
022-P-018 Arguenon - estuaire et large / les Hébihens - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



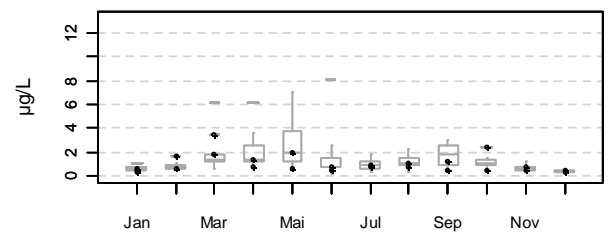
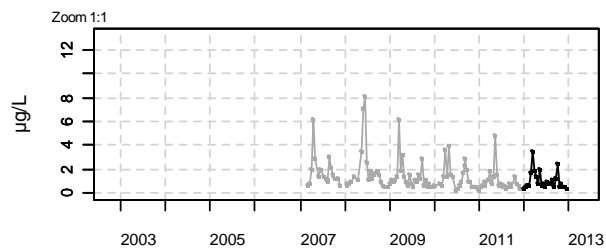
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



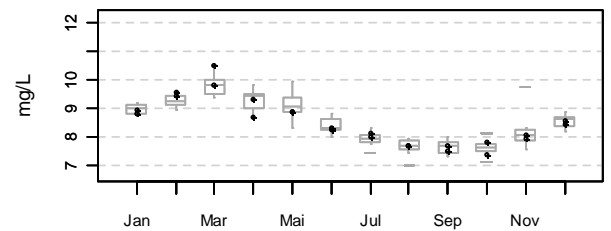
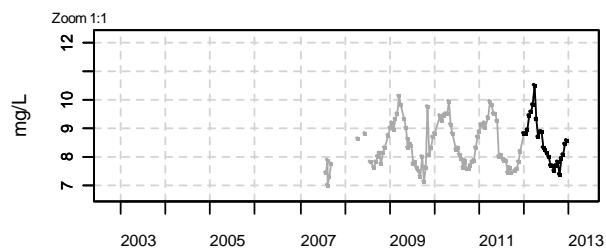
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

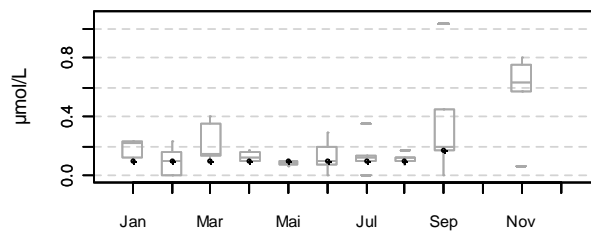
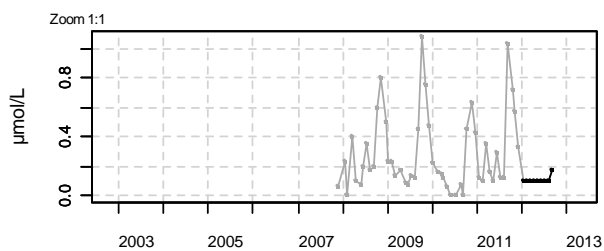


Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

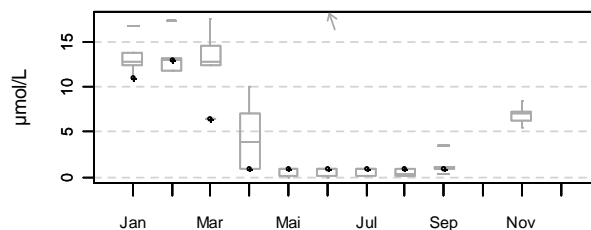
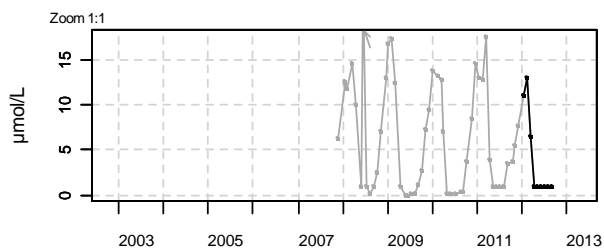


Source REPHY-Ifrémer, banque Quadriq2

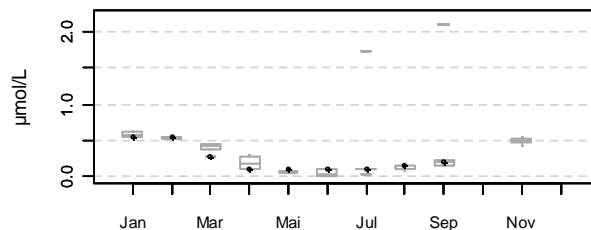
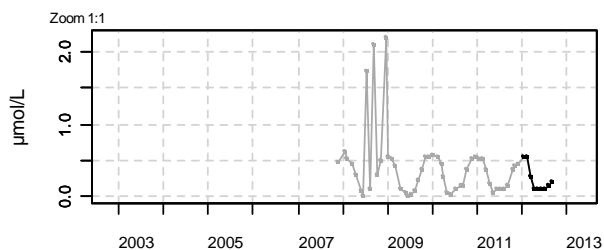
Résultats REPHY (hydrologie)
022-P-018 Arguenon - estuaire et large / les Hébihens - Surface (0-1m)
Ammonium - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



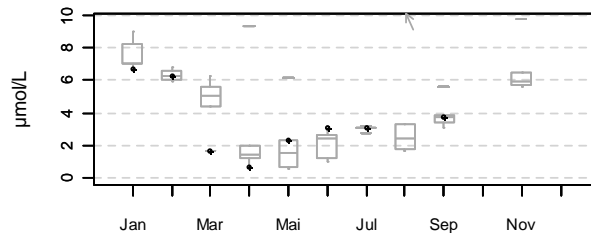
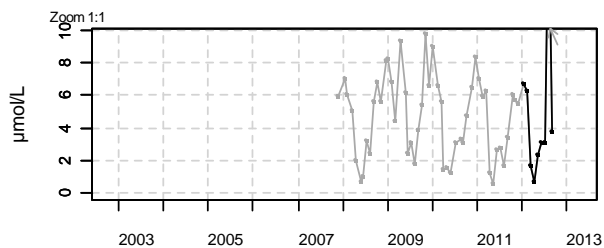
Nitrite + nitrate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Phosphate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

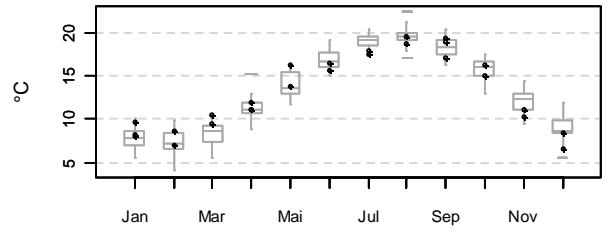
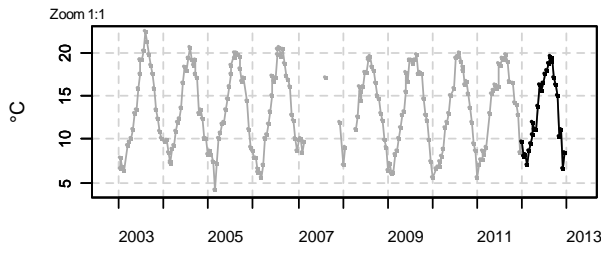


Silicate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

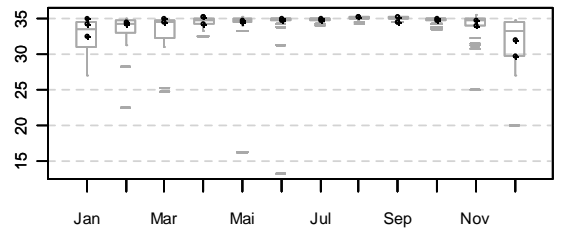
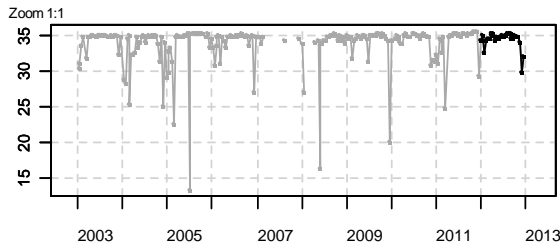


Source REPHY-Ifrémer, banque Quadrigé²

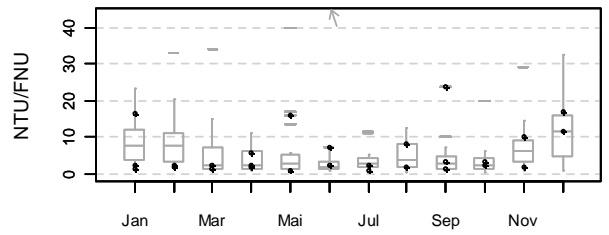
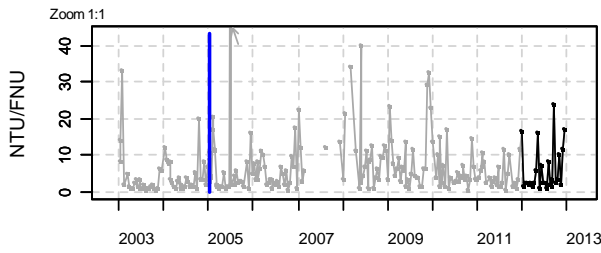
Résultats REPHY (hydrologie)
 025-P-035 Baie de Saint-Brieuc - fond de baie / Dahouët - Surface (0-1m)
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



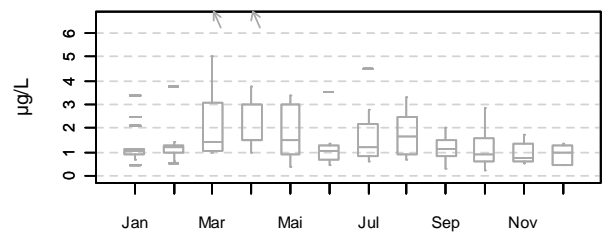
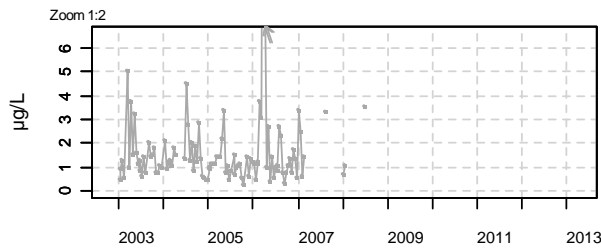
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



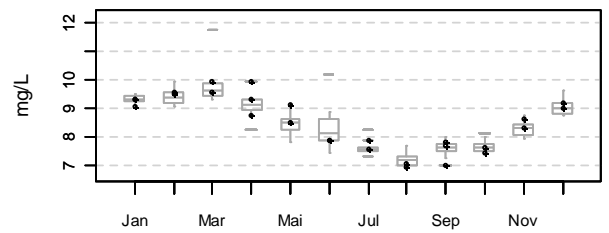
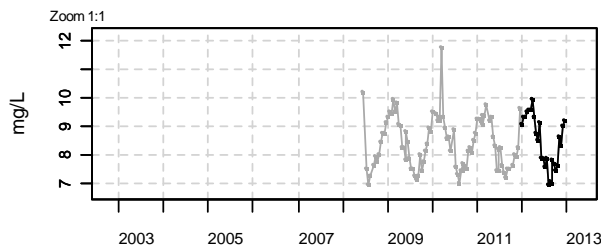
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

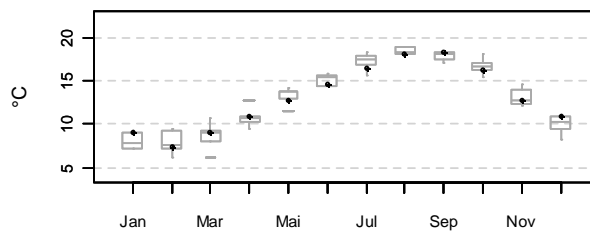
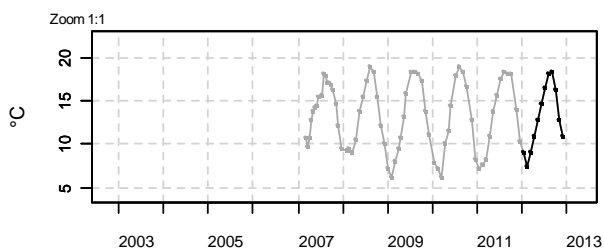


Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

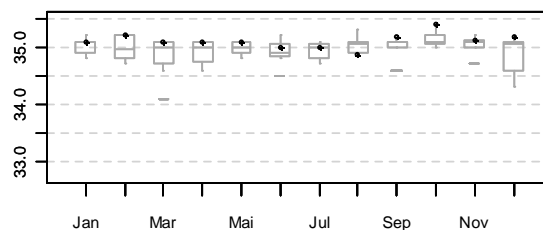
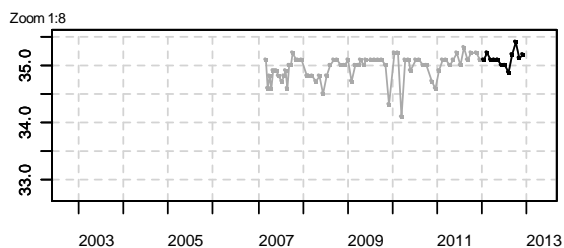


Source REPHY-Ifrémer, banque Quadriq2

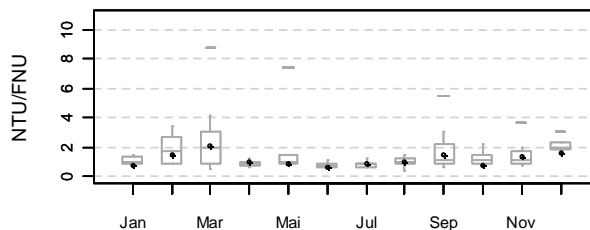
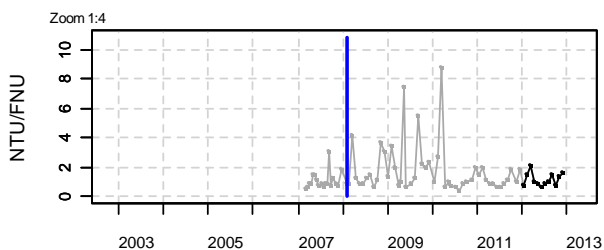
Résultats REPHY (hydrologie)
025-P-104 Baie de Saint-Brieuc - fond de baie / Saint-Quay - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



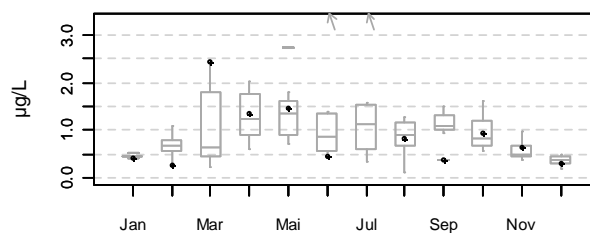
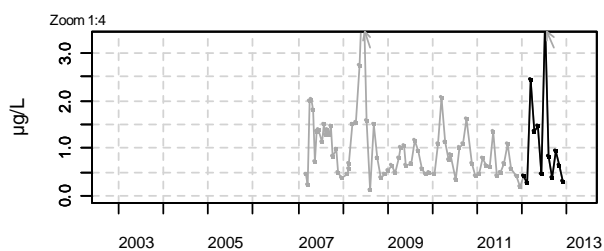
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



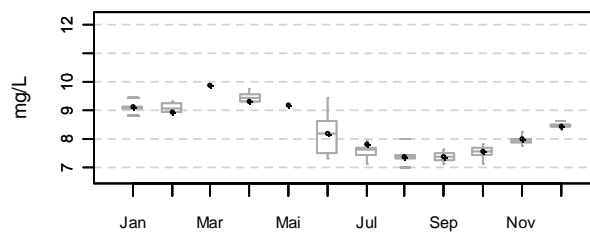
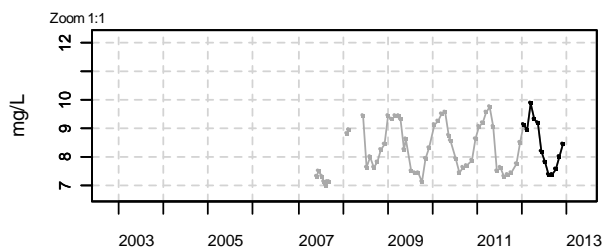
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

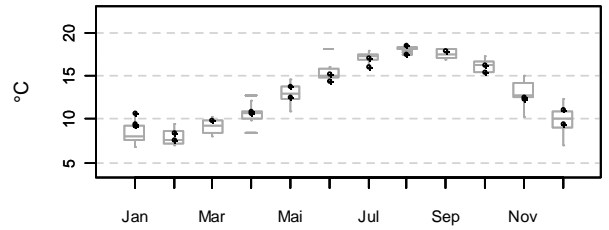
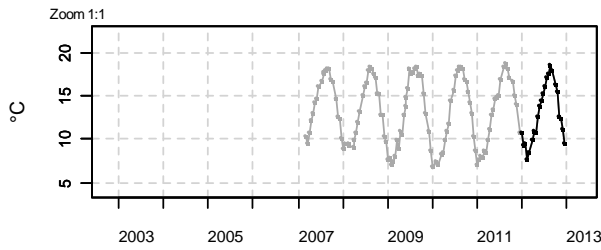


Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

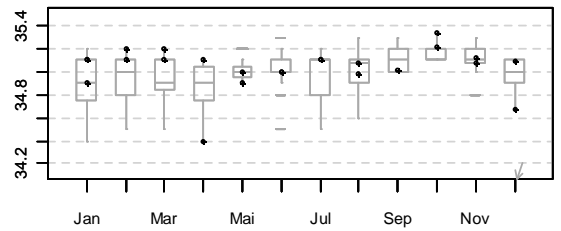
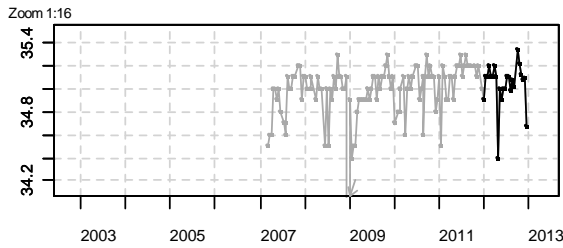


Source REPHY-Ifrémer, banque Quadriq2

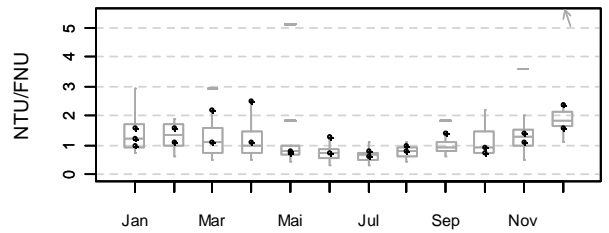
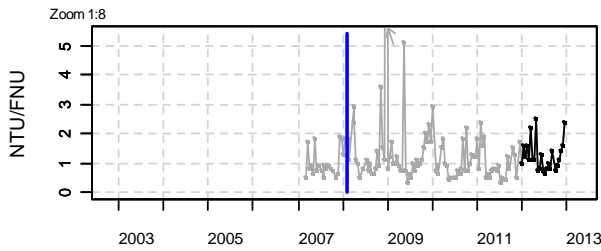
Résultats REPHY (hydrologie)
 027-P-028 Trieux - Bréhat / Loguivy - Surface (0-1m)
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



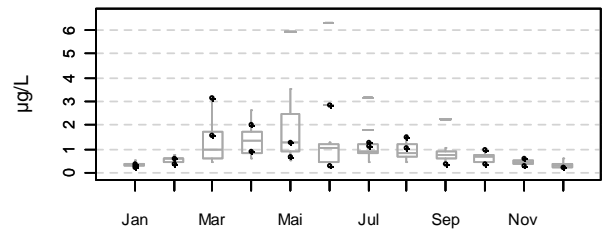
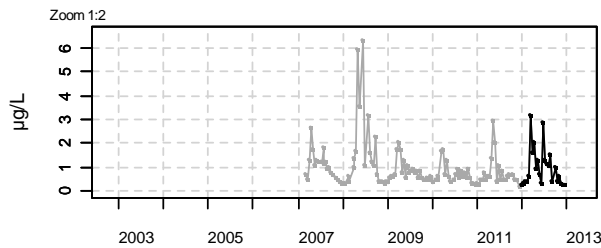
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



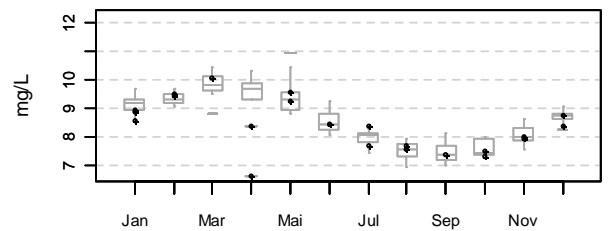
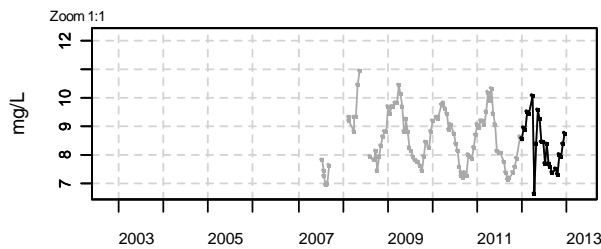
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

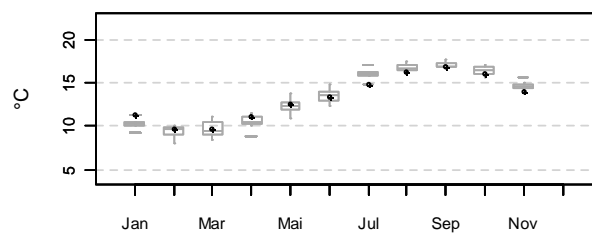
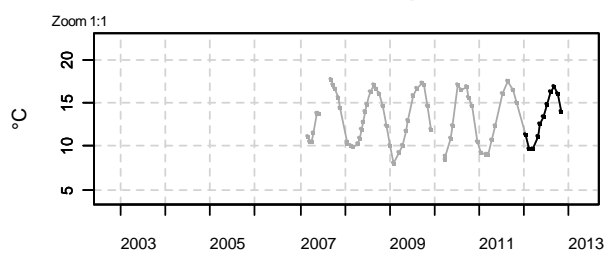


Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

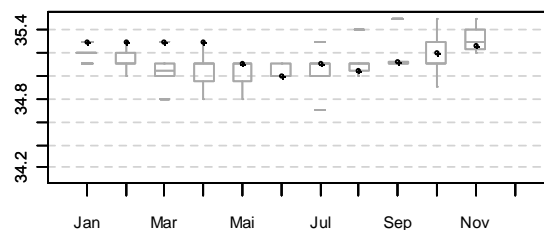
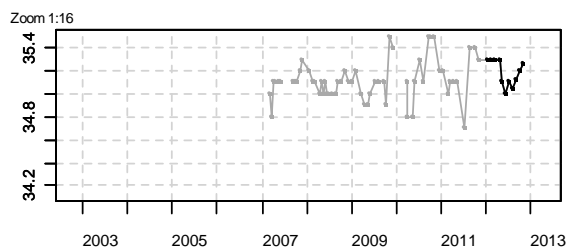


Source REPHY-Ifremer, banque Quadriq2

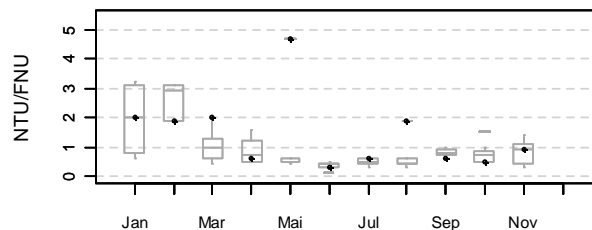
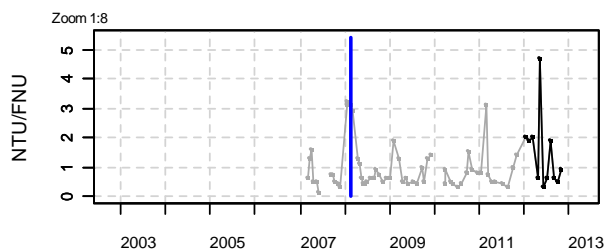
Résultats REPHY (hydrologie)
031-P-006 Perros Guirrec / Les 7 Îles - Surface (0-1m)
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



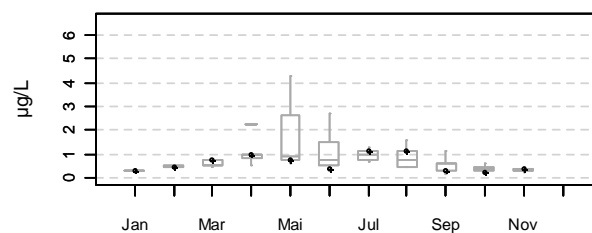
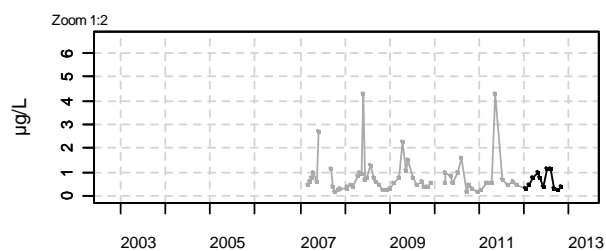
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



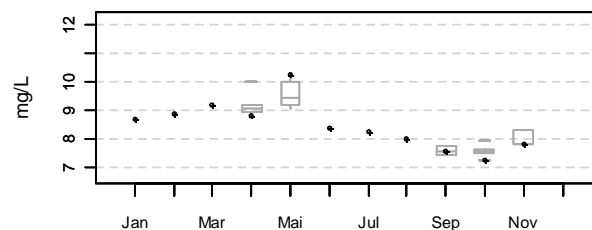
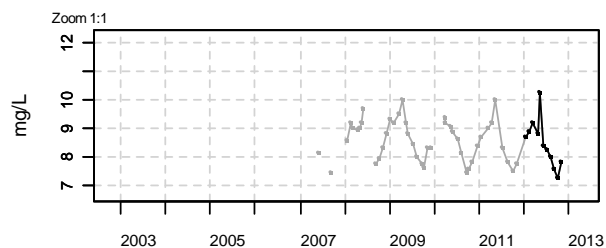
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

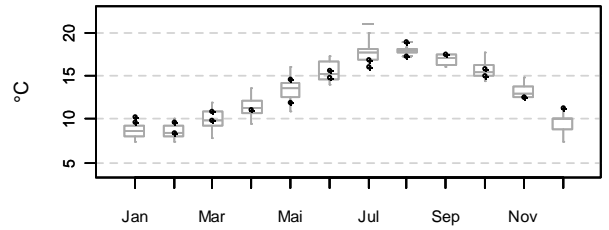
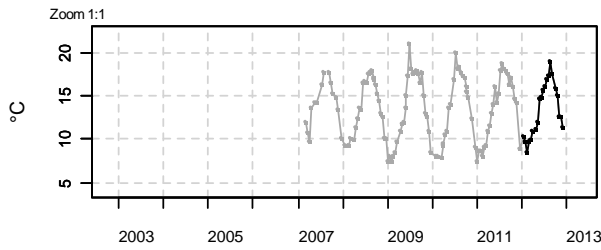


Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

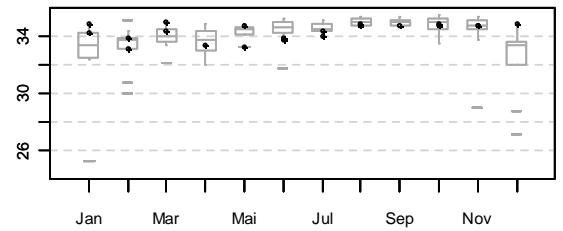
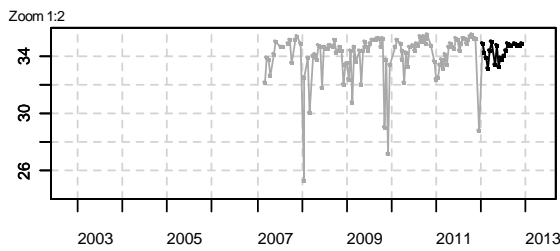


Source REPHY-Iframer, banque Quadriq2

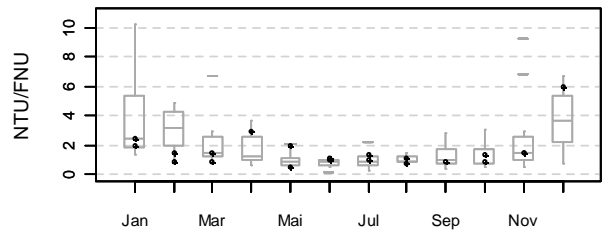
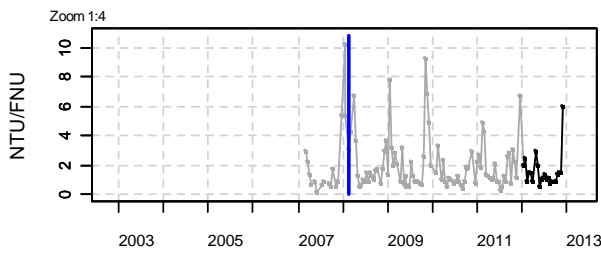
Résultats REPHY (hydrologie)
 032-P-027 Baie de Lannion / Trébeurden - Surface (0-1m)
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



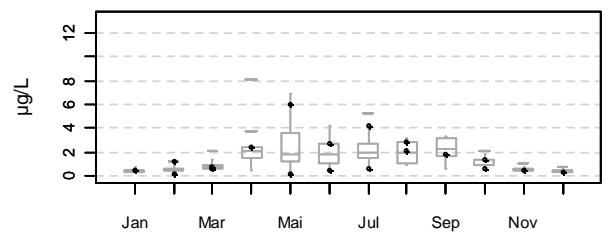
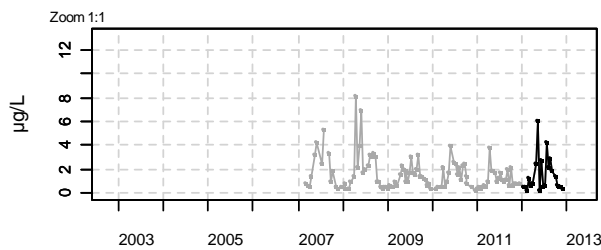
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



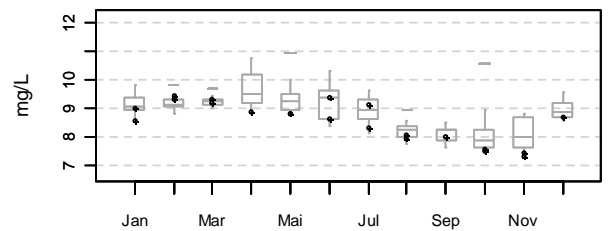
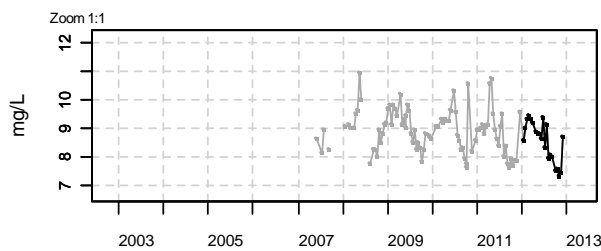
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source REPHY-Ifrémer, banque Quadriq2