

Juin 2017 – ODE/LITTORAL/LER-MPL/17-09

ifremer

Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2016

Département du Morbihan



Activité mytilicole dans l'estuaire de la Vilaine

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2016

Laboratoire Environnement Ressources Morbihan-Pays de Loire

Département du Morbihan

Station Ifremer de la Trinité/mer

12, rue des Résistants

CS 13102

56470 La Trinité/mer

Tél : 02 97 30 19 19

Fax : 02 97 30 19 00

Sommaire

Avant-propos.....	7
1. Résumé et faits marquants.....	9
2. Présentation des réseaux de surveillance	11
3. Localisation et description des points de surveillance	12
4. Conditions environnementales	27
5. Réseau de contrôle microbiologique.....	31
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	31
5.2. Documentation des figures.....	33
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	35
6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le « nouveau » REPHY et le REPHYTOX 61	
6.1. Objectifs et mise en œuvre du « nouveau » REPHY	61
6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX	62
6.3. Documentation des figures.....	64
6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	67
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	83
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	83
7.2. Documentation des figures.....	88
7.3. Grilles de lecture	90
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	91
8. Réseau d'observations conchyliques	107
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO II (Réseau de surveillance planifiée des organismes pathogènes d'huîtres creuses).....	107
8.2. Documentation des figures.....	110
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	112
9. Surveillance des peuplements benthiques.....	119
9.1. Généralités.....	119
9.2. La Surveillance benthique dans le bassin Loire Bretagne.....	121
10. Directives européennes et classement sanitaire.....	123
10.1. Directive Cadre sur l'Eau - généralités	123
10.2. Directive Cadre sur l'Eau en Loire Bretagne.....	125
10.3. Surveillance DCE dans le Morbihan.....	126
10.4. Les résultats	127
11. Suivi bactériologique pour la pêche à pied récréative : RESP ² ONSable	131
12. Pour en savoir plus	135
13. Glossaire	139
14. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	141

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 2016. Résultats acquis jusqu'en 2016.
Ifremer/ODE/LITTORAL/LER/MPL/Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire, 141 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, Nathalie Cochenec-Laureau
Par l'ensemble de l'équipe du laboratoire à l'aide des outils AURIGE préparés par
Ifremer/ODE/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 de mers régionales (OSPAR et Barcelone) et de la réglementation sanitaire relative à la salubrité des coquillages de production conchylicoles ou de pêche;
- 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 de l'Hydrologie dans les eaux littorales (REPHY) le réseau de surveillance des Phycotoxines dans les organismes marins (REPHYTOX), le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH), le réseau de contrôle microbiologique (REMI) et les réseaux de surveillance benthique pour la DCE (DCE Benthos).

Ces réseaux sont pilotés et/ou mis en œuvre par les Laboratoires Environnement et Ressources (LER) de l'Ifremer, qui opèrent également des observatoires de la ressource conchylicole : RESCO pour l'huitre creuse, MYTILOBS pour la moule bleue.

Pour approfondir les connaissances sur certaines zones particulières et enrichir le diagnostic de la qualité du milieu, plusieurs Laboratoires Environnement et Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux régionaux renforcés sur l'hydrologie et le phytoplancton : sur la côte d'Opale (SRN), sur le littoral normand (RHLN), dans le bassin d'Arcachon (ARCHYD), et dans les lagunes méditerranéennes (RSLHYD/OBSLAG).

Les prélèvements et les analyses sont effectués sous assurance qualité. Les analyses destinées à la surveillance sanitaire des coquillages sont toutes réalisées par des laboratoires accrédités. Les données obtenues sont validées et intègrent la base de données Quadrige² qui est 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 l'ensemble des 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/regionaux_de_la_surveillance,
http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/nationaux_de_la_surveillance.

Les Laboratoires Environnement et 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.

Jérôme Paillet

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants



Suivi hydrologique

La pluviométrie hivernale de l'année 2016 assez élevée est à l'origine d'apports fluviaux de la Vilaine et de la Loire qui fertilisent le milieu. Les premières efflorescences de mars épuisent rapidement les nutriments et la production primaire printanière est ensuite limitée par le phosphore.

La pluviométrie est ensuite très faible pendant le reste de l'année sur le secteur morbihannais. La pluviométrie annuelle est environ 20 % plus faible que la moyenne sur 10 ans.

Le mois de juin est marqué par une crue exceptionnelle de la Loire qui enrichit à nouveau le milieu en éléments nutritifs. Les faibles apports fluviaux estivaux entraînent ensuite une limitation par l'azote et une diminution de la production primaire en baie de Vilaine.

Les conditions météorologiques du début d'automne (ensoleillement important) permettent une reprise de l'activité biologique.



Suivi microbiologique

Les résultats obtenus en 2016 dans le cadre du réseau de suivi microbiologique sont de bonne qualité avec une moyenne géométrique parmi les plus faibles des dix dernières années pour la majorité des sites.

Quatre alertes ont été déclenchées en 2016 : deux alertes de niveau 1 dans la zone conchylicole de la rivière de Crac'h classée A, et deux alertes préventives (niveau 0) en rivière de Crac'h et d'Auray. Aucune de ces quatre alertes n'a été confirmée, conduisant à l'absence d'alerte de niveau 2 pour l'année.

Concernant les tendances sur les 10 dernières années, pour la première fois dans le département (depuis plus de 10 ans) aucune tendance à la dégradation n'est observée. Pour la plupart des sites du Morbihan, aucune tendance significative ne peut être mise en évidence. Dix zones présentent une amélioration significative des résultats, en rivières d'Étel, de Saint Philibert, d'Auray et de Pénerf, ainsi qu'en baie de Plouharnel et golfe du Morbihan.

Ces différents signaux d'amélioration de la qualité microbiologique des coquillages peuvent être liés à des éléments conjoncturels (année 2016 exceptionnellement sèche) mais peuvent probablement s'expliquer en partie par une sensibilisation accrue des différents acteurs du littoral, ayant permis la construction de nouvelles stations d'épurations ainsi que des travaux de rénovation sur les réseaux d'assainissement collectif.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

Sur le littoral morbihannais, les premières efflorescences phytoplanctoniques se développent mi-mars avec des blooms à diatomées, notamment *Skeletonema* sp. et *Thalassiosira* sp. La production primaire printanière n'est ensuite pas très importante sur ce secteur.

L'enrichissement du milieu engendré par la crue de la Loire de juin permet un développement de phytoplancton sur tout le littoral morbihannais. Cette augmentation de biomasse est de courte durée

sur l'ouest du Morbihan, qui connaît ensuite une faible activité biologique jusqu'à la fin de l'année. En baie de Vilaine, la biomasse reste élevée en juillet avec l'apparition d'eaux colorées vertes à *Lepidodinium chlorophorum*. L'activité biologique est ensuite également faible en baie de Vilaine pendant le reste de la période estivale. Profitant de conditions hydroclimatiques favorables, des efflorescences tardives sont observées fin septembre et début novembre.

En ce qui concerne le phytoplancton toxique, le genre *Pseudo-Nitzschia* est peu présent en 2016 sur les côtes morbihannaises, avec un seul dépassement du seuil d'alerte mi-juin en baie de Vilaine sans conséquence sur les coquillages de la zone dont les taux de toxines ASP restent inférieurs au seuil réglementaire.

Le genre *Alexandrium* dépasse le seuil d'alerte uniquement en baie de Vilaine, de mi-juin à mi-juillet sans engendrer de toxicité dans les moules exploitées dans ce secteur.

L'année 2016 est caractérisée par un nombre élevé d'épisodes toxiques dus aux *Dinophysis*, notamment de début juin à fin juillet où les concentrations en toxines lipophiles dépassent le seuil de sécurité sanitaire dans les moules de bouchots de la baie de Vilaine et dans les moules de filière des îles de Dumet, Houat et Groix. *Dinophysis* est observé également au début d'automne, il est à l'origine de la contamination des moules de Houat en octobre et de Dumet en novembre.



Suivi des contaminants chimiques

Les concentrations en métaux pour l'année 2016 sont globalement stables voire en baisse sur tous les secteurs du Morbihan. Les trois métaux réglementaires (plomb, cadmium et mercure) présentent partout des niveaux inférieurs aux seuils sanitaires.

Les concentrations en zinc dépassent la médiane nationale en rade de Lorient (station « la Jument ») et dans une moindre mesure en rivière de Pénerf (station « Pointe er Fosse »). Toutefois sur cette station les teneurs en cadmium, mercure, zinc et nickel sont légèrement supérieures à la médiane nationale.

Les concentrations de 2016 en contaminants organiques sont sur toutes les stations parmi les plus basses enregistrées depuis le début du suivi.



Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

Les performances de croissance sur le site du golfe du Morbihan sont équivalentes à celles des années précédentes pour les trois classes d'âge. Sur le site de Pénerf, les performances de croissance du naissain (6 à 18 mois) sont équivalentes à celles des années précédentes. Celles des huîtres juvéniles (18 à 30 mois) et adultes (30 à 42 mois) sont légèrement supérieures à la médiane des dix dernières années.

Le taux de mortalité du naissain sur le site du golfe du Morbihan est en supérieur à la médiane des 8 dernières années alors qu'il est plus faible ou égal, pour les juvéniles et les adultes respectivement, que celui des années précédentes. Sur le site de Pénerf les taux de mortalité sont en augmentation pour les trois classes d'âge. Les mortalités d'huîtres adultes sont observées pour la première année à Pénerf, ainsi que pour les huîtres juvéniles. Le pic de mortalité du naissain intervient au mois de juin alors que la mortalité des huîtres adultes progresse durant l'été et l'automne.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire site de La Trinité Sur Mer opère, sur le littoral des départements du Morbihan, 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 2016.

REMI	Réseau de contrôle microbiologique
REPHY	Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales
REPHYTOX	Réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins
ROCCH	Réseau d'observation de la contamination chimique
REBENT	Réseau benthique
RESCO	Réseau d'observations conchylicoles

	REMI	REPHY / REPHYTOX	ROCCH	REBENT	RESCO
Date de création	1989	1984	1979	2003	1993
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés Suivi physico-chimique	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique Surveillance 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 Organiques : HAP, PCB, pesticides organochlorés, dioxines et furanes		Poids Taux de mortalité chez des huîtres de 18 et 30 mois et du NSI (Naissain Standardisé Ifremer)
Nombre de points 2016 (métropole)	392	222 eau et 277 coquillages	149	427	12
Nombre de points 2016 du laboratoire ¹	43	37	7	18	2










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 2016, c'est-à-dire actifs dans la stratégie du REPHY.

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 :

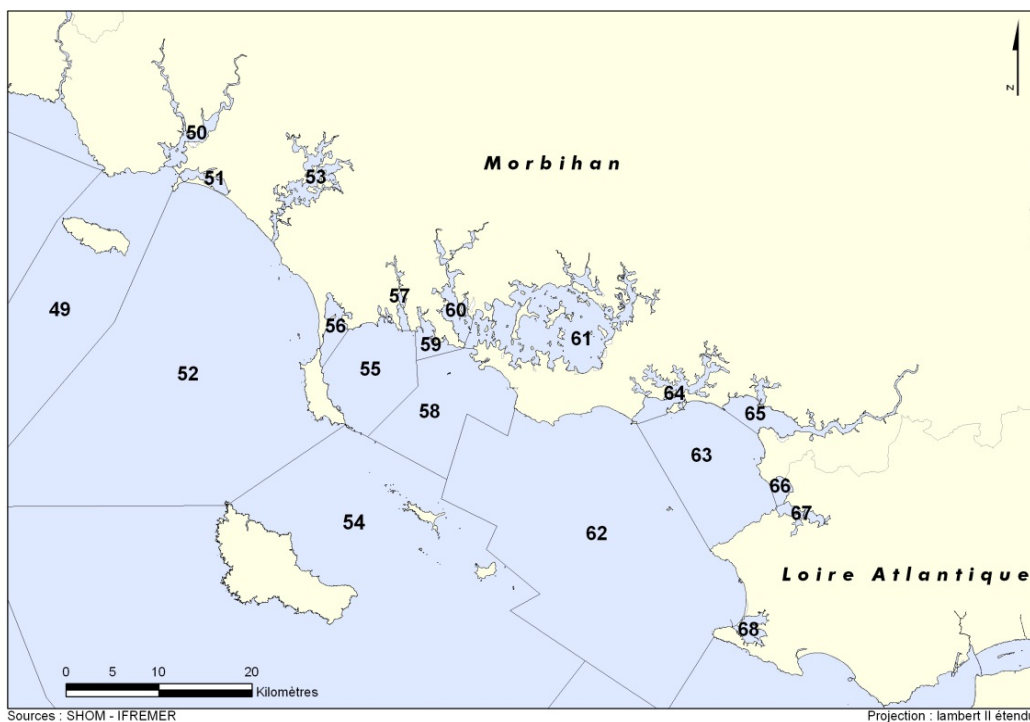
Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Palourde rose <i>Polititapes rhomboides</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Vernis <i>Callista chione</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>		Pétoncle noir <i>Chlamys varia</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>		Pétoncle vanneau <i>Aequipecten opercularis</i>	
Donace (ou Olive, Telline) <i>Donax trunculus</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, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ». La lettre « P » correspond à un point, le « S » identifie un lieu surfacique.

Dix huit zones marines sont suivies dans la Morbihan par le Laboratoire Environnement Ressources Morbihan/Pays de Loire.

Localisation générale Découpage Quadrigé² – Zones marines







Zones marines Quadrigé²

Code	Libellé
049	Rade de Lorient – Groix
050	Scorff – Blavet
051	Petite mer de Gâvres
052	Baie d'Etel
053	Rivière d'Etel
054	Belle Ile – Houat – Hoëdic
055	Baie de Quiberon
056	Baie de Plouharnel
057	Rivière de Crac'h
058	Golfe du Morbihan – large
059	Saint-Philibert – Le Brénéguy
060	Rivière d'Auray
061	Golfe du Morbihan
062	Baie de Vilaine – large
063	Baie de Vilaine – côte
064	Rivière de Pénerf
065	Estuaire de Vilaine
066	Pen-Bé




Zone marine 049 - Rade de Lorient - Groix
 Zone marine 050 - Scorff - Blavet
 Zone marine 051 - Petite mer de Gâvres







Zone N° 049 - Rade de Lorient - Groix

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
049-P-001	Groix nord				
049-P-014	La Jument				
049-P-020	Lorient 16				

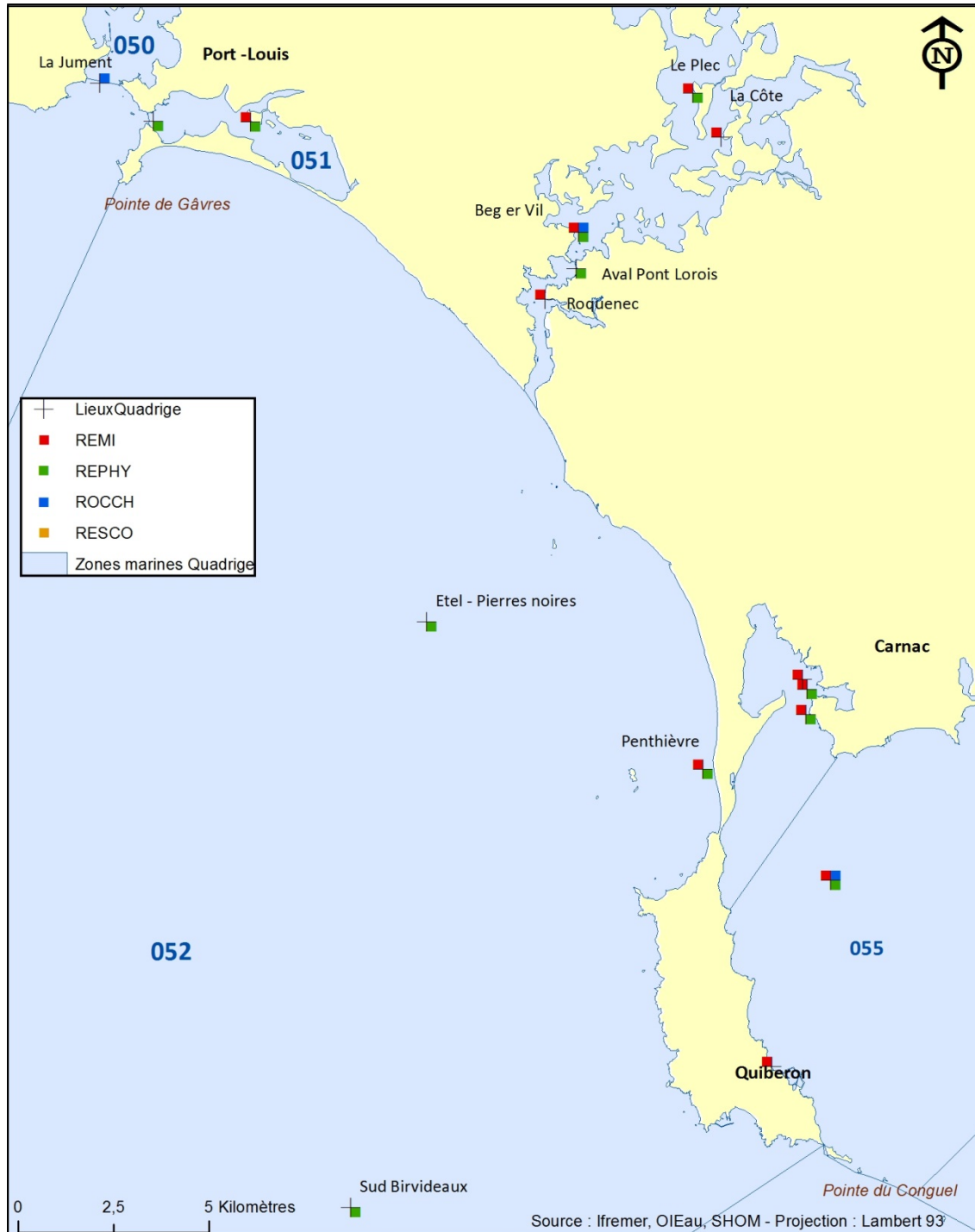
Zone N° 050 - Scorff - Blavet

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
050-P-007	Galèze				
050-P-053	Sterbouest				





Zone N° 051 - Petite mer de Gâvres

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
051-P-001	Ile Kerner	 			
051-P-023	Ban-Gavres				









Zone marine 052 - Baie d'Etel
Zone marine 053 - Rivière d'Etel



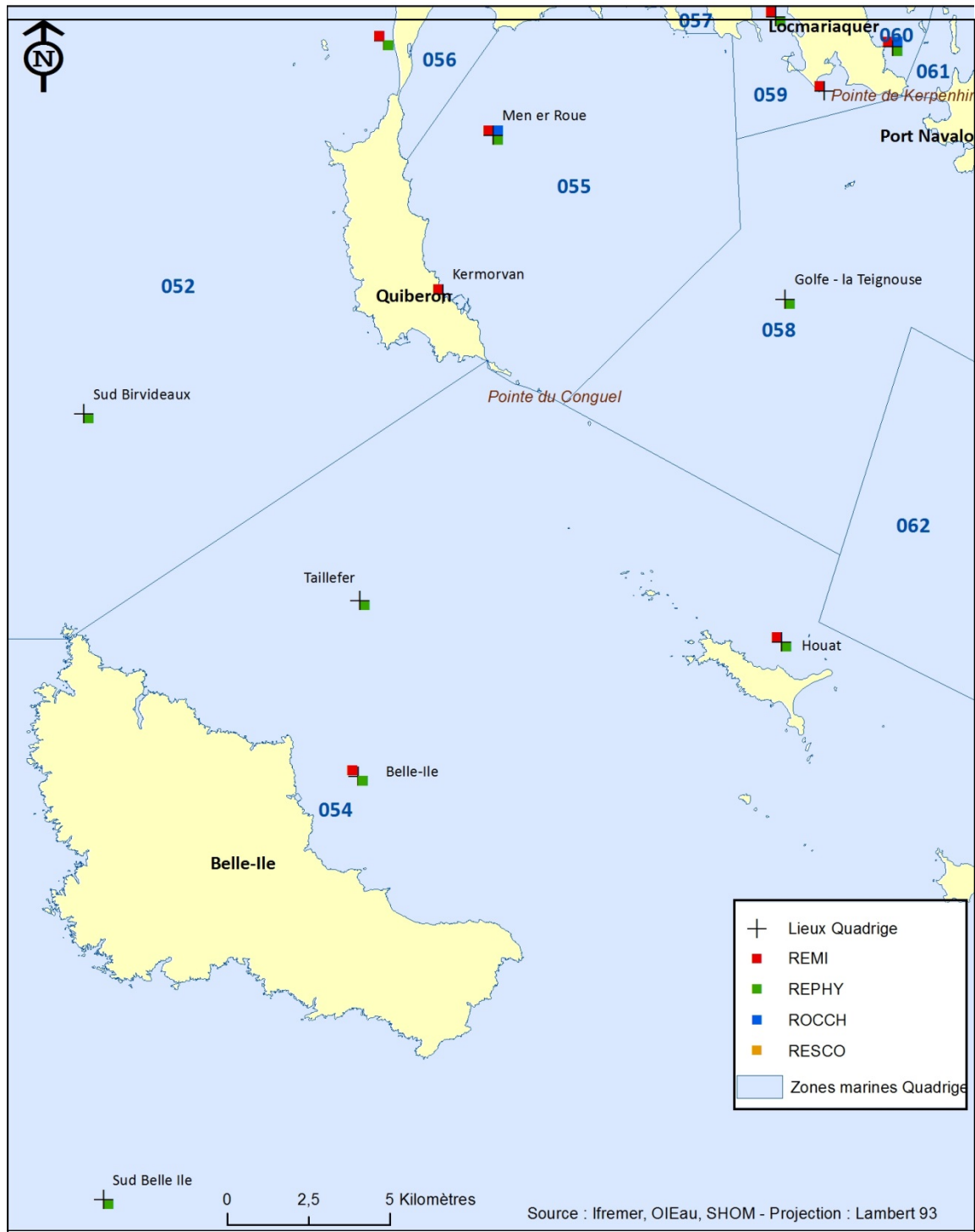
Zone N° 052 - Baie d'Etel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
052-P-010	Etel - Pierres Noires				
052-P-012	Penthièvre				
052-P-017	Sud Birvideaux				








Zone N° 053 - Rivière d'Etel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
053-P-006	Beg er Vil				
053-P-009	La Côte				
053-P-010	Roquenec				
053-P-011	Le Plec				
053-P-020	Aval Pont Lorois				







Zone marine 054 - Belle Ile - Houat - Hoedic
 Zone marine 055 - Baie de Quiberon
 Zone Marine 058 - Golfe du Morbihan - Large




Zone N° 054 - Belle-Ile - Houat - Hoëdic

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
054-P-004	Sud Belle-Ile				
054-P-005	Taillefer				
054-S-012	Belle-Ile		  		
054-P-013	Houat				

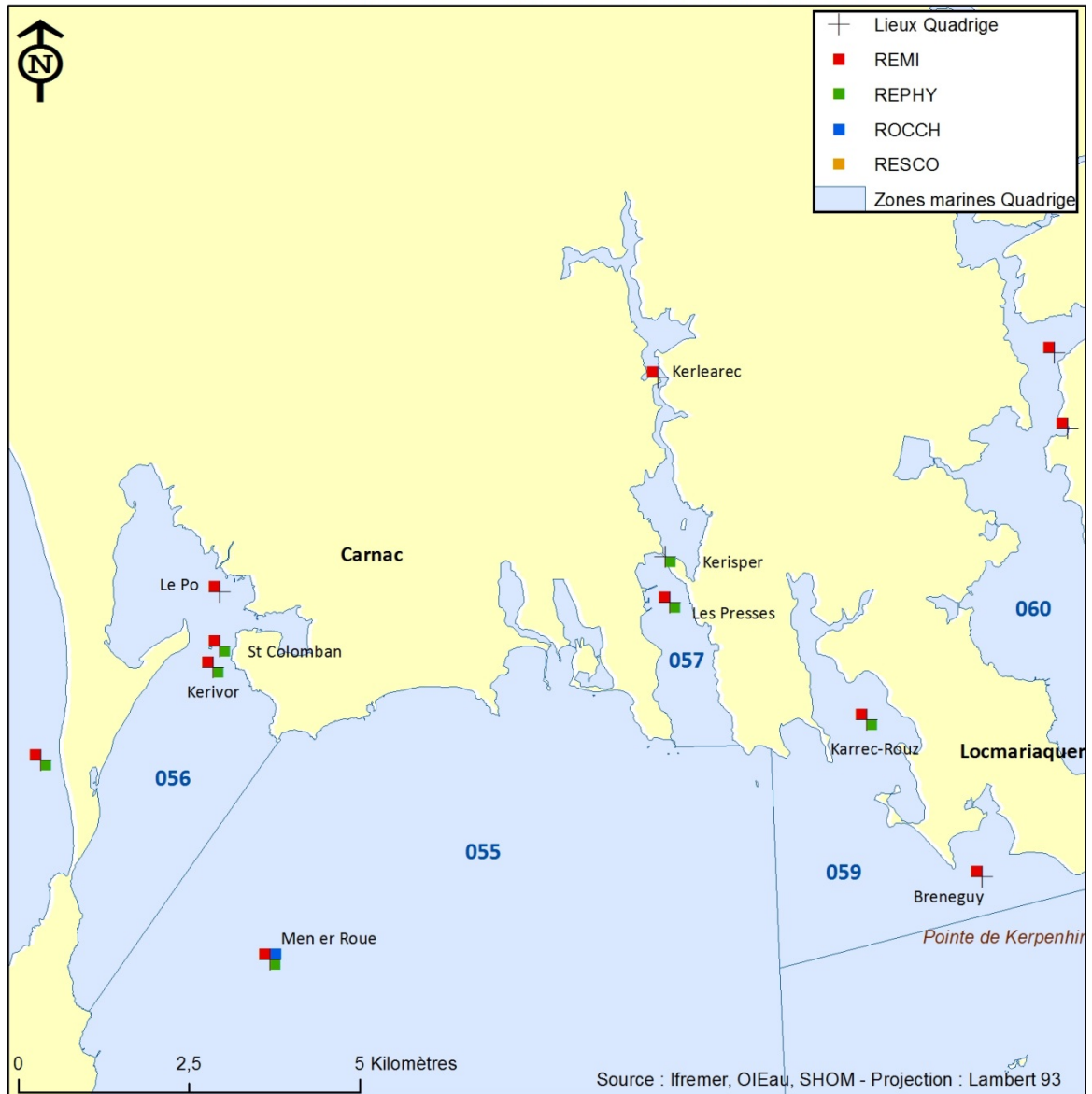
Zone N° 055 - Baie de Quiberon

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
055-P-001	Men er Roué		  		
055-P-037	Kermorvan				






Zone N° 058 - Golfe du Morbihan - large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
058-P-003	Golfe - la Teignouse				







Zone marine 056 - Baie de Plouharnel
 Zone marine 057 - Rivière de Crac'h
 Zone marine 059 - Rivière de Saint Philibert









Zone N° 056 - Baie de Plouharnel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
056-P-001	Kerivor				
056-P-002	Le Pô				
056-P-003	St-Colomban				

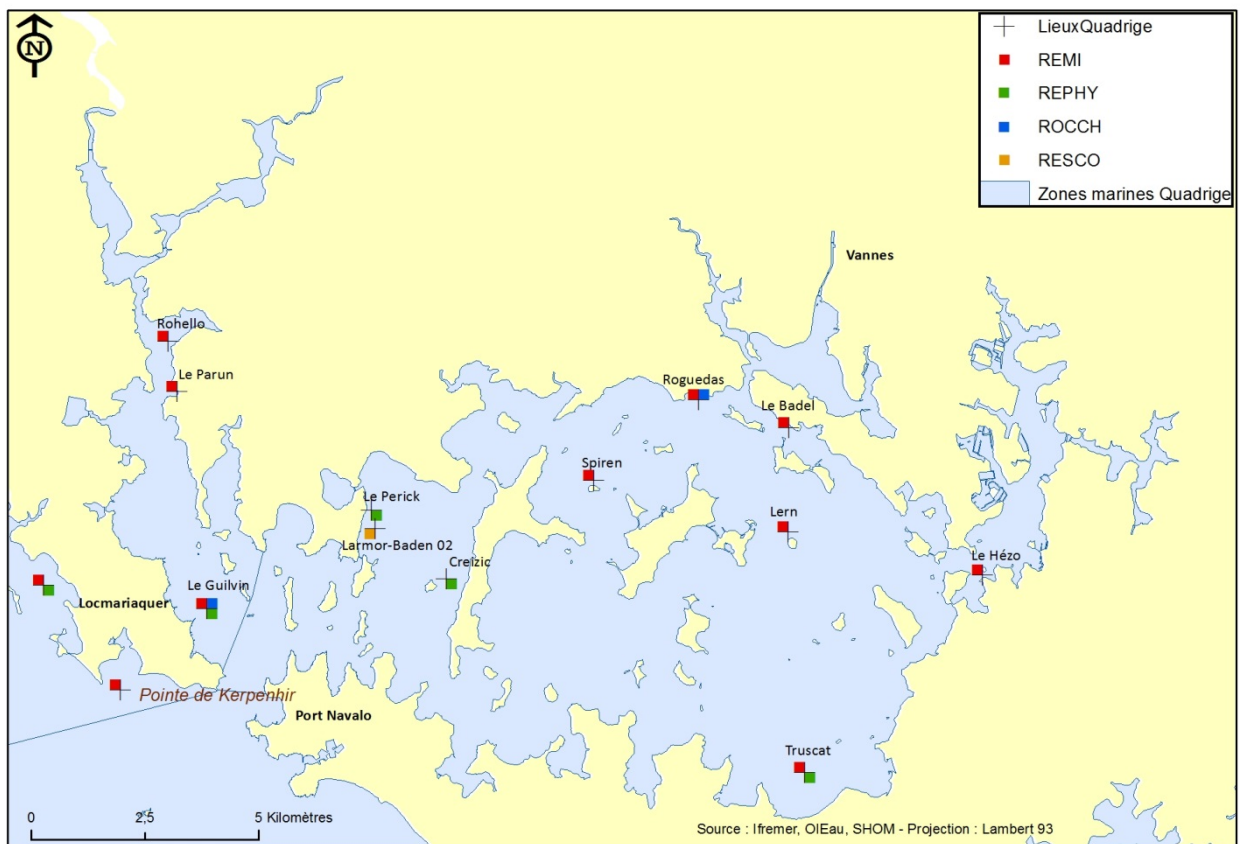
Zone N° 057 - Rivière de Crac'h

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
057-P-003	Kerléarec				
057-P-005	Les Presses	 	 		
057-P-011	Kerisper				

Zone N° 059 - Saint-Philibert - Le Breneuguy

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
059-P-003	Karrec-Rouz	 	  		
059-P-004	Le Breneuguy				












Zone marine 060 - Rivière d'Auray
Zone marine 061 - Golfe du Morbihan



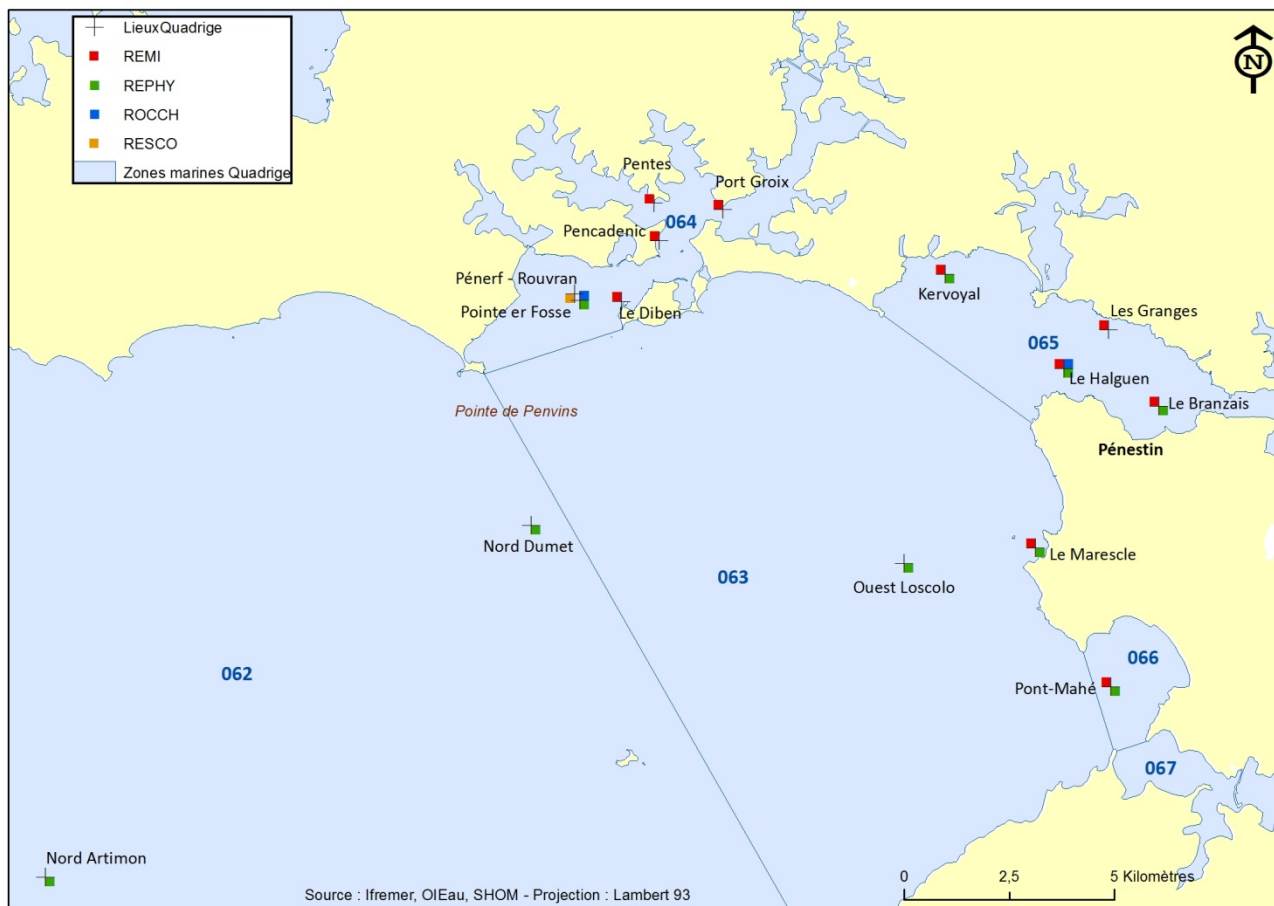
Zone N° 060 - Rivière d'Auray

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
060-P-001	Le Guilvin				
060-P-004	Rohello				
060-P-010	Le Parun				



Zone N° 061 - Golfe du Morbihan

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
061-P-003	Crezic				
061-P-005	Spiren				
061-P-006	Roguedas				
061-P-014	Truscat				
061-P-028	Le Badel				
061-P-029	Le Hézo				
061-P-031	Le Lern				
061-P-068	Larmor-Baden 02				
061-P-001	Le Perick				




Zone marine 062 - Baie de Vilaine - Large
 Zone marine 063 - Baie de Vilaine - Côte
 Zone marine 064 - Rivière de Peneuf
 Zone marine 065 - Estuaire de Vilaine
 Zone marine 066 - Baie de Pont Mahé














Zone N° 062 - Baie de Vilaine - large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
062-P-010	Nord-Artimon				
062-P-018	Nord-Dumet				









Zone N° 063 - Baie de Vilaine - côte

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
063-P-001	Le Maresclé				
063-P-002	Ouest-Loscolo				



Zone N° 064 - Rivière de Penerf

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
064-P-001	Pointe er Fosse		  	 	
064-P-004	Port-Groix	 			
064-P-005	Pentes				
064-P-007	Le Diben				
064-P-015	Pénerf - Rouvran				
064-P-027	Pencadenic				

Zone N° 065 - Estuaire de la Vilaine

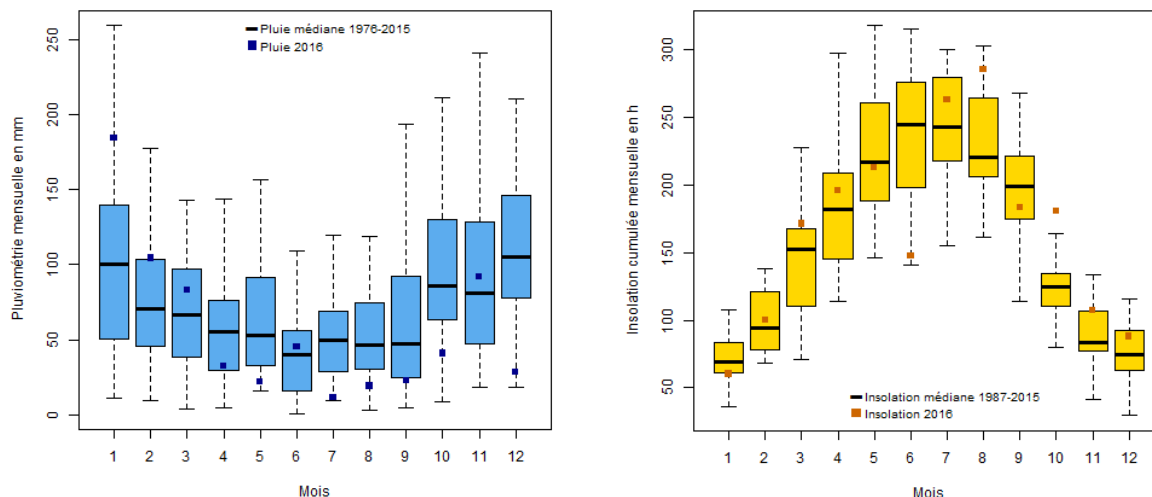
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
065-P-001	Kervoyal				
065-P-002	Le Halguen				
065-P-005	Les Granges				
065-P-006	Le Branzais				

Zone N° 066 - Pen Bé

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
066-P-001	Pont-Mahé				

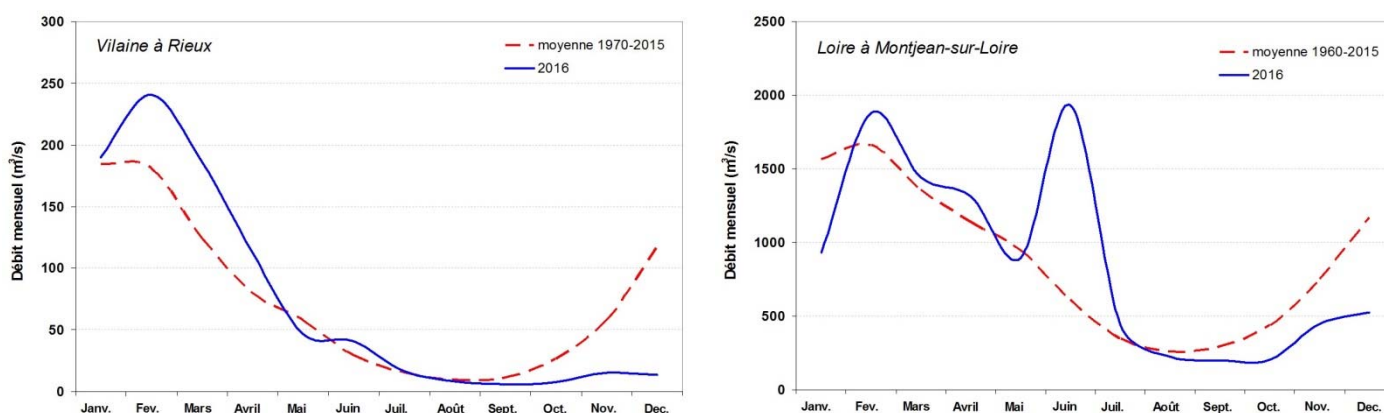
4. Conditions environnementales

Après un hiver pluvieux, l'année 2016 se caractérise par un printemps et un été très secs. Seul le mois de juin enregistre une pluviométrie proche de la médiane (calculée sur les années 1976-2015) accompagnée d'un déficit d'ensoleillement. La pluviométrie est également faible pendant la période automnale, et le mois d'octobre connaît un ensoleillement très important.



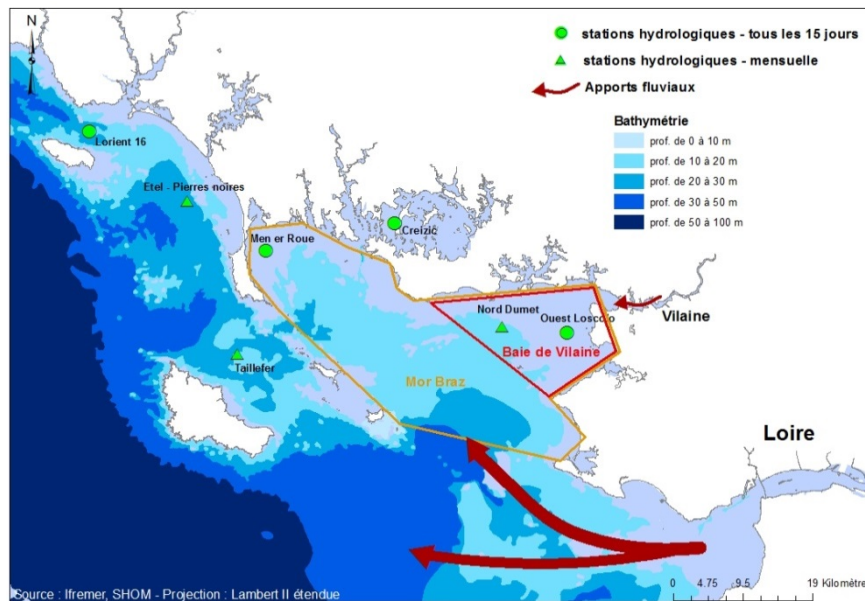
Evolution de la pluviométrie mensuelle et de l'insolation mensuelle en 2016 à Vannes, comparée à celle de la médiane mensuelle sur la période 1976-2015 et 1987-2015 respectivement (Source : Météo France).

Si le débit de la Loire est déficitaire en janvier, les débits de la Loire et de la Vilaine sont supérieurs à la moyenne 1970-2015 jusqu'en mai. Après un mois de mai qui connaît des débits un peu plus bas que la moyenne (en relation avec la faible pluviométrie dans le Morbihan), le mois de juin est marqué par une crue exceptionnelle de la Loire (liée aux pluies exceptionnelles en tête du bassin versant). Le débit moyen de la Loire au mois de juin est le plus élevé de l'année : il avoisine 2 000 m³/s. Une augmentation du débit de la Vilaine est également enregistrée en juin mais de plus faible amplitude. Les débits des deux fleuves sont ensuite faibles et largement inférieur à la moyenne 1970-2015 pendant le reste de l'année.



Evolution mensuelle des débits 2016 de la Vilaine (Source : IAV) et de la Loire (Source : banque Hydro-Eaufrance) comparée à la moyenne mensuelle de la période 1970-2015 et 1960-2015 respectivement

Sept stations réparties sur le littoral du Morbihan font l'objet d'un suivi hydrologique mensuel dans le cadre de la DCE (paramètres physico-chimiques classiques, chlorophylle *a* de mars à octobre et nutriments en hiver). Cette fréquence de prélèvement est plus élevée (bimensuelle) pour les stations « Lorient 16 » et « Creizic » entre mars et octobre et pour les stations « Ouest Loscolo » en baie de Vilaine et « Men er Roué » en baie de Quiberon toute l'année (stations incluses dans le « REPHY Observation »).

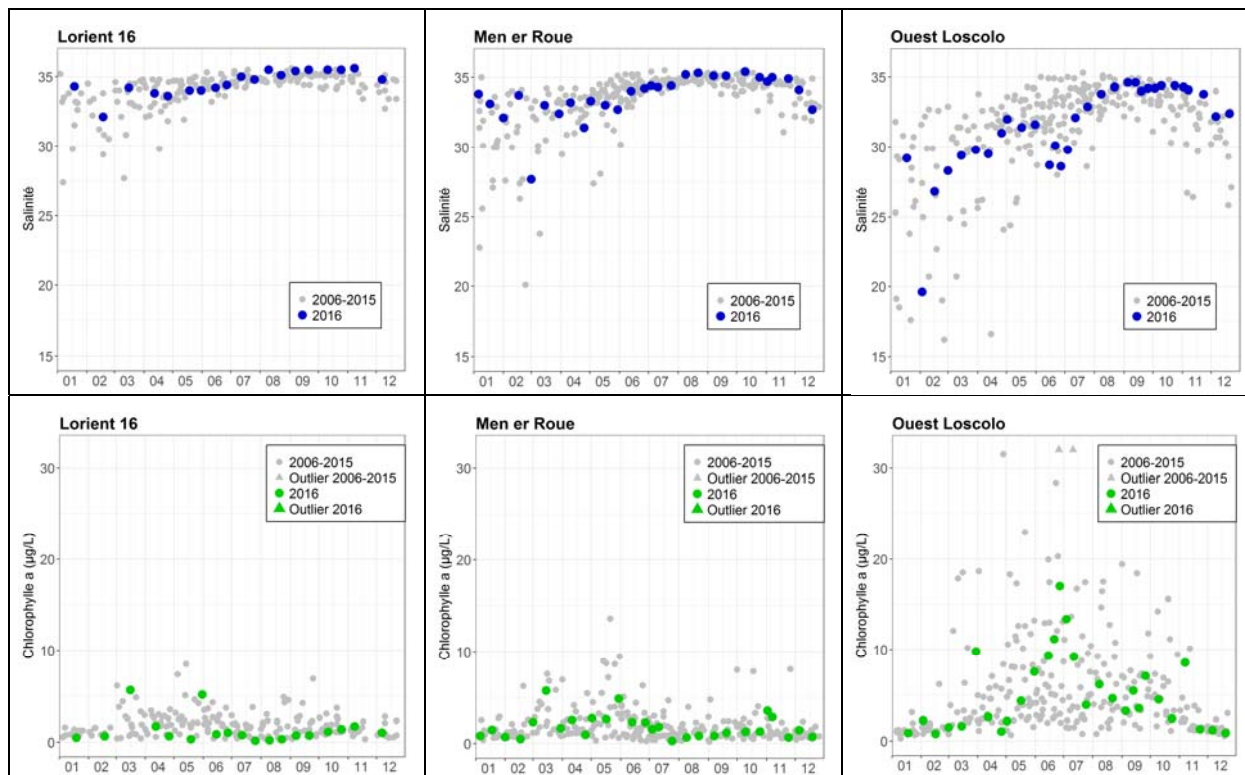


Situation géographique des stations hydrologiques suivies dans le Morbihan

Les 3 stations « Ouest Loscolo », « Men er Roué » et « Lorient 16 » permettent de décrire les conditions hydrologiques de l'ensemble du secteur morbihannais. Les deux grands fleuves, La Loire et la Vilaine, constituent la principale source en éléments nutritifs. Plus les stations sont proches de ces fleuves, plus les concentrations en nutriments sont élevées et plus la biomasse phytoplanctonique (représentée par la chlorophylle *a*) est importante.

Le secteur côtier Loire-Vilaine comprend la zone de consommation optimale des nutriments apportés par la Loire et la Vilaine. Les courants dans la zone du Mor Braz sont faibles, ce qui est favorable à la prolifération du phytoplancton. A l'intérieur du Mor Braz, la baie de Vilaine présente un degré supplémentaire de confinement des eaux par la présence d'une ligne de hauts fonds qui limite la dispersion des nutriments apportés par la Loire et la Vilaine.

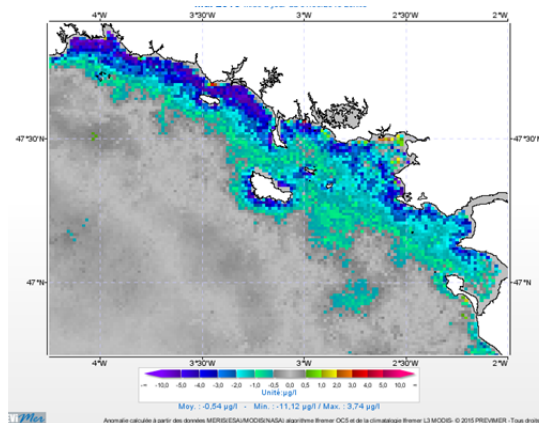
Sous l'effet des débits relativement élevés de la Vilaine et de la Loire, les salinités sont inférieures à 30 pendant toute la période hivernale sur la station « Ouest Loscolo », avec notamment une importante dessalure enregistrée début février lors des crues hivernales. On note également une dessalure début mars à « Men er Roué », mais de moindre ampleur. La fréquence d'échantillonnage plus faible sur la station « Lorient 16 » pendant cette période peut expliquer le fait que la dessalure n'y soit pas observée.



Evolution de la salinité et de la teneur en chlorophylle a en sub-surface sur 3 stations du Morbihan

Bénéficiant du stock de nutriments hivernal, un premier bloom phytoplanctonique est observé en mars sur les trois stations. Ce bloom fait chuter l'ensemble des concentrations de nutriments. La biomasse phytoplanctonique printanière n'est ensuite pas très élevée sur le littoral morbihannais car elle est limitée par le phosphore.

Les teneurs en chlorophylle a observées par satellite en mai, confirment cette biomasse un peu plus faible qu'à l'accoutumée (les couleurs bleu-vert indiquant un déficit de chlorophylle a par rapport aux observations des 10 dernières années, les couleurs jaune-rouge, non observées en 2016, indiquant une anomalie positive).



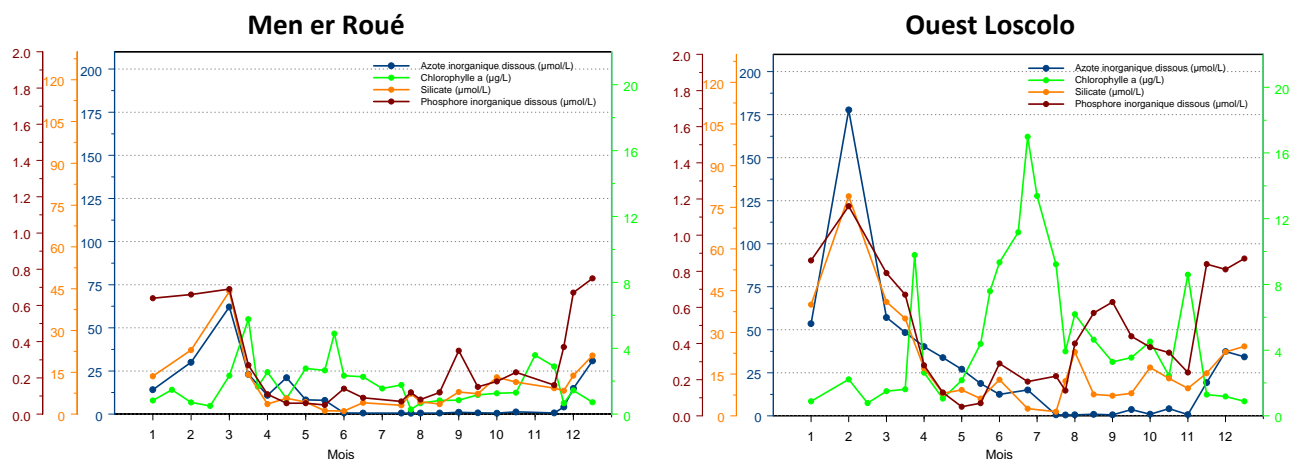
Anomalie mensuelle de chlorophylle a observée par satellite en mai 2016 (source Prévimer)

Il faut attendre début juin pour voir une nouvelle augmentation des teneurs en chlorophylle a, dans un milieu ré-enrichi par les apports fluviaux. Cette augmentation de la biomasse est de courte durée sur l'ouest du Morbihan qui connaît ensuite une faible activité biologique jusqu'à la fin de l'année.

En revanche, en baie de Vilaine (station « Ouest Loscolo »), la biomasse reste assez élevée en juillet, avec l'apparition d'eaux colorées vertes à *Lepidodinium chlorophorum*. On note une augmentation importante des concentrations en phosphore en août. Cet enrichissement, intervenant en l'absence d'apports fluviaux car les niveaux de salinité sont élevés, est probablement lié au relargage du phosphore sédimentaire vers la colonne d'eau, phénomène favorisé par une température de l'eau élevée.

L'épuisement en azote et en silice provoque la fin du bloom en baie de Vilaine mi-juillet. Les processus de recyclage dans la colonne d'eau et à partir des sédiments peuvent être à l'origine de l'augmentation des concentrations en silicates à la station « Ouest Loscolo » à partir de fin juillet. L'azote limite ensuite la production primaire pendant le reste de la période estivale.

Au début de l'automne, on note une reprise de l'activité biologique en baie de Vilaine avec un pic tardif de chlorophylle *a* début novembre, également observé en baie de Quiberon, favorisé par un ensoleillement important.



Evolution des teneurs en nutriments inorganiques dissous et de la chlorophylle *a* sur les stations « Men er Roué » et « Ouest Loscolo » en 2016.

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



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. 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 d'origine fécale 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 critères réglementaires.

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement (<i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		230	700	4 600	46 000
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparcage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classée	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone
 (Règlement (CE) n° 854/2004², arrêté du 6/11/2013³ pour les groupes de coquillages)

² Règlement (CE) n° 854/2004 du 29 avril 2004, modifié par le règlement (CE) n°2285/2015, fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

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

- **surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106⁴ ou NF EN ISO 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, la décroissance des niveaux de contamination témoigne d'une amélioration de la qualité microbiologique sur les dix dernières années. Elle peut résulter d'aménagements mis en œuvre sur le bassin versant (ouvrages et réseaux de collecte des eaux usées, 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 matière 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.

³ Arrêté du 6 novembre 2013 relatif au classement à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.

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

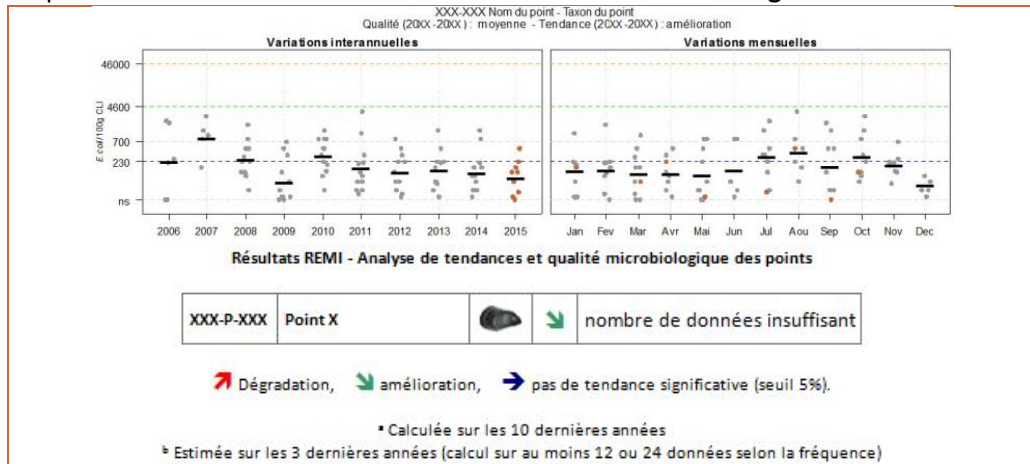
⁵ Norme NF/EN/ISO 16 649-3. Microbiologie de la chaîne alimentaire - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* bêta-glucuronidase-positives - Partie 3 : Recherche et technique du nombre le plus probable utilisant le bromo-5-chloro-4-indolyl-3 bêta-D-glucuronate

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).

5.2. Documentation des figures

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

Exemples :



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 présenté 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 2016 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont grisés. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par la réglementation (Règlement (CE) n°854/2004, Arrêté du 06/11/2013).

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 trois dernières années calendaires. Quatre niveaux sont définis :

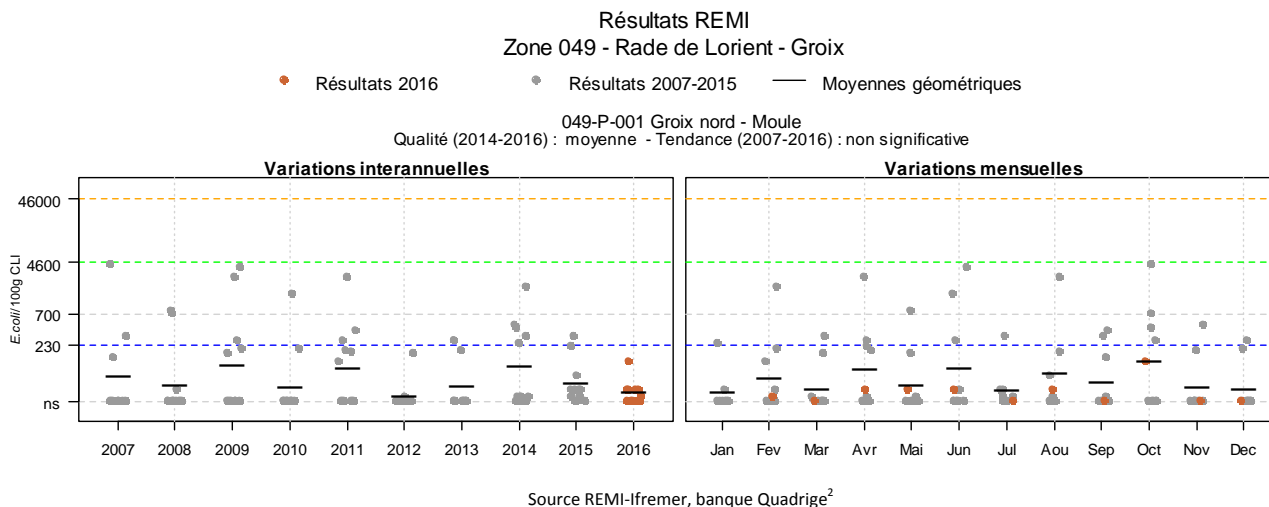
- Qualité *bonne* : au moins 80 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 230 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 700 *E. coli*/100 g CLI,
- Qualité *moyenne* : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E. coli*/100 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 suffisantes sur la période (24 pour les lieux suivis 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 avec saisonnalité. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de dix ans. Les mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) sont traitées égales à la LQ. Si plusieurs LQ existent alors toutes les mesures inférieures à la plus élevée des LQ sont traitées égales à la plus élevée des LQ, comme préconisé par Helsel et Hirsch (2002)⁶. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l'ensemble des points.

⁶ Helsel, D.R., Hirsch, R.M. 2002. Statistical Methods in Water Resources. In: Techniques of Water-Resources Investigations, Book 4 - Hydrologic Analysis and Interpretation, chapter A3. U.S. Geological Survey, 522 pages.

5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires



Cette station se situe sur les filières de moules de l’île de Groix, au nord de l’île.

Tous les résultats de l’année 2016 sont inférieurs à la valeur de 230 *E. coli*/100g CLI, la valeur la plus élevée étant observée en octobre (130 *E. coli*/100g CLI). La qualité microbiologique sur trois ans reste cependant « moyenne » en raison des résultats de l’année 2014.

Les résultats enregistrés au cours des dix dernières années ne permettent pas de dégager de saisonnalité marquée sur ce point.

Aucune tendance significative de la qualité microbiologique ne peut être mise en évidence sur les dix dernières années.

Zone 049 - Rade de Lorient - Groix : analyse de tendances

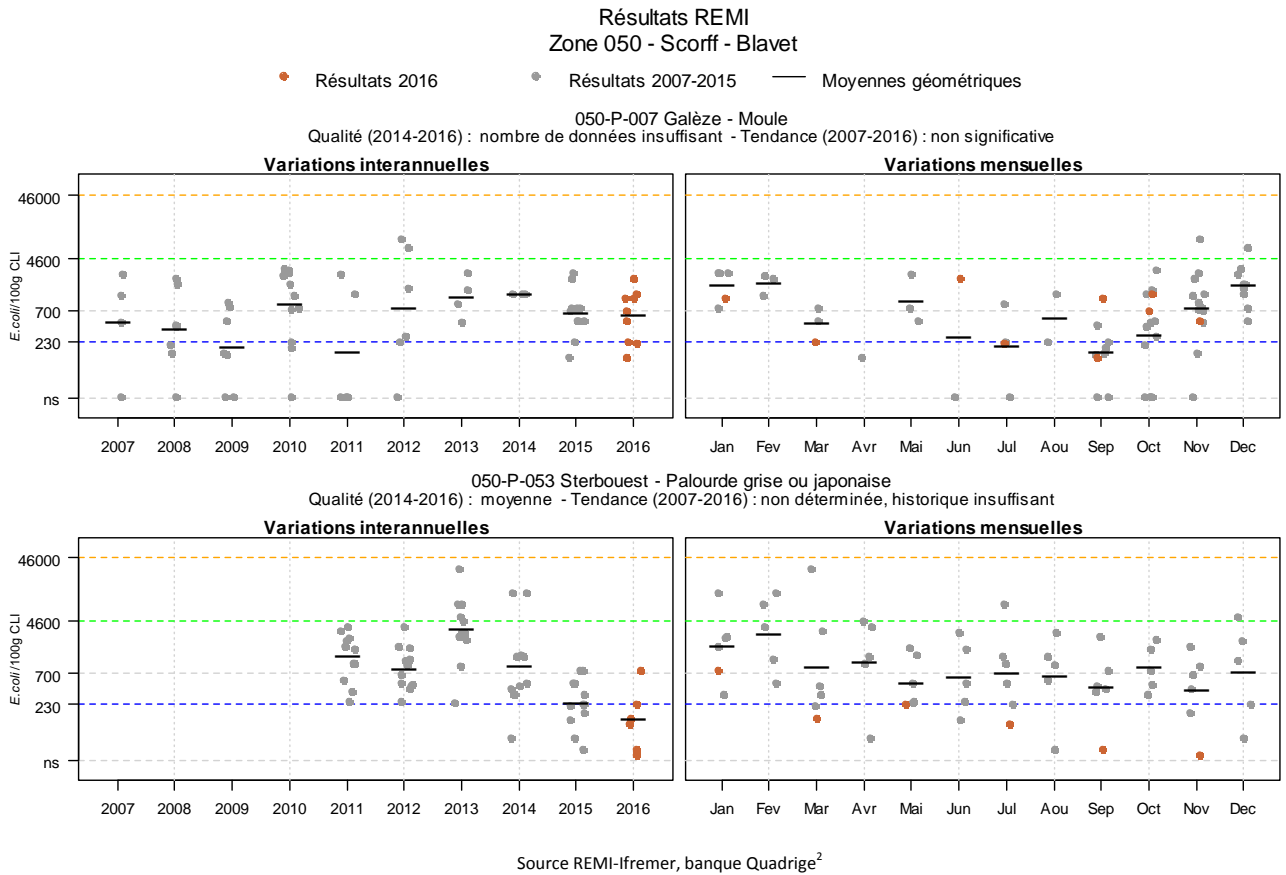
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
049-P-001	Groix nord		➔	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²



Cette zone en amont de la rade de Lorient est située dans un secteur fortement urbanisé.

Sur le point « Galèze » les résultats obtenus en 2016 sont de qualité comparable à ceux de 2015, sans dépassement de la valeur de 4 600 *E. coli*/100g CLI. L'échantillonnage est plus important à l'automne en raison de l'activité plus soutenue à cette période de l'année sur ces concessions de moules en eau profonde.

Aucune tendance significative sur 10 ans ne peut être mise en évidence, mais une saisonnalité est observée avec des résultats de moins bonne qualité en hiver.

Sur la station « Sterbouest » les résultats sont, pour la deuxième année consécutive, très satisfaisants avec un seul résultat légèrement supérieur à 700 *E. coli*/100g CLI au mois de janvier. Aucune variation saisonnière n'est observée sur cette station. La tendance générale sur dix ans ne peut être estimée, le suivi n'ayant débuté qu'en 2011.

La qualité microbiologique sur 3 ans passe de « mauvaise » en 2015 à « moyenne » en 2016.

Zone 050 - Scorff - Blavet : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
050-P-007	Galèze		➔	données insuffisantes
050-P-053	Sterbouest		Moins de 10 ans de données	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

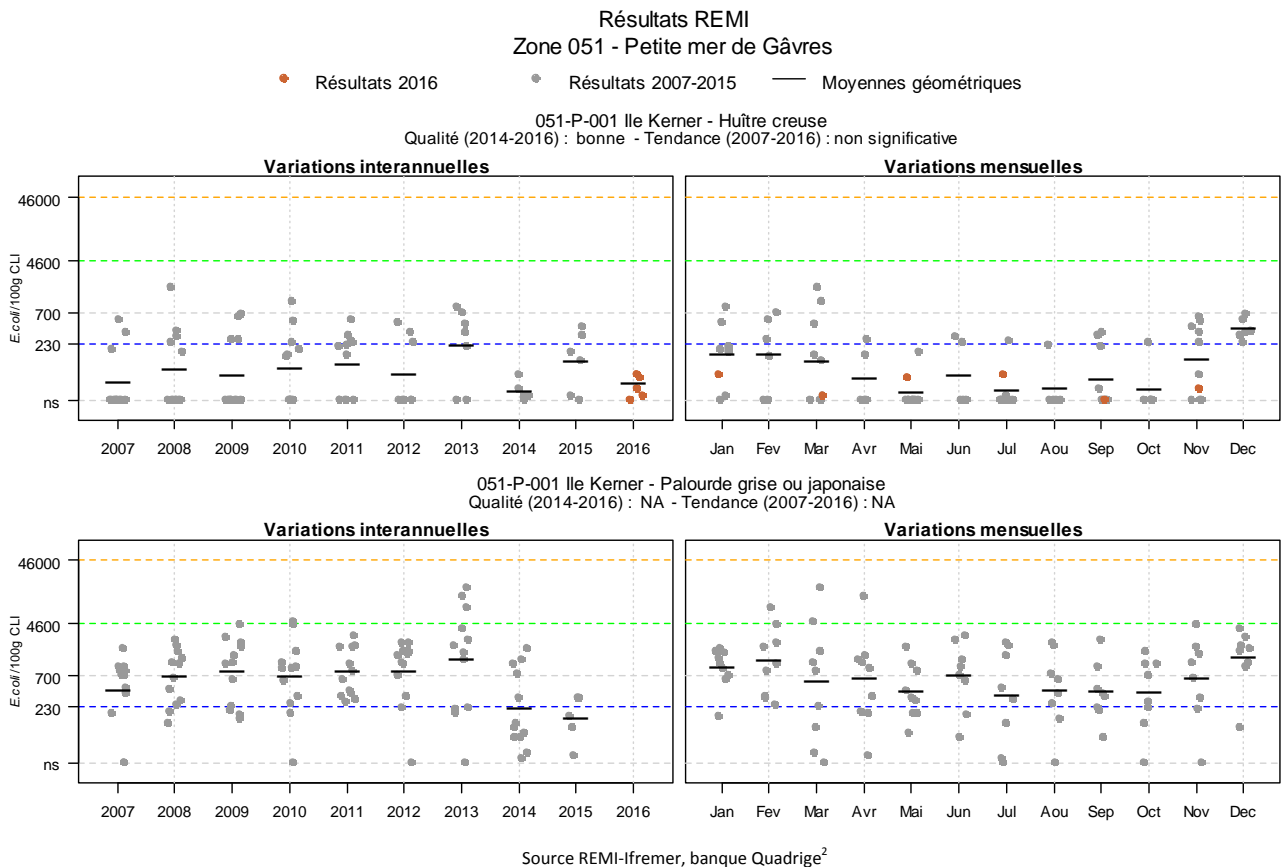
^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²



Station REMI « Sterbouest »



La petite mer de Gâvres est une petite mer intérieure qui se vide presque entièrement à chaque marée. Elle est urbanisée sur sa façade nord et fermée au sud par un cordon dunaire peu urbanisé.

L'échantillonnage de palourdes n'a pas été poursuivi en 2016 en raison de l'arrêt d'exploitation de cette ressource.

Les résultats obtenus en 2016 sur les huîtres sont tous inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI. Sur les trois dernières années, la qualité est estimée à « bonne ».

Aucune tendance significative ne peut être mise en évidence sur les dix dernières années. En revanche, les variations mensuelles font apparaître des résultats moins satisfaisants en période hivernale.

Zone 051 - Petite mer de Gâvres : analyse de tendances

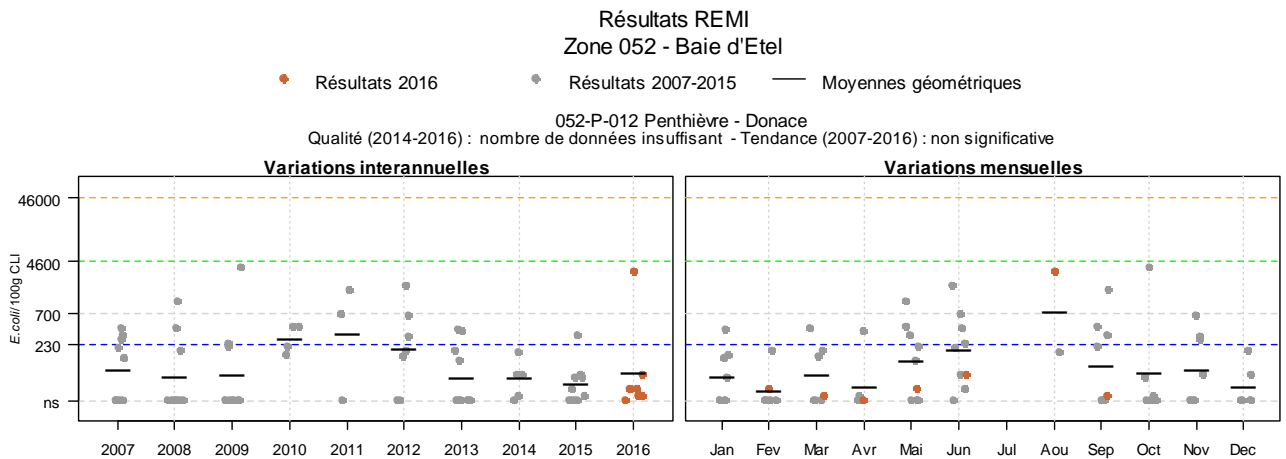
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
051-P-001	Ile Kerner		➔	bonne

➔ dégradation, ➔ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²



Cette station est située sur l'isthme de Penthièvre côté océan. La qualité microbiologique peut être potentiellement impactée par les habitations situées le long de la plage.

Les résultats de l'année 2016 sont satisfaisants à l'exception d'un résultat à 3 300 *E. coli*/100g CLI le 15 août 2016. Ce résultat reste cependant inférieur au seuil d'alerte de 4 600 *E. coli*/100g CLI dans cette zone. En raison de la fermeture administrative du gisement en été, peu de valeurs sont acquises en juillet et août. Le nombre de données est insuffisant pour estimer la qualité de cette zone sur trois ans.

Aucune tendance significative sur dix ans ne peut être mise en évidence pour cette zone.

Zone 052 - Baie d'Étel : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
052-P-012	Penthièvre		➔	données insuffisantes

➔ dégradation, ➡ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

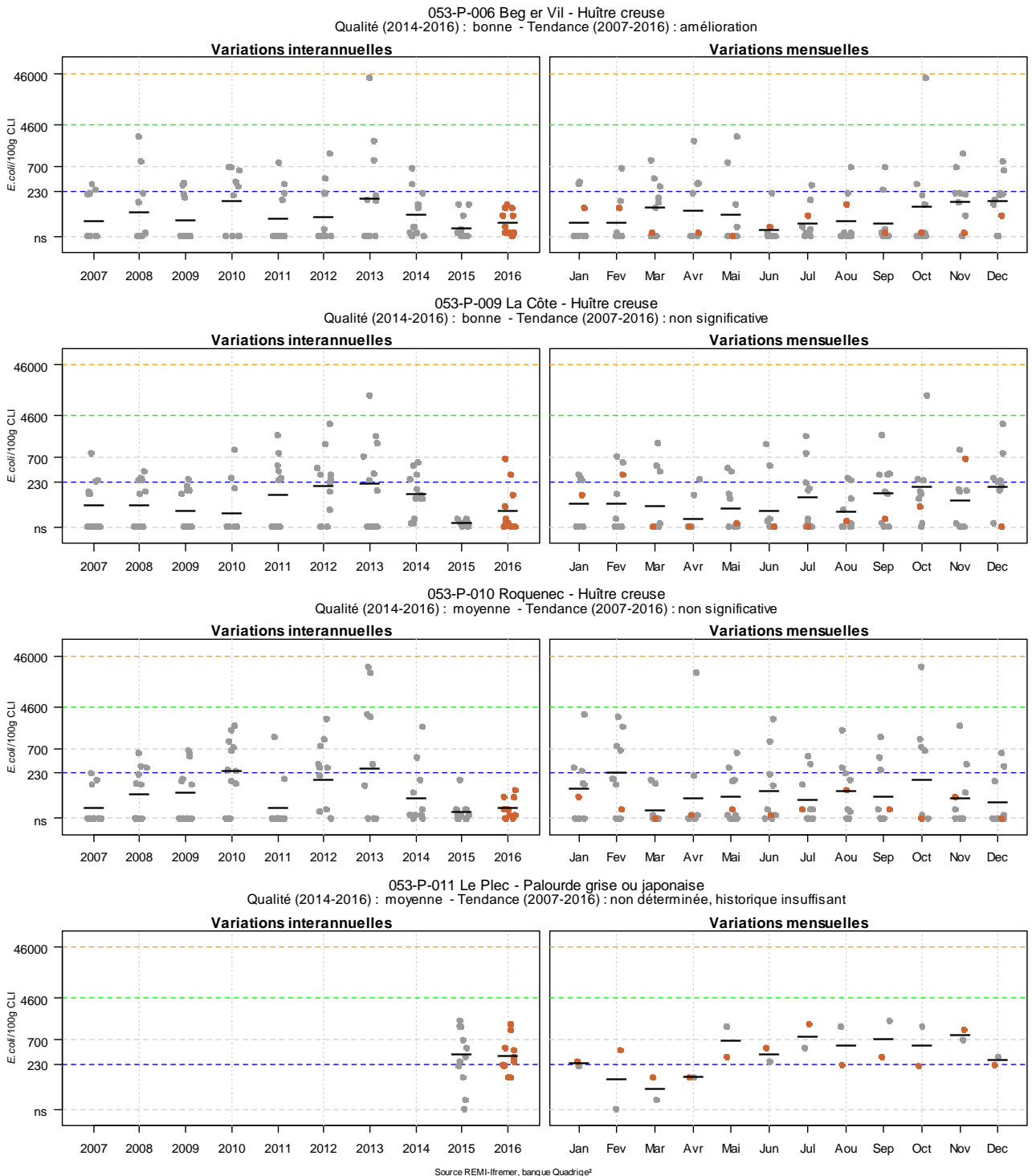
^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Résultats REMI
Zone 053 - Rivière d'Étel

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques



La rivière d'Étel est un estuaire potentiellement impacté par de nombreuses sources de contamination, plutôt agricoles dans sa partie amont et majoritairement urbaines dans sa partie aval.

Les résultats enregistrés sur les huîtres en rivière d’Etel en 2016 sont très satisfaisants. Tous les résultats sont inférieurs à 700 *E. coli*/100g CLI. La qualité sur trois ans est estimée à « bonne » à « Beg er Vil » et à « la Côte », et « moyenne » à « Roquenec ».

Une tendance générale à l’amélioration est observée sur la station Beg er Vil. Les variations saisonnières sont peu marquées pour l’ensemble des stations.

Les résultats obtenus pour les palourdes sur la station « le Plec » sont de niveau équivalent à ceux de 2015. Deux années de suivi sont insuffisantes pour identifier des tendances ou des variations saisonnières.

Zone 053 - Rivière d'Etel : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
053-P-006	Beg er Vil		↘	bonne
053-P-009	La Côte		→	bonne
053-P-010	Roquenec		→	moyenne
053-P-011	Le Plec		Moins de 10 ans de données	données insuffisantes

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

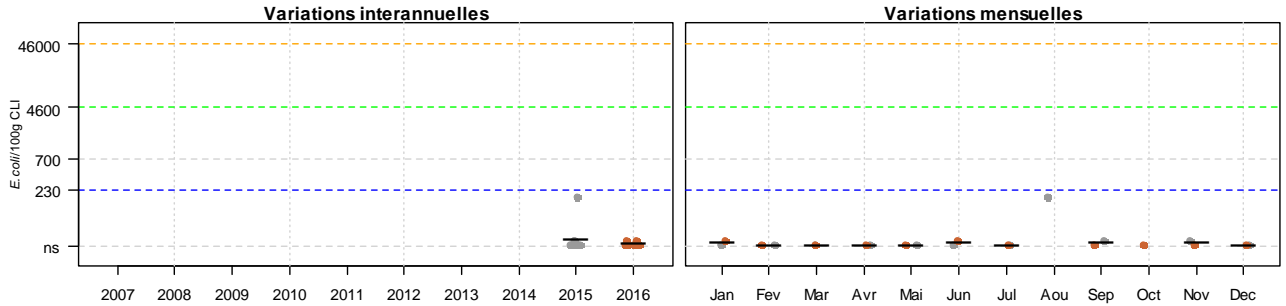


Station REMI « Beg er Vil »

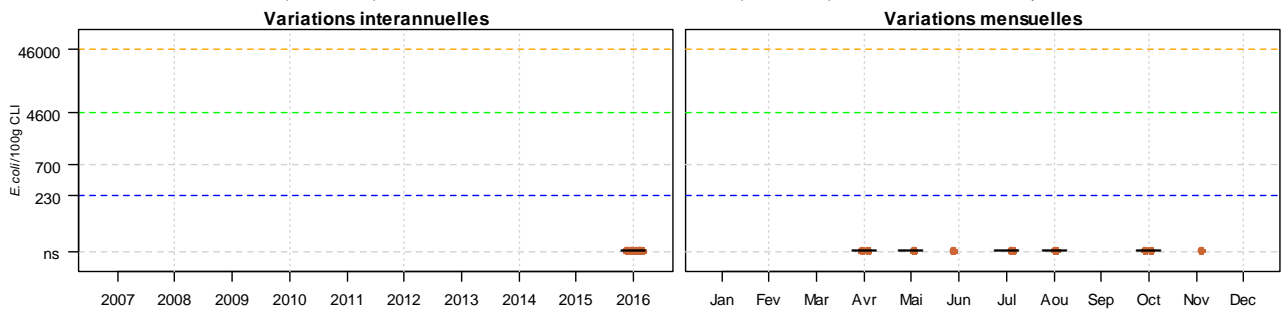
Résultats REMI
Zone 054 - Belle-Ile - Houat - Hoëdic

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

054-S-012 Belle-Ile - Vernis
Qualité (2014-2016) : nombre de données insuffisant - Tendence (2007-2016) : non déterminée, historique insuffisant



054-P-013 Houat - Moule
Qualité (2014-2016) : nombre de données insuffisant - Tendence (2007-2016) : non déterminée, historique insuffisant



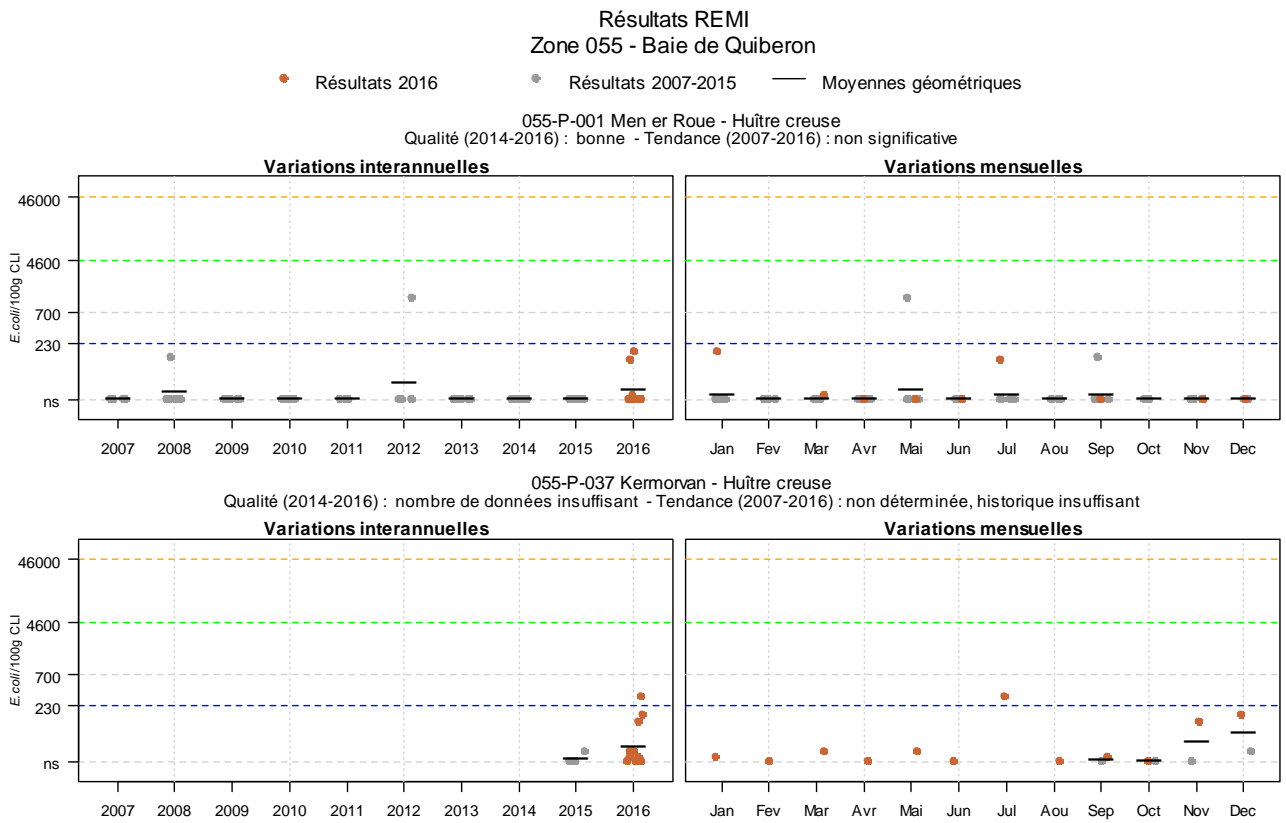
Un suivi microbiologique sur le gisement de vernis en eau profonde de Belle île a démarré en 2015 en remplacement du suivi sur le gisement de Groix. Pour la seconde année consécutive, tous les résultats sont inférieurs au seuil de 230 *E. coli*/100g CLI.

En raison de la reprise de l'élevage de moules sur filières à l'île d'Houat, un suivi microbiologique a été réalisé durant la période d'activité. Tous les résultats sont inférieurs au seuil de détection de la méthode (< 18 *E. coli*/100g CLI).

L'estimation de la qualité ainsi que le calcul de la tendance ne sont pas possibles en raison du démarrage récent de ces suivis.



Echantillon de vernis



Les résultats obtenus en 2016 sur les huîtres en élevage en eau profonde de la station « Men er Roué » sont tous inférieurs au seul de 230 *E. coli*/100g CLI. La qualité microbiologique sur trois ans est bonne et aucune tendance significative sur dix ans ne peut être mise en évidence.

Sur la station « Kermorvan » (zone nouvellement classée dont le suivi a démarré en 2015), un seul résultat est supérieur au seuil de 230 *E. coli*/100g CLI au mois de juillet (330 *E. coli*/100g CLI). L'estimation de la qualité ainsi que le calcul de la tendance ne sont pas possibles sur cette station en raison du manque de données.

Zone 055 - Baie de Quiberon : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
055-P-001	Men er Roue		➔	bonne
055-P-037	Kermorvan		Moins de 10 ans de données	données insuffisantes

➔ dégradation, ➡ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

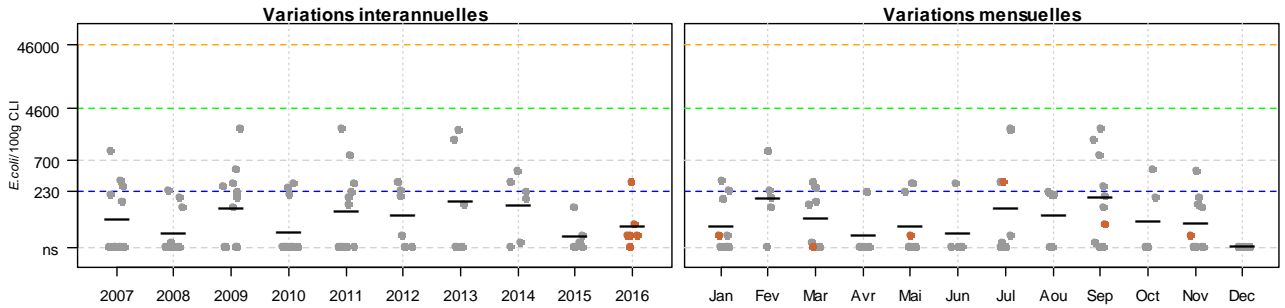
^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

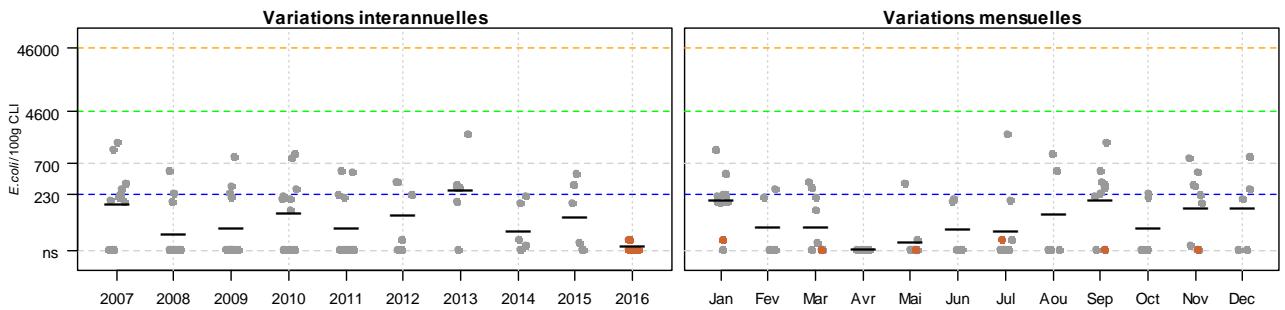
Résultats REMI
Zone 056 - Baie de Plouharnel

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

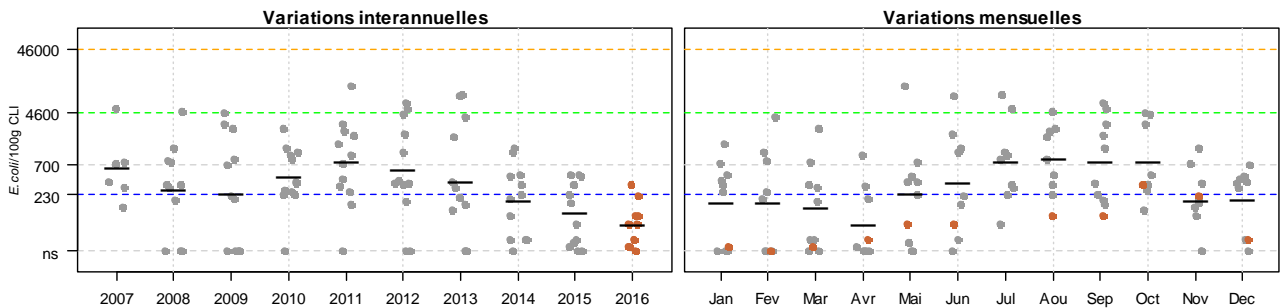
056-P-001 Kerivor - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendence (2007-2016) : non significative



056-P-002 Le Po - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendence (2007-2016) : non significative



056-P-003 St Colomban - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : amélioration



Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

La baie de Plouharnel est un secteur de parcs découvrants. Il est potentiellement soumis à des contaminations d'origine humaine en raison d'une urbanisation importante.




Les résultats obtenus sur la station huîtres « Kérivor » sont satisfaisants, avec une seule valeur supérieure à 230 *E. coli*/100g CLI.

Sur les stations « Le Pô » et « Saint Colomban », la concentration moyenne de 2016 est la plus basse enregistrée ces dix dernières années. Une saisonnalité peu marquée est observée sur ces deux stations avec des résultats plus élevés en fin d'été et automne.

La qualité de ces stations est « bonne » pour les huîtres sur les trois dernières années, et « moyenne » pour les palourdes.

Une tendance significative à l'amélioration sur dix ans est observée pour la station « Saint Colomban ».

Zone 056 - Baie de Plouharnel : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
056-P-001	Kerivor		→	bonne
056-P-002	Le Po		→	bonne
056-P-003	St Colomban		↘	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

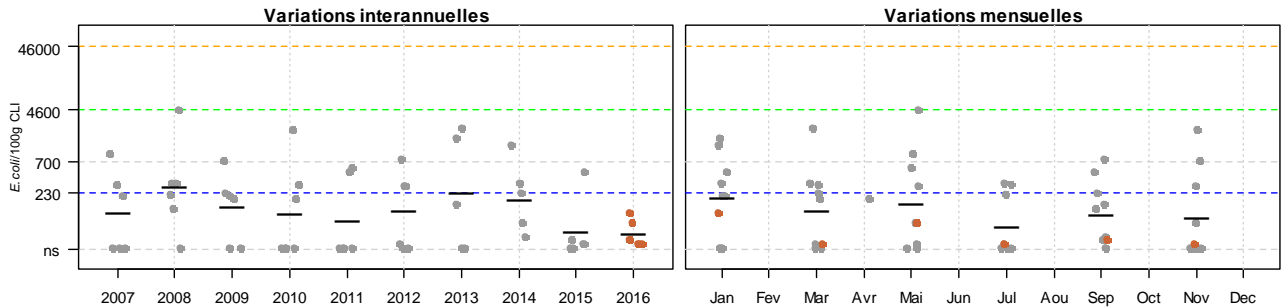


Station REMI « Kerivor »

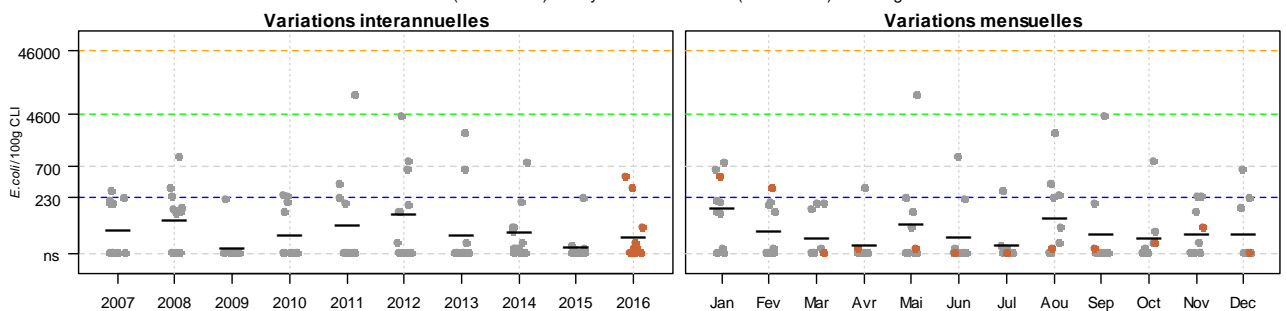
Résultats REMI
Zone 057 - Rivière de Crac'h

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

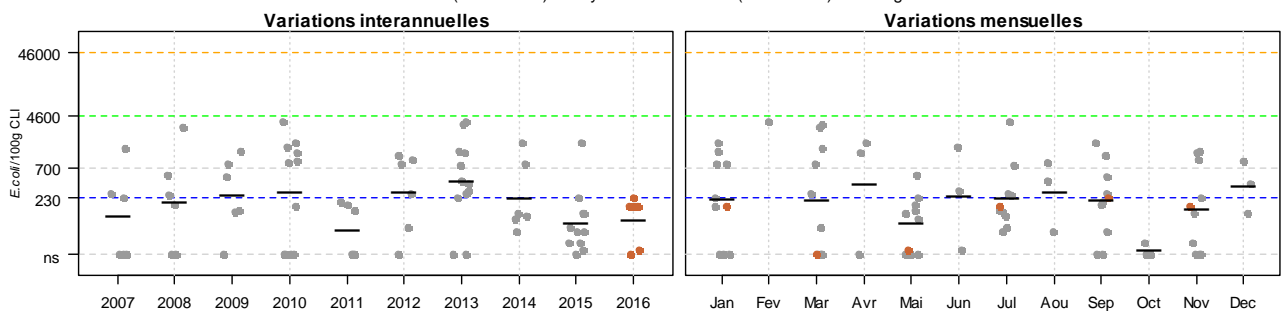
057-P-003 Kerlearec - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : non significative



057-P-005 Les Presses - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : non significative



057-P-005 Les Presses - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : non significative



Source REMI-Iframer, banque Quadriges®

Cet estuaire est potentiellement impacté par des contaminations d'origine agricole et humaine dans sa partie amont, et essentiellement d'origine humaine dans sa partie aval avec une urbanisation importante et la présence du port de plaisance de la Trinité/mer.

Sur la station située en amont « Kerléarec », les six résultats de l'année sont inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI.

Sur la station aval « les Presses » deux résultats supérieurs à 230 *E. coli*/100g CLI sont observés en janvier et février. Cette zone étant classée en A à cette période de l'année, ces résultats ont chacun donné lieu à une alerte de niveau 1 (contamination détectée) qui n'a pas été confirmée.




En août, une alerte de niveau 0 (risque de contamination) a été déclenchée sur la base d'un résultat sur l'eau de baignade supérieur au seuil. La contamination n'a pas été confirmée et l'alerte a été levée.

Sur cette même station, les résultats obtenus sur les échantillons de palourdes sont tous satisfaisants.

La qualité microbiologique sur trois ans est estimée à « moyenne » pour les trois stations.

Aucune saisonnalité n'est mise en évidence par les variations mensuelles, et aucune tendance significative sur dix ans n'est détectée.

Zone 057 - Rivière de Crac'h : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
057-P-003	Kerlearec		➔	moyenne
057-P-005	Les Presses		➔	moyenne
057-P-005	Les Presses		➔	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

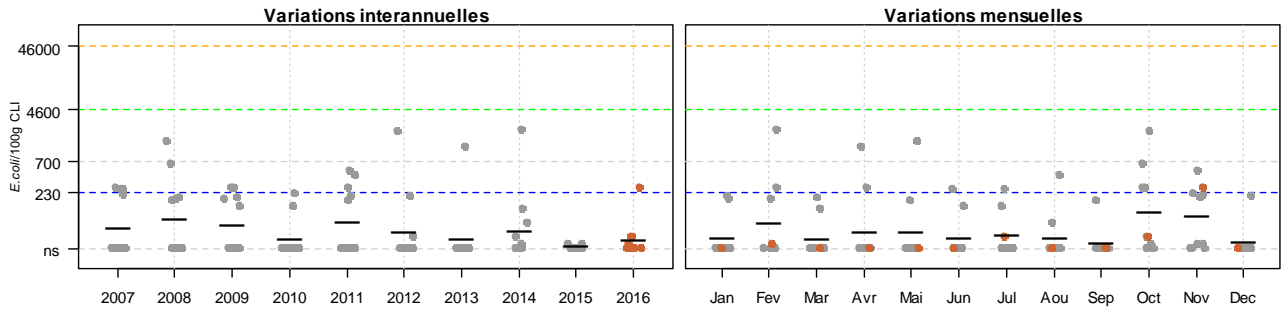
^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

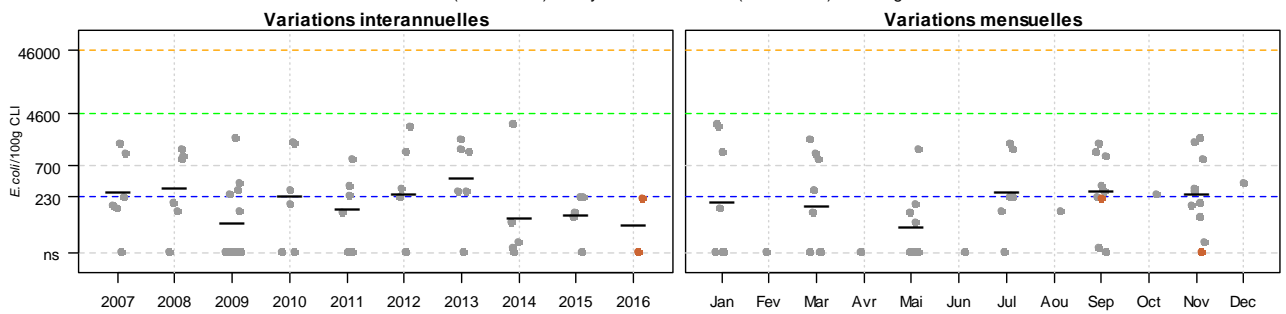
Résultats REMI
Zone 059 - Saint-Philibert - Le Breneugy

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

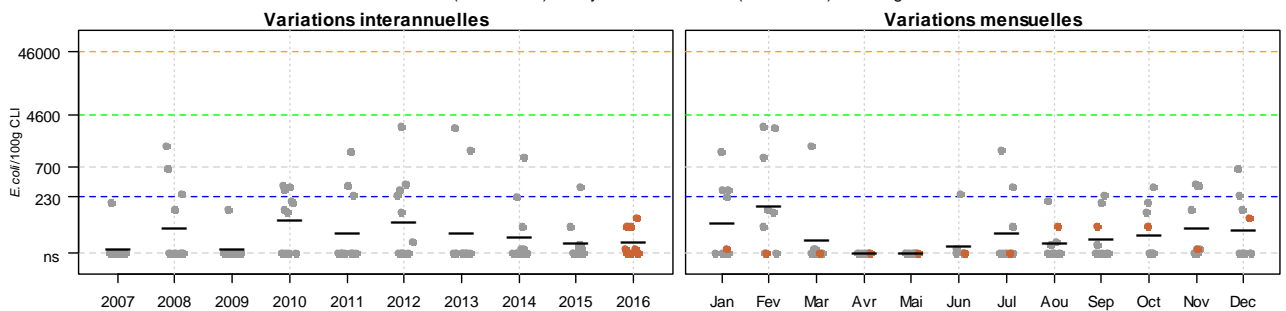
059-P-003 Karrec-Rouz - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : amélioration



059-P-003 Karrec-Rouz - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : non significative



059-P-004 Breneugy - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : non significative



Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

Ce petit estuaire situé à la sortie du golfe du Morbihan est potentiellement impacté par des contaminations d'origine humaine essentiellement.

Les résultats de l'année 2016, comme ceux de l'année 2015 sont satisfaisants. La station palourdes « Karrec Rouz » n'a pu être échantillonnée que deux fois au cours de l'année en raison du manque de ressource.

La qualité microbiologique des trois stations est estimée à moyenne.

Le graphique des variations mensuelles ne fait apparaître aucune variabilité saisonnière marquée. La tendance générale sur 10 ans montre une amélioration pour les huîtres de « Karrec Rouz ».

Zone 059 - Saint-Philibert - Le Breneguy : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
059-P-003	Karrec-Rouz		↘	moyenne
059-P-003	Karrec-Rouz		→	moyenne
059-P-004	Breneguy		→	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

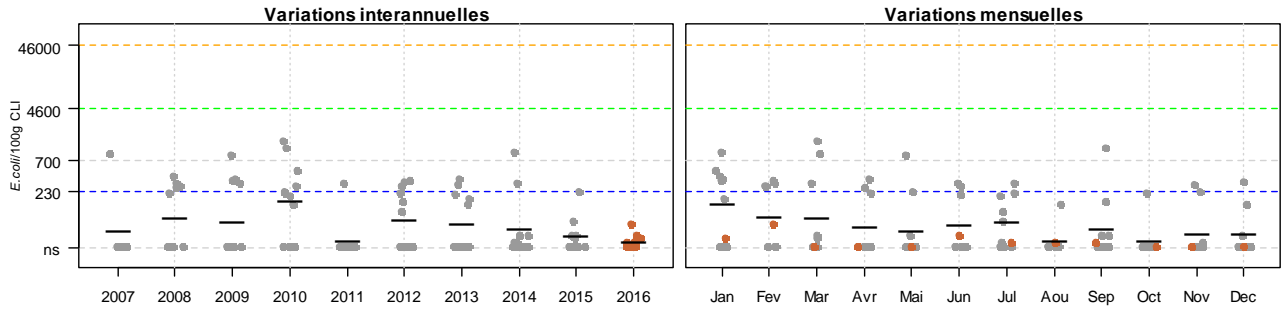


Station « le Breneguy »

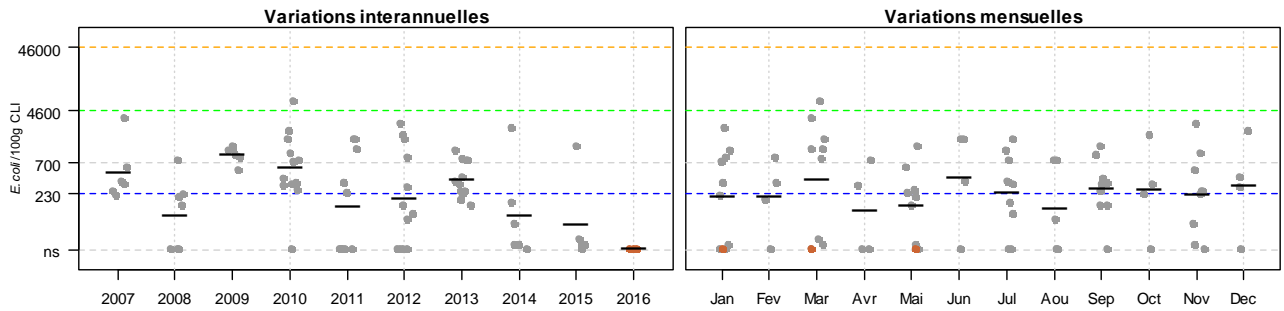
Résultats REMI
Zone 060 - Rivière d'Auray

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

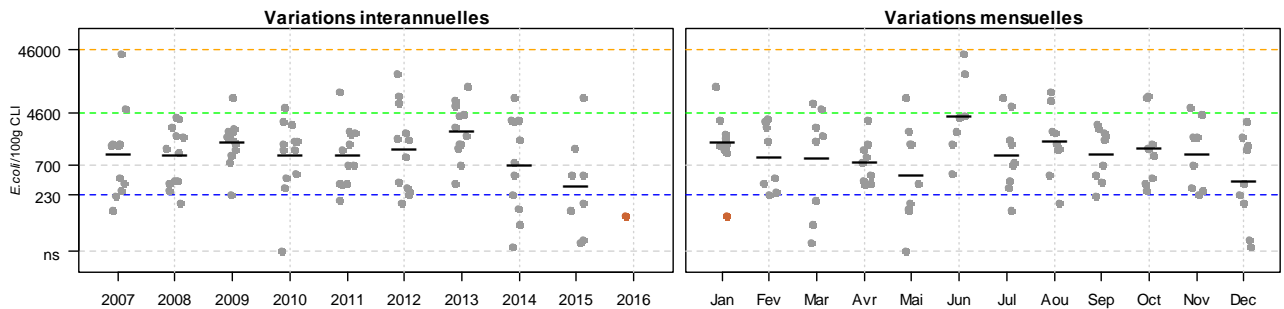
060-P-001 Le Guilvin - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : amélioration



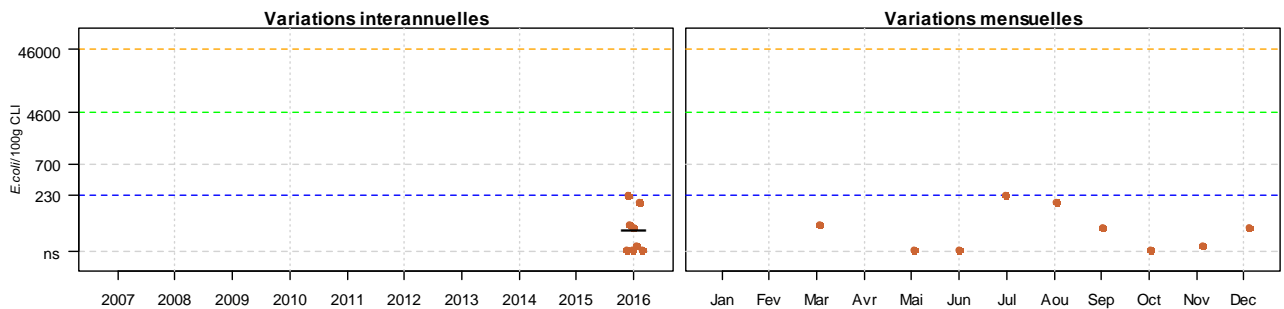
060-P-001 Le Guilvin - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2014-2016) : nombre de données insuffisant - Tendence (2007-2016) : amélioration



060-P-004 Rohello - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2014-2016) : nombre de données insuffisant - Tendence (2007-2016) : non significative



060-P-048 Kerdrean - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2014-2016) : nombre de données insuffisant - Tendence (2007-2016) : non déterminée, historique insuffisant



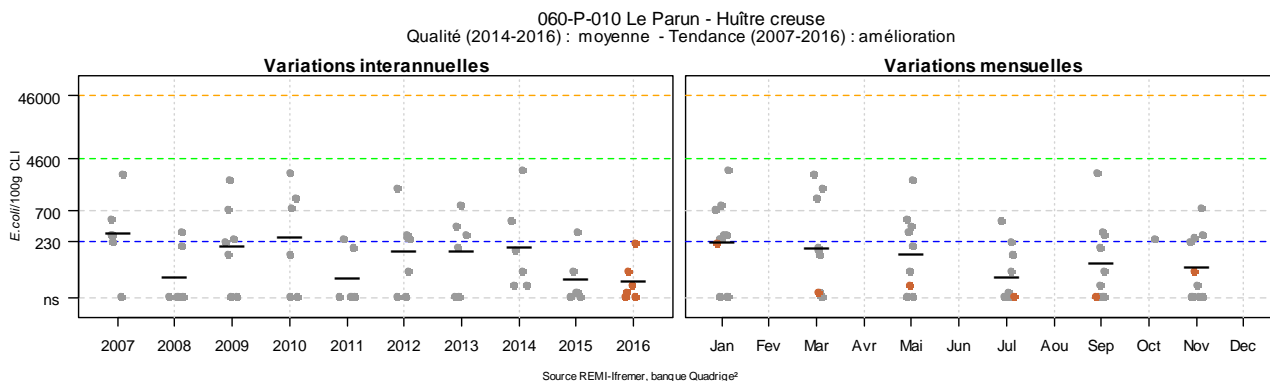
La rivière d'Auray est un estuaire débouchant dans le golfe du Morbihan. Il peut être potentiellement impacté par des contaminations d'origine humaine et agricole.

Sur la station « le Guilvin » huîtres, tous les résultats sont inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI. La qualité sur trois ans est estimée à « moyenne ».

L'échantillonnage a été interrompu à partir de juin 2016 pour les palourdes sur cette station en raison de l'absence de ressources. Le suivi en 2017 sera réalisé sur une nouvelle station « Kerouarch ».

Une nouvelle station « Kerdrean » a été échantillonnée à partir de 2016 pour le suivi des palourdes en remplacement de la station « le Rohello ». Tous les résultats sont inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI.

Aucune variation saisonnière marquée n'est mise en évidence pour l'ensemble du secteur.



Sur la station « le Parun » les résultats sont également satisfaisants, de même niveau qu'en 2015. La qualité microbiologique sur trois ans est estimée à « moyenne ». Une alerte de niveau 0 (risque de contamination) a été déclenchée en octobre suite à un incident sur le réseau d'assainissement. La contamination n'a pas été confirmée et l'alerte a pu être levée.

La tendance générale sur dix ans est à l'amélioration sur les stations « Le Guilvin » et « le Parun ».

Zone 060 - Rivière d'Auray : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
060-P-001	Le Guilvin		↘	moyenne
060-P-001	Le Guilvin		↘	données insuffisantes
060-P-004	Rohello		→	données insuffisantes
060-P-048	Kerdrean		Moins de 10 ans de données	données insuffisantes
060-P-010	Le Parun		↘	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

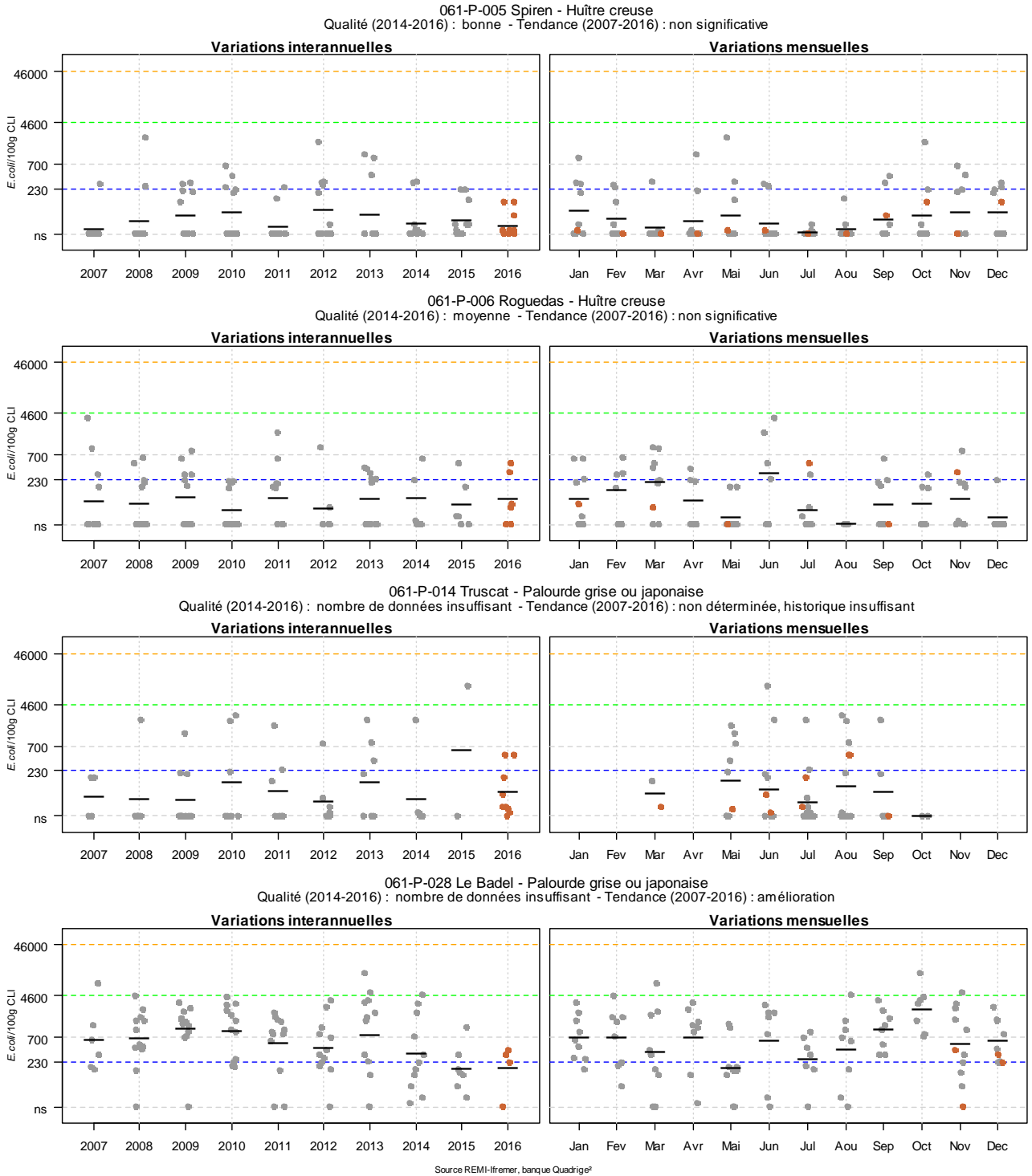
^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

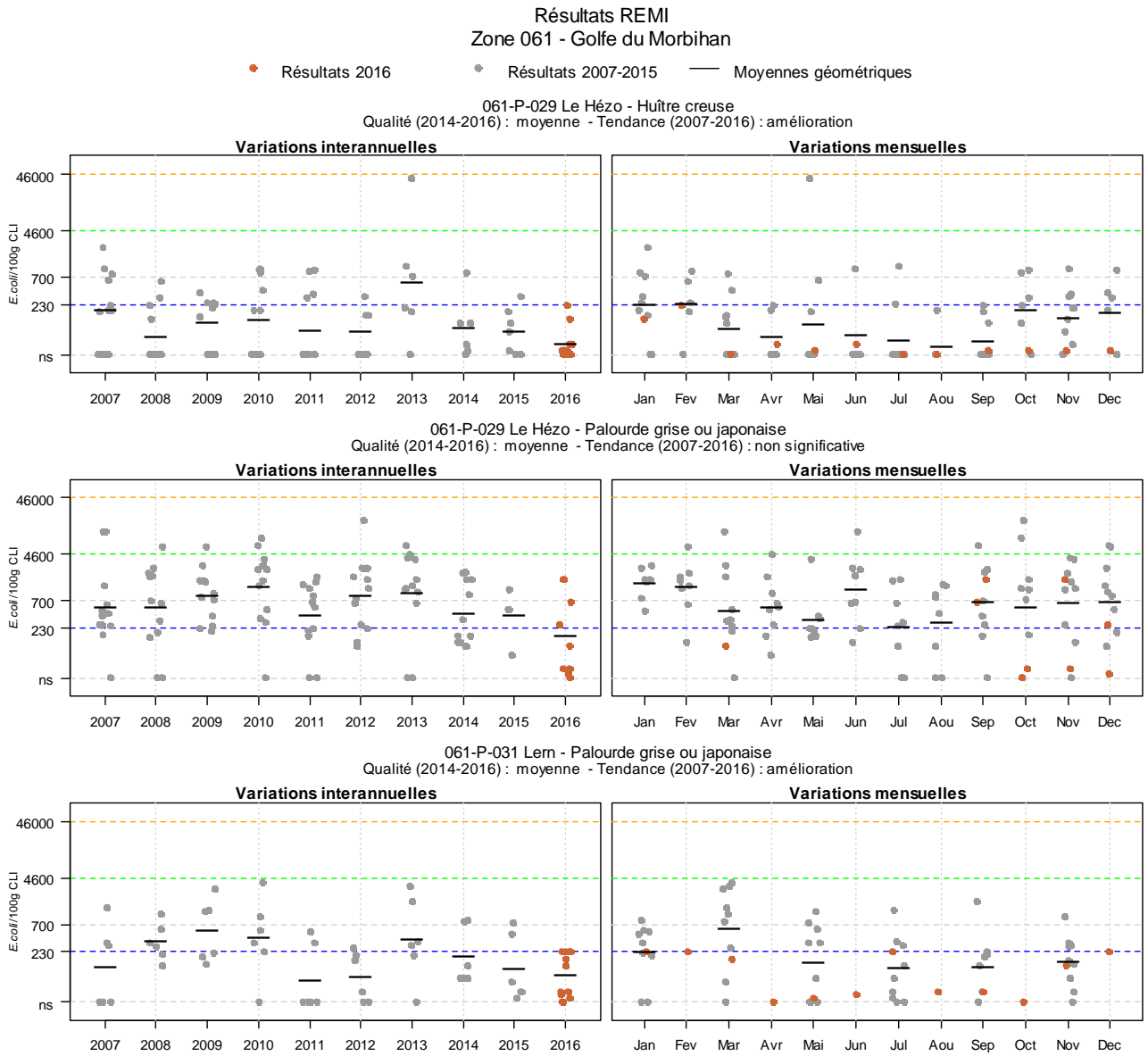
Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Résultats REMI
Zone 061 - Golfe du Morbihan

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques



Le golfe du Morbihan, petite mer intérieure d'environ 100 Km², est potentiellement soumis à diverses sources de contamination, avec un littoral très urbanisé au nord (dont la ville de Vannes), et plus naturel dans sa partie Est et Sud.










Source REMI-Ifrémer, banque Quadrigé[®]

Aucun épisode de contamination n'a été observé dans cette zone en 2016. Les concentrations en *E. coli* sont globalement en diminution par rapport à celles des années précédentes. Le résultat le plus élevé est observé sur les palourdes du « Hézo » avec 1 700 *E. coli*/100g CLI en septembre et novembre. Sur cette station, une légère variation saisonnière est observée avec des résultats plus élevés en période hivernale.

La qualité des résultats sur trois ans est estimée à « bonne » sur la station « Spiren » et est « moyenne » sur les autres stations.

Une tendance à l'amélioration sur 10 ans est observée sur les stations « le Hézo » huîtres et « le Badel » et « Lern » palourdes. Aucune tendance significative n'est mise en évidence sur les autres stations.

Zone 061 - Golfe du Morbihan : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
061-P-005	Spiren		➔	bonne
061-P-006	Roguedas		➔	moyenne
061-P-014	Truscat		Moins de 10 ans de données	données insuffisantes
061-P-028	Le Badel		↘	données insuffisantes
061-P-029	Le Hézo		↘	moyenne
061-P-029	Le Hézo		➔	moyenne
061-P-031	Lern		↘	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

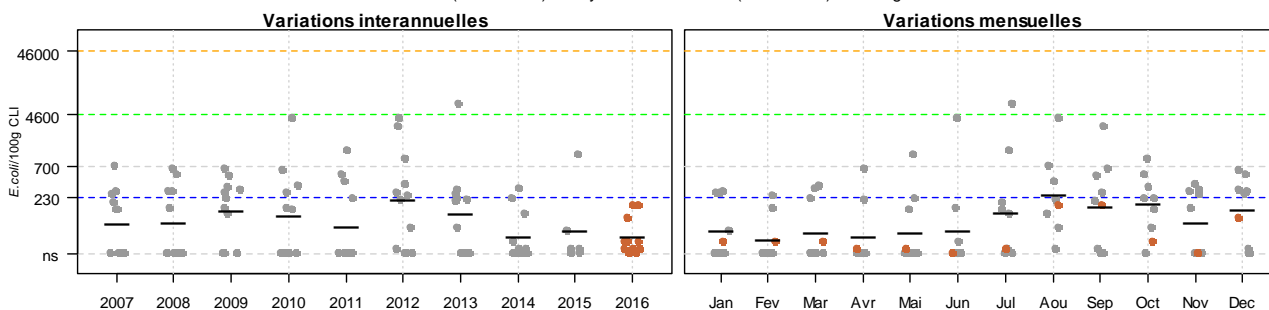


Station REMI « Spiren »

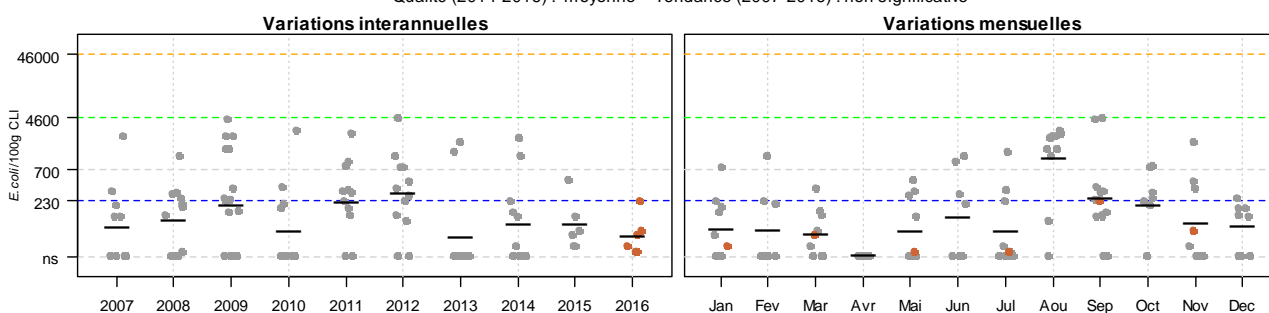
Résultats REMI
Zone 064 - Rivière de Penef

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

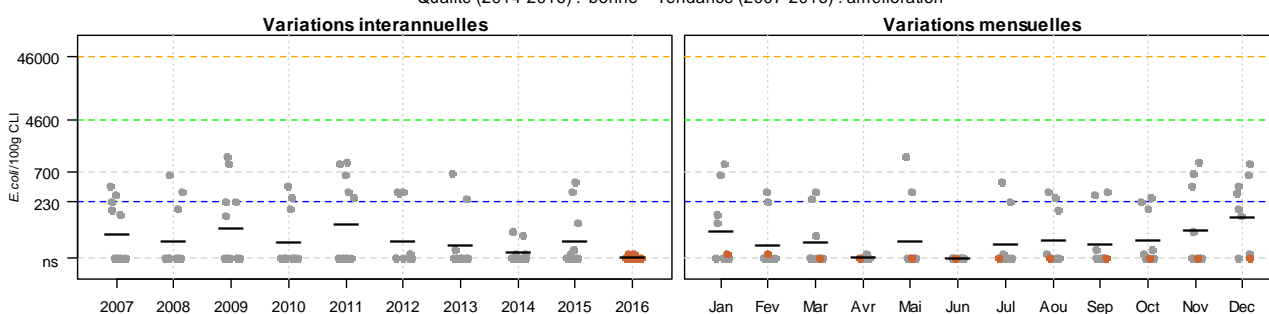
064-P-004 Port Groix - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : non significative



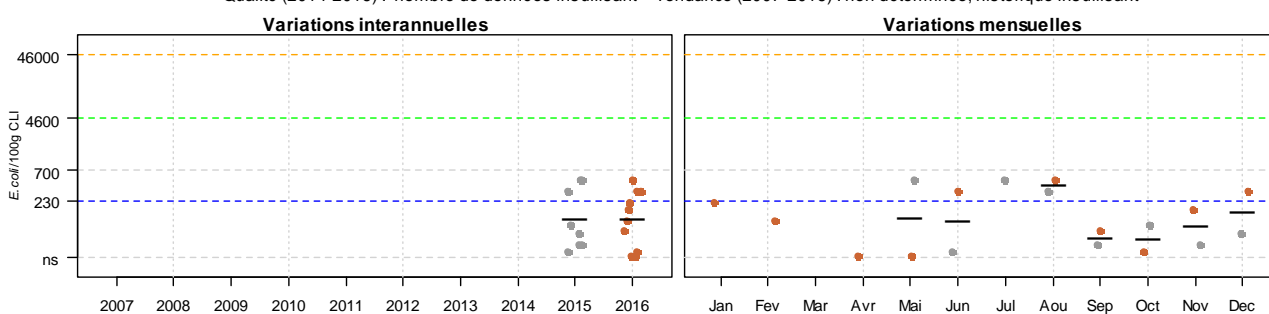
064-P-005 Pentès - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : non significative



064-P-007 Le Diben - Huître creuse
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendence (2007-2016) : amélioration



064-P-027 Pencadenic - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2014-2016) : nombre de données insuffisant - Tendence (2007-2016) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Iframer, banque Quadrigé[®]





La rivière de Penef est un petit estuaire situé entre le golfe du Morbihan et la baie de Vilaine. Les sources potentielles de contamination microbiologique sont majoritairement agricoles dans la partie amont, et urbaines dans la partie aval.

Aucun épisode de contamination n'a été observé en 2016, et pour les huîtres, tous les résultats sont inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI. Pour les palourdes, les résultats sont inférieurs à 700 *E. coli*/100g CLI.

La qualité microbiologique sur trois ans est estimée à « bonne » sur la station « le Diben » et la tendance générale sur dix ans est à l'amélioration. Les deux autres stations huîtres présentent une qualité microbiologique moyenne sur trois ans et aucune tendance significative sur dix ans ne peut être mise en évidence.

Une tendance à la dégradation saisonnière de la qualité est observée sur les huîtres de « Port Groix » et « Pentes » à l'automne.

Zone 064 - Rivière de Pénerf : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
064-P-004	Port Groix		➔	moyenne
064-P-005	Pentes		➔	moyenne
064-P-007	Le Diben		➡	bonne
064-P-027	Pencadenic		Moins de 10 ans de données	données insuffisantes

➤ dégradation, ➡ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

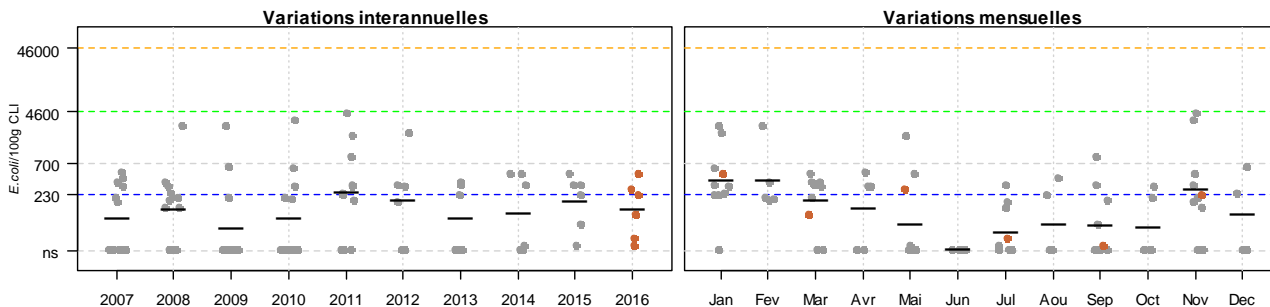


Station REMI « Pentes »

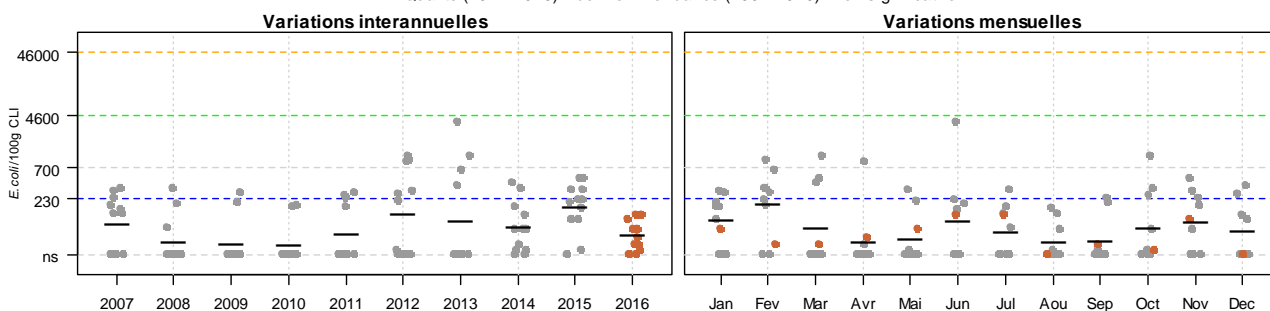
Résultats REMI
Zone 065 - Estuaire de la Vilaine

● Résultats 2016 ● Résultats 2007-2015 — Moyennes géométriques

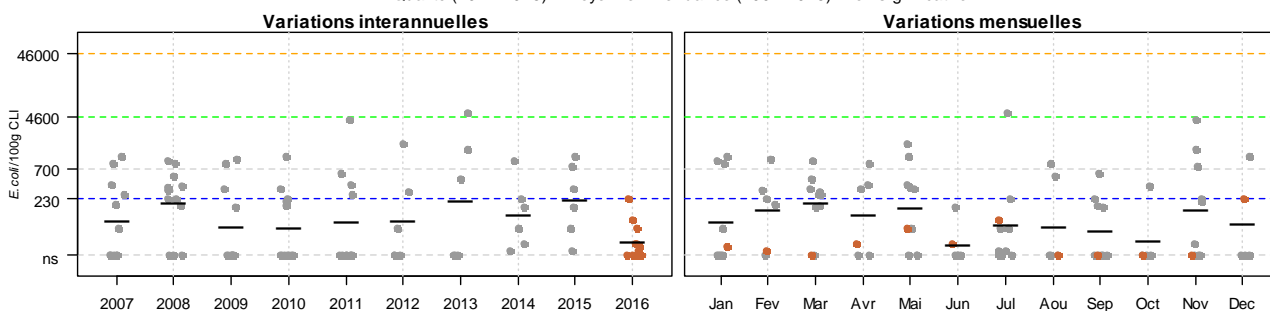
065-P-001 Kervoyal - Moule
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : non significative



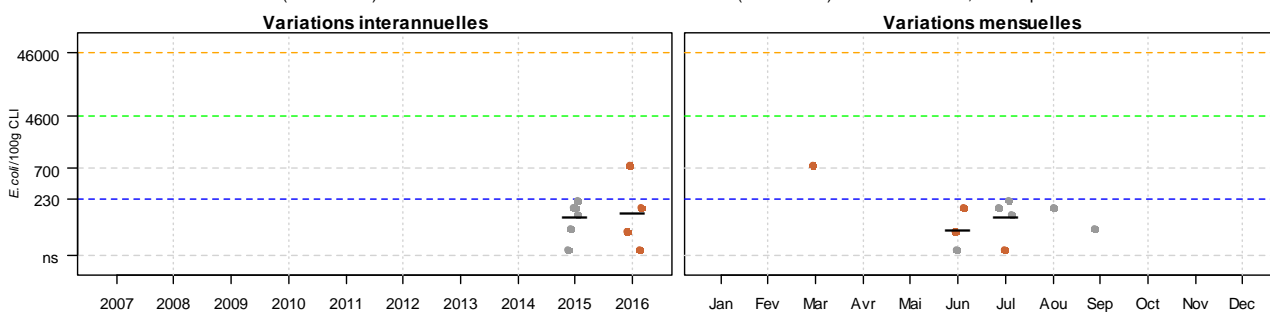
065-P-002 Le Halguen - Moule
Qualité (2014-2016) : bonne - Tendence (2007-2016) : non significative



065-P-005 Les Granges - Moule
Qualité (2014-2016) : moyenne - Tendence (2007-2016) : non significative



065-P-006 Le Branzais - Coque
Qualité (2014-2016) : nombre de données insuffisant - Tendence (2007-2016) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Iremer, banque Quadrigé®

La Vilaine est le fleuve avec le débit le plus important du département du Morbihan. Il est potentiellement impacté par des contaminations microbiologiques d'origine humaine et agricole.





Concernant les moules, les résultats de 2016 sont de meilleure qualité que ceux de 2015 sur les stations « le Halguen » et « les Granges ». Aucun résultat supérieur à 230 *E. coli*/100g CLI n'est observé en 2016. A « Kervoyal » les résultats sont de même niveau qu'en 2015.

La qualité microbiologique sur trois ans est « bonne » au Halguen et « moyenne » sur les deux autres stations. Aucune tendance significative sur dix ans ne peut être mise en évidence.

Une variation saisonnière est observée à « Kervoyal » avec des résultats plus élevés en période hivernale.

Peu de données sont disponibles sur la station « le Branzais » en raison des mortalités massives de coques et palourdes du gisement en 2012. Les résultats obtenus ne mettent pas en évidence d'épisode de contamination.

Zone 065 - Estuaire de la Vilaine : analyse de tendances

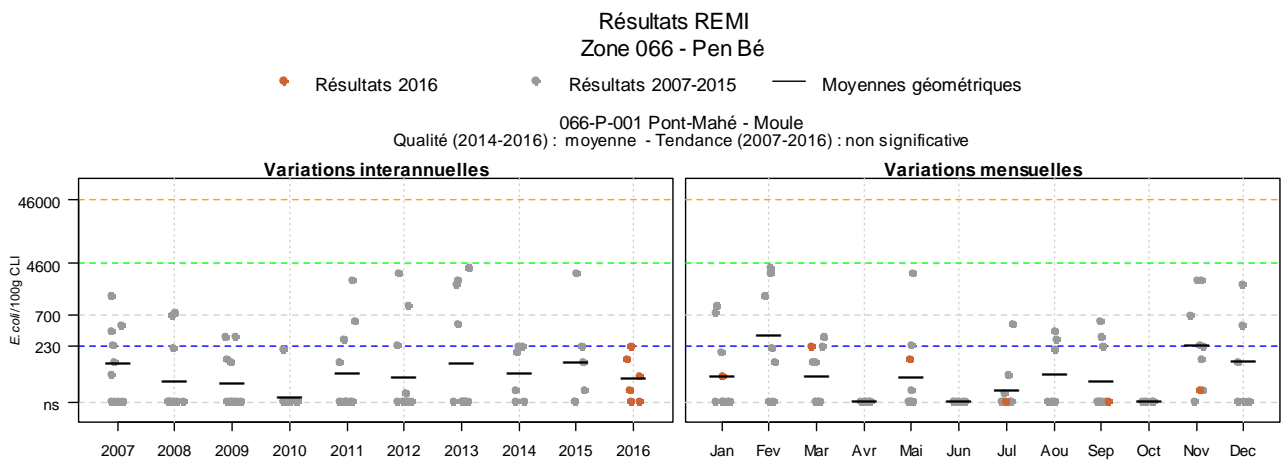
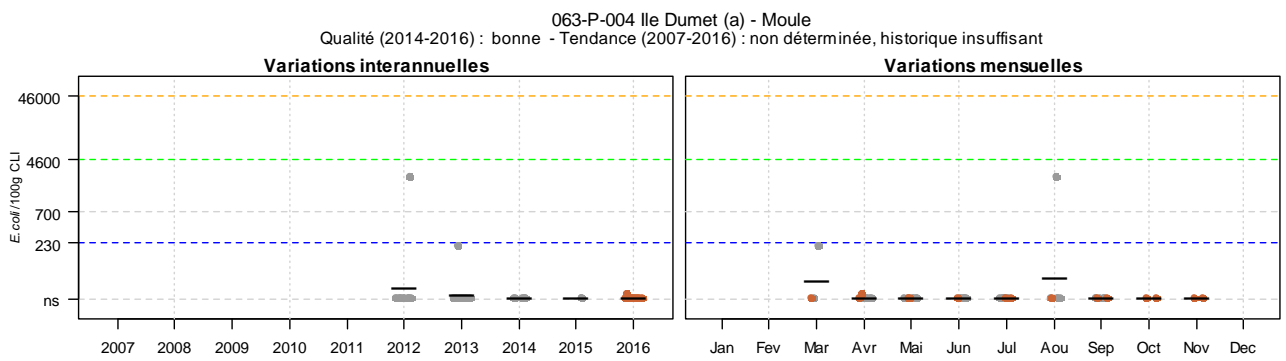
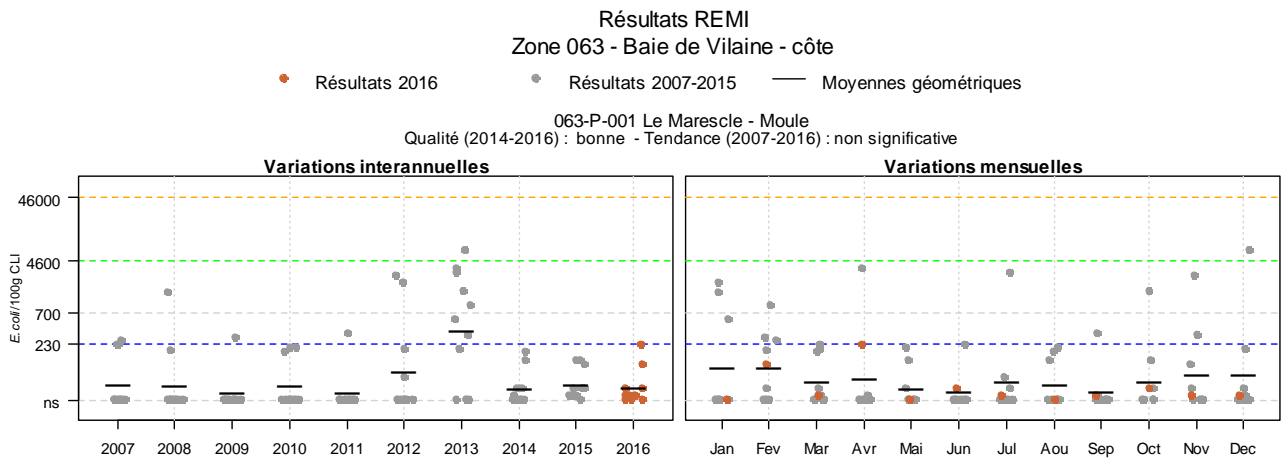
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
065-P-001	Kervoyal		➔	moyenne
065-P-002	Le Halguen		➔	bonne
065-P-005	Les Granges		➔	moyenne
065-P-006	Le Branzais		Moins de 10 ans de données	données insuffisantes

↗ dégradation, ↘ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²



Pour la partie sud de l'estuaire de la Vilaine, les résultats sont de très bonne qualité en 2016 : aucun résultat > 230 *E. coli*/100g CLI n'a été enregistré.




L'exploitation des filières de moules de l'île Dumet a repris en 2016 et le suivi a été plus régulier.

La qualité microbiologique sur trois ans est « bonne » au « Maresclé » et à « l'île Dumet », et « moyenne » à Pont Mahé. Aucune tendance significative sur dix ans n'est mise en évidence.

Les variations mensuelles ne montrent pas d'effet saisonnier marqué.

Zone 063 - Baie de Vilaine - côte : analyse de tendances

Zone 066 - Pen Bé : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
063-P-001	Le Maresclé		→	bonne
063-P-004	Ile Dumet (a)		Moins de 10 ans de données	bonne
066-P-001	Pont-Mahé		→	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²



Station REMI « le Maresclé »

En conclusion, les résultats de l'année 2016 pour le département du Morbihan sont de bonne qualité, confirmant l'amélioration observée en 2014 et 2015. Cependant ces résultats peuvent en partie être expliqués par la faible pluviométrie de l'année 2016 (environ 20% plus faible que la moyenne sur dix ans). Des efforts importants sur la fiabilisation des systèmes d'assainissement continuent d'être réalisés par les collectivités et contribuent probablement à cette amélioration.

6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le « nouveau » REPHY et le REPHYTOX

En 2016 la surveillance du phytoplancton et des phycotoxines a été réorganisée au sein de l'Ifremer, distinguant la composante hydrologique de la composante « coquillage ». Le « nouveau » REPHY, historiquement appelé « Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines » a été scindé en 2 réseaux, nommés désormais « Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales » (le « nouveau » REPHY) et le « réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins » (REPHYTOX).

Bien que distincts, les deux réseaux REPHY et REPHYTOX restent étroitement associés, puisque la surveillance du phytoplancton toxique, toujours assurée par le REPHY, est utilisée pour le déclenchement d'analyses de toxines dans le REPHYTOX, et pour une meilleure compréhension des épisodes de contamination des organismes marins.

6.1. Objectifs et mise en œuvre du « nouveau » REPHY

Le « nouveau » réseau REPHY, via le suivi de la biomasse, de l'abondance et de la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, ainsi que du contexte hydrologique afférent, est désormais structuré en 3 composantes, permettant de répondre respectivement à 3 problématiques :

- **SURVEILLANCE**

Le **REPHY surveillance** regroupe 116 lieux (en 2016 et hors Observation), suffisant 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. Ce réseau permet également de déterminer l'état d'eutrophisation des zones marines de la convention d'Oslo et de Paris (OSPAR) dans le cadre de la révision de la Procédure Commune pour les façades Manche et Atlantique. Les objectifs de ce réseau sont :

- d'acquérir une série de données relatives à la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton (flores indicatrices), ainsi que la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques le long des côtes françaises
- d'évaluer la qualité de l'eau via le calcul des indicateurs DCE (et DCSMM)
- d'établir des liens avec les problèmes liés à l'eutrophisation ou à une dégradation de l'écosystème
- de détecter et de suivre dans l'eau, des espèces phytoplanctoniques proliférantes (blooms) (nécessaire pour le calcul de l'indicateur DCE), mais aussi celles productrices de toxines, en relation avec les concentrations de toxines dans les coquillages.

La fréquence d'échantillonnage est mensuelle, avec une liste ciblée de taxons identifiés et dénombrés : ceux qui sont en concentration importante (au-delà de 100 000 cellules par litre), et ceux qui sont avérés toxiques.

- **RECHERCHE via le réseau d'Observation**

Le REPHY Observation correspond à un nombre limité de lieux (36 en 2016), comprenant l'identification et le dénombrement de la totalité des taxons phytoplanctoniques présents et



identifiables dans les conditions d'observation au microscope optique (flores totales). Ces suivis ont lieu toute l'année à une fréquence d'échantillonnage élevée, accompagnés de nombreux paramètres physico-chimiques. Ce réseau a pour objectifs 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 afin de répondre au mieux aux questions de recherche telle que l'analyse des réponses des communautés phytoplanctoniques aux changements environnementaux, la définition des niches écologiques du phytoplancton, la détection des variations de phénologie, ...

Pour ces 2 premiers réseaux, des données hydrologiques (température, salinité, turbidité, oxygène dissous, chlorophylle-a et nutriments) sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

- **SANITAIRE**

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 (environ 70 points) qui ne sont échantillonnés que pour détecter ces espèces toxiques (« flores toxiques »).

Le REPHY sanitaire a donc pour objectif d'affiner le déclenchement de prélèvements de coquillages effectués dans le cadre du REPHYTOX, en complétant les résultats acquis sur les espèces toxiques par les deux autres composantes Observation et Surveillance.

Le REPHY sanitaire connaît un échantillonnage variable (régulier ou épisodique), en liaison avec le contexte de toxicité dans la zone concernée. Les observations phytoplanctoniques des Flores Toxiques sont seulement accompagnées de mesures physico-chimiques de base (température et salinité généralement).

Un seuil d'alerte est défini pour chaque groupe d'espèces phytoplanctoniques toxiques actuellement présentes sur les côtes françaises. La mise en évidence d'espèces toxiques à partir et au-delà des seuils préconisés (cf. documentation des figures phytoplancton), doit déclencher la recherche des toxines concernées dans les coquillages, si cette dernière n'est pas déjà effective (comme c'est le cas par exemple sur les zones en période à risque pour les toxines lipophiles).

6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX

Le REPHYTOX comporte de nombreux points de prélèvement de coquillages (277 points) destinés à la recherche des phycotoxines et situés exclusivement dans leur milieu naturel (parcs, gisements). Seules les zones de production et de pêche professionnelle sont concernées. En France, 3 familles de toxines sont suivies actuellement, permettant de répondre aux problématiques de santé humaine et d'intégrer les phycotoxines réglementées :

- les toxines lipophiles incluant les diarrhéiques ou DSP (Diarrheic Shellfish Poisoning),
- les toxines paralysantes ou PSP (Paralytic Shellfish Poisoning),
- les toxines amnésiantes ou ASP (Amnesic Shellfish Poisoning).

La stratégie actuelle de surveillance des toxines peut se décliner en trois grandes catégories :

- **la recherche ciblée des trois familles de toxines (toxines lipophiles, PSP ou ASP)** en fonction du contexte phytoplancton est fondée sur l'hypothèse que l'observation de certaines espèces phytoplanctoniques toxiques dans l'eau, au-dessus d'un seuil d'alerte, est un indicateur qui permet d'anticiper la contamination des coquillages. Le dépassement du seuil d'alerte phytoplancton déclenche, le plus rapidement possible, la recherche des toxines correspondantes

dans les coquillages. Cette stratégie est parfaitement adaptée à la surveillance des toxines dans les élevages et les gisements côtiers, et est particulièrement fiable pour la surveillance des PSP et ASP.

- **la recherche systématique des toxines lipophiles**, appliquée dans tous les cas où l'hypothèse du phytoplancton comme indicateur d'alerte n'est pas vérifiée ou pas fiable. Un suivi systématique est alors assuré 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 réactualisées tous les ans. Ce dispositif de surveillance des toxines lipophiles est complété par un système de veille d'émergence des biotoxines marines qui consiste en l'échantillonnage et l'analyse mensuelle, toute l'année, de coquillages (généralement des moules) sur onze points de référence répartis sur tout le littoral.
- **la recherche systématique des trois familles de toxines (lipophiles, PSP, ASP)** sur les gisements au large, avant et pendant la période de pêche. Cette surveillance existe depuis 2003 et se base sur l'hypothèse que les prélèvements de phytoplancton ne sont pas représentatifs des contaminations pouvant survenir au fond.

Les stratégies, les procédures d'échantillonnage, la mise en œuvre de la surveillance pour tous les paramètres et les références aux méthodes sont décrites dans les Cahiers de Procédures REPHY et REPHYTOX et autres documents de prescription disponibles sur :

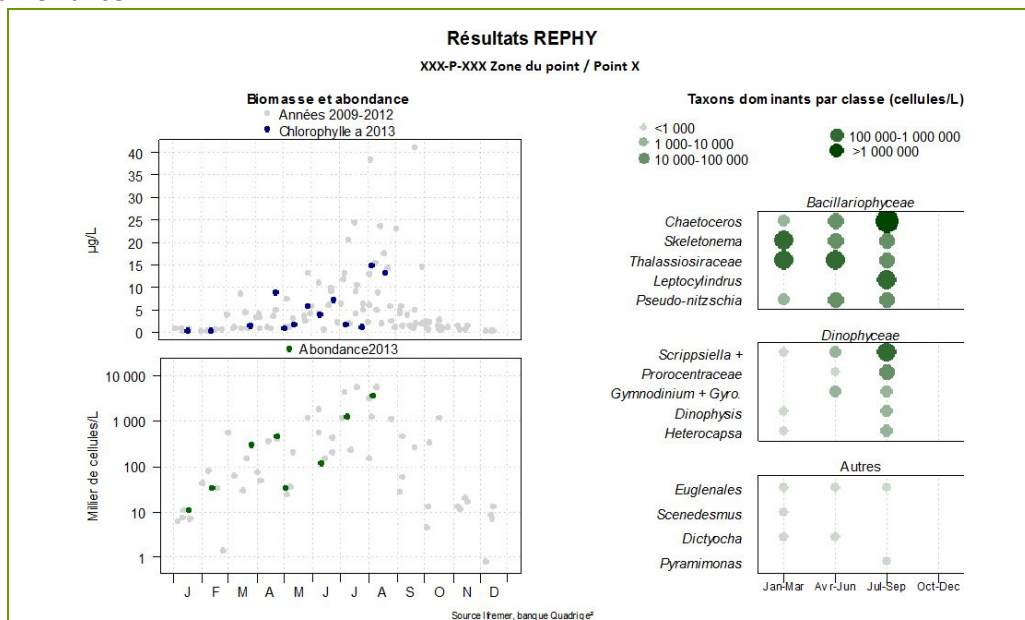
http://envlit.ifremer.fr/surveillance/phytoplancton_phycotoxines/publications

6.3. Documentation des figures

6.3.1. REPHY

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

Exemple :



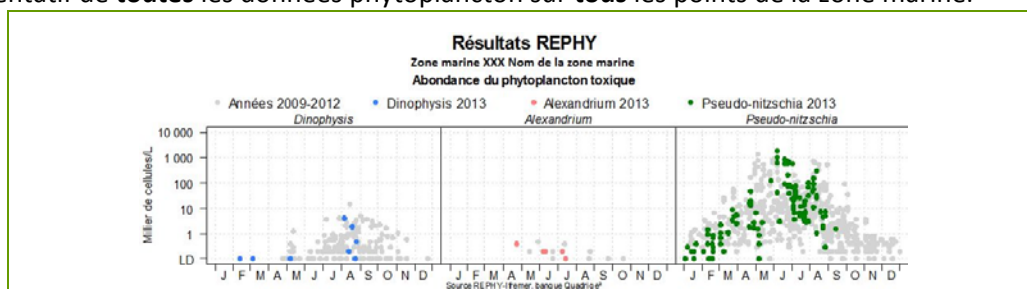
Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour l'abondance, la **somme des cellules phytoplanctoniques** dénombrées dans une flore totale 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 (Bacillariophyceae -ex diatomées-, Dinophyceae -ex dinoflagellés-, et Autres renfermant les Cryptophyceae, Prymnesiophyceae, Chrysophyceae, Dictyochophyceae, Euglenoidea, Prasinophyceae, Raphidophyceae, Chlorophyceae, etc.). 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.

Exemple :



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.

Un seuil d'alerte est défini pour chaque groupe d'espèces phytoplanctoniques toxiques actuellement présentes sur les côtes françaises. La mise en évidence d'espèces toxiques à partir et au-delà des seuils préconisés dans le tableau ci-dessous, doit déclencher la recherche des toxines concernées dans les coquillages, si cette recherche n'est pas déjà effective (comme c'est le cas par exemple sur les zones en période à risque toxines lipophiles).

Genres cibles	<i>Dinophysis</i> Producteurs de toxines lipophiles (incluant les toxines diarrhéiques DSP)	<i>Alexandrium</i> Producteurs de toxines paralysantes (PSP)	<i>Pseudo-nitzschia</i> Producteurs de toxines amnésiantes (ASP)
Seuils d'alerte	dès présence	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Alexandrium catenella / tamarense</i> : 5000 cellules/litre (excepté dans l'étang de Thau : 1000 cellules / litre) • Autres <i>Alexandrium</i> : 10 000 cellules / litre 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe des fines : 300 000 cellules / litre • Groupe des larges : 100 000 cellules / litre

Dans le Morbihan, ce seuil d'alerte « dès présence » pour le genre *Dinophysis*, constitue un changement de stratégie. Jusqu'à présent, le seuil d'alerte était fixé à 500 cellules par litre (basé sur un historique de données) excepté pour le suivi des moules de filière où une analyse des coquillages était réalisée dès présence de *Dinophysis* dans l'eau. Ce nouveau seuil imposé par la DGAL engendre de nombreux prélèvements d'eau et de coquillages supplémentaires.

6.3.2. REPHYTOX

Les résultats des analyses des toxines **lipophiles** (incluant **DSP**), **PSP** et **ASP** dans les coquillages sont représentés dans un tableau donnant le niveau maximum obtenu par semaine, par point et par coquillage pour l'année présentée.

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

La **toxicité lipophile** est évaluée par une analyse chimique selon la Méthode Anses PBM BM LSA-INS-0147 en vigueur. Détermination des biotoxines marines lipophiles dans les mollusques par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC/MS-MS). 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. Conformément à l'avis de l'EFSA (European Food Safety Authority Journal (2009) 1306, 1-23), les facteurs d'équivalence toxiques (TEF) sont pris en compte dans l'expression des résultats. Les trois familles réglementées sont présentées dans les tableaux, avec pour chacune d'entre elles, un découpage en trois classes, basé sur le seuil de quantification et sur le seuil réglementaire en vigueur dans le Règlement européen⁷. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

La **toxicité PSP** est évaluée selon la Méthode LNRBM-PSP 01 en vigueur. Bioessai sur souris pour la détermination des toxines de la famille de la saxitoxine (phycotoxines paralysantes) dans les coquillages.

La **toxicité ASP** est évaluée selon la Méthode LNRBM-ASP 01 en vigueur. Analyse quantitative de l'acide domoïque (toxine ASP) dans les coquillages par Chromatographie Liquide Haute Performance avec détection Ultra-Violet (CLHP-UV).

Famille de toxines	AO + DTXs + PTXs <i>Acide Okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines</i>	AZAs <i>Azaspiracides</i>	YTXs <i>Yessotoxines</i>	PSP <i>groupe de la saxitoxine</i>	ASP <i>groupe de l'acide domoïque</i>
Unité	µg d'équ. AO par kg de chair	µg d'équ. AZA1 par kg de chair	µg d'équ. YTX par kg de chair	µg d'équ. STX par kg de chair	mg d'AD par kg de chair
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat ≤ LQ*	Résultat ≤ LQ	Résultat ≤ LQ	Résultat ≤ LQ	Résultat ≤ LQ
Toxines en faible quantité ≤ seuil réglementaire	Résultat > LQ et ≤ 160	Résultat > LQ et ≤ 160	Résultat > LQ et ≤ 3 750	Résultat > LQ et ≤ 800	Résultat > LQ et ≤ 20
Toxines > seuil réglementaire	Résultat > 160	Résultat > 160	Résultat > 3750	Résultat > 800	Résultat > 20

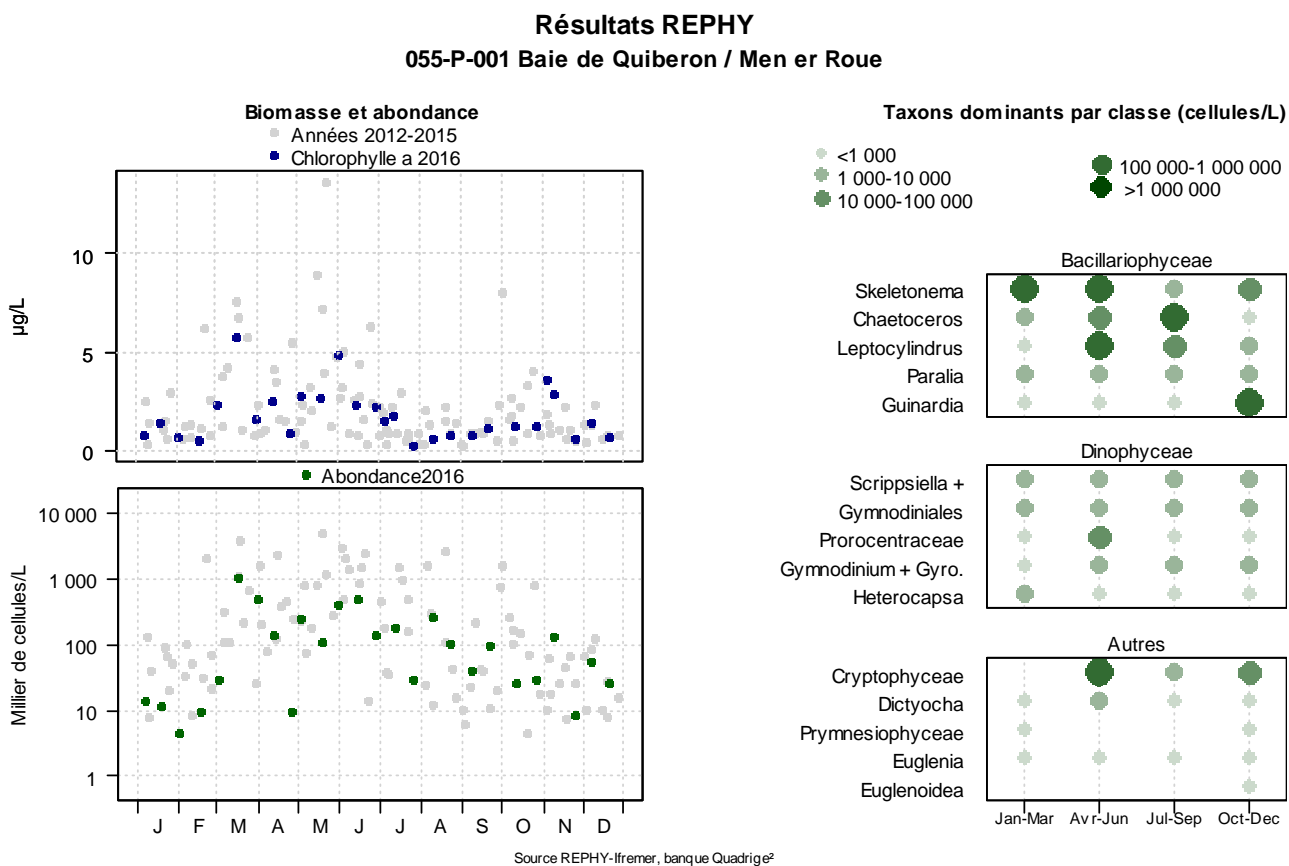
*LQ : Limite de Quantification

⁷ 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

Règlement (UE) N°786/2013 de la commission du 16 août 2013 modifiant l'annexe III du règlement (CE) N°853/2004 du Parlement Européen et du Conseil en ce qui concerne les limites autorisées de yessotoxines dans les mollusques bivalves vivants.

6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

6.4.1. Flores totales



Baie de Quiberon : station « Men Er Roué »

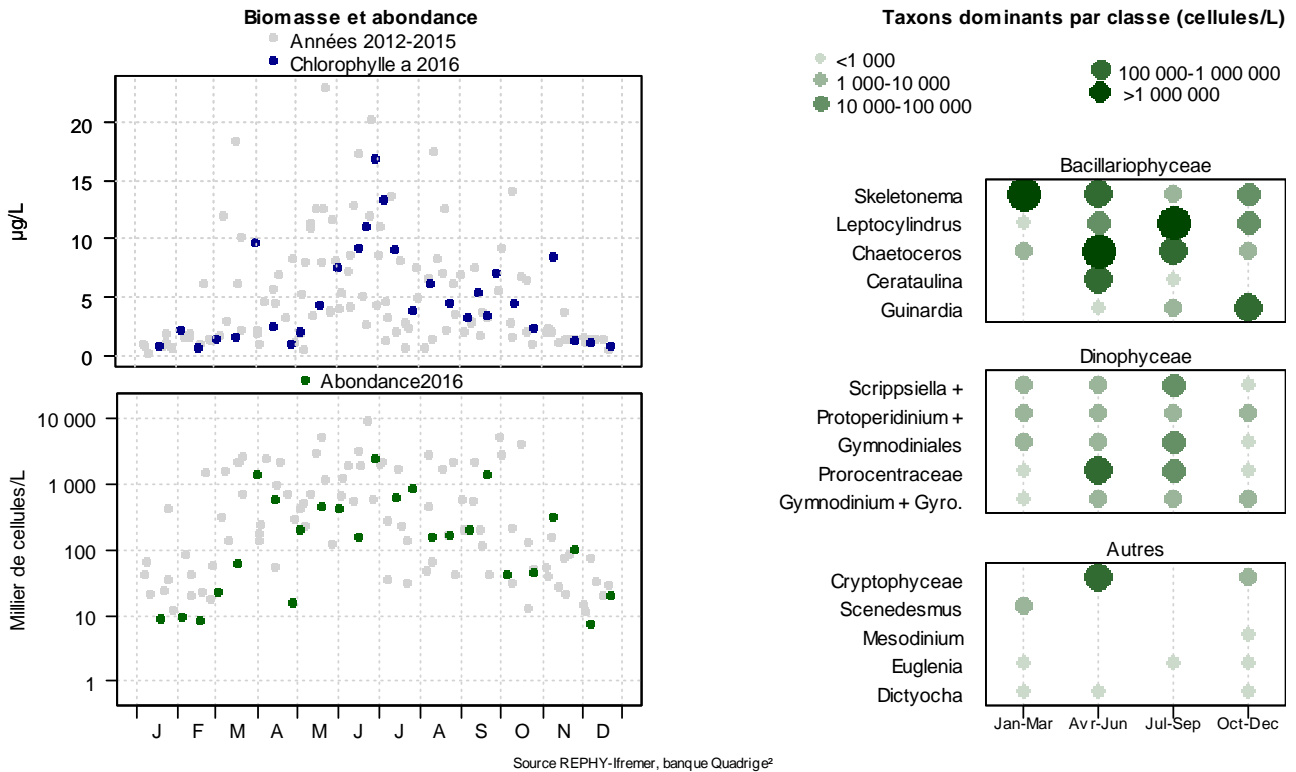
Classiquement, le premier bloom phytoplanctonique de l'année est observé à la mi-mars lorsque la lumière n'est plus limitante. Il est composé des deux genres de diatomées habituellement présents à cette période : *Skeletonema* et *Thalassiosira*.

La production primaire printanière est ensuite assez faible mais un bloom à diatomées du genre *Cerataulina* observé le 30 mai explique la forte concentration en chlorophylle *a* atteinte ce même jour.

L'activité biologique estivale est assez faible. A l'automne, les conditions hydro-climatiques favorables ont permis au phytoplancton de se développer de nouveau en Baie de Quiberon. En effet, un bloom à *Guinardia delicatula* est observé début novembre.

L'année 2016 s'est révélée pauvre en dinoflagellés, et les espèces n'appartenant ni au groupe des diatomées ni à celui des dinoflagellés semblent être de plus en plus abondantes.

Résultats REPHY 063-P-002 Baie de Vilaine - côte / Ouest Loscolo



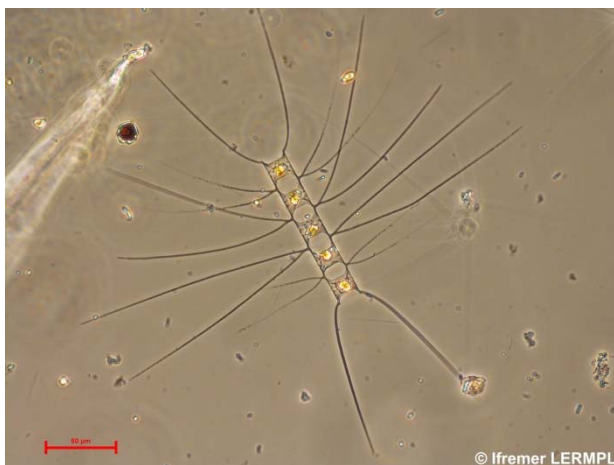
Baie de Vilaine : station « Ouest Loscolo »

Quatre périodes d'efflorescence sont observées au cours de l'année 2016. La première au printemps, fin mars, est dominée par le genre *Skeletonema* qui représente 94 % de l'abondance totale avec une concentration de près de 1 400 000 cell/L.

La seconde efflorescence au mois de juin intervient après une crue exceptionnelle de la Loire qui a enrichi le milieu en éléments nutritifs. Elle persiste jusqu'en juillet avec une prédominance des genres *Chaetoceros* et *Leptocylindrus*. Cela se traduit par des concentrations en chlorophylle *a* élevées. Dans le même temps, des eaux colorées vertes à *Lepidodinium chlorophorum* sont observées près de la côte. Ce dinoflagellé n'a pas été observé en quantité importante à la station « Ouest Loscolo », probablement en raison de la fréquence de prélèvement du réseau REPHY. Ces eaux colorées sont fréquentes en baie de Vilaine et confirment sa vulnérabilité vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation. Si ce dinoflagellé n'a pas été observé en sub-surface sur la station « Ouest Loscolo », il était possiblement présent dans la colonne d'eau.

L'espèce *Leptocylindrus minimus* engendre la troisième efflorescence observée fin-septembre représentant 95 % de la flore totale avec une concentration de 1 340 000 cell/L.

La dernière efflorescence de l'année apparaît tardivement en novembre. Les conditions hydro-climatiques ont permis à *Guinardia delicatula* de proliférer avec une concentration d'environ 300 000 cell/L. La forte teneur en chlorophylle *a* enregistrée parallèlement est liée soit au fait que cette espèce de grand volume cellulaire peut contenir beaucoup de chlorophylle *a*, soit à la présence de pico ou nanoplancton non dénombré.



Cellules du genre *Chaetoceros sp.*



Cellules du genre *Thalassiosira sp.*



Cellules du genre *Skeletonema sp.*



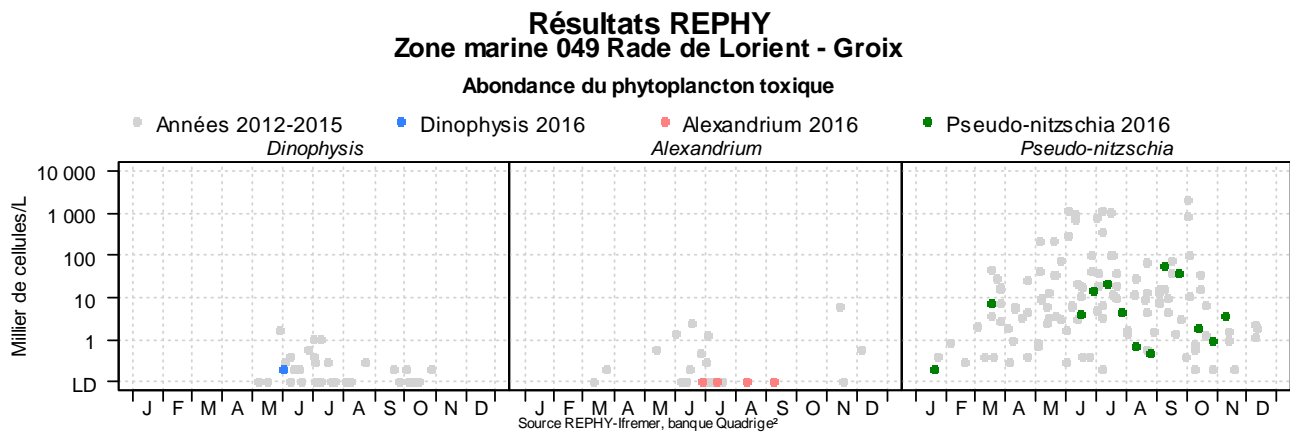
Cellules du genre *Lepidodinium sp.*

6.4.2. Genres toxiques et toxines

Les résultats sont commentés ci-dessous par grands secteurs géographiques.

Rade de Lorient et rivière d'Étel

Ce secteur est suivi pour les flores toxiques par la station sentinelle « Lorient16 » qui déclenche les stations d'alerte « Ban Gâvres » en petite mer de Gâvres et « Aval Pont Lorois » en rivière d'Étel.



Le genre *Alexandrium* a été observé à quelques reprises avec des concentrations en dessous du seuil d'alerte sur la station de référence « Lorient 16 ».

Le genre *Pseudo-Nitzschia* n'a pas dépassé le seuil d'alerte en 2016.

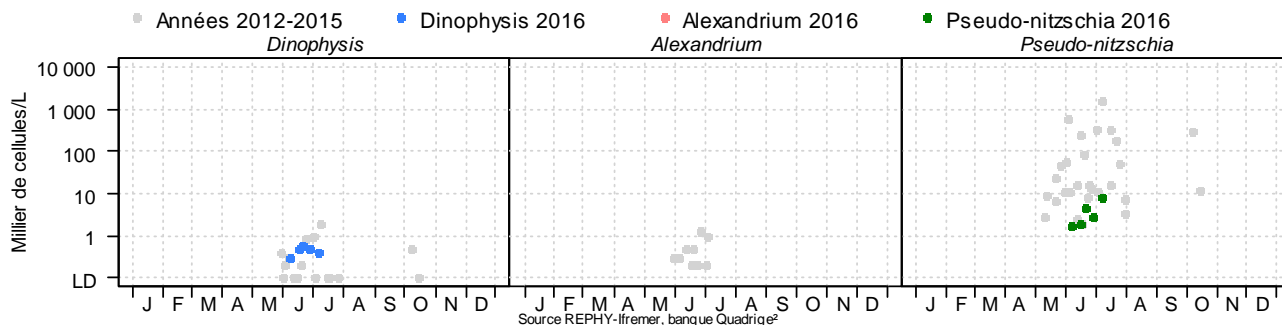
Le genre *Dinophysis* a été peu observé sur la station « Lorient16 » mais le seuil d'alerte a été dépassé début juin (300 cell/L). Sa présence est à l'origine de la contamination en toxines lipophiles observée dans les moules d'élevage de Port Lay (Lieu « Groix nord »), avec des concentrations au dessus du seuil de sécurité sanitaire de juin à mi-juillet.

Le dépassement du seuil d'alerte à « Lorient16 » a engendré un suivi des stations d'alerte « Ban Gâvres » en petite mer de Gâvres et « Aval Pont Lorois » en rivière d'Étel. Le genre *Dinophysis* a également été observé sur ces stations à des concentrations supérieures au seuil d'alerte jusqu'à mi-juillet. Le suivi sanitaire des coquillages a montré un résultat supérieur au seuil de sécurité sanitaire sur les moules de « l'Île Kerner » pendant une semaine début juillet.

Les tellines de « Penthièvre » ont également montré un niveau de toxines lipophiles supérieur au seuil de sécurité sanitaire mi-juin. Les coquillages n'étant pas exploités en juillet et août, il faut attendre mi-août, 15 jours avant la réouverture de la pêche, pour avoir une nouvelle analyse qui a révélé un résultat inférieur au seuil sanitaire.

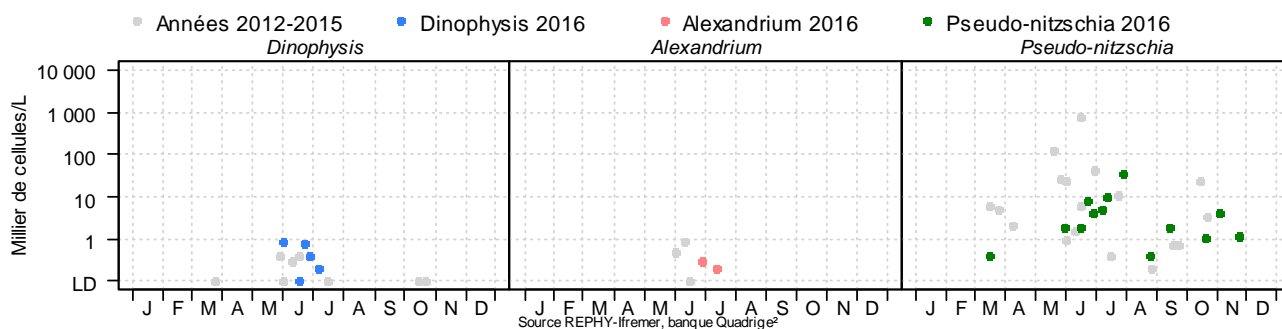
Résultats REPHY Zone marine 051 Petite mer de Gâvres

Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY Zone marine 053 Rivière d'Etel

Abondance du phytoplancton toxique



Légende tableaux 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
049-P-001	Groix nord	AO+DTXs+PTXs													
049-P-001	Groix nord	AZAs													
049-P-001	Groix nord	YTXs													
050-P-007	Galèze	AO+DTXs+PTXs													
050-P-007	Galèze	AZAs													
050-P-007	Galèze	YTXs													
051-P-001	Ile Kerner	AO+DTXs+PTXs													
051-P-001	Ile Kerner	AZAs													
051-P-001	Ile Kerner	YTXs													

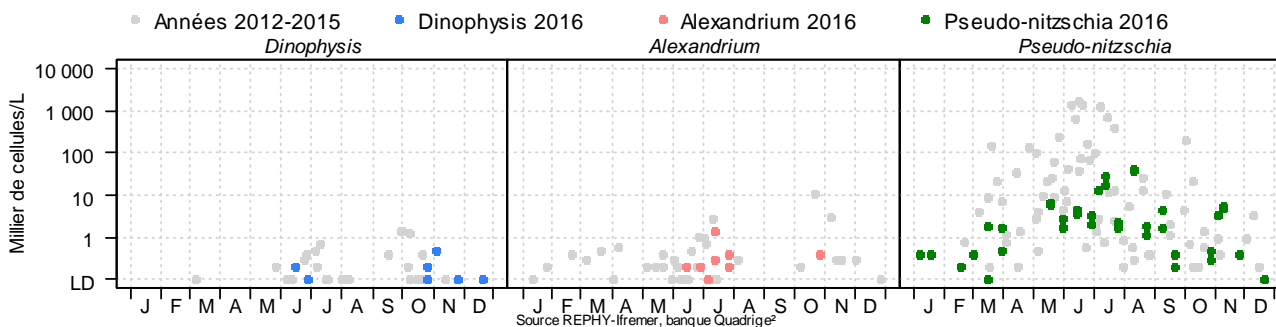
Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
051-P-001	Ile Kerner	AO+DTXs+PTXs													
051-P-001	Ile Kerner	AZAs													
051-P-001	Ile Kerner	YTXs													
051-P-001	Ile Kerner	AO+DTXs+PTXs													
051-P-001	Ile Kerner	AZAs													
051-P-001	Ile Kerner	YTXs													
052-P-012	Penthièvre	AO+DTXs+PTXs													
052-P-012	Penthièvre	AZAs													
052-P-012	Penthièvre	YTXs													
053-P-006	Beg er Vil	AO+DTXs+PTXs													
053-P-006	Beg er Vil	AZAs													
053-P-006	Beg er Vil	YTXs													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Baie de Quiberon et Rivières côtières

Ce secteur est suivi par la station sentinelle « Men er Roué » échantillonnée tous les 15 jours toute l'année dans le cadre du réseau REPHY. Cette station déclenche les points d'alerte « Kérivor » en baie de Plouharnel, « Kérisper » en rivière de Crac'h et « Karrec Rouz » en rivière de St Philibert.

Résultats REPHY Zone marine 055 Baie de Quiberon Abondance du phytoplancton toxique



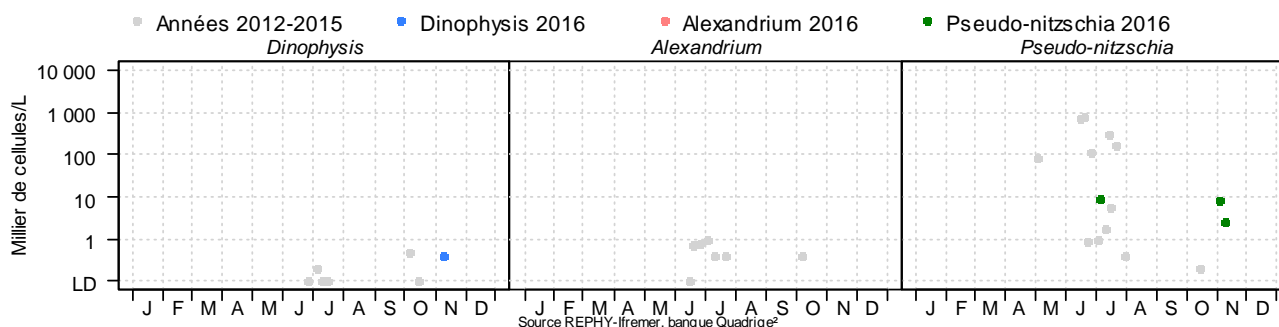
Le genre **Alexandrium** a été observé en baie de Quiberon pendant la période estivale mais à des concentrations inférieures au seuil d'alerte.

Le genre ***Pseudo-Nitzschia*** a été observé tout au long de l'année à « Men er Roué » à des teneurs inférieures au seuil d'alerte. Les concentrations en acide domoïque dans les coquilles St Jacques exploitées en baie de Quiberon sont restées inférieures au seuil de sécurité sanitaire.

Le genre ***Dinophysis*** a été observé en juin comme sur les autres secteurs morbihannais. L'épisode de courte durée n'a pas engendré de toxicité des coquillages exploités sur la côte. Les trois stations d'alerte échantillonnées pendant cet épisode ne montrent pas la présence de *Dinophysis*. En revanche, les moules de filière de l'île d'Houat (Lieu « Houat ») ont présenté des taux de toxines lipophiles supérieurs au seuil sanitaire de début juin jusqu'à la 2^{ème} semaine de juillet. Un second développement de *Dinophysis* a été observé tardivement. Ce taxon est resté présent d'octobre à mi-décembre sans entraîner de toxicité des coquillages en baie de Quiberon. Les stations d'alerte en baie de Plouharnel et rivière de Saint Philibert ont également montré la présence de *Dinophysis* sans effet sur la contamination des coquillages des secteurs de production. Par contre, les analyses réalisées sur les moules des filières de Houat ont révélé la présence de toxines lipophiles avec un dépassement du seuil de sécurité sanitaire la seconde semaine d'octobre.

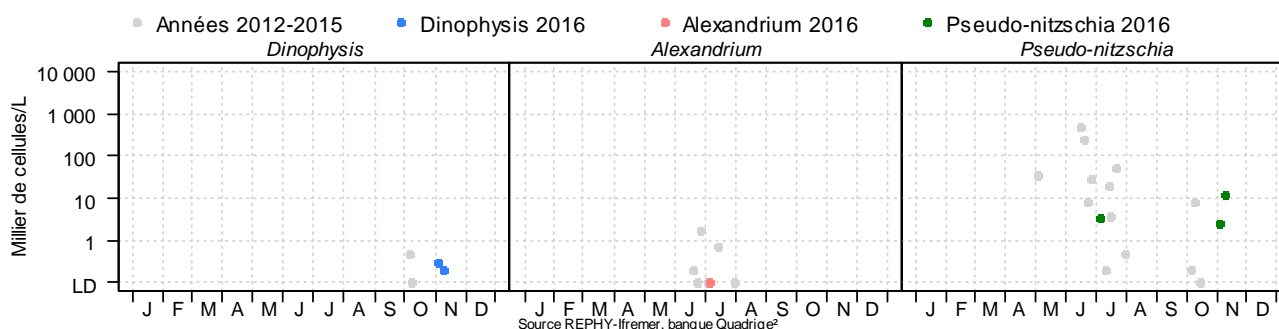
Résultats REPHY Zone marine 056 Baie de Plouharnel

Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY Zone marine 059 Saint-Philibert - Le Breneuguy


















Abondance du phytoplancton toxique



Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
055-P-001	Men er Roue		■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■

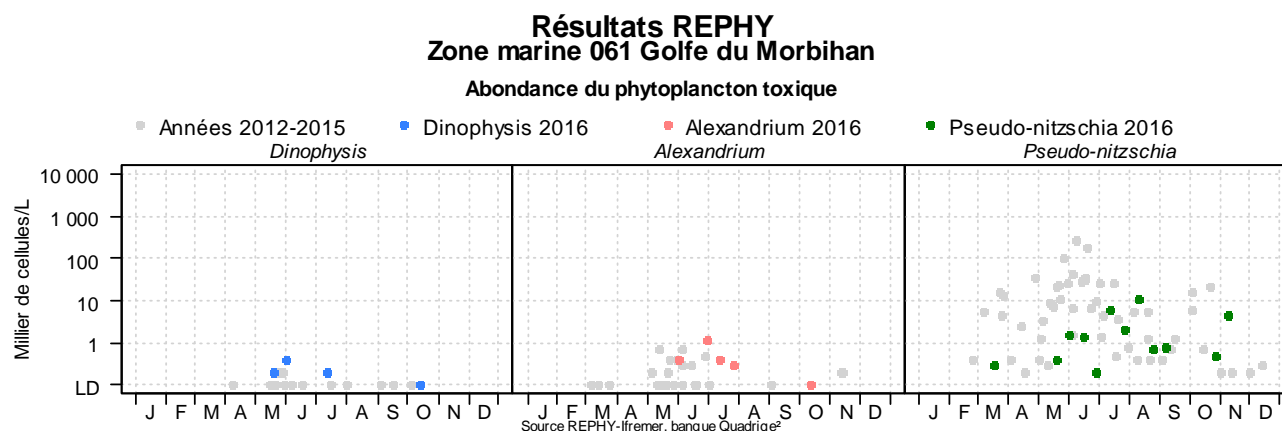
Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
054-P-013	Houat	AO+DTXs+PTXs					■	■	■	■	■	■	■	■	■
054-P-013	Houat	AZAs					■	■	■	■	■	■	■	■	■
054-P-013	Houat	YTXs					■	■	■	■	■	■	■	■	■
055-P-001	Men er Roue	AO+DTXs+PTXs												■	■
055-P-001	Men er Roue	AZAs												■	■
055-P-001	Men er Roue	YTXs												■	■
055-P-001	Men er Roue	AO+DTXs+PTXs								■				■	■
055-P-001	Men er Roue	AZAs								■				■	■
055-P-001	Men er Roue	YTXs								■				■	■
056-P-001	Kerivor	AO+DTXs+PTXs												■	■
056-P-001	Kerivor	AZAs												■	■
056-P-001	Kerivor	YTXs												■	■
056-P-003	St Colomban	AO+DTXs+PTXs												■	■
056-P-003	St Colomban	AZAs												■	■
056-P-003	St Colomban	YTXs												■	■
059-P-003	Karrec-Rouz	AO+DTXs+PTXs												■	■
059-P-003	Karrec-Rouz	AZAs												■	■

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Golfe du Morbihan

Ce secteur est suivi par la station sentinelle « Creizic » échantillonnée tous les 15 jours de mars à octobre dans le cadre du réseau REPHY.



Les trois genres toxiques ont été très peu présents au cours de l'année 2016. La présence de *Dinophysis* de façon sporadique en juin, juillet et octobre a déclenché l'analyse de coquillages sur les zones exploitées. Les concentrations en toxines lipophiles sont restées inférieures au seuil de sécurité sanitaire.

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

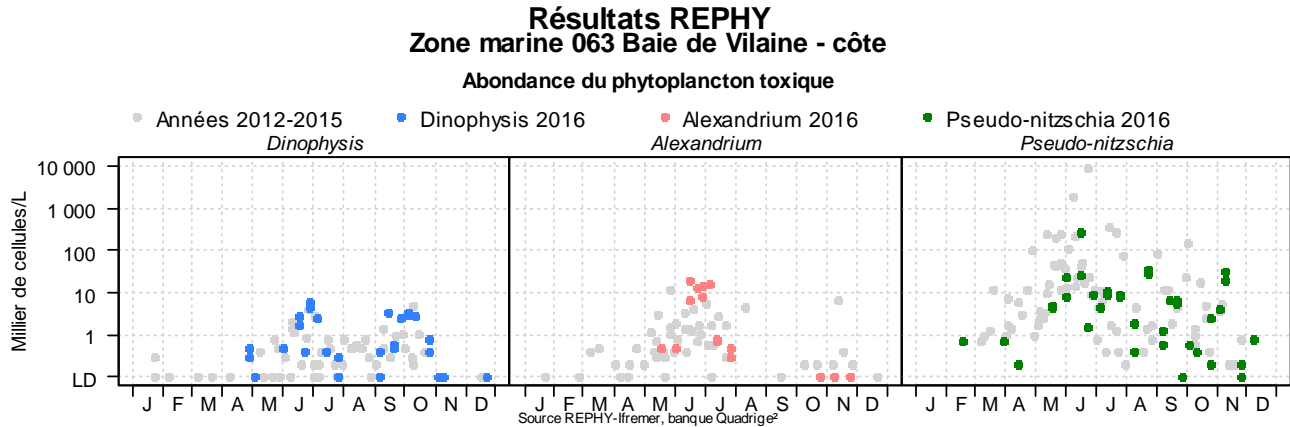
Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
060-P-001	Le Guilvin	AO+DTXs+PTXs													
060-P-001	Le Guilvin	AZAs													
060-P-001	Le Guilvin	YTXs													
061-P-001	Le Perick	AO+DTXs+PTXs													
061-P-001	Le Perick	AZAs													
061-P-001	Le Perick	YTXs													
061-P-014	Truscat	AO+DTXs+PTXs													
061-P-014	Truscat	AZAs													
061-P-014	Truscat	YTXs													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Baie de Vilaine et rivière de Pénerf

La station « Ouest Loscolo » échantillonnée tous les 15 jours toute l'année dans le cadre du réseau REPHY, est utilisée comme station sentinelle. Elle déclenche les points d'alerte « Pointe er Fosse »

en rivière de Pénerf, « Kervoyal » en estuaire de Vilaine et « Pont Mahé » dans le secteur de Pen Bé.



Le genre **Alexandrium** a été observé à « Ouest Loscolo » à partir de mi-mai. Il a dépassé le seuil d’alerte de 10 000 cell/L mi-juin et s’est maintenu à des niveaux de concentration élevés jusqu’à début juillet. Les stations d’alerte ont été activées et ont également montré des teneurs importantes en *Alexandrium*, notamment en estuaire de Vilaine (environ 100 000 cell/L observées début juillet sur la station « Kervoyal »). Les analyses de PSP réalisées parallèlement sur les coquillages exploités dans les différents secteurs, n’ont pas révélé la présence de saxitoxines.

Le genre **Pseudo-Nitzschia** a été observé régulièrement à « Ouest Loscolo » mais le seuil d’alerte n’a été dépassé qu’une seule fois mi-juin avec un bloom à *Pseudo-Nitzschia complexe seriata, groupe des effilées* (environ 300 000 cell/L). Les concentrations n’ont pas atteint le seuil d’alerte sur les stations côtières.

Le genre **Dinophysis** a été identifié pour la première fois de l’année mi-avril. Simultanément, les concentrations en toxines lipophiles des moules de filière de l’île Dumet ont dépassé le seuil de sécurité sanitaire. L’épisode toxique est de courte durée et *Dinophysis* n’est pas observé en mai. Sa réapparition début juin s’est accompagnée d’une concentration en toxines lipophiles dans les moules au dessus du seuil sanitaire sur tous les secteurs de production de cette zone. Les palourdes de l’estuaire de Vilaine ont également présenté une toxicité supérieure au seuil sanitaire la seconde semaine de juin alors que les huîtres de la rivière de Pénerf n’ont pas dépassé ce seuil.

En début d’épisode toxique, les concentrations en toxines lipophiles dans les moules ont parfois été très élevées avec une concentration maximale de 2 700 µg d’AO+DTXs+PTX/kg de chair totale enregistrée le 6 juin dans l’estuaire de la Vilaine. L’épisode toxique sur les moules s’est étendu jusqu’à début juillet pour les moules de bouchots et jusqu’à la troisième semaine de juillet pour les moules de filière de l’île Dumet, avec respectivement cinq et huit semaines de dépassement du seuil de sécurité sanitaire.

Au début de l’automne, on a de nouveau noté la présence de *Dinophysis* en baie de Vilaine. Des eaux colorées rouge-brun ont été également observées en sortie d’estuaire de Vilaine, certainement liées à la présence du cilié *Mesodinium rubrum*.

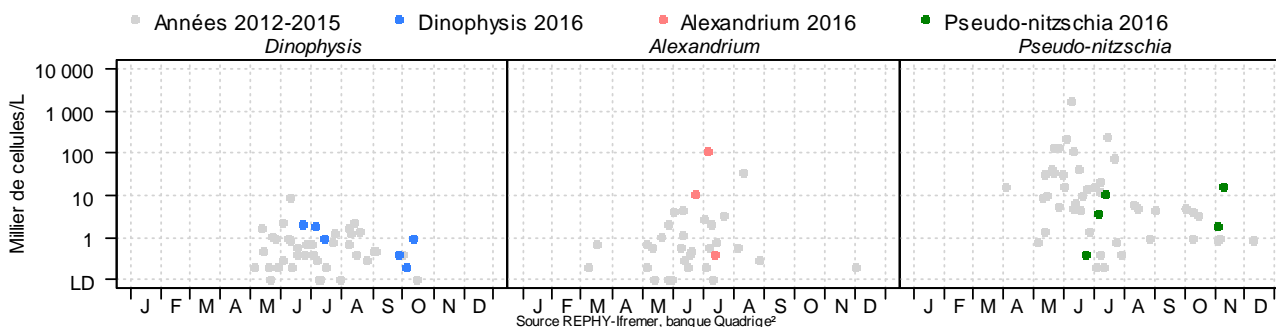


Eaux colorées rouge-brun en sortie d'estuaire de la Vilaine
Photo aérienne du 16 octobre 2016 – Minyvel Environnement

Ce cilié, qui peut se développer à partir de Cryptophycées, explique certainement en partie la réapparition de *Dinophysis* car ce dernier l'utilise comme source de chloroplastes pour se développer. Le programme de recherche DINOPHAG (2010-2012) avait mis en évidence cette chaîne trophique en baie de Vilaine. Cette présence de *Dinophysis* a été à l'origine de concentrations en toxines lipophiles supérieures au seuil sanitaire dans les moules de filière de l'île Dumet mais pas dans les coquillages des secteurs côtiers de la baie de Vilaine.

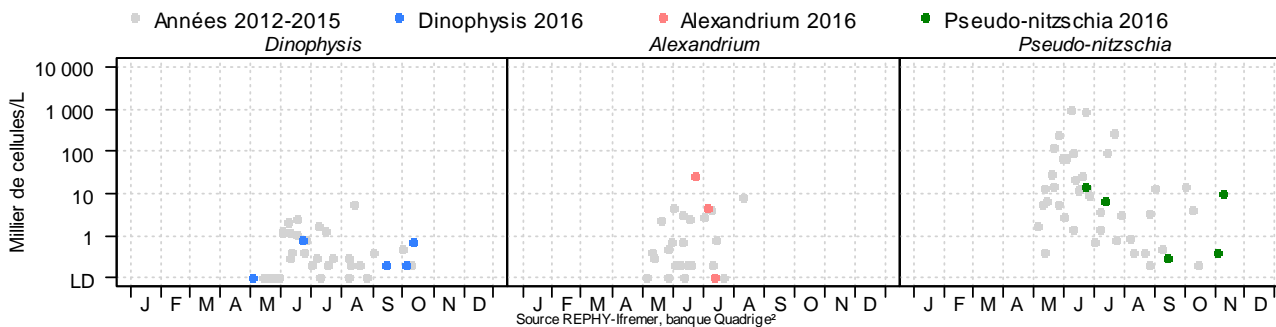
Résultats REPHY Zone marine 065 Estuaire de la Vilaine

Abondance du phytoplancton toxique

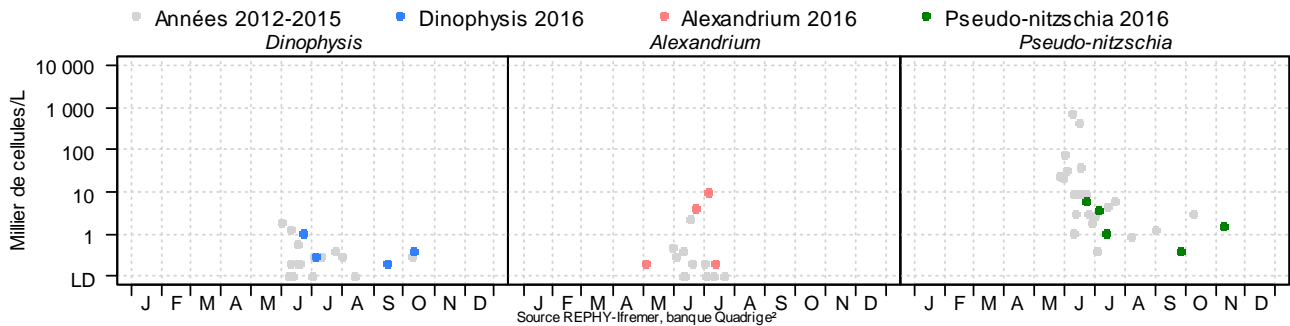


Résultats REPHY Zone marine 066 Pen Bé

Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY Zone marine 064 Rivière de Penerf Abondance du phytoplancton toxique
























Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
063-P-001	Le Maresclé								█					
064-P-001	Pointe er Fosse								█					
065-P-001	Kervoyal								█					
065-P-002	Le Halguen								█					
065-P-006	Le Branzais								█					
066-P-001	Pont-Mahé								█					

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
063-P-001	Le Maresclé	AO+DTXs+PTXs							█	█	█		█		
063-P-001	Le Maresclé	AZAs							█	█	█		█		
063-P-001	Le Maresclé	YTXs							█	█	█		█		
064-P-001	Pointe er Fosse	AO+DTXs+PTXs								█	█				
064-P-001	Pointe er Fosse	AZAs								█	█				
064-P-001	Pointe er Fosse	YTXs								█	█				

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
064-P-001	Pointe er Fosse	AO+DTXs+PTXs													
064-P-001	Pointe er Fosse	AZAs													
064-P-001	Pointe er Fosse	YTXs													
065-P-001	Kervoyal	AO+DTXs+PTXs													
065-P-001	Kervoyal	AZAs													
065-P-001	Kervoyal	YTXs													
065-P-002	Le Halguen	AO+DTXs+PTXs													
065-P-002	Le Halguen	AZAs													
065-P-002	Le Halguen	YTXs													
065-P-006	Le Branzais	AO+DTXs+PTXs													
065-P-006	Le Branzais	AZAs													
065-P-006	Le Branzais	YTXs													
065-P-006	Le Branzais	AO+DTXs+PTXs													
065-P-006	Le Branzais	AZAs													
065-P-006	Le Branzais	YTXs													
066-P-001	Pont-Mahé	AO+DTXs+PTXs													
066-P-001	Pont-Mahé	AZAs													
066-P-001	Pont-Mahé	YTXs													
063-P-004	Ile Dumet (a)	AO+DTXs+PTXs													
063-P-004	Ile Dumet (a)	AZAs													
063-P-004	Ile Dumet (a)	YTXs													

Gisements au Large

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



























En 2016, la surveillance a été très incomplète. Seulement 40 % des échantillons programmés ont pu être obtenus et analysés.

Aucun dépassement de seuil sanitaire n'a été observé pour les trois familles de toxines.











Coquille St Jacques

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques









Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
049-P-001	Groix nord	AO+DTXs+PTXs		█				█					█	█	█
049-P-001	Groix nord	AZAs		█				█					█	█	█
049-P-001	Groix nord	YTXs		█				█					█	█	█
054-P-004	Sud Belle Ile	AO+DTXs+PTXs		█											
054-P-004	Sud Belle Ile	AZAs		█											
054-P-004	Sud Belle Ile	YTXs		█											
054-S-012	Belle-Ile	AO+DTXs+PTXs							█						
054-S-012	Belle-Ile	AZAs							█						
054-S-012	Belle-Ile	YTXs							█						
054-S-012	Belle-Ile	AO+DTXs+PTXs										█	█	█	█
054-S-012	Belle-Ile	AZAs										█	█	█	█
054-S-012	Belle-Ile	YTXs										█	█	█	█
054-S-012	Belle-Ile	AO+DTXs+PTXs						█	█	█	█				
054-S-012	Belle-Ile	AZAs						█	█	█	█				
054-S-012	Belle-Ile	YTXs						█	█	█	█				
054-S-012	Belle-Ile	AO+DTXs+PTXs						█	█	█	█		█		
054-S-012	Belle-Ile	AZAs						█	█	█	█		█		
054-S-012	Belle-Ile	YTXs						█	█	█	█		█		
054-S-012	Belle-Ile	AO+DTXs+PTXs		█	█	█		█	█	█	█		█	█	█
054-S-012	Belle-Ile	AZAs		█	█	█		█	█	█	█		█	█	█
054-S-012	Belle-Ile	YTXs		█	█	█		█	█	█	█		█	█	█
058-P-003	Golfe - la Teignouse	AO+DTXs+PTXs										█	█	█	█
058-P-003	Golfe - la Teignouse	AZAs										█	█	█	█
058-P-003	Golfe - la Teignouse	YTXs										█	█	█	█
062-P-010	Nord Artimon	AO+DTXs+PTXs		█											
062-P-010	Nord Artimon	AZAs		█											

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
062-P-010	Nord Artimon	YTXs		█											

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
049-P-001	Groix nord					█						█	█	█
054-P-004	Sud Belle Ile		█											
054-S-012	Belle-Ile										█	█	█	█
054-S-012	Belle-Ile						█	█	█	█				
054-S-012	Belle-Ile						█	█	█	█		█	█	█
054-S-012	Belle-Ile		█	█	█		█	█	█	█		█	█	█
058-P-003	Golfe - la Teignouse										█	█	█	█
062-P-010	Nord Artimon		█											

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
049-P-001	Groix nord		█			█						█	█	█
054-P-004	Sud Belle Ile		█											
054-S-012	Belle-Ile										█	█	█	█
054-S-012	Belle-Ile						█	█	█	█				
054-S-012	Belle-Ile						█	█	█	█		█	█	█
054-S-012	Belle-Ile		█	█	█		█	█	█	█		█	█	█
058-P-003	Golfe - la Teignouse										█	█	█	█
062-P-010	Nord Artimon		█											

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

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 depuis 1979 est constitué par le ROCCH. 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 nécessite plusieurs mois de présence du coquillage sur le site pour que sa concentration en contaminant soit équilibrée avec celle de la contamination du milieu ambiant. On voit donc l'avantage d'utiliser ces indicateurs plutôt que le dosage direct dans l'eau : 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 suivi a concerné les métaux (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn et de façon plus sporadique Ag, Cr, Ni, V), les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), les PCB, le lindane et les résidus de DDT.

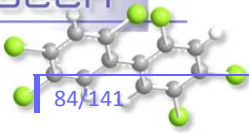
En 2008, avec la mise en œuvre de la surveillance de l'état chimique de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques a été révisée pour prendre en compte notamment la nouvelle organisation par bassin hydrographique et par masses d'eau et intégrer de nouvelles molécules non suivies précédemment.

En 2008 également, le dispositif de surveillance chimique a été adapté pour répondre aussi aux besoins de la direction générale de l'alimentation pour la surveillance sanitaire des coquillages. Cette surveillance porte sur les trois métaux réglementés (Cd, Hg, Pb) ainsi que sur certains contaminants organiques mesurés sur un nombre réduit de points : HAP, PCB et dioxines. Le suivi des dioxines est très récent avec donc des séries temporelles courtes alors que les suivis sanitaires de HAP et PCB s'intègrent dans les séries existantes. D'autres contaminants (Zn, Cu, Ni, Ag) sont également mesurés afin de prolonger les séries temporelles initiées en 1979.

Les substances faisant ici l'objet d'une présentation graphique sont décrites ci-dessous, à partir des fiches de données toxicologiques et environnementales publiées par l'Ineris (<http://www.ineris.fr/substances/fr/>). Il s'agit des métaux cadmium, mercure, plomb, zinc, cuivre, nickel, argent (sur certains points seulement), des HAP (représentés par le fluoranthène) des composés organochlorés PCB (représentés par le congénère 153) lindane, DDT (et ses isomères DDD et DDE), des organostanniques (représentés par le TBT, sur certains points seulement), des dioxines et composés de type dioxines (représentés par l'indice de toxicité équivalente totale résultant de l'ensemble des composés dosés).

Les séries temporelles des contaminants chimiques sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer :

http://envlit.ifremer.fr/resultats/acces_aux_donnees



Cadmium (Cd)

Le cadmium est un élément relativement rare et n'existe pas naturellement à l'état natif. Il est présent dans la croûte terrestre à des concentrations d'environ 1 à 2 ppm, où il est souvent associé au zinc et au plomb. Il est obtenu comme sous-produit de raffinage du plomb, du zinc et du cuivre. Le cadmium retrouvé dans l'eau est issu de l'érosion des sols, ou d'activités anthropiques comme les décharges industrielles.

Les principales utilisations du cadmium sont la fabrication des accumulateurs électriques, la production de pigments colorés surtout destinés aux matières plastiques et les traitements de surface (cadmiage). A noter que les pigments cadmiés sont désormais interdits dans les plastiques alimentaires. 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)

Le mercure élémentaire est un métal liquide à température ambiante. Il intervient au cours de plusieurs types de procédés industriels (peintures, batteries, industries chimiques, etc...) et on le retrouve aussi dans les amalgames dentaires ainsi qu'en faible quantité dans les ampoules à économie d'énergie. La principale source dans l'environnement provient du dégazage de l'écorce terrestre. Les rejets anthropogéniques sont principalement dus à l'exploitation des minerais (mines de plomb et de zinc), à la combustion des produits fossiles (charbon - fioul), aux rejets industriels (industrie du chlore et de la soude...) et à l'incinération de déchets

Du fait de sa très forte toxicité, il est soumis à de nombreuses réglementations d'utilisation et de rejet.

Plomb (Pb)

Le plomb est un élément naturel, présent dans la croûte terrestre et dans tous les compartiments de la biosphère, rarement sous forme libre. Il existe majoritairement sous forme inorganique. Il est principalement utilisé dans les batteries automobiles, mais également dans les pigments, les munitions, les alliages, l'enrobage de câbles, la protection contre les rayonnements (feuille de plomb), la soudure... et anciennement dans les carburants et les peintures.

Les rejets atmosphériques sont principalement anthropiques, ils proviennent d'abord des industries d'extraction, de première et deuxième fusion du plomb.

Les composés du plomb sont généralement classés reprotoxiques, nocifs par inhalation et dangereux pour l'environnement (Règlement CE n° 1272/2008).

Zinc (Zn)

Le zinc est présent dans l'écorce terrestre principalement sous forme de sulfure (blende). Le zinc provient également des minerais de plomb dans lesquels il est toujours associé au cadmium.

Le zinc a des usages voisins de ceux du cadmium (protection des métaux contre la corrosion) et entre dans la composition de divers alliages (laiton, bronze ...) utilisés dans la construction. Il est utilisé également comme intermédiaire de fabrication ou réactif en chimie et dans l'industrie pharmaceutique. Il est peu toxique pour l'homme mais peut perturber la croissance des larves d'huîtres. Les sources de zinc dans les milieux aquatiques peuvent être industrielles, urbaines et

domestiques, mais également agricoles car il est présent en quantités significatives comme impureté dans certains engrais phosphatés.

Cuivre (Cu)

Le cuivre existe à l'état natif. Il se rencontre surtout sous forme de sulfures. C'est l'un des métaux les plus employés à cause de ses propriétés physiques, en particulier de sa conductibilité électrique et thermique. Il est utilisé en métallurgie dans la fabrication d'alliages (bronze avec l'étain, laiton avec le zinc, alliages de joaillerie avec l'or et l'argent ...). Il est très largement employé dans la fabrication de matériels électriques (fils, enroulements de moteurs, dynamos, transformateurs), dans la plomberie, dans les équipements industriels, dans l'automobile et en chaudronnerie. Il est utilisé comme catalyseur (sous forme d'acétate ou de chlorures), comme pigment, comme insecticide, fongicide.

Les principales sources anthropiques sont l'industrie du cuivre et des métaux, l'industrie du bois, l'incinération des ordures ménagères, la combustion de charbon, d'huile et d'essence et la fabrication de fertilisants (phosphate).

Nickel (Ni)

Le nickel est issu de minerais de nickel sulfurés dans lesquels sont également présents le fer et le cuivre. Il est utilisé dans la production d'aciers inoxydables et d'aciers spéciaux, dans la production d'alliages ferreux (associé au fer, au cuivre, au manganèse, au chrome, à l'aluminium, au soufre) ou non ferreux (associé au cuivre et au zinc). Il est utilisé dans les batteries alcalines, dans la fabrication de pigments, et comme catalyseur chimique.

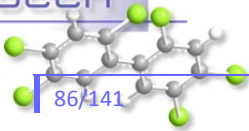
La présence de nickel dans l'environnement est naturelle (croûte terrestre) et anthropique. Les principales sources anthropiques sont la combustion de charbon ou de fuel, l'incinération des déchets, l'épandage des boues d'épuration, l'extraction et la production de nickel, la fabrication de l'acier, le nickelage et les fonderies de plomb.

Argent (Ag)

L'argent existe naturellement sous plusieurs degrés d'oxydation, les plus courants étant le degré 0 (Ag métal) et le degré +1 (sels AgCl, Ag₂S, AgNO₃, ...). La majeure partie (environ 70 %) de l'argent extrait est un sous-produit issu de l'extraction d'autres métaux tels le cuivre, le plomb ou le zinc. Il existe par ailleurs une filière de recyclage. Les secteurs d'utilisation de l'argent sont variés : monnaie (mais plutôt pour les pièces de collection), électrique et électronique, bijouterie, alliage, photographie (en déclin). Le nano-argent présente aussi une grande variété d'utilisations : biocide, textile, électronique et électroménager, emballages alimentaires et traitement de l'eau.

Fluoranthène - représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les HAP entrent pour 15 à 30% dans la composition des pétroles bruts. Moins biodégradables que les autres hydrocarbures, ils restent plus longtemps dans le milieu. S'ils existent à l'état naturel dans l'océan, leur principale source est anthropique et provient de la combustion des produits pétroliers, sans oublier les déversements accidentels. Les principaux HAP sont cancérogènes à des degrés divers, le plus néfaste étant le benzo(a)pyrène. Le groupe des HAP est représenté ici par le fluoranthène. Le fluoranthène fait partie des principaux constituants des goudrons lourds issus du charbon ; il est obtenu par distillation à haute température (353 à 385 °C) d'huile d'antracène ou de brai. Il est également formé lors de la combustion incomplète du bois et du fioul. Il fait partie des HAP prédominants dans les émissions des incinérateurs d'ordures ménagères.



Le fluoranthène est utilisé en revêtement de protection pour l'intérieur des cuves et des tuyaux en acier servant au stockage et à la distribution d'eau potable. Il est utilisé comme intermédiaire dans la fabrication de teintures, notamment de teintures fluorescentes. Il est également employé dans la fabrication des huiles diélectriques et comme stabilisant pour les colles époxy. En pharmacie, il sert à synthétiser des agents antiviraux.

CB 153 - représentatif des Polychlorobiphényles (PCB)

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains de type dioxine (PCB dl). 7 PCB (PCB indicateurs) parmi les 209 congénères ont été sélectionnés par le Bureau Communautaire de Référence de la Commission Européenne du fait de leur persistance et de leur abondance dans l'environnement ainsi que de leurs propriétés toxicologiques. Les « PCB indicateurs » (congénères 118, 138, 153, 180, 28, 52 et 101) représentent près de 80 % des PCB totaux.

Ils ont été largement utilisés comme fluide isolant ou ignifugeant dans l'industrie électrique, et comme fluidifiant dans les peintures. Leur rémanence, leur toxicité et leur faculté de bioaccumulation ont conduit à restreindre leur usage en France à partir de 1987. Depuis lors, ils ne subsistent plus que dans des équipements électriques anciens, transformateurs et gros condensateurs. Un arrêté de février 2003 (en application d'une directive européenne de 1996) planifie l'élimination de tous les appareils contenant des PCB d'ici 2020. La convention de Stockholm prévoit leur éradication totale pour 2025.

Lindane (γ -HCH, isomère de l'hexachlorocyclohexane)

Le lindane (γ -HCH) est l'un des isomères de l'hexachlorocyclohexane synthétisé à partir de benzène et de chlore. Il est utilisé comme insecticide depuis 1938 dans des applications agricoles et pour la protection de bois d'œuvre, comme antiparasitaire en médecine vétérinaire et humaine.

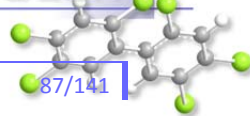
Il est interdit (production comme utilisation) par le règlement européen 850/2004 depuis le 31/12/2007 mais encore homologué dans une cinquantaine de pays.

DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane)

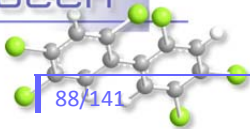
Le DDT est un insecticide de la famille des organochlorés utilisé depuis 1939, dont le DDE et le DDD sont des impuretés et des produits de dégradation. Il est interdit pour usage agricole depuis les années 1970 et aujourd'hui uniquement toléré pour la lutte contre le paludisme.

TBT (tributylétain)

Le TBT appartient à la famille des organostanniques. Il se dégrade dans l'environnement en MBT (monobutylétain) et DBT (dibutylétain), substances moins toxiques que le TBT. C'est un composé biocide à large spectre d'activité qui a été utilisé dans les produits anti-salissures et les produits de traitement du bois. Sa grande toxicité sur les espèces non-cible a entraîné une limitation de son usage en France dès 1981 puis interdit dans les peintures marines anti-salissures depuis le 1er janvier 2003 avec obligation d'éliminer ce produit des coques de navire à partir du 1er janvier 2008. Il reste un usage résiduel comme biocide dans l'industrie du papier, du textile et du cuir et dans les circuits de refroidissement. Le MBT et DBT sont utilisés comme additifs dans le PVC. On retrouve le TBT dans l'eau de mer essentiellement sous forme dissoute, alors qu'il est signalé fortement adsorbé sur les matières en suspension en eau douce.



Les atteintes toxiques touchent plusieurs fonctions biologiques chez les mollusques même à faibles concentrations : reproduction, survie du stade larvaire, croissance, respiration, alimentation, calcification, immunité.

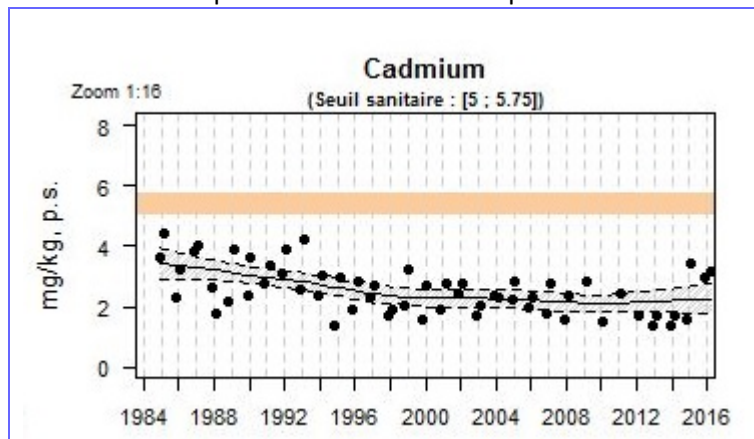


7.2. Documentation des figures

7.2.1. Chroniques des concentrations

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

Exemple :



Légende du graphique :

Cadmium : libellé du contaminant considéré

Zoom : indication du facteur de dilatation (ici facteur 64) par rapport à l'étendue maximale.

Courbe lowess : deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance (en grisé) à 95% du lissage effectué.

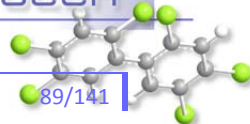
■ représente la valeur du seuil sanitaire et l'incertitude de mesure qui y est associé. Les points situés au-dessus de ce repère correspondent à des valeurs supérieures aux limites sanitaires acceptées pour les zones de production conchylicole.

Les valeurs numériques des seuils de référence sont précisées sous le libellé du paramètre. Ce sont, soit des seuils sanitaires, soit des seuils de qualité environnementale (EAC, BRC)

Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquences (1979-2003 : quatre échantillons par an ; 2003-2007 : deux échantillons par an ; depuis 2008 un à deux échantillons par an selon les points). Jusqu'en 2015, seul l'échantillon du premier trimestre a été pris en compte. A partir de 2016 les deux échantillons annuels sont intégrés. Seules les données des premiers trimestres sont utilisées pour le calcul des tendances temporelles

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

Les graphiques présentent les concentrations de chaque contaminant par référence au poids sec de la chair de coquillages. Les seuils officiels disponibles ont été intégrés aux graphiques : seuil sanitaire ou seuil d'évaluation environnementale tirée des lignes de la convention OSPAR. Ce sont la BAC (Background Assessment Concentration) ou « teneur ambiante d'évaluation » valeur correspondant au bruit de fond, et l'EAC (Ecotoxicological Assessment Criteria) "teneur maximale associée à aucun effet chronique sur les espèces marines, notamment les plus sensibles".

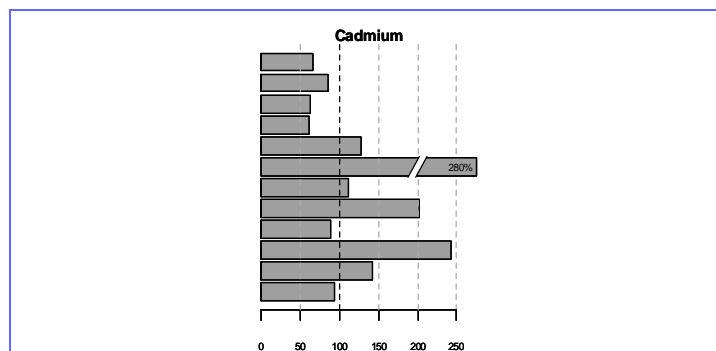


Pour les séries chronologiques de plus de dix ans et sur les données du premier trimestre, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance.

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, un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales deux fois plus faibles, ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.

7.2.2. Comparaison spatiale des niveaux

Exemple :



Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations du premier trimestre sur les cinq 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).

La droite verticale en pointillés gras représente un niveau de contamination du point équivalent à celui de l'ensemble du littoral (100% de la médiane). 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 pratiquée dans la barre considérée ; ses dimensions ne correspondent donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie du rapport des médianes est affichée.

7.3. Grilles de lecture

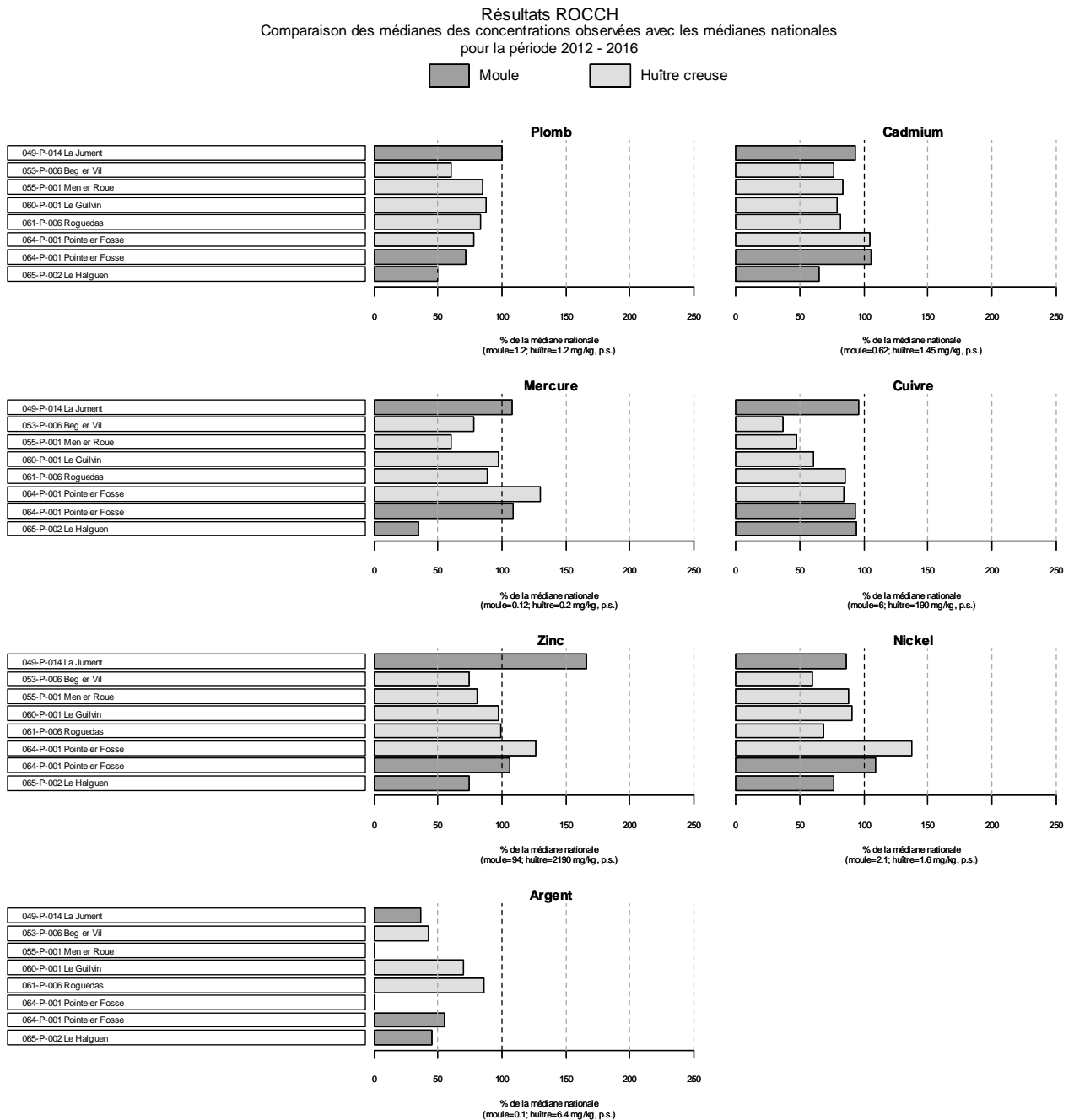
Des seuils réglementaires sanitaires existent pour les produits de la pêche (mollusques notamment) pour certains contaminants, fixés par deux règlements européens : règlement CE n° 1881/2006 modifié par le règlement CE n° 1259/2011. Pour les métaux, les PCB et les HAP, les concentrations maximales estimées sont comparées directement à ces seuils sanitaires. Pour les dioxines, la toxicité de la molécule est prise en compte. Un coefficient multiplicateur (TEF ou facteur d'équivalence toxique) fixé par l'OMS pour chaque molécule est appliqué à la concentration de chaque substance avant d'en faire la somme (TEQ ou équivalent toxique de l'échantillon). C'est ce TEQ qui doit être comparé aux seuils sanitaires.

L'évaluation de la qualité sanitaire des zones de production conchylicole fait l'objet d'une synthèse annuelle spécifique dans chaque département disponible sur le site des archives institutionnelles de l'Ifremer : <http://archimer.ifremer.fr/>.

Des seuils réglementaires et des valeurs de référence pour la qualité environnementale existent ou sont en cours d'élaboration dans le cadre des conventions internationales (OSPAR pour la protection de l'Océan atlantique nord et MEDPOL pour celle de la mer Méditerranée) et des directives européennes concernant le milieu marin (DCE et DCSMM). Ces valeurs seuils contribuent notamment à évaluer l'état chimique des eaux littorales dans les bassins hydrographiques. Le détail de ces évaluations est présenté dans les atlas interactifs accessibles via le site envlit : http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin

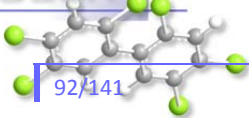
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

Les concentrations en métaux dans les coquillages sont présentées ci-dessous, en pourcentage de la médiane nationale.

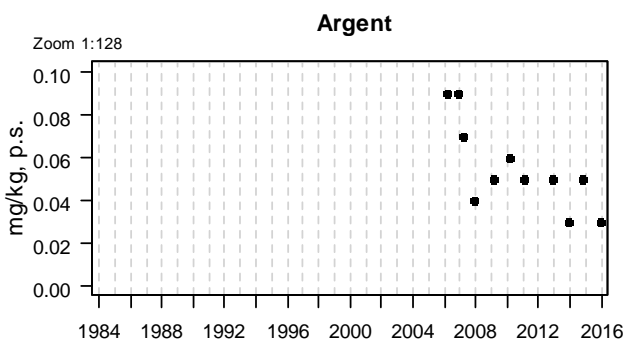
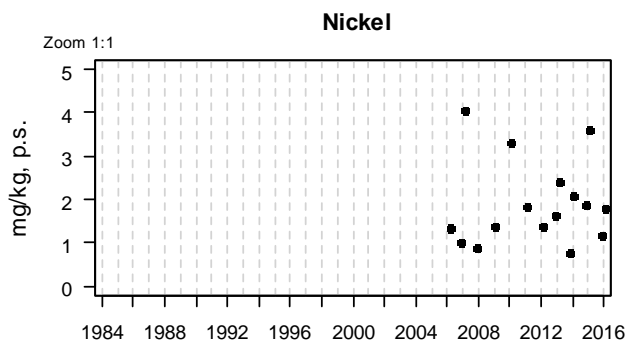
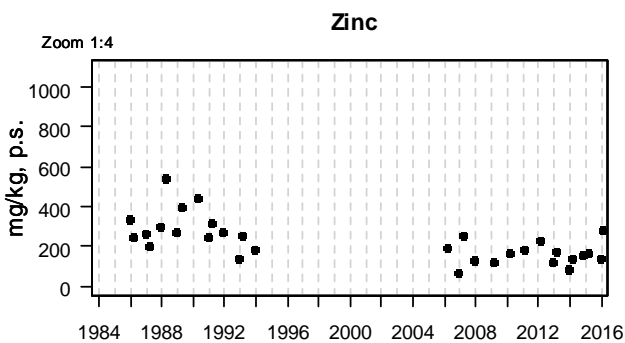
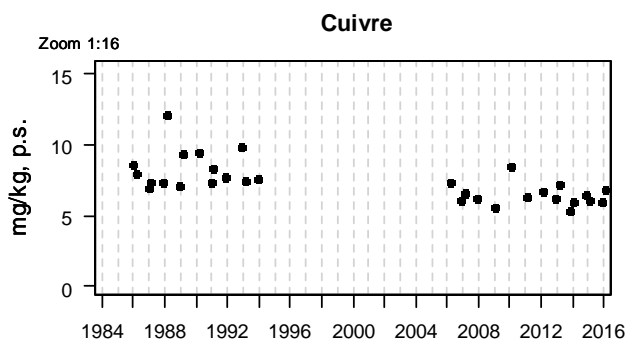
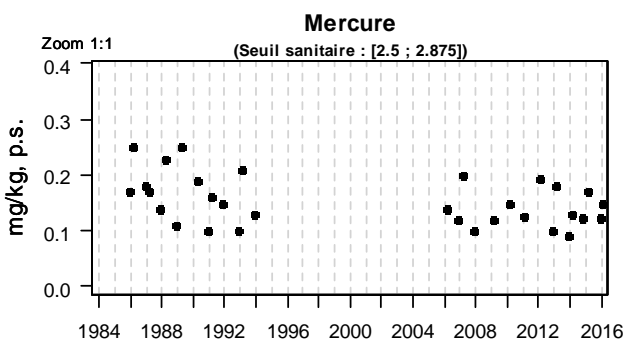
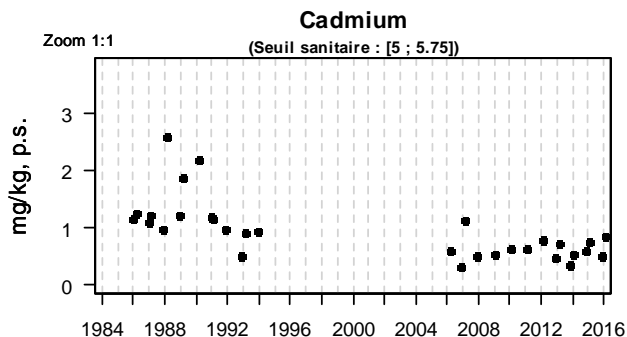
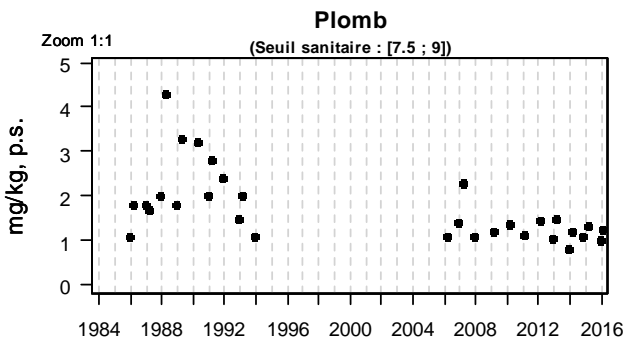


Pour le zinc, les concentrations les plus élevées sont observées sur la station « la Jument » en rade de Lorient (> 150 % de la médiane nationale). Les valeurs de mercure dépassent également cette médiane. La forte activité navale sur ce secteur peut expliquer ce résultat.

En rivière de Pénerf (station « Pointe er Fosse ») les médianes de cadmium, mercure, zinc et nickel dépassent la médiane nationale, surtout sur les huîtres.

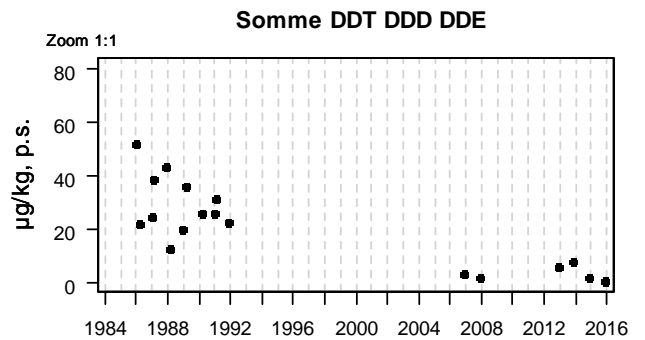
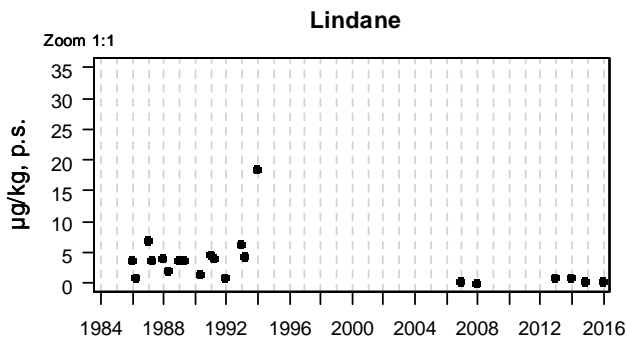
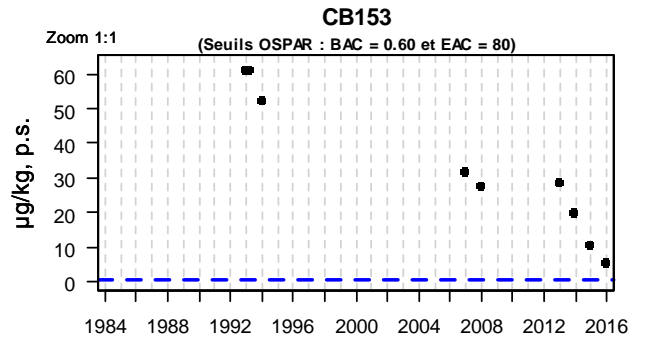
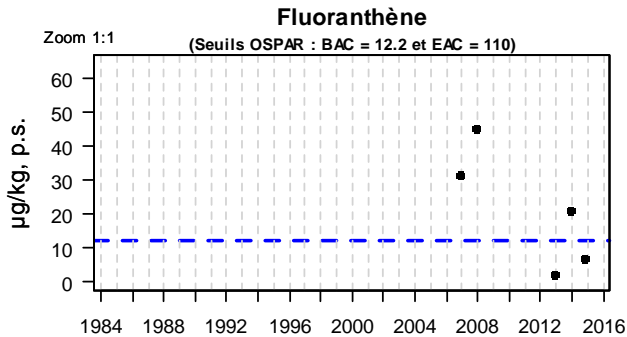


Résultats ROCCH
049-P-014 Rade de Lorient - Groix / La Jument - Moule



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

Résultats ROCCH
049-P-014 Rade de Lorient - Groix / La Jument - Moule



Rade de Lorient – Station « La Jument »

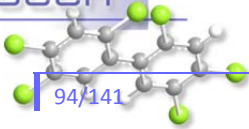
Cette ancienne station de la rade de Lorient a été réactivée en 2006 en raison de l'absence de ressources sur le point « Potée de Beurre ». Les concentrations en métaux (Pb, Cd, Hg, Cu, Zn, Ni) sont relativement stables depuis cette date. Les résultats obtenus en février 2016 confirment cette stabilité. Les concentrations relevées durant la période 2012-2016 sont cependant inférieures à celles de la période 1985-1992, avec une différence moins marquée pour le mercure.

Pour l'argent, les concentrations sont en diminution régulière depuis 2008.

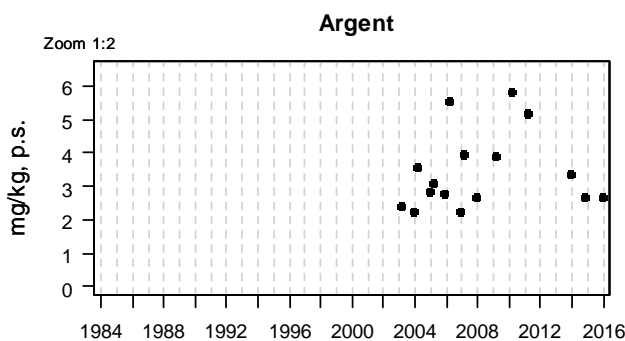
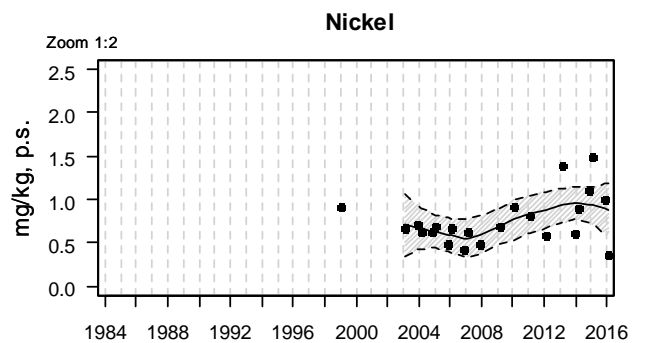
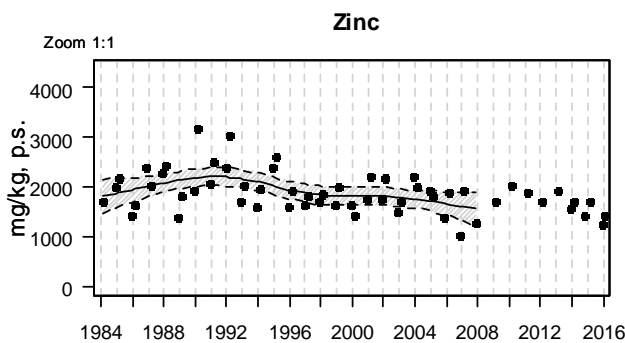
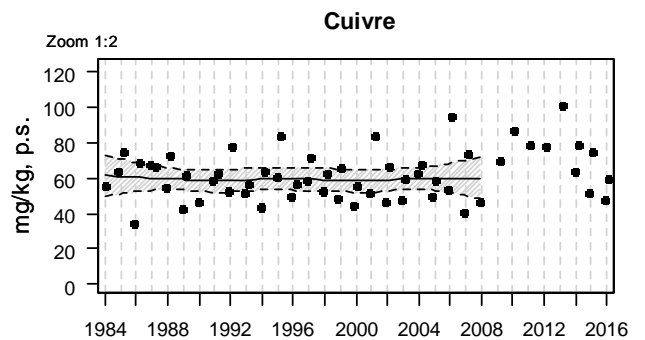
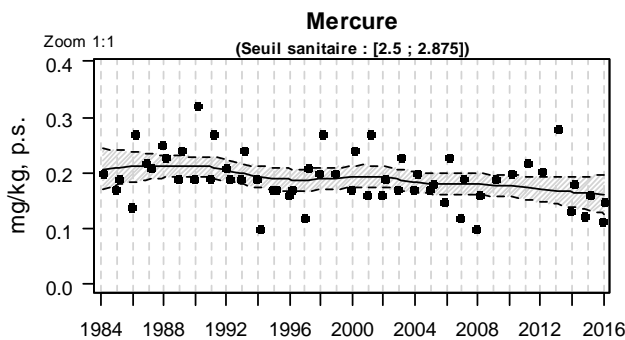
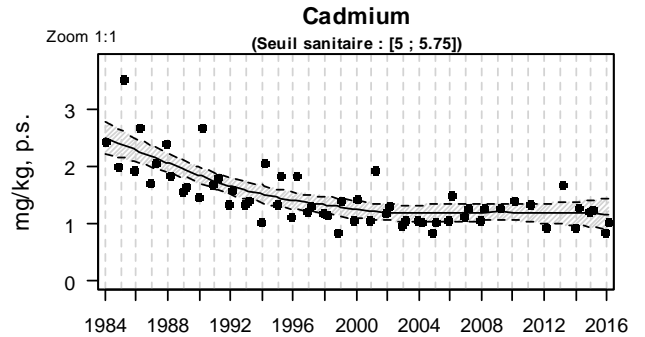
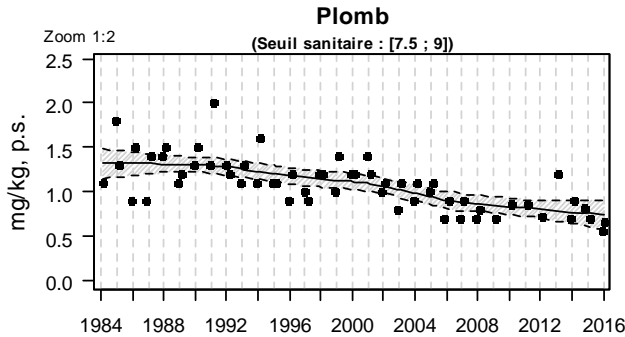
Les concentrations en contaminants organiques sont également en diminution.



Station ROCCH « La Jument »



Résultats ROCCH
053-P-006 Rivière d'Etel / Beg er Vil - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

Rivière d'Étel – Station « Beg er Vil »

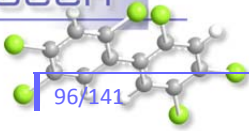
Cette station est située légèrement en amont du Pont-Lorois, sur la rive droite de la rivière d'Étel. Les concentrations en plomb, cadmium, mercure, cuivre et zinc sont en diminution depuis 2014, après un résultat 2013 plus élevé pour les quatre premiers métaux. Le nickel affiche ici sa plus basse concentration (0.36 mg /kg p.s) sur le littoral morbihannais.

Après une augmentation entre 2003 et 2010, les concentrations en argent sont en diminution.

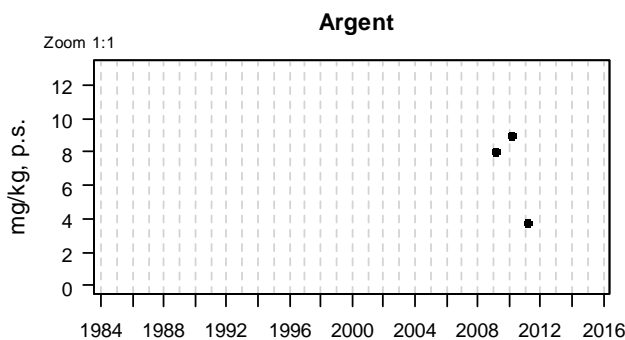
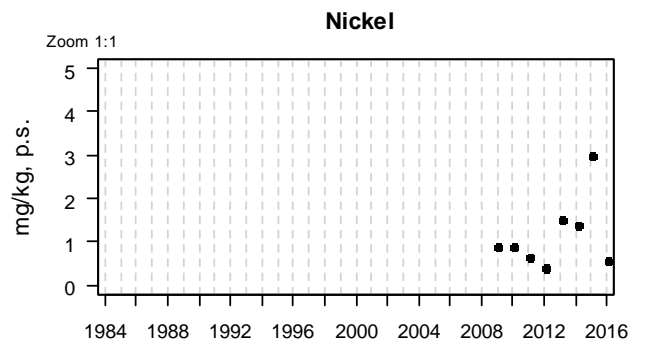
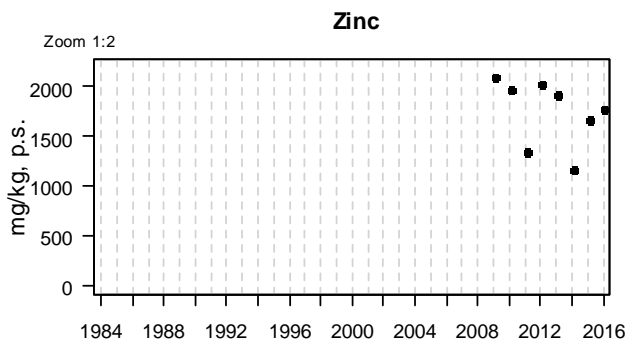
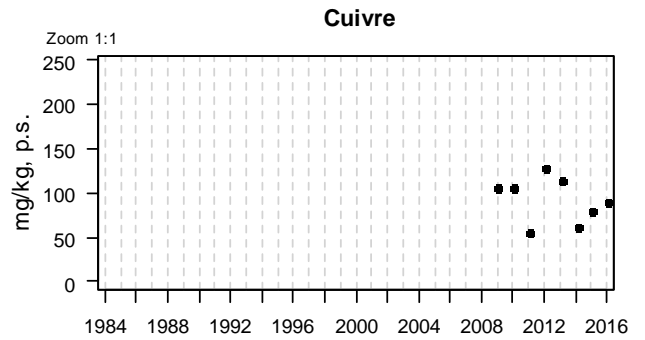
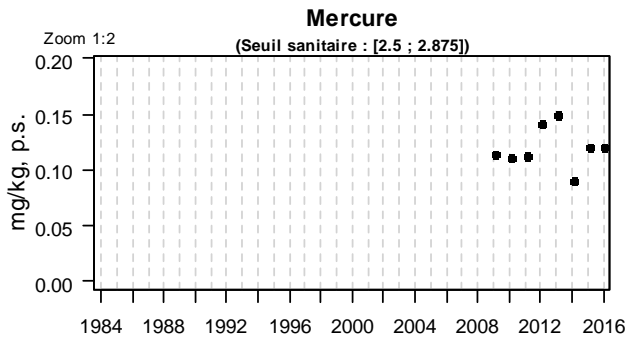
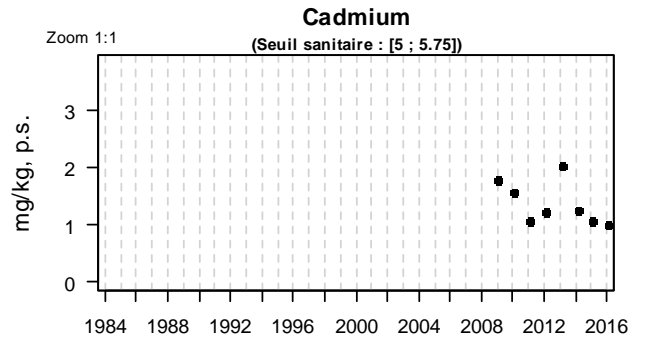
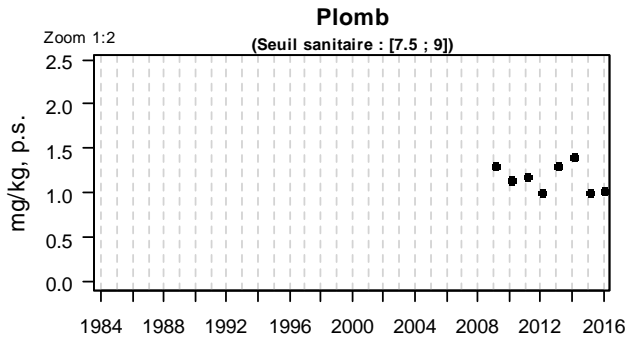
Toutes ces valeurs restent inférieures aux médianes nationales.



Station ROCCH « Beg er Vil »



Résultats ROCCH
055-P-001 Baie de Quiberon / Men er Roue - Huître creuse



Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadrige²

Baie de Quiberon – Station « Men er Roué »

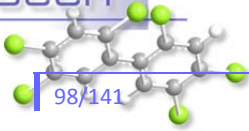
La station ROCCH « Men er Roué » est suivie depuis huit ans dans le cadre du suivi sanitaire des zones de production de coquillages. Le faible nombre de résultats ne permet pas de dégager de tendance. Pour le plomb et le cadmium, les concentrations observées en 2016 sont parmi les plus basses enregistrées depuis le début du suivi. Pour le mercure, le cuivre et le zinc, les valeurs de 2016 se situent dans la moyenne des valeurs des années antérieures.

A noter la baisse de la concentration en nickel (0,57 mg /kg p.s) après une valeur élevée de 3 mg en 2015.

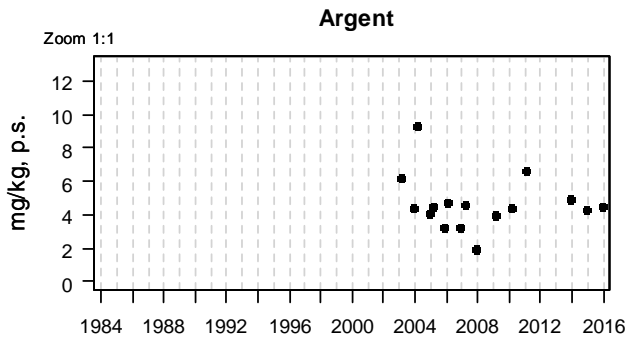
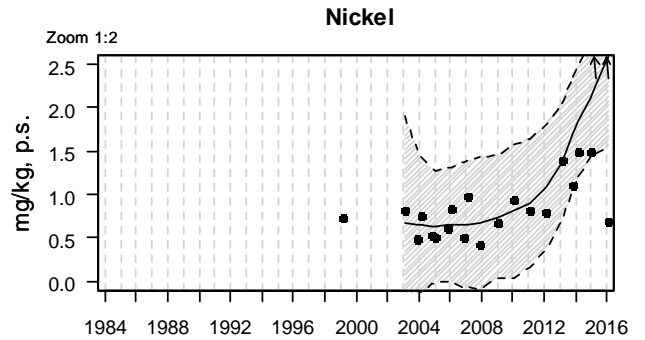
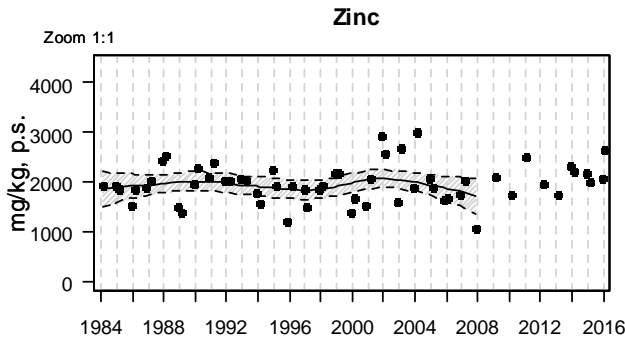
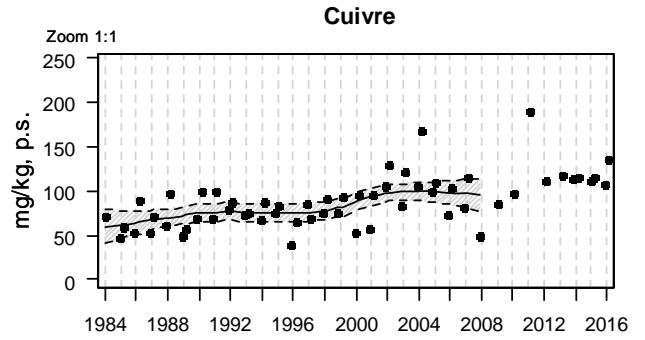
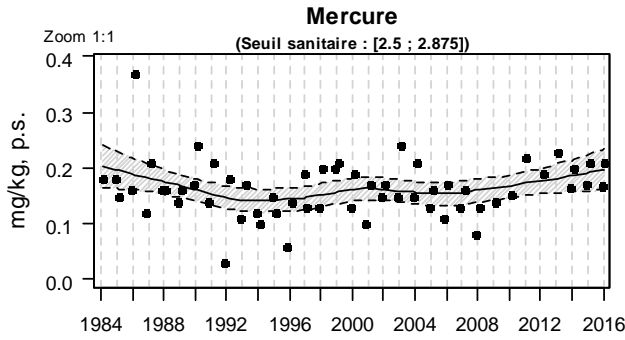
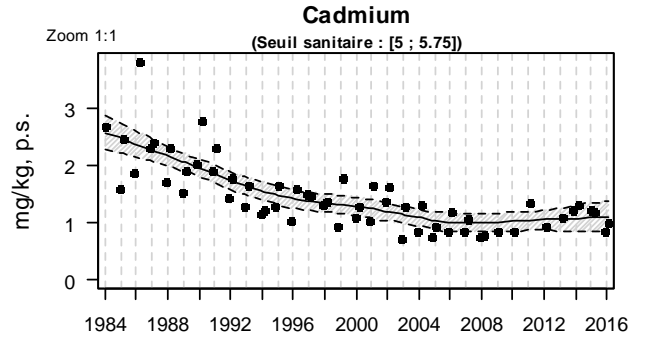
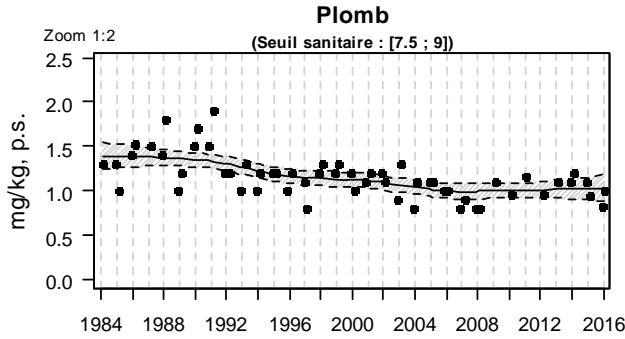
Les valeurs observées restent largement inférieures au seuil sanitaire pour les trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium).



Relevage d'une poche d'huîtres en eau profonde à « Men er Roué »



Résultats ROCCH
060-P-001 Rivière d'Auray / Le Guilvin - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²



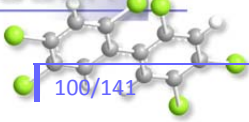
Station ROCCH Le Guivin

Rivière d'Auray – Station « Le Guivin »

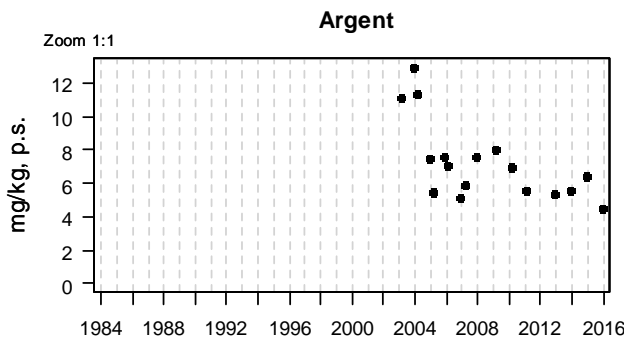
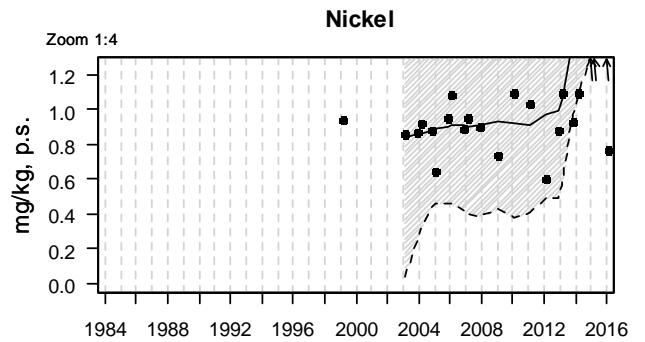
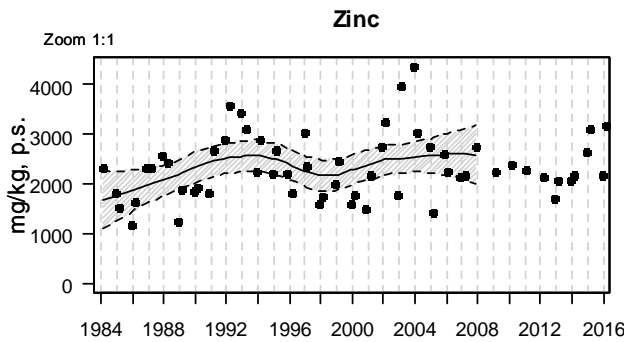
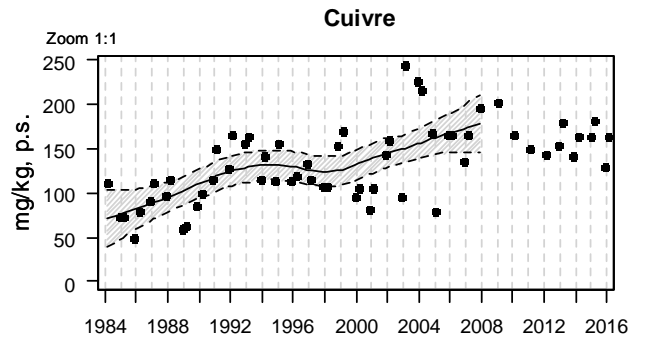
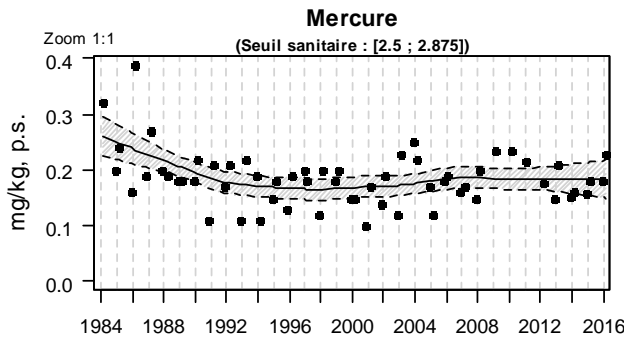
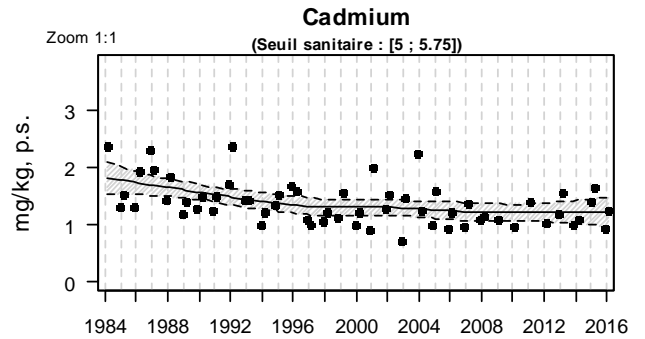
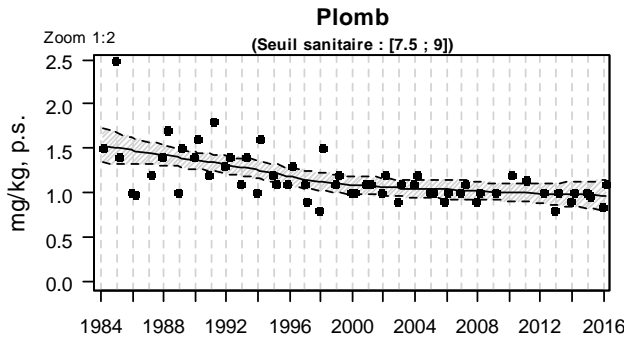
Cette station est située sur la commune de Locmariaquer, à l'entrée de la rivière d'Auray. Les concentrations observées en 2016 sur cette station sont globalement stables par rapport à celles des années précédentes, à l'exception du nickel qui présente une valeur plus basse que celle de l'année 2015.

La tendance générale depuis le début du suivi est relativement stable pour le plomb, le mercure et le zinc, en diminution pour le cadmium et en légère augmentation pour le cuivre.

Les concentrations des trois métaux lourds réglementaires (plomb, mercure et cadmium), sont inférieures aux seuils sanitaires.

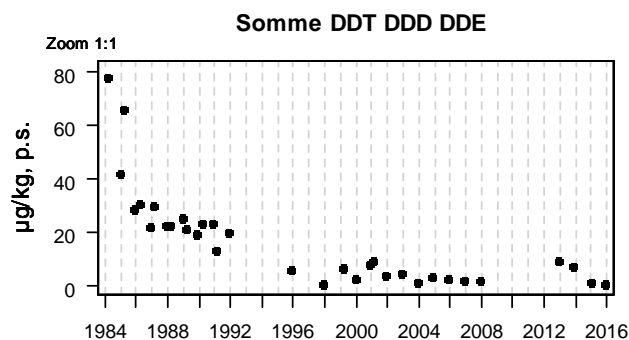
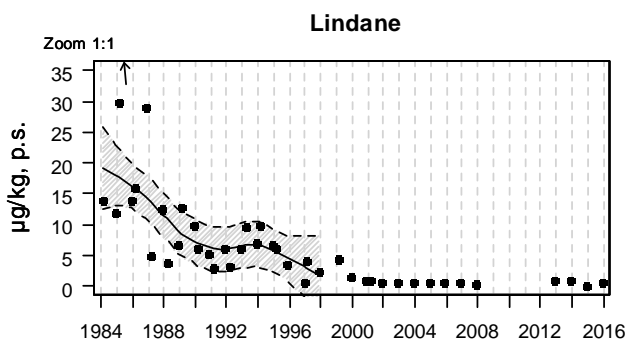
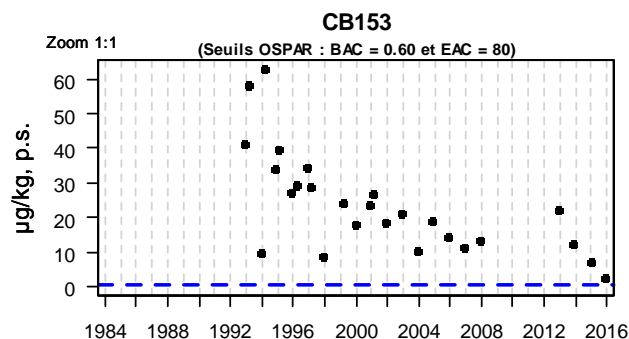
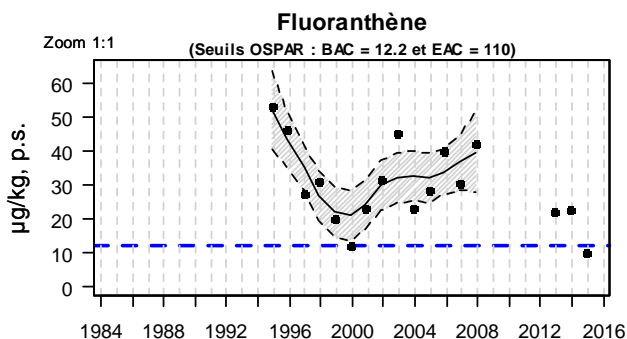


Résultats ROCCH
061-P-006 Golfe du Morbihan / Roguedas - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

Résultats ROCCH 061-P-006 Golfe du Morbihan / Roguedas - Huître creuse

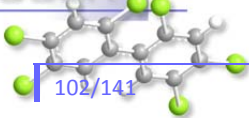


Golfe du Morbihan – Station « Roguedas »

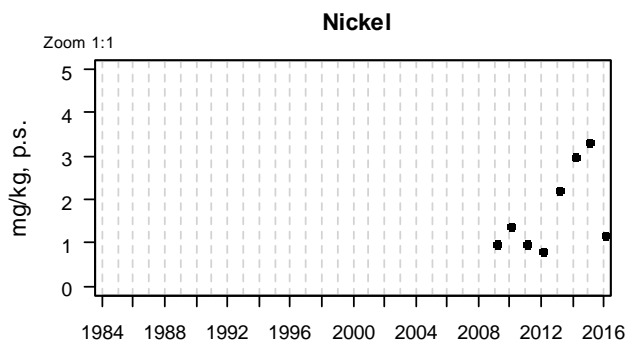
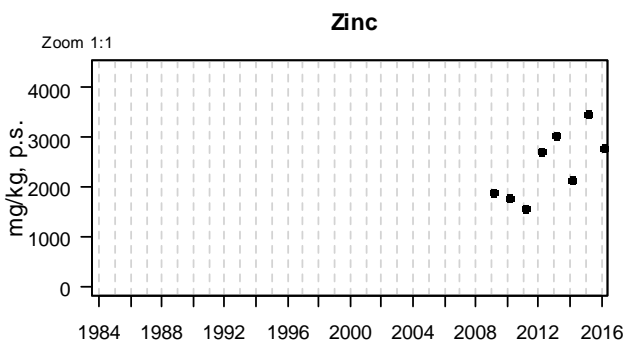
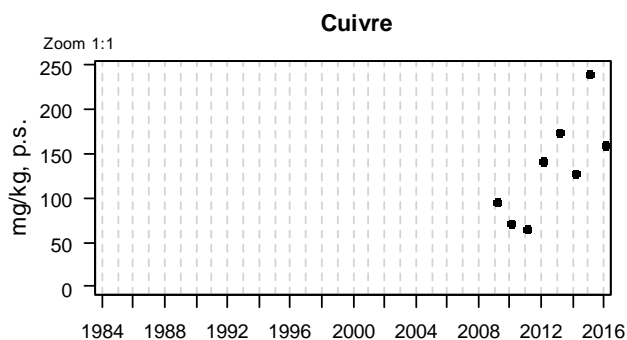
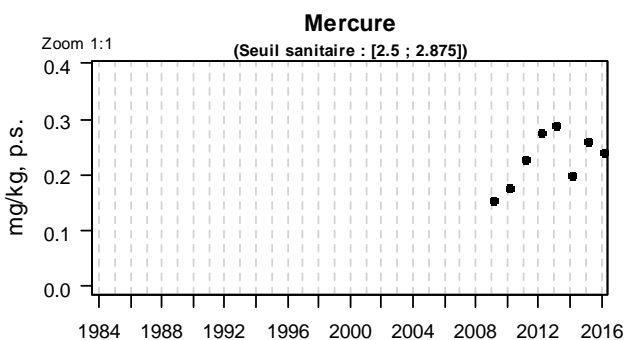
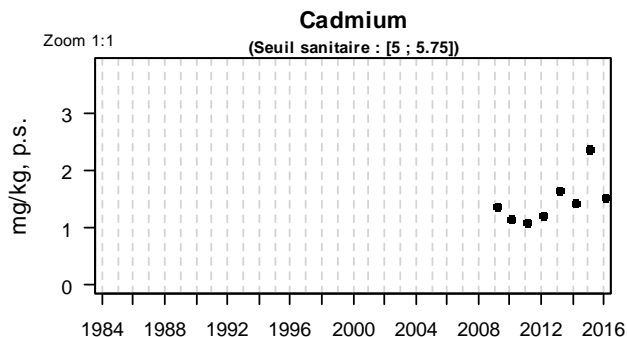
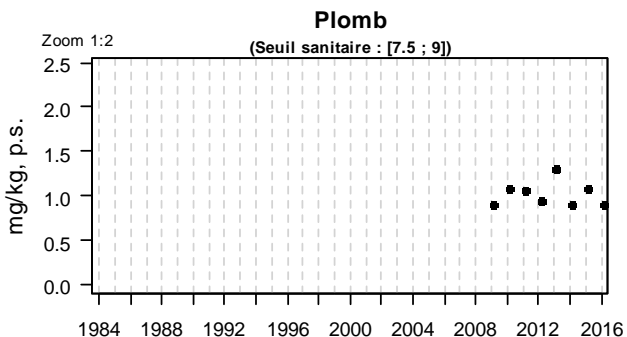
Cette station est située en partie nord du golfe du Morbihan à proximité de la rivière de Vannes, sur la commune d'Arradon. En 2016, les concentrations en plomb, cadmium et mercure sont légèrement supérieures à celles de 2015. La tendance générale pour ces trois métaux est en légère diminution. Pour le cuivre, après une tendance à l'augmentation jusqu'en 2009, les valeurs semblent se stabiliser. La concentration en zinc est sensiblement plus élevée que celles des années antérieures. Toutes ces valeurs restent cependant en dessous des seuils sanitaires pour les trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium).

Les concentrations en argent diminuent régulièrement depuis le début du suivi en 2003.

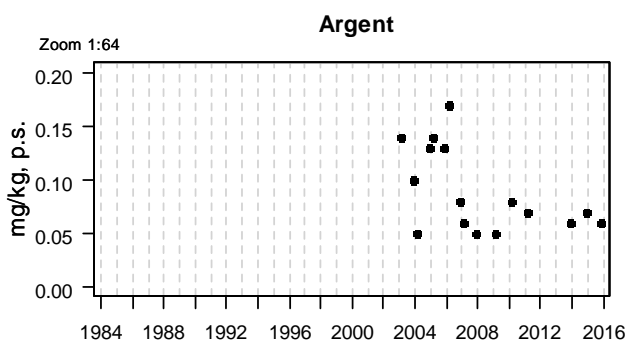
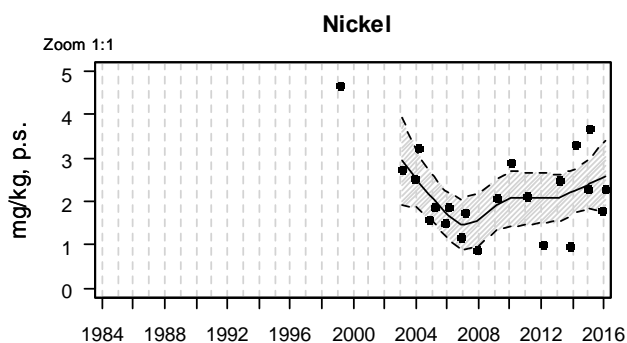
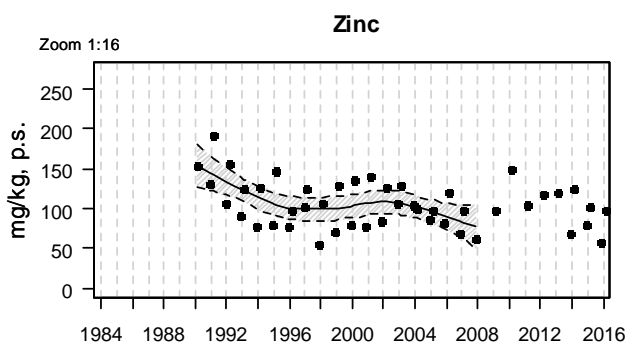
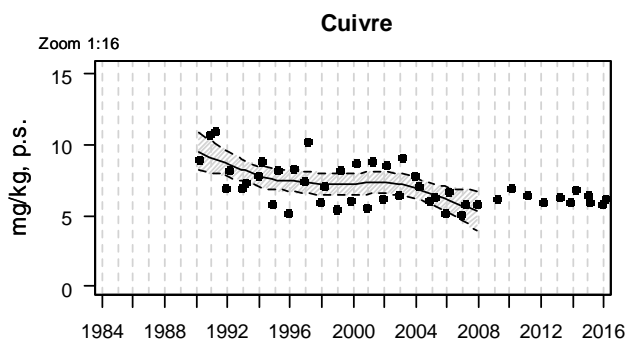
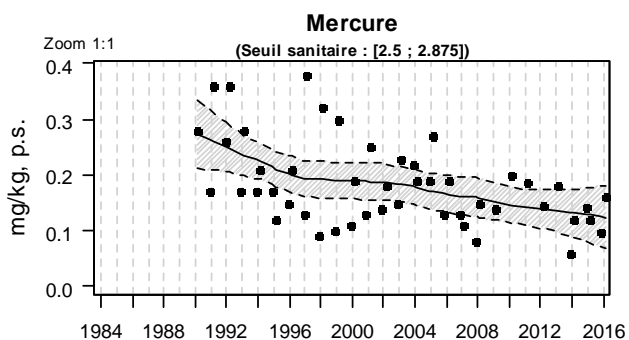
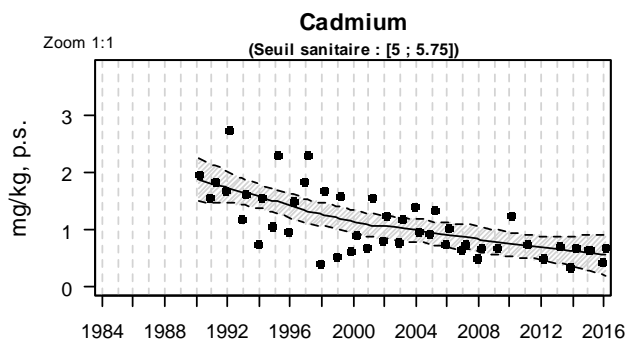
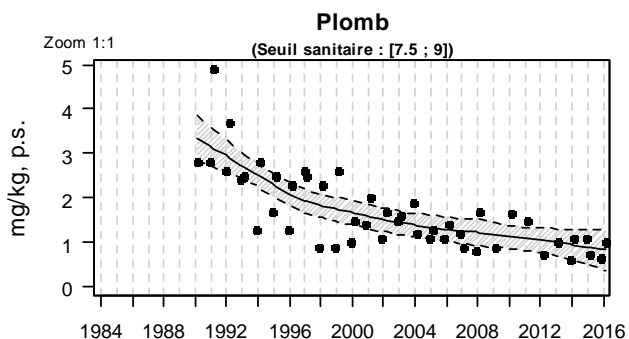
Les valeurs des contaminants organiques fluoranthène et CB153 sont parmi les plus basses enregistrées sur cette station depuis le début du suivi. Les valeurs de lindane et des DDT DDD DDE, sont basses et stables depuis les années 2000.



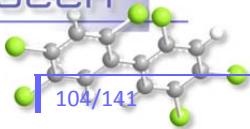
Résultats ROCCH
064-P-001 Rivière de Pernerf / Pointe er Fosse - Huître creuse



Résultats ROCCH
064-P-001 Rivière de Peneuf / Pointe er Fosse - Moule



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²



Rivière de Pénerf – Station « Pointe er Fosse »

Sur cette station, située à l'embouchure de la rivière de Pénerf sur sa rive droite (Le Tour du Parc), le suivi historique réalisé sur les moules est complété depuis huit ans par un prélèvement sur des huîtres creuses, dans le cadre du suivi sanitaire.

Le faible nombre de résultats sur les huîtres ne permet pas de dégager de tendance. Pour le cadmium et le cuivre, les valeurs de l'année 2016 retrouvent les niveaux des années antérieures après des valeurs plus élevées en 2015. Les valeurs de plomb, mercure et zinc sont au même niveau que celles des années antérieures.

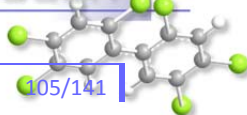
Sur les moules, les valeurs de plomb, cadmium, mercure, cuivre et zinc sont en diminution régulière depuis le début du suivi. Après une diminution de 2003 à 2008, les concentrations en nickel présentent une tendance à l'augmentation.

Les valeurs en plomb, cadmium et mercure sont largement inférieures aux seuils réglementaires.

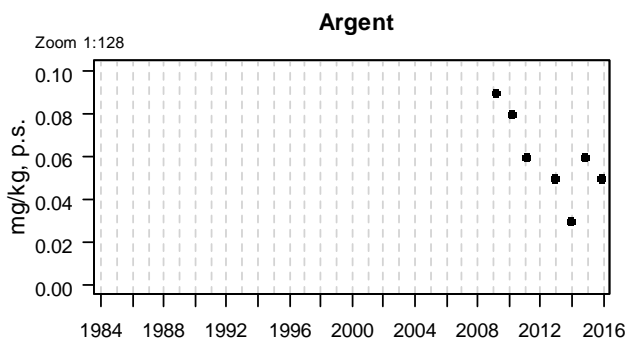
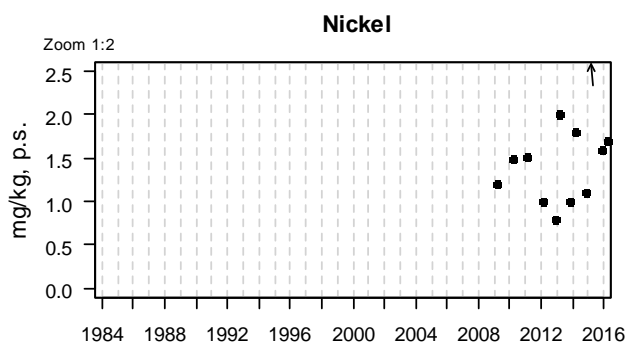
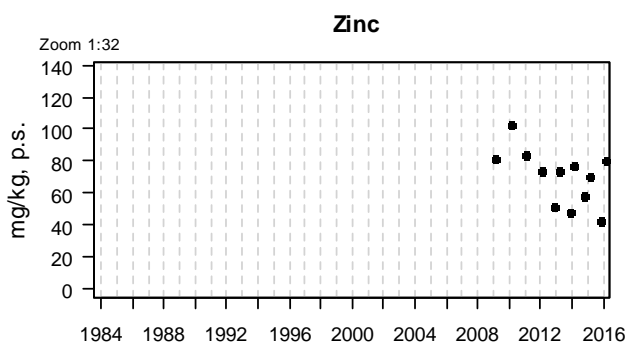
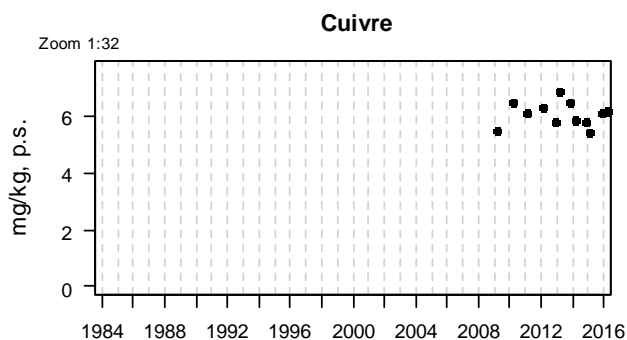
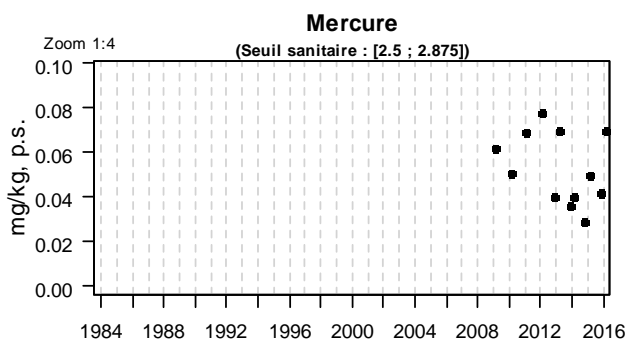
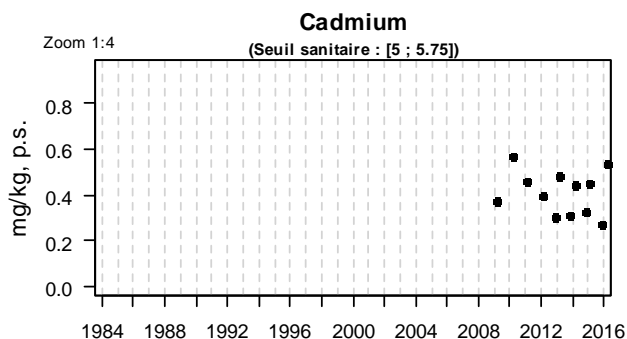
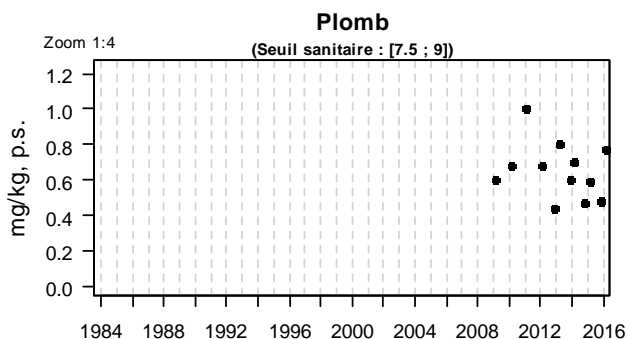
Cependant, pour le mercure, zinc, cadmium et nickel, les concentrations dépassent la médiane nationale notamment sur les huîtres.



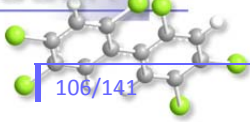
Station ROCCH « Pointe er Fosse »



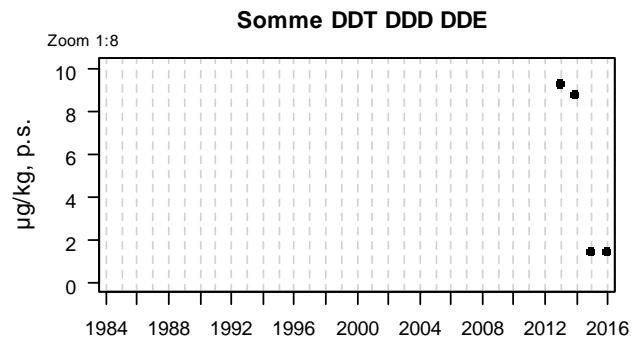
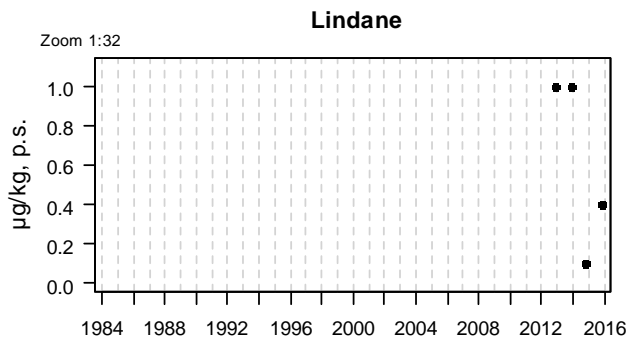
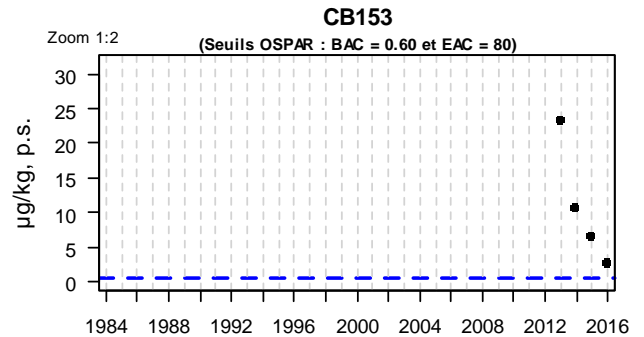
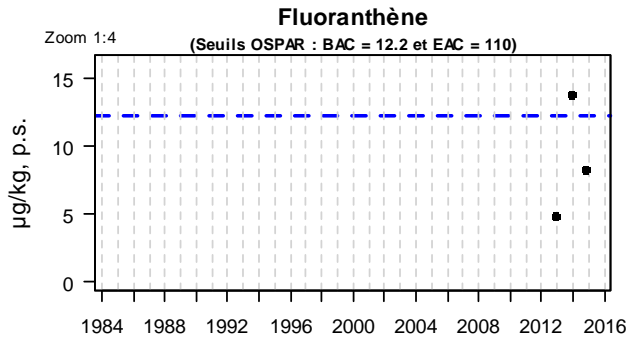
Résultats ROCCH
065-P-002 Estuaire de la Vilaine / Le Halguen - Moule



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²



Résultats ROCCH 065-P-002 Estuaire de la Vilaine / Le Halguen - Moule



Estuaire de la Vilaine – Station « Le Halguen »

La station ROCCH « Le Halguen » (moules élevées sur bouchots) est suivie depuis huit ans dans le cadre du suivi sanitaire des zones de production de coquillages.

Bien qu'en 2016, une légère hausse soit observée pour les valeurs de plomb, cadmium, mercure, et zinc par rapport à 2015, les concentrations restent inférieures au seuil sanitaire pour les trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium).

Les valeurs de nickel et d'argent sont de niveau équivalent à celles des années précédentes.

Pour les contaminants organiques, le faible nombre de valeurs ne permet pas d'observer de tendance.

8. Réseau d'observations conchyloles

8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESKO II (Réseau de surveillance planifiée des organismes pathogènes d'huîtres creuses)

Depuis 2009, le réseau RESKO a permis l'acquisition de séries de données temporelles en lien avec la mortalité et la croissance, mesurées sur plusieurs lots sentinelles d'huîtres creuses, de différents âges (naissains de 6 mois et juvéniles de 18 mois), de différentes provenances (milieu naturel ou éclosion), sur plusieurs sites nationaux. Ces suivis ont permis d'acquérir des connaissances sur l'évolution spatio-temporelle des performances conchyloles *in situ* et, plus précisément, des données concernant les conditions d'apparition des mortalités dans le milieu à l'échelle nationale. Pour optimiser ces suivis, le réseau RESKO a évolué en 2014 et utilise désormais un **matériel biologique standard et reproductible (Naissains Standardisés Ifremer nommé NSI)** en tant que lot sentinelle. Ce lot d'huître, produit sur le site expérimental d'Argenton puis stocké à la Plateforme Régionale d'Innovation de Bouin, possède une double spécificité : d'une part, il est réputé indemne de tout portage asymptomatique du virus OsHV-1 et OsHV1 μ Var (principal agent responsable de la surmortalité des naissains d'huîtres depuis 2008) et d'autre part, il provient d'une ponte unique issue d'un large pool de géniteurs dont les traits d'histoire de vie sont connus. En effet, ce lot subit initialement, et avant le déploiement sur les différents sites, une épreuve thermique visant à écarter l'hypothèse d'une infection potentielle du lot avant le début des suivis. Cette évolution scientifique a donc permis au réseau, de s'affranchir de la composante génétique propre à chaque lot de naissain ou de sa contamination au préalable dans le milieu naturel, et ainsi d'analyser plus finement **la variabilité interannuelle et l'influence de l'environnement** sur les traits de vie de l'huître. Enfin, le fonctionnement général du réseau en 2014 a également initié le suivi d'un lot d'une classe d'âge supérieure (lots adultes âgés de 30 mois) ainsi que la mise en œuvre d'un **suivi d'une même cohorte sur trois années consécutives**. Les lots de naissains NSI de l'année N ont donc été conservés sur site en année N+1 afin de constituer les lots juvéniles de 18 mois, et les lots 18 mois de l'année N sont devenus les lots adultes de 30 mois l'année N+1. Ce suivi continu sur 3 ans a permis de **fiabiliser les comparaisons inter-âge**, de faciliter les tests associés à un éventuel affaiblissement physiologique au cours du temps, et d'obtenir des jeux de données utiles pour la modélisation de la croissance de l'huître en fonction des paramètres environnementaux.

Depuis 2015, l'évolution du réseau s'est poursuivie par l'attribution de nouveaux objectifs au réseau RESKO, ainsi rebaptisé **RESKO II**. Ce réseau, résultant de la fusion entre les réseaux RESKO et REPAMO, a désormais pour principal objectif **d'assurer la surveillance planifiée des organismes pathogènes des huîtres creuses**. Plus précisément, cette surveillance planifiée, reposant sur la recherche active et régulière de données par des actions programmées à l'avance, vient compléter la surveillance événementielle basée sur les déclarations de mortalités de coquillages faites par tout acteur de la conchyliculture. Pour atteindre ces objectifs, l'Ifremer a proposé depuis 2015 un canevas à l'échelle nationale, s'appuyant sur l'ancien réseau RESKO en termes de sites et de lots sentinelles suivis. Ce dispositif sera complété à moyen terme par les résultats d'études visant à optimiser les modalités de surveillance, notamment des évaluations des risques d'introduction et/ou d'installation des maladies, et par la catégorisation des maladies de l'huître creuse, afin d'évoluer progressivement vers des **modalités de surveillance planifiée fondées sur les risques**.

Par conséquent, en 2016, le **fonctionnement de base de l'ancien réseau RESKO a été maintenu** (fréquences des suivis, sites et lots sentinelles), et des **analyses pathologiques** ont été effectuées

dans le but de **détecter précocement** les infections dues à des **organismes pathogènes présents, exotiques et/ou émergents** affectant les huîtres creuses *Crassostrea gigas* et pouvant engendrer des épisodes de mortalité.

Concrètement, comme pour l'année précédente, le protocole associé au RESCO II a utilisé les lots sentinelles, représentant trois classes d'âge (« 6 mois » correspondant au lot NSI produit en 2016, « 18 mois » conservés de la campagne 2015 et « 30 mois » conservés de la campagne 2014). Ces lots ont été suivis régulièrement (fréquence bi-mensuelle à mensuelle) tout au long de l'année sur 12 sites ateliers nationaux (correspondant aux sites anciennement RESCO). Lors de chaque passage, des dénombrements ainsi que des pesées ont été effectués afin d'évaluer les taux de mortalité et de croissance, et différents types d'analyses diagnostiques de laboratoire ont été réalisés :

- au temps initial, en parallèle de l'épreuve thermique réalisée à Argenton, les nouveaux lots de naissain (Naissains Standardisés Ifremer 2016) ont subi des analyses non spécifiques (histologie et bactériologie classique) pour la détection éventuelle d'agents pathogènes
- pour la détection de maladies présentes / émergentes, les premiers lots moribonds détectés pour chaque classe d'âge, pour chaque site, ont subi des analyses diagnostiques de laboratoire spécifiques (PCR OsHV-1) pour détecter des maladies déjà présentes, mais aussi des analyses non spécifiques (histologie, bactériologie classique) afin de déceler le plus précocement possible d'éventuelles maladies émergentes sur ces lots sentinelles
- pour la détection de maladie exotique, en l'absence de hiérarchisation des maladies exotiques des huîtres creuses disponible, le parasite *Mikrocytos mackini* a été choisi pour être surveillé car l'infection par ce parasite est réglementée au niveau européen. De plus, en 2014, une étude d'évaluation spatiotemporelle des risques d'introduction et d'installation de ce parasite a été conduite dans un site atelier (Charente-Maritime). L'un des sites de l'ancien RESCO (site de Loix-en-Ré) a été identifié par l'étude comme étant un site à risque vis-à-vis de l'installation de *Mikrocytos mackini* s'il était introduit. En 2016, ce site a donc continué de faire l'objet d'un suivi spécifique de ce parasite sur la classe d'âge 30 mois durant la période jugée propice pour l'apparition de ce parasite, à savoir de mi-mars à mi-avril selon une fréquence hebdomadaire.

Parallèlement à ces suivis, les principaux **descripteurs environnementaux** associés ont été acquis via le déploiement sur chaque site de sondes d'enregistrement haute fréquence permettant l'accès en temps réel aux paramètres de température, de salinité et de pression.

Les 12 sites constitutifs du réseau RESCO II 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) ;
- 2 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).

Les sites du RESCO II se répartissent comme suit :



Implantation nationale des sites du RESCO II

La plupart des sites sont positionnés sur l'estran, à des niveaux d'immersion comparables, à l'exception d'un site situé en zone non découvrante, positionné en Méditerranée dans l'étang de Thau, afin de répondre aux pratiques culturelles locales.

Le protocole utilisé pour les suivis réalisés dans le cadre de RESCO II fait l'objet d'un document national permettant un suivi homogène quel que soit le laboratoire intervenant.

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 en 2016 est assurée par le laboratoire de Physiologie des Invertébrés (PFOM-LPI) du centre Ifremer de Brest. Le suivi est réalisé par les Laboratoires Environnement Ressources (LER d'Ifremer en fonction de leur zone de compétence géographique), et le laboratoire PFOM-LPI (Centre Bretagne, Argenton) pour le site de Daoulas.

8.2. Documentation des figures

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

- le lot de **naissains** NSI (âgé de 6 à 18 mois durant la campagne 2016) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2015 ;
- le lot de **juvéniles** ex-NSI (âgé de 18 à 30 mois durant la campagne 2016) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2014, et conservé sur chacun des sites ateliers depuis le déploiement en Mars 2015;
- le lot d'**adultes** ex-18 mois (âgé de 30 à 42 mois durant la campagne 2016) constituant l'ancien lot 18 mois utilisé lors de la campagne précédente.

Les paramètres présentés pour chaque classe d'âge de lot sont :

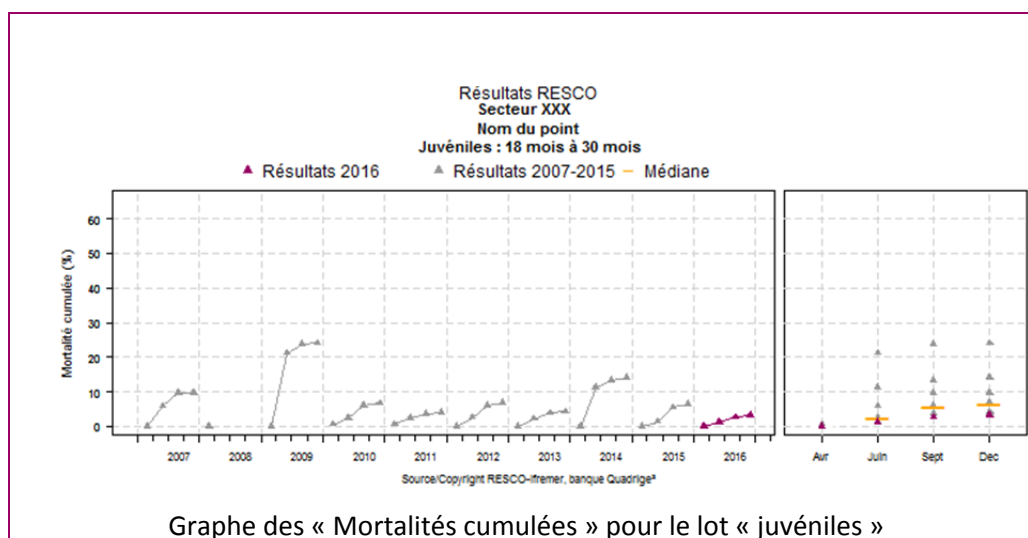
- la **mortalité cumulée**, calculée sur la moyenne des trois poches suivies (en %) ;
- le **gain de poids moyen** (en g), calculé à partir du poids initial du lot de la classe d'âge concernée au début de la campagne 2016 (et donc par la soustraction du poids mesuré par rapport au poids initial)
- le **gain de poids moyen (en %)**, calculé à partir du poids initial du lot NSI à la mise à l'eau.

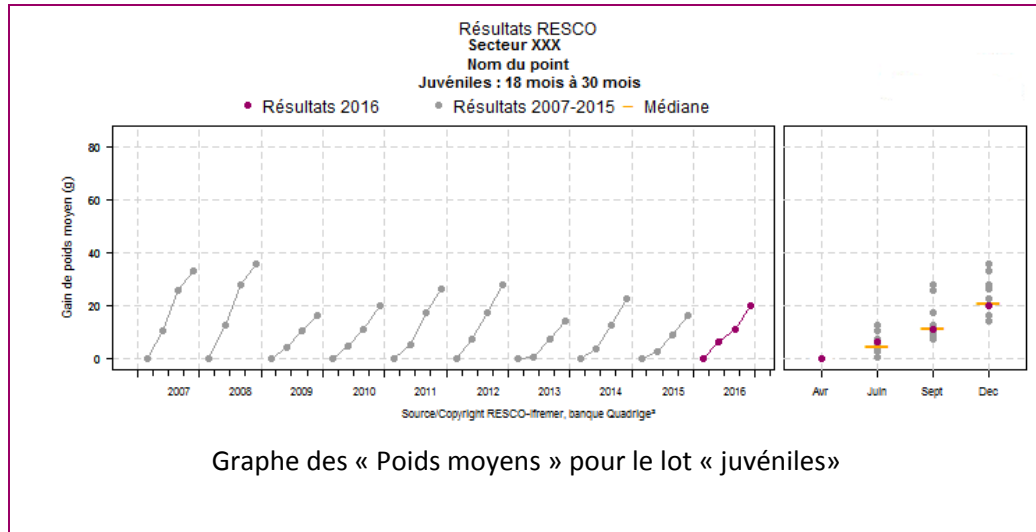
Les fréquences des valeurs présentées sur les graphes sont calées sur trois visites de référence (définies d'après l'ancien réseau REMORA), à savoir les visites P1 en mai (semaine 22), P2 en août (semaine 34) et P3 en novembre (semaine 45).

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.

Notons que, suite aux évolutions récentes du réseau, les comparaisons annuelles sont à nuancer du fait de l'évolution des lots sentinelles suivis depuis la campagne 2014.

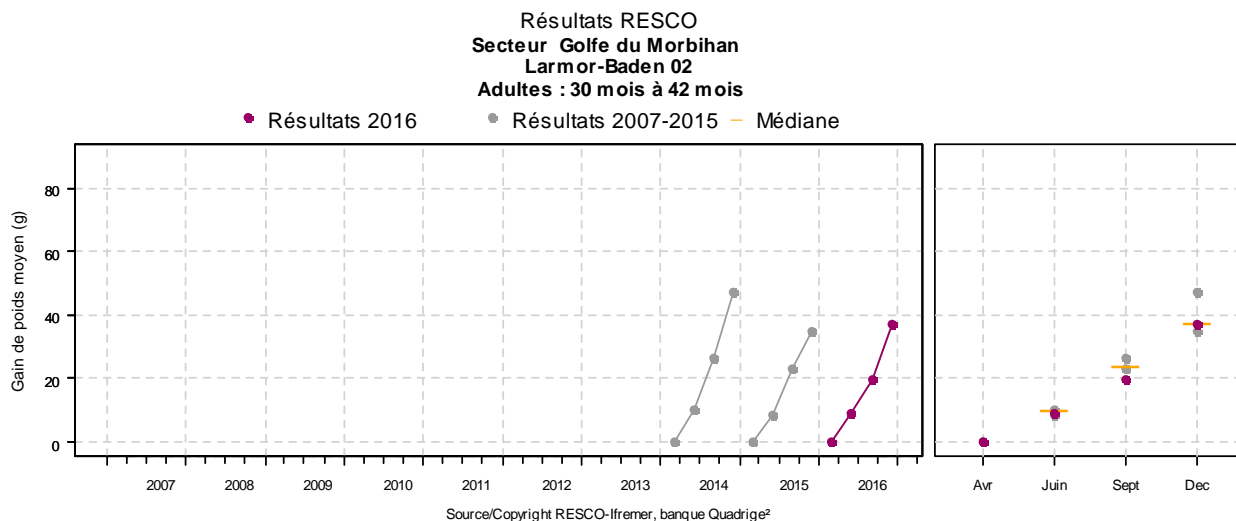
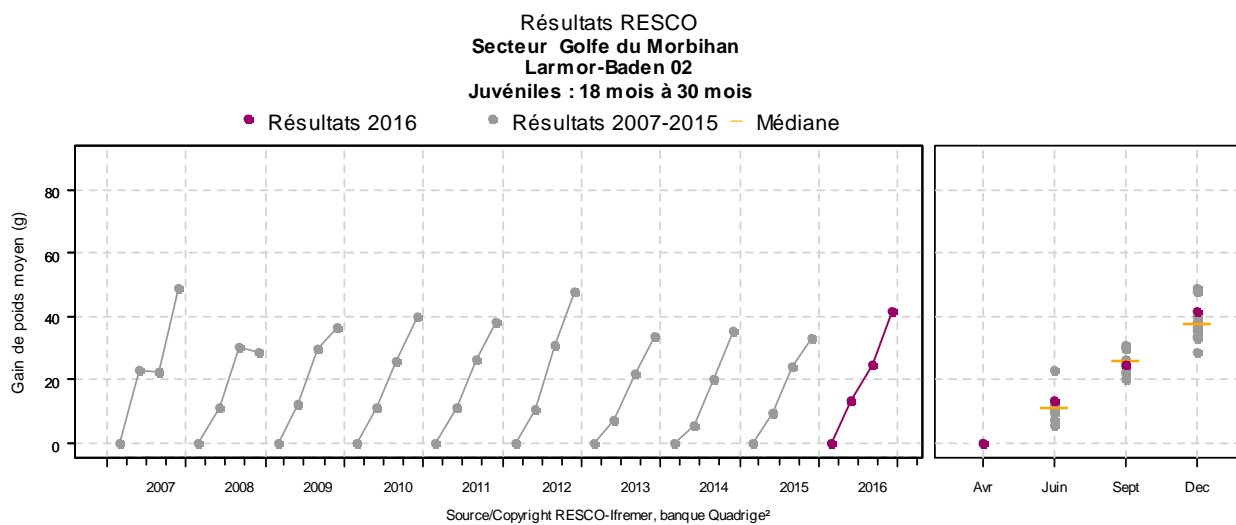
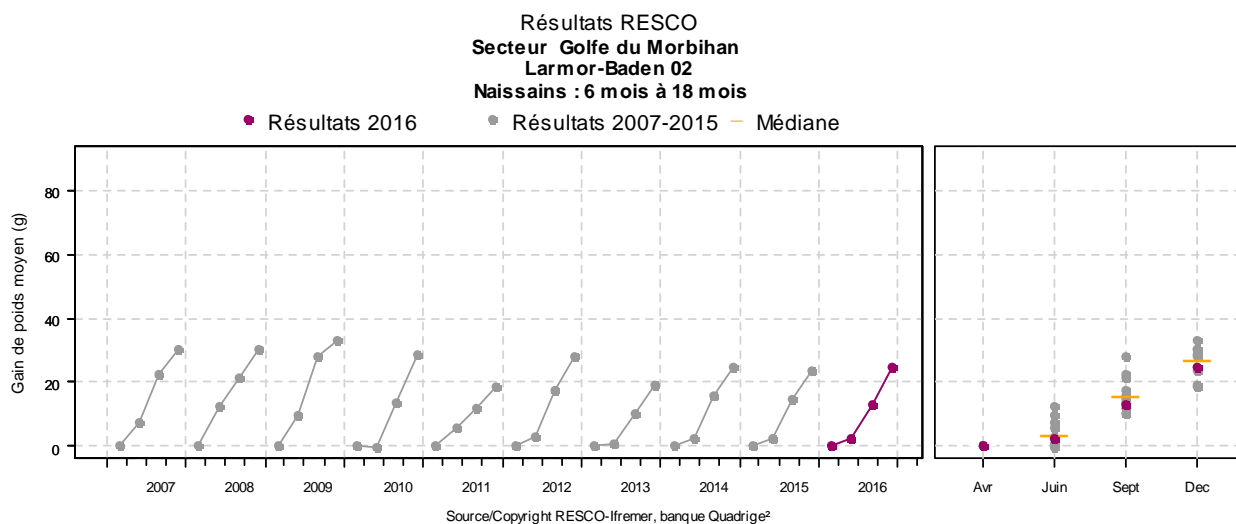
Exemples :





8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

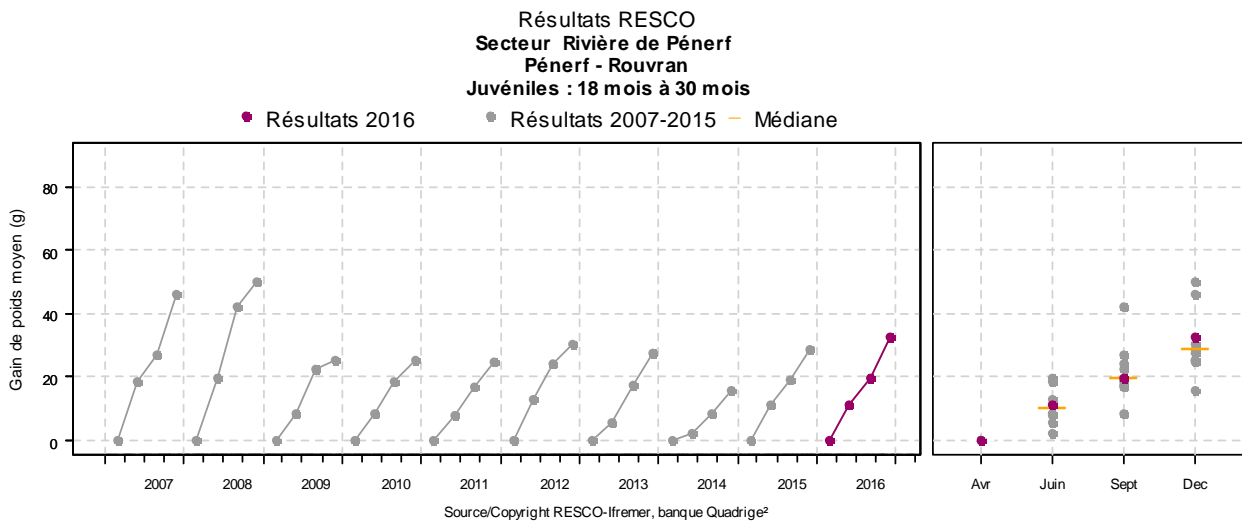
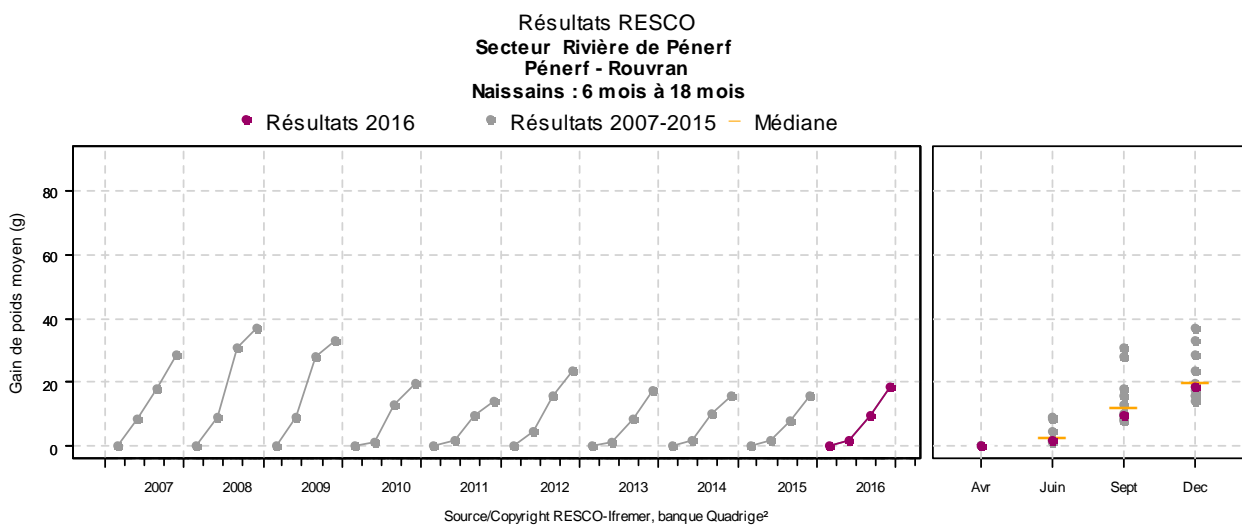
8.3.1. Croissance

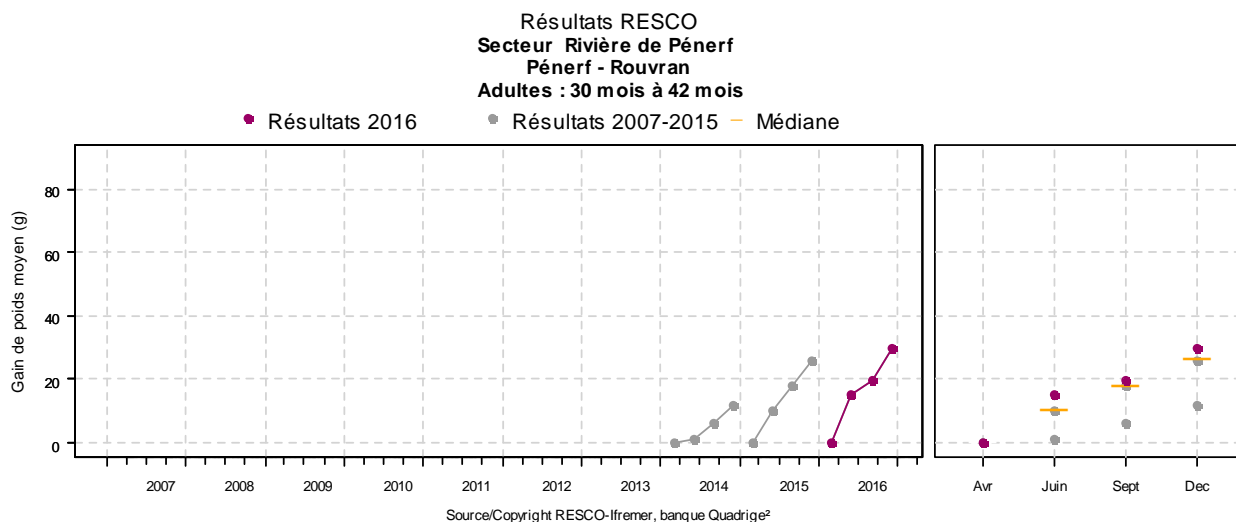


Sur cette station du golfe du Morbihan, le gain de poids moyen du lot de naissains en fin d'année est de 24,7 g. Il se situe au même niveau que celui de l'année 2015. Les gains de poids moyens observés au cours de l'année sont légèrement inférieurs à la médiane des neuf dernières années, le retard de croissance étant observé dès le printemps.

Le gain de poids moyen atteint par les juvéniles de 18 mois est de 41,6 g, ce qui représente une légère augmentation du poids moyen par rapport aux 3 années précédentes. Les croissances pour l'année 2016 sont légèrement supérieures aux valeurs médianes 2007-2015.

Pour le lot d'adultes, le gain de poids moyen en fin d'année est de 36,9 g. Il se situe à un niveau équivalent à celui de 2015.



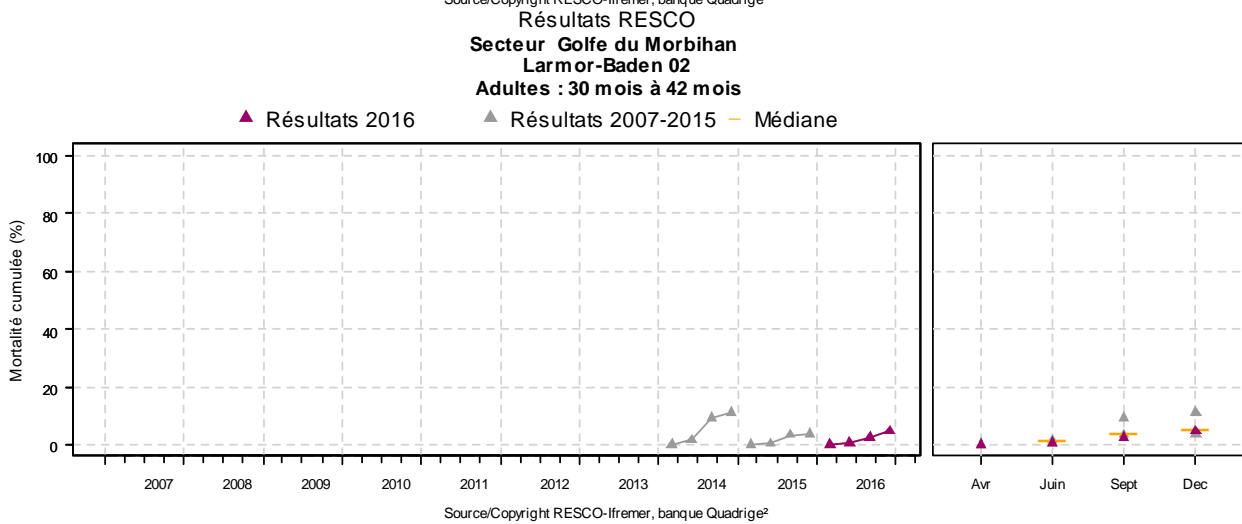
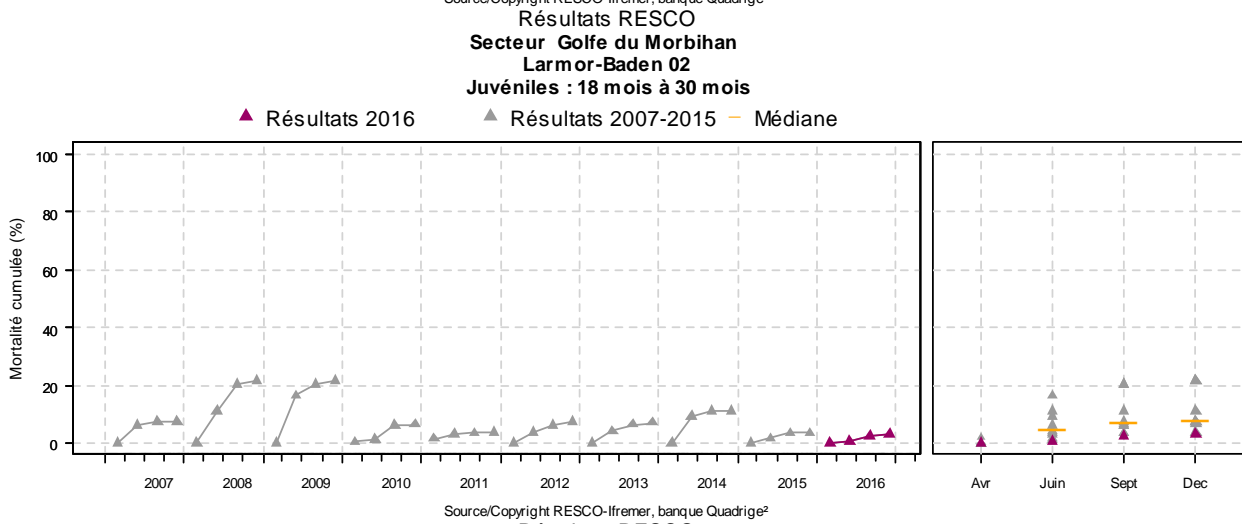
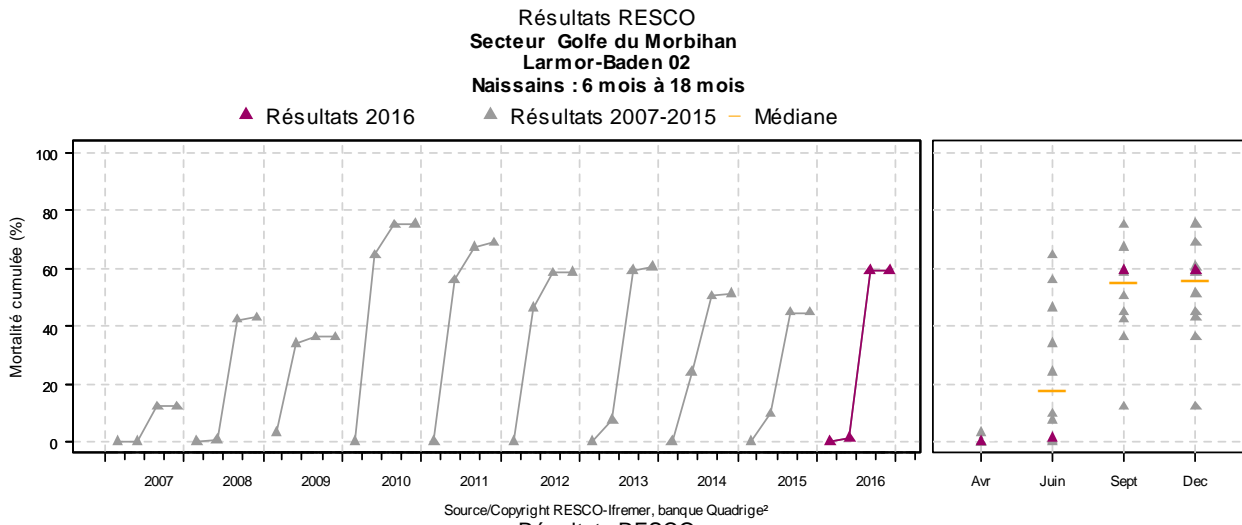


Pour le lot de naissain du site « Rivière de Pénerf », le gain de poids moyen est de 18,7 g, ce qui représente une légère augmentation du poids moyen par rapport aux trois années précédentes. La rivière de Pénerf se distingue par une croissance faible depuis 2009, faisant de ce site un secteur d'élevage moyen. Le gain de poids moyen en fin d'année correspond à la valeur médiane des neuf dernières années.

Le gain de poids moyen atteint par les juvéniles de 18 mois est de 32,8 g. La croissance est supérieure à celle de 2015 et celles des années 2009 à 2015. Les performances de croissance pour l'année 2016 se rapprochent de la médiane des dix dernières années. Cependant le site de Pénerf se caractérise toujours par une faible croissance par rapport à la moyenne des autres sites d'élevage, bretons et français.

Le gain de poids moyen des huîtres adultes en fin d'année est de 30 g, légèrement supérieur à celui de l'année 2015 et en augmentation depuis 2014.

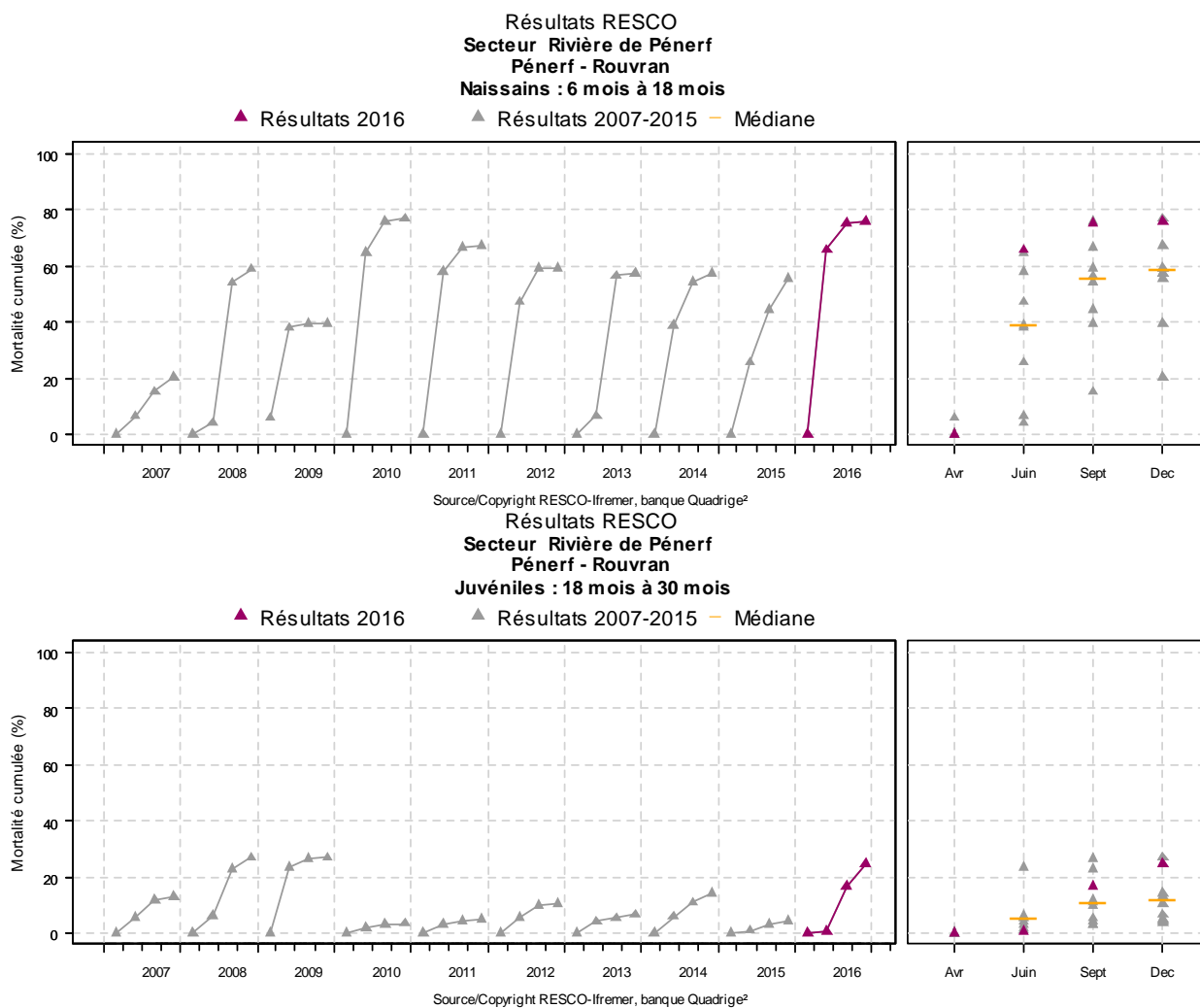
8.3.2. Mortalités

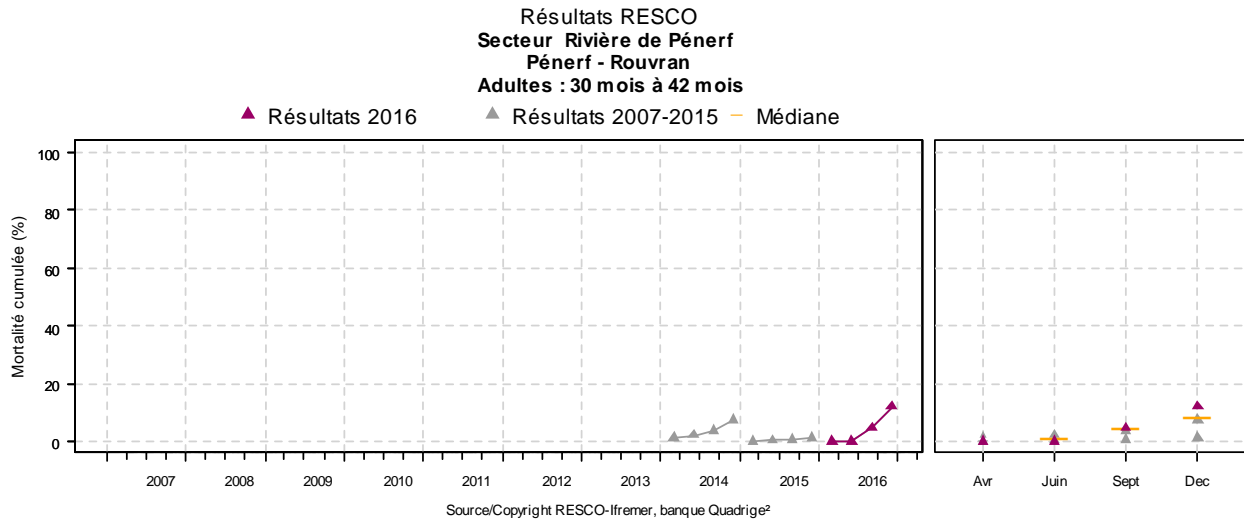


Le taux de mortalité cumulée du lot de naissain atteint 60 % à la fin de l'année. Il est en augmentation par rapport à l'année précédente. Ce taux de mortalité est légèrement supérieur à la médiane sur dix ans.

Les taux de mortalité cumulée des lots de juvéniles et d'adultes sont faibles, à hauteur de 3 et 4,7 % respectivement.

La mortalité à Larmor-Baden en 2016 est constatée essentiellement sur le naissain. Les mortalités d'huîtres juvéniles et adultes à Larmor-Baden restent faibles.





Le taux de mortalité cumulée du naissain en 2016 est en augmentation par rapport aux années précédentes, il atteint 76 %. La mortalité est essentiellement printanière entre avril et juin.

Le taux de mortalité cumulée du lot de juvéniles atteint une valeur de 24,8 %. La mortalité est également nettement en augmentation par rapport à la moyenne des neuf dernières années (10 %).

La mortalité pour les huîtres adultes de 30 mois est élevée, de 12 %, supérieure à celle observée en 2014 et 2015.

La mortalité est en augmentation pour les 3 classes d'âge en rivière de Pénerf.

9. Surveillance des peuplements benthiques

9.1. Généralités

Le **REBENT** (**r**éseau **b**enthique) est un réseau de surveillance de la faune et de la flore des fonds marins côtiers. Il a été créé en réponse aux besoins croissants de connaissance et de suivi de la biodiversité marine côtière pour évaluer l'impact des activités humaines ou du changement climatique et contribuer aux mesures de gestion ou de protection des milieux naturels. Il a pour objectif d'acquérir une connaissance pertinente et cohérente des habitats marins benthiques côtiers et de constituer un système de veille de la diversité biologique pour détecter les évolutions de ces habitats, à moyen et long termes.

Le REBENT se décompose en deux approches :

- Une approche zonale ou sectorielle, qui comprend des synthèses cartographiques, des cartographies sectorielles ainsi que des suivis surfaciques et quantitatifs de la végétation (maërl, macroalgues, angiospermes),
- Une approche stationnelle, qui a pour objectif de suivre l'évolution de la biodiversité et de l'état de santé d'une sélection d'habitats. Elle est réalisée à partir de mesures standardisées, mises en œuvre sur des points de surveillance répartis sur l'ensemble du littoral.

La Bretagne constitue la région pilote au niveau national. Après une phase d'avant-projet (2001-2002), ce réseau est devenu opérationnel en 2003. A partir de 2006 ou 2007 selon les sites et/ou les habitats, le réseau REBENT a sous-tendu la mise en place de suivis sur tout le territoire dans le but de répondre aux obligations de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Les experts des différents compartiments biologiques ont défini des protocoles de suivi et des indicateurs d'état des lieux et d'évolution des masses d'eau.

Dans son acception actuelle, le REBENT se définit comme la contribution à la surveillance allant au-delà de la réglementation imposée par la DCE⁸. Il convient donc désormais de parler plutôt du réseau DCE-Benthos que du réseau REBENT, terme réservé à la Bretagne.

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

Les zones surveillées

L'ensemble de la zone côtière (zone de balancement des marées et petits fonds côtiers) des eaux territoriales est concerné, en accordant une attention particulière aux zones bénéficiant d'un statut de protection. La sélection des habitats/biocénoses suivis dans chaque zone géographique tient compte de leur représentativité, leur importance écologique, leur sensibilité et leur vulnérabilité.

⁸ http://envlitt.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/elements_de_qualite_ecologique#biolo1

La mise en œuvre de la surveillance des masses d'eau littorales, initialement propre au REBENT s'est étendue dans le cadre de l'application de la DCE. Dans le cadre de cette Directive, elle concerne aujourd'hui environ 300 sites marins et estuariens répartis sur le littoral métropolitain, répertoriés sur les atlas interactifs consacrés à chaque bassin hydrographique⁹.

Les paramètres et les fréquences:

Les suivis mis en œuvre dans le cadre du REBENT-Bretagne ou dans le cadre de la DCE-Benthos couvrent un large éventail d'habitats. Selon les paramètres considérés, les fréquences sont identiques ou plus élevées pour la DCE, les protocoles utilisés restant cependant harmonisés. Les stratégies mises en œuvre peuvent ainsi présenter des différences selon les descripteurs en fonction de la façade et de l'année de suivi

Paramètre	Type de suivi (*)	REBENT-Bretagne	DCE-Benthos
Macroalgues substrat rocheux intertidal	stationnel	1 fois tous les 3 ans	
Macroalgues substrat rocheux subtidal	stationnel	1 fois tous les 3 ans	
Algues calcifiées libres subtidales (maërl)	stationnel	1 fois par an	non
Blooms d'algues opportunistes	surfactive	non	2 à 3 fois par an
Macroalgues médiolittorales de Méditerranée	zonal	<i>Sans objet</i>	1 fois tous les 3 ans
Macrophytes lagunes de Méditerranée	stationnel	<i>Sans objet</i>	1 fois tous les 3 ans
Herbiers à <i>Zostera marina</i>	surfactive	non	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	1 à 2 fois par an	1 fois par an
Herbiers à <i>Zostera noltei</i>	surfactive	non	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	non	1 fois par an
Herbiers à <i>Posidonia oceanica</i>	surfactive	<i>Sans objet</i>	non
	stationnel	<i>Sans objet</i>	1 fois tous les 3 ans
Macrozoobenthos substrat meuble intertidal	stationnel	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans
Macrozoobenthos substrat meuble subtidal	stationnel	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans (sauf sites d'appui : 1 fois/an)
Macrozoobenthos maërl	stationnel	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans
Macrozoobenthos herbiers à <i>Zostera marina</i>	stationnel	1 à 2 fois par an	non

(*) Pour rappel, l'approche surfactive est définitivement stoppée au sein du REBENT depuis fin 2015.

⁹ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin



Les acteurs

Hormis les acteurs de l'Ifremer, les réseaux de surveillance benthique associent de nombreux partenaires scientifiques et techniques : MNHN (station marine de Concarneau maintenant en charge de la coordination du REBENT-Bretagne, station marine de Dinard), universités Lille I (station marine de Wimereux), Paris VI (stations biologiques de Roscoff et de Banyuls), Bordeaux (station marine d'Arcachon), Bretagne Occidentale (Institut Universitaire Européen de la Mer), La Rochelle, Marseille (MIO), Liège (station marine de Stareso), CEVA (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues), GEMEL Normandie et Picardie, Cellule du Suivi du Littoral Normand, Bio-Littoral, Créocéan, Andromède océanologie.

Stockage et diffusion des données :

Toutes les données sont intégrées à la base de données Quadrigé². A l'échelle de la métropole, l'originalité de la surveillance benthique est d'être gérée et mise en œuvre par bassin hydrographique. La diffusion des résultats liés à la DCE se fait donc généralement par bassin (atlas¹⁰) et/ou par élément de qualité (rapports téléchargeables sur les sites ARCHIMER ou ENVLIT).

9.2. La Surveillance benthique dans le bassin Loire Bretagne

La surveillance benthique réalisée dans le périmètre du REBENT Bretagne n'est plus pris en charge par les laboratoires de l'Ifremer. Ces derniers exercent désormais une surveillance benthique dans le périmètre de la Directive Cadre Eau (DCE) dont les résultats sont présentés dans le chapitre consacré aux directives européennes.

¹⁰ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin

10. Directives européennes et classement sanitaire

10.1. Directive Cadre sur l'Eau - généralités

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE, 2000/60/CE) constitue le cadre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau en vue d'une meilleure gestion des milieux aquatiques. Elle reprend, complète, simplifie et intègre les législations communautaires antérieures relatives à l'eau, et met en place un calendrier commun aux Etats membres pour son application. Elle s'est fixée comme objectif général l'atteinte d'un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraines et de surface, ces dernières incluant les eaux côtières et de transition (estuaires en particulier). Il existe toutefois, sous justifications, des possibilités de dérogations dans le temps avec une échéance fixée au plus tard en 2027. Les Etats membres doivent donc prévenir toute dégradation supplémentaire, préserver et améliorer l'état des écosystèmes aquatiques.

En métropole, cinq bassins hydrographiques sont concernés par les eaux littorales : Artois Picardie, Seine Normandie, Loire Bretagne, Adour Garonne, Rhône Méditerranée et Corse.

Le littoral de chaque bassin hydrographique est découpé en masses d'eau côtière et de transition qui sont des unités géographiques cohérentes définies sur la base de critères physiques (hydrodynamiques et sédimentologies) ayant une influence avérée sur la biologie.

L'article 8 de la DCE prévoit la mise en œuvre d'un programme de surveillance des masses d'eau pour suivre leur état écologique et chimique, de manière à dresser une image d'ensemble cohérente au sein de chaque bassin hydrographique selon cinq classes de qualité.

En s'appuyant sur les caractéristiques de chaque district hydrographique et d'un état des lieux effectué conformément à l'article 5 et à l'annexe II de la DCE, le programme de surveillance est mis en œuvre sur une période couvrant un plan de gestion (unité temporelle de base de la DCE d'une durée de 6 ans). Il est constitué de plusieurs types de suivis :

- le **contrôle de surveillance** : réalisé dans une sélection de masses d'eau représentatives de la typologie des bassins, il porte sur l'ensemble des paramètres biologiques et physico-chimiques ; il a pour objectif d'apprécier l'état écologique et chimique des masses d'eau du bassin, de contribuer à la définition des mesures opérationnelles à mettre en place pour atteindre le bon état écologique et d'évaluer les changements à long terme,
- le **contrôle opérationnel** : réalisé dans toutes les masses d'eau risquant de ne pas atteindre les objectifs de qualité écologique, il porte sur les paramètres responsables de la mauvaise qualité des masses d'eau,
- le **contrôle d'enquête** : il est mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel ou de bonne connaissance des pressions ; il permet aussi d'évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle,
- les **contrôles additionnels** : ils sont destinés 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, site de baignade).

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

- **éléments de qualité physico-chimiques** : température, turbidité, oxygène dissous, nutriments,
- **éléments de qualité chimiques** :
 - 45 substances des annexes IX et X de la DCE,

- des substances « OSPAR » (9 hydrocarbures, 7 polychlorobiphényles, plomb, cadmium, mercure, tributylétain) ou « Barcelone » (pour la Méditerranée)
- **éléments de qualité biologique :**
 - **phytoplancton** : chlorophylle *a*, blooms, composition taxonomique
 - **invertébrés benthiques de substrat meuble** en zone intertidale et subtidale,
 - **macroalgues benthiques** : macroalgues en zone intertidale et subtidale et bloom de macroalgues opportunistes en Atlantique Manche Mer du Nord et **macroalgues des étages médio- et infralittoraux supérieurs** en Méditerranée
 - **angiospermes** : herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltei* en Manche Atlantique, herbier de *Posidonia oceanica* en Méditerranée,
 - **poissons** dans les eaux de transition (estuaires et lagunes méditerranéennes).

Les éléments de qualité et les fréquences de suivi sont précisés dans l'arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux littorales en métropole et dans les départements d'outre-mer.

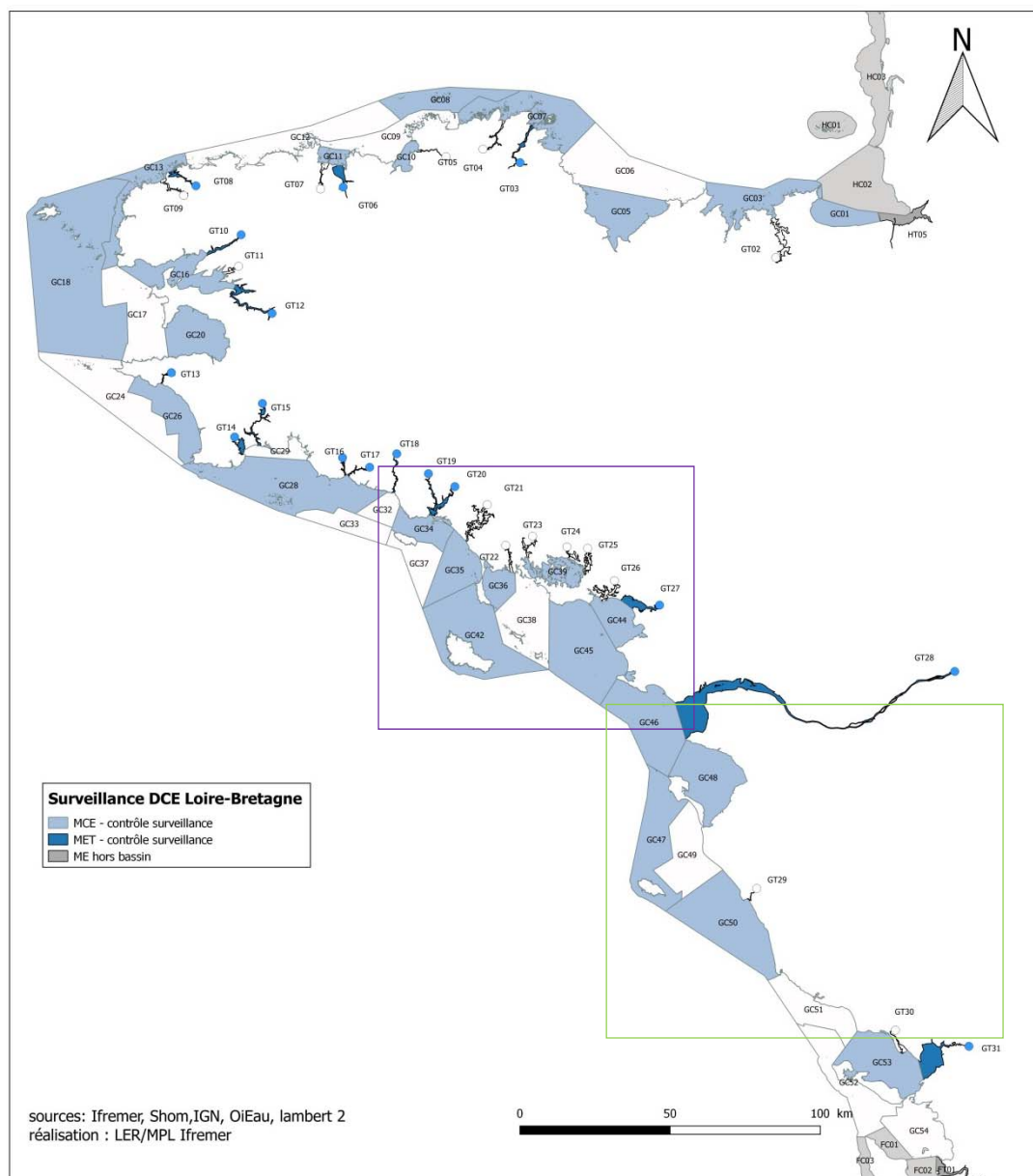
L'arrêté du 27 juillet 2015 précise quant à lui les méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R 212 – 10 , R 2212 – 18 du code de l'environnement .

Tous les acteurs de la surveillance DCE, les méthodes et stratégies de surveillance et les résultats d'évaluations sont disponibles sur le site :

http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce

10.2. Directive Cadre sur l'Eau en Loire Bretagne

Le bassin Loire-Bretagne est composé de 39 masses d'eau côtières et 30 masses d'eau de transition. Le contrôle de surveillance concerne 25 masses d'eau côtière et 16 masses d'eau de transition.



- Masses d'eau suivies par le LER MPL implantation de La Trinité/mer
- Masses d'eau suivies par la LER MPL implantation de Nantes

Masses d'eau du bassin Loire Bretagne

Depuis 2007, le LERMPL coordonne, en partenariat avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, la mise en œuvre des programmes de suivi et les évaluations de qualité pour la DCE entre le Mont Saint Michel et La Rochelle.

Pour mener à bien ses travaux, l'Ifremer a développé des collaborations avec plusieurs partenaires, en fonction de leurs compétences spécifiques et/ou de leur implantation géographique : services de l'Etat (DDTM, DREAL), laboratoires universitaires, bureaux d'études, laboratoires d'analyses, ...

Ces collaborations existent sur l'ensemble de la façade Loire-Bretagne.

10.3. Surveillance DCE dans le Morbihan

La mise en œuvre du contrôle de surveillance pour la DCE s'appuie sur les protocoles proposés et validés au niveau national.

Les masses d'eau présentes sur le territoire couvert par le laboratoire sont les suivantes :

Masses d'eau côtières		Masses d'eau de transition	
FRGC34	Lorient - Groix	FRGT18	La Laïta
FRGC35	Baie d'Etel	FRGT19	Le Scorff
FRGC36	Baie de Quiberon	FRGT20	Le Blavet
FRGC37	Groix (large)	FRGT21	Ria d'Etel
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	FRGT22	Rivière de Crac'h
FRGC39	Golfe du Morbihan	FRGT23	Rivière d'Auray
FRGC42	Belle-Ile	FRGT24	Rivière de Vannes
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	FRGT25	Rivière de Noyal
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	FRGT26	Rivière de Pénerf
		FRGT27	La Vilaine

En bleu masses d'eau suivies au titre du contrôle de surveillance.

FRGC = masses d'eau côtière

FRGT = masses d'eau de transition

Parmi celles-ci, 7 masses d'eau côtière (Lorient – Groix, Baie d'Etel, Baie de Quiberon, Golfe du Morbihan, Belle-Ile, Baie de Vilaine côte, Baie de Vilaine large) et 3 masses d'eau de transition (Le Scorff, Le Blavet et La Vilaine) ont été retenues au titre du contrôle de surveillance DCE (en bleu dans le tableau ci-dessus) et sont suivies selon les fréquences et répétitions indiquées précédemment.

Les points de suivis pour chaque masse d'eau ont été définis sur la base des réseaux existants REPHY, ROCCH et REBENT. Ils ont présentés dans l'atlas interactif Loire Bretagne.¹¹

Le LER/MPL réalise le suivi du phytoplancton (prélèvements, analyses, traitement des données) dans les masses d'eau côtières de son secteur. Par ailleurs, son implantation nantaise se charge de l'analyse des nutriments (nitrate, nitrite, phosphate, ammonium, silicate) dans les masses d'eau côtières et de transition retenues pour la surveillance DCE sur l'ensemble de la façade Loire-Bretagne. Depuis septembre 2011, le laboratoire est accrédité COFRAC pour l'analyse des nutriments en milieu marin.

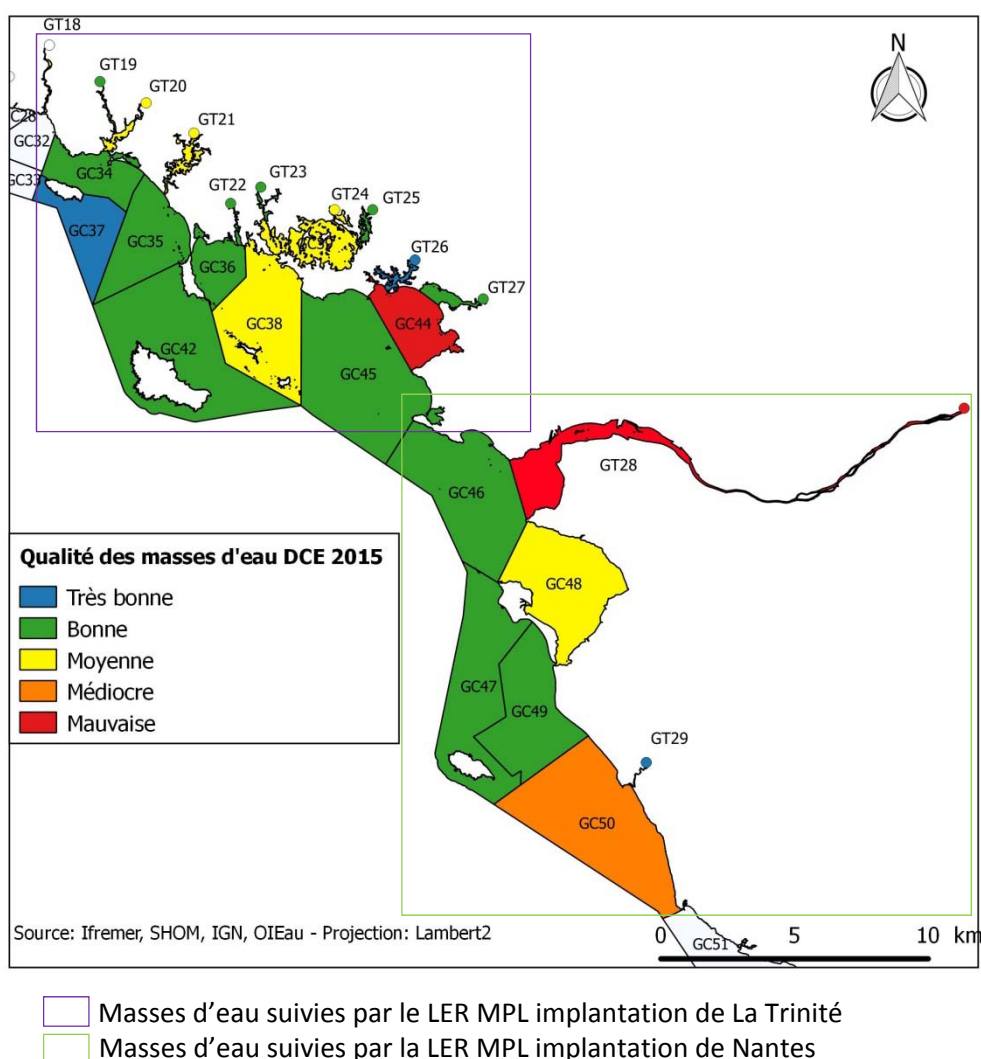
¹¹ http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=LB

Depuis la définition du nouveau protocole DCE pour l'échantillonnage des herbiers de zostères, le LER/MPL organise ce suivi annuel en secteur intertidal dans le Golfe du Morbihan.

10.4. Les résultats

10.4.1. Qualité des masses d'eau 2015

La carte suivante représente la qualité des masses d'eau du Morbihan, évaluée à partir des données acquises jusqu'au 31 décembre 2015.



Dans le Morbihan, 12 masses d'eau sont de qualité bonne ou très bonne, six masses d'eau sont de qualité moyenne et une masse d'eau est de qualité mauvaise.

La qualité de l'ensemble des masses d'eau, le paramètre déclassant pour les masses d'eau n'atteignant pas le bon état ainsi que l'évolution depuis l'évaluation précédente sont présentés dans le tableau suivant.

Masses d'eau		Qualité	Paramètres déclassants	Evolution de la qualité par rapport à l'état des lieux 2013
FRGC34	Lorient - Groix	2		stabilité
FRGC35	Baie d'Etel	2		stabilité
FRGC36	Baie de Quiberon	2		stabilité
FRGC37	Groix (large)	1		stabilité
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	3	macroalgues zone subtidale (moyen)	dégradation
FRGC39	Golfe du Morbihan	3	bloom macroalgues opportunistes (moyen) angiosperme (moyen)	stabilité
FRGC42	Belle-Ile	2		amélioration
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	5	macroalgues zone subtidale (mauvais) phytoplancton (moyen)	dégradation
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	2		stabilité
FRGT18	La Laïta	3	poisson (moyen)	stabilité
FRGT19	Le Scorff	2		stabilité
FRGT20	Le Blavet	3	bloom macroalgues opportunistes (moyen)	stabilité
FRGT21	Ria d'Etel	3	bloom macroalgues opportunistes (moyen)	stabilité
FRGT22	Rivière de Crac'h	2		stabilité
FRGT23	Rivière d'Auray	2		stabilité
FRGT24	Rivière de Vannes	3	bloom macroalgues opportunistes (moyen)	amélioration
FRGT25	Rivière de Noyal	2		stabilité
FRGT26	Rivière de Penerf	1		amélioration
FRGT27	La Vilaine	2		stabilité

Par rapport à l'évaluation précédente, trois masses d'eau voient leur qualité s'améliorer, la masse d'eau côtière GC 42 (Belle île) atteignant le bon état, et les masses d'eau de transition GT 24 rivière de Vannes et GT 26 rivière de Penerf atteignant respectivement un état moyen et un très bon état.

Deux masses d'eau voient leur qualité se dégrader, la masse d'eau GC 38 golfe du Morbihan (large) passant d'une qualité bonne à moyenne et la masse d'eau côtière GC44 baie de Vilaine (côte) passant d'un état médiocre à un état mauvais, toutes deux en raison de l'indicateur « macroalgues de zone subtidale ». La diminution de la densité des algues arbustives et la faible diversité observée en 2015 sont à l'origine de la dégradation de la masse d'eau golfe du Morbihan (large). La masse d'eau baie de Vilaine (côte) présente l'estimation la moins bonne observée depuis le début des suivis en 2008. La faible densité des algues structurantes ainsi que le faible nombre d'espèces recensées en 2015 expliquent ce résultat.

Pour quatre des masses d'eau, la qualité moyenne observée est due aux blooms de macroalgues opportunistes : la masse d'eau côtière golfe du Morbihan et les masses d'eau de transition Blavet, ria d'Etel et rivière de Vannes. Ces quatre masses d'eau ont fait l'objet en 2015 d'une évaluation en surface d'échouage. Les surfaces maximales couvertes par les algues vertes sont stables, voire en diminution par rapport à l'année 2014, notamment dans le golfe du Morbihan. Les valeurs se situent au niveau moyen pluriannuel 2008-2014.

Dans la masse d'eau côtière GC 44 baie de Vilaine (côte) l'indicateur phytoplancton est en état moyen, depuis ces deux dernières années en raison de proliférations importantes.

10.4.2. Atlas interactif

Le LER-MPL, en partenariat avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne est à l'initiative d'un atlas interactif de restitution des résultats DCE par façade depuis 2009. Cet outil a ensuite été généralisé aux autres bassins hydrographiques français pour permettre à un large public de visualiser l'ensemble des états de qualité des masses d'eau (global, écologique, chimique et par élément de qualité) à partir des résultats les plus récents disponibles.

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

Les atlas permettent également de visualiser des points de surveillance et donnent des indications sur les textes réglementaires, les paramètres suivis, les fréquences d'échantillonnage, les opérateurs de terrain et de laboratoire.

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

11. Suivi bactériologique pour la pêche à pied récréative : RESP²ONSable



Le site Internet sur les suivis sanitaires de la pêche à pied de loisir en Bretagne :

www.pecheapied-responsable.fr

Pour tout savoir sur la pêche à pied, les risques sanitaires, la qualité et le classement des différentes zones de pêches à pied de loisir, l'Agence régionale de santé Bretagne (les quatre DTARS¹²) et l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer : LERBN³, LERBO et LERMPL) ont lancé en 2013, dans le cadre de leur surveillance sanitaire des zones de pêches à pied de loisir, le projet RESP²ONSable et son site internet associé.

Ce site permet au grand public de s'informer sur la qualité sanitaire générale d'une zone donnée en Bretagne et ainsi de pratiquer ce loisir en toute sécurité. Il renseigne également sur les interdictions temporaires de pêche à pied.

Ce projet intervient dans un contexte de regain d'intérêt pour la pêche à pied de loisir et s'inscrit dans le cadre du Programme Régional Santé Environnement, plus particulièrement dans l'action intitulée « Réduction des risques liés à la pêche à pied de loisir », qui prévoit le renforcement de la surveillance et de l'information du grand public.

Développé à l'échelle de la Bretagne, ce projet est pilote pour des réflexions nationales. Il est l'occasion de fédérer les experts de la thématique et de créer un réseau porteur de futurs projets, locaux ou régionaux, dans le domaine. A ce titre les laboratoires côtiers bretons de l'Ifremer et l'ARS Bretagne vont étendre leur collaboration pour la suite de RESP²ONSable.

- **Consommation de coquillages et risque sanitaire**

Par leur activité de filtration, certains coquillages concentrent les organismes pathogènes qui peuvent être présents dans l'eau et les sédiments. Aussi, la consommation de coquillages, s'ils proviennent de secteurs insalubres ou temporairement contaminés, peut avoir des conséquences sur la santé. En France, de 1996 à 2010, 5 % des 11 261 foyers d'intoxications alimentaires¹³ ont été attribués à la consommation de coquillages. Ils ont été à l'origine de 4 338 malades et 179 hospitalisations¹⁴.

¹² Délégation Territoriale de l'Agence Régionale de Santé : 22, 35, 56 et 29

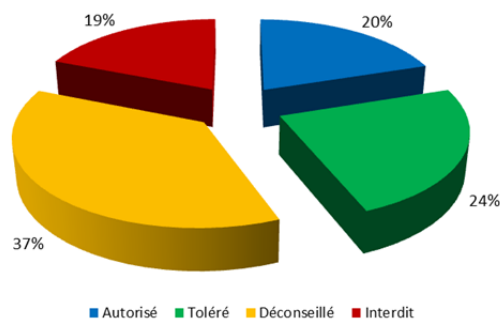
³ Laboratoire Environnement Ressources Bretagne Nord, Bretagne Ouest et Morbihan-Pays de la Loire

¹³ le terme scientifique exact est TIAC pour Toxi-Infections Alimentaires Collectives.

¹⁴ « Surveillance des risques biologiques liés à la consommation de coquillages en France » Bulletin épidémiologique hebdomadaire hors série du 09 mai 2012.

L'ARS Bretagne assure la surveillance sanitaire des sites de pêche à pied de loisir situés hors zone de production professionnelle conformément à l'avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) du 13 juin 1995. Ce sont les critères sanitaires applicables aux zones de production professionnelles qui sont utilisés comme référence, dans l'attente de dispositions réglementaires spécifiques.

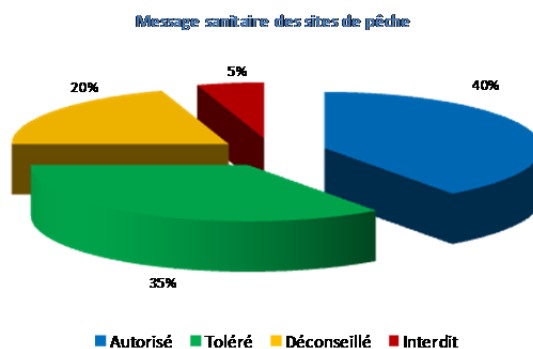
En 2016, sur les 100 sites de pêche à pied suivis en Bretagne, 19 restent interdits. Cette part est en nette diminution sur les quatre dernières années.



- **Focus sur le Morbihan**

Dans le Morbihan, 40 % des sites sont classés en « pêche à pied autorisée » et 35 % en « pêche à pied tolérée ». Un seul site (« Sterbouest ») est classé en « pêche à pied interdite ».

En fonction du groupe de coquillage la situation est contrastée : aucun site n'est classé en « pêche à pied autorisée » pour les coquillages fouisseurs, alors que 80 % des sites se situent dans cette catégorie pour les coquillages non-fouisseurs.



Chaque année un rapport sur la qualité sanitaire des gisements naturels de coquillages en Morbihan est rédigé conjointement par les services de la DTARS 56 et par le laboratoire LER/MPL de la Trinité/mer. Il présente la qualité bactériologique par site, les tendances sur trois années et cherche à identifier les sources de contamination. Ce bulletin est disponible dans l'onglet documentation du site internet : <http://www.pecheapied-responsable.fr/Documentation>

12. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Le site Ifremer	http://www.ifremer.fr/
Laboratoire Environnement Ressources LER/MPL	http://wwz.ifremer.fr/lermpl/
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://envlit.ifremer.fr/documents/publications>, thème Directive Cadre sur l'Eau

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

Produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

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

Produit de valorisation des données sur Le phytoplancton toxique

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

Produit de valorisation des données sur la contamination microbiologique

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

Bulletins d'information et d'alerte relatifs au phytoplancton toxique et aux phycotoxines

<https://envlit-alerte.ifremer.fr/accueil>

Autres adresses WEB utiles

Site pêche à pied Responsable : <http://www.pecheapied-responsable.fr/Documentation>

Rapports et publications du laboratoire

Blouin Antoine, Morin Dimitri (2016). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département : Vendée. Edition 2016. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00333/44414/>

Blouin Antoine, Ratiskol Gilles, Collin Karine, Cochennec-Laureau Nathalie (2016). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département : Loire-Atlantique. Edition 2016. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00321/43184/>

Cochennec-Laureau N (2016). Rapport d'activités 2015 .Laboratoire Environnement Ressources du Morbihan Pays de Loire. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00316/42713/>

Cochennec-Laureau Nathalie, Fera Philippe, Grouhel-Pellouin Anne (2016). Compte rendu du Bilan DCE 2014 Loire Bretagne. Point sur l'état chimique. <http://doi.org/10.13155/42552>

Fleury Elodie (2016). ECOSCOPA. Evaluer la qualité des écosystèmes conchylicoles en lien avec les pressions climatiques et anthropiques. Rapport annuel campagne 2015. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00334/44511/>

Le Merrer Yoann (2016). Étude des concentrations en silice biogénique (BSi) dans les sédiments de la Baie de Vilaine : approche méthodologique.

Morin Jacques, Richard Benjamin, Treguier Cathy (2016). Qualité sanitaire des gisements naturels de coquillages. Morbihan. Pêche à pied récréative. Année 2016. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00340/45126/>

Retho Michael, Gabellec Raoul (2016). Qualification des données acquises par la station de mesure MOLIT en baie de Vilaine entre mars et octobre 2015. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00335/44596/>

Souchu Philippe, Cochennec-Laureau Nathalie, Ratmaya Widya, Retho Michael, Andrieux Françoise, Le Merrer Yoann, Barille Laurent, Goubert Evelyne, Laverman Annie (2016). Diagnostic Étendu de l'Eutrophisation. Rôle des sédiments dans le cycle des nutriments et impacts sur l'eutrophisation de la baie de Vilaine.

Soulier Vincent (2016). Etude de la croissance de *Crassostrea gigas* dans un environnement soumis à l'eutrophisation : le Morbraz.

Treguier Cathy (2016). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département du Morbihan. Edition 2016. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00326/43746/>

Autre documentation

Fleury Elodie (2015). RESCO - Réseau d'observations Conchylicoles : Rapport annuel Campagne 2014. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00287/39794/>

Pouvreau Stephane, Petton Sebastien, Queau Isabelle, Haurie Axel, Le Souchu Pierrick, Alunno-Bruscia Marianne, Palvadeau Hubert, Auby Isabelle, Maurer Daniele, D'Amico Florence, Passoni Sarah, Barbier Claire, Tournaire Marie-Pierre, Rigouin Loic, Rumebe Myriam, Fleury Elodie, Fouillaron Pierre, Bouget Jean-Francois, Pepin Jean-Francois, Robert Stephane, Grizon James, Seugnet Jean-Luc, Chabirand Jean-Michel, Le Moine Olivier, Guesdon Stephane, Lagarde Franck, Mortreux Serge, Le Gall Patrik, Messiaen Gregory, Roque D'Orbcastel Emmanuelle, Quemener Loic, Repecaud Michel, Mille Dominique, Geay Amelie, Bouquet Anne-Lise (2015). Observer, Analyser et Gérer la variabilité de la reproduction et du recrutement de l'huître creuse en France : Le Réseau Velyger. Rapport annuel 2014. <http://dx.doi.org/10.13155/38990>

Journées REPHY 2016 Tome 2 Compilation des interventions pour la session sanitaire, surveillance et recherche. Rapport ODE/VIGIES 17-06

<http://envlit.ifremer.fr/content/download/83302/602868/file/Journe%CC%81es+REPHY+2016+Tome+2.pdf>

Belin Catherine, Claisse Didier, Daniel Anne, Fleury Elodie, Miossec Laurence, Piquet Jean-Come, Ropert Michel, Boisseaux Anne, Lamoureux Alice, Soudant Dominique (2015). Qualité du Milieu Marin Littoral. Synthèse Nationale de la Surveillance 2013 - Edition 2015. ODE/DYNECO/VIGIES/15-07

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

13. 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.

DCSMM

Directive Cadre Stratégie Milieu Marin

Ecosystème

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

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 découvre donc jamais à marée basse.

Taxon

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

14. ANNEXE 1 : Equipe du LER



Centre de Nantes

**COCHENNEC LAUREAU
Nathalie**

Chef du Laboratoire

Littoral.lermpl@ifremer.fr



Station de la Trinité sur Mer

BONNEAU Françoise
Secrétariat et Gestion
02 40 37 41 51

LE MOUROUX Guylaine
MELLOR Alice
Secrétariat et Gestion
02 97 30 19 19

Personnel basé
à Nantes

BIZZOZERO Lucie (DCE Loire Bretagne)
BLOUIN Antoine (correspondant REMI)
COLLIN Karine
FORTUNE Mireille (correspondante REPHY)
LE MERRER Yoann (correspondant Hydrologie)
PIERRE-DUPLESSIX Olivier
SCHAPIRA Mathilde
SCHMITT Anne
SOUCHU Philippe (Chimie -Hydrologie)

Personnel basé
à La Trinité sur Mer

BOUGET Jean-François (correspondant RESCO)
DALLE Caroline
GABELLEC Raoul (correspondant ROCCH)
MANACH Soazig
RETHO Michaël (correspondant REPHY et Hydrologie)
STANISIERE Jean-Yves
TREGUIER Cathy (correspondante REMI)