



Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes – Unité Littoral
Laboratoire Environnement Ressources du Morbihan Pays de Loire
RST/LER/MPL/18.12

QUALITE DU MILIEU MARIN LITTORAL BULLETIN DE LA SURVEILLANCE 2017

Laboratoire Environnement Ressources du Morbihan/Pays de Loire
Département du Morbihan



Photographies LER/MPL

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2017

Laboratoire Environnement Ressources du Morbihan/Pays de Loire

Département du Morbihan

Station Ifremer de la Trinité sur mer

Rue des Résistants

56470 La Trinité sur mer

Tél : 02 97 30 19 17

Email : littoral.lermpl@ifremer.fr

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	33
5. Réseau de contrôle microbiologique.....	38
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI	38
5.2. Résultats de la surveillance microbiologique	41
6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX.....	75
6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	75
6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX	77
6.3. Documentation des figures	78
6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires	81
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	95
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH	95
7.2. Documentation des figures	99
7.3. Grilles de lecture	100
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires	101
8. Réseau d'observations conchyliques	117
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du RESCO II (Réseau de surveillance planifiée des organismes pathogènes d'huîtres creuses).....	117
8.2. Documentation des figures	121
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires	123
9. Surveillance des peuplements benthiques.....	129
9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT-Bretagne	129
9.2. Du REBENT-Bretagne à la DCE-Benthos	129
10. Directives européennes et classement sanitaire.....	133
10.1. Directive Cadre sur l'Eau	133
10.2. Directives Cadre sur l'Eau en Loire Bretagne	134
10.3. La Surveillance DCE exercée dans le Morbihan.....	135
10.4. L'atlas interactif.....	138
Classement de zones.....	139
11. Pour en savoir plus	143
12. Glossaire	149
13. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	151

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 2017. Résultats acquis jusqu'en 2017.
Ifremer/ODE/LITTORAL/LERMPL/Laboratoire Environnement Ressources du Morbihan/Pays de Loire, 151 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, Nathalie Cochenne-Laureau,
Par G. Bellec, J.F. Bouget, R. Gabellec, S. Manach, A. Mellor, S. Reboul et M. Retho
à l'aide des outils AURIGE préparés par

Ifremer/ODE/VIGIES et les coordinateurs(trices) de réseaux nationaux et financés par le ministère de la
transition écologique et solidaire.

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'huître 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), et dans le bassin d'Arcachon (ARCHYD).

Les prélèvements et les analyses sont effectués sous assurance qualité. Les analyses destinées à la surveillance sanitaire des coquillages, ainsi que celles des nutriments pour la DCE, sont toutes réalisées par des laboratoires accrédités. Les données obtenues sont validées et intègrent la base de données Quadrigé² 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

L'année 2017 a été une année globalement sèche. Les débits de la Loire et de la Vilaine ont été inférieurs aux moyennes interannuelles tout au long de l'année. Le niveau de la biomasse chlorophyllienne est assez faible en 2017 comparé aux 10 dernières années en lien avec ces faibles apports fluviaux.



Suivi microbiologique

Les résultats obtenus en 2017 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.

Le Golfe du Morbihan qui a fait l'objet d'une étude sanitaire en 2016 est dorénavant découpé en cinq zones. Par ailleurs, les douze points de suivi ARS (pêche récréative) servant au classement conchylicole ont été intégrés dans les tableaux récapitulatifs.

Intervenu fin septembre 2017, la révision du classement sanitaire des zones de production conchylicoles du Morbihan a permis de réévaluer cinq zones classées de C à B pour le groupe 2 (fouisseurs) et quatorze zones de B à A pour le groupe 3.

Huit alertes de niveau 1 ont été déclenchées en 2017 ; aucune d'entre elles n'a été confirmée conduisant à l'absence d'alerte de niveau 2 pour l'année.

Des alertes microbiologiques pour les zones de production classées A seront probablement plus fréquentes en cas de pluviométrie importantes (alerte si résultats supérieurs à 230 *E.coli*/100 g. CLI). Aussi, les efforts d'identification et de réduction des sources de contamination doivent être poursuivis afin de sécuriser la qualité sanitaire des zones conchylicoles.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

Le littoral morbihannais a été suivi tout le long de l'année 2017 grâce à l'analyse d'environ de 200 flores réalisées au LER/MPL de la Trinité sur Mer. Cette année a été marquée par des efflorescences phytoplanctoniques de faibles abondances. Les plus fortes biomasses chlorophylliennes ont été enregistrées en mai grâce à des efflorescences du taxon des diatomées. Le taxon des dinoflagellés n'a présenté aucun bloom majeur.

En ce qui concerne le phytoplancton toxique, le genre *Dinophysis* a été identifié sur tout le littoral et cela a conduit à des fermetures administratives des moules de la Baie de Vilaine et de Groix, des tellines de Penthievre et des coquilles Saint Jacques de la zone « Golfe – la Teignouse ».

Le genre *Pseudo-Nitzschia* a dépassé le seuil d'alerte sur tout le littoral sauf en Baie de Quiberon au printemps. Cependant, cela n'a pas provoqué de contamination des coquillages.

Des cellules du genre *Alexandrium* ont été dénombrées jusqu'à dépasser le seuil d'alerte en Baie de Vilaine au mois de novembre. Mais ceci n'a pas engendré de contamination des coquillages supérieure au seuil réglementaire.

Les conditions hydrologiques de l'année 2017 n'ont pas été favorables au développement du phytoplancton d'une manière générale. Toutefois les conditions de température et d'éclairement propices à l'automne ont favorisé le maintien des deux genres *Dinophysis* et *Pseudo-Nitzschia*.



Suivi des contaminants chimiques

Les concentrations en métaux pour l'année 2017 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.

Toutefois les concentrations dépassent la médiane nationale :

- Pour le zinc : en rade de Lorient (station « la Jument »), en rivière de Pénerf (station « Pointe er Fosse ») et dans le golfe (station « Roguedas »),
- Pour le nickel et le mercure : en rivière de Pénerf et en rade de Lorient.



Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

Les performances de croissance sur les deux sites du Morbihan « Golfe du Morbihan » et « Rivière de Pénerf » sont en baisse par rapport à la médiane des dix dernières années quelle que soit la classe d'âge, naissain (6 à 18 mois), juvéniles (18 à 30 mois) et adultes (30 à 42 mois).

Les taux de mortalité sur la station du « Golfe du Morbihan » sont équivalents à ceux des années précédentes pour les 3 classes d'âge. En revanche, le taux de mortalité des naissains est en augmentation sur la station de « Rivière de Pénerf ». Il reste relativement stable pour les deux autres classes d'âge. Le pic de mortalité du naissain intervient au mois de juin alors que la mortalité des huîtres adultes est observée durant l'été et l'automne.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources du Morbihan/Pays de Loire opère, sur le littoral du département 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 2017.

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		1974	2003	1993
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées.	Suivi spatio-temporel de la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, ainsi que du contexte hydrologique. Dispositif complété pour la surveillance du phytoplancton toxique ou nuisible.	Détection, quantification et suivi des phycotoxines dans les organismes marins, en particulier dans les mollusques bivalves de consommation exploités professionnellement.	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, indicatrices ou partielles. Chlorophylle <i>a</i> . Genres <i>Dinophysis</i> , <i>Pseudo-nitzschia</i> et <i>Alexandrium</i> . Température, salinité, turbidité, oxygène et nutriments.	Toxines réglementées. Toxines lipophiles : AO + DTXs + PTXs, AZAs et YTXs. Toxine paralysante PSP (saxitoxine). Toxine amnésiante ASP (acide domoïque).	Métaux réglementés : cadmium, plomb et mercure	Inclus dans la DCE	Poids et taux de mortalité, chez des huîtres de 18 mois et du naissain de captage.
Nombre de points 2017 (métropole)	392	198	273	149	427	12
Nombre de points 2017 du laboratoire ¹	57	22	28	10	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 2017, c'est-à-dire sur lesquels des résultats ont été obtenus.

Pour le réseau REMI, certains points à fréquence adaptée sont échantillonnés en fonction de la présence de coquillages sur le site ou en période signalée d'ouverture de pêche.

3. Localisation et description des points de surveillance

Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de stations 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)			

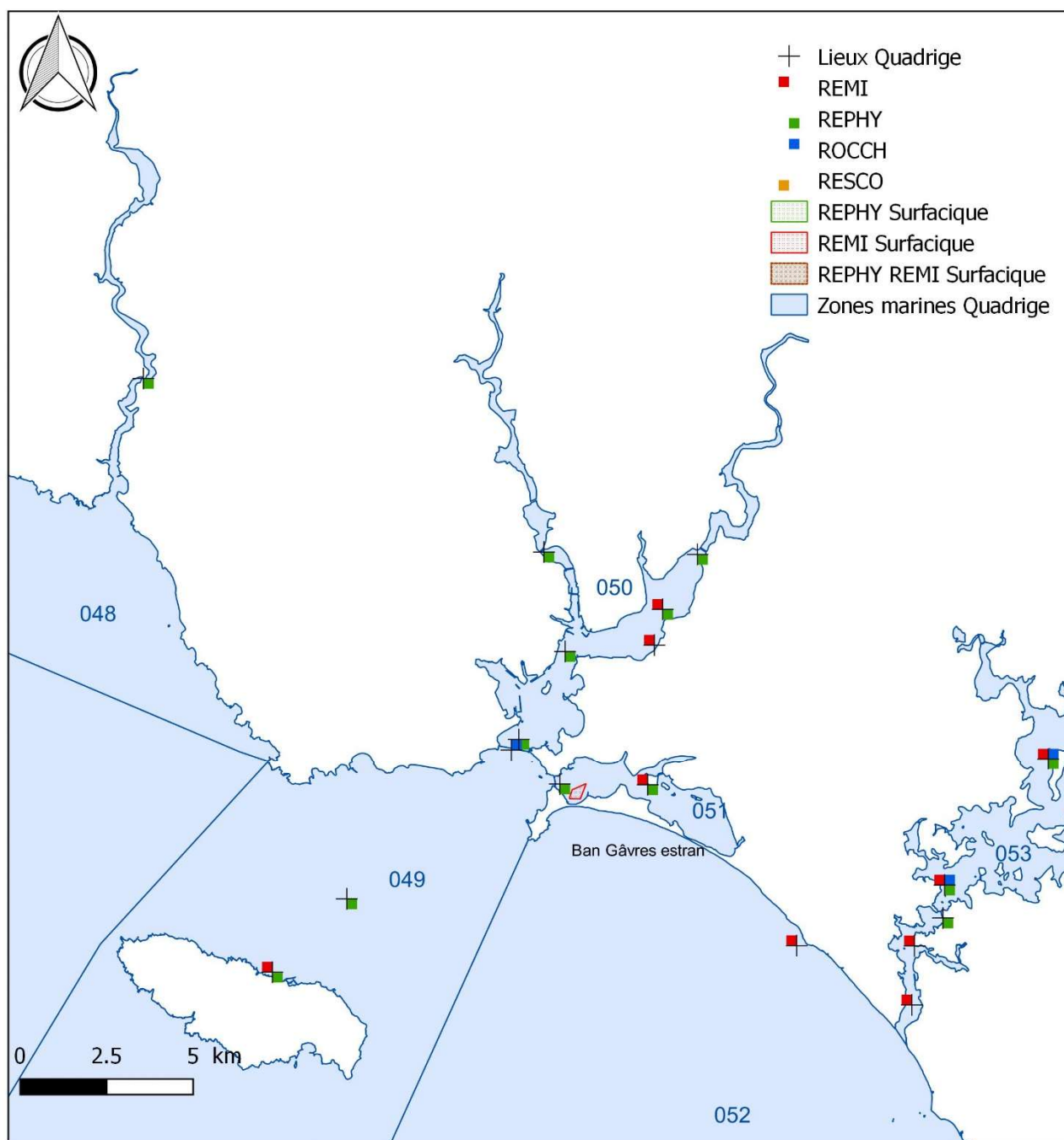
Un code est défini pour identifier chaque lieu : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ». La lettre « P » correspond à un point, le « S » identifie un lieu surfacique.

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

Zones marines Quadriges²

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 Brénégu
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 048 - Aven - Belon - Laïta
Zone marine 049 - Rade de Lorient - Groix
Zone marine 050 - Scorff - Blavet
Zone marine 051 - Petite Mer de Gâvres



Sources : IFREMER, OIEau, SHOM

Zone N° 048 - Aven - Belon - Laïta

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
048-P-023	Pont St Maurice - 29LA03				

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

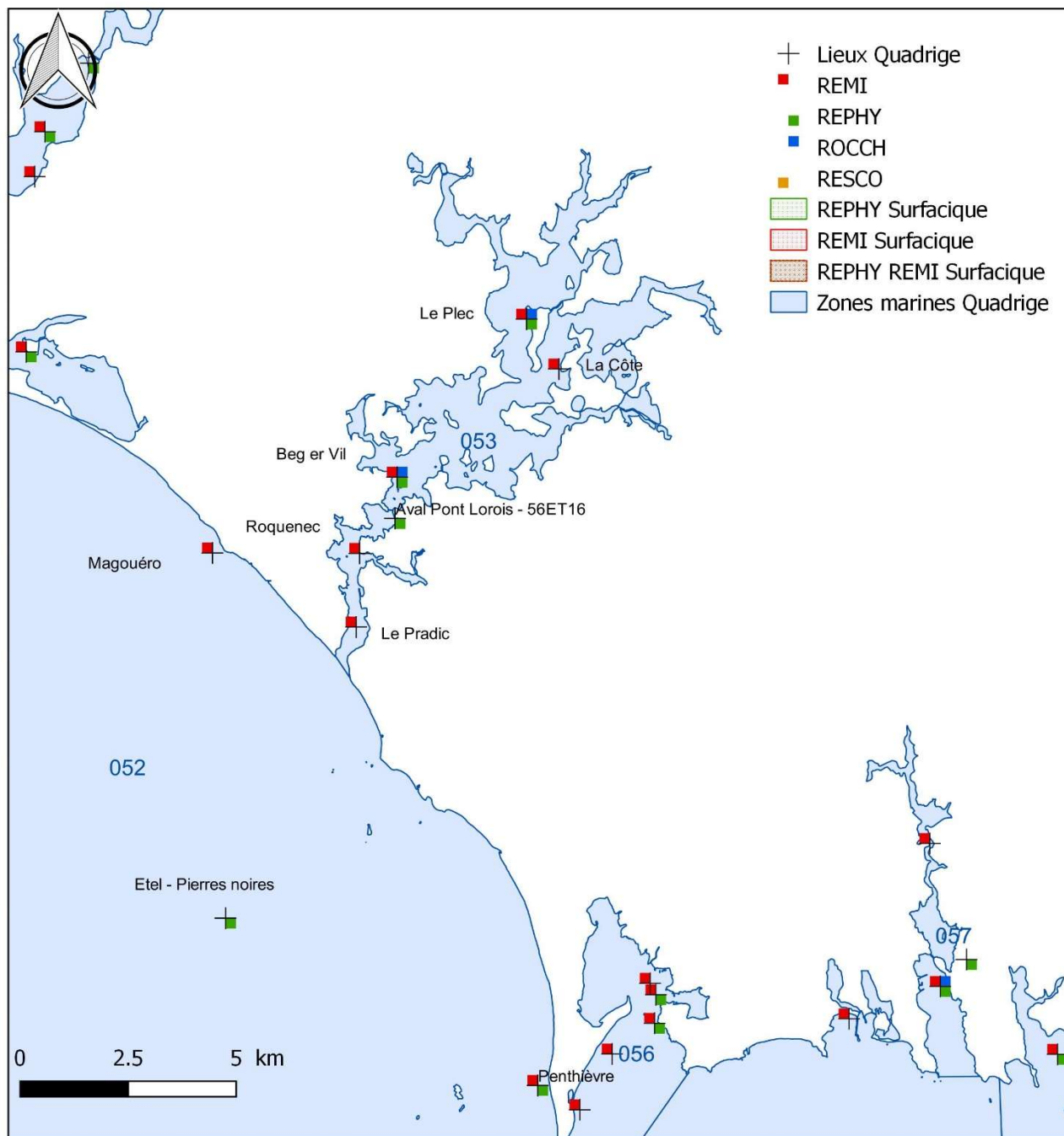
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
050-P-007	Galèze				
050-P-015	Citadelle - 56B600				
050-P-017	Saint Christophe - 56B530				
050-P-018	Pont du Bonhomme – 56B480				
050-P-053	Sterbouest				

Zone N° 051 - Petite mer de Gâvres

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
051-P-001	Ile Kerner				
051-P-023	Ban-Gâvres				
051-S-025	Ban Gâvres estran				

Zone marine 052 - Baie d'Etel

Zone marine 053 - Rivière d'Etel



Sources : IFREMER, OIEau, SHOM

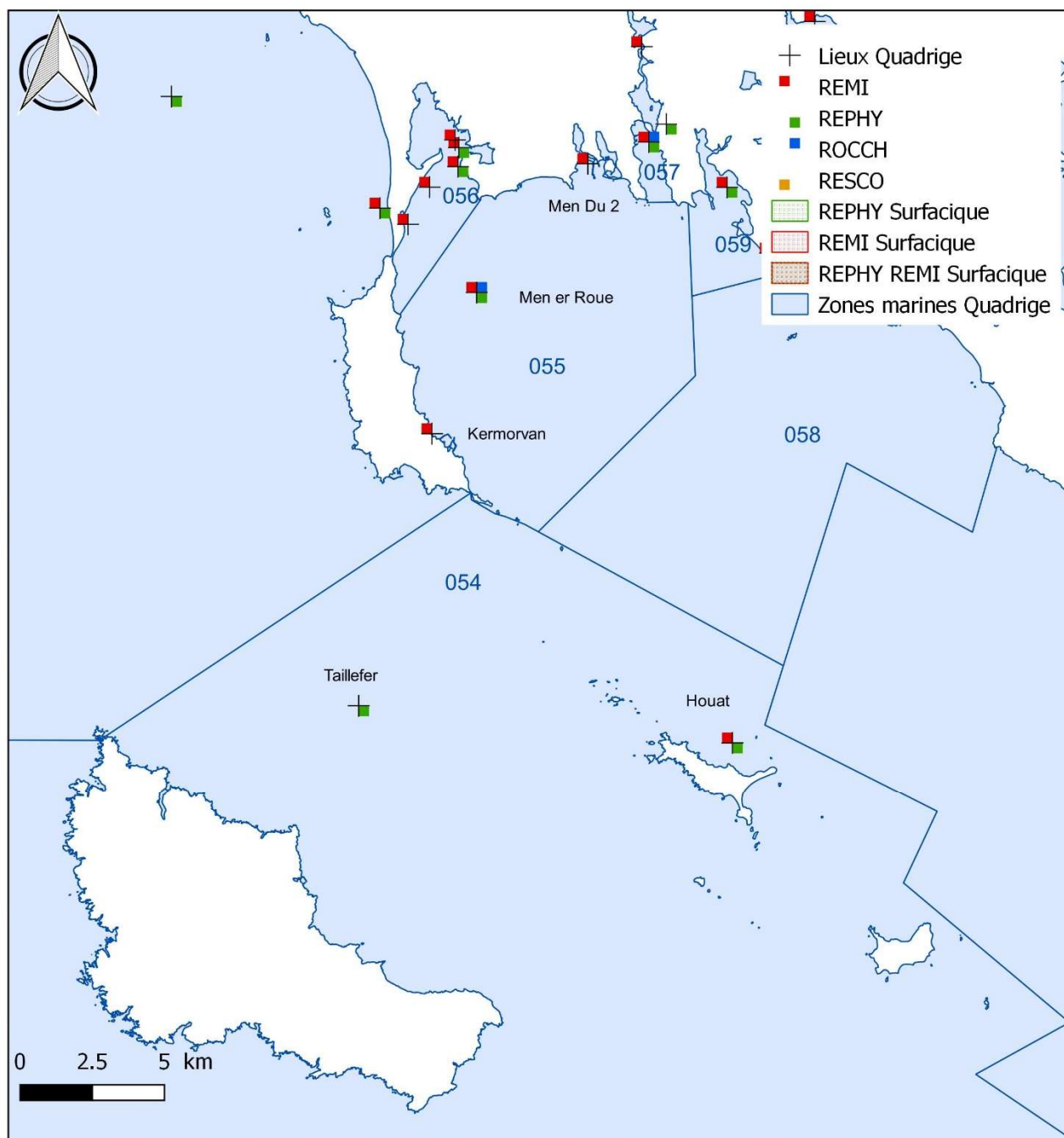
Zone N° 052 - Baie d'Etel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
052-P-010	Etel - Pierres noires				
052-P-012	Penthièvre				
052-P-014	Magouéro				

Zone N° 053 - Rivière d'Etel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
053-P-004	Le Pradic				
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 - 56ET16				

Zone marine 054 - Bellelle - Houat - Hoedic
Zone marine 055 - Baie de Quiberon
Zone marine 058 - Golfe du Morbihan Large



Sources : IFREMER, OIEau, SHOM

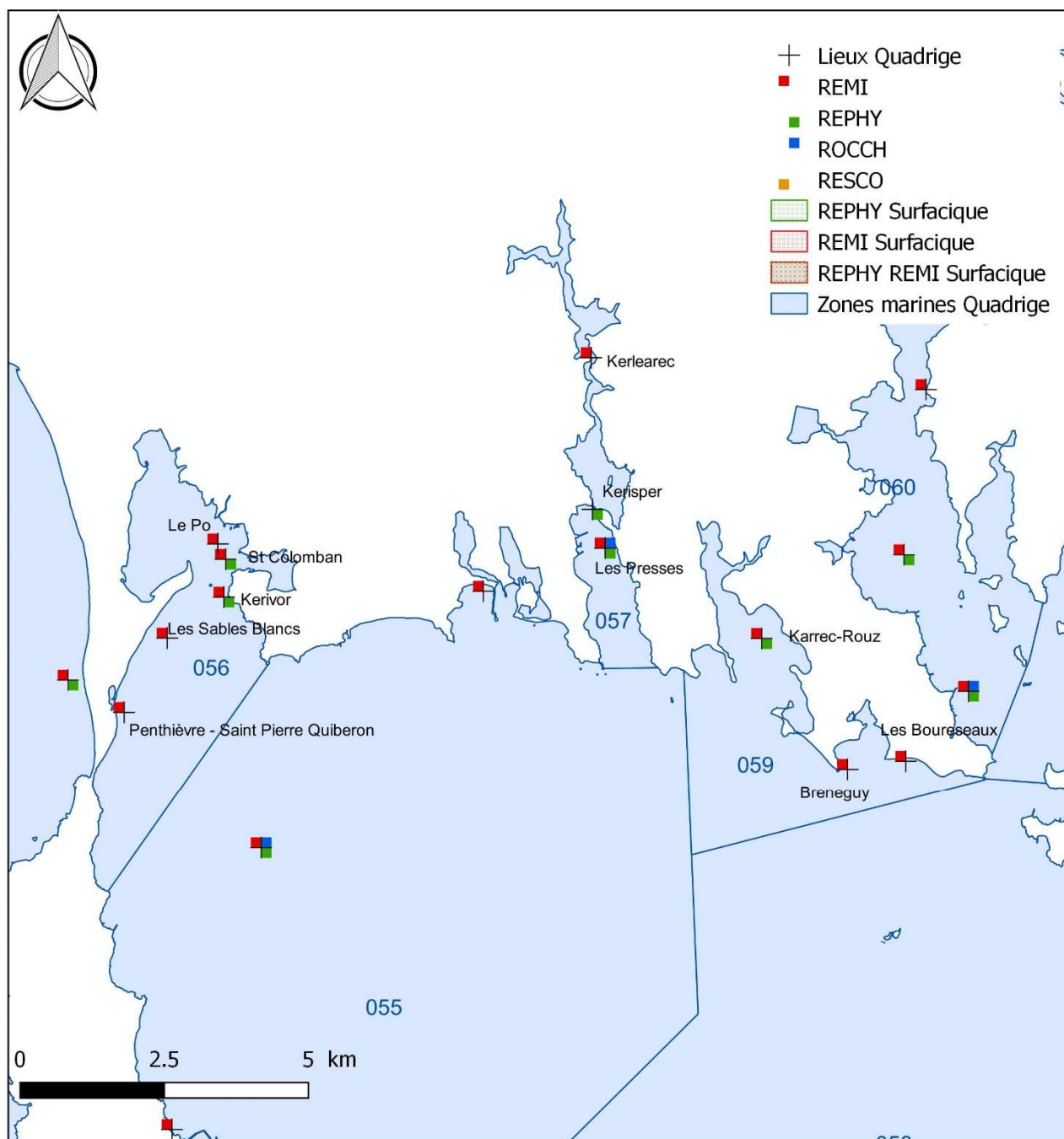
Zone N° 054 - Belle-Ile - Houat - Hoëdic

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
054-P-005	Taillefer				
054-P-013	Houat		 		

Zone N° 055 - Baie de Quiberon

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
055-P-001	Men er Roue		   		
055-P-005	Men Du 2				
055-P-037	Kermorvan				

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



Sources : IFREMER, OIEau, SHOM

Zone N° 056 - Baie de Plouharnel

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
056-P-001	Kerivor				
056-P-002	Le Po				
056-P-003	St Colomban				
056-P-008	Penthièvre - Saint Pierre Quiberon				
056-P-009	Les Sables Blancs				

Zone N° 057 - Rivière de Crac'h

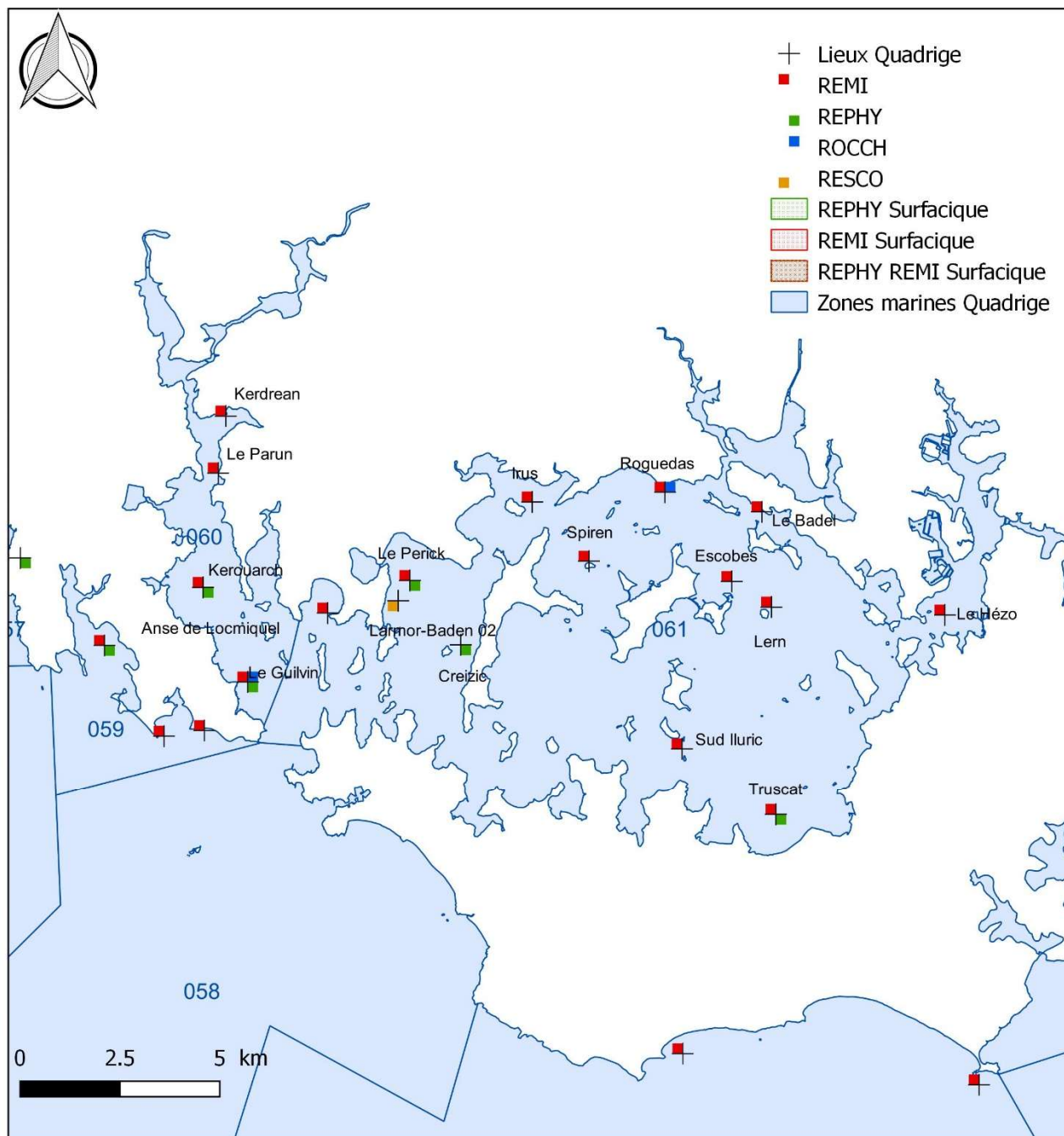
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
057-P-003	Kerlearec				
057-P-005	Les Presses	 	 		
057-P-011	Kerisper				

Zone N° 059 - Saint-Philibert - Le Breneguy

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
059-P-001	Les Boureseaux				
059-P-003	Karrec-Rouz	 	 		
059-P-004	Breneguy				

Zone marine 060 - Rivière de'Auray

Zone marine 061 - Golfe du Morbihan



Sources : IFREMER, OIEau, SHOM

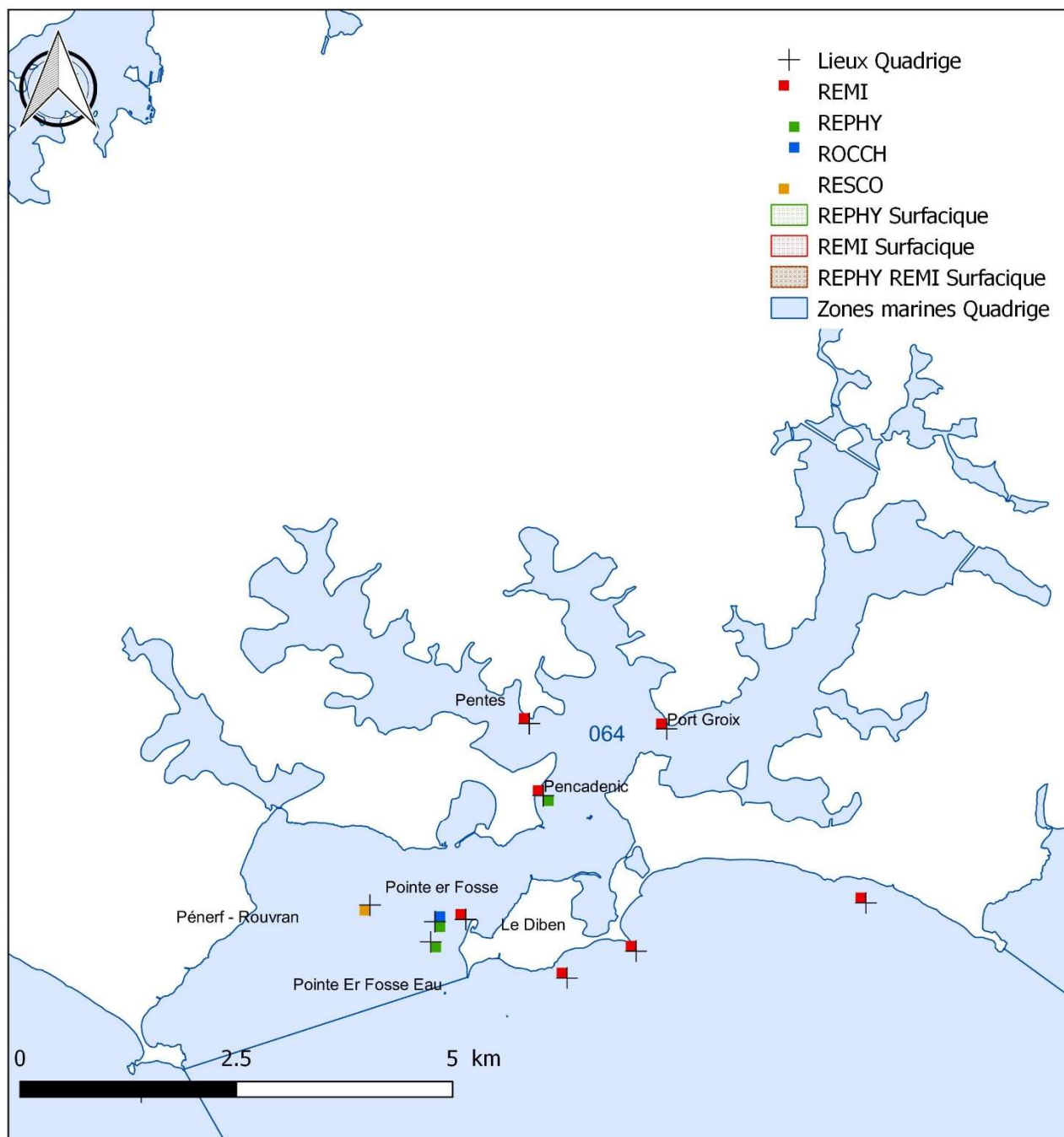
Zone N° 060 - Rivière d'Auray

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
060-P-001	Le Guilvin				
060-P-002	Kerouarch				
060-P-010	Le Parun				
060-P-048	Kerdrean				

Zone N° 061 - Golfe du Morbihan

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
061-P-001	Le Perick				
061-P-003	Creizic				
061-P-005	Spiren				
061-P-006	Roguedas				
061-P-010	Escobes				
061-P-014	Truscat				
061-P-018	Irus				
061-P-028	Le Badel				
061-P-029	Le Hézo	 			
061-P-031	Lern				
061-P-041	Anse de Locmiquel				
061-P-068	Larmor-Baden 02				
061-P-100	Sud Iluric				

Zone marine 064 - Rivière de Pénerf

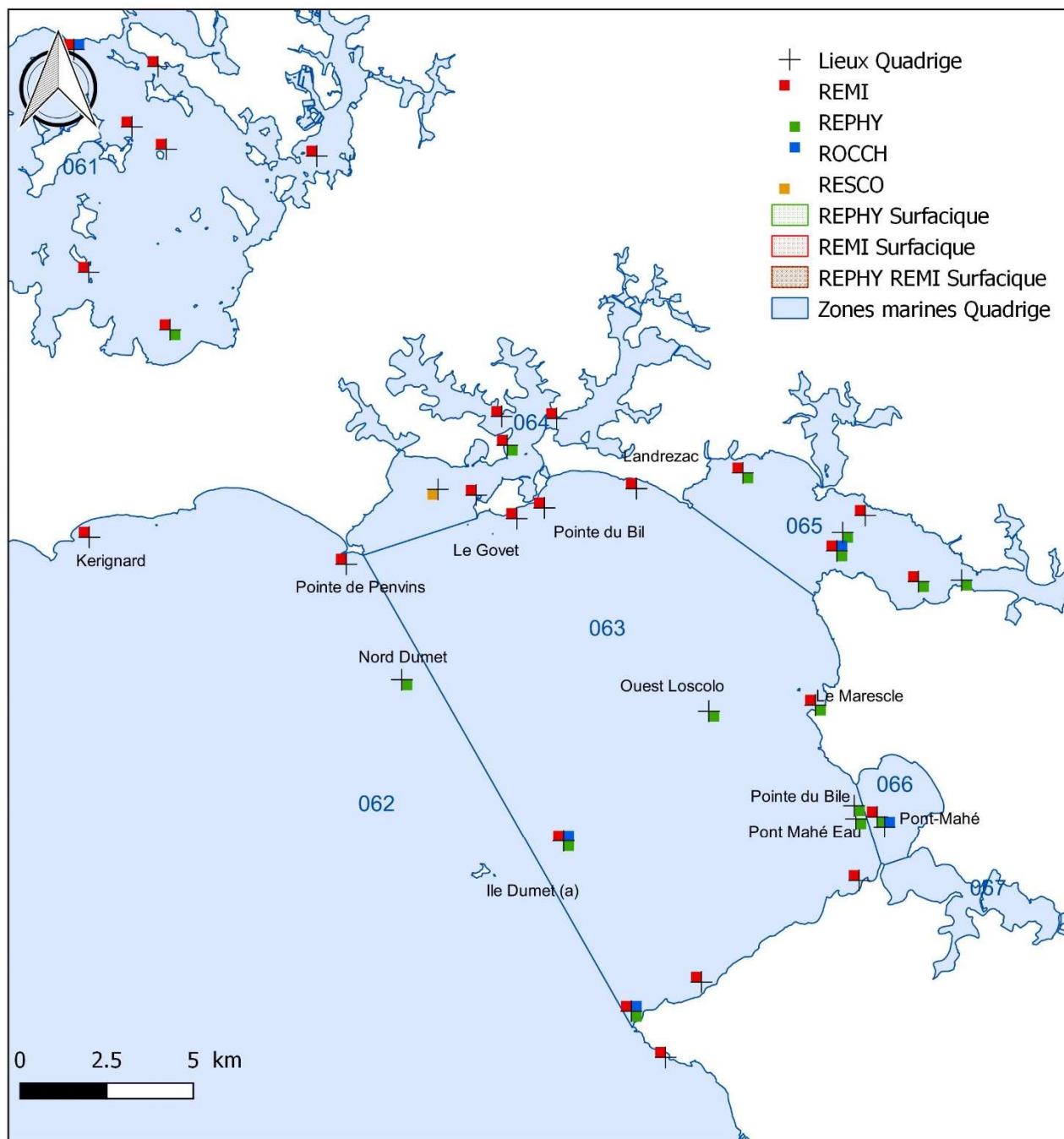


Sources : IFREMER, OIEau, SHOM

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				
064-P-030	Pointe er Fosse Eau				

Zone marine 062 - Baie de Vilaine - Large
Zone marine 063 - Baie de Vilaine - Côte
Zone marine 066 - Baie de Pont Mahé



Sources : IFREMER, OIEau, SHOM

Zone N° 062 - Baie de Vilaine - large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
062-P-003	Pointe de Penvins				
062-P-018	Nord Dumet				
062-P-062	Kerignard				

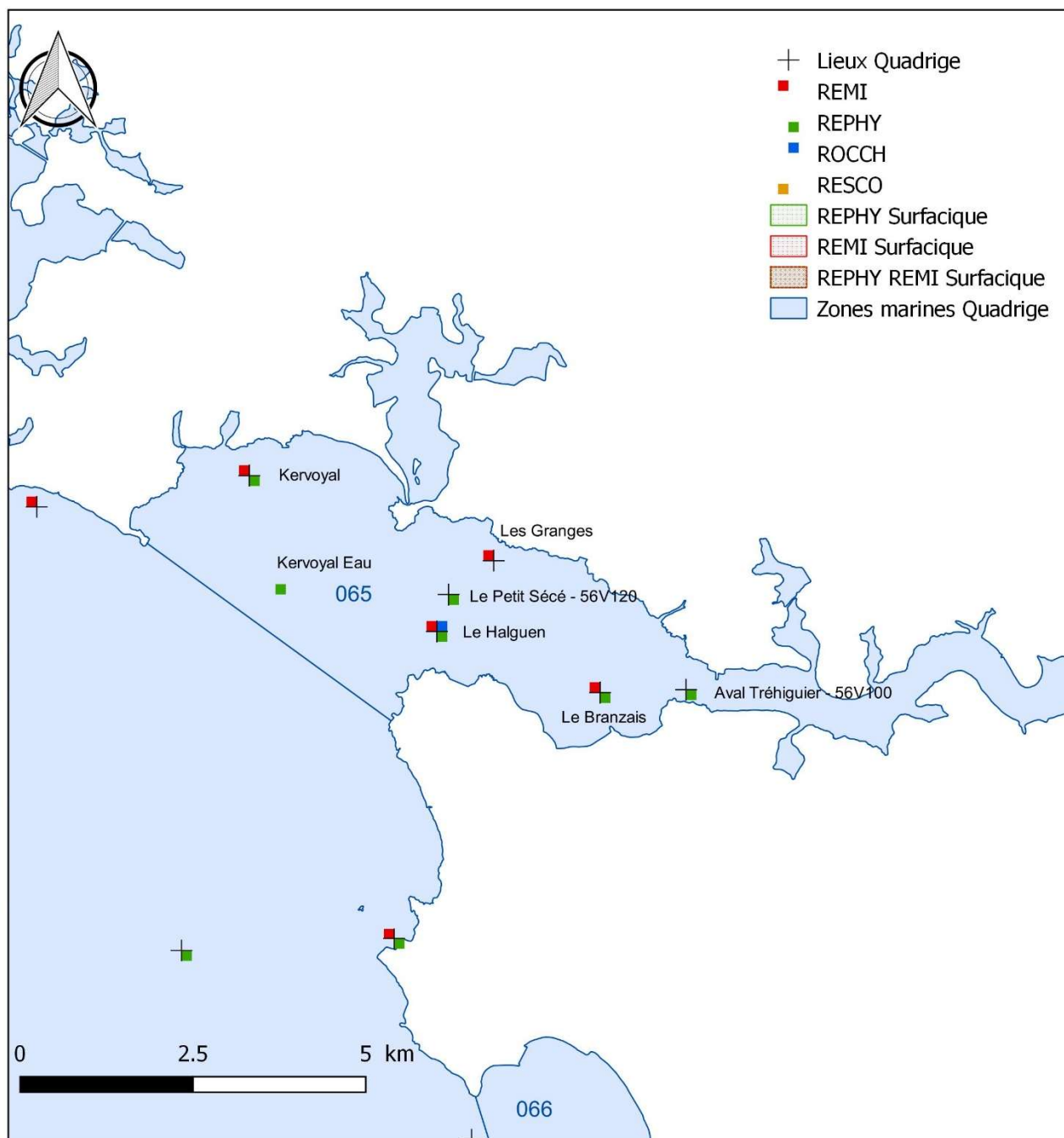
Zone N° 063 - Baie de Vilaine - côte

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
063-P-001	Le Marescle				
063-P-002	Ouest Loscolo				
063-P-004	Ile Dumet (a)		 		
063-P-005	Pointe du Bile				
063-P-044	Pointe du Bil				
063-P-045	Le Govet				
063-P-046	Landrezac				
063-P-048	Pont Mahé Eau				

Zone N° 066 - Pen Bé

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

Zone Marine 065 - Estuaire de Vilaine

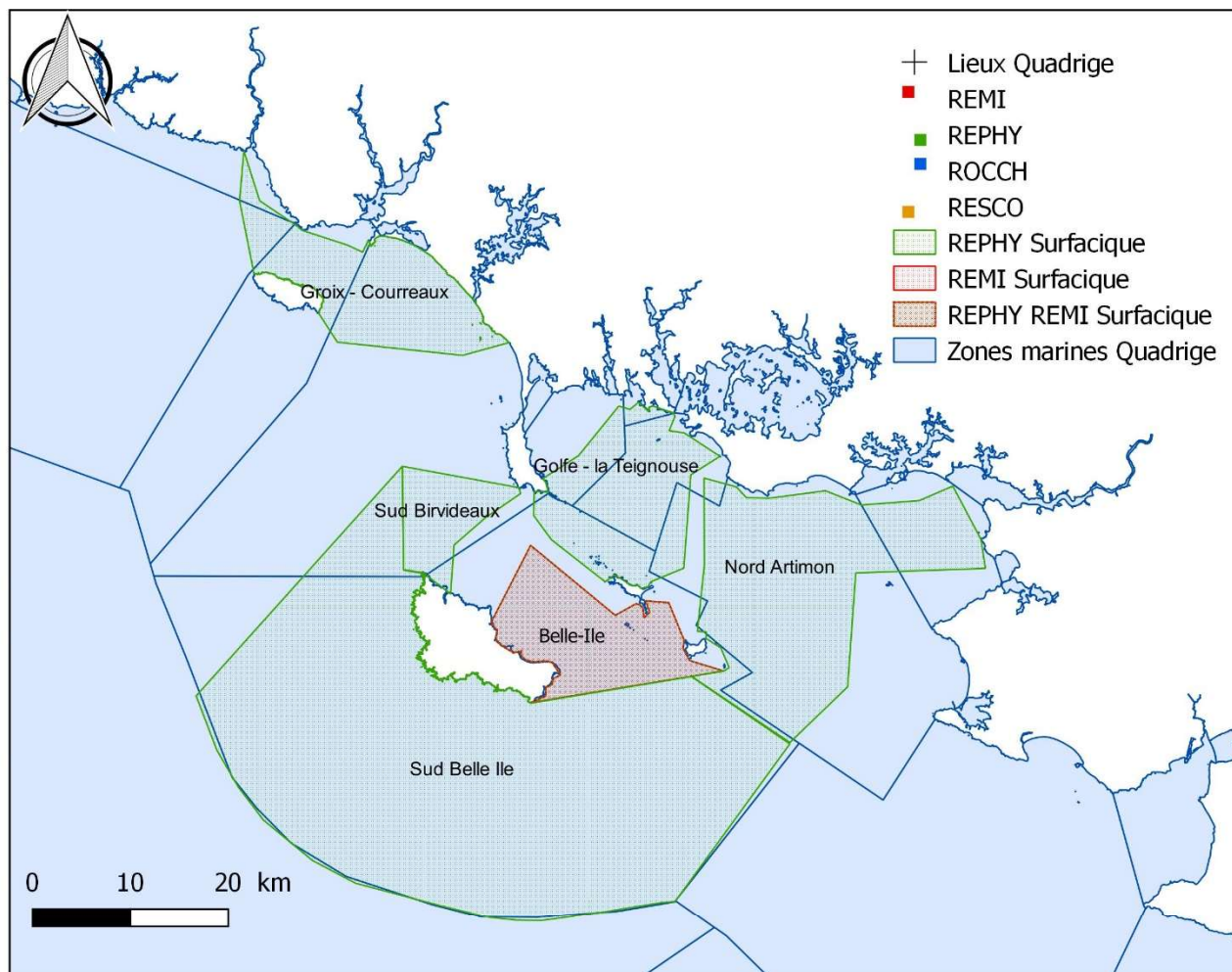


Sources : IFREMER, OIEau, SHOM

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				
065-P-012	Aval Tréhiguier - 56V100				
065-P-013	Le Petit Sécé - 56V120				
065-P-028	Kervoyal Eau				

Gisements au large toutes zones



Sources : IFREMER, OIEau, SHOM

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
049-S-031	Groix - Courreaux				
052-S-017	Sud Birvideaux				
054-S-004	Sud Belle Ile				
054-S-012	Belle-Ile		   		
058-S-003	Golfe - la Teignouse				
062-S-010	Nord Artimon				

4. Conditions environnementales

Les conditions climatiques et physico-chimiques sont suivies car elles jouent un rôle prépondérant dans les cycles biologiques et biogéochimiques :

- La température de l'eau, qui reflète l'ensoleillement et le temps de résidence des masses d'eau, joue un rôle important dans la variabilité des cycles biologiques dont dépend la production phytoplanctonique totale.
- La salinité est un descripteur important en milieu côtier car elle trace les mélanges entre les apports d'eaux douces des fleuves et l'eau de mer.
- La chlorophylle *a* est le seul pigment photosynthétique commun à tous les végétaux. Ce paramètre est actuellement le meilleur indicateur de la biomasse phytoplanctonique dans les milieux aquatiques.
- Les nutriments (nitrate, nitrite, ammonium, silicate, phosphate) sont nécessaires à la production phytoplanctonique qui est à la base du réseau trophique ; les silicates étant particulièrement importants pour les diatomées et la constitution de leur frustule. Leur disponibilité, associée aux conditions d'éclairement et de temps de résidence des eaux, conditionne la croissance du phytoplancton. Les nutriments sont majoritairement apportés dans les eaux littorales par les fleuves.

En 2017, les valeurs d'ensoleillement ont été élevées par rapport aux valeurs médianes observées entre 1987 et 2016 pour les mois de janvier, avril, mai, juin et novembre (Figure 1). L'ensoleillement du mois de janvier 2017 a été exceptionnel et constitue désormais la valeur la plus forte enregistrée depuis 1987 sur ce secteur. En revanche, le mois de septembre a présenté un déficit d'ensoleillement assez marqué (Figure 1).

Cette année 2017 a été une année globalement sèche, avec sept mois qui se sont caractérisés par une pluviométrie nettement en dessous des valeurs médianes observées entre 1976 et 2016.

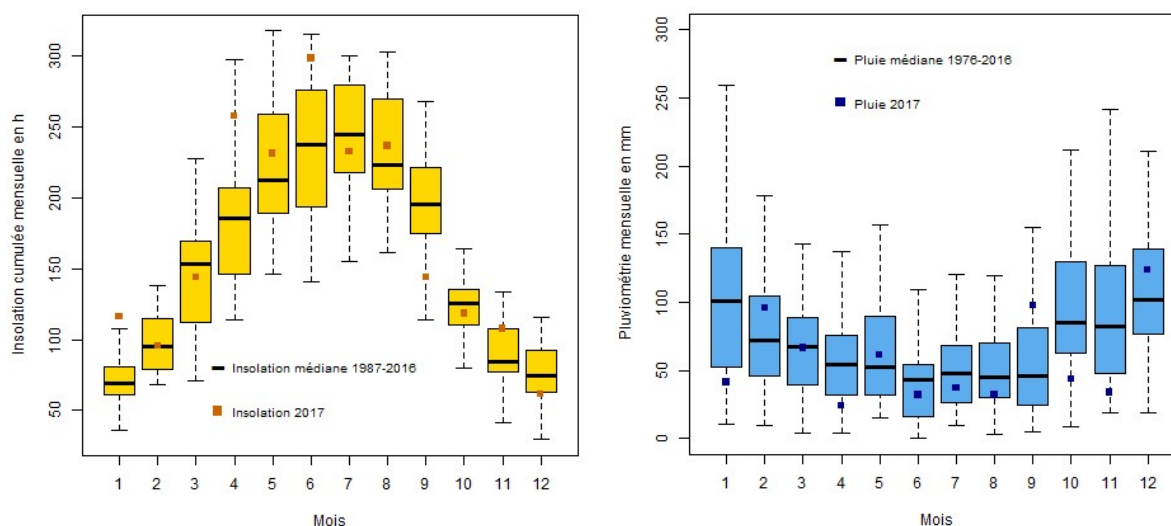


Figure 1. Insolation (à gauche) et pluviométrie (à droite) mesurées à Vannes en 2017 comparées aux valeurs médianes de la période 1987-2016 pour l'insolation et 1976-2016 pour la pluviométrie. Le trait horizontal de la boîte à moustaches représente la médiane sur la période considérée (données Météo France).

Les débits de la Loire et de la Vilaine ont été inférieurs aux moyennes interannuelles tout au long de l'année. Ils ont été exceptionnellement faibles en janvier, avec des valeurs trois fois plus faibles pour la Loire (403 m³/s) et sept fois plus faibles pour la Vilaine (20,8 m³/s) par rapport aux moyennes interannuelles (Figure 2).

Il faut remonter à l'année 1976 pour observer des valeurs de débits aussi basses pour la Vilaine (débit moyen 27,8 m³/s) et à l'année 2011 pour la Loire (débit moyen 425 m³/s). Les débits de 2017 ont augmenté en février et ont atteint leur valeur maximale au mois de mars, donc plus tardivement que ce qui est généralement observé (février).

Si une augmentation des débits s'est produite en automne 2017, conformément à ce qui est généralement mesuré sur ces deux fleuves, elle a été une nouvelle fois plus tardive (novembre). La fin de l'été et le début de l'automne 2017 ont été marqués par des débits exceptionnellement bas pour cette saison pour les deux bassins versants (Figure 2).

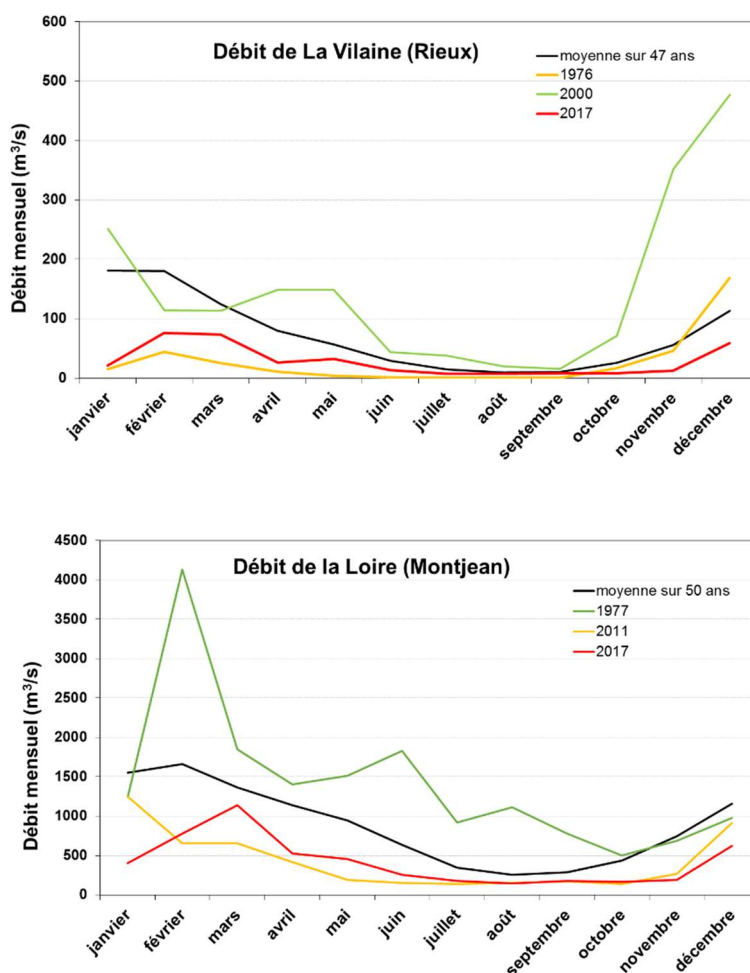


Figure 2. Moyennes mensuelles des débits de la Vilaine et de la Loire et comparées aux moyennes respectivement sur la période 1970-2016 et 1960-2016. (En jaune : année avec le débit le plus faible, en vert : année avec le débit le plus élevé).

Le suivi hydrologique de la zone littorale du Morbihan et des Pays de Loire s'appuie sur treize stations littorales (Figure 3) opéré par le LER/MPL (La Trinité-sur-Mer et Nantes). Ces stations sont

suivies dans le cadre du réseau d'Observation et de Surveillance du Phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) et de la Directive cadre sur l'eau (DCE). Elles sont réparties de la Laïta (ouest de Lorient dans le Morbihan) à La Vie (à Saint Gilles-Croix-De-Vie en Vendée) (Figure 3).

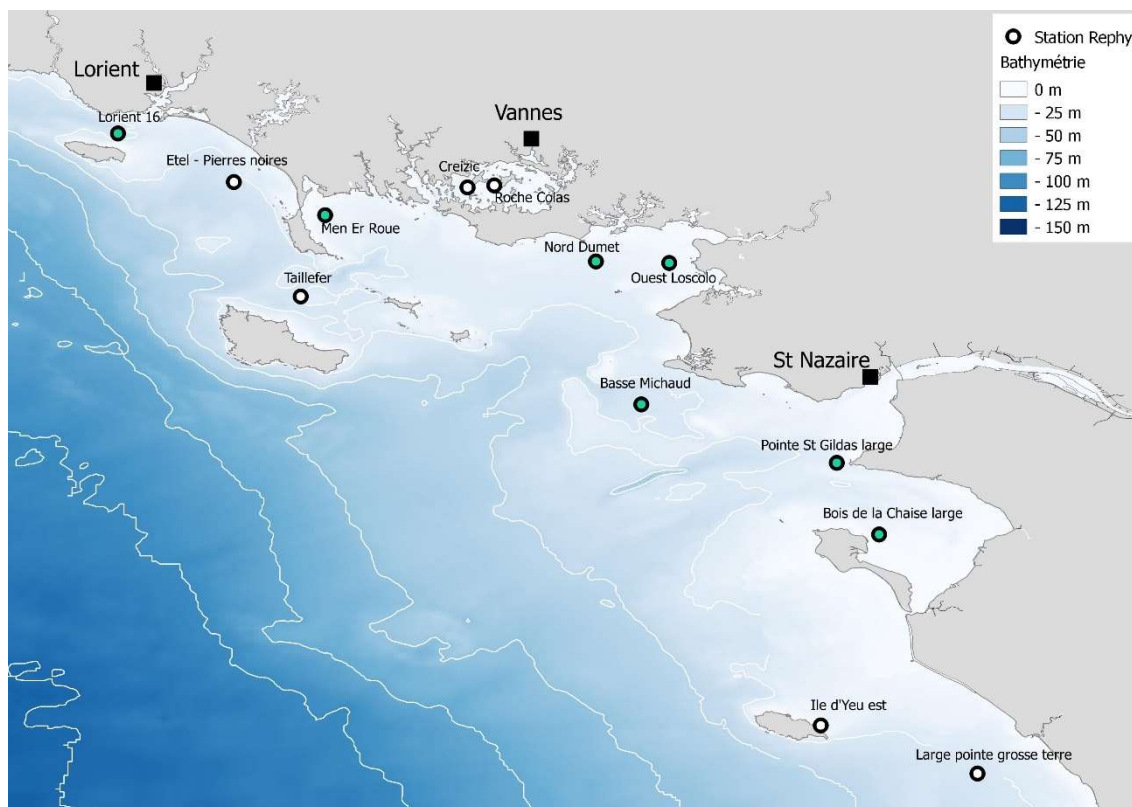


Figure 3. Stations de suivi hydrologique le long du linéaire côtier du Morbihan, des Pays de Loire et du Nord Vendée (environ 1000 km de linéaire côtier).

Les trois stations « Ouest Loscolo », « Men er Roué » et « Lorient 16 » permettent de décrire les conditions hydrologiques de l'ensemble du secteur morbihannais.

La température de l'eau de surface a été assez comparable aux valeurs observées entre 2006 et 2016 (Figure 4). Le mois de janvier 2017 a présenté des valeurs plus basses que les années précédentes à « Ouest Loscolo » où les températures relevées ont été d'environ 6°C. En revanche, le mois de juin a été marqué par des températures souvent supérieures aux valeurs précédemment observées pour les trois stations du Morbihan, « Lorient 16 », « Men er Roué » et « Ouest Loscolo ».

Ces températures estivales relativement élevées en surface sont à mettre en relation avec le fort taux d'ensoleillement observé d'avril à juillet sur l'ensemble de la zone. Les températures de l'eau de surface observées à la station « Ouest Loscolo » sont les plus chaudes du littoral, avec des valeurs au dessus de 20°C en été, probablement dues à un taux de renouvellement de l'eau plus faible dans la baie de Vilaine que pour les autres stations.

Le mois de septembre a présenté une température anormalement plus faible sur la station « Lorient 16 ». Cette dernière est peut être liée à un épisode d'upwelling, une remontée d'eau profonde plus froide que les eaux de surface sous l'effet conjoint de vents d'ouest nord-ouest et de morte-eau, phénomène qui a peut être déjà été observé en 2013 (cf bulletin de la surveillance 2013).

La salinité relevée tout au long de l'année 2017 a été proche des valeurs hautes observées sur la période 2006-2016 (Figure 5). Cette salinité élevée est cohérente avec les faibles débits des fleuves et la pluviométrie assez basse observée en 2017.

Une dessalure assez nette (< 30) pour la station de « Ouest Loscolo » a été observée au mois de février 2017 (Figure 5). Cette station étant sous l'influence des deux estuaires, elle est plus fortement impactée par les débits des deux fleuves (la Loire et la Vilaine) que les autres stations plus éloignées.

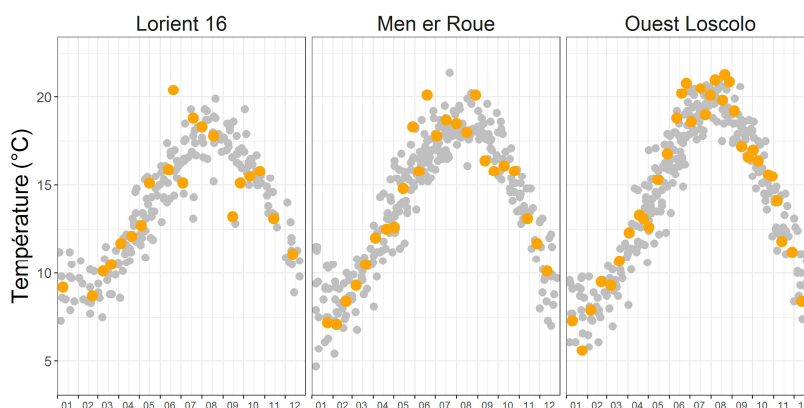


Figure 4. Evolution de la température de l'eau en sub-surface sur 3 stations du littoral morbihannais en 2017 : points oranges (2017) en comparaison avec les valeurs des années 2006 à 2016, points gris.

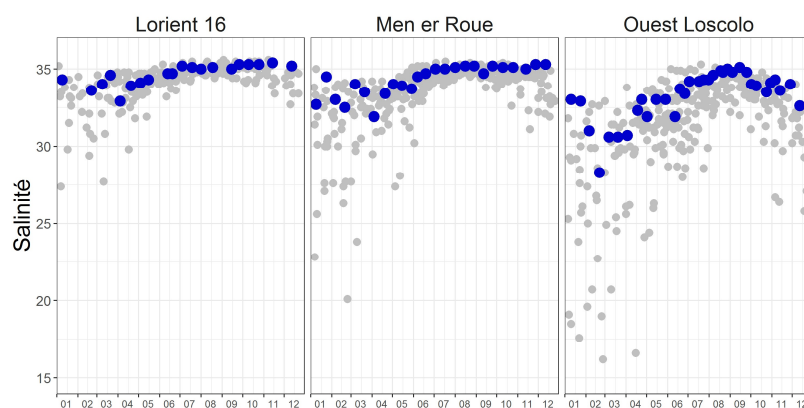


Figure 5. Evolution de la salinité de l'eau en sub-surface sur 3 stations du littoral morbihannais en 2017 : points bleus (2017) en comparaison avec les valeurs des années 2006 à 2016, points gris.

Le niveau de biomasse chlorophyllienne est assez faible en 2017 comparé aux 10 dernières années, probablement en lien avec les apports de nutriments fluviaux plus faibles. Il faut attendre le mois de mai pour observer une augmentation significative de la chlorophylle *a* sur les 3 stations. Cette efflorescence de courte durée a fait chuter l'ensemble des nutriments inorganiques dissous. Elle a été

suivie par une activité biologique phytoplanctonique assez faible sur les stations « Lorient 16 » et « Men er Roué » (Figure 6).

En Baie de Vilaine à la station « Ouest Loscolo », la biomasse phytoplanctonique estivale a été plus importante que sur les autres stations morbihannaises. Des efflorescences ont notamment été observées en début août et en début octobre. Elles ont fait suite à des enrichissements du milieu en éléments nutritifs (Figure 7). Ces enrichissements sont intervenus en l'absence d'apports fluviaux comme le montre les niveaux de salinité élevés (Figure 5). L'ammonium pourrait être issu de la reminéralisation des efflorescences précédentes qui ont sédimenté. Mais, pour explorer cette hypothèse, il faudrait que les eaux de fond soient suivies en parallèle des eaux de surface, ce qui n'est pas encore le cas dans le cadre des réseaux d'observation et/ou de surveillance. Les processus de recyclage des blooms phytoplanctoniques à l'interface eau/sédiment et dans la colonne d'eau doivent être pris en compte dans l'interprétation des paramètres de l'eutrophisation du secteur étudié (Souchu *et al.*, 2018) (Figure 7).

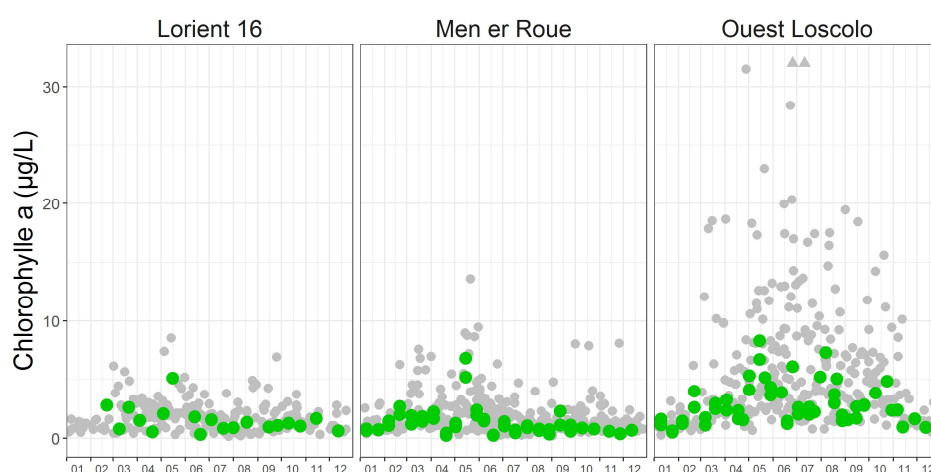


Figure 6. Evolution de la salinité de l'eau et de la teneur en chlorophylle a (points verts) en sub-surface sur 3 stations du littoral morbihannais en 2017 en comparaison avec les valeurs des années 2006 à 2016, points gris.

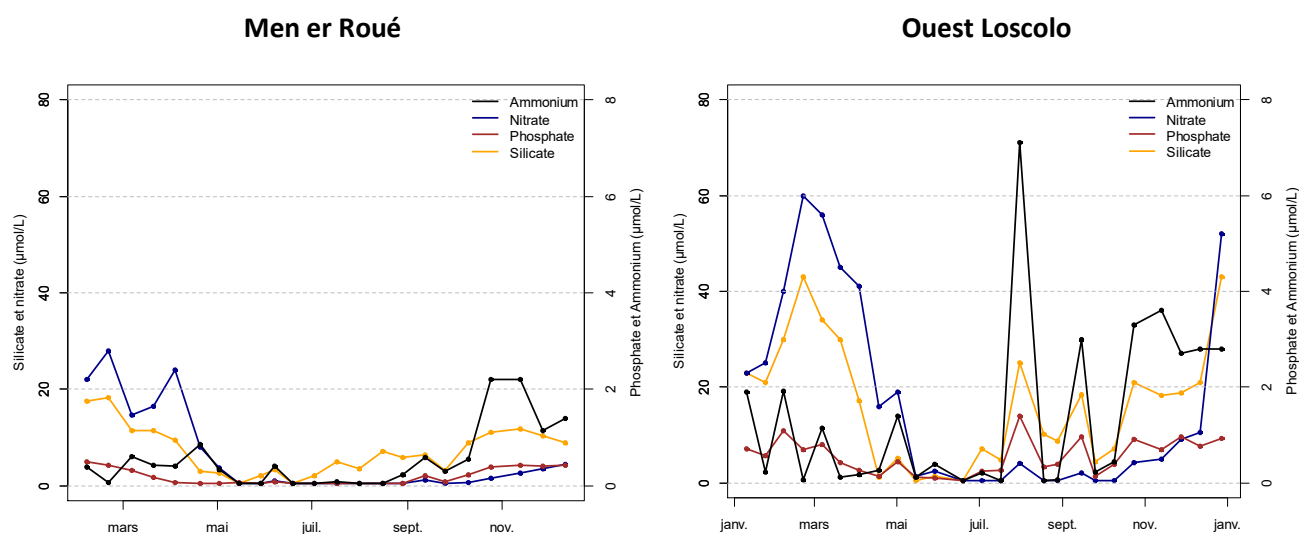


Figure 7. Evolution des teneurs en nutriments inorganiques dissous sur les stations « Men er Roué » et « Ouest Loscolo » en 2017.

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI

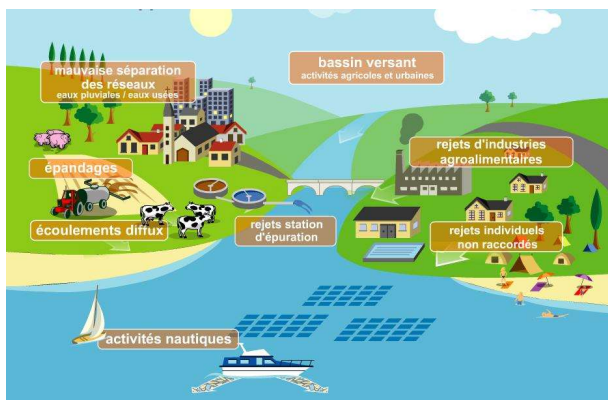


Figure 8 : Les sources de contamination microbiologique
<http://envlit.ifremer.fr/>

Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage (figure 8). 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 (figure 9).

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)			

Figure 9 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone

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

Le REMI a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, et classées A, B ou C par l'administration. Sur la base du dénombrement des *Escherichia coli* 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.

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.

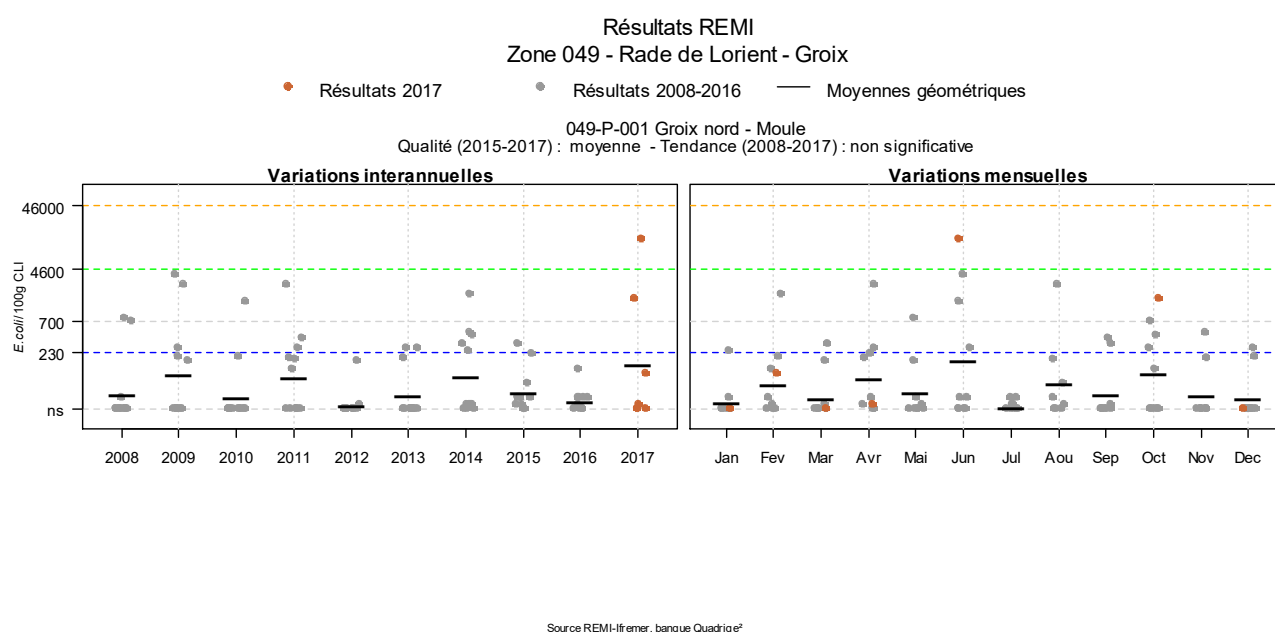
³ Arrêté du 6 novembre 2013 relatif au classement à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.

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. Résultats de la surveillance microbiologique



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

Deux résultats de l'année 2017 sont supérieurs à la valeur de 230 *E. coli*/100g CLI ; la valeur la plus élevée étant observée en juin (14 000 *E. coli*/100g CLI). La qualité microbiologique sur trois ans reste « moyenne ».

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

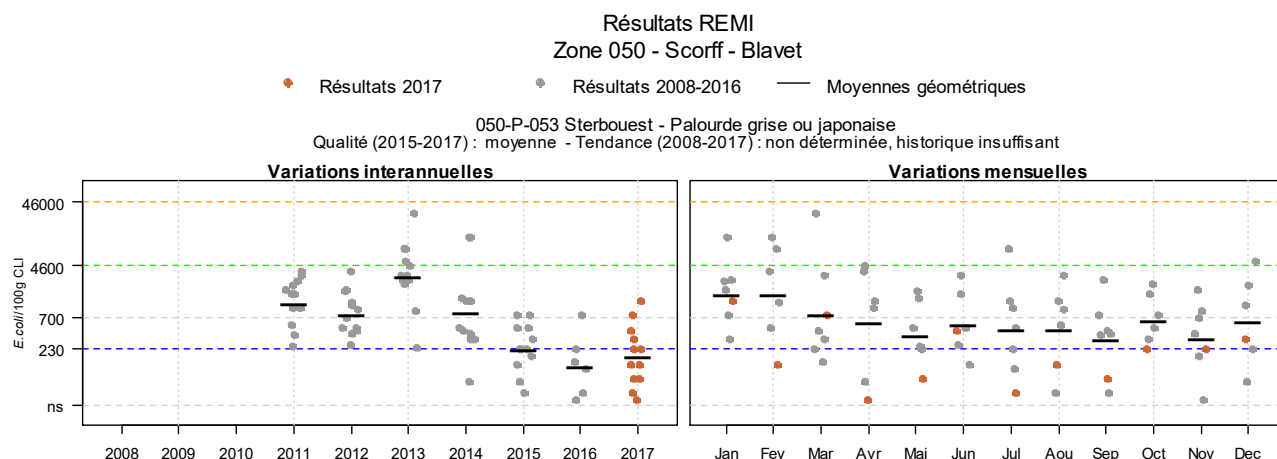
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
049-P-001	Groix nord		➡	moyenne

↗ 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 Quadrigé²



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

Aucun suivi n'a été effectué sur la station « Galèze » en 2017 (arrêt de l'exploitation d'élevage de moules dans cette zone).

Sur la station « Sterbouest », les résultats sont tous inférieurs à 4 600 *E. coli*/100g CLI. 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.



Zone 050 - Scorff - Blavet : analyse de tendances

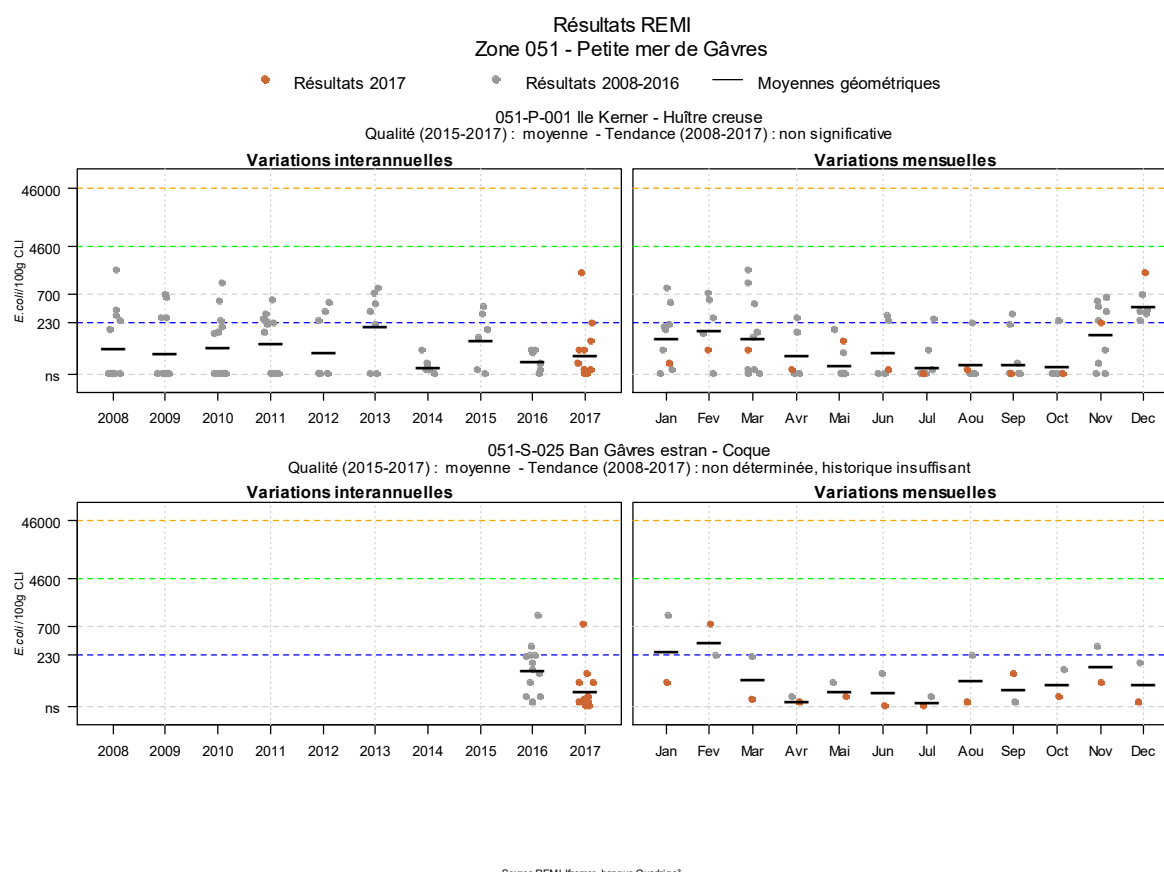
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
050-P-053	Sterbouest		Moins de 10 ans de données	moyenne

↗ 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



La petite mer de Gâvres est une petite mer intérieure qui se vide presque entièrement à chaque marée. Seul un chenal peu profond est constamment immergé par les eaux. Elle est urbanisée sur sa façade nord et fermée au sud par un cordon dunaire peu urbanisé. En décembre 2017, une alerte de niveau 1 a été déclenchée suite à un résultat de 1 700 *E. coli* dans cette zone classée A pour le groupe 3. La contamination n'a pas été confirmée et l'alerte a été levée. Sur les trois dernières années, la qualité microbiologique est estimée à « moyenne ». 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. L'échantillonnage de coques sur la station « Ban Gâvres estran » a débuté en 2016 en raison de l'arrêt d'exploitation de palourdes dans cette zone.

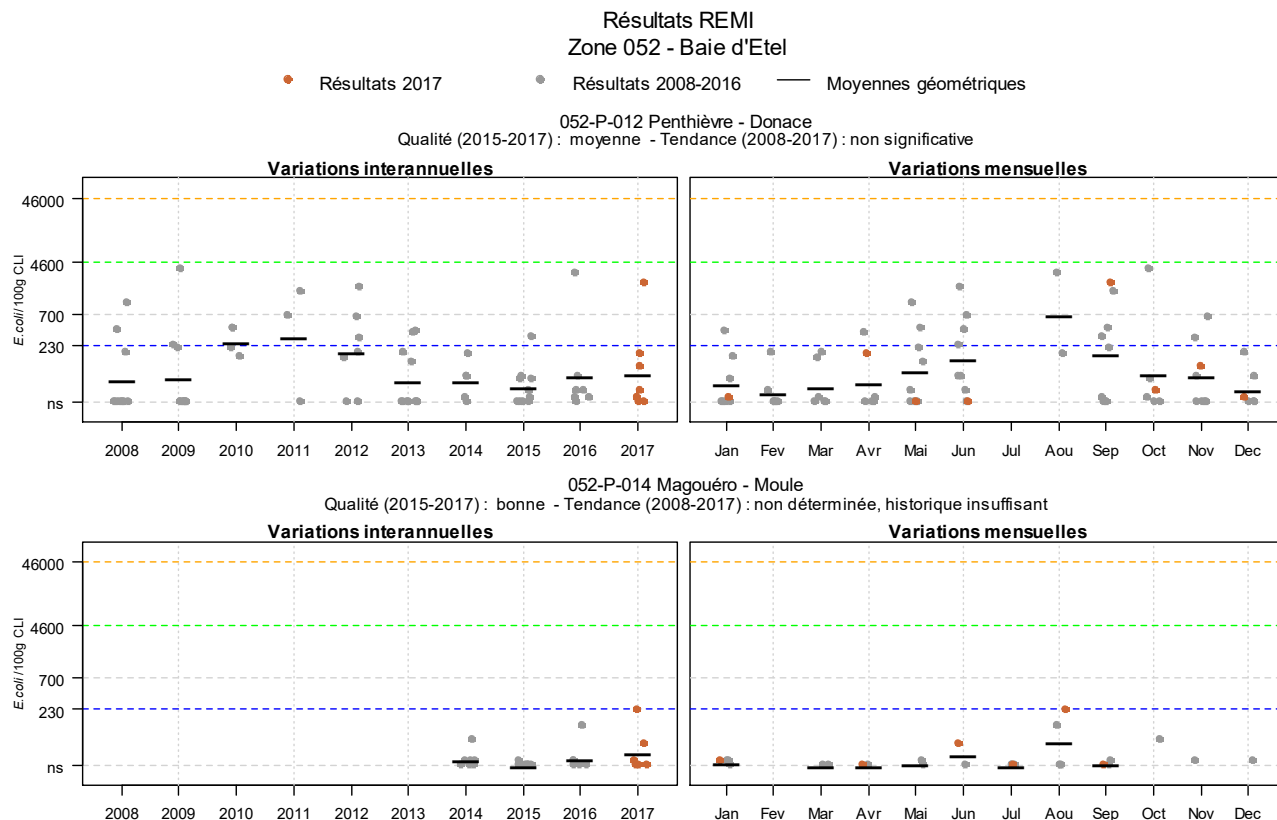
Zone 051 - Petite mer de Gâvres : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
051-P-001	Ile Kerner		➡	moyenne
051-S-025	Ban Gâvres estran		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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Cette station est située sur l'isthme de Penthièvre côté océan. Le nombre de données permet d'estimer la qualité microbiologique de cette zone sur trois ans comme « moyenne » pour le groupe 2 (fouisseurs). Cette qualité peut être potentiellement impactée par l'urbanisation importante le long de la plage

Les résultats de l'année 2017 sont satisfaisants à l'exception d'un résultat à 2 300 *E. coli*/100g CLI le 04 septembre. 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.

La station « Le Magouéro » est située sur le littoral de la commune de Plouhinec. Tous les résultats de 2014 à 2017 sont satisfaisants (inférieurs à 230 /100g CLI).

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

Zone 052 - Baie d'Etel : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
052-P-012	Penthièvre		➔	moyenne
052-P-014	Magouëro		Moins de 10 ans de données	bonne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

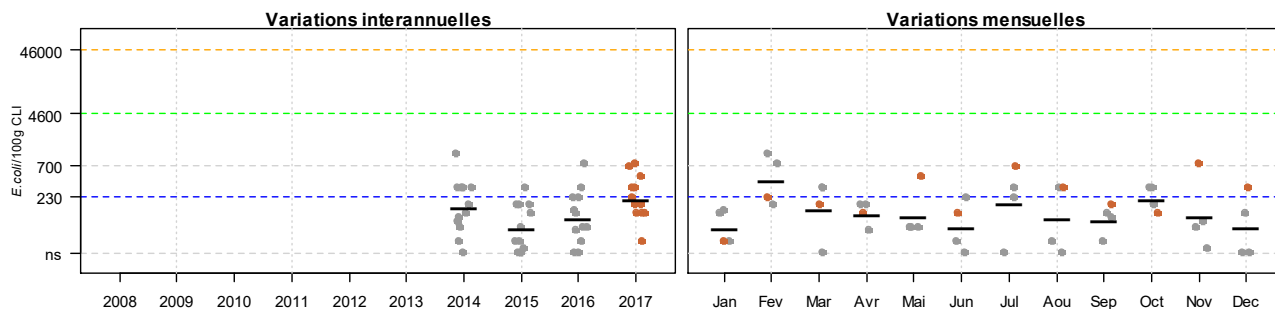
^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

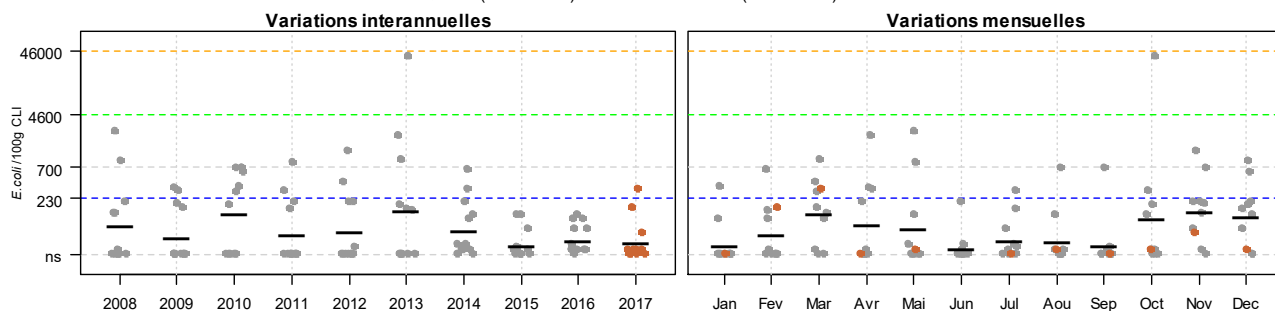
Résultats REMI Zone 053 - Rivière d'Étel

● Résultats 2017 ● Résultats 2008-2016 — Moyennes géométriques

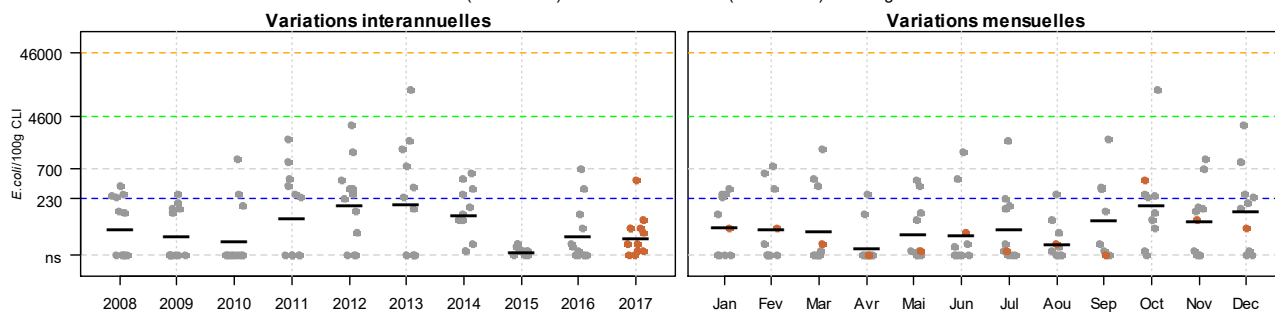
053-P-004 Le Pradic - Coque
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendence (2008-2017) : non déterminée, historique insuffisant



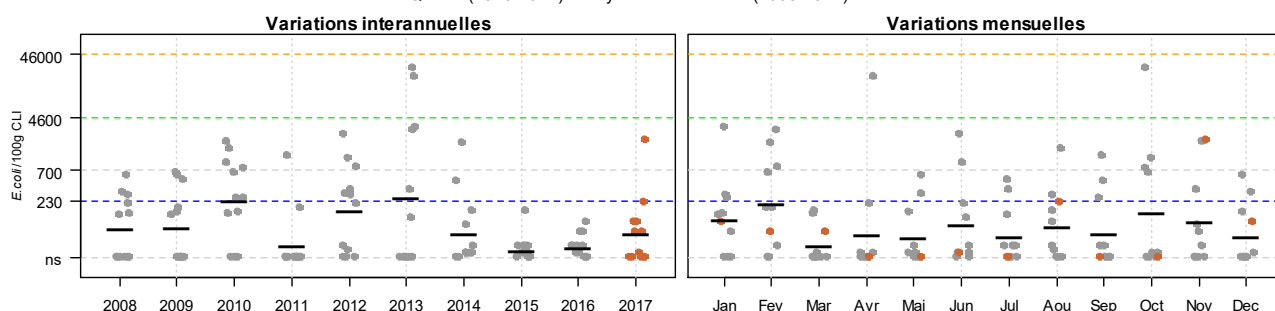
053-P-006 Beg er Vil - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : bonne - Tendence (2008-2017) : amélioration



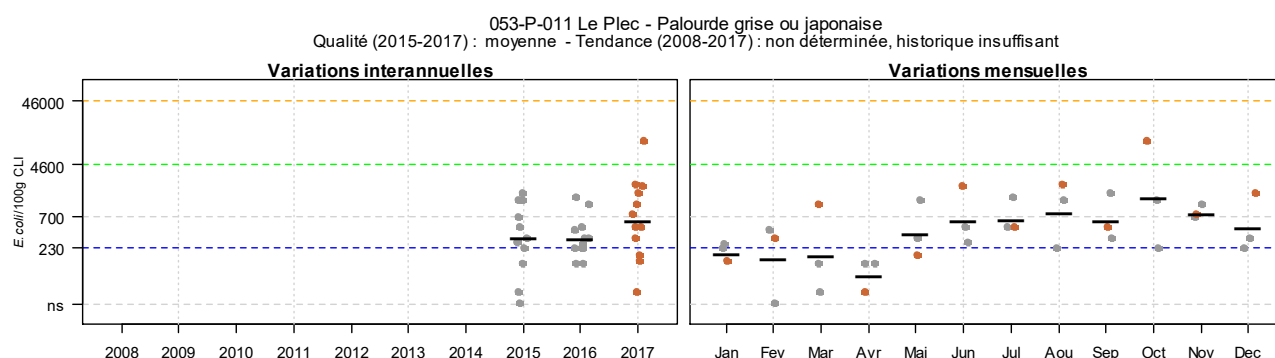
053-P-009 La Côte - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : bonne - Tendence (2008-2017) : non significative



053-P-010 Roquenec - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendence (2008-2017) : amélioration



Source REMI-Iremer, banque Quadrigé[®]


Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 053 - Rivière d'Etel : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
053-P-004	Le Pradic		Moins de 10 ans de données	moyenne
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	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

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

Bien que les résultats enregistrés sur les huîtres en rivière d'Etel en 2017 sont satisfaisants, deux résultats supérieurs à 230 *E. coli*/100g à « La Côte » et « Le Plec » (palourdes) le 18 octobre, ont chacun donné lieu à une alerte de niveau 1 (contamination détectée) qui n'a pas été confirmée.

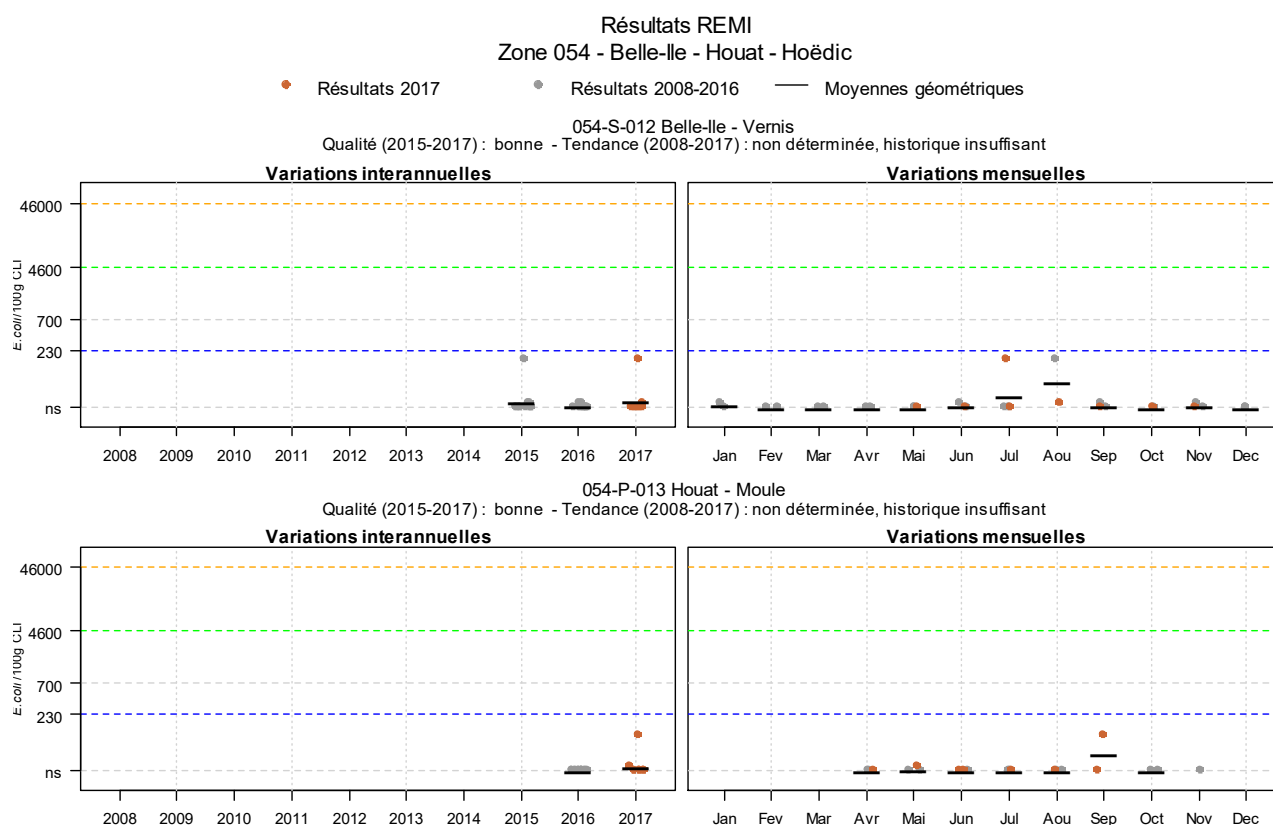
La qualité sur trois ans est estimée à bonne à « Beg er Vil » et « La Côte », et moyenne à « Roquenec » où une alerte de niveau 1 a été déclenchée suite à un résultat de 2 200 *E. coli* dans cette zone classée A pour le groupe 3. La contamination n'a pas été confirmée et l'alerte a été levée.

Une tendance générale à l'amélioration est observée sur les stations « Beg er Vil » et « Roquenec ». Les variations saisonnières sont peu marquées pour l'ensemble des stations.

Les résultats obtenus pour les palourdes de la station « Le Plec » montrent une baisse de qualité par rapport à ceux de 2015-2016 notamment au 3ème trimestre. Trois années de suivi sont insuffisantes pour identifier des tendances ou des variations saisonnières.



Station REMI « Beg er Vil »



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé[®]

Un suivi microbiologique sur le gisement de vernis en eau profonde de Belle-Ile a démarré en 2015 en remplacement du suivi sur le gisement de Groix. Pour la troisième 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 les filières de l'île de Houat, un suivi microbiologique a été réalisé durant la période d'exploitation. Tous les résultats sont inférieurs au seuil de 230 *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

Zone 054 - Belle-Ile - Houat - Hoëdic : analyse de tendances

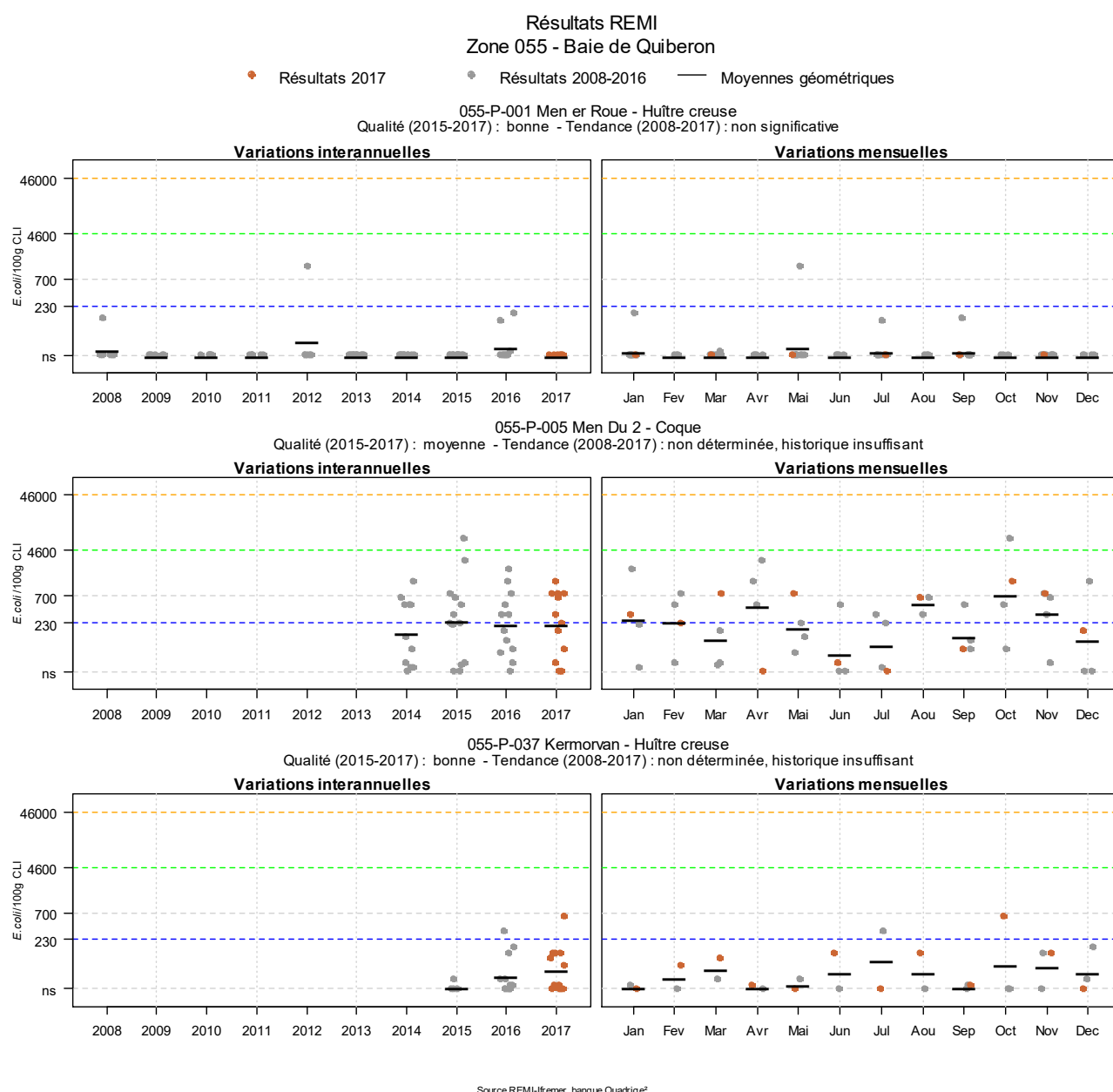
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
054-S-012	Belle-Ile		Moins de 10 ans de données	bonne
054-P-013	Houat		Moins de 10 ans de données	bonne

 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 Quadrige²



Les résultats obtenus en 2017 sur les huîtres en élevage en eau profonde à la station « Men er Roué » sont tous inférieurs au seuil 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 d'octobre (620 *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.

La station « Le Men Du 2 », située sur la commune de Carnac, est suivie depuis 2014 et est intégrée désormais dans l'estimation de la qualité de cette zone qualifiée moyenne pour le groupe 2 (fouisseurs).

Zone 055 - Baie de Quiberon : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
055-P-001	Men er Roué		➔	bonne
055-P-005	Men Du 2		Moins de 10 ans de données	moyenne
055-P-037	Kermorvan		Moins de 10 ans de données	bonne

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

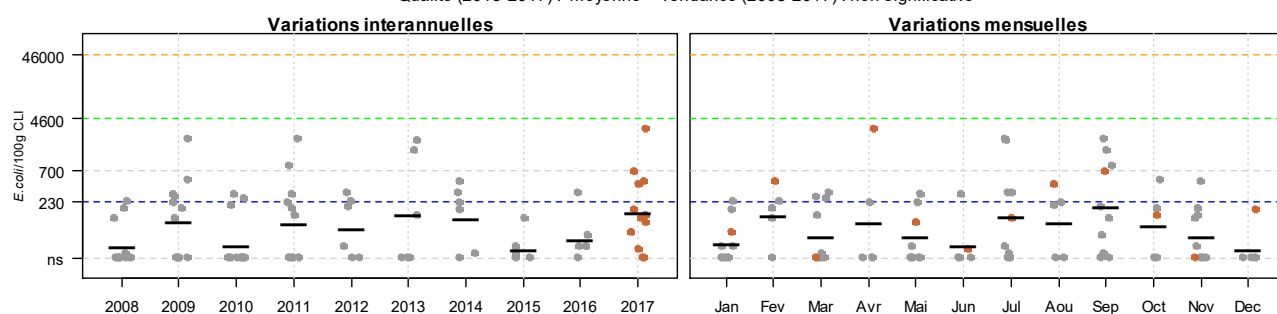
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

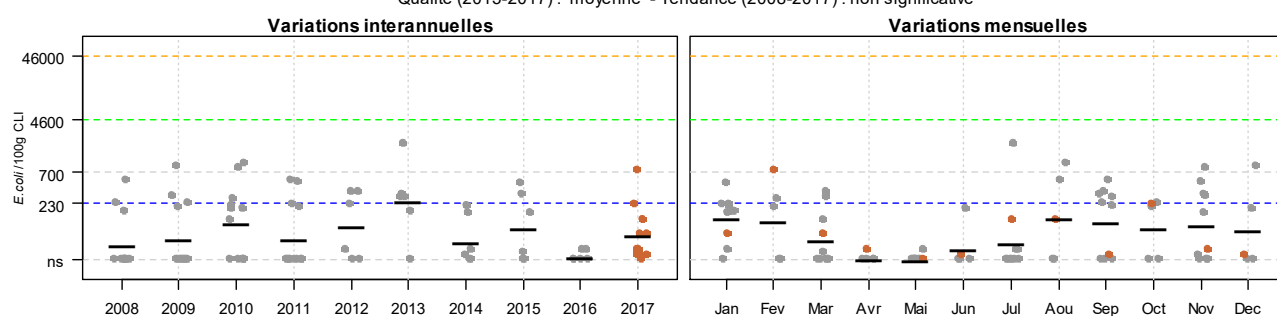
Résultats REMI Zone 056 - Baie de Plouharnel

● Résultats 2017 ● Résultats 2008-2016 — Moyennes géométriques

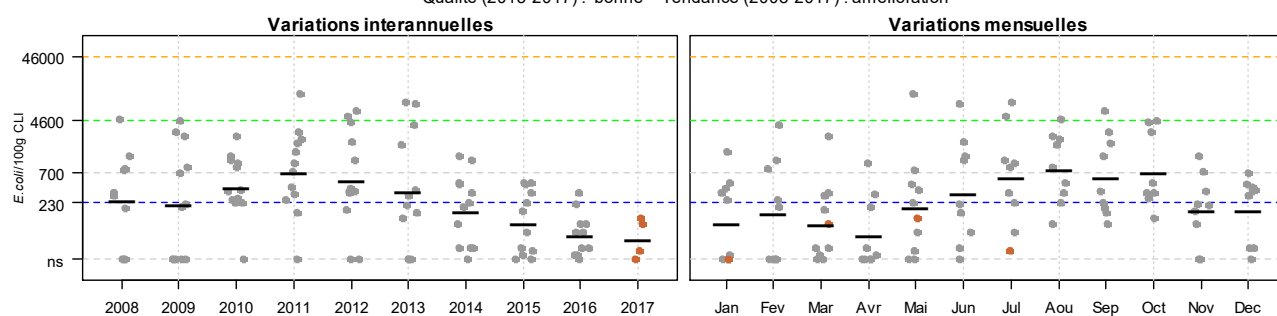
056-P-001 Kerivor - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendance (2008-2017) : non significative



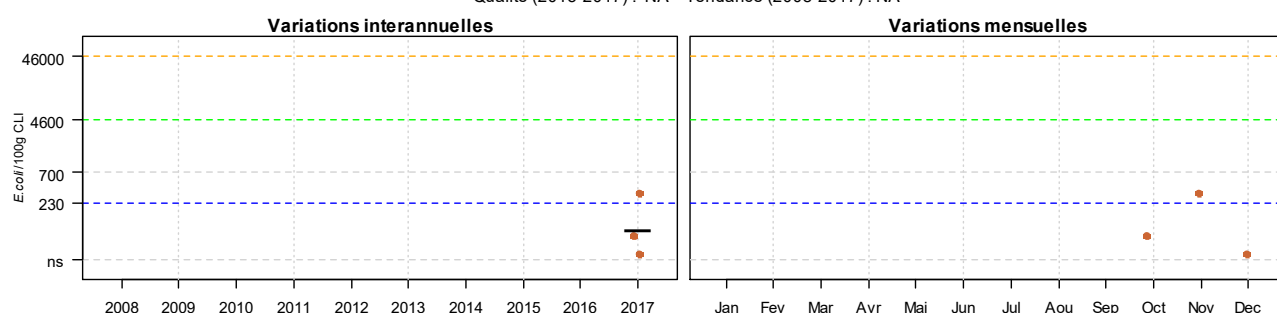
056-P-002 Le Po - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendance (2008-2017) : non significative



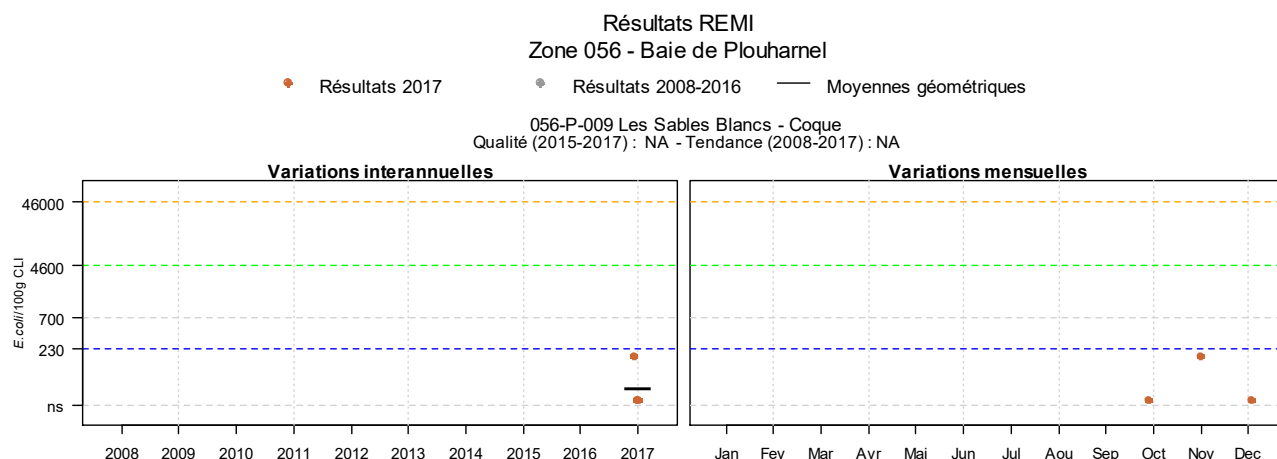
056-P-003 St Colomban - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : amélioration



056-P-008 Penthièvre - Saint Pierre Quiberon - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2015-2017) : NA - Tendance (2008-2017) : NA



Source REMI-Iremer, banque Quadrigé[®]



Source REMI-Ifrermer, banque Quadrigé²

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.

Quatre résultats obtenus sur la station huîtres « Kérivor » et un seul, en février, sur la station « Le Pô » sont supérieurs à 230 *E. coli*/100g CLI.

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

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

Le démarrage du suivi a débuté en octobre 2017 sur les stations « Penthièvre Saint Pierre Quiberon » et « Les Sables Blancs ».

Zone 056 - Baie de Plouharnel : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
056-P-001	Kerivor		➔	moyenne
056-P-002	Le Po		➔	moyenne
056-P-003	St Colomban		↘	bonne
056-P-008	Penthièvre - Saint Pierre Quiberon		Moins de 10 ans de données	NA
056-P-009	Les Sables Blancs		Moins de 10 ans de données	NA

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

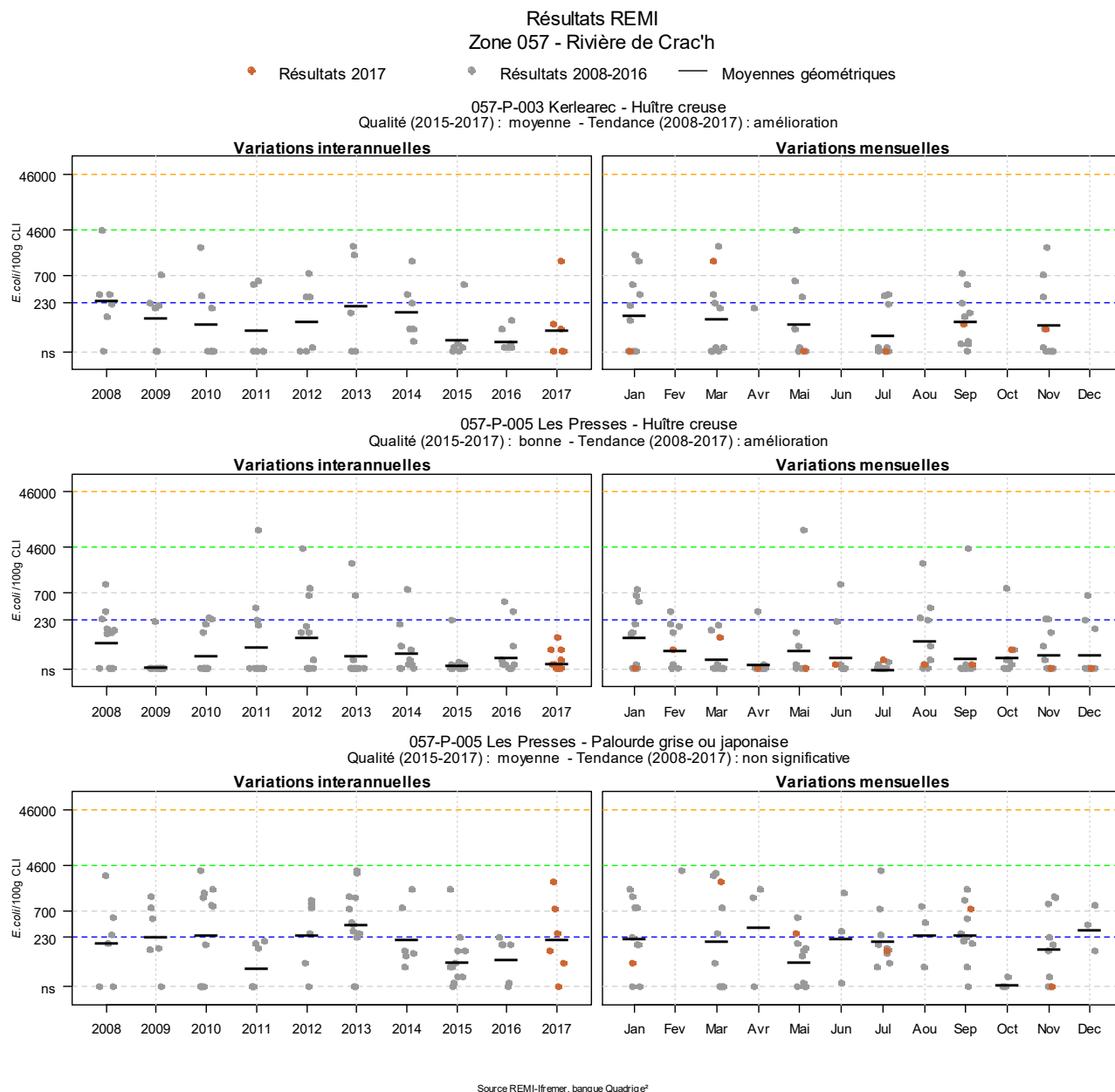
^a Calculée sur les 10 dernières années

^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 « Kerivor »



Cet estuaire est potentiellement impacté par des contaminations d'origines 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-sur-Mer.

Sur la station située en amont « Kerlearec », un des six résultats de l'année est supérieur à 230 *E. coli*/100g CLI (1^{er} mars).

Tous les résultats sont inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI sur la station aval « Les Presses » huîtres, pour laquelle une tendance significative à l'amélioration sur dix ans est observée.

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

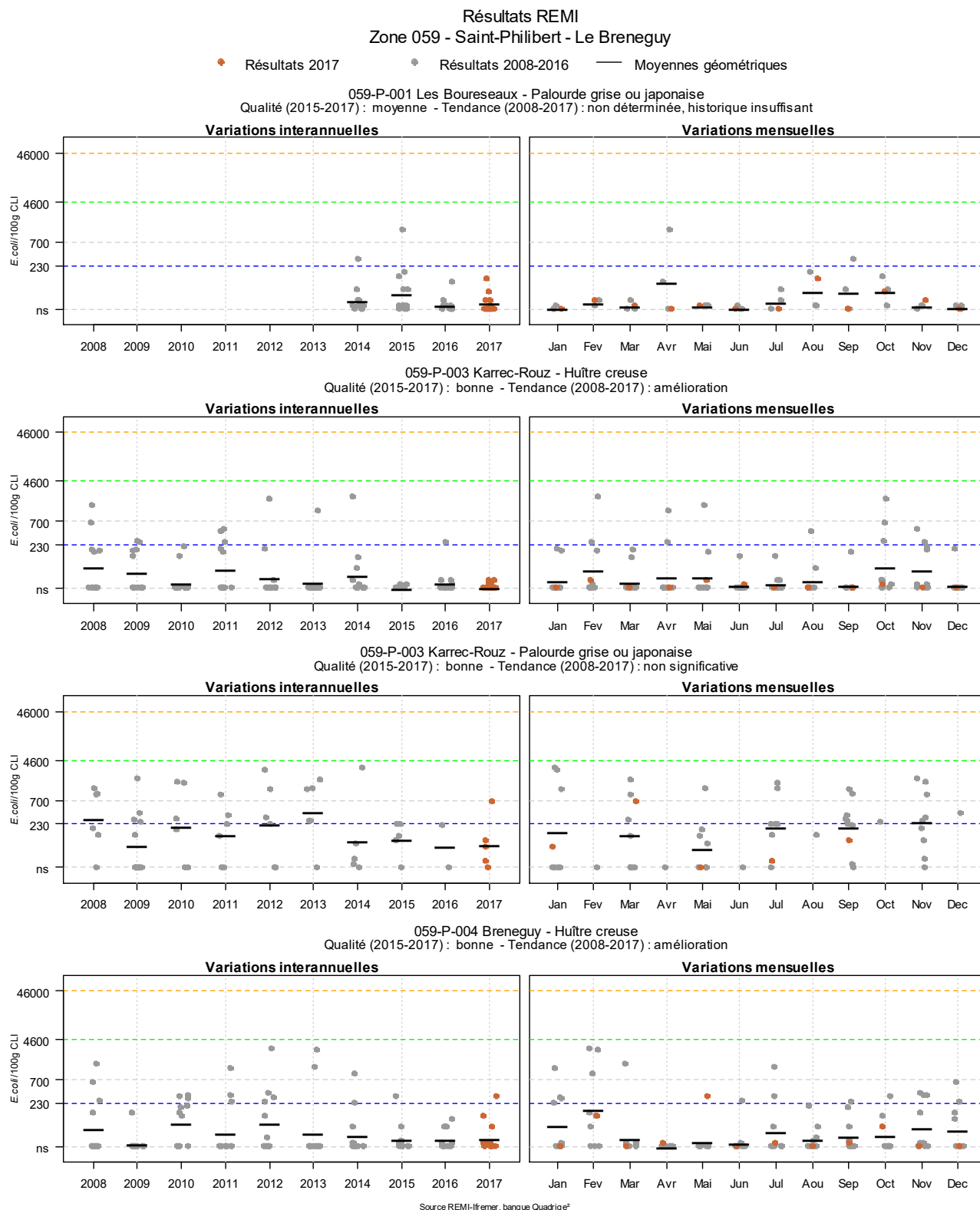
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
057-P-003	Kerléarec		↘	moyenne
057-P-005	Les Presses		↘	bonne
057-P-005	Les Presses		→	moyenne

↗ 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



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 2017, comme ceux de l'année 2016 sont satisfaisants. La station palourdes « Karrec-Rouz » n'a pu être échantillonnée que 5 fois au cours de l'année en raison du manque de ressource. Le suivi 2018 à compter de juillet, sera réalisé sur une nouvelle station « Pointe er Vil ».

Une alerte de niveau 1 a été déclenchée en juin sur la station « Le Brénéguy » suite à un léger dépassement (330 *E. coli*) du seuil de 230 *E. coli*/100g CLI qui n'a pas été confirmé.

La qualité microbiologique des 2 stations huîtres est estimée « bonne ». La tendance générale sur 10 ans montre une amélioration pour les huîtres de « Karrec-Rouz » et du « Brénéguy ».

Le graphique des variations mensuelles ne fait apparaître aucune variabilité saisonnière marquée.

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

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
059-P-001	Les Bourréseaux		Moins de 10 ans de données	moyenne
059-P-003	Karrec-Rouz		↘	bonne
059-P-003	Karrec-Rouz		→	bonne
059-P-004	Le Brénéguy		↘	bonne

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

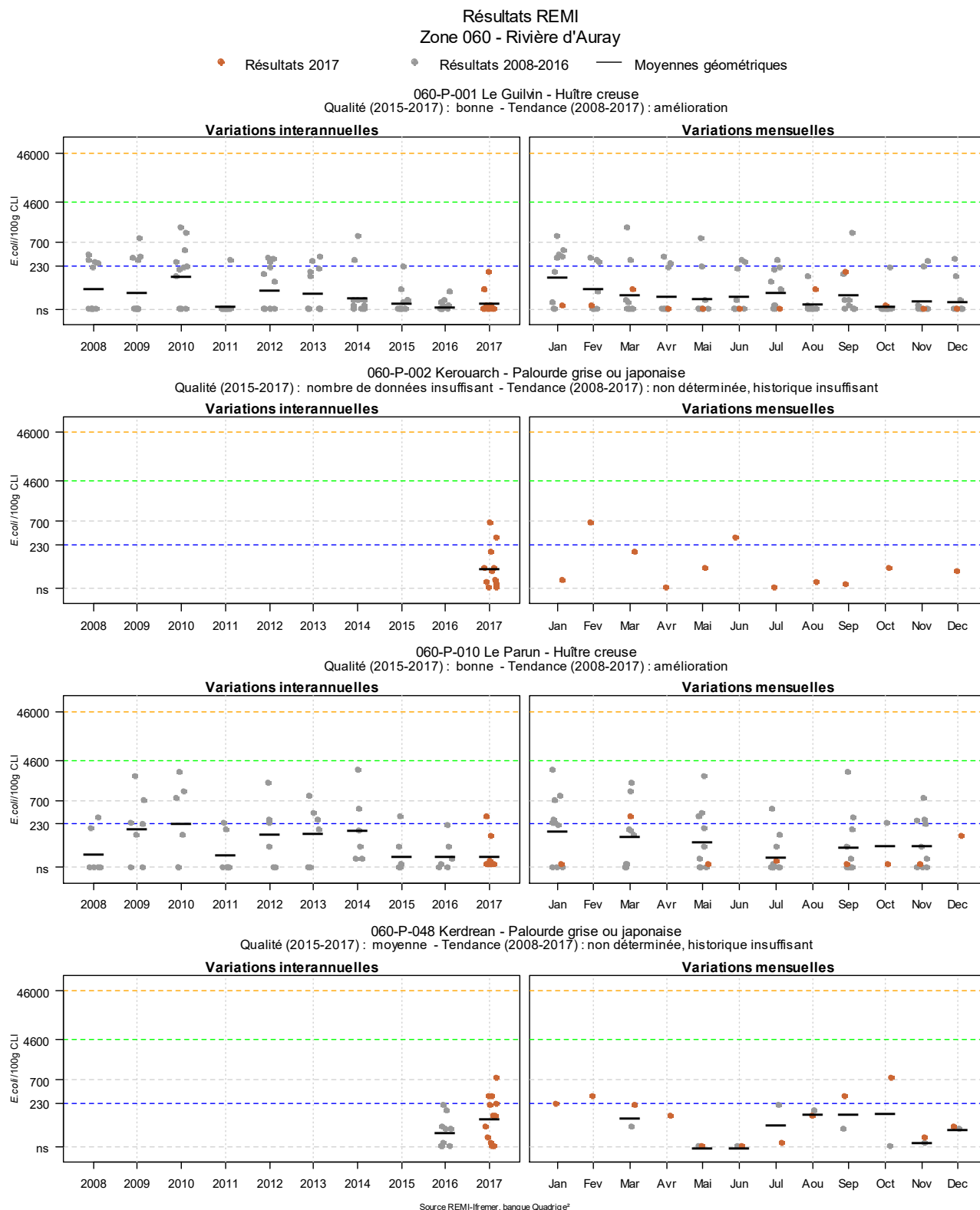
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²



Station « Le Brénéguy »



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.

L'échantillonnage a été interrompu à partir de juin 2016 pour les palourdes sur cette station en raison de l'absence de ressources. Une nouvelle station « Kerouarch » a été échantillonnée à partir de 2017 pour le suivi des palourdes en remplacement de la station « Le Guilvin ».

Sur la station « Le Guilvin » huîtres, tous les résultats sont inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI. La qualité sur trois ans est estimée « bonne » sur « Le Guilvin » et « Le Parun » et une tendance significative d'amélioration s'observe sur ces deux stations au cours des dix dernières années.

Le suivi de la station « Kerdréan » a démarré en mars 2016 sur le gisement de palourdes.

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

Zone 060 - Rivière d'Auray : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
060-P-001	Le Guilvin		↘	bonne
060-P-002	Kerouarch		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
060-P-010	Le Parun		↘	bonne
060-P-048	Kerdréan		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

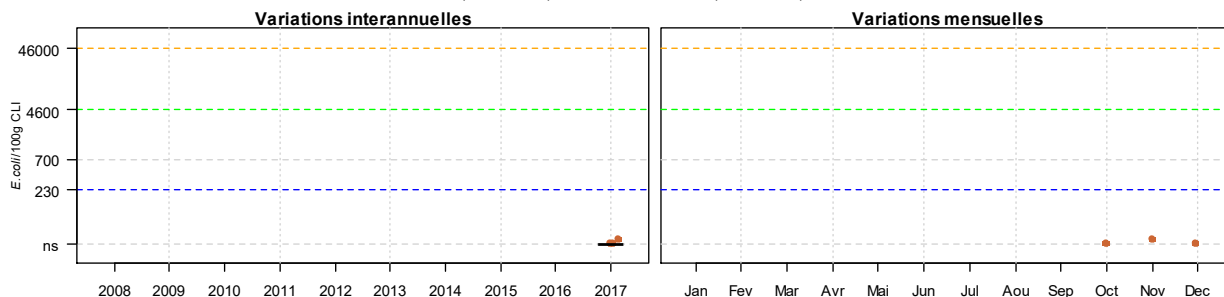
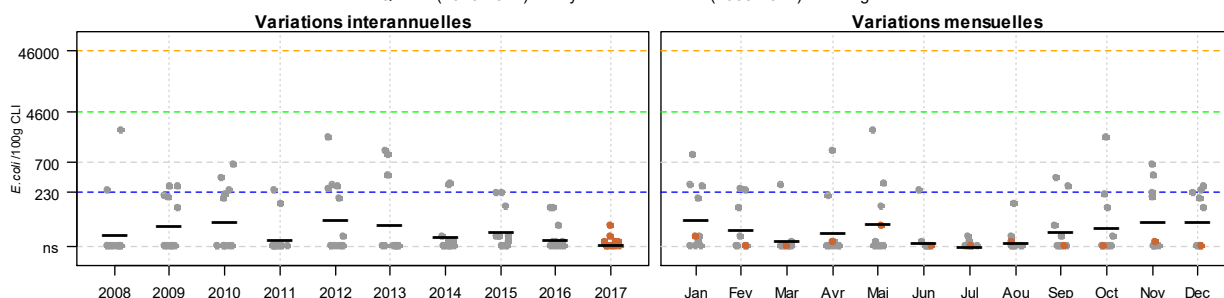
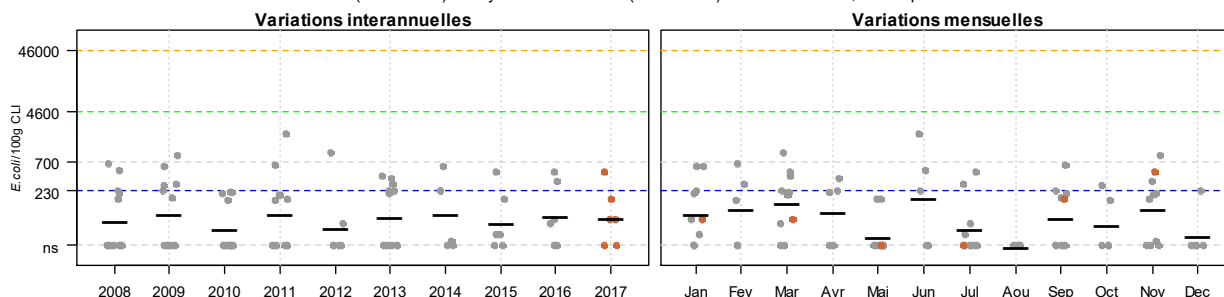
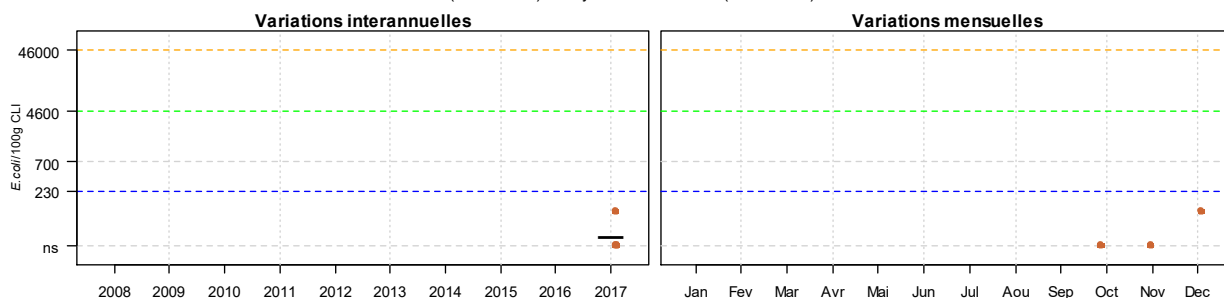
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Résultats REMI Zone 061 - Golfe du Morbihan

● Résultats 2017 ● Résultats 2008-2016 — Moyennes géométriques

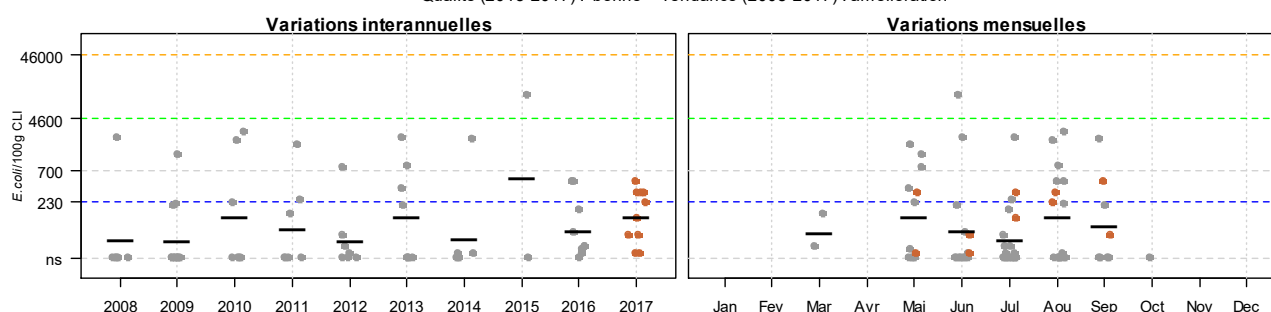
061-P-001 Le Perick - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : amélioration

061-P-005 Spiren - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendance (2008-2017) : non significative

061-P-006 Roguedas - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendance (2008-2017) : non déterminée, historique insuffisant

061-P-010 Escobes - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendance (2008-2017) : amélioration

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Le Golfe du Morbihan, petite mer intérieure d'environ 100 Km², est potentiellement soumise 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. Le golfe reçoit les eaux de quatre principales rivières : celles d'Auray, du Vincin, de Vannes et de Noyalo. Un tiers de la surface du golfe (soit 40 km²) est constitué de vasières (en particulier au Sud-Est) qui sont découvertes à marée basse.

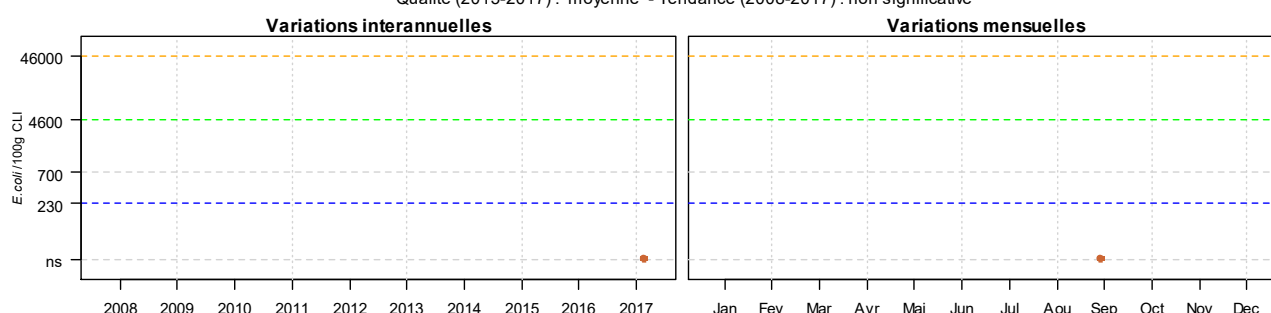
Résultats REMI Zone 061 - Golfe du Morbihan

● Résultats 2017 ● Résultats 2008-2016 — Moyennes géométriques

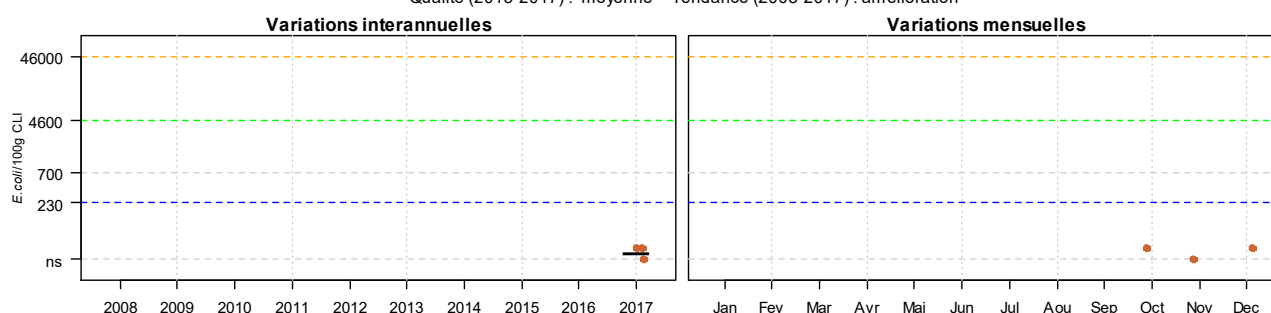
061-P-014 Truscat - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : amélioration



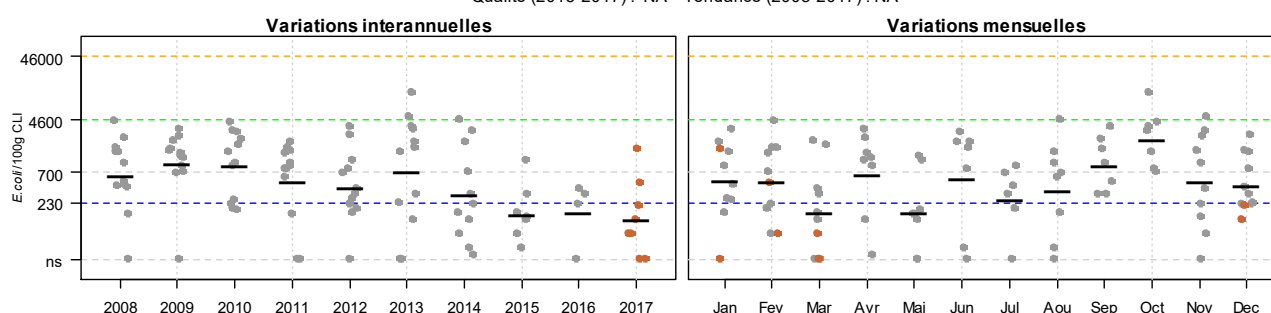
061-P-016 Banc de Creizic - Oursin violet
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendance (2008-2017) : non significative



061-P-018 Irus - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendance (2008-2017) : amélioration



061-P-028 Le Badel - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2015-2017) : NA - Tendance (2008-2017) : NA



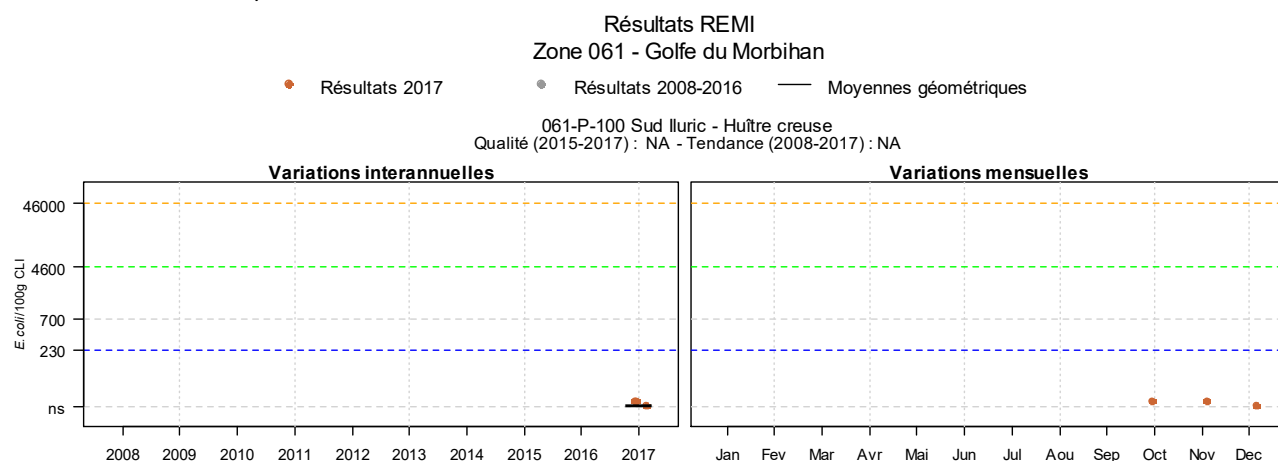
Source REMI-Ifrer, banque Quadrigé®

Aucun épisode de contamination n'a été observé dans cette zone en 2017. 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 de la station « Le Badel » avec 1 700 *E. coli*/100g CLI en janvier. 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 les stations « Spiren », et « Le Hezo » huîtres et enfin « 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 notamment pour les cinq nouvelles stations dont le suivi a commencé au 3^e trimestre (Anse de Locmiquel, Le Perick, Iru, Escobes et Sud-Iluric).



Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

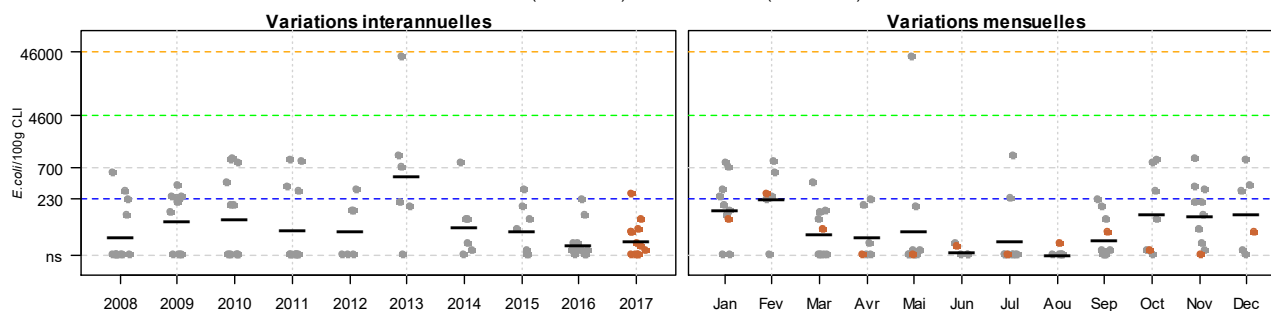


Station REMI « Spiren »

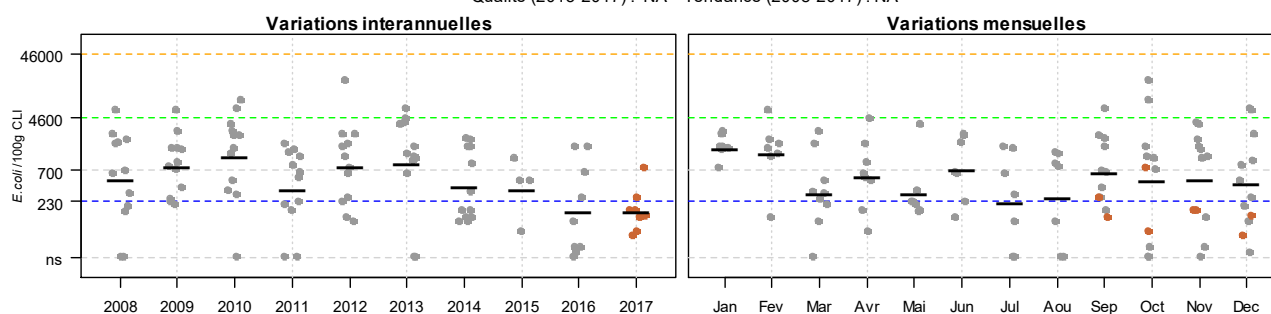
Résultats REMI Zone 061 - Golfe du Morbihan

● Résultats 2017 ● Résultats 2008-2016 — Moyennes géométriques

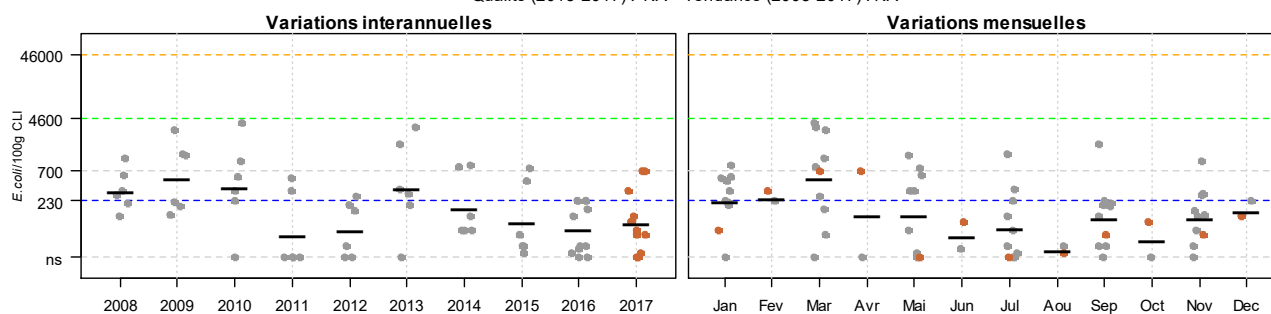
061-P-029 Le Hézo - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : NA - Tendance (2008-2017) : NA



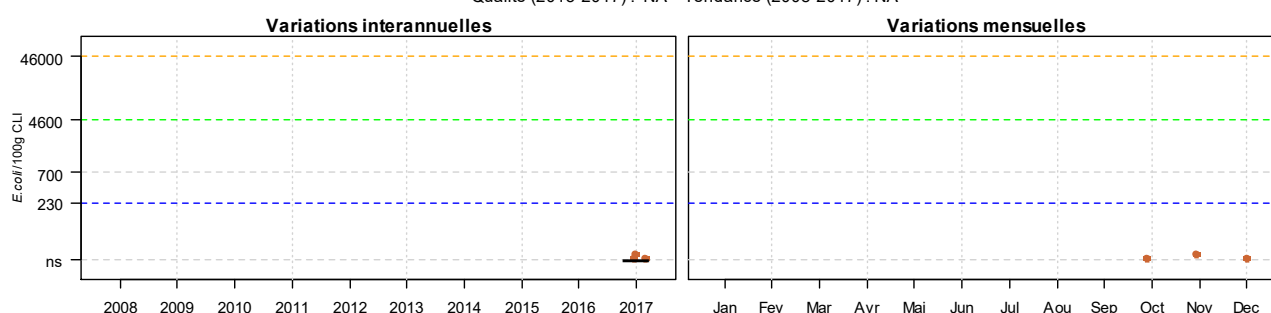
061-P-029 Le Hézo - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2015-2017) : NA - Tendance (2008-2017) : NA



061-P-031 Lem - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2015-2017) : NA - Tendance (2008-2017) : NA



061-P-041 Anse de Locmiquel - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : NA - Tendance (2008-2017) : NA



Source REMI-Ifrermer, banque Quadriges

Zone 061 - Golfe du Morbihan : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
061-P-001	Le Perick		Moins de 10 ans de données	NA
061-P-005	Spiren		↘	bonne
061-P-006	Roguedas		→	moyenne
061-P-010	Escobes		NA	NA
061-P-014	Truscat		Moins de 10 ans de données	moyenne
061-P-016	Banc de Creizic		Moins de 10 ans de données	NA
061-P-018	Irus		Moins de 10 ans de données	NA
061-P-028	Le Badel		↘	moyenne
061-P-029	Le Hézo		↘	bonne
061-P-029	Le Hézo		→	moyenne
061-P-031	Lern		↘	moyenne
061-P-041	Anse de Locmiquel		Moins de 10 ans de données	NA
061-P-100	Sud Iluric		Moins de 10 ans de données	NA

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

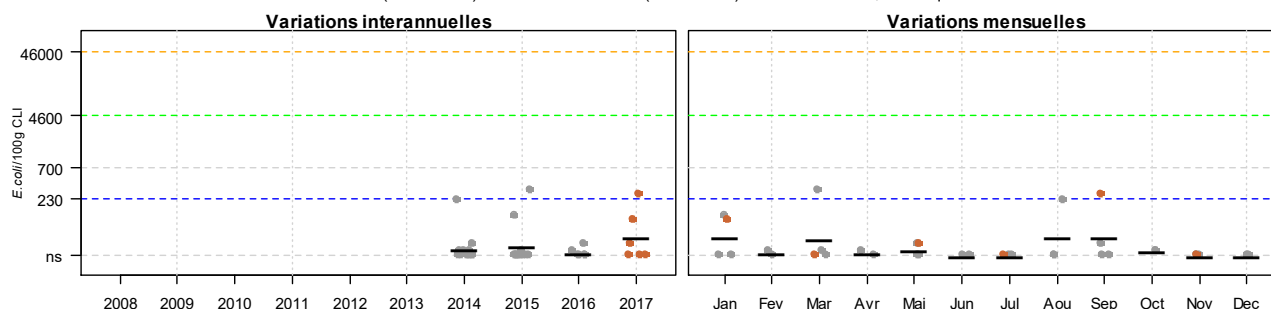
^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

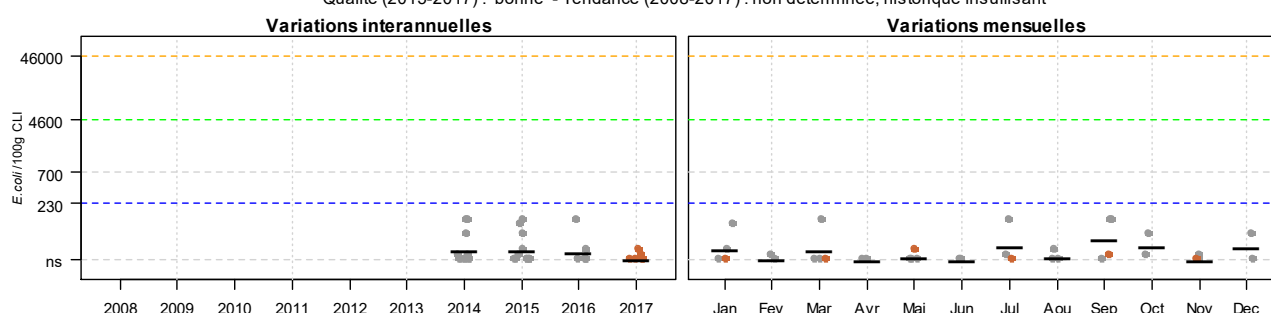
Résultats REMI Zone 062 - Baie de Vilaine - large

● Résultats 2017 ● Résultats 2008-2016 — Moyennes géométriques

062-P-003 Pointe de Penvins - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : non déterminée, historique insuffisant



062-P-062 Kerignard - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 062 - Baie de Vilaine - large : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
062-P-003	Pointe de Penvins		Moins de 10 ans de données	bonne
062-P-062	Kerignard		Moins de 10 ans de données	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

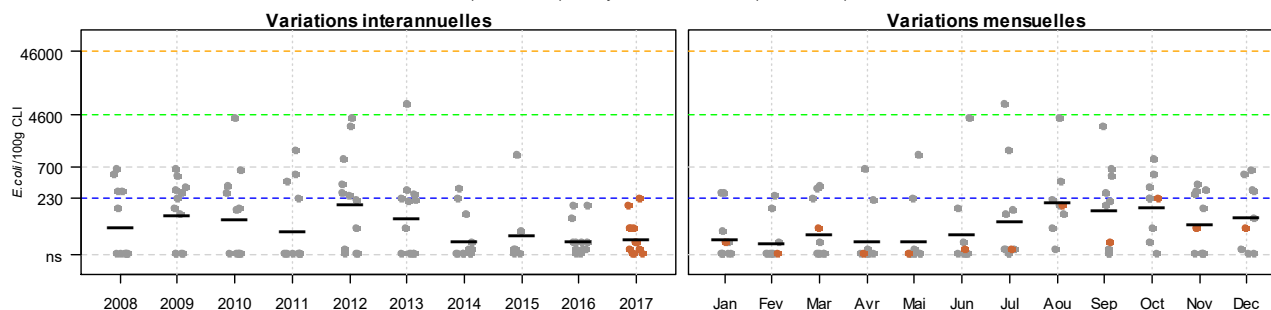
Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Résultats REMI

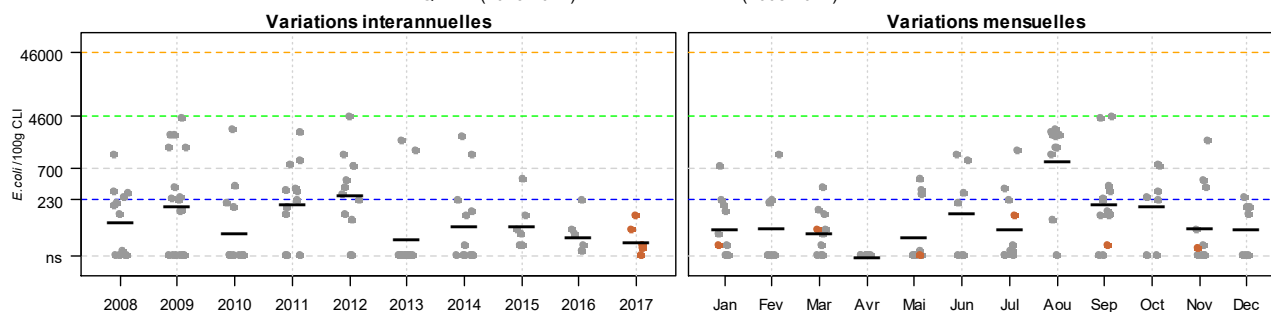
Zone 064 - Rivière de Pénérf

● Résultats 2017 ● Résultats 2008-2016 — Moyennes géométriques

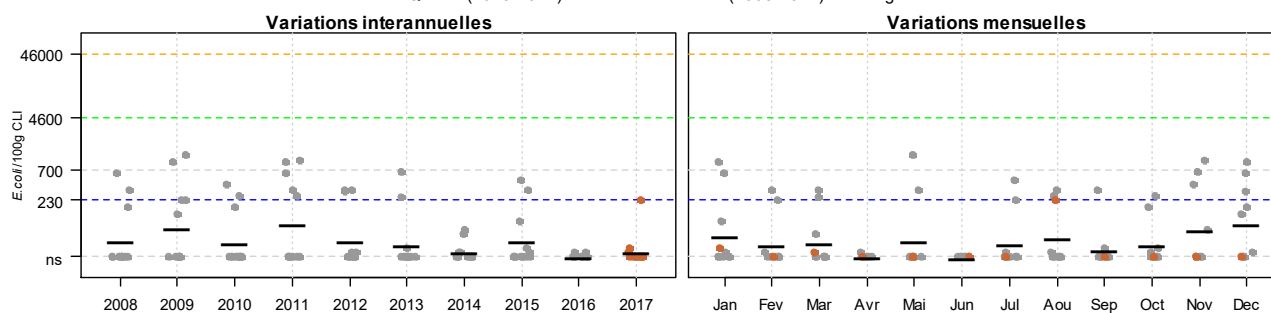
064-P-004 Port Groix - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendance (2008-2017) : amélioration



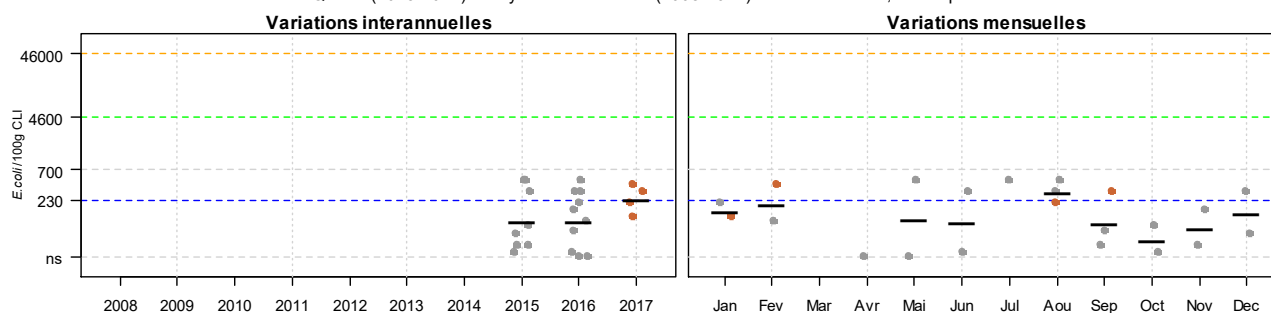
064-P-005 Pentes - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : amélioration



064-P-007 Le Diben - Huître creuse
Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : non significative



064-P-027 Pencadenic - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendance (2008-2017) : non déterminée, historique insuffisant


Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

La rivière de Pénérf 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 2017, et pour les huîtres, tous les résultats sont inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI. Pour les palourdes de la station « Pencadenic » bien que les résultats soient tous inférieurs à 4 600 *E. coli*/100g CLI, les conditions de prélèvements et de stockage des animaux ne sont ni satisfaisantes ni représentatives du mode d'élevage (mannes en bassin submersible).

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 l'amélioration de la qualité est observée sur les huîtres de « Port Groix » et « Pentes ».

Zone 064 - Rivière de Peneff : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
064-P-004	Port Groix		↘	moyenne
064-P-005	Pentes		↘	bonne
064-P-007	Le Diben		→	bonne
064-P-027	Pencadenic		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 « Pentes »

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

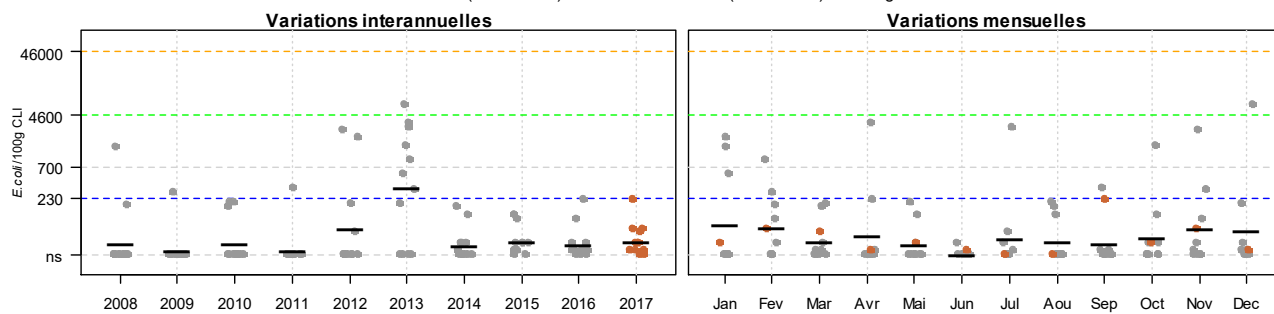
Résultats REMI

Zone 063 - Baie de Vilaine - côte

● Résultats 2017 ● Résultats 2008-2016 — Moyennes géométriques

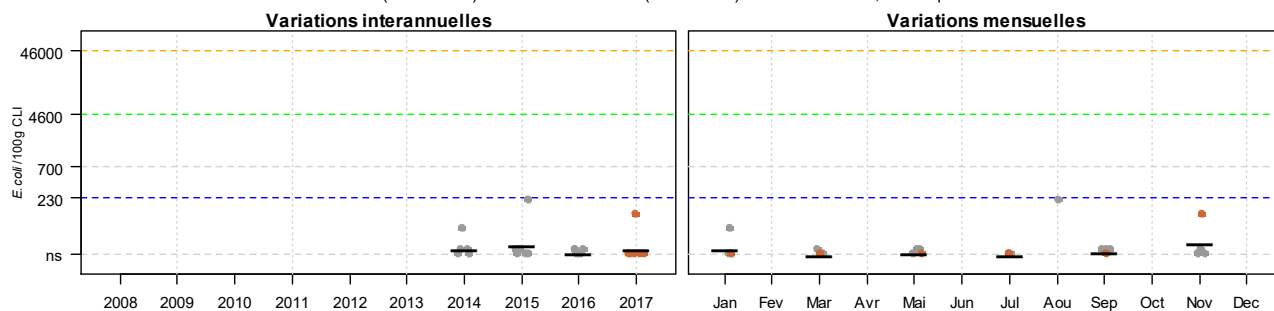
063-P-001 Le Marescle - Moule

Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : non significative



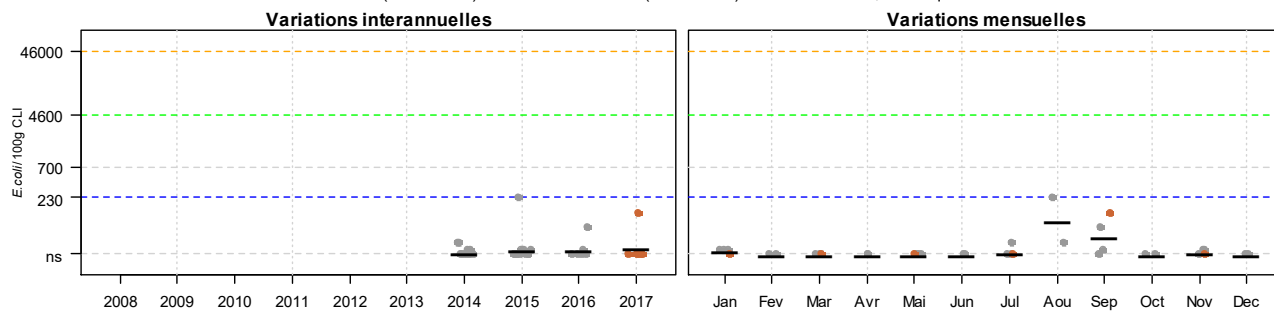
063-P-044 Pointe du Bil - Huître creuse

Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : non déterminée, historique insuffisant



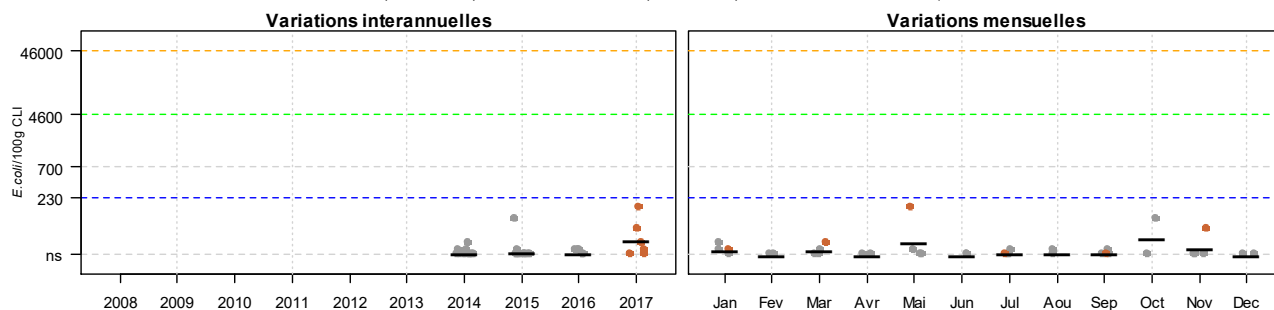
063-P-045 Le Govet - Huître creuse

Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : non déterminée, historique insuffisant



063-P-046 Landrezac - Huître creuse

Qualité (2015-2017) : bonne - Tendance (2008-2017) : non déterminée, historique insuffisant


Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

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 2017 sont de qualité inférieure à ceux de 2016 sur les stations « Le Halguen » et « Les Granges ». Deux résultats supérieurs à 230 *E. coli*/100g CLI sont observés en juillet et décembre sur « Le Halguen ». Cette zone étant classée en A, ces résultats ont donné lieu à des alertes de niveau 1 (contamination détectée) qui n'ont pas été confirmées.

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

S'agissant des huîtres, bien que les trois stations « Le Govet », « Landrezac » et « Pointe du Bil » montrent une bonne qualité microbiologique, aucune tendance significative n'est identifiée (moins de 10 ans de données).

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 063 - Baie de Vilaine - côte : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
063-P-001	Le Maresclé		➔	bonne
063-P-044	Pointe du Bil		Moins de 10 ans de données	bonne
063-P-045	Le Govet		Moins de 10 ans de données	bonne
063-P-046	Landrezac		Moins de 10 ans de données	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

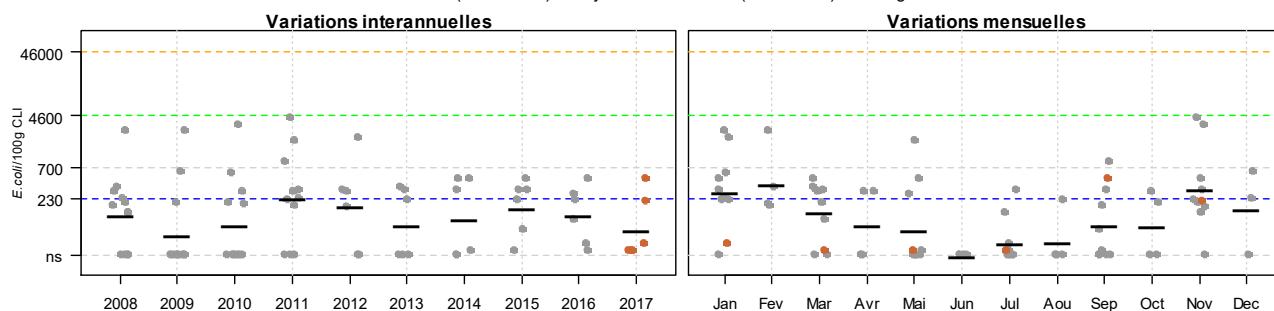


Station REMI « le Maresclé »

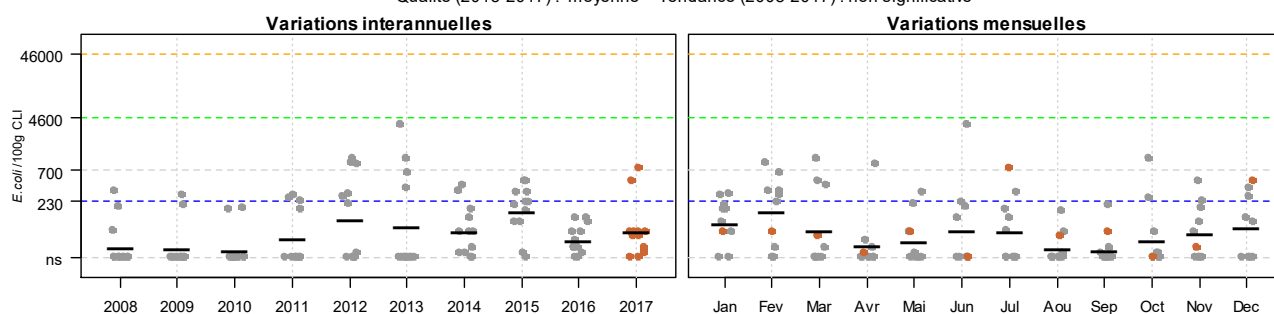
Résultats REMI Zone 065 - Estuaire de la Vilaine

● Résultats 2017 ● Résultats 2008-2016 — Moyennes géométriques

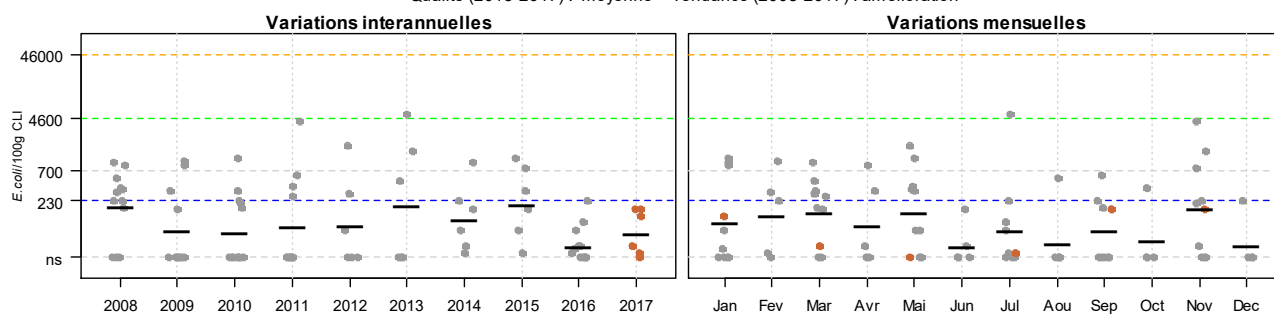
065-P-001 Kervoyal - Moule
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendence (2008-2017) : non significative



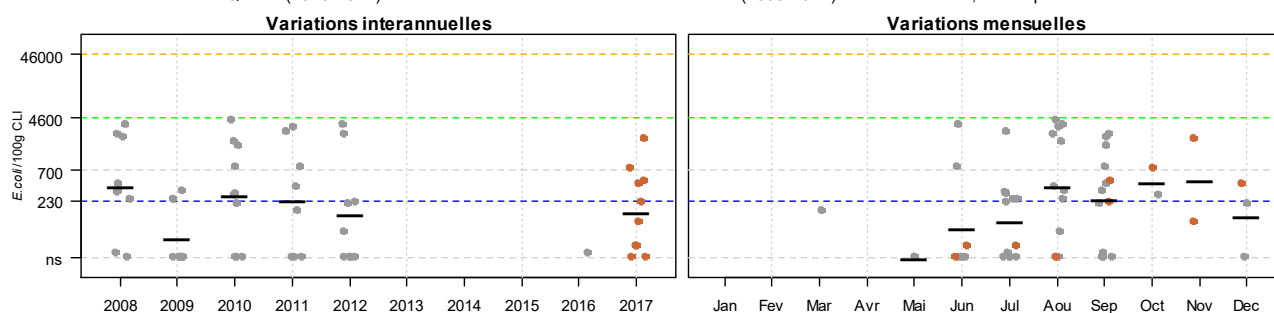
065-P-002 Le Halguen - Moule
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendence (2008-2017) : non significative



065-P-005 Les Granges - Moule
Qualité (2015-2017) : moyenne - Tendence (2008-2017) : amélioration



065-P-006 Le Branzais - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2015-2017) : nombre de données insuffisant - Tendence (2008-2017) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifrer, banque Quadrigé®

Zone 065 - Estuaire de la Vilaine : analyse de tendances

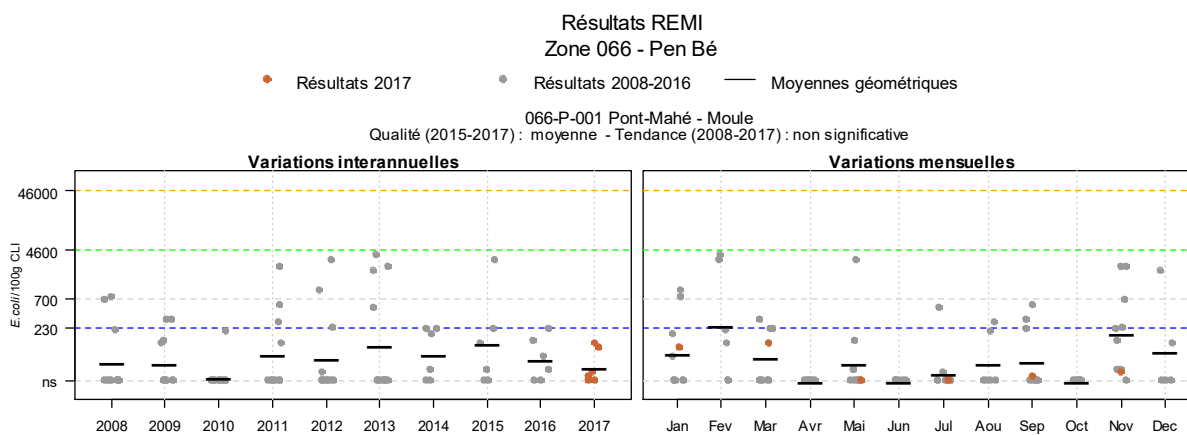
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
065-P-001	Kervoyal		➔	moyenne
065-P-002	Le Halguen		➔	moyenne
065-P-005	Les Granges		➡	moyenne
065-P-006	Le Branzais		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant

➡ 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



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 066 - Pen Bé : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique _b
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)

6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le 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 » s'est vu scindé en deux réseaux, nommés désormais « réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales » (REPHY) et « 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.

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

De plus, les données issues de ces réseaux sont désormais également accessibles via Seanoe, aux adresses suivantes :

REPHY : <http://doi.org/10.17882/47248>

REPHYTOX : <http://doi.org/10.17882/47251>

6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY

Le 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 structuré en trois composantes, permettant de répondre respectivement à trois problématiques.

SURVEILLANCE

Le **REPHY surveillance** regroupe 114 lieux (en 2017 et hors Observation), 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 :

- acquérir une série de données relatives à la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton (fiores indicatrices), ainsi que la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques le long des côtes françaises ;
- évaluer la qualité de l'eau via le calcul des indicateurs DCE (et DCSMM) ;
- établir des liens avec les phénomènes liés à l'eutrophisation ou à une dégradation de l'écosystème ;

- détecter et 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 (39 en 2017), 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 bimensuelle, 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 deux 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 pendant les épisodes toxiques ou des périodes à risque et seulement pour ces espèces (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 de façon ponctuelle les résultats acquis sur les espèces toxiques par les deux autres composantes Observation et Surveillance. Il suit les espèces phytoplanctoniques en se restreignant à celles qui sont productrices de toxines susceptibles de s'accumuler dans les produits marins de consommation (flores toxiques).

Le REPHY sanitaire connaît un échantillonnage variable (régulier ou épisodique), en lien avec le contexte de toxicité ou les périodes à risque 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. tableau de figures phytoplancton), déclenche 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 toxines lipophiles).

6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX

Le REPHYTOX comporte de nombreux points de prélèvement de coquillages (273 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 (gisements au large le plus souvent) sont concernées. En France, trois 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.

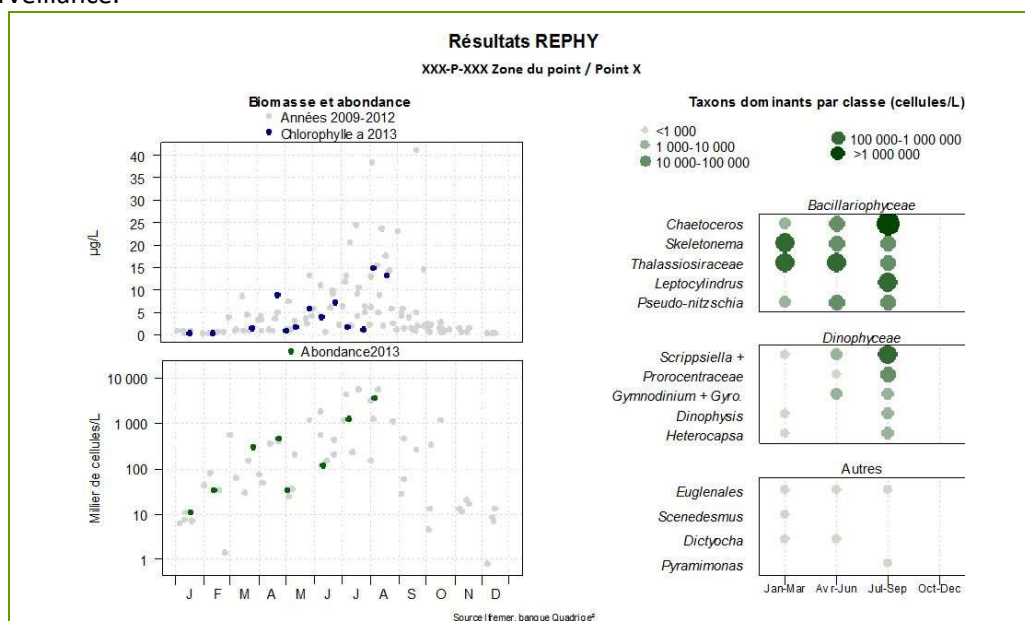
- La recherche ciblée des trois familles de toxines (toxines lipophiles, PSP ou ASP) en fonction du contexte phytoplancton est fondée sur l'hypothèse que l'observation de certaines espèces phytoplanctoniques toxiques dans l'eau, au-dessus d'un seuil d'alerte, est un indicateur qui permet d'anticiper 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 fiable particulièrement 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 dix 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.

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 :



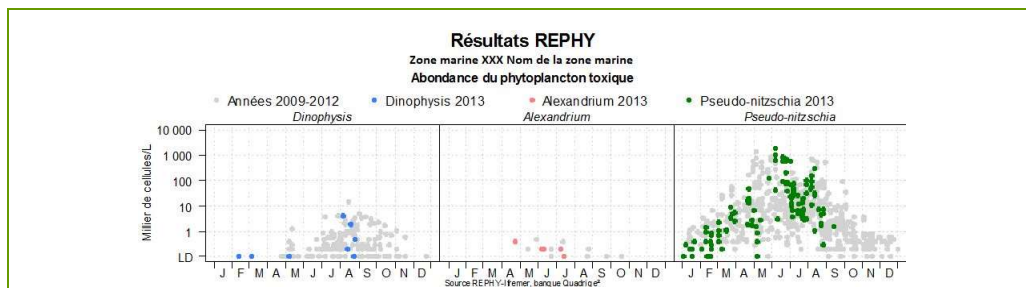
Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

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	<i>Alexandrium catenella</i> / <i>tamarense</i> : 5 000 cellules par litre - Autres <i>Alexandrium</i> : 10 000 cellules par litre	- Groupe des fines : 300 000 cellules par litre - Groupe des larges : 100 000 cellules par litre

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 des toxines lipophiles** 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.

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).

Les toxines 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 européen⁶. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

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

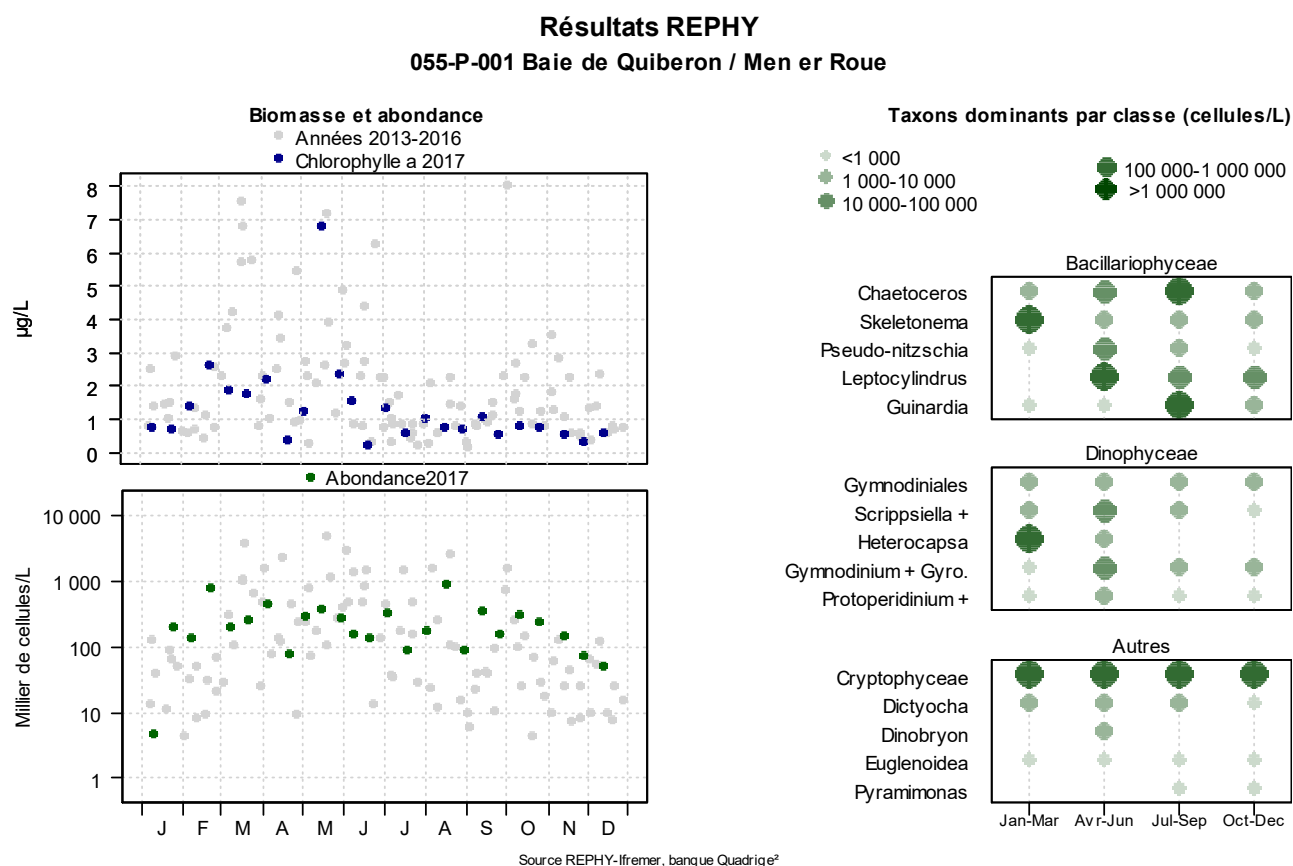
⁶ Règlement (CE) N°853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale Journal officiel de l'Union européenne L226/61

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

Les listes floristiques complètes sont réalisées sur deux sites représentatifs des masses d’eau du littoral du Morbihan, le point « Men er Roué » en Baie de Quiberon et le point de « Ouest Loscolo » en Baie de Vilaine.



Baie de Quiberon : « Men Er Roué »

Sur la station « Mer Er Roué », les abondances totales ont été supérieures à 100 000 cellules/L. L’année 2017 est riche et diversifiée, mais par comparaison avec les années précédentes (2013 à 2016, nuages de points gris), elle ne présente pas d’abondance spectaculaire quel que soit le taxon. L’efflorescence la plus importante a été observée mi-août 2017 avec 800 000 cellules/L de *Guinardia delicatula* dénombrées.

Le phytoplancton du genre *Skeletonema* a été fortement représenté en baie de Quiberon dès la fin du mois de février. Ces efflorescences se sont accompagnées de fortes concentrations de nanoplanctons des genres *Cryptophyceae* et *Heterocapsa*. La présence de ce plancton de petite taille explique probablement la concentration importante de chlorophylle *a* observée mi-mai 2017.

Lors de la première quinzaine d’avril, le microphytoplancton est peu abondant, alors que le genre des *Cryptophyceae* est de nouveau abondant. S’en suit une chute de la biomasse phytoplanctonique qui précède le bloom printanier observée en baie de Quiberon. A cette date, la teneur en chlorophylle *a*

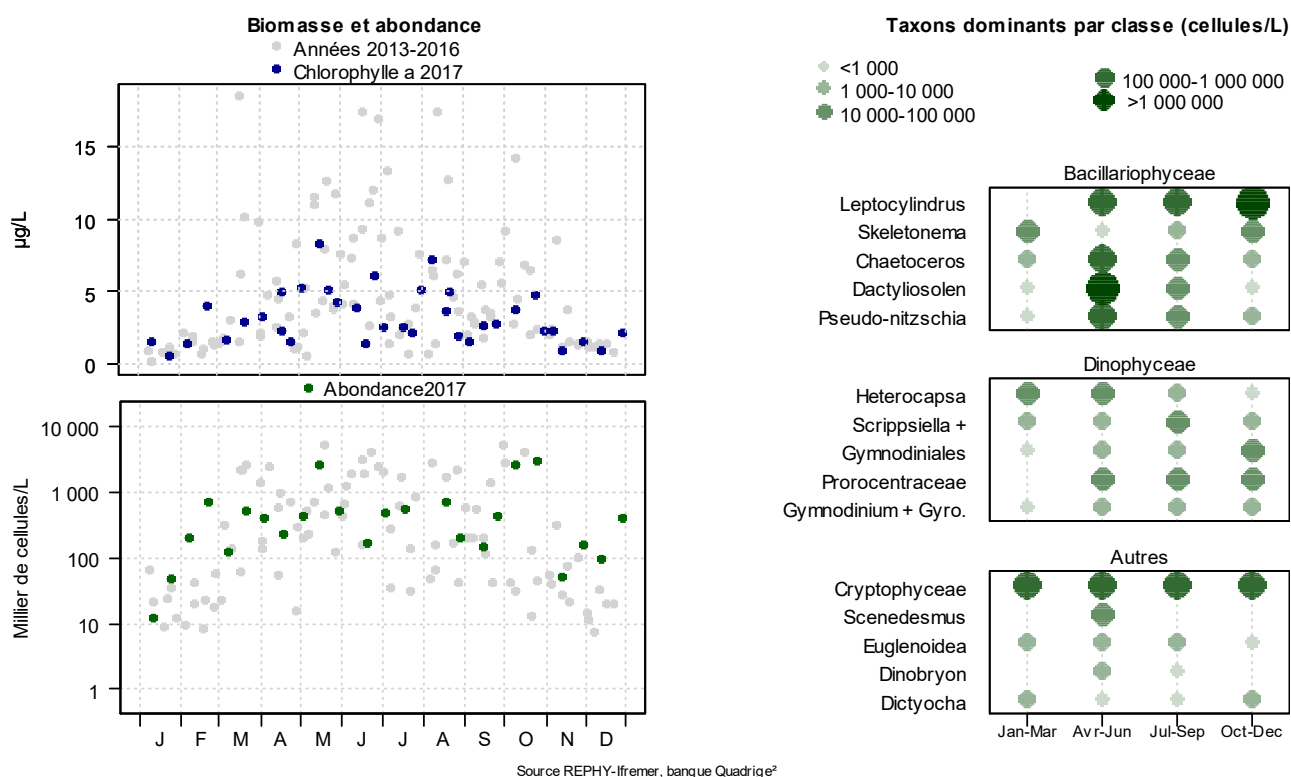
est évaluée à 6,81 µg/L. Cette concentration correspond à un bloom mono spécifique de *Dactyliosolen fragilisimus*.

L'abondance et la diversité phytoplanctoniques sont assez pauvres au mois de juin, ce qui est inhabituel pour cette zone à cette date.

La troisième efflorescence a eu lieu début juillet. Le genre *Chaetoceros* a été dénombré avec une abondance de 133 000 cellules/L. Ce bloom a été encore accompagné de beaucoup de *Cryptophyceae*. Les genres *Leptocylindrus* et *Thalassiosira*, sont présents toute l'année, sans pour autant atteindre de fortes abondances.

Résultats REPHY

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

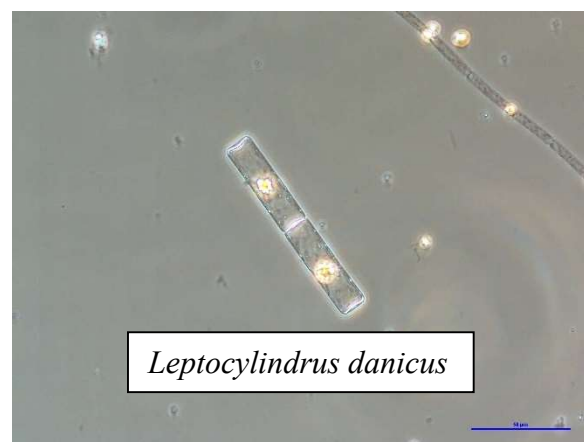
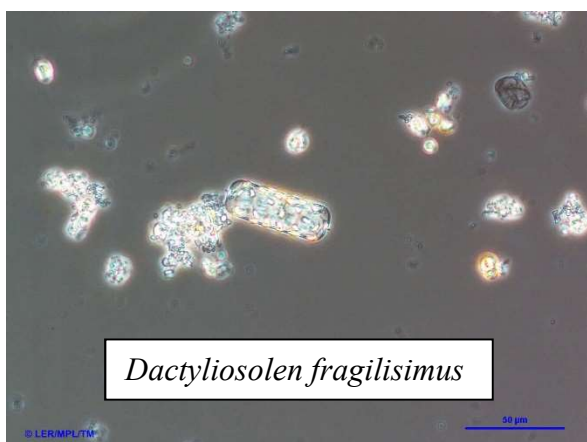


Baie de Vilaine : « Ouest Loscolo »

Les abondances totales de cette station dépassent les 100 000 cellules/L sauf en hiver. Cependant, la biomasse totale reste très faible pour la baie de Vilaine, ce qui est corrélé à la faiblesse des débits des fleuves. Aucun bloom de dinoflagellé n'a été détecté cette année.

La première efflorescence du genre diatomées a eu lieu en mai. Elle est composée à 83% de l'espèce *Dactyliosolen fragilisimus*. Cela s'est traduit par la plus forte concentration en chlorophylle *a* de l'année. On observe jusqu'à la fin de l'été une biomasse moyenne sans prépondérance d'une espèce

ou d'un genre en particulier. Au début de l'automne, les taxons sont dominés par une diatomée du genre *Leptocylindrus* (>98%).



Historiquement, on observe en Baie de Vilaine de fortes abondances pour les genres *Skeletonema*, *Thalassiosira* + *Porosira*, *Chaetoceros*, *Lepidodinium*, *Rhizosolenia* ou *Pseudo-Nitzschia* en plus des espèces citées ci-dessus. Or, en 2017, ces genres, bien que présents dans l'eau, n'ont pas montré d'abondances spectaculaires liées aux conditions hydroclimatiques défavorables.

Depuis l'été 2013, l'Ifremer fait appel au grand public pour la signalisation de tous phénomènes inhabituels dans l'apparence de l'eau de mer potentiellement liées à la présence de microalgues (eaux colorées, mousses abondantes, mortalité d'espèces). Les objectifs de ce projet de science participative sont de déterminer les espèces responsables des efflorescences et les écosystèmes où les phénomènes se produisent. Vous pouvez donc participer à ce projet PHENOMER, en déclarant vos observations sur le site www.phenomer.org ou par téléphone au 02.98.22.44.99.



6.4.2. Genres toxiques et toxines

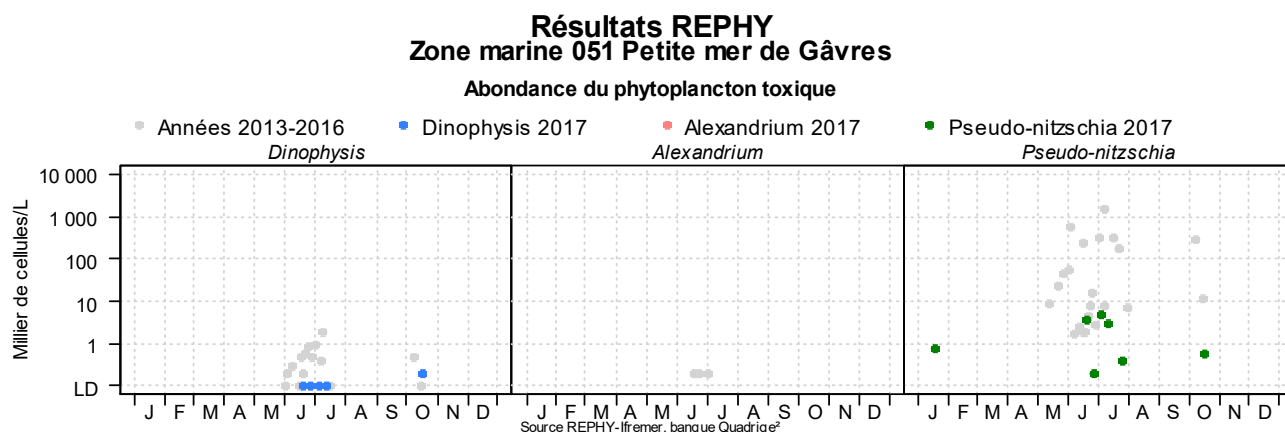
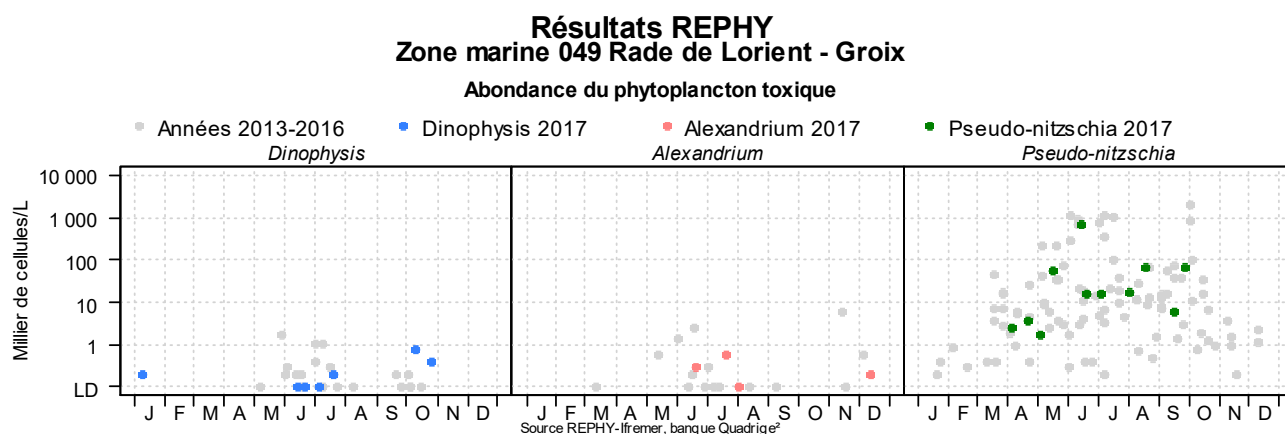
Les résultats sont commentés ci-dessous par grands secteurs géographiques.

Légende tableaux phycotoxines

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

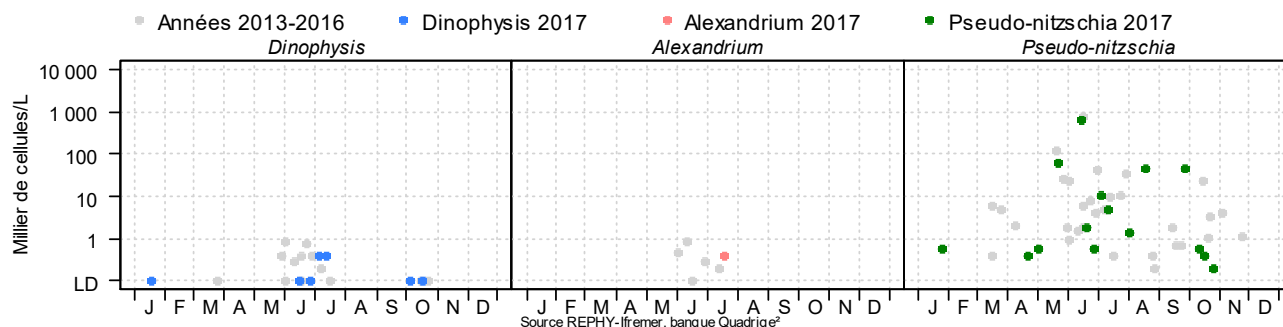
Rade de Lorient et rivière d'Etel

Ce secteur est suivi pour les flores toxiques par la station sentinelle « Lorient 16 » qui déclenche les stations d'alerte « Ban Gâvres » en petite mer de Gâvres et « Aval Pont Lorois » en rivière d'Etel. La station « Lorient 16 » est échantillonnée tous les 15 jours de mars à octobre dans le cadre du réseau REPHY.



Résultats REPHY Zone marine 053 Rivière d'Etel

Abondance du phytoplancton toxique



Le genre *Dinophysis* a été observé pour la première fois en janvier 2017 sur la station sentinelle et sur la station « Aval Pont Lorois », sans engendrer de contamination en toxines lipophiles des coquillages. Une nouvelle efflorescence a été à nouveau observée mi-juin dans ce secteur. Elle est restée présente de mi-juin à mi-juillet au niveau des 3 stations de suivi mais toujours sans conséquence sur les taux de toxines lipophiles dans les coquillages.

L'analyse des toxines lipophiles des tellines du gisement de Penthievre a révélé une concentration supérieure au seuil sanitaire début septembre alors que le genre *Dinophysis* n'avait pas été observé dans l'eau. Toutefois cet épisode toxique n'a duré qu'une semaine.

Le genre *Dinophysis* est observé début octobre 2017. Il a été à l'origine de la toxicité des moules de Groix fin octobre.

Le genre *Alexandrium* a été peu présent au cours de l'année 2017 avec des abondances en dessous du seuil d'alerte sur la station sentinelle.

Le genre *Pseudo-Nitzschia* a été observé régulièrement d'avril à octobre 2017 sur les stations « Lorient 16 » et « Aval Pont Lorois ». Toutefois le seuil d'alerte n'a été dépassé qu'une seule fois avec un bloom de l'espèce *Pseudo-Nitzschia complexe delicatissima* (groupe des fines), sur ces 2 stations. Les analyses ont révélé l'absence de toxines ASP dans les moules d'élevage de Port Lay (lieux « Groix Nord ») et dans les coquillages exploités en rivière d'Etel.

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													
051-P-001	Ile Kerner	AO+DTXs+PTXs													
051-P-001	Ile Kerner	AZAs													

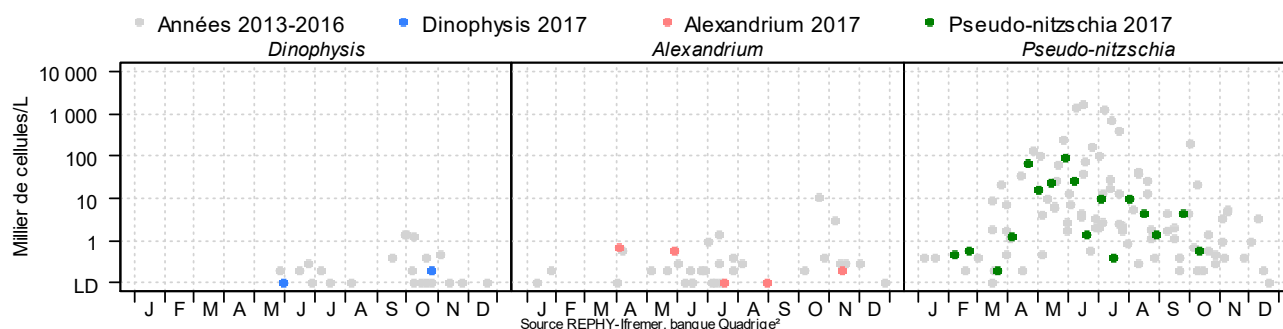
Toxines amnésiantes (ASP)

Source REPHY-Ifremer, banque Quadriga²

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 » dans la rivière de Crac'h et « Karrec Rouz » dans la rivière de St Philibert.

Résultats REPHY Zone marine 055 Baie de Quiberon

Abondance du phytoplancton toxique



Le genre ***Dinophysis*** n'a été observé que deux fois en 2017 à la station « Men er Roué », fin mai et fin octobre mais sa présence en octobre est à l'origine d'une contamination des coquilles St Jacques de la baie de Quiberon.

Les genres ***Alexandrium*** et ***Pseudo-Nitzschia*** ont été observés à plusieurs reprises avec des abondances en dessous du seuil d'alerte sur la station de référence « Men er Roué ».

Les stations d'alerte « Kérivor », « Kérisper » et « Karrec Rouz » ont été échantillonnées une seule fois en 2017 (début juin) et les abondances des taxons toxiques étaient en dessous des seuils d'alerte.

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
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													
055-P-001	Men er Roue	AO+DTXs+PTXs													
055-P-001	Men er Roue	AZAs													
055-P-001	Men er Roue	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

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

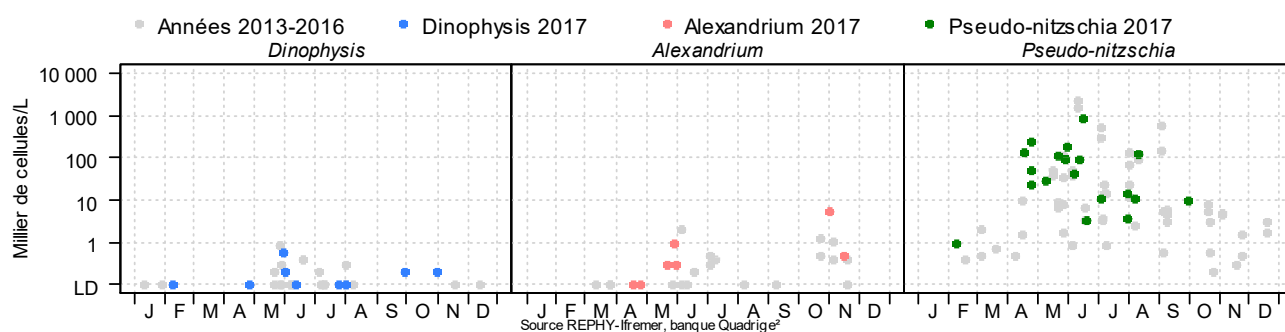
055-P-001	Men er Roue	
-----------	-------------	--

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

Houat

Des moules de filières sont exploitées dans cette zone. Les toxines lipophiles sont suivies avec une fréquence hebdomadaire pendant la période d'exploitation et des prélèvements d'eau sont réalisés avec la même fréquence pour recherche des taxons toxiques.

Résultats REPHY Zone marine 054 Belle-Ile - Houat - Hoëdic Abondance du phytoplancton toxique



Le genre *Dinophysis* a été détecté à quelques reprises durant l'année 2017 mais les concentrations en toxines lipophiles dans les moules de filière de Houat sont restées en dessous du seuil de sécurité sanitaire.

Le genre *Alexandrium* a été observé au printemps et en automne avec des abondances inférieures au seuil d'alerte.

Le genre *Pseudo-Nitzschia* a été présent régulièrement au cours de l'année 2017. Les concentrations ont dépassé deux fois le seuil d'alerte sans engendrer de contamination des moules exploitées dans cette zone.

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													

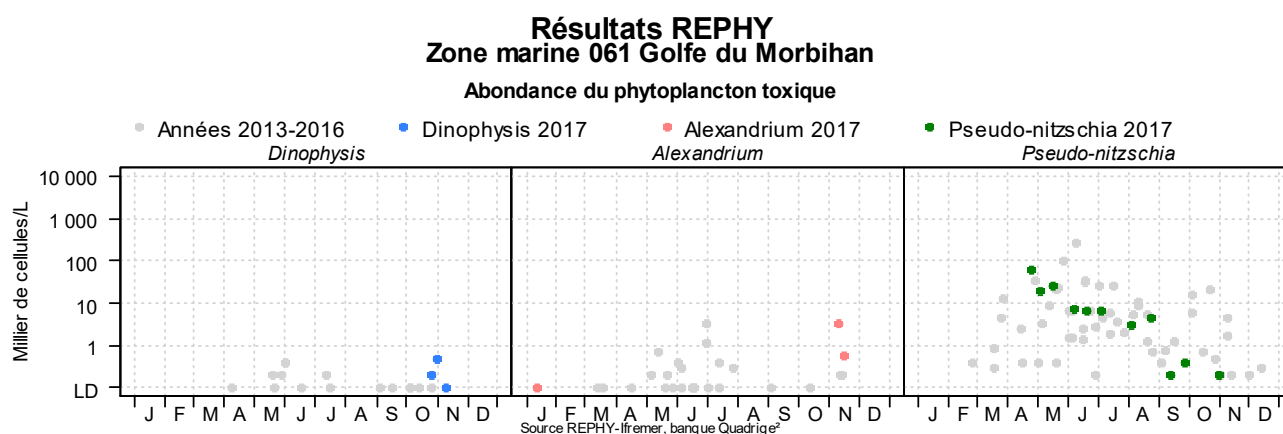
Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
054-P-013	Houat													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

Golfe du Morbihan et rivière d'Auray

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



Le genre *Dinophysis* a été observé seulement entre fin octobre et début novembre sur ce secteur. Les concentrations en toxines lipophiles sont restées inférieures au seuil de sécurité sanitaire dans les coquillages de la rivière d'Auray et du Golfe du Morbihan.

Les genres *Alexandrium* et *Pseudo-Nitzschia* ont été observés à quelques reprises sur la station « Creizic » mais les abondances sont toujours restées inférieures aux seuils d'alerte. L'abondance maximale en *Pseudo-Nitzschia* a été enregistrée fin avril avec 64 000 cell.L⁻¹ de *P.Nitzschia*, complexe *seriata*, groupe des *effilées*) L'abondance maximale en *Alexandrium* a été observée début novembre avec 3 500 cell.L⁻¹.

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													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

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.

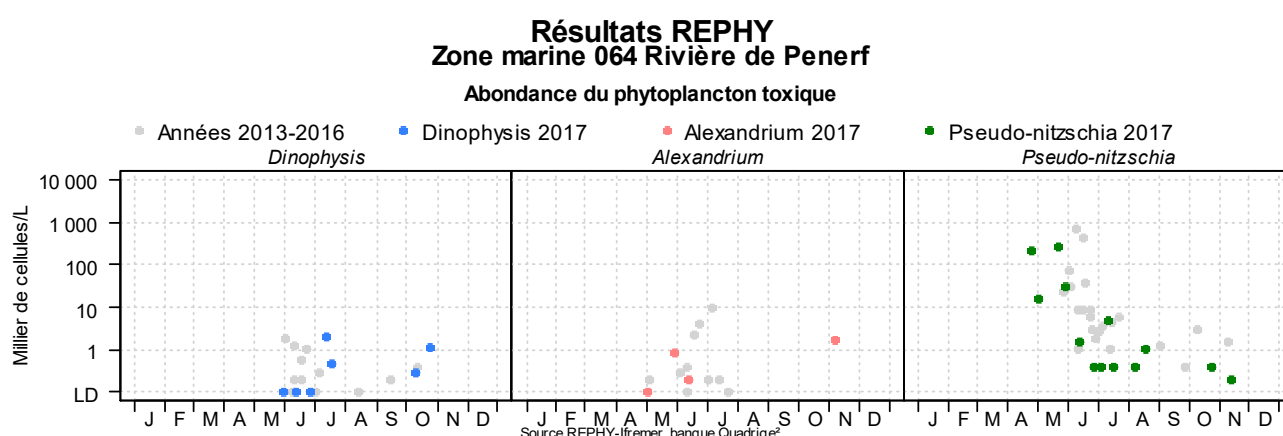
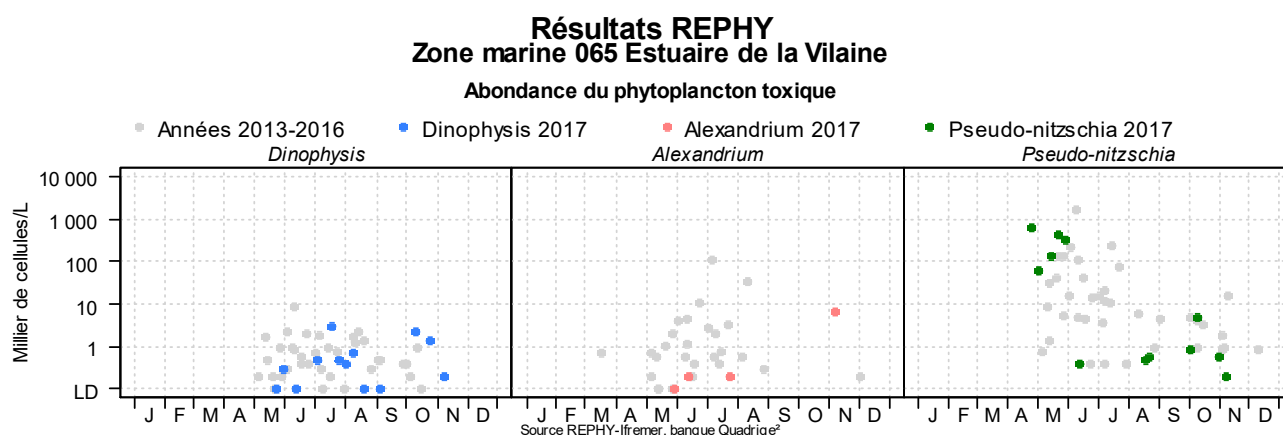
Après une brève apparition en janvier, le genre *Dinophysis* a été observé en baie de Vilaine début mai. Les abondances en *Dinophysis* ont été assez faibles jusqu'à fin juin 2017. Un seul dépassement du seuil sanitaire en toxines lipophiles a été enregistré sur les moules de filière de l'Île Dumet la première semaine de juin 2017.

Les abondances en *Dinophysis* ont ensuite augmenté à partir de début juillet avec une abondance maximale de 26 600 cell.L⁻¹ observée en baie de Pont Mahé. Cet épisode s’est accompagné d’une concentration en toxines lipophiles au-dessus du seuil sanitaire mi-juillet sur les quatre secteurs de moules de bouchots de la côte de Pénestin et sur les moules de filière de l’île Dumet. Les fermetures administratives ont duré entre deux et cinq semaines en fonction des secteurs mytilicoles.

Les abondances ont augmenté à nouveau début octobre. Des résultats supérieurs au seuil sanitaire en toxines lipophiles ont été enregistrés mi-octobre sur les moules de filières de l'Île Dumet et sur les deux secteurs mytilicoles de l'estuaire de la Vilaine. Tous les secteurs mytilicoles de la baie de Vilaine ont ensuite été touchés par des fermetures administratives jusqu'à mi-novembre. La concentration en toxine a atteint 1 400 µg.kg⁻¹ de chair totale d'AO+DTXs+PTX dans les moules de filière de l'île Dumet fin octobre. Il a fallu attendre début décembre 2017 pour obtenir le premier résultat en-dessous du seuil sanitaire sur ce secteur.

Le genre **Alexandrium** a été observé à partir d'avril sur la station « Ouest Loscolo ». Les abondances maximales ont été enregistrées fin octobre (9 200 cell.L⁻¹) et début novembre (12 100 cell.L⁻¹) avec l'espèce *Alexandrium affine*. Cette espèce est à nouveau présente début novembre sur les points d'alerte mais à des abondances qui sont restées en dessous du seuil d'alerte.

Le genre **Pseudo-Nitzschia** a été observé régulièrement sur la station « Ouest Loscolo » tout au long de l'année 2017. Un bloom à *P. Nitzschia, complexe seriata (groupe des effilées)* a été observé la dernière semaine d'avril avec des abondances supérieures au seuil d'alerte à « Ouest Loscolo » et sur toutes les stations d'alerte de baie de Vilaine et de la rivière de Pénérf. En mai, c'est l'espèce *P. Nitzschia complexe seriata, (groupe des larges)* qui s'est développée avec des abondances au-dessus du seuil d'alerte sur l'ensemble des stations de ce secteur. Ces efflorescences n'ont pas eu de conséquences sur la concentration en toxines ASP dans les coquillages exploités dans cette zone.



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 Marescle	AO+DTXs+PTXs													
063-P-001	Le Marescle	AZAs													
063-P-001	Le Marescle	YTXs													
063-P-005	Pointe du Bile	AO+DTXs+PTXs													
063-P-005	Pointe du Bile	AZAs													
063-P-005	Pointe du Bile	YTXs													
064-P-001	Pointe er Fosse	AO+DTXs+PTXs													
064-P-001	Pointe er Fosse	AZAs													
064-P-001	Pointe er Fosse	YTXs													
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													
066-P-001	Pont-Mahé	AO+DTXs+PTXs													
066-P-001	Pont-Mahé	AZAs													
066-P-001	Pont-Mahé	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
063-P-001	Le Marescle													
064-P-001	Pointe er Fosse													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

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.

On note un dépassement du seuil de sécurité sanitaire en toxines lipophiles dans les coquilles St Jacques du secteur de « Golfe Teignouse » fin octobre et début novembre.

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
049-S-031	Groix - Courreaux	AO+DTXs+PTXs													
049-S-031	Groix - Courreaux	AZAs													
049-S-031	Groix - Courreaux	YTXs													
054-S-004	Sud Belle Ile	AO+DTXs+PTXs													
054-S-004	Sud Belle Ile	AZAs													
054-S-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																
058-S-003	Golfe - la Teignouse	AO+DTXs+PTXs																
058-S-003	Golfe - la Teignouse	AZAs																
058-S-003	Golfe - la Teignouse	YTXs																
062-S-010	Nord Artimon	AO+DTXs+PTXs																
062-S-010	Nord Artimon	AZAs																
062-S-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-S-031	Groix - Courreaux													
054-S-004	Sud Belle Ile													
054-S-012	Belle-Ile													
054-S-012	Belle-Ile													
054-S-012	Belle-Ile													
058-S-003	Golfe - la Teignouse													
062-S-010	Nord Artimon													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
049-S-031	Groix - Courreaux													
054-S-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-S-003	Golfe - la Teignouse													
062-S-010	Nord Artimon													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

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.

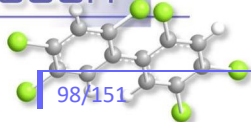
Fluoranthène - représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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'anthracène 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 fin 2010. 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'oeuvre, 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.

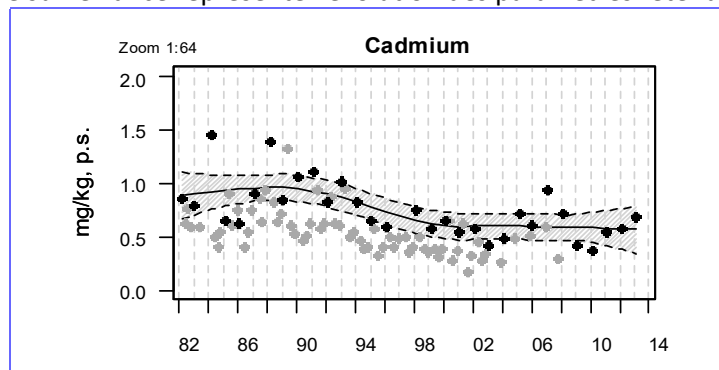
Les atteintes toxiques touchent plusieurs fonctions biologiques chez les mollusques même à faibles concentrations : reproduction, survie du stade larvaire, croissance, respiration, alimentation, calcification, immunité

7.2. Documentation des figures

7.2.1. Chroniques des concentrations

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

Exemple :



Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : quatre échantillons par an ; 2003-2007 : deux échantillons par an ; depuis 2008 un à deux échantillons par an selon les points et jusqu'en 2015, seul l'échantillon du premier trimestre a été pris en compte ; à partir de 2016 les deux échantillons annuels sont intégrés). Les données correspondant aux premiers trimestres sont colorées en noir, les autres en gris. 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.

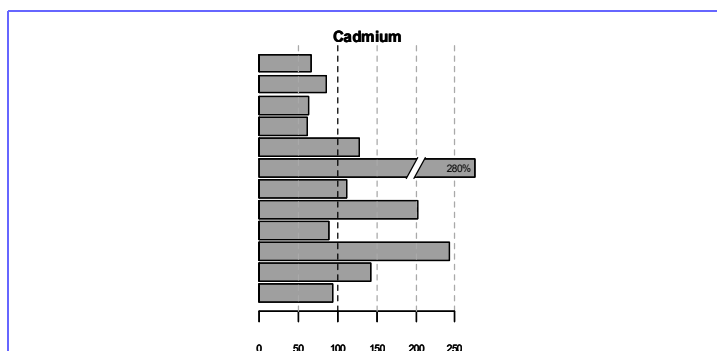
Les graphiques présentent les concentrations de chaque contaminant par référence au poids frais de la chair de coquillages. Les seuils officiels disponibles ont été intégrés aux graphiques : seuil sanitaire ou seuil d'évaluation environnementale tirée des lignes de la convention OSPAR. Ce sont la BAC (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. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué.

Pour chaque contaminant, l'étendue de l'axe vertical est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale, 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), les droites ... représentent respectivement la valeur minimale et la valeur maximale observée sur l'ensemble des côtes françaises.

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

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

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° 1831/2003 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.

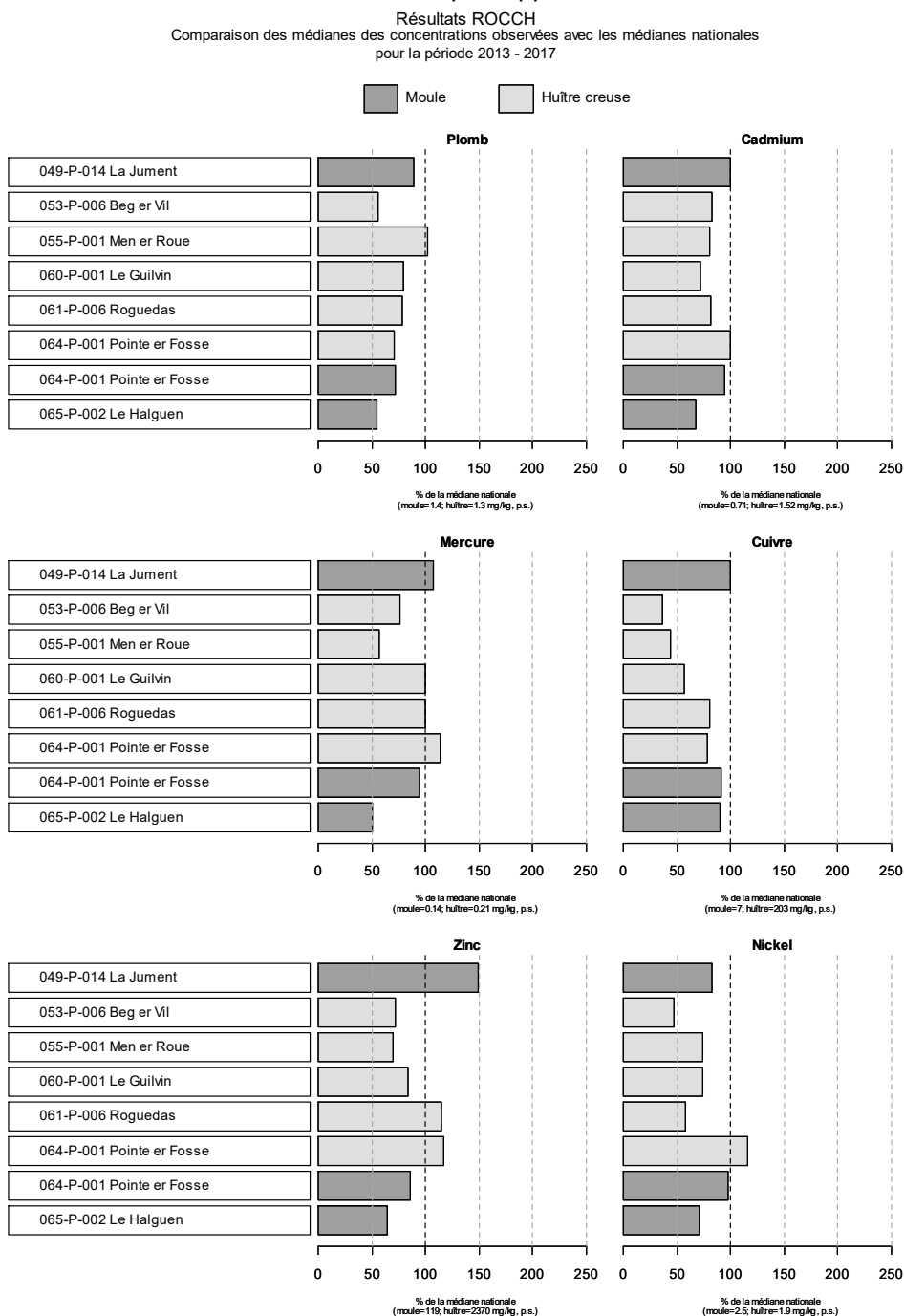
L'évaluation de la qualité sanitaire des zones de production conchylicole fait l'objet d'une synthèse annuelle spécifique dans chaque département disponible sur le site des archives institutionnelles de l'Ifremer : <http://archimer.ifremer.fr/>.

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

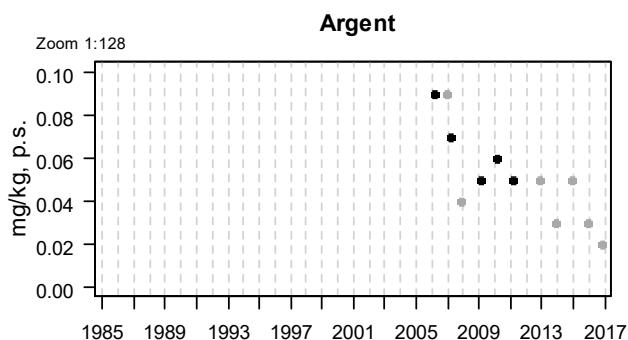
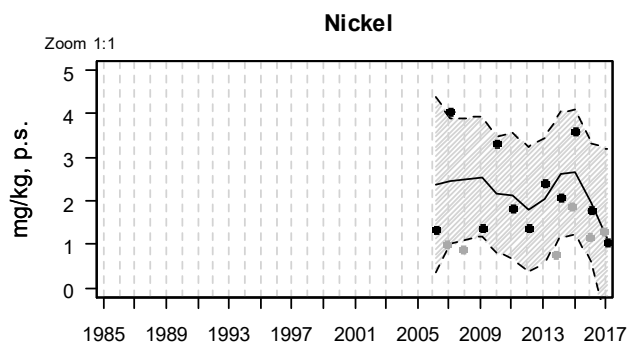
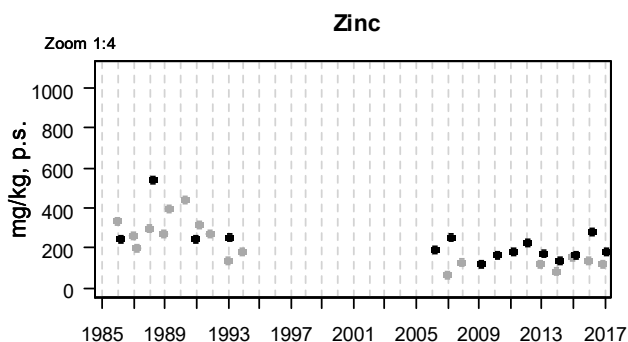
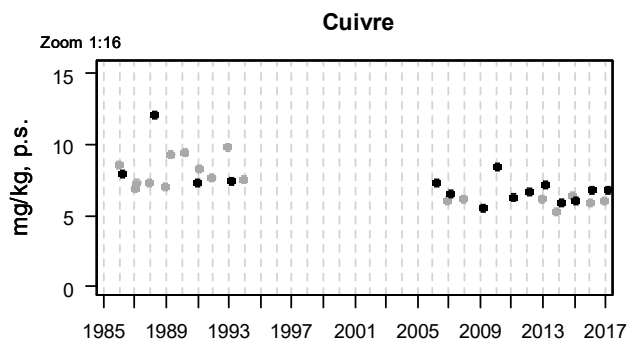
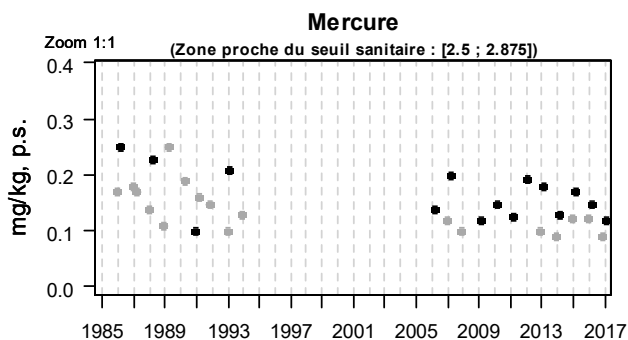
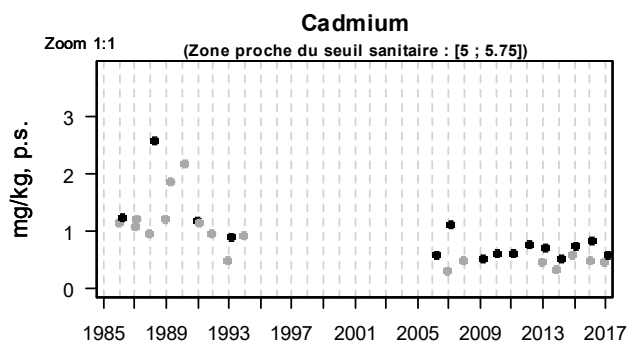
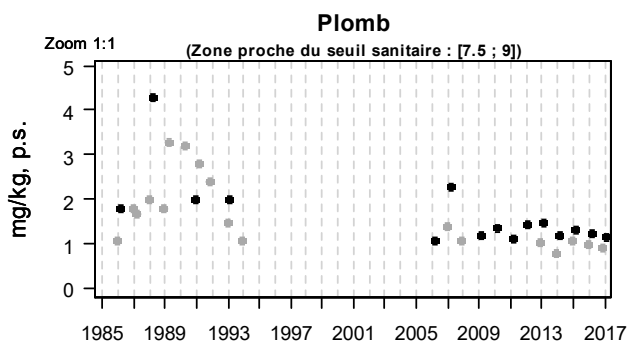
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

En 2017, les analyses de contaminants organiques n'ont pas pu être réalisées sur les échantillons du Morbihan en raison d'un problème de conservation rencontré au LER/MPL.

Pour les sept stations suivies dans le Morbihan, la figure ci-dessous représente le niveau de contamination des stations surveillées par rapport aux médianes nationales.



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



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadriges

Comme en 2016, les concentrations de Zinc et de Mercure sont élevées en 2017 en rade de Lorient, avec respectivement des valeurs supérieures à 150% et 100% par rapport aux médianes nationales. La forte activité navale doit être probablement à mettre en relation avec ces résultats. En rivièr de Pénerf (« Pointe er Fosse »), les valeurs de Mercure, Zinc et Nickel sont supérieures, pour les huîtres creuses, aux valeurs des médianes nationales. De même, dans ce secteur, les valeurs de nickel calculées dans les moules sont supérieures aux valeurs des médianes nationales.

Rade de Lorient – Station « La Jument »

Lieu de surveillance	Lieu de sur	Date	Taxon support	Paramètre	Valeur	Précision	unité de mesure
La Jument	049-P-014	01/02/2017	Mytilus edulis	CD	0.6		mg.kg-1
La Jument	049-P-014	01/02/2017	Mytilus edulis	HG	0.12	Inf. LQ	mg.kg-1
La Jument	049-P-014	01/02/2017	Mytilus edulis	PB	1.16		mg.kg-1

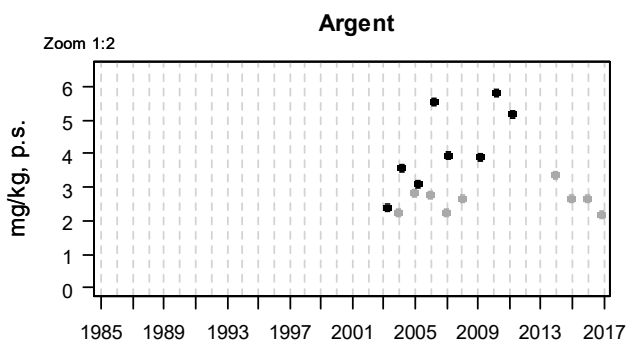
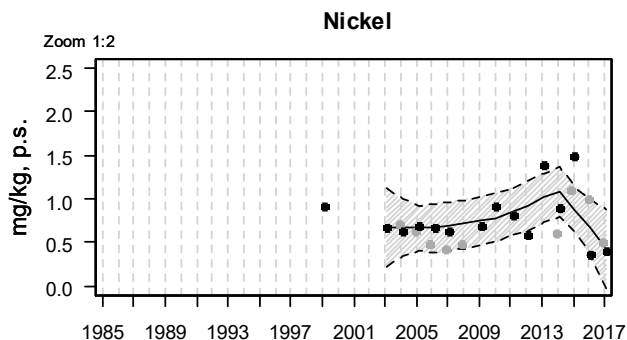
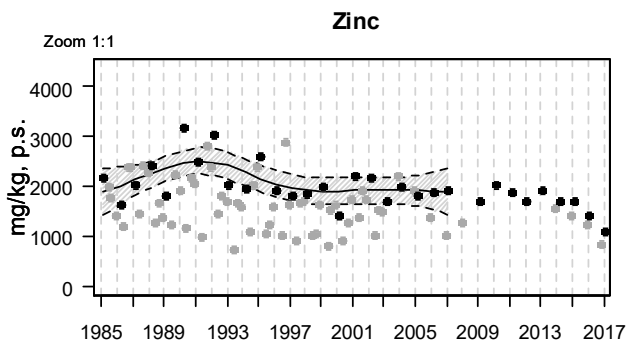
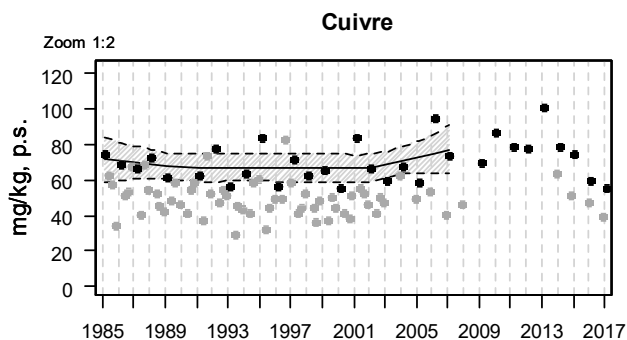
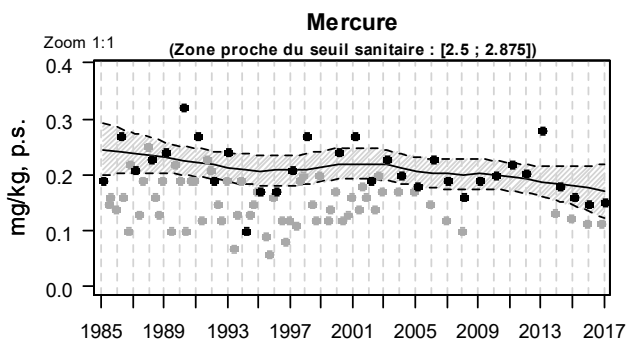
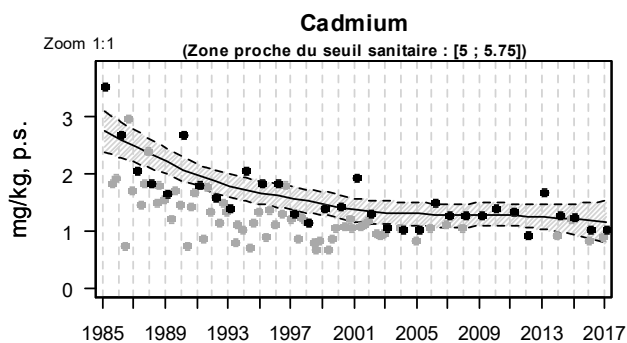
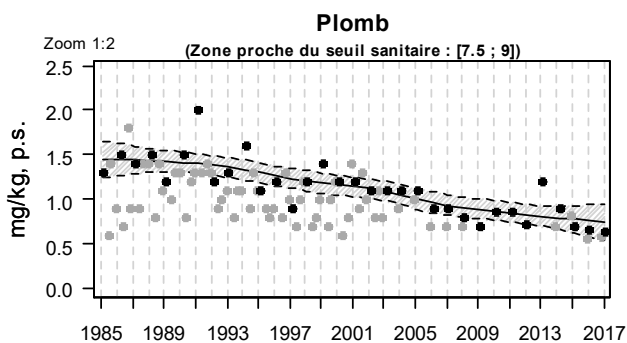
Cette station de la rade de Lorient suivie de 1986 à 1994 a été réactivée en 2006 en raison de l'absence de ressources sur le point « Potée de Beurre ». Les concentrations en métaux (Pb, Cd, Hg) suivies dans les moules sont relativement stables depuis 2006. Les résultats obtenus en février 2017 confirment cette stabilité. **Les concentrations sont inférieures aux seuils réglementaires dans les moules.**



Station ROCCH de « La Jument ».



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



Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadriges²

Rivière d'Etel – Station « Beg er Vil »

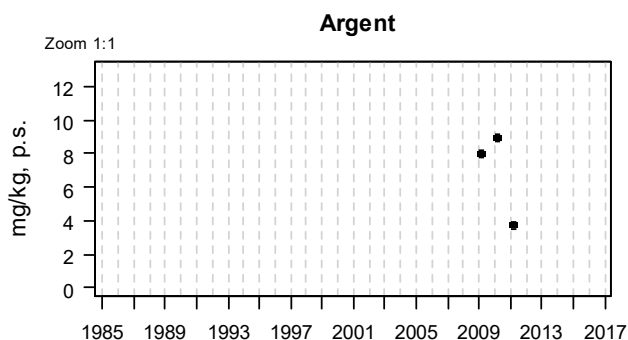
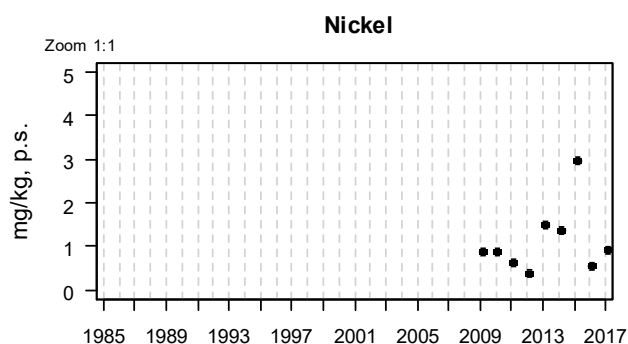
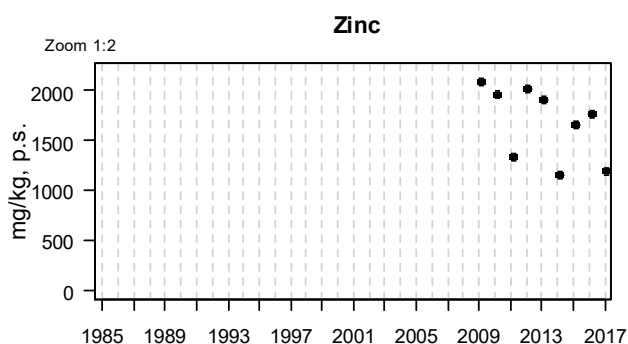
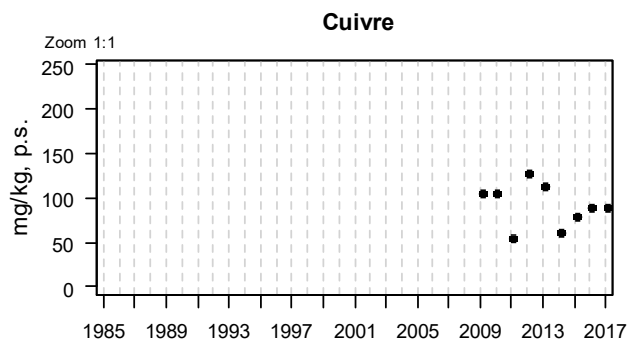
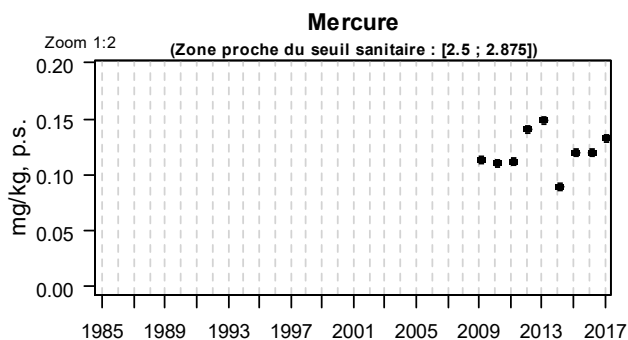
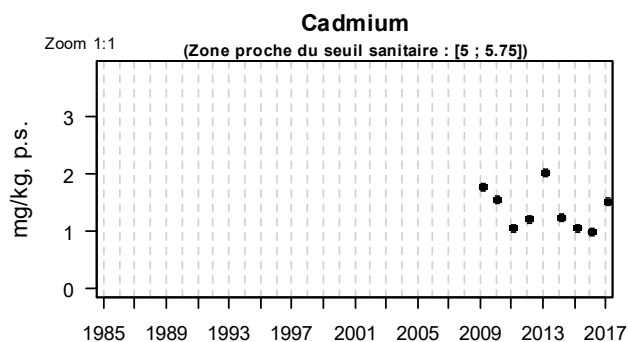
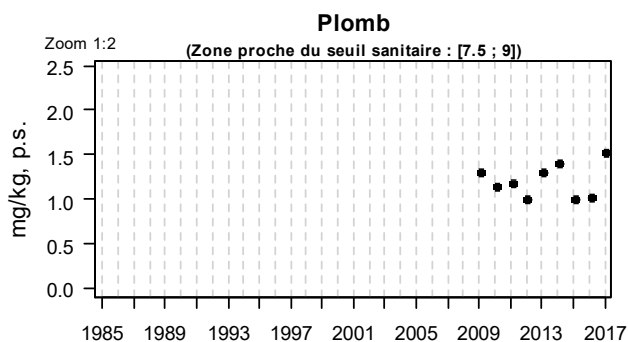
Lieu de surveillance	Lieu de sur	Date	Taxon support	Paramètre	Valeur	Précision	unité de mesure
Beg er Vil	053-P-006	01/02/2017	Crassostrea giga	PB	0.64		mg.kg-1
Beg er Vil	053-P-006	01/02/2017	Crassostrea giga	CD	1.04		mg.kg-1
Beg er Vil	053-P-006	01/02/2017	Crassostrea giga	HG	0.15	Inf. LQ	mg.kg-1

Cette station est située légèrement en amont du Pont-Lorois, sur la rive droite de la rivière d'Etel. Les concentrations en plomb, cadmium, mercure, analysées dans les huîtres creuses, sont comprises dans l'enveloppe de confiance. Ce suivi montre des concentrations plus élevées en Plomb, Cadmium et Mercure en 2013. **Toutes ces valeurs restent inférieures aux seuils réglementaires dans les huîtres creuses.**



Station ROCCH «Beg er Vil»

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



Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadriges²

Baie de Quiberon – Station « Men er Roué »

Lieu de surveillance	Lieu de sur	Date	Taxon support	Paramètre	Valeur	Précision	unité de mesure
Men er Roue	055-P-001	06/02/2017	Crassostrea giga	CD	1.52		mg.kg-1
Men er Roue	055-P-001	06/02/2017	Crassostrea giga	HG	0.13	Inf. LQ	mg.kg-1
Men er Roue	055-P-001	06/02/2017	Crassostrea giga	PB	1.53		mg.kg-1

La station de « Men er Roué » est suivie depuis 2009 dans le cadre du suivi sanitaire des zones de production de coquillages.

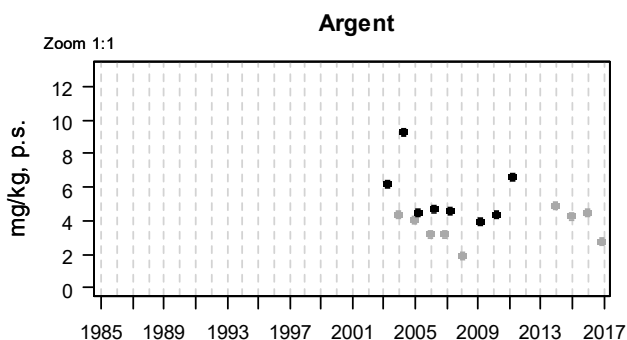
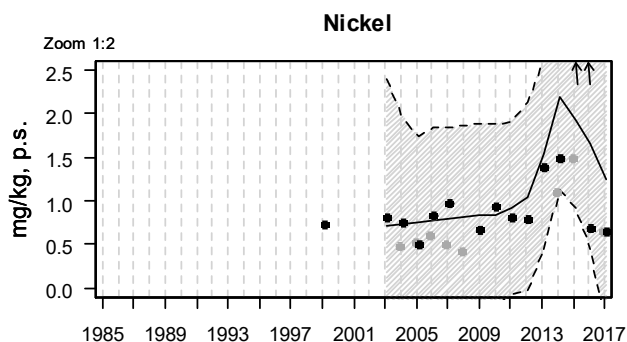
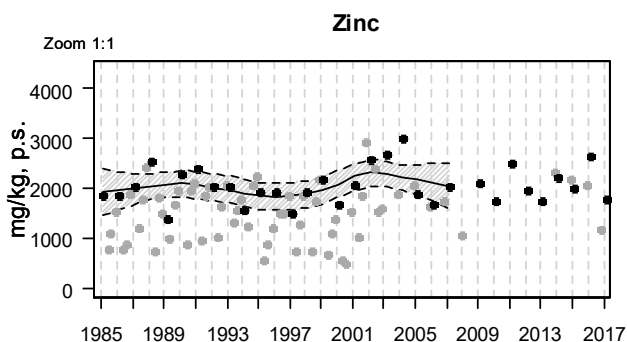
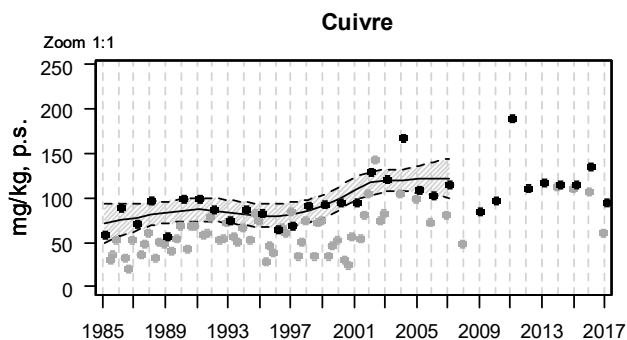
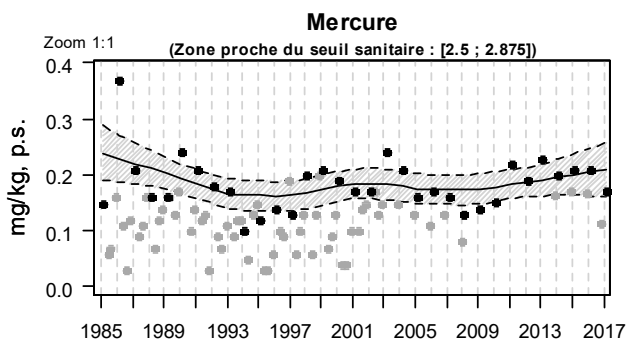
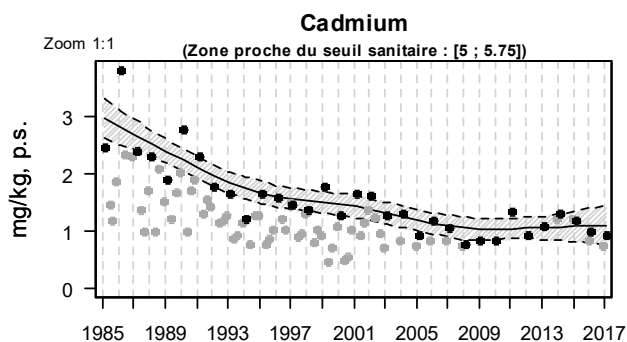
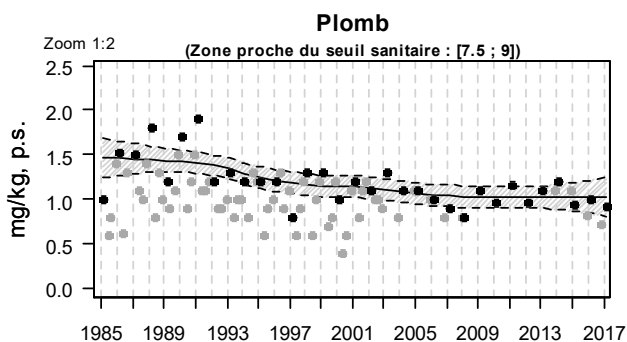
En 2017, les concentrations en plomb et cadmium, dans les huîtres creuses, sont légèrement supérieures à celles de 2016.

Les concentrations sont inférieures aux seuils sanitaires pour les trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) dans les huîtres creuses.



Relevage d'une poche d'huîtres, *C. gigas*, élevées en eau profonde à la station ROCCH de « Men er Roué ».

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



Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadriges²

Rivière d'Auray – Station « Le Guilvin »

Lieu de surveillance	Lieu de sur	Date	Taxon support	Paramètre	Valeur	Précision	unité de mesure
Le Guilvin	060-P-001	09/02/2017	Crassostrea giga	CD	0.93		mg.kg-1
Le Guilvin	060-P-001	09/02/2017	Crassostrea giga	HG	0.17		mg.kg-1
Le Guilvin	060-P-001	09/02/2017	Crassostrea giga	PB	0.92		mg.kg-1

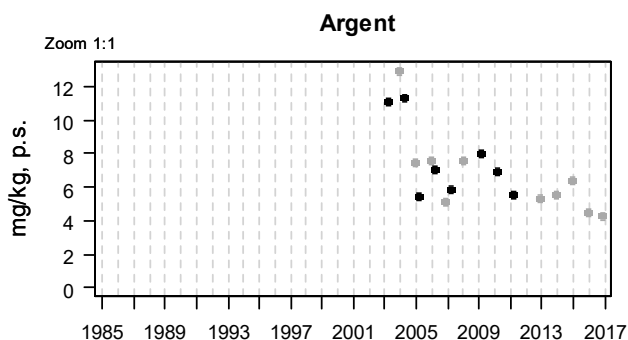
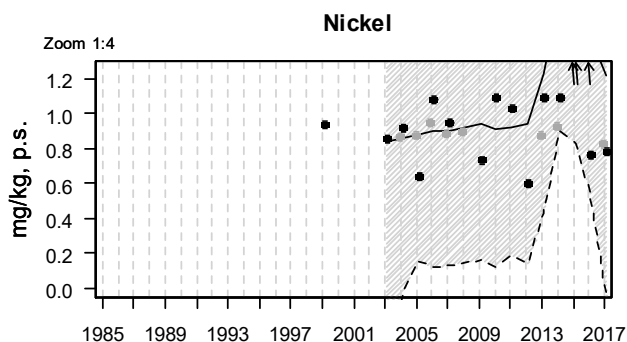
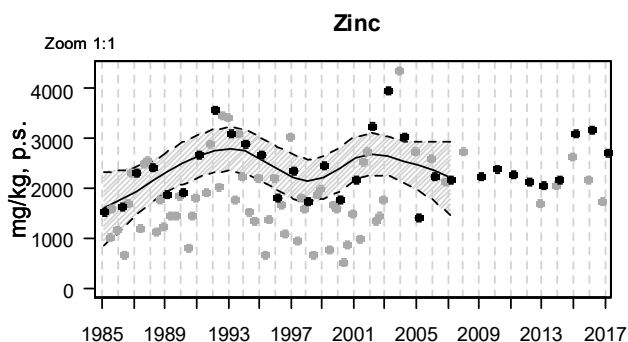
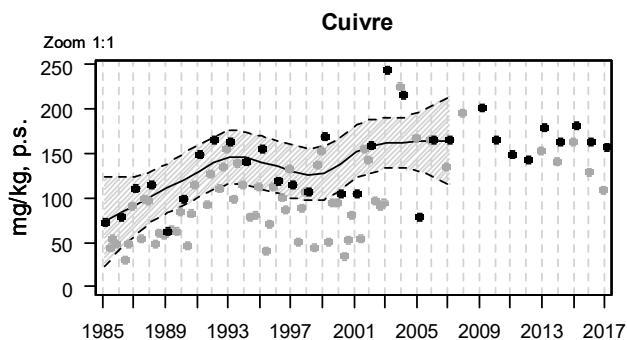
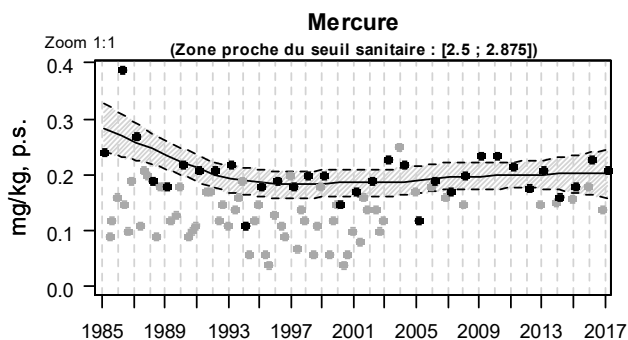
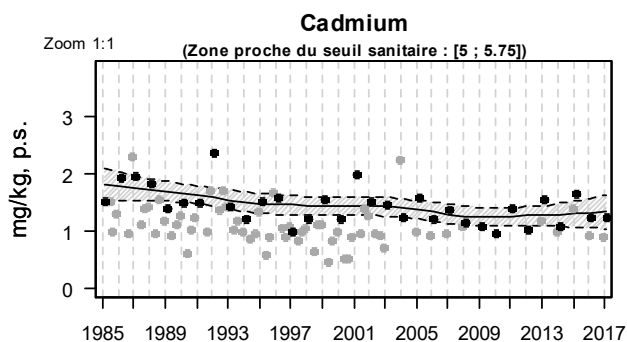
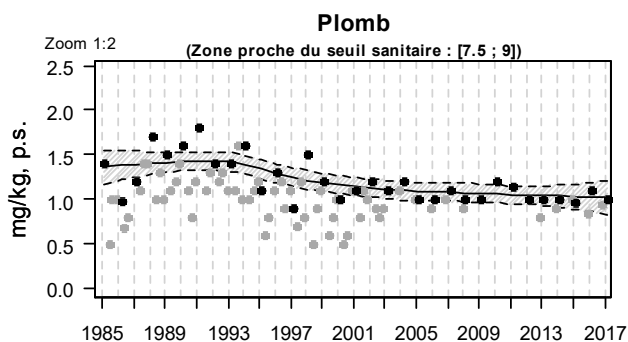
Cette station est située sur la commune de Locmariaquer, à l'entrée de la rivière d'Auray. Les concentrations observées en 2017, dans les huîtres creuses sont globalement stables par rapport à celles des années précédentes et sont comprises dans l'enveloppe de confiance.

Les concentrations des trois métaux lourds réglementaires (plomb, mercure et cadmium), sont inférieures aux seuils réglementaires dans les huîtres creuses.



Station ROCCH de « Le Guilvin ».

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



Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadriges²

Golfe du Morbihan – Station « Roguedas »

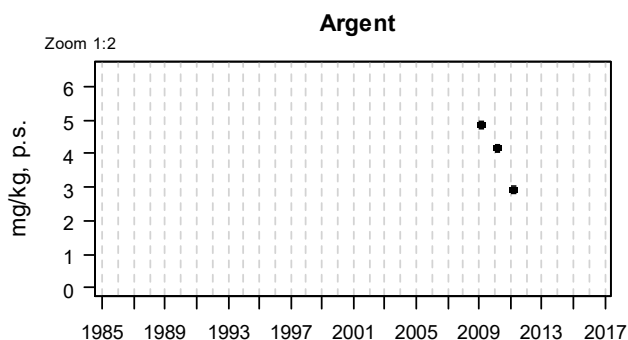
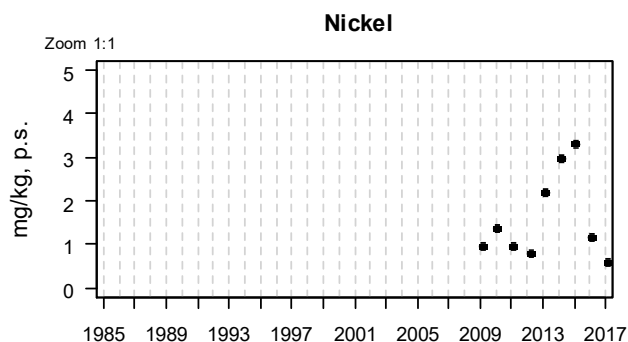
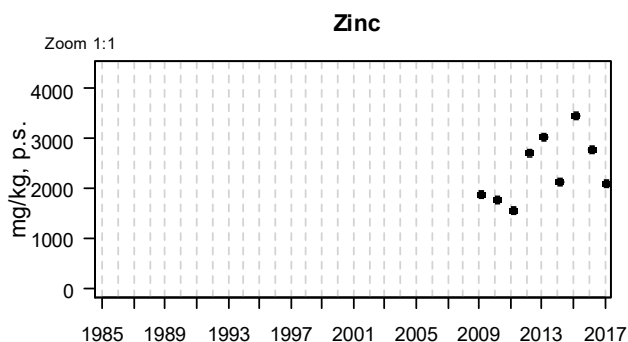
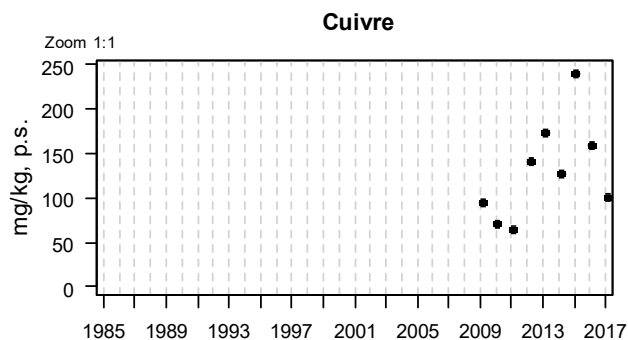
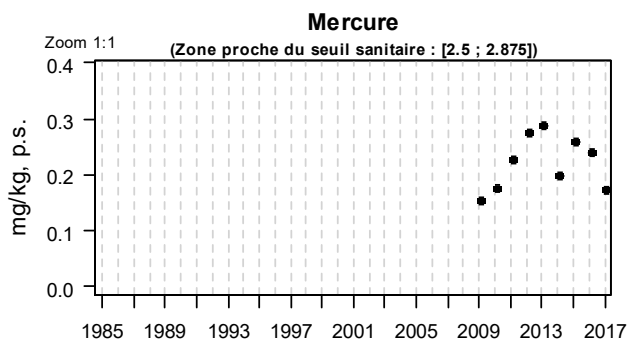
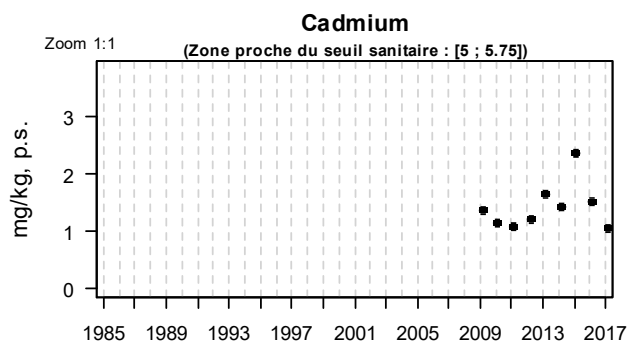
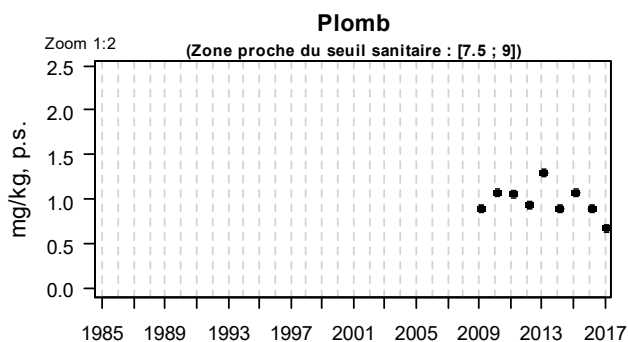
Lieu de surveillance	Lieu de sur	Date	Taxon support	Paramètre	Valeur	Précision	unité de mesure
Roguedas	061-P-006	09/02/2017	Crassostrea giga	CD	1.24		mg.kg-1
Roguedas	061-P-006	09/02/2017	Crassostrea giga	HG	0.2		mg.kg-1
Roguedas	061-P-006	09/02/2017	Crassostrea giga	PB	1		mg.kg-1

Cette station est située en partie nord du golfe du Morbihan à proximité de la rivière de Vannes, sur la commune d'Arradon. La tendance générale pour ces trois métaux est en légère diminution. **Toutes ces valeurs restent en dessous des seuils sanitaires pour les trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) pour les huîtres creuses.**



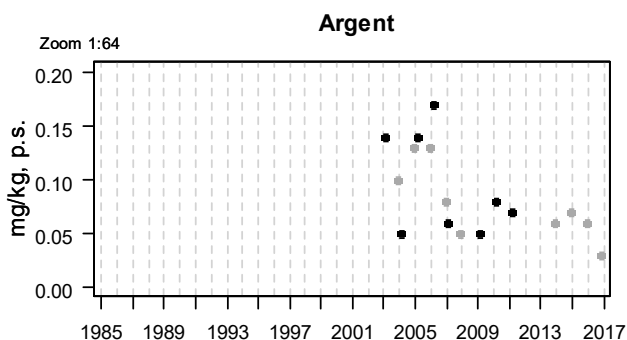
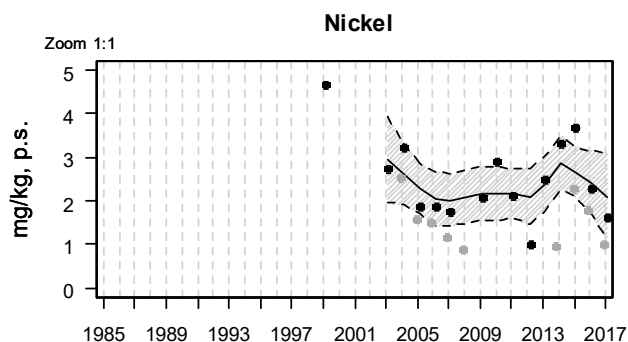
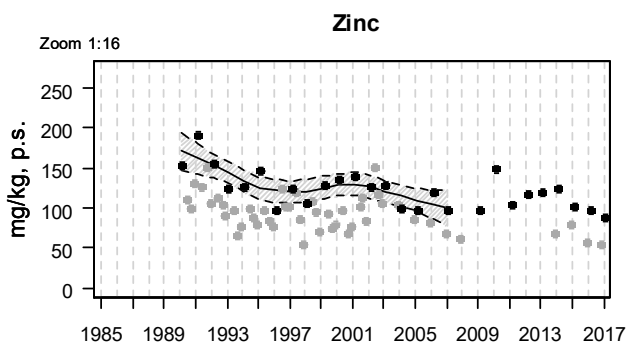
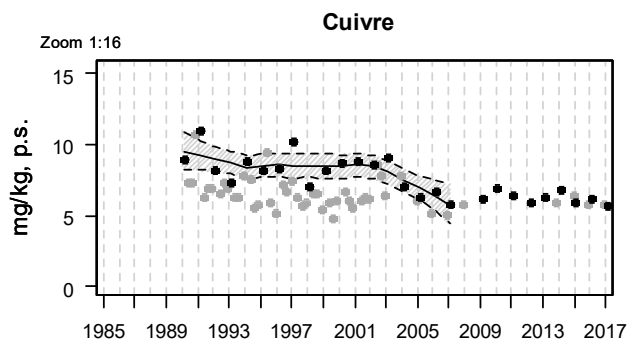
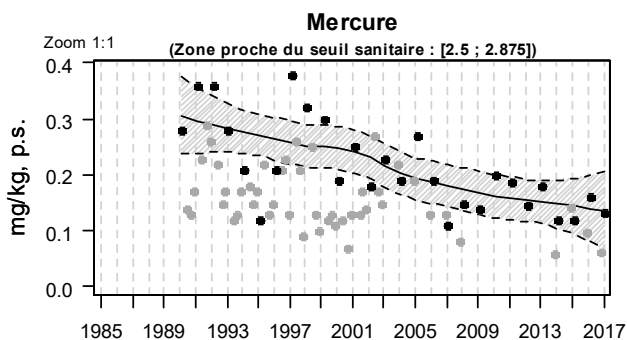
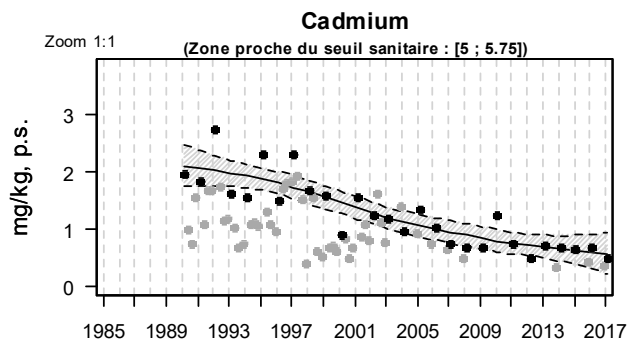
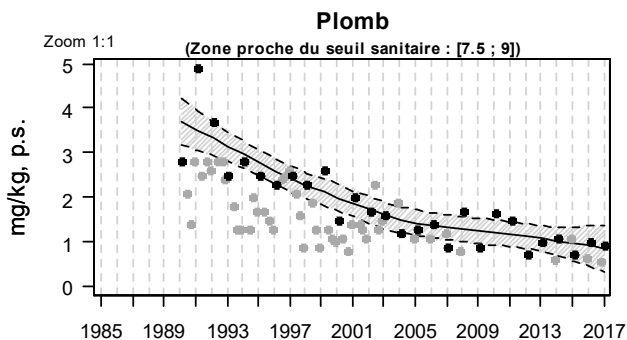
Station ROCCH de « Roguedas ».

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



Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadriges²

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



Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadrigé²

Rivière de Pénerf – Station « Pointe er Fosse »

Lieu de surveillance	Lieu de sur	Date	Taxon support	Paramètre	Valeur	Précision	unité de mesure
Pointe er Fosse	064-P-001	01/02/2017	Mytilus edulis	CD	0.51		mg.kg-1
Pointe er Fosse	064-P-001	01/02/2017	Mytilus edulis	HG	0.12	Inf. LQ	mg.kg-1
Pointe er Fosse	064-P-001	01/02/2017	Mytilus edulis	PB	0.94		mg.kg-1
Pointe er Fosse	064-P-001	01/02/2017	Crassostrea giga	CD	1.07		mg.kg-1
Pointe er Fosse	064-P-001	01/02/2017	Crassostrea giga	HG	0.17		mg.kg-1
Pointe er Fosse	064-P-001	01/02/2017	Crassostrea giga	PB	0.68		mg.kg-1

Sur cette station, située à l'embouchure de la rivière de Pénerf sur sa rive droite (Le Tour du Parc), le suivi historique réalisé depuis 1990 sur les moules a été complété depuis 2009 par un suivi sur des huîtres creuses.

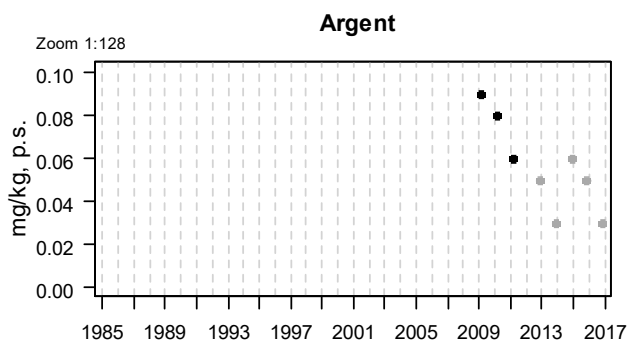
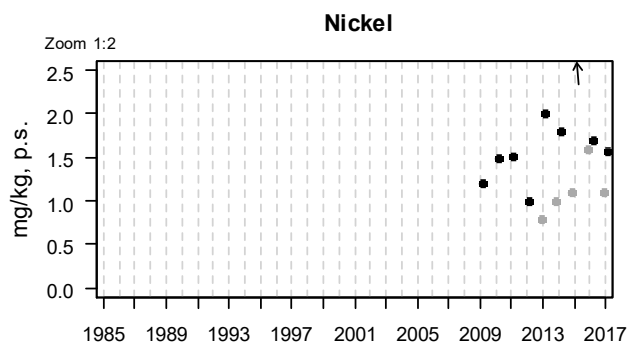
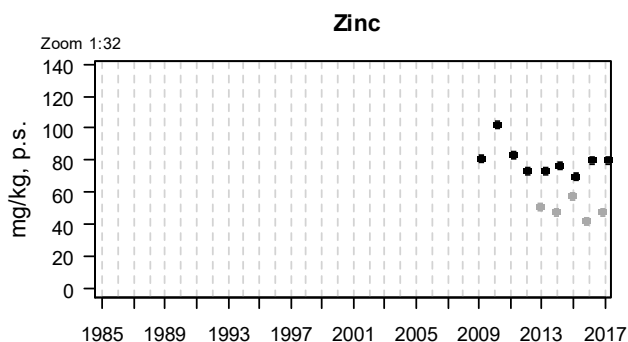
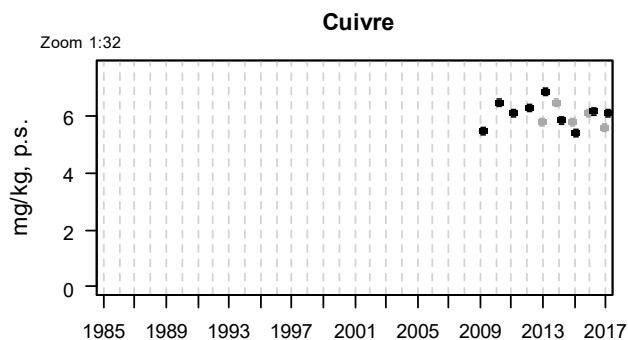
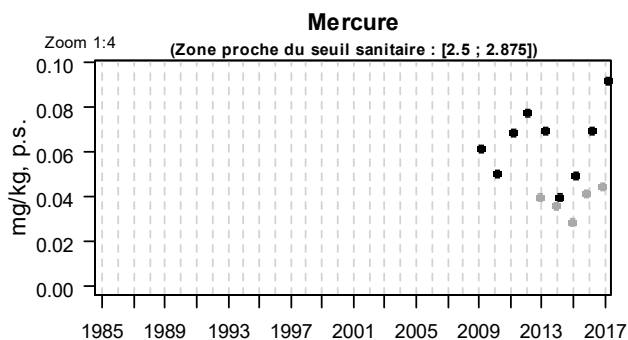
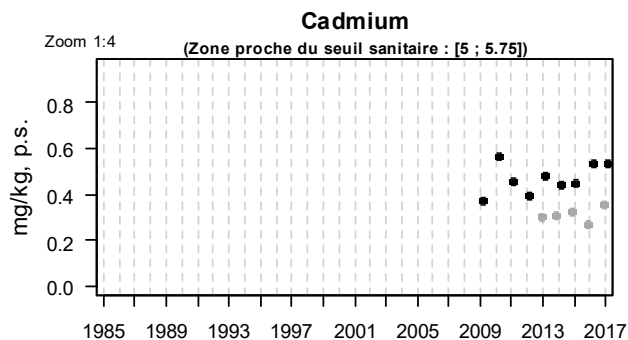
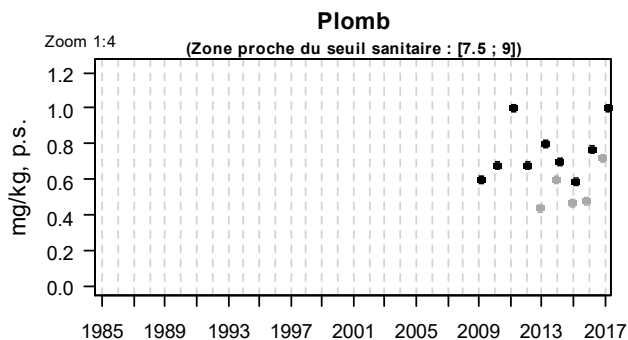
Les capacités à concentrer les métaux lourds varient selon les espèces et les métaux. Le taux de bioaccumulation est propre à chacune des espèces et on ne peut pas comparer directement les concentrations dans les chairs de moules et d'huîtres.

Sur les huîtres et les moules, les concentrations en plomb, cadmium et mercure sont en diminution par rapport aux résultats de 2016. Ils sont inférieurs aux seuils règlementaires pour les deux espèces (moules et huîtres creuses).

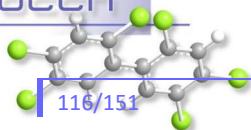


Station ROCCH de « Pointe er Fosse ».

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



Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadriges



Estuaire de la Vilaine – Station « Le Halguen »

Lieu de surveillance	Lieu de sur	Date	Taxon support	Paramètre	Valeur	Précision	unité de mesure
Le Halguen	065-P-002	14/02/2017	Mytilus edulis	CD	0.54		mg.kg-1
Le Halguen	065-P-002	14/02/2017	Mytilus edulis	HG	0.09	Inf. LQ	mg.kg-1
Le Halguen	065-P-002	14/02/2017	Mytilus edulis	PB	1		mg.kg-1

La station « Le Halguen » (moules élevées sur bouchots) est suivie depuis 2009 dans le cadre du suivi sanitaire des zones de production de coquillages.

Les concentrations restent inférieures aux seuils sanitaires pour les trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) dans les moules.

8. Réseau d'observations conchyliques

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

Depuis 2009, le réseau RESCO 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 conchyliques *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 RESCO 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 RESCO, ainsi rebaptisé **RESCO II**. Ce réseau, résultant de la fusion entre les réseaux RESCO 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 RESCO en termes de sites et de lots sentinelles suivis.

Par conséquent, en 2017, et tout comme en 2016, le **fonctionnement de base de l'ancien réseau RESCO a été maintenue** (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 les années précédentes, le protocole associé au RESCO II a utilisé les lots sentinelles, représentant trois classes d'âge (« 6 mois » correspondant au lot NSI produit en 2017, « 18 mois » conservés de la campagne 2016 et « 30 mois » conservés de la campagne 2015). 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 2017) 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.

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 Quadriges² 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 conchyliques 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://wwwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole pour les données de croissance et survie ;
- <http://wwwz.ifremer.fr/velyger> pour les données de reproduction.

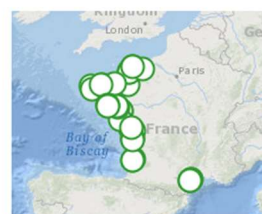
De plus, les données issues de ce réseau sont désormais également accessibles via Seanoe, à l'adresse suivante : <http://doi.org/10.17882/53007>.

RESCO REMORA Database : National monitoring network of mortality and growth rates of the sentinel oyster *Crassostrea gigas*

Date	2018-01
Temporal extent	1993 -2017
Author(s)	Fleury Elodie ¹ , Normand Julien ² , Lamoureux Alice ³ , Bouget Jean-Francois ⁴ , Lupo Coralie ⁵ , Cochennec-Laureau Nathalie ⁴ , Petton Sebastien ¹ , Petton Bruno ¹ , Pouvreau Stephane ¹
Contributor(s)	Robert Stephane, Mary Charlotte, Pénot Julia, Chev� Julien, Le Gal Dominique, Lebrun Luc, Palvadeau Hubert, Grizon James, Seugnet Jean-Luc, Pépin Jean-Francois, Geairon Philippe, D'Amico Florence, Maurer Daniele, Le Gall Patrik, Mortreux Serge, Quéau Isabelle, Le Roy Valerian, Durand Gaetane, Provost Charlotte, Louis Wilfried, Pien Sébastien, Auby Isabelle, Claude Serge, Hitier Benoit ⁵ , Langlade Aime, Parrad Sophie, Talarmain Eric, Annezo Jean-Pierre, Chabirand Jean-Michel, Martin Anais, Fleury Pierre-Gildas, B�dier Edouard
Affiliation(s)	1 : Ifremer, Laboratoire Physiologie des Invertébrés UMR 6539 LEMAR, ZI de la pointe du Diable, 29280 Plouzané, France 2 : Ifremer, Laboratoire Environnement Ressources Normandie, Avenue du Général de Gaulle, 14520 Port-en-Bessin 3 : Ifremer, Service Valorisation de l'Information pour la Gestion Intégrée et la Surveillance, Rue de l'�le d'Yeu, 44980 Nantes 4 : Ifremer, Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire, 12 rue des Résistants, 56470 La Trinité sur mer 5 : Ifremer, Laboratoire de Génétique et Pathologie des Mollusques Marins, Station de La Tremblade, 17390 La Tremblade
DOI	10.17882/53007
Publisher	SEANOE

Click to download the data

DATA



Dépôt des données issues des réseaux REMORA, RESCO et RESCOII dans Seanoe

La coordination du réseau en 2017 a été 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 2017) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2016 ;
- le lot de **juvéniles** ex-NSI (âgé de 18 à 30 mois durant la campagne 2017) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2015, et conservé sur chacun des sites ateliers depuis le déploiement en Mars 2016 ;
- le lot d'**adultes** ex-18 mois (âgé de 30 à 42 mois durant la campagne 2017) constituant l'ancien lot 18 mois utilisé lors de la campagne précédente.

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

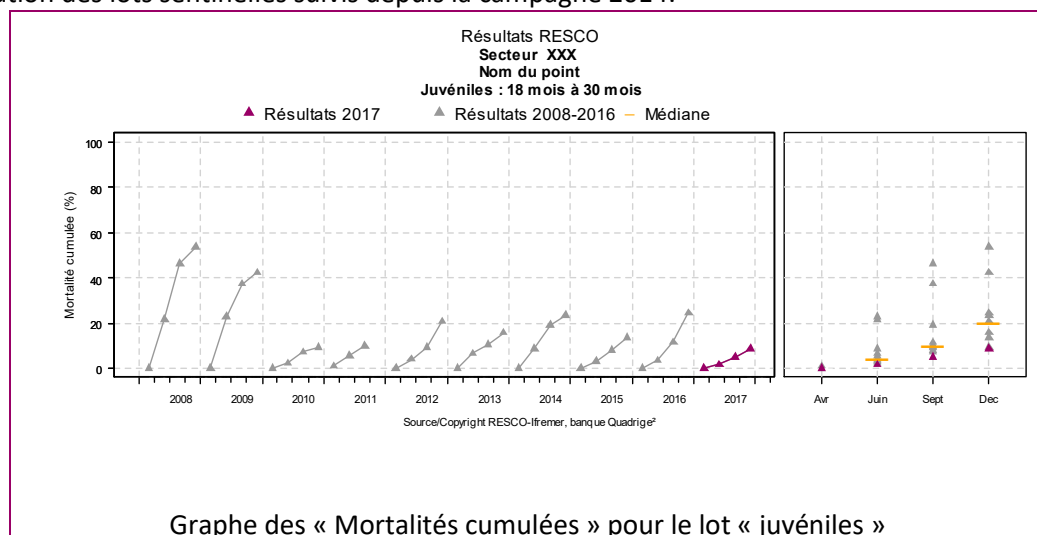
- la **mortalité cumulée**, calculée sur la moyenne des trois poches suivies (en %) ;
- le **gain de poids moyen** (en g), calculé à partir du poids initial du lot de la classe d'âge concernée au début de la campagne 2017 (et donc par la soustraction du poids mesuré pour chaque temps par rapport au poids mesuré initialement).

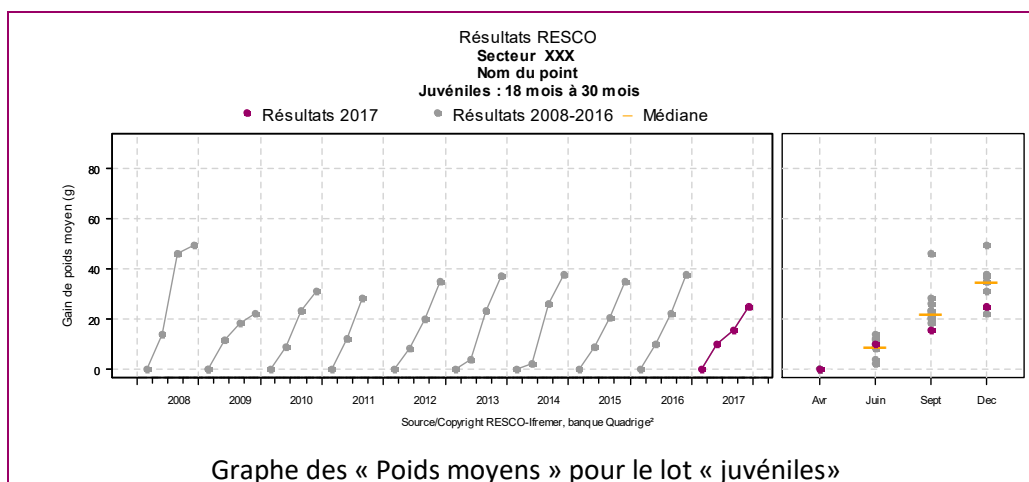
Les fréquences des valeurs présentées sur les graphes sont calées sur quatre visites de référence (définies d'après l'ancien réseau REMORA), à savoir les visites P1 en mai (semaine 21), P2 en juillet (semaine 30), P3 en septembre (semaine 38) et P4 en décembre (semaine 49).

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.

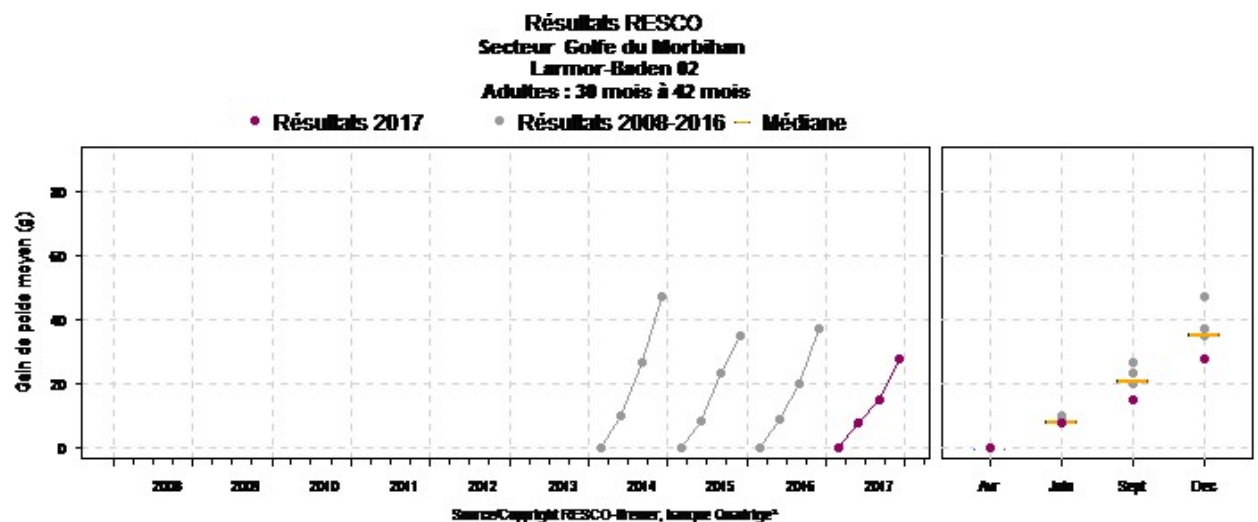
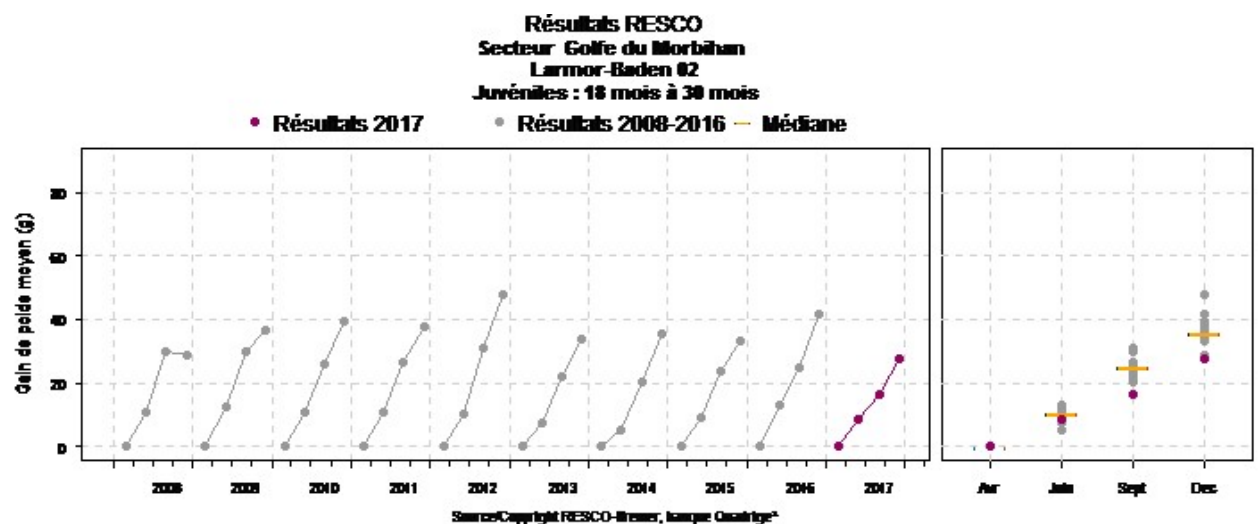
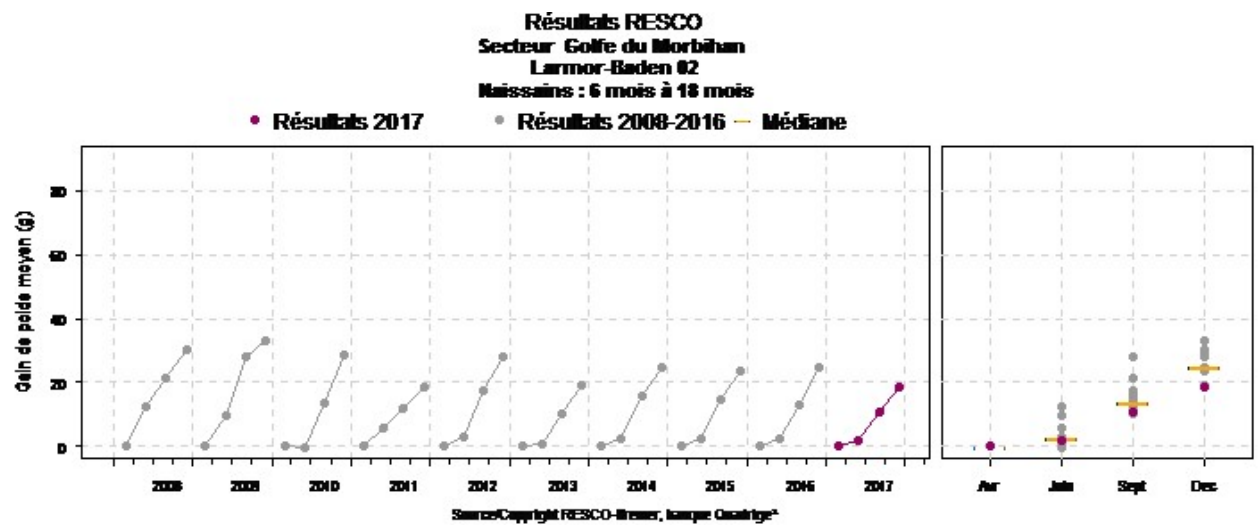
Exemples :





8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

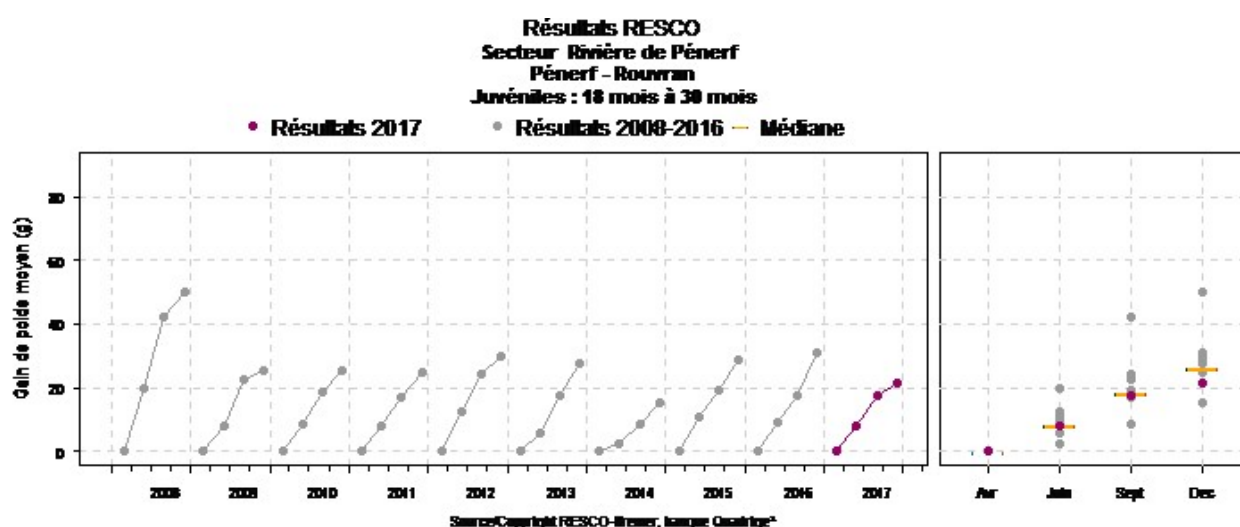
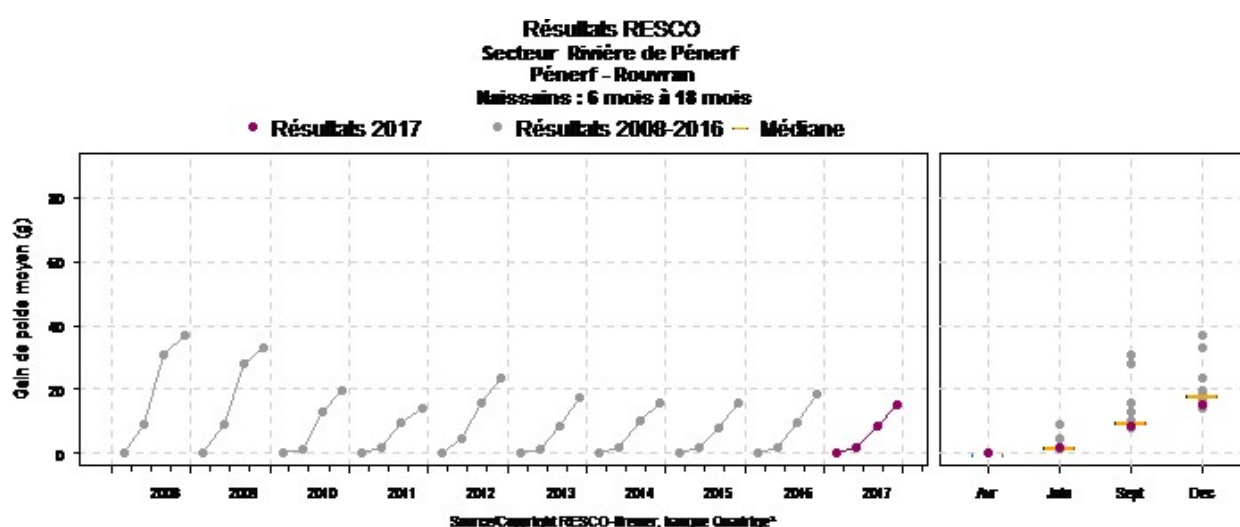
8.3.1. Croissance

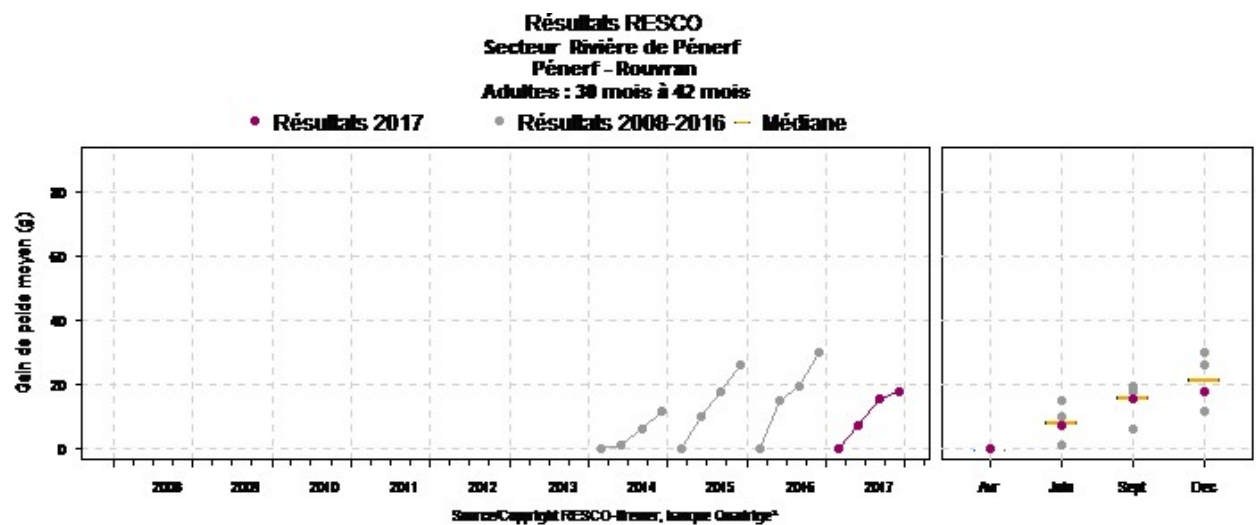


Sur la station du **Golfe du Morbihan**, le gain de poids moyen du lot de **naissains** en fin d'année 2017 est de 27,5 g. Il est inférieur à celui de l'année 2016 (30,2g) mais reste supérieur à la moyenne nationale qui est de 23,7g. Les gains de poids moyens observés au cours de cette année sont inférieurs à la médiane calculée pour les 10 ans. Le retard de croissance est observé à partir du mois de septembre.

Le gain de poids moyen atteint par **les juvéniles de 18 mois** est de 34,2 g, ce qui représente une légère baisse du poids moyen par rapport aux 3 années précédentes. Les croissances pour l'année 2017 sont légèrement inférieures aux valeurs médianes des dix années.

Pour **le lot d'adultes**, le gain de poids moyen en fin d'année est de 37,5 g. Il se situe en dessous des valeurs médianes calculées pour les dix années.



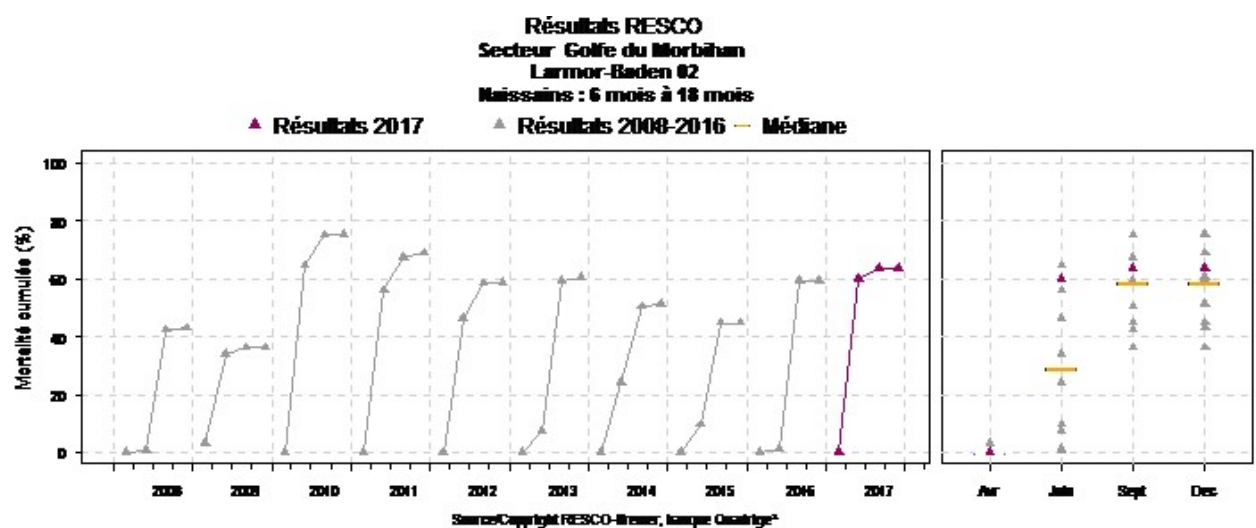


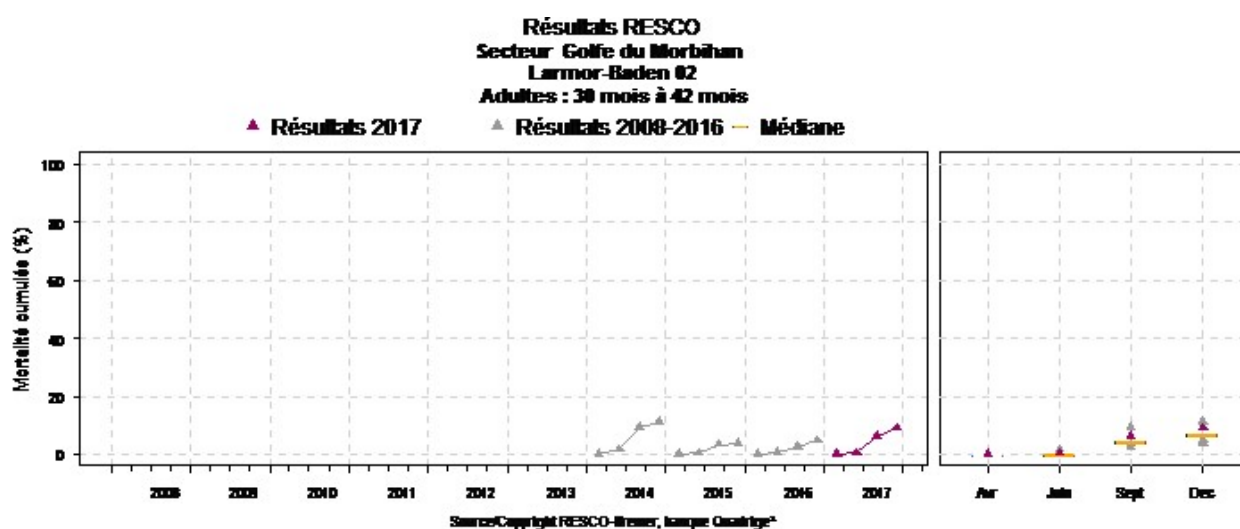
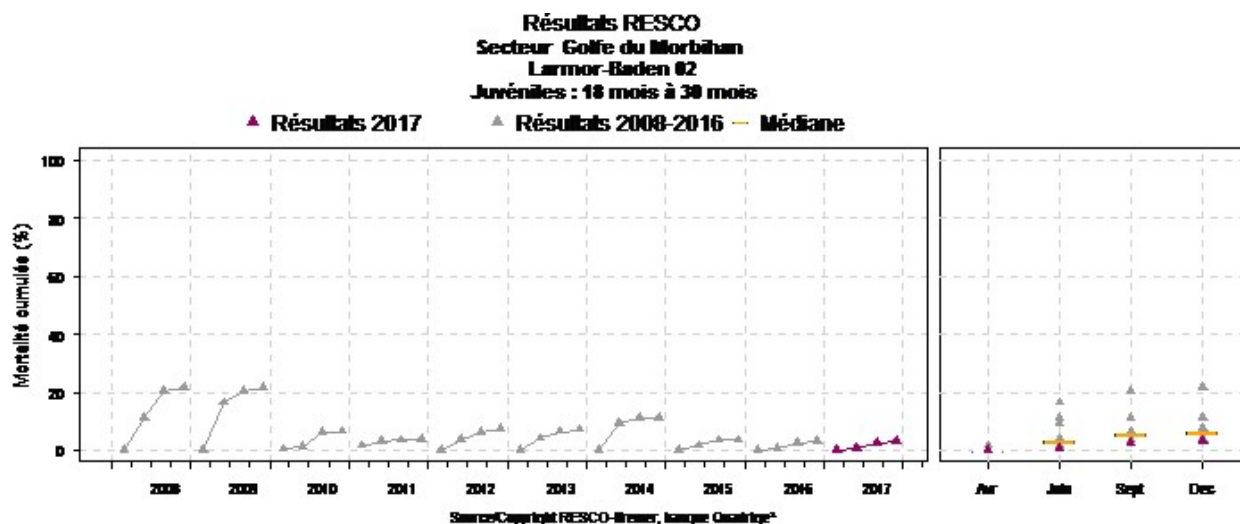
Pour le **lot de naissain** du site de la « **Rivière de Pénerf** », le gain de poids moyen est de 26 g, ce qui représente un poids moyen en dessous de la médiane calculée pour les 10 années. La rivière de Pénerf se distingue par une croissance assez faible depuis 2009, faisant de ce site un secteur d'élevage moyen.

Le gain de poids moyen **des juvéniles de 18 mois** est de 28,6 g. La croissance est inférieure à celle des années 2015 et 2016 mais reste proche de celle de la médiane calculée pour la période 2008-2017.

Le gain de poids moyen **des huîtres adultes** en fin d'année 2017 est de 30 g, inférieur à la valeur médiane calculée pour les dix ans, sur ce site.

8.3.2. Mortalités

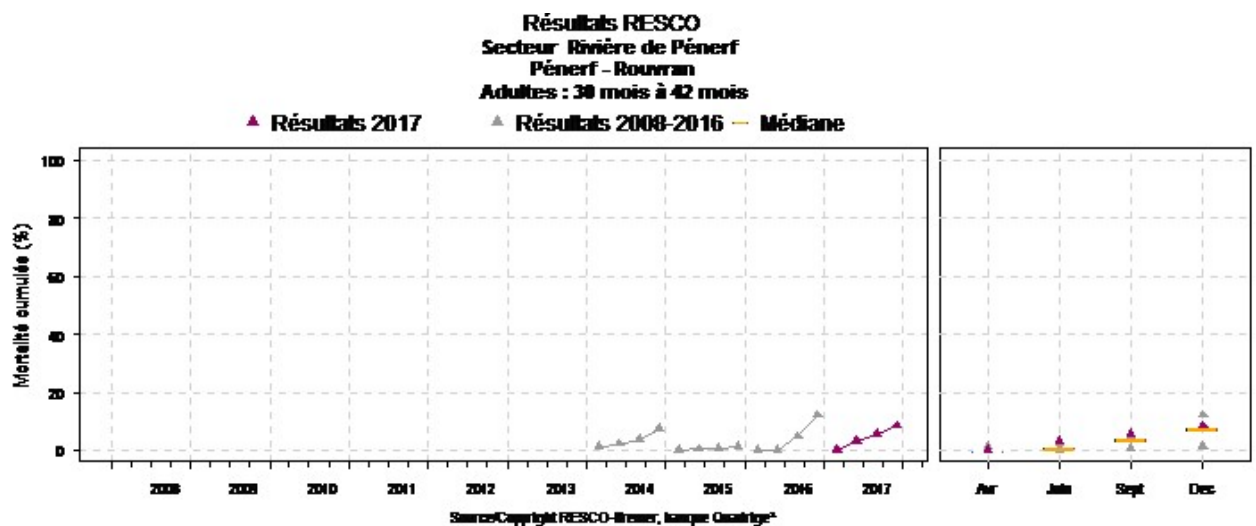
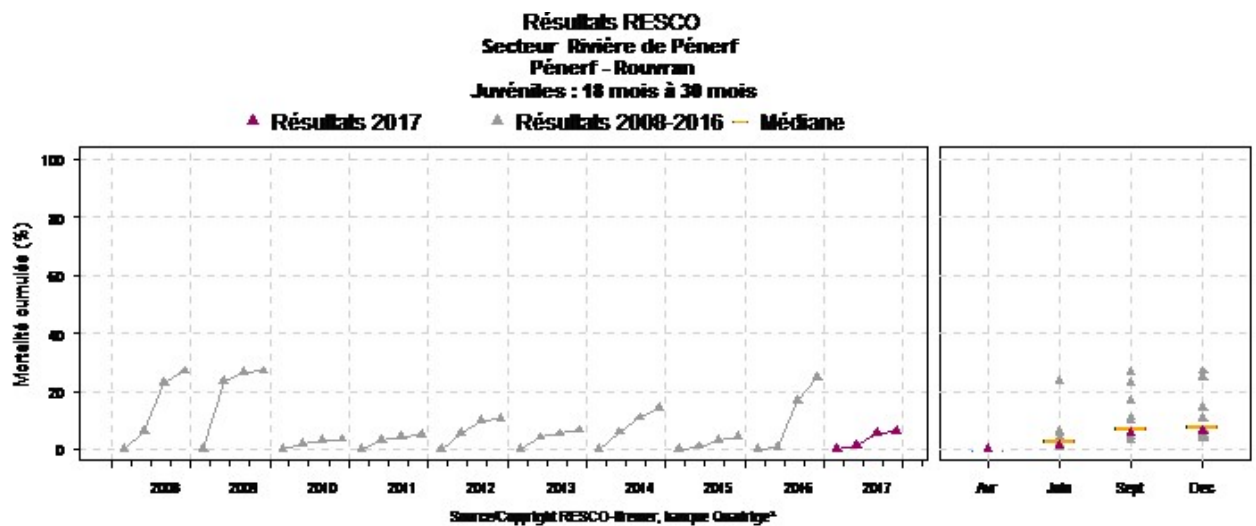
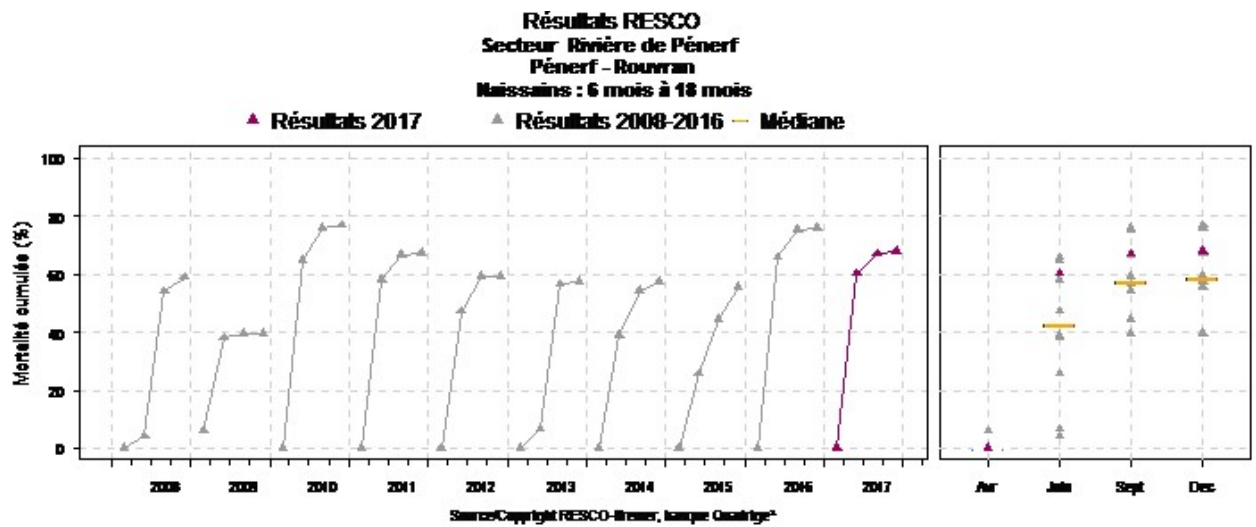




La mortalité cumulée en 2017 du lot de **naissain** à Larmor-Baden est de 65.5%. Elle est comparable à celle observée à l'échelle nationale qui est de 66%. Elle est toutefois supérieure à la valeur médiane calculée sur 10 ans.

Pour les lots de **juvéniles**, la mortalité cumulée demeure **faible** (3,1 %). Elle est en dessous de la valeur médiane calculée sur 10 ans.

Le lot d'**huîtres adultes** de 30 mois présente une mortalité cumulée de 10,3 %. Cette mortalité est un peu supérieure à celle observée sur l'ensemble des sites français qui est de 7,2 %. Elle reste cohérente avec la valeur médiane calculée sur 10 ans.



Le taux de mortalité cumulée **du naissain** en 2017 est de 71,9%. Il est supérieur à la médiane calculée sur la période 2008-2017 et à la moyenne nationale qui est de 66%. La mortalité est essentiellement printanière et a été observée la deuxième quinzaine du mois de mai.

Le taux de mortalité cumulée du lot **de juvéniles** est de 9.1%. Il est comparable à la médiane calculée pour les dix années. La mortalité des juvéniles à Pénerf correspond à la moyenne nationale de 8%.

La mortalité cumulée des **huîtres adultes** de 30 mois est de 9.7 %. Ces valeurs sont comparables avec celle de la valeur médiane calculée sur dix ans.



9. Surveillance des peuplements benthiques

9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT-Bretagne

Le **REBENT** (réseau **benthique**) 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 décomposait jusqu'en 2015 en deux approches :

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

Depuis 2016, le REBENT Bretagne est désormais exclusivement stationnel ; il continue de remplir les objectifs précédemment cités et de contribuer au développement des protocoles nationaux (et dans le cadre de la DCSMM en particulier).

9.2. Du REBENT-Bretagne à la DCE-Benthos

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 DCE⁷. 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 du REBENT ont alimenté 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

⁷ http://envlrit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/elements_de_qualite_ecologique#biolo1

protection. La sélection des habitats/biocénoses suivis dans chaque zone géographique tient compte de leur représentativité, leur importance écologique, leur sensibilité et leur vulnérabilité.

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 hydrographique⁸.

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 éventail d'habitats (Tableau 1). Selon les paramètres considérés, les fréquences appliquées dans le cadre de la DCE-Benthos et du REBENT-Bretagne sont identiques ou plus élevées pour le second réseau, mais les protocoles adoptés sont identiques ou comparables.

Tableau 1 : Suivis des habitats benthiques : paramètres, type et périodicité.

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	surfacique	non	2 à 3 fois par an
Macroalgues médiolittorales de Méditerranée	zonal	Sans objet	1 fois tous les 3 ans
Macrophytes lagunes de Méditerranée	stationnel	Sans objet	1 fois tous les 3 ans
Herbiers à <i>Zostera marina</i>	surfacique	non	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	1 à 2 fois par an	1 fois par an
Herbiers à <i>Zostera noltei</i>	surfacique	non	1 fois tous les 6 ans
	stationnel	non	1 fois par an
Herbiers à <i>Posidonia oceanica</i>	surfacique	Sans objet	non
	stationnel	Sans objet	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 surfacique est définitivement stoppée au sein du REBENT depuis fin 2015.

⁸ http://envlitt.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin

Les acteurs

Hormis les acteurs de l'Ifremer, les réseaux REBENT-Bretagne et DCE-Benthos 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 I (station biologique d'Arcachon), Bretagne Occidentale (Institut Universitaire Européen de la Mer), La Rochelle, Nice, 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.

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 mis en œuvre par bassin hydrographique. La diffusion des résultats liés à la DCE se fait donc généralement par bassin (atlas9) et/ou par élément de qualité (rapports téléchargeables sur les sites ARCHIMER ou ENVLIT).

Les résultats du REBENT sont présentés avec les résultats de la Directive Cadre sur l'Eau.

⁹ 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

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 côtières 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, pour permettre de présenter à l'Europe un rapport sur l'état des eaux de chaque district hydrographique,
- le **contrôle opérationnel**, réalisé dans toutes les masses d'eau risquant de ne pas atteindre les objectifs de qualité écologique, pour y suivre l'incidence des pressions exercées par les activités humaines,
- le **contrôle d'enquêtes**, mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel ou de bonne connaissance des pressions,
- les **contrôles additionnels**, qui vont s'attacher à vérifier les pressions qui affectent des zones dites protégées, parce que nécessitant une protection spéciale dans le cadre d'une législation communautaire spécifique (eaux de baignade et zones conchylicoles par exemple).

Les programmes du contrôle de surveillance fournissent des informations pour :

- compléter et valider la procédure d'état des lieux détaillée à l'annexe II de la DCE,
- concevoir de manière efficace et valable les futurs programmes de surveillance,
- évaluer les changements à long terme des conditions naturelles,
- évaluer les changements à long terme résultant d'une importante activité anthropique.

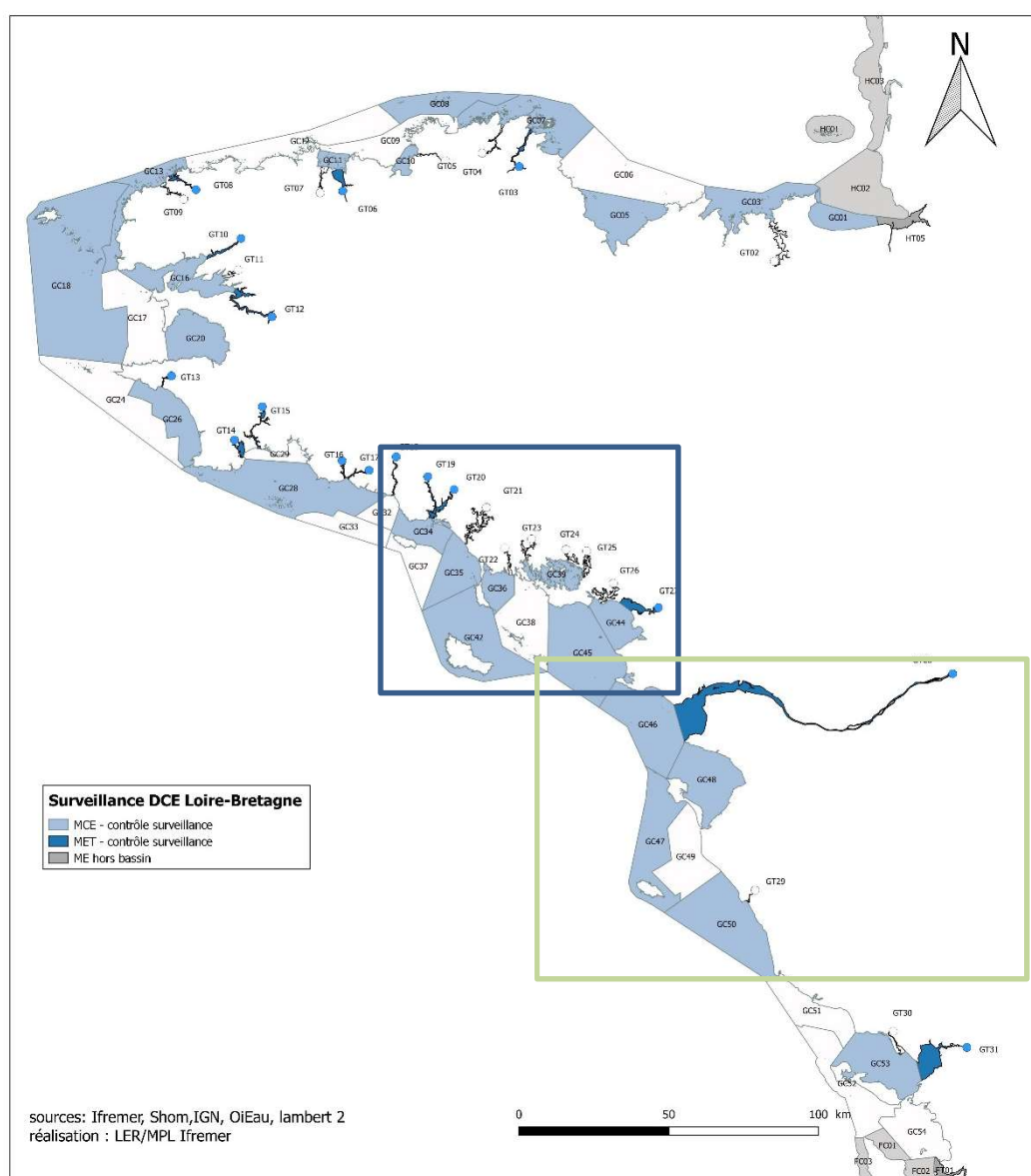
Ils reposent sur plusieurs types de paramètres permettant de caractériser :

- la qualité biologique (algues, angiospermes, phytoplancton, communautés benthiques....),
- la qualité hydromorphologique,
- la qualité physico-chimique (température, salinité, turbidité, oxygène dissous ...),
- les polluants de la liste de substances prioritaires qui sont rejetés dans le bassin ou le sous-bassin hydrographique.

10.2. Directives Cadre sur l'Eau en Loire Bretagne

Le bassin Loire-Bretagne est composé de 39 masses d'eau côtière 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 la LER MPL implantation de Nantes
Masses d'eau suivies par la LER MPL implantation de La Trinité

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. La Surveillance DCE exercée 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 dans le Morbihan 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, les 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).

Les stations suivies pour chaque masse d'eau ont été définies sur la base des réseaux existants REPHY, ROCCH et REBENT. Ils sont présentés dans l'atlas interactif Loire Bretagne.¹⁰

Le LER/MPL Nantes réalise le suivi du phytoplancton (prélèvements, analyses, traitement des données) dans les masses d'eau côtière de son secteur. Par ailleurs, il se charge de l'analyse des nutriments (nitrate, nitrite, phosphate, ammonium, silicate) dans les masses d'eau côtière et de transition

¹⁰ http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=LB

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.

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

Les résultats présentés ci-dessous résultent de l'évaluation faite en 2018 et intégrant le jeu de données 2016.

Sur le secteur, sept masses d'eau montrent une qualité qui n'est pas satisfaisante : le Golfe du Morbihan (GC39), la Baie de Vilaine (côte) (GC44), la Laïta (GT18), le Blavet (GT 20), la Ria d'Etel (GT21), la rivière de Vannes (GT24). Les autres masses d'eau sont de « bonne » ou « très bonne » qualité.

Numéro ME	Nom ME	Qualité globale	Qualité écologique	Qualité chimique	
FRGC34	Lorient - Groix			Biote : TBT Sed : B(ghi)P ; FLT ; Pb.,	
FRGC35	Baie d'Etel				
FRGC36	Baie de Quiberon			Sed : ANT ; B(a)P ; B(ghi)P ; FLT ; I(c,d)P Dire d'expert.	
FRGC37	Groix (large)			I	
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)				
FRGC39	Golfe du Morbihan		MAB		Très bon état
FRGC42	Belle-Ile				Bon état
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)		1- MAB / 2-Phyto (moyen)		Moyen
FRGC45	Baie de Vilaine (large)			Sed : Pb - Dire d'expert	Médiocre
FRGT18	La Laïta		Poisson	Sed : Pb	Mauvais
FRGT19	Le Scorff				
FRGT20	Le Blavet		MAB	Sed : B(ghi)P	
FRGT21	Ria d'Etel		MAB	I	
FRGT22	Rivière de Crac'h			I	
FRGT23	Rivière d'Auray			I	
FRGT24	Rivière de Vannes		MAB	I	
FRGT25	Rivière de Noyal				
FRGT26	Rivière de Penerf			I	
FRGT27	La Vilaine				

MAS = macroalgues subtidales --- MAB = bloom de macroalgues (algues vertes) --- I = inconnu

Sed = sédiment-- Pb = Plomb --

B(ghi)p = benzo(ghi)pérylène---FLT = Fluoranthène--B(a)p=benzo(a)pyrène--I(c,d)P = Indéno(1,2,3-cd)pyrène

Cinq masses d'eau présentent d'importants blooms d'algues vertes comme le montre le résultat de l'indicateur bloom de macroalgues qui est « moyen » dans le Golfe du Morbihan, le Blavet, la Ria d'Etel et la Rivière de Vannes. Le résultat de cet indicateur est « médiocre » en baie de Vilaine. Dans cette

masse d'eau, l'eutrophisation entraîne aussi une qualité « moyenne » de l'indicateur phytoplancton. L'eutrophisation en baie de Vilaine est étudiée dans le cadre du projet de recherche DIETE¹¹.

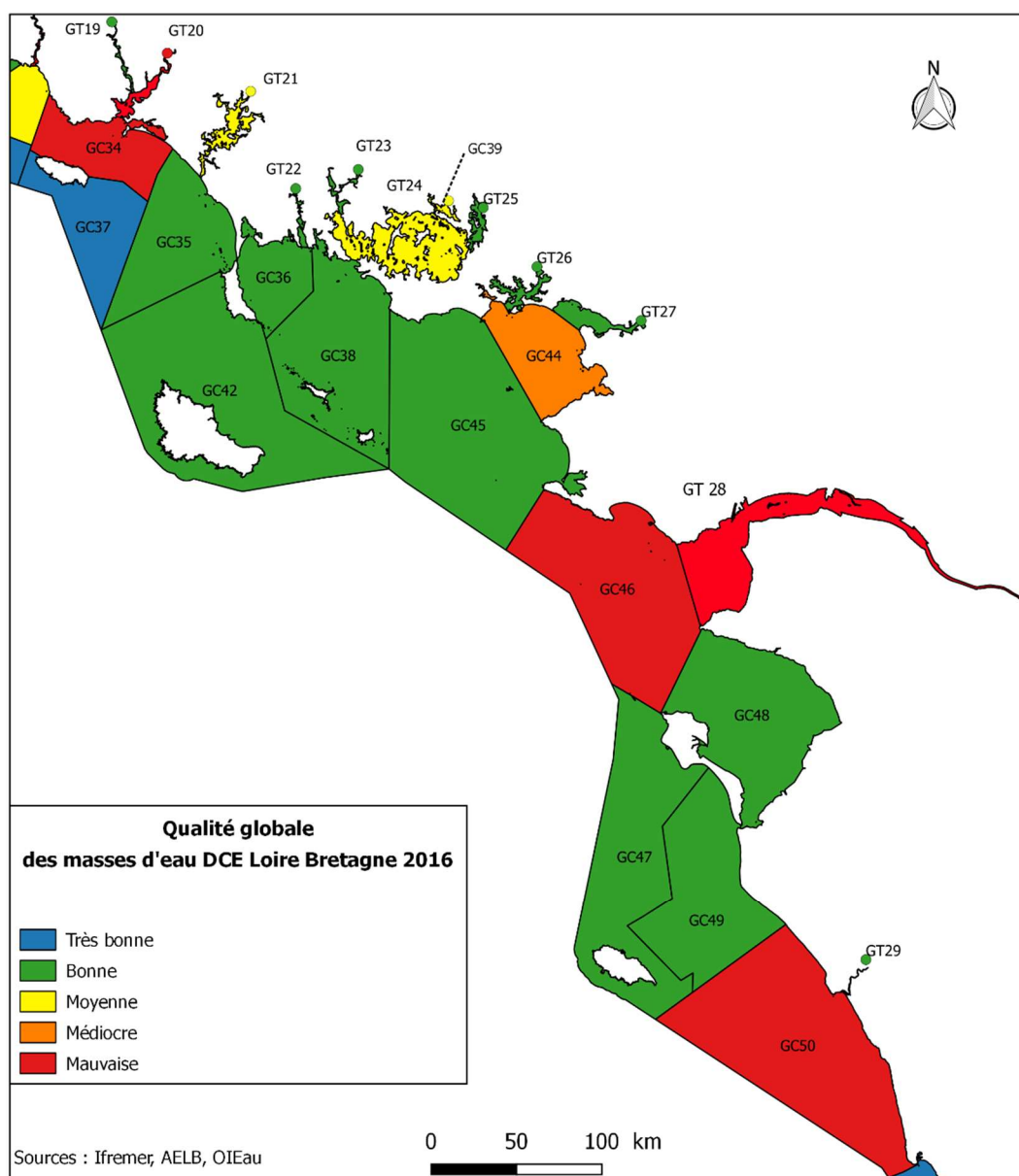
La Laïta présente une qualité écologique moyenne à cause de l'indicateur poisson. Globalement la densité totale des poissons y est moyenne et révèle un niveau de pression anthropique assez élevé.

D'un point de vu chimique deux secteurs ressortent : le secteur de Lorient avec un déclassement des masses d'eau **Lorient-Groix (GC34)** et **Le Blavet (GT21)** ainsi que le secteur de la **Laïta (GT18)**. Les contaminations en HAP, TBT et Pb, identifiées dans le secteur lorientais, pourraient être liées aux activités industrielles et portuaires du secteur. La Laïta présente une contamination en plomb sans qu'aucune piste de contamination ne puisse être avancée.

La baie de Quiberon (GC36) présente des niveaux anormalement élevés en HAP sur seulement une de ses deux stations de sédiment au niveau de « Large Port Haliguen ». Ces résultats, très supérieurs aux stations voisines et aux médianes Loire-Bretagne, laissent suggérer qu'il peut s'agir d'erreurs analytiques (Chiffolleau, 2017). C'est pourquoi cette masse d'eau est classée en « bonne » qualité chimique à dire d'expert.

La « Baie de Vilaine (large) » GC45 présente une contamination en plomb sur une seule des 7 stations suivies pour le sédiment. Il s'agit de la station « Grand Traict 2 », située dans le Traict du Croisic, au nord de la presqu'île du Croisic. Cette contamination isolée n'étant pas représentative de l'ensemble de la masse d'eau, cette masse d'eau est évaluée de « bonne » qualité chimique à dire d'expert. Cependant, il est important d'essayer de comprendre l'origine de la contamination en plomb du sédiment dans le Traict du Croisic.

¹¹ Souchu Philippe, Cochenne-Laureau Nathalie, Ratmaya Widya, Retho Michael, Andrieux Françoise, Le Merrer Yoann, Barille Laurent, Barille Anne-Laure, Goubert Evelyne, Plus Martin, Laverman Anniet (2018). **Diagnostic étendu de l'eutrophisation (DIETE). Rôle des sédiments dans le cycle des nutriments et impacts sur l'eutrophisation de la baie de Vilaine (2014-2017)**. Rapport de contrat. RST/LER/MPL/18.04. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00425/53695/>



Qualité des masses d'eau DCE 2016 – Secteur Morbihan Pays de Loire - données collectées jusqu'au 31/12/2016

10.4. L'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 visualiser la 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

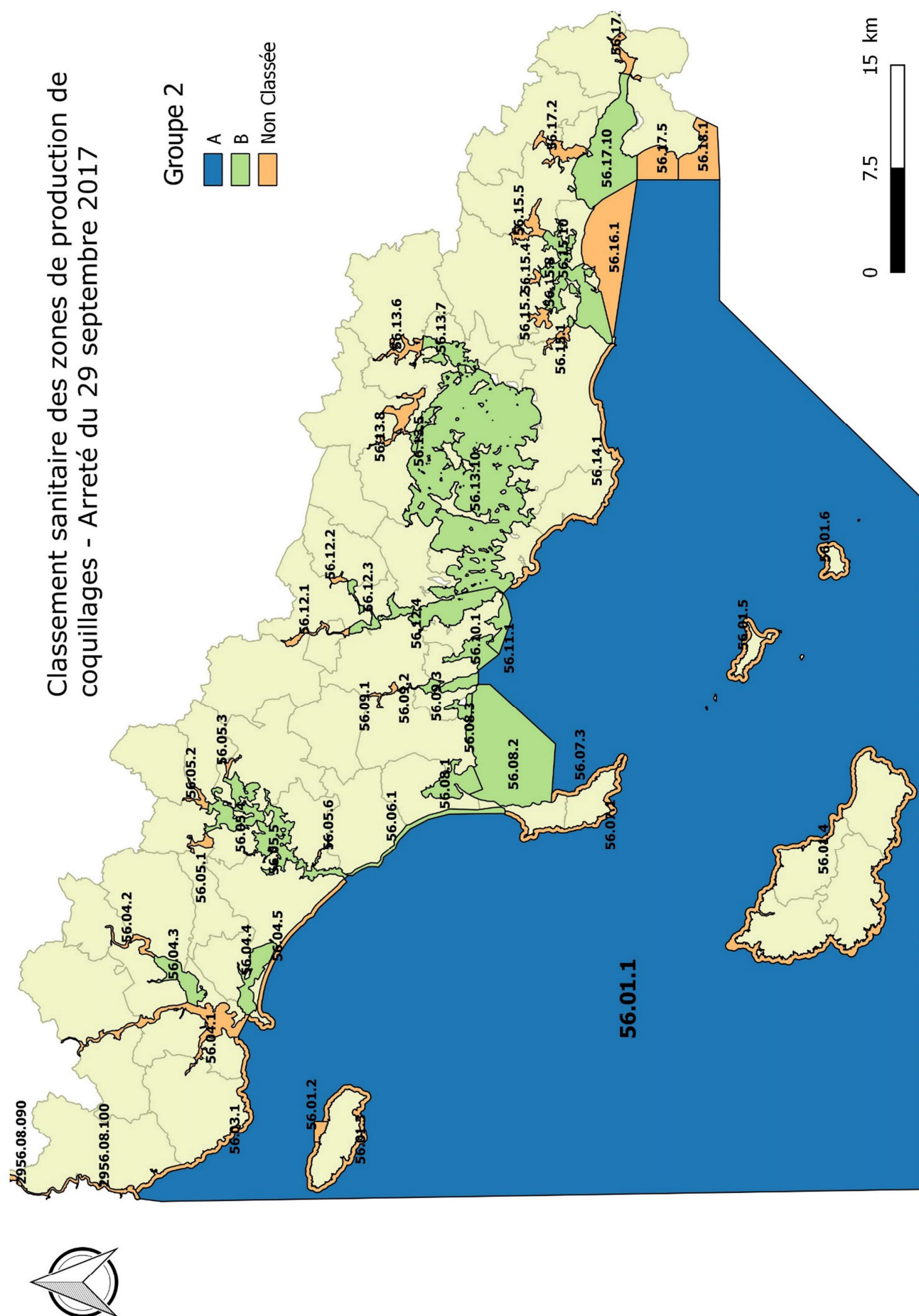
Les atlas permettent également de visualiser des points de surveillance et donnent des indications sur les textes réglementaires, les paramètres suivis, les fréquences d'échantillonnage, les opérateurs de terrain et de laboratoire.

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

Classement de zones

Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département du Morbihan. Edition 2018. Piquet Jean-Come, Gabellec Raoul, Manach Soazig, Retho Michael, Cochenne-Laureau Nathalie (2018). RBE/SG2M/LSEM/18.01. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00450/56157/>

Après un rappel des objectifs, du fonctionnement et de la méthode d'interprétation des résultats des réseaux de contrôle microbiologique (REMI) et de surveillance chimique (ROCCH), ce rapport inclut un bilan national et décrit le programme annuel du département du Morbihan. Il présente l'ensemble des résultats obtenus, en particulier l'estimation de la qualité microbiologique et chimique des zones de production de coquillages classées pour la période 2015-2017. En 2017, la surveillance microbiologique des zones de production conchylicole a concerné 51 zones classées. Selon les critères réglementaires pris en compte (règlement CE n°854/2004, modifié par le règlement n°2285/2015), la qualité microbiologique est estimée en « A » pour 23 zones de production, en « B » pour 25 zones de production, et 3 zones ne disposent pas d'un nombre de données suffisant pour évaluer la qualité. 8 zones présentent une qualité estimée discordante avec le classement administratif en vigueur. 5 zones classées A sont estimées de qualité B, et 3 zones classées B sont estimées de qualité A.



11. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Le site Ifremer	http://www.ifremer.fr/
Le site environnement	http://envlit.ifremer.fr/
Le site RESCO	http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole
Le site VELYGER	http://wwz.ifremer.fr/velyger
Le site REBENT	http://www.rebent.org/
Bulletins RNO	http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno
Le site archimer	http://archimer.ifremer.fr/

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

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

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

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

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

Les évaluations DCE

<http://envlit.ifremer.fr/documents/publications>, thème Directive Cadre sur l'Eau

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>

Observations et prévisions côtières <http://www.previmer.org>

Les bulletins previmer

http://www.previmer.org/newsletter/bulletin_d_informations_de_previmer

Serveur Nausicaa Golfe de Gascogne : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/gascogne/index.htm> /

Plateau Ouest europeen : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/marcoast/index.htm> / Méditerranée

Ouest : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/medit/index.htm> / Manche/mer du nord :
<http://www.ifremer.fr/nausicaa/roses/index.htm>

Rapports et publications du laboratoire

Bizzozero Lucie (2017). Directive cadre sur l'eau. Bassin Loire-Bretagne. Contrôle de surveillance dans les masses d'eau côtière et de transition. Actions menées par Ifremer en 2015. RST/LER/MPL/17.12. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00392/50341/>

Bizzozero Lucie (2017). Les impacts du changement climatique sur les eaux côtières et les écosystèmes marins côtiers. Comité de Bassin Agence de l'Eau Loire Bretagne, Orléans le 06/06/2017.

Bizzozero Lucie (2017). Les impacts du changement climatique sur les eaux côtières et les écosystèmes marins côtiers. Forum de l'eau du bassin Loire Bretagne, Nantes le 02/10/2017.

Bizzozero Lucie, Souchu Philippe, Bouget Jean-François, Cochennec Nathalie, Collin Karine, Fortune Mireille, Gabellec Raoul, Le Merrer Yoann, Pierre-Duplessix Olivier, Ratmaya Widya, Retho Michael, Manach Soazig, Schapira Mathilde, Schmitt Anne, Stanisière Jean-Yves (2017). Diagnostic de l'eutrophisation dans la baie de Vilaine par les outils réglementaires de la DCE. Comité de Pilotage DIETE, Journée de restitution des résultats, 11 décembre 2017 à Nantes.

Cochennec-Laureau Nathalie (2017). L'eutrophisation s'intensifie dans le Mor Braz. Actualité Cultures marines n°310. Octobre 2017.

Cochennec-Laureau Nathalie (2018). Rapport d'activités 2017 Laboratoire Environnement Ressources du Morbihan-Pays de Loire. Réf. ODE/UL/LER-MPL/18.06. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00439/55061/>

Cochennec-Laureau Nathalie, Treguier Cathy, Ballu Sylvain, Schapira Mathilde et Bizzozero Lucie (2017). La surveillance de la qualité du milieu marin et des habitats dans le Golfe du Morbihan. Conférence GMVA, Les rendez-vous de l'Eau, les atouts d'une gestion intégrée. Vannes, le 06/07/2017.

Le Merrer Yoann (2017). Etude du cycle silicium dans les sédiments de la baie de Vilaine. Restitution au Comité de Pilotage N°5 du programme DIETE. 11 décembre, Ifremer Nantes.

Morelle, J., Schapira, M., Claquin, P., 2017. Dynamics of phytoplankton productivity and exopolysaccharides (EPS and TEP) pools in the Seine Estuary (France, Normandy) over tidal cycles and over two contrasting seasons. *Marine Environmental Research* 131, 162–176. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2017.09.007>

Morin Jacques, Richard Benjamin, Treguier Cathy (2017). Qualité sanitaire des gisements naturels de coquillages. Morbihan. Pêche à pied récréative. Année 2017. Ifremer/RST/LER/MPL - 17/011. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00393/50395/>

Observatoire de l'eau du Morbihan (2017). Rapport établi par les services et établissements publics de l'Etat (ARS, Ifremer, DDTM, DREAL, AELB) avec le concours de Meteo France, du Conseil General du Morbihan, du BRGM, de l'ONEMA et du CEVA (Impression en cours). Contribution du LER/MPL pour la partie littorale.

Pasqualini Vanina, Derolez Valerie, Garrido Marie, Orsoni Valerie, Etourneau Sabrina, Leoni Vanina, Rebillout Patrick, Laugier Thierry, Souchu Philippe, Malet Nathalie (2017). Spatiotemporal dynamics of submerged macrophyte status and watershed exploitation in a Mediterranean coastal lagoon: Understanding critical factors in ecosystem degradation and restoration. *Ecological Engineering*, 102, 1-14. <http://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.01.027>

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, Foullaron 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>

Pepin Jean-Francois, Benabdelmouna Abdellah, Degremont Lionel, Guesdon Stephane, Le Moine Olivier, Morga Benjamin, Bierne Nicolas, Travers Marie-Agnes, Robert Stephane, Soletchnik Patrick, Le Merrer Yoann, Schmitt Anne, Souchu Philippe (2017). Mortalités de moules bleues dans les secteurs mytilicoles charentais et vendéens : description et facteurs liés – MORBLEU. R.INT.RBE/SG2M-LGPM. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00391/50288/>

Pinay Gilles, Gascuel Chantal, Menesguen Alain, Souchon Yves, Le Moal Morgane, Levain Alix, Moatar Florentina, Pannard Alexandrine, Souchu Philippe (2017). L'eutrophisation : manifestations, causes, conséquences et prédictibilité. Synthèse de l'Expertise scientifique collective CNRS - Ifremer - INRA - Irstea . <http://archimer.ifremer.fr/doc/00408/51903/>

Piquet Jean-Come, Boulben Sylviane, Cheve Julien, Derrien Annick, Lamort Laure, Marco-Miralles Francoise, Marzin Anahita, Meteigner Claire, Morin Dimitri, Orsoni Valerie, Treguier Cathy, Verin Francoise, Amouroux Isabelle, Catherine Martial, Miossec Laurence (2017). REMI dataset : the French microbiological monitoring program of mollusc harvesting areas. SEANOE. <http://doi.org/10.17882/47157>

Polsenaere Pierre, Soletchnik Patrick, Le Moine Olivier, Gohin Francis, Robert Stephane, Pepin Jean-Francois, Stanisiere Jean-Yves, Dumas Franck, Bechemin Christian, Goulletquer Philippe (2017). Potential environmental drivers of a regional blue mussel mass mortality event (winter 2014, Breton Sound, France). Journal Of Sea Research , 123, 39-50. <http://doi.org/10.1016/j.seares.2017.03.005>

Ratmaya Widya (2017). Etude du cycle de l'azote et du phosphore dans les sédiments de la baie de Vilaine. Journée de restitution du programme DIETE, 11/12/2017 à Nantes

Ratmaya Widya (2017). Rôle des sédiments dans l'eutrophisation de la baie de Vilaine. Restitution au Comité de Pilotage N°5 du programme DIETE. 11 décembre, Ifremer Nantes

Ratmaya Widya, Souchu Philippe, Soudant Dominique, Salmon-Monviola Jordy, Cochenne-Laureau Nathalie, Goubert Evelyne, Andrieux Francoise, Barille Laurent (2017). L'abatement du phosphore dans la Loire et la Vilaine s'est accompagné d'une aggravation de l'eutrophisation dans la Baie de Vilaine. Colloque de prospective Surfaces et Interfaces Continentales et Ecosphère: Quelles priorités pour la recherche ? 9 oct. 2017 - 31 déc. 2018 CNAM, Paris, France.

Ratmaya Widya., Souchu Philippe., Soudant Dominique. et Cochenne-Laureau Nathalie. (2017). DIETE : Diagnostic Etendu de l'Eutrophisation dans le Mor Braz en retraçant son évolution au cours des 30 dernières années. Assemblée Générale de CAP 2000. 15 septembre 2017 à Auray.

REPHY – French Observation and Monitoring program for Phytoplankton and Hydrology in coastal waters (2017). REPHY dataset. French Observation and Monitoring program for Phytoplankton and Hydrology in coastal waters. 1987-2016 Metropolitan data. SEANOE . <http://doi.org/10.17882/47248>

1

REPHYTOX - French Monitoring program for Phycotoxins in marine organisms (2017). REPHYTOX dataset. French Monitoring program for Phycotoxins in marine organisms. Data since 1987. SEANOE, <http://doi.org/10.17882/47251>

Retho Michael (2017). Dynamique du phytoplancton dans la baie de Vilaine en 2015 et 2016. Restitution au Comité de Pilotage N°5 du programme DIETE. 11 décembre, Ifremer Nantes

Retho Michael (2017). Qualification des données acquises par la station de mesure MOLIT en baie de Vilaine de février à octobre 2016. RST/LER/MPL/17.06. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00384/49565/>

Retho Michael (2017). Qualification des données acquises par la station de mesure MOLIT en baie de Vilaine de février à octobre 2016. RST/LER/MPL/17.06. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00384/49565/>

Retho Michael, Bizzozero Lucie, Le Merrer Yoann, Manach Soazig, Collin Karine, Fortune Mireille, Schmitt Anne, Gabellec Raoul, Souchu Philippe et Cochennec Laureau Nathalie (2017). Bilan des observations hydrologiques du secteur côtier au large de la Loire et de la Vilaine en 2016. RST/LER/MPL/17.19. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00416/52720/>

Schapira Mathilde, Souchu Philippe, Ratmaya Widya, Retho Michael, Manach Soazig, Fortune Mireille, Schmitt Anne, Gabellec Raoul, Collin Karine, Le Merrer Yoann, Pierre-Duplessix Olivier, Bizzozero Lucie, Cochennec-Laureau Nathalie (2017). Les eaux colorées au large de l'estuaire de la Loire : des réponses et des questions. Journée de restitution du programme DIETE, 11/12/2017 à Nantes.

Schapira Mathilde, Souchu Philippe, Ratmaya Widya, Retho Michael, Manach Soazig, Fortune Mireille, Schmitt Anne, Gabellec Raoul, Collin Karine, Le Merrer Yoann, Pierre-Duplessix Olivier, Bizzozero Lucie, Cochennec-Laureau Nathalie (2017). Les phénomènes d'eaux colorées au large de la Loire et de la Vilaine : risques et enjeux. Intervention au Comité Régional de la Conchyliculture de Bretagne Sud, le 15 nov. 2017, Auray.

Souchu Philippe (2017). Rappels sur le rôle des sédiments dans les processus d'eutrophisation. Restitution au Comité de Pilotage N°5 du programme DIETE. 11 décembre, Ifremer Nantes

Souchu Philippe, Cochennec-Laureau Nathalie, Ratmaya Widya, Retho Michael, Andrieux-Loyer Françoise, Le Merrer Yoann, Barillé Laurent, Barillé Anne-Laure, Goubert Evelyne, Laverman Annet (2018). Diagnostic Étendu de l'Eutrophisation. Rôle des sédiments dans le cycle des nutriments et impacts sur l'eutrophisation de la baie de Vilaine. Rapport période 2014-2017 pour AELB. Rapport RST/LER/MPL/18.04. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00425/53695/54593.pdf>

Thorel, M., Claquin, P., Schapira, M., Le Gendre, R., Riou, P., Goux, D., Le Roy, B., Raimbault, V., Deton-Cabanillas, A.-F., Bazin, P., Kientz-Bouchart, V., Fauchot, J., 2017. Nutrient ratios influence variability in Pseudo-nitzschia species diversity and particulate domoic acid production in the Bay of Seine (France). Harmful Algae 68, 192–205. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2017.07.005>

Treguier Cathy (2017). Etude sanitaire du golfe du Morbihan. Zone N° 56.13.1. Département du Morbihan. RST/LER-MPL/17-05. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00375/48590/>

Treguier Cathy (2017). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole - Département du Morbihan - Edition 2017. RST/LER/MPL/17/11. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00386/49704/>

Treguier Cathy (2017). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole - Département du Morbihan - Edition 2017. RST/LER/MPL/17/11. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00386/49704/>

Tréguier Cathy (2017). Les stations d'épuration, clefs de la qualité de l'eau. Dossier Cultures marines n°309. Septembre 2017.

Autre documentation

Chiffolleau JF., 2017. La contamination chimique sur le littoral Loire-Bretagne. Résultats de 35 années de suivi du Réseau d'Observation de la Contamination Chimique. RST.RBE-BE/2017.02.

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

Journées REPHY 2014 Tome 1 Compilation des interventions pour la session environnementale, surveillance et recherche. Rapport DYNECO/VIGIES 2014-10.01 – http://envlit.ifremer.fr/content/download/82718/597161/version/4/file/Compilation-journees_REPHY-2014-Tome1-session_environnement_web.pdf.

Journées REPHY 2014 Tome 2 Compilation des interventions pour la session sanitaire, surveillance et recherche. Rapport DYNECO/VIGIES 2014-10.02- http://envlit.ifremer.fr/content/download/82719/597164/version/4/file/Compilation-journees_REPHY-2014-Tome2-session_sanitaire_web.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/>

12. Glossaire

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

Benthique

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

Bloom ou « poussée phytoplanctonique »

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

Conchyliculture

Elevage des coquillages.

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.

1

13. 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

MELLOR Alice
Secrétariat et Gestion
02 97 30 19 19

Personnel basé
à Nantes

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

Personnel basé
à La Trinité sur Mer

BOUGET Jean-François (correspondant RESCO)
GABELLEC Raoul (correspondant REMI et ROCCH)
MANACH Soazig
RETHO Michaël (correspondant REPHY et Hydrologie)
REBOUL Sébastien
STANISIERE Jean-Yves