

Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2018

Départements de Loire-Atlantique et
Vendée (Partie nord)



Financé en partie par



Port Joinville Ile d'Yeu (© Ifremer/Y. Le Merrer)

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2018

Laboratoire Environnement Ressources Morbihan – Pays de la Loire

Départements de Loire-Atlantique et Vendée nord

Station Ifremer de Nantes

Rue de l'île d'Yeu

BP 21105

44 311 Nantes Cedex01

Tél : 02 40 37 41 51

Fax : 02 40 37 40 26

Sommaire

Avant-propos.....	5
1. Résumé et faits marquants.....	7
2. Présentation des réseaux de surveillance	9
3. Localisation et description des points de surveillance	10
4. Conditions environnementales	25
5. Réseau de contrôle microbiologique.....	35
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	35
5.2. Documentation des figures.....	37
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	39
6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX	61
6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	61
6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX	62
6.3. Documentation des figures.....	64
6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	67
7. Réseau d'observation de la contamination chimique.....	79
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	79
7.2. Documentation des figures.....	84
7.3. Grilles de lecture	85
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	87
8. Réseau d'observations conchylicoles.....	107
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre d'ECOSCOPIA.....	107
8.2. Documentation des figures.....	111
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	113
9. Directives européennes et classement sanitaire.....	117
9.1. Directive Cadre sur l'Eau	117
9.2. Directive Cadre sur l'Eau en Loire Bretagne.....	118
9.3. La Surveillance DCE exercée par le laboratoire	119
9.4. L'atlas interactif.....	121
9.5. Classement de zones.....	123
10. Pour en savoir plus	125
11. Glossaire	129
12. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	131
13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques.....	132

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

Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral 2018. Résultats acquis jusqu'en 2018.

Ifremer/ODE/LITTORAL/LER/MPL/NT/Laboratoire Environnement Ressources ML/NT, 133 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, N. Cochenec Laureau

Par Mireille FORTUNE en collaboration avec l'équipe du laboratoire,

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 des 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).

Jusqu'en 2017, tous ces réseaux étaient 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. Depuis 2018, les prélèvements et les analyses des réseaux REMI et REPHYTOX sont passés sous maîtrise d'ouvrage directe de l'Etat, avec une assistance à maîtrise d'ouvrage et une gestion des données par l'Ifremer ; la coordination des réseaux DCE Benthos a également été redistribuée, mais l'Ifremer continue de gérer l'ensemble des données.

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

Les prélèvements et les analyses sont effectués sous assurance qualité. Les analyses destinées à la surveillance sanitaire des coquillages, 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 Quadrige² qui est le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales et forme une composante du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

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

Les stations d'observation et de surveillance figurant sur les cartes et les tableaux de ces bulletins régionaux s'inscrivent dans un schéma national. Ces documents sont téléchargeables sur le site Internet de l'Ifremer :

https://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux_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 Écosystème

1. Résumé et faits marquants



Suivi hydrologique

L'année 2018 s'est caractérisée par un début de période plutôt doux et pluvieux. Le cumul des précipitations a été supérieur à celui des médianes observées de 1987 à 2017 en particulier au mois de mars et de juin. Les débits importants de la Loire ont traduit les mauvaises conditions climatiques (pluviométries et inondations importantes) décrites sur l'ensemble du bassin versant de la Loire notamment au mois de juin.

A partir du mois de mai et jusqu'au mois de novembre, les niveaux d'insolation ont été supérieurs à ceux de la médiane observée de 1987 à 2017 et classent la période estivale 2018 parmi les plus chaudes depuis celle de 2003.



Suivi microbiologique

Parmi les 41 stations de surveillance, neuf ont présenté une bonne qualité microbiologique, 29 une qualité moyenne, et aucune station n'est de mauvaise qualité. Comparativement à l'année 2017, le nombre de stations présentant une tendance à l'amélioration est en augmentation : neuf stations présentent une tendance à l'amélioration en 2018 contre quatre en 2017. Les autres stations ne présentent aucune tendance significative sur les dix dernières années.

Cette année a été marquée aussi par une forte hausse des alertes préventives.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

En 2018, la biomasse sur les secteurs observés est restée comparable aux années précédentes. Des efflorescences phytoplanctoniques massives de *Prorocentrum sp* conduisant à des eaux brunes ont été observées à la limite du département de la Loire Atlantique et du Morbihan à la fin du mois de juin jusqu'au début du mois de juillet. Des eaux colorées vertes de *Lepidodinium chlorophorum* ont été recensées tout au long du mois de juillet et au début du mois d'août, en limite de département du Morbihan et de la Loire Atlantique dans le secteur de « Pen Bé » ainsi que sur les secteurs du nord de l'estuaire de la Loire (Baie de la Baule) et en Baie de Bourgneuf (au large de la Pointe Saint Gildas et de Pornic). Sur l'année 2018, l'espèce *Skeletonema sp.* a été l'espèce la plus présente sur les deux stations « Basse Michaud » et « Bois de la chaise large ». Le genre *Dinophysis* a été présent en Loire Atlantique de mai à octobre.

Les résultats des analyses de toxines lipophiles ont dépassé le seuil sanitaire sur la station de « L'île Dumet (a) » de mi-juin à fin juillet et de nouveau trois semaines en octobre. Le seuil sanitaire a également été dépassé une fois en juillet sur les stations « Pointe Castelli », « Traict de Pen Bé » et « Loire-Atlantique nord ».



Suivi des contaminants chimiques

Les concentrations en contaminants chimiques pour l'année 2018 sont globalement stables voire en baisse sur tous les secteurs de Loire-Atlantique et du nord Vendée. Les trois métaux réglementaires (Plomb, Cadmium et Mercure) présentent des niveaux inférieurs aux seuils sanitaires.

En revanche, les concentrations de cuivre et zinc sont en augmentation depuis 2014-2015 sur les stations « Noirmoutier - Coupelasse » et « Pointe de Chemoulin ». Les moules prélevées en février 2018 sur les stations « Ile Dumet (a) », « Pointe de Chémoulin » et « Ile d'Yeu Est » présentent une contamination en cuivre atypique, de moitié plus élevée que les années précédentes (13 à 17 mg/kg poids sec au lieu de 6 à 9 les années précédentes) sans qu'une explication précise soit connue. Cette tendance est à surveiller en 2019.



Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

Au niveau national, les suivis ECOSCOPA 2018 ont mis en évidence, comme pour les années précédentes, de fortes mortalités sur les lots de naissain, avec une moyenne nationale d'environ 69%. Les lots plus âgés, respectivement de 18 et 30 mois au début des suivis, ont présenté des taux de mortalité comparativement plus faibles, de 16 et 13% respectivement. Cependant, ces valeurs moyennes représentent des taux en légère hausse par rapport aux années précédentes. Les croissances observées pour les naissains sont comparables aux années précédentes, mais des hétérogénéités sont observables sur les lots plus âgés, en lien avec l'environnement dans lequel les lots ont été testés.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources MPL site de Nantes opère, sur le littoral des départements de Loire-Atlantique et Vendée nord, 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 Quadrigé² (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2018.






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
DCE Benthos	Réseau benthique
ECOSCOPA	Réseau d'observation du cycle de vie de l'huître creuse en lien avec les facteurs environnementaux

	REMI	REPHY	REPHYTOX	ROCCH	DCE Benthos	ECOSCOPA
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 réglementées 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, en lien avec les paramètres environnementaux (anciennement réseaux REMORA puis RESCO)
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 YTx. Toxine paralysante PSP (saxitoxine). Toxine amnésiante ASP (acide domoïque).	Métaux réglementés : Cd, Pb, Hg. Autres métaux : Cu, Zn, Ni, Ag. Contaminants organiques : fluoranthène, CB153, lindane, Somme PCDD+PCDF, Somme PCDD+PCDF+PCBdl, TBT, PBCnondl		Poids et taux de mortalité, chez des huîtres de trois classes d'âge (NSI de 6 mois, lot de 18 mois et lot de 30 mois issues d'une même cohorte)
Nombre de points 2018 (métropole)	392	203	295	127	427	8
Nombre de points 2018 du laboratoire ¹	46	11	21 stations suivies dont 14 ont été activées en 2018	11		1

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 les réseaux REPHY et le REPHYTOX, il s'agit des points actifs en 2018. 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 des points de ce bulletin

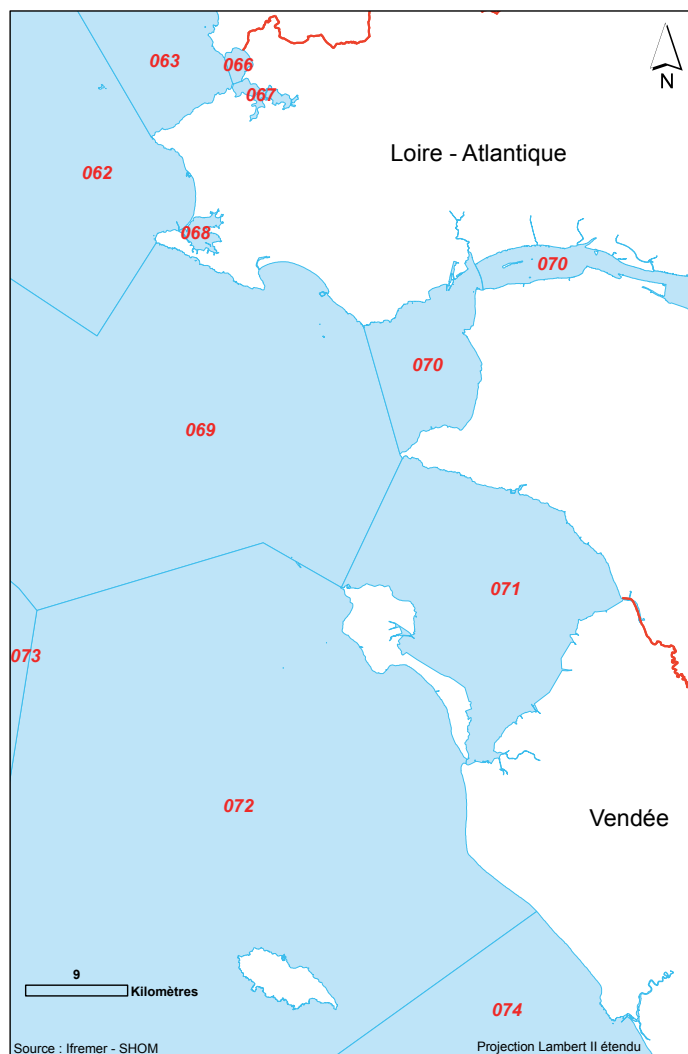
Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Coquille St-Jacques <i>Pecten maximus</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>		Pétoncle vanneau <i>Aequipecten opercularis</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>			
Eau de mer (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie, dont les nutriments)			

Selon la terminologie utilisée dans la base de données Quadrigé², les lieux de surveillance sont inclus dans des « zones marines ».

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

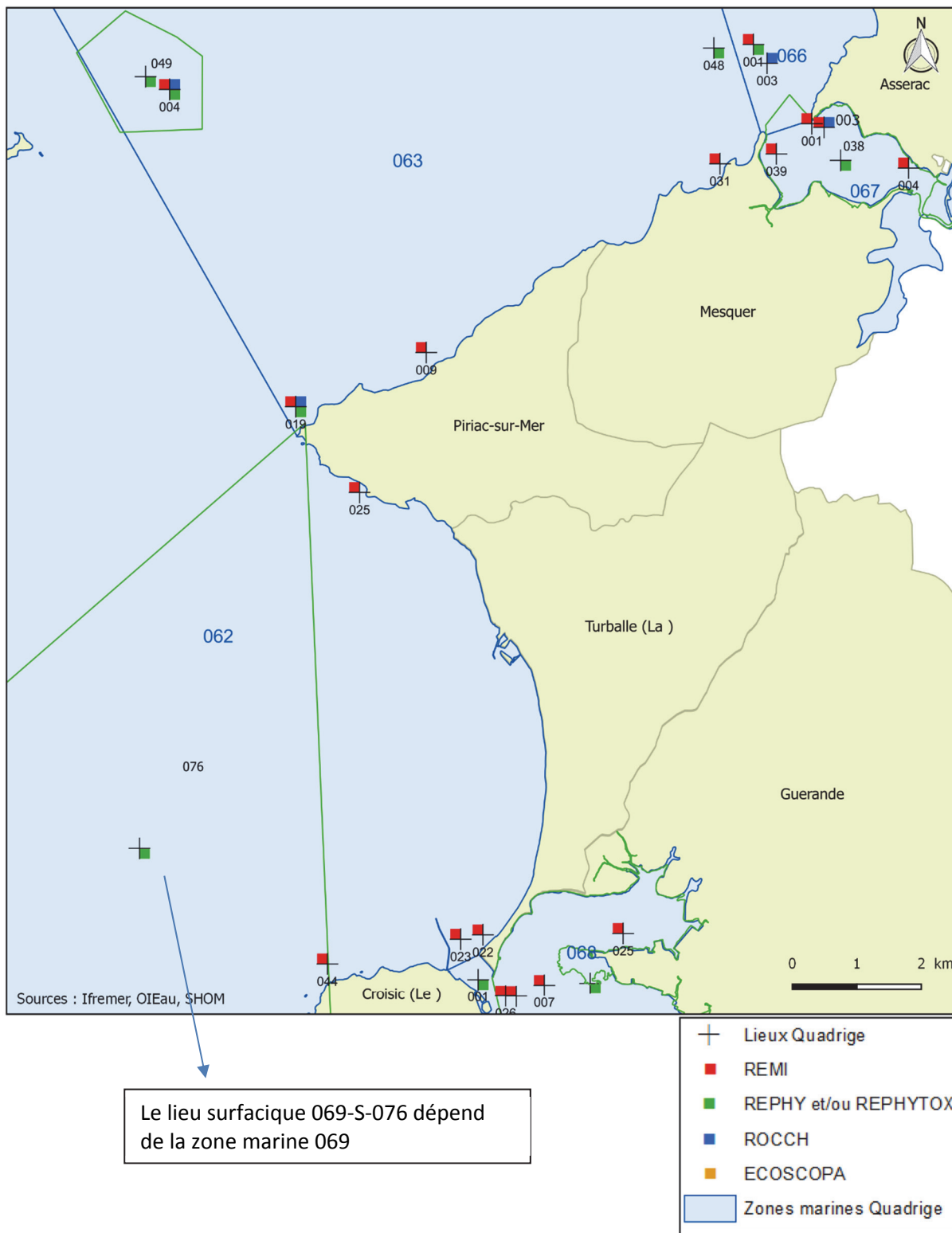
Localisation générale

Découpage Quadrigé² – Zones marines



062	Baie de Vilaine - large	070	Estuaire de Loire
063	Baie de Vilaine – côte	071	Baie de Bourgneuf
066	Pen bé	072	Vendée Nord
067	Traict de Pen Bé	073	Atlantique – large
068	Traict du Croisic	074	Olonne – Le Payré
069	Loire - large		

Zone N°062 à 067–Baie de Vilaine large au Traict de Pen Be



Zone N° 062 - Baie de Vilaine large et 063 Baie de Vilaine côte

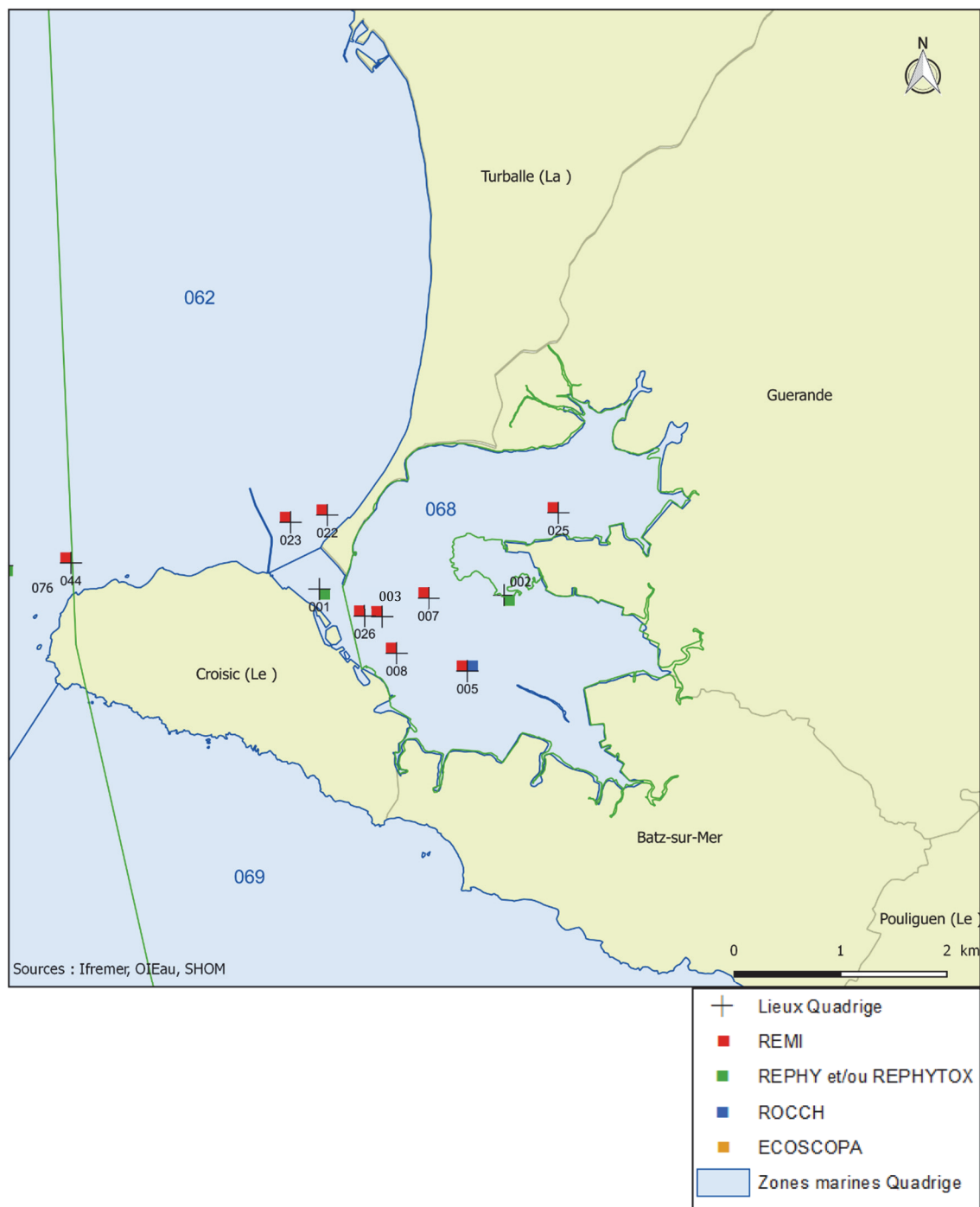
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
062-P-022	Barres de Pen Bron 1				
062-P-023	Barres de Pen Bron 2				
062-P-025	Lanroué				
062-P-044	Castouillet				
063-P-004	Ile Dumet (a) (devenu 063-S-049 pour moules depuis fin 2018)				
063-P-009	Ligogne				
063-P-019	Pointe Castelli				
063-P-031	Sorlock				

Zone N° 066 - Pen Bé et 067 Traict de Pen Bé












Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
066-P-001	Pont-Mahé (suivi par MPL/Lorient)				
066-P-003	Pen-Bé				
067-P-001	Pointe Pen Bé				
067-P-003	Traict Pen Bé			 **	
067-P-004	Le Frostidié				
067-S-038	Traict de Pen Bé				
067-P-039	Bole de Merquel				

** Non échantillonnés en 2018

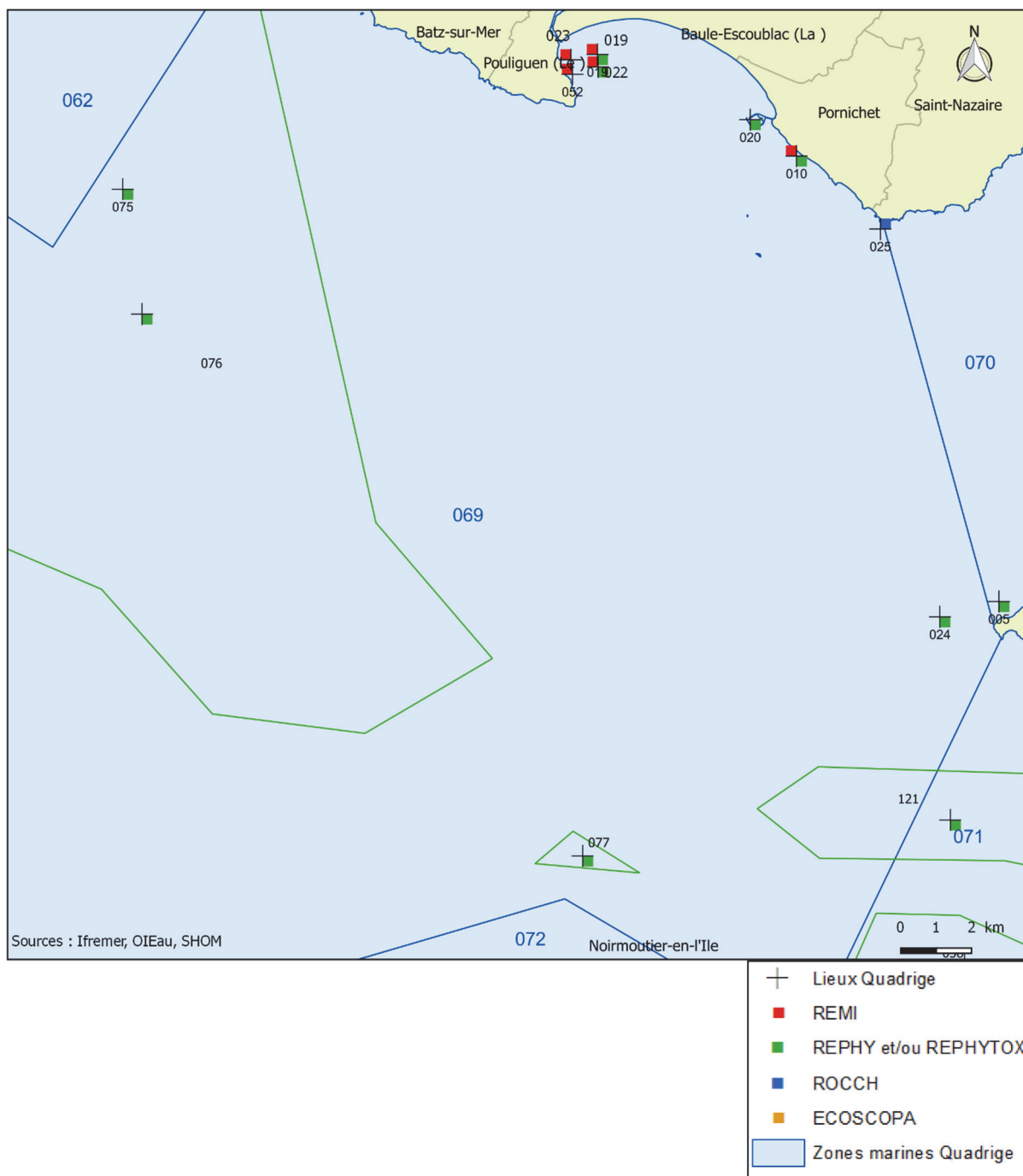
Zone N°068–Traict du Croisic



















Zone N° 068 - Traicts du Croisic

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
068-P-001	Le Croisic (a)				
068-S-002	Le Grand Traict				
068-P-003	Balise 1				
068-P-005	Grand Traict 2	 			
068-P-007	Sissable	 			
068-P-008	Le Croisic				
068-P-025	Petit Traict				
068-P-026	Balise 2				

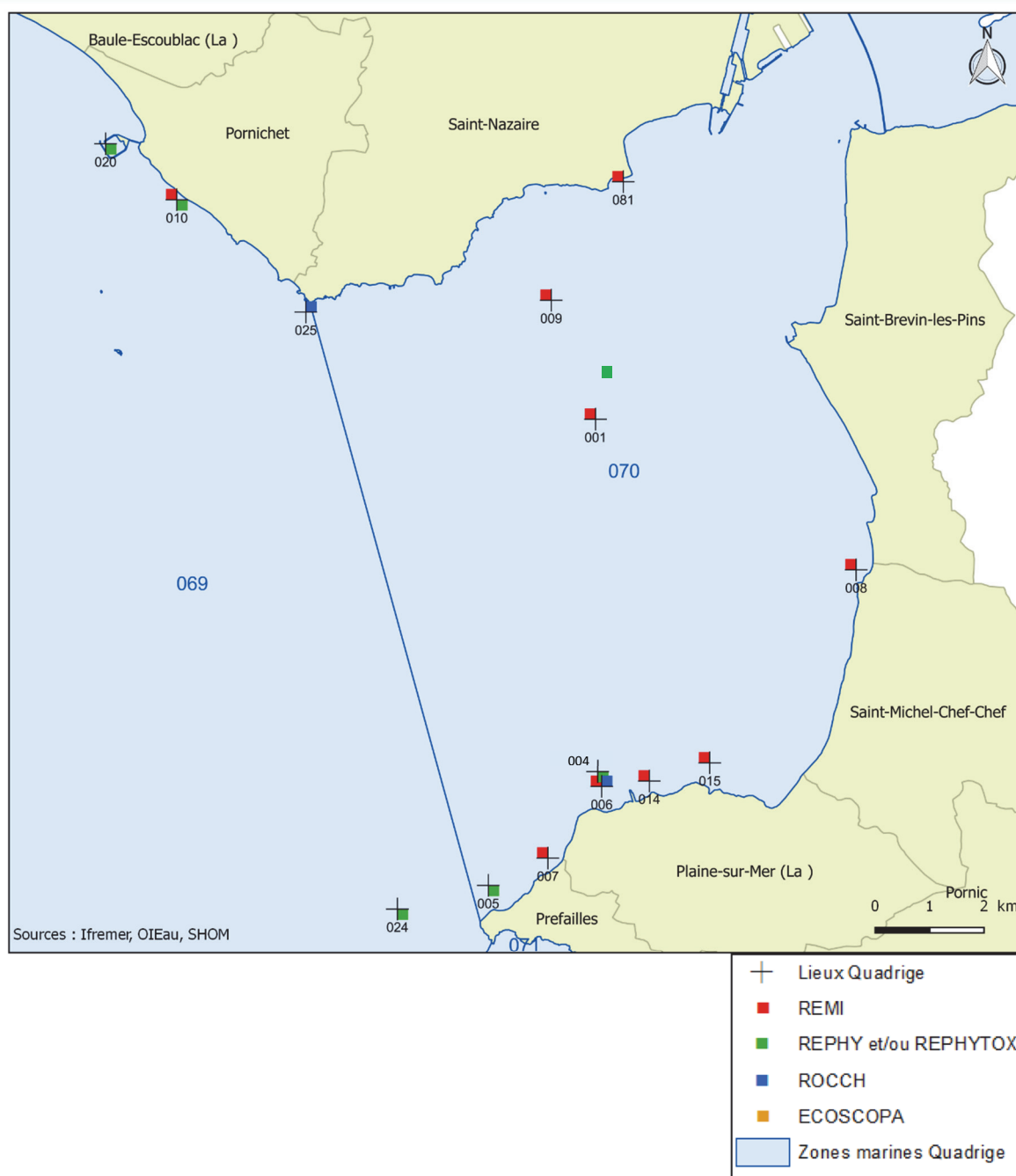
Zone N°069–Loire –large















Zone N° 069 - Loire - large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
069-P-010	Bonne Source				
069-P-019	Plage Benoît 11		 		
069-P-020	Pornichet				
069-P-022	Impairs				
069-P-023	Plage du Nau				
069-P-024	Pointe St Gildas large				
069-P-025	Pointe de Chemoulin				
069-P-052	Toullain				
069-P-075	Basse Michaud				
069-S-076	Loire-Atlantique nord		 		
069-S-077	Les Chevaux				

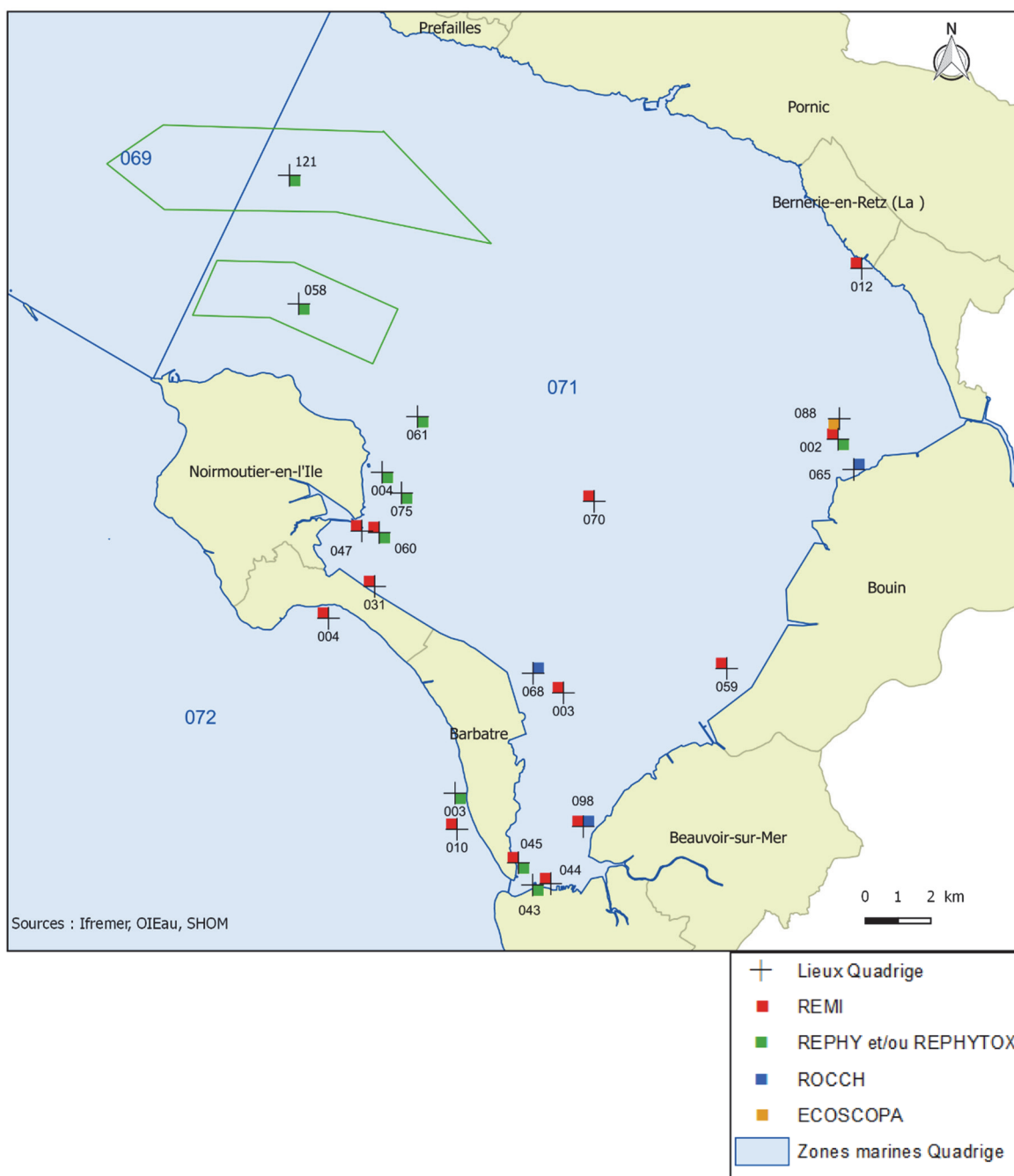
Zone N°070–Estuaire de la Loire









Zone N° 070 - Estuaire de la Loire

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
070-P-001	Estuaire (b)				
070-P-004	Joalland (a)				
070-P-005	Pointe St Gildas (a)				
070-P-006	Joalland (b)				
070-P-007	La Prée				
070-P-008	La Roussellerie				
070-P-014	Pointe du Mouton	 			
070-P-015	Cormorane				
070-P-081	Villes - Martin (c)				

Zone N°071–Baie de Bourgneuf

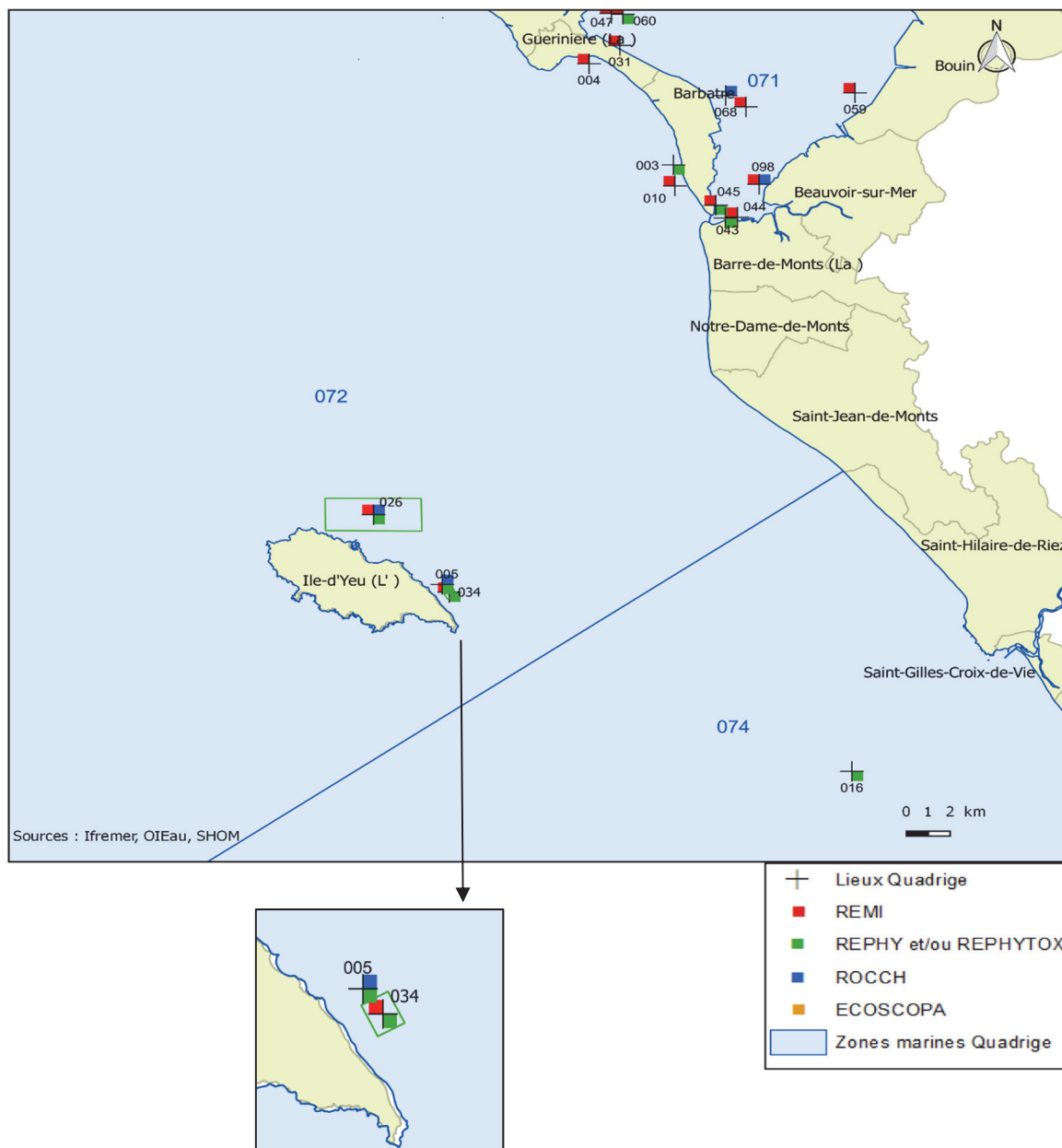


Zone N° 071 - Baie de Bourgneuf










Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
071-P-002	Coupelasse-Fiol				
071-P-003	Gresseloup				
071-P-004	Bois de la Chaise (a)				
071-P-012	La Sennetière				
071-P-031	Le Bonhomme				
071-P-043	Fromentine				
071-P-044	Fromentine bas				
071-P-045	Embarcadère				
071-P-047	Mariolle HF1 - PF2				
071-S-058	Les Pères				
071-P-059	Vasières				
071-P-060	Fort Larron				
071-P-061	Bois de la Chaise large				
071-P-065	Bourgneuf - Coupelasse				
071-P-068	Noirmoutier - Gresseloup				
071-P-070	Noirmoutier - La Préoire				
071-P-075	Maison Blanche				
071-P-098	Les Rouches				
071-P-088	Coupelasse				
071-S-121	Banc la Blanche				

* Non déclenchés en 2018 / **Non échantillonnés en 2018

Zone N°072–Vendée nord et N°074– Olonne – Le Payré




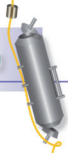
Zone N° 072 - Vendée Nord

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
072-P-003	Frandièrre		 *		
072-P-004	Paillard				
072-P-005	Ile d'Yeu est				
072-P-010	Fosse				
072-S-026	Yeu sablaire				
072-S-034	Yeu Filières				

* Non déclenchés en 2018

Zone N° 074 - Olonne - Le Payré

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
074-P-016	Large pointe grosse terre				



4. Conditions environnementales

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

- La température de l'eau, qui reflète l'ensoleillement 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 ; le silicate étant particulièrement important pour les diatomées et la constitution de leur frustule. Leur disponibilité, associée aux conditions de température, 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.

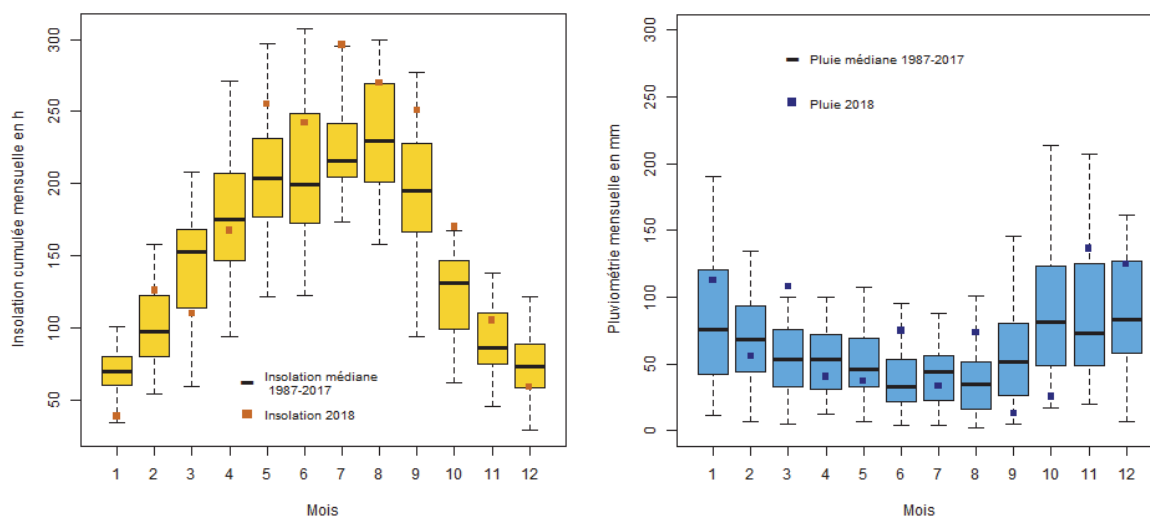


Figure 1. Relevés mensuels 2018 de l'insolation à Bouguenais et de la pluviométrie à Saint Nazaire, comparés respectivement à la médiane mensuelle calculée pour la période 1987-2016 (Météo France).

L'année 2018 est caractérisée par un début de période plutôt doux et pluvieux. La pluviométrie a été abondante au premier semestre avec des cumuls mensuels au mois de mars et juin supérieurs aux valeurs de la médiane calculée depuis 1987 (Figure 1) ; la pluviométrie au mois de mars étant la plus importante observée depuis 1987. En revanche, l'été et l'automne 2018 ont été déficitaires à l'exception du mois d'août. En fin d'année, la pluviométrie a été excédentaire (Figure 1). Ces observations sont à mettre en relation avec les débits de la Loire (Figure 2). Les relevés d'ensoleillement enregistrés à Bouguenais ont été majoritairement excédentaires sauf pour les mois de janvier, mars et décembre (Figure 1).

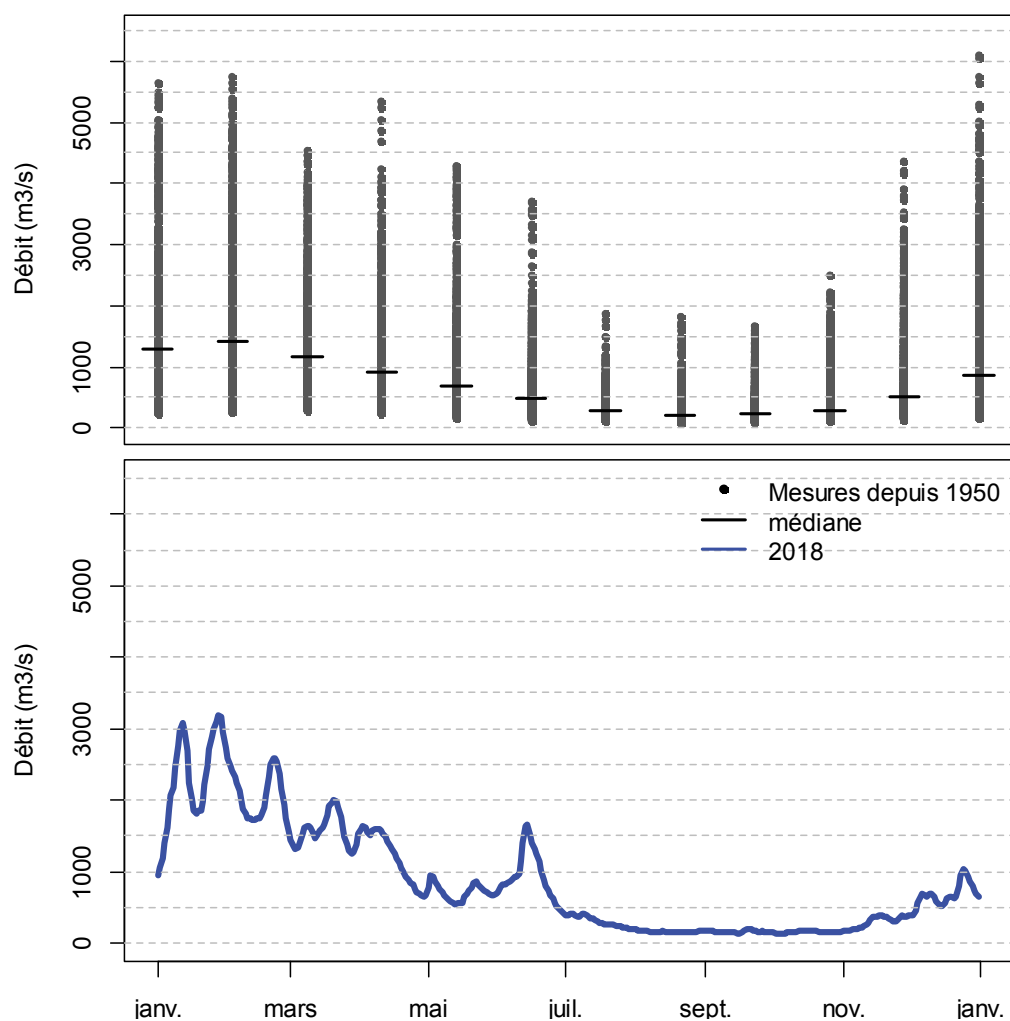


Figure 2. Débits journaliers de la Loire relevés à Montjean / Loire en $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ et comparés aux mesures acquises depuis 1950 (sources DREAL Pays-de-la-Loire /HYDRO-MEDDE/DE).

Le suivi hydrologique est basé sur cinq stations réparties le long du littoral de la Loire Atlantique et du nord de la Vendée selon les stratégies d'échantillonnage définies par le REPHY, le REPHY Observatoire et la DCE (Figure 3) : « Basse Michaud » est située au large de la pointe du Croisic et « Bois de la Chaise Large » est située dans la Baie de Bourgneuf. Ces deux stations sont suivies par le REPHY *Observatoire* et la DCE avec une fréquence bimensuelle. La station « Pointe Saint Gildas Large » située juste au sud à la sortie de l'estuaire de la Loire, fait l'objet d'un suivi bimensuel pour le REPHY et la DCE. Les deux stations du sud Vendée, « Large Pointe Grosse Terre » et « Yeu Est », font l'objet d'un suivi mensuel avec un suivi des nutriments de novembre à février (Figure 3).

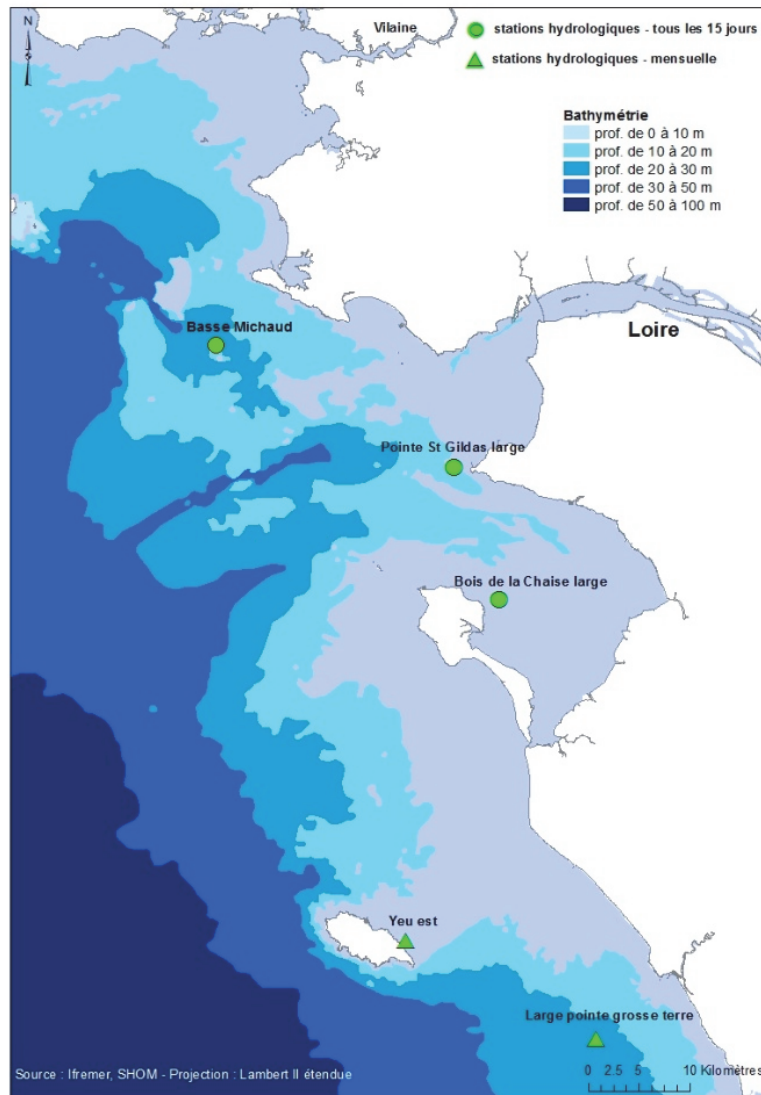
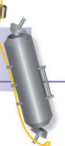


Figure 3. Localisation des stations de surveillance du milieu marin côtier de Loire Atlantique / nord Vendée.

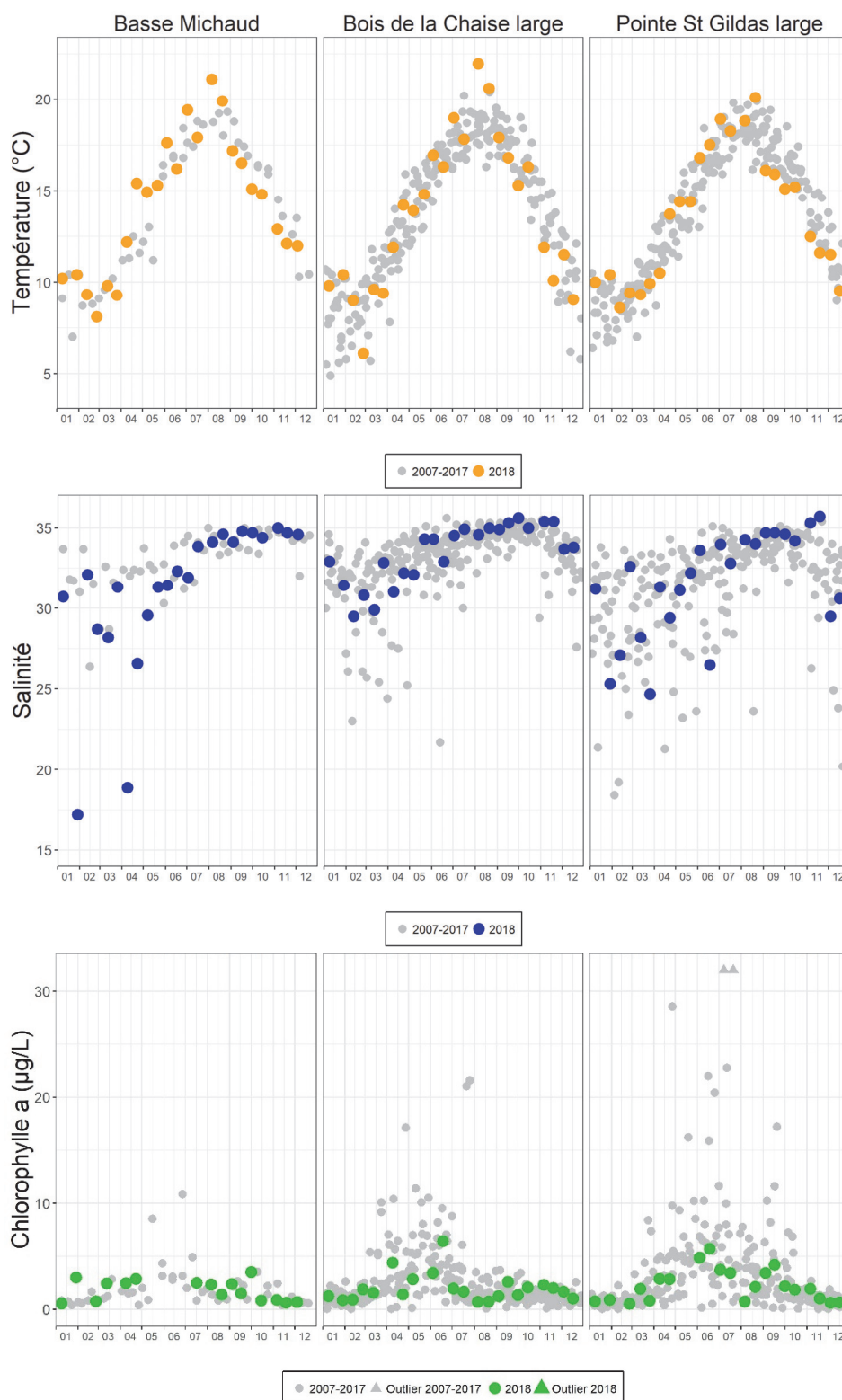
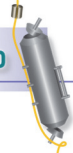


Figure 4. Evolution de la température, de la salinité et de la biomasse phytoplanctonique (représentée par la chlorophylle *a*) aux stations de « Basse Michaud », « Bois de la Chaise Large » et « Pointe Saint Gildas Large » en 2018.



Conditions environnementales

Au premier semestre de l'année 2018, les débits de la Loire ont été importants. Ces débits ont eu pour conséquence des dessalures marquées des eaux littorales mesurées en janvier et en avril. Ainsi, les données de salinité observées au mois de janvier et avril sont les plus basses salinités mesurées depuis 2016 (Figure 4). Les températures en hiver et en automne sont comparables à celles des années passées à l'exception du mois de janvier, où les températures sont parmi les plus chaudes enregistrées. De même, les températures printanières et estivales sont les plus élevées observées depuis 2016 à 21,1°C le 6 août et 20°C le 20 août. Ces observations sont confirmées aux stations de « Pointe Saint Gildas Large » à 19°C le 6 août et 20°C le 20 août et « Bois de la chaise Large » à 22°C le 6 août et 21°C le 20 août.

Les dessalures liées aux apports importants du fleuve ont eu pour conséquence un enrichissement du milieu en nutriment lié au lessivage des sols (Figure 5). Grâce aux apports hivernaux des nutriments, à l'augmentation de la température, à l'ensoleillement et à la stabilisation de la colonne d'eau, la production primaire de printemps a débuté en mars. En 2018, les concentrations de biomasse phytoplanctonique sont restées comparables à celles des années antérieures.

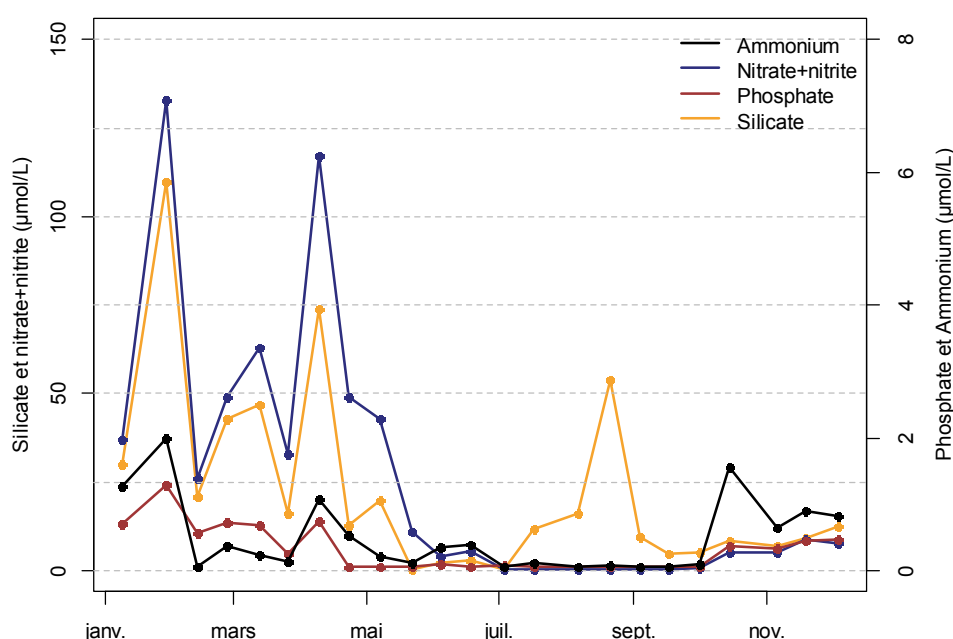


Figure 5. Evolution mensuelle des concentrations en nutriments à la station de surveillance « Basse Michaud ».

L'évolution des concentrations en nutriments à la station « Basse Michaud » au premier semestre reflète les événements climatiques de 2018. Les apports hivernaux, printaniers et les épisodes orageux du mois de juin, se sont traduits par des concentrations importantes en nutriments. En début de printemps, la stratification de la masse d'eau, a favorisé probablement le démarrage de la production primaire de printemps (Figure 4). La baisse des concentrations en nutriment observée en fin de printemps coïncide avec la concentration maximale de chlorophylle *a* mesurée (Figure 4). En été, la production phytoplanctonique a été limitée par l'appauvrissement en nutriment. On note cependant une augmentation du silicate en période estivale qui pourrait correspondre au recyclage des frustules de diatomées. L'augmentation des nutriments en fin d'année est à mettre en relation la reminéralisation de la matière organique en fin d'été et à l'augmentation des apports fluviaux de la Loire en automne (Figure 2).

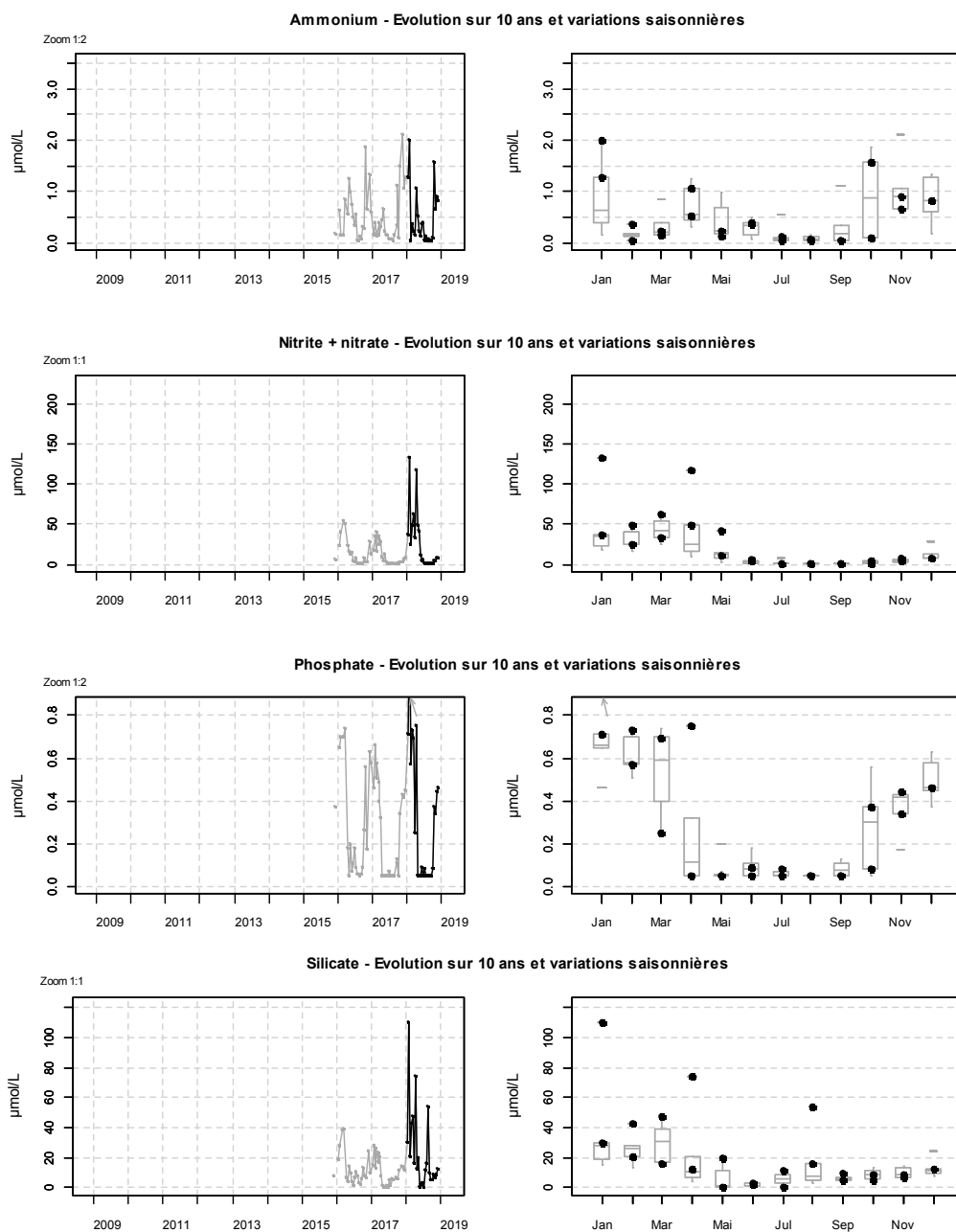


Figure 6. Evolution interannuelle des concentrations de nutriments à Basse Michaud (Annexe 2).

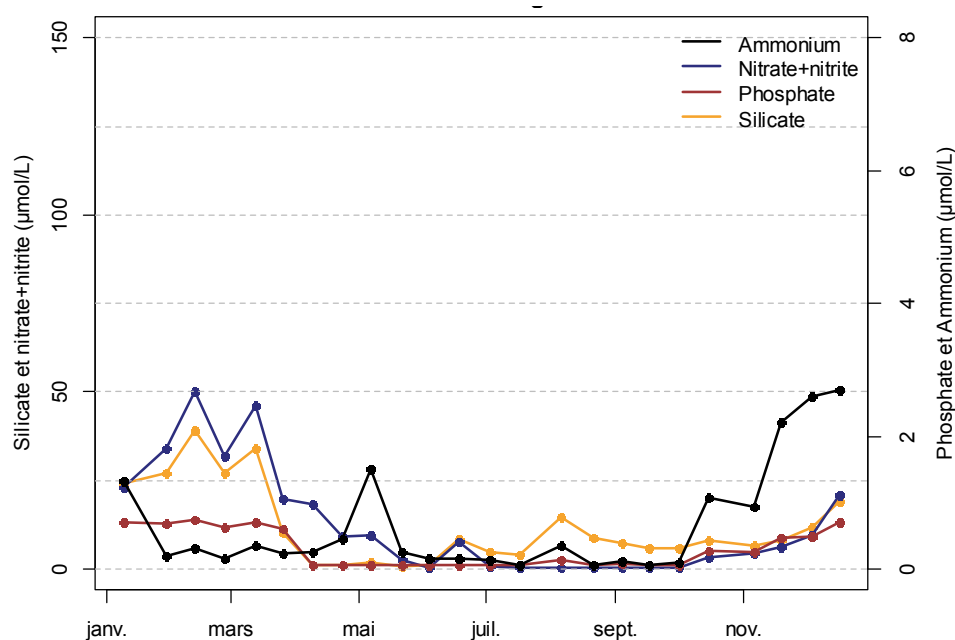
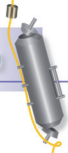


Figure 7. Evolution mensuelle des concentrations en nutriments à la station de surveillance « Bois de la Chaise Large », en 2018.

A la station « Bois de la Chaise large », dans un secteur peu profond soumis aux apports locaux et aux apports de la Loire, les stocks de nutriments présents en hiver et au printemps sont peu importants comparés aux concentrations observées à « Basse Michaud » (Figure 7). En Mars, le démarrage de la production primaire s'est appuyé sur ce stock de nutriments ainsi que sur la stabilité de la colonne d'eau et sur l'augmentation de l'ensoleillement (Figure 1 à 4). La concentration de la biomasse phytoplanctonique est comparable à celle des années précédentes. L'augmentation des concentrations en nutriments de l'automne est probablement à relier à la reminéralisation de la matière organique et à l'augmentation des apports fluviaux de la Loire (Figure 4 et 6). Les concentrations en nutriments à « Bois de la Chaise Large » sont comparables aux valeurs mesurées depuis 10 ans (Figure 8).

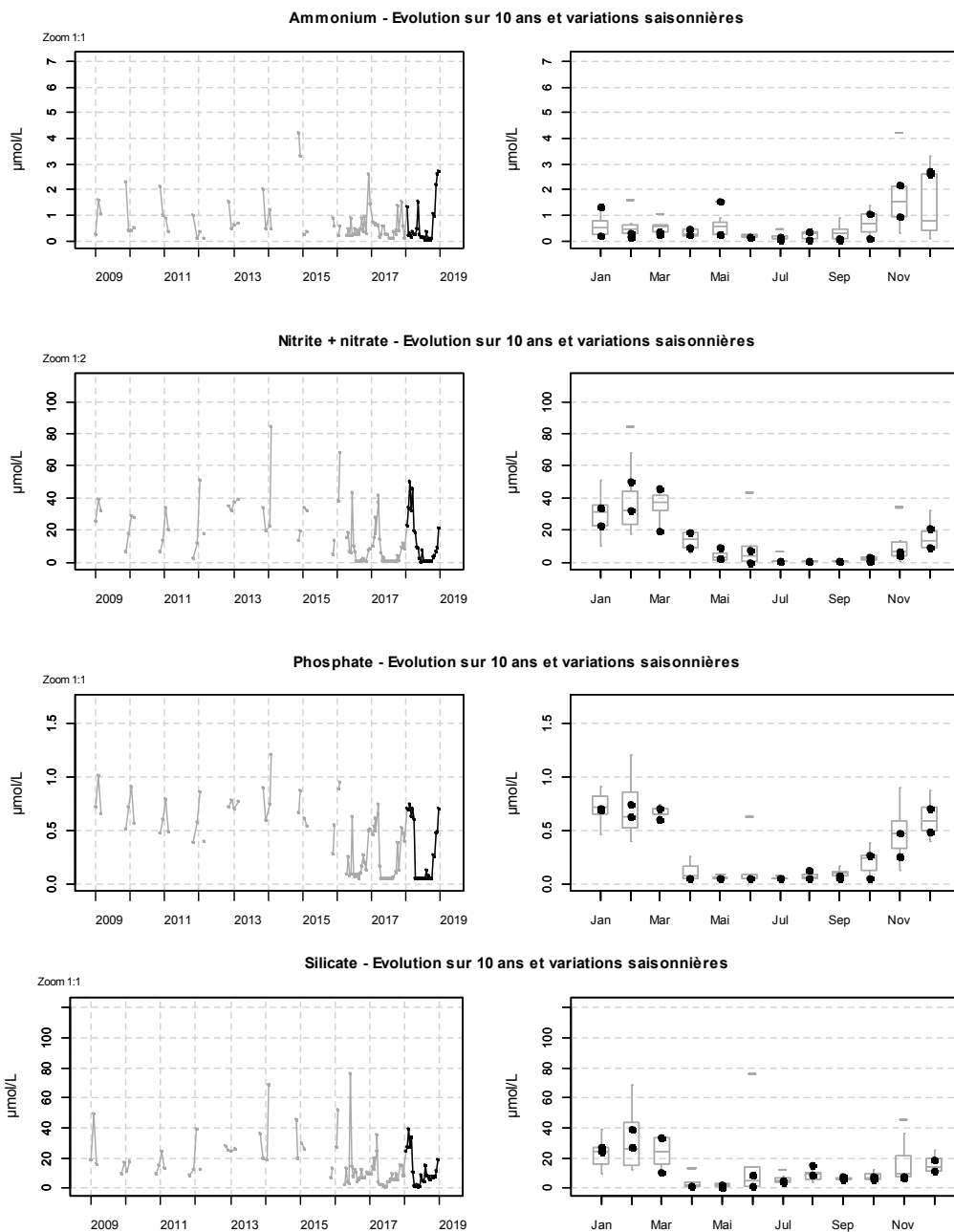


Figure 8. Evolution interannuelle des concentrations de nutriments à « Bois de la Chaise Large » (Annexe 2).

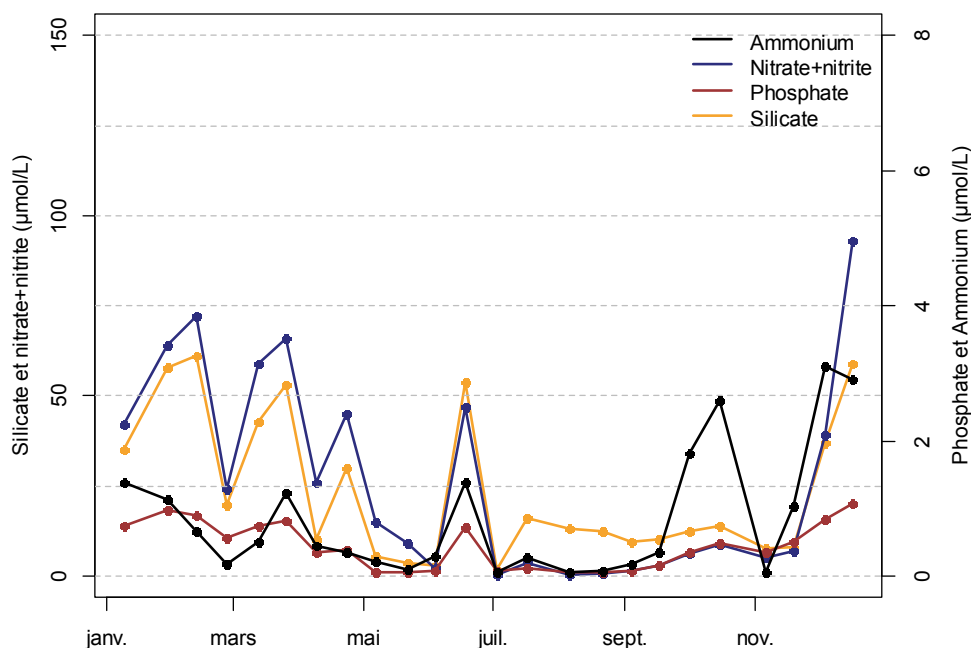
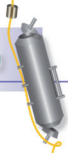


Figure 9. Evolution mensuelle des concentrations en nutriments à la station de surveillance « Pointe Saint Gildas large » en 2018.

En 2018, à « Pointe Saint Gildas large », les masses d'eaux sont moins influencées par le panache de la Loire que celles de « Basse Michaud » (Figure 6 et Figure 9). Les concentrations en nutriments sont comparables à celles des années précédentes (Figure 10). Toutefois, l'épisode orageux survenu en juin a provoqué une augmentation des concentrations des nutriments due à l'augmentation simultanée des débits de la Loire (Figure 2). La fin de l'année est caractérisée par une augmentation des concentrations de nutriments due probablement au recyclage de la matière organique en fin d'été et à l'augmentation des débits du fleuve en fin d'année.

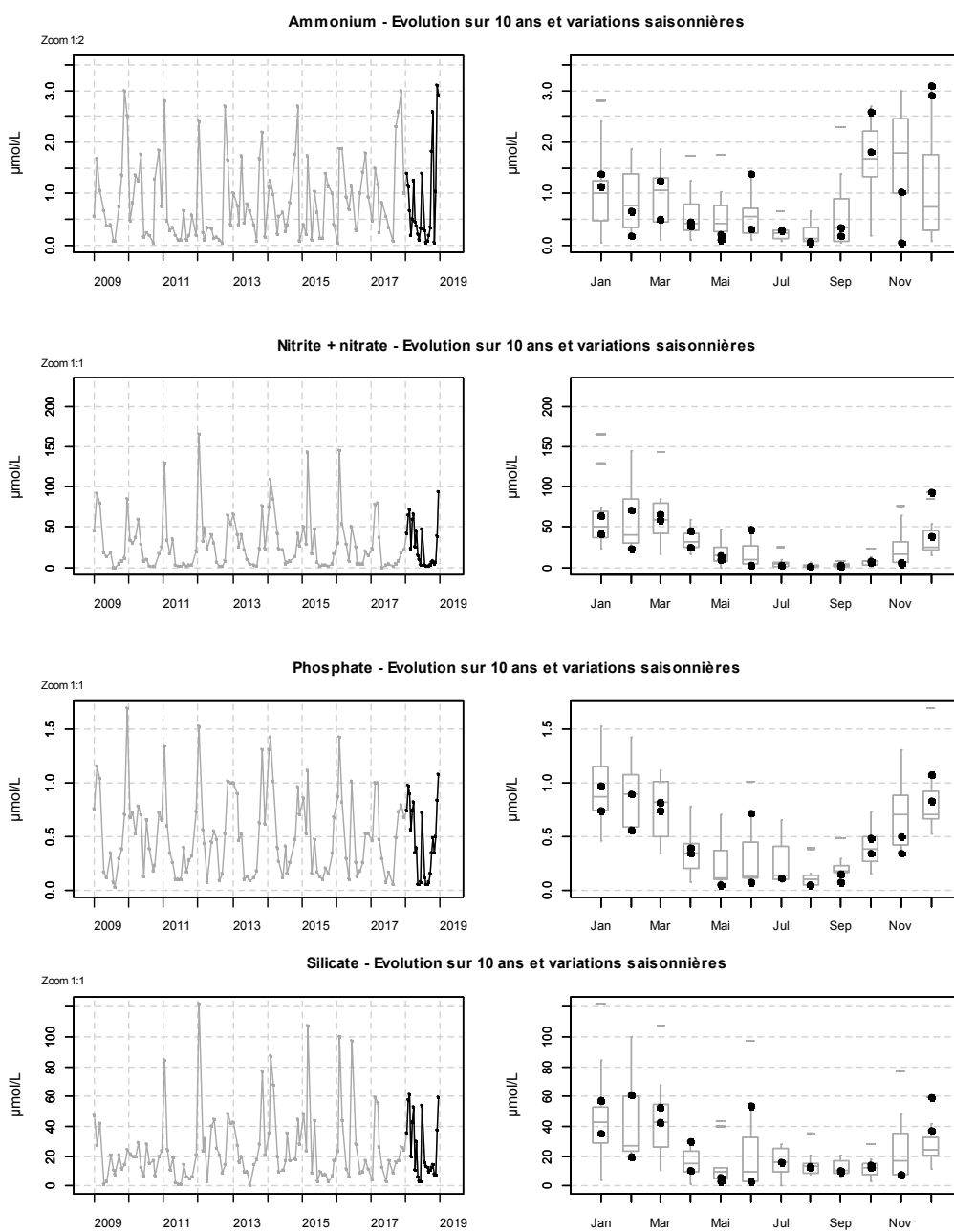


Figure 10. Evolution interannuelle des concentrations de nutriments à « Pointe Saint Gildas Large » (Annexe 2).

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



Figure 11 : 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 11). 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 12).

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 reparçage 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 12 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone (Règlement (CE) n° 854/2004², arrêté du 6 novembre 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

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 reparçage 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

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 à 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

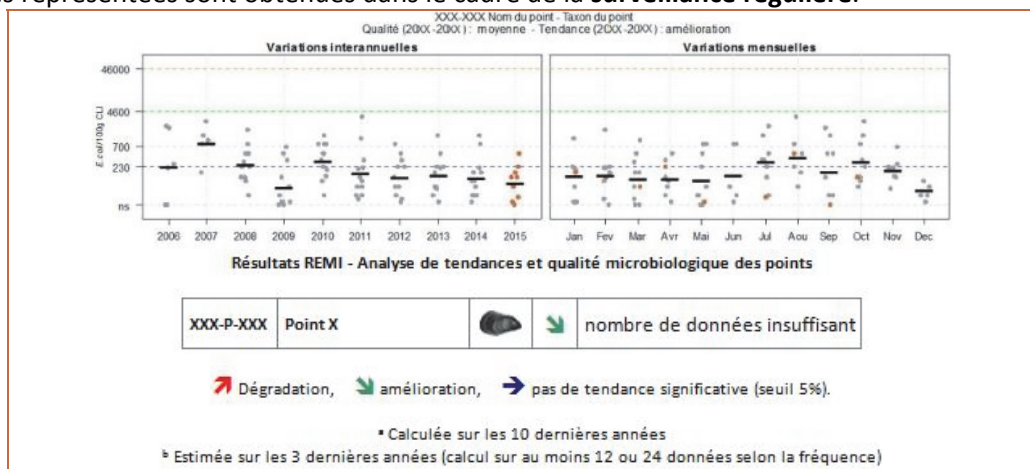
Le dispositif se traduit par l'information immédiate de l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en matière de protection de la santé des consommateurs, et par une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses supplémentaires.

Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est **défini pour chaque classe de qualité** (classe A : 230 *E. coli* /100 g de CLI ; classe B : 4 600 *E. coli* /100 g de CLI ; classe C : 46 000 *E. coli* /100 g de CLI).

5.2. Documentation des figures

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

Exemples :



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

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

Les résultats de l'année 2018 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont grisés. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par la réglementation (Règlement (CE) n°854/2004, Arrêté du 06 novembre 2013).

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

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

- Qualité *bonne* : au moins 80 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 230 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 700 *E. coli*/100 g de CLI ;
- Qualité *moyenne* : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E. coli*/100 g de CLI ;
- Qualité *mauvaise* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E. coli*/100 g de CLI ;
- Qualité *très mauvaise* : dès qu'un résultat dépasse 46 000 *E. coli*/100 g de CLI ;

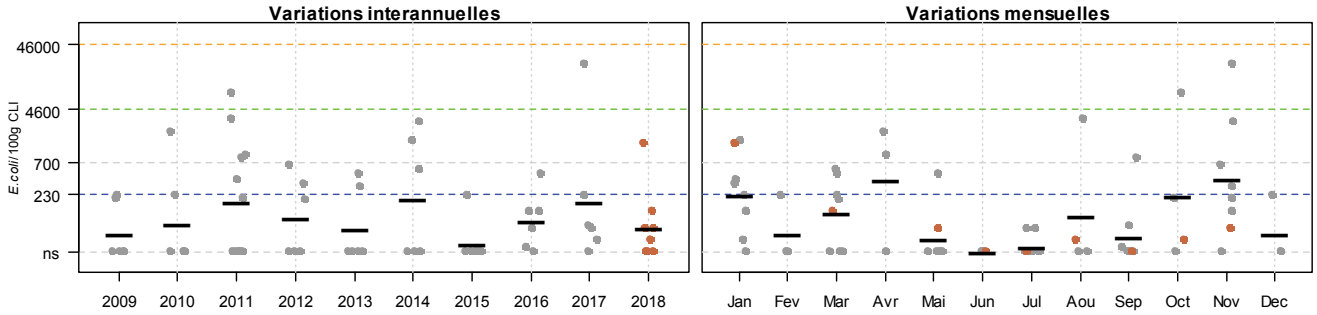
- Une analyse de **tendance** est faite sur les données de surveillance régulière : le test non paramétrique de Mann-Kendall. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de dix ans. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif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

5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

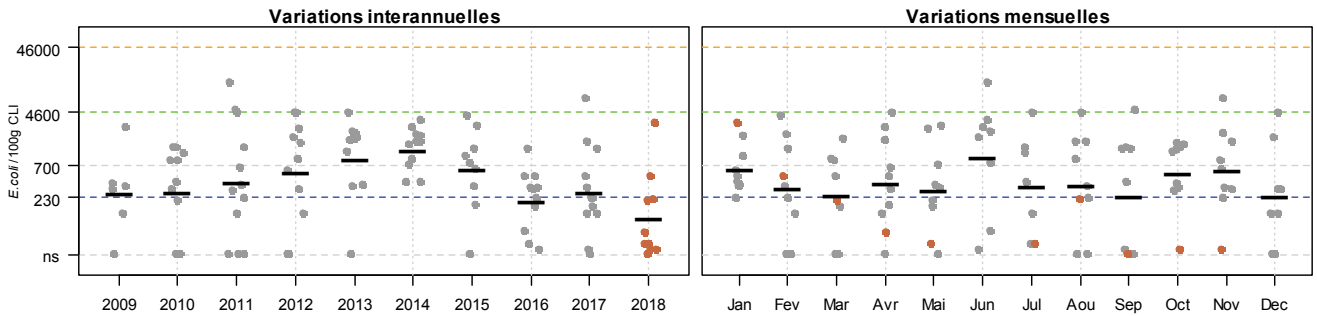
Résultats REMI Zone 062 - Baie de Vilaine - large

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

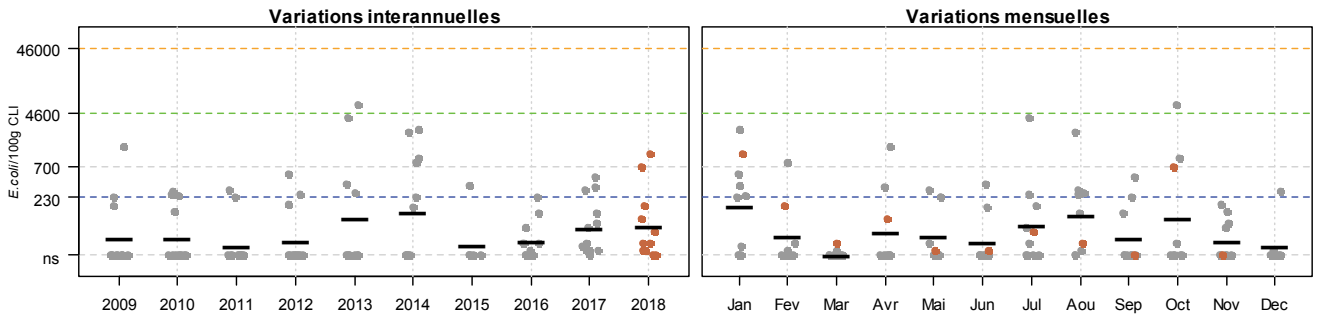
062-P-022 Barres de Pen Bron 1 - Moule
Qualité (2016-2018) : nombre de données insuffisant - Tendence (2009-2018) : non significative



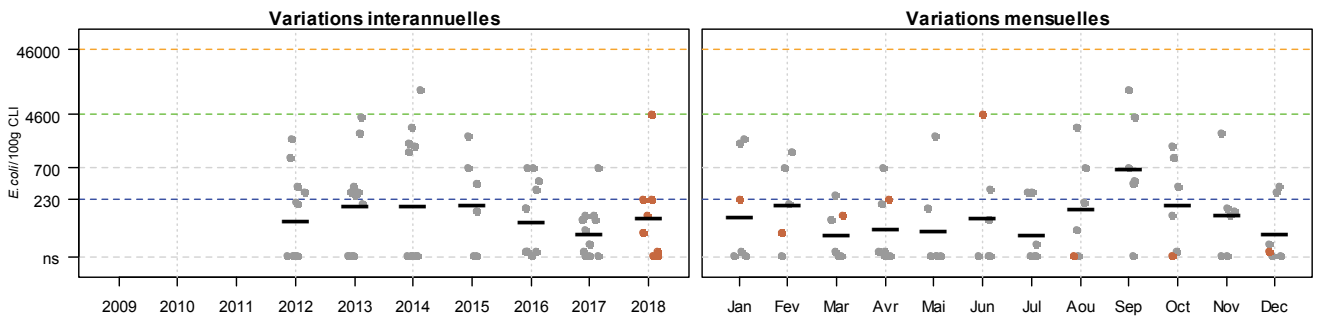
062-P-023 Barres de Pen Bron 2 - Coque
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non significative



062-P-025 Lanroué - Moule
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non significative



062-P-044 Castouillet - Moule
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadrige®

La station de surveillance « 062-P-022 Barres de Pen Bron 1 » a changé de fréquence en mai 2018. La fréquence est passée de bimestrielle à mensuelle. Il n'y a pas assez de données sur les trois dernières années pour déterminer la qualité microbiologique.

Le nombre de données est insuffisant pour réaliser une analyse de tendance sur la station « 062-P-044 - Castouillet ».

Aucune évolution significative du niveau de contamination n'est mise en évidence sur les dix dernières années pour les autres stations de surveillance de cette zone marine.

Les stations de surveillance de la zone 062 « Baie de Vilaine large » sont de qualité « moyenne ».

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
062-P-022	Barres de Pen Bron 1		→	nombre de données insuffisant
062-P-023	Barres de Pen Bron 2		→	moyenne
062-P-025	Lanroué		→	moyenne
062-P-044	Castouillet		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

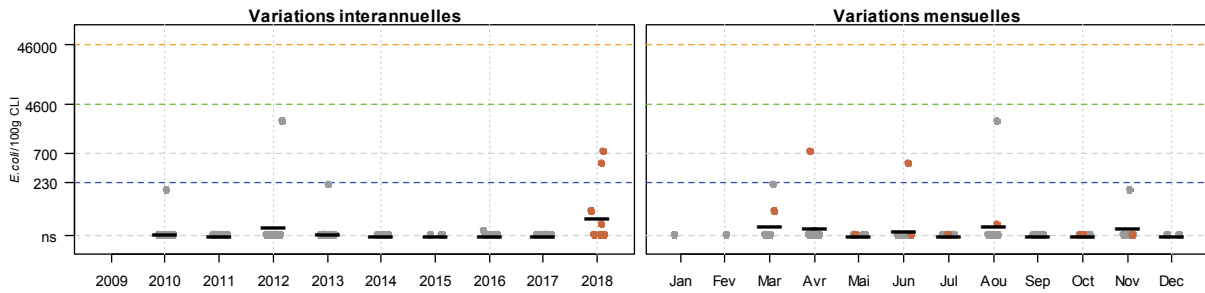
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

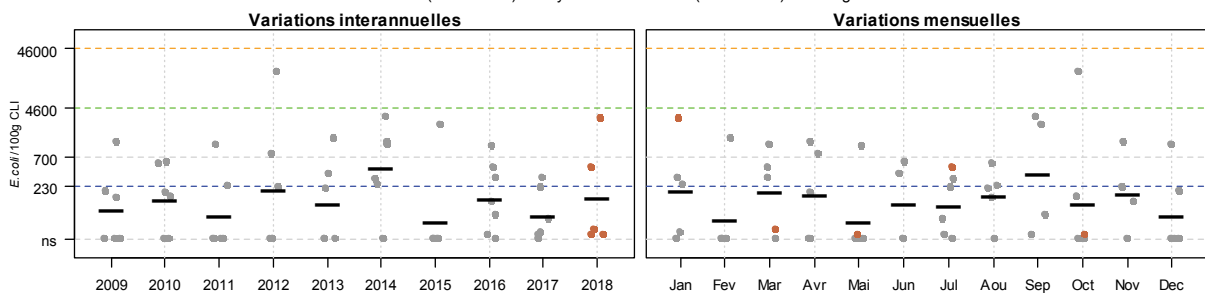
Résultats REMI
Zone 063 - Baie de Vilaine - côte

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

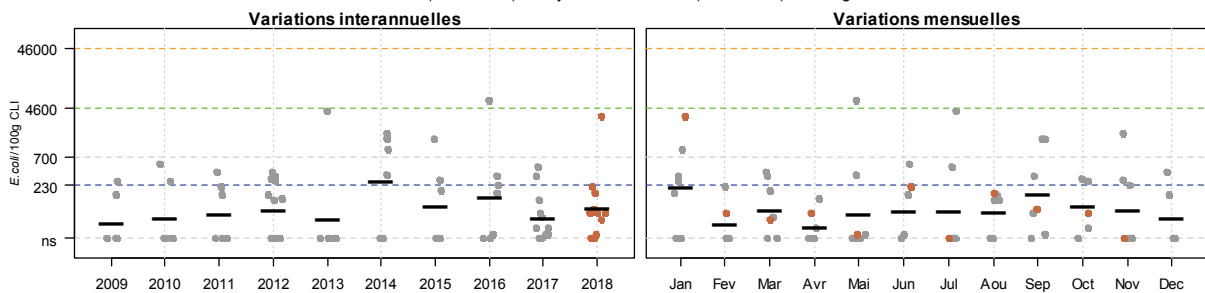
063-P-004 Ile Dumet (a) - Moule
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendance (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant



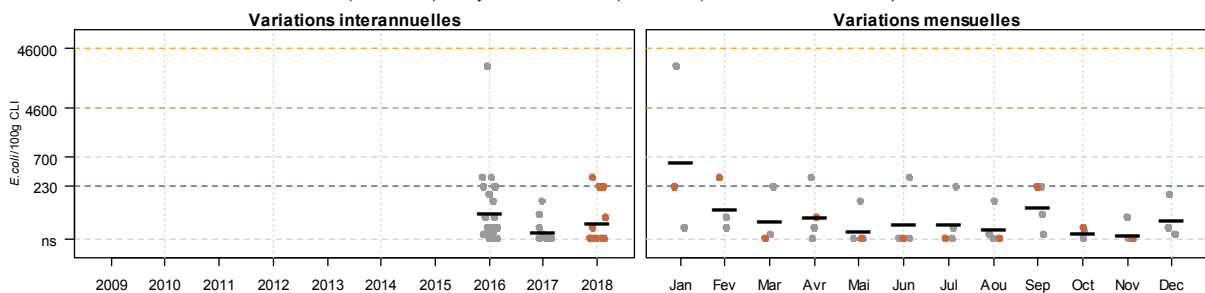
063-P-009 Ligogne - Moule
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendance (2009-2018) : non significative



063-P-019 Pointe Castelli - Moule
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendance (2009-2018) : non significative



063-P-031 Sorlock - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendance (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant






Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

Pour la station « 063-P-004 Ile Dumet », il y a eu, au cours de l'année 2018, deux dépassements du seuil de 230 *E. coli* / 100g de CLI. Le premier a eu lieu le 19 avril avec un niveau de contamination de 780 *E. coli* / 100g de CLI et le deuxième le 15 juin avec un niveau de contamination de 490 *E. coli* / 100g de CLI.

Le nombre de données est insuffisant pour réaliser une analyse des tendances sur les stations « 063-P-004 Ile Dumet » et « 063-P-031 Sorlock ». Aucune évolution significative du niveau de contamination n'est mise en évidence sur les dix dernières années pour les autres stations de surveillance de cette zone marine.

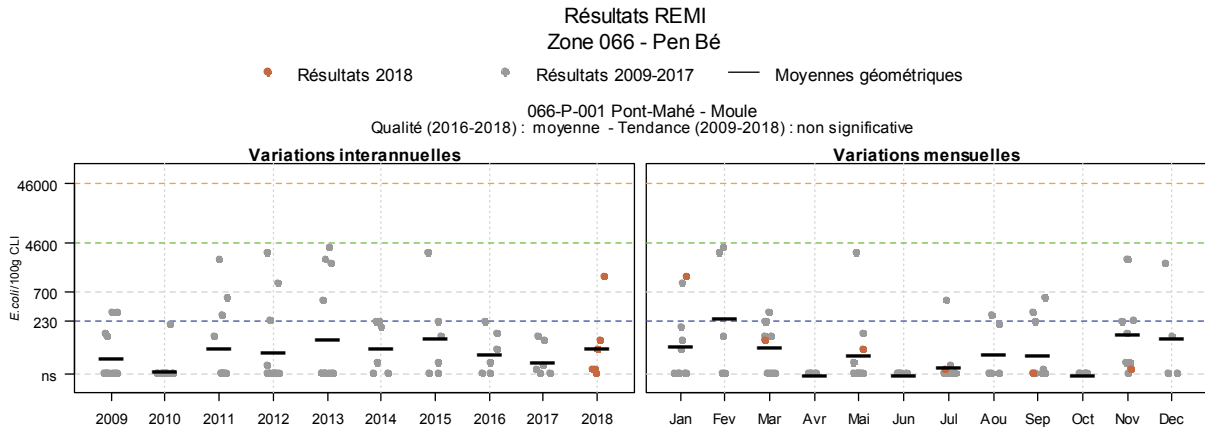
Les stations de surveillance de la zone 063 « Baie de Vilaine – côte » sont de qualité « moyenne ».

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
063-P-004	Ile Dumet (a)		Moins de 10 ans de données	moyenne
063-P-009	Ligogne		→	moyenne
063-P-019	Pointe Castelli		→	moyenne
063-P-031	Sorlock		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 trois dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé^a

La station « Pont Mahé » est une station qui dépend du département du Morbihan mais les résultats sont pris en compte dans les mesures de gestion pour la zone 44.02 « Baie de Pont Mahé », située dans le département de Loire Atlantique.

La qualité microbiologique est « moyenne » et aucune tendance significative n'est observée depuis dix ans.

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%).

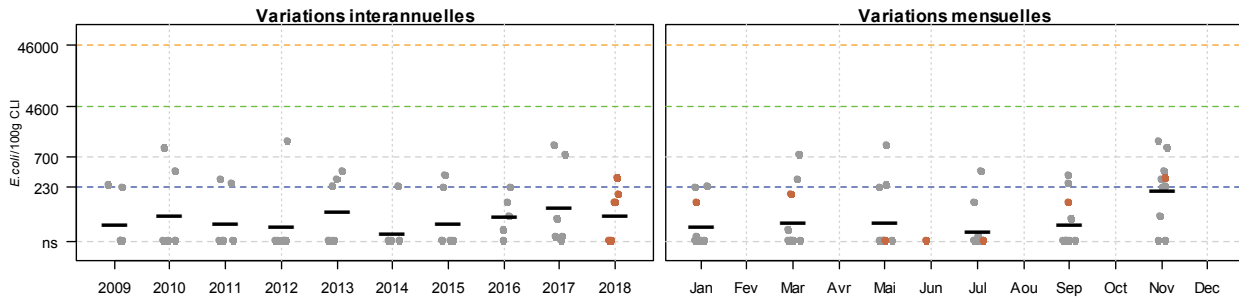
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

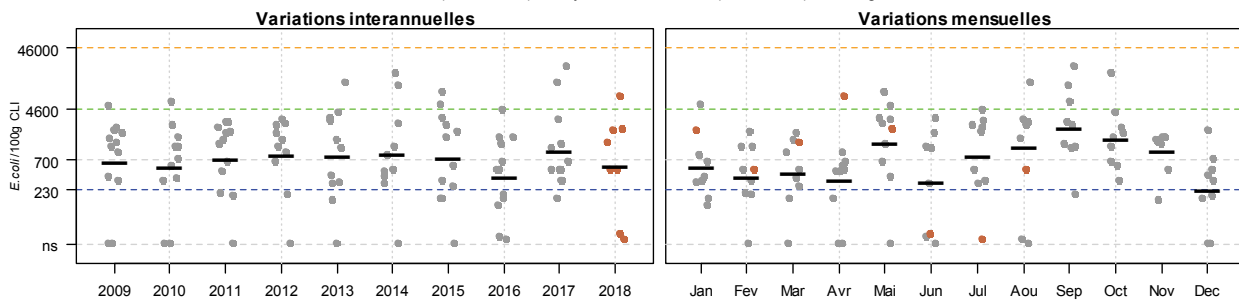
Résultats REMI
Zone 067 - Traict de Pen Bé

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

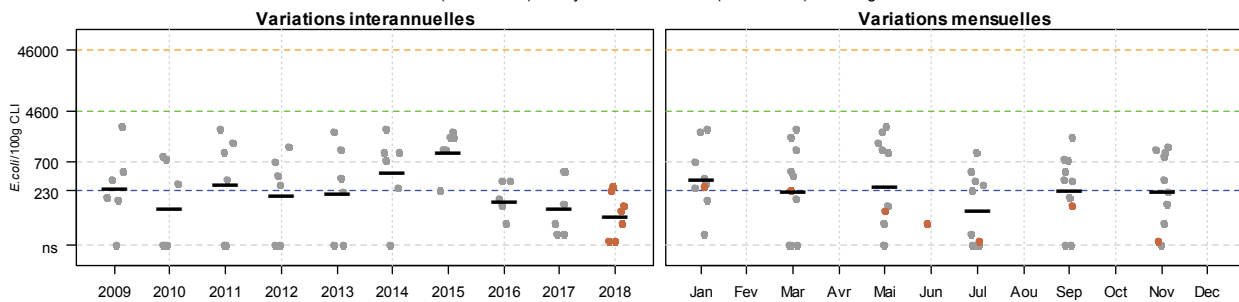
067-P-001 Pointe Pen Bé - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendance (2009-2018) : amélioration



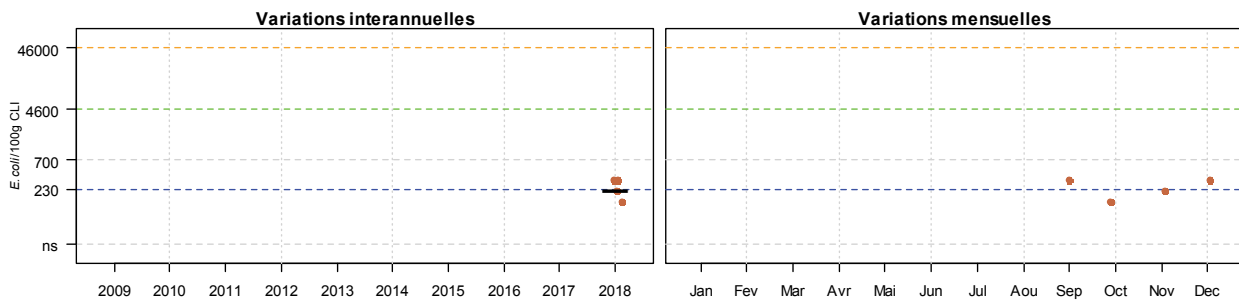
067-P-003 Traict Pen Bé - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendance (2009-2018) : non significative



067-P-004 Le Frostidié - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendance (2009-2018) : non significative



067-P-039 Bole de Merquel - Coque
Qualité (2016-2018) : nombre de données insuffisant - Tendance (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifrermer, banque Quadriges®

Réseau de contrôle microbiologique

Suite à une étude sanitaire dans la zone 44.03 « Traict de Pen Bé » (Treguier Cathy, Schmitt Anne, Cochenne-Laureau Nathalie, Piquet Jean-Come (2018). Etude sanitaire du Traict de Pen Bé. Zone N° 44.03. Département de Loire-Atlantique. RST/LER-MPL/18-03. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00425/53629/>), le suivi de la station « 067-P-039 Bole de Merquel » a débuté en septembre 2018. En parallèle, le suivi régulier pour la station « 067-P-003 Traict de Pen Bé » a cessé fin août 2018.

Une alerte de niveau 1 a été déclenchée le 19 avril au niveau de la station « 067-P-003 Traict de Pen Bé » avec une contamination de 7 900 *E. coli* / 100g de CLI. Cette alerte a été levée le 23 avril 2018.

La station de surveillance « 067-P-001 Pointe de Pen Bé » présente une qualité microbiologique « moyenne » sur les trois dernières années, mais présente une tendance significative **à l'amélioration**, calculée sur les dix dernières années.

Le nombre de données est insuffisant pour réaliser une analyse de tendance sur la station « 067-P-039 Bole de Merquel » et évaluer la qualité microbiologique.

Aucune évolution significative du niveau de contamination n'est mise en évidence sur les dix dernières années pour les autres stations de surveillance de cette zone marine « Trait de Pen Bé » et « Le Frostidié ».

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
067-P-001	Pointe Pen Bé		↘	moyenne
067-P-003	Traict Pen Bé		→	moyenne
067-P-004	Le Frostidié		→	moyenne
067-P-039	Bole de Merquel		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant

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

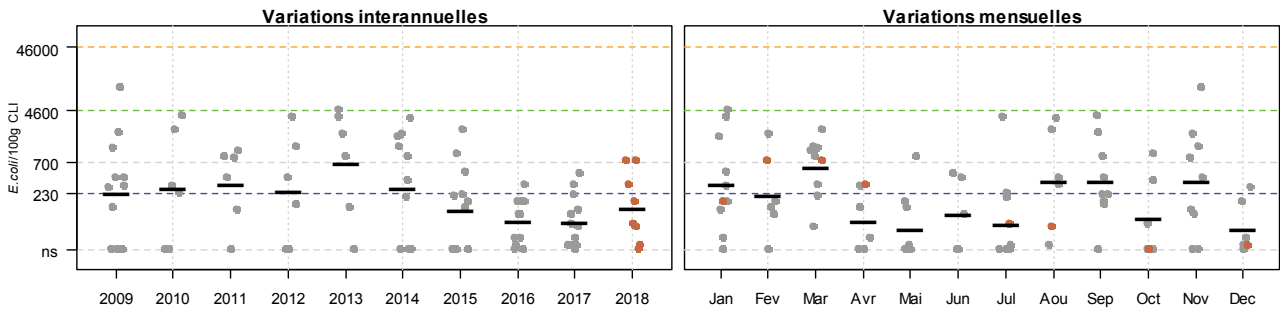
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

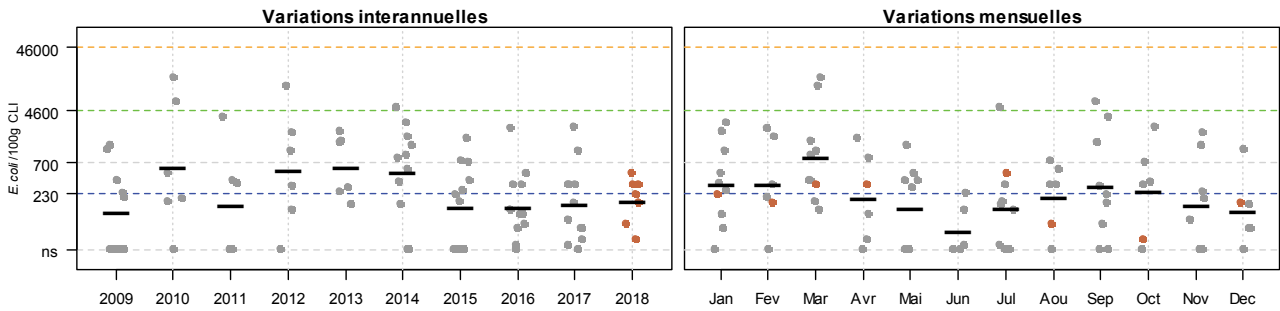
Résultats REMI
Zone 068 - Traict du Croisic

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

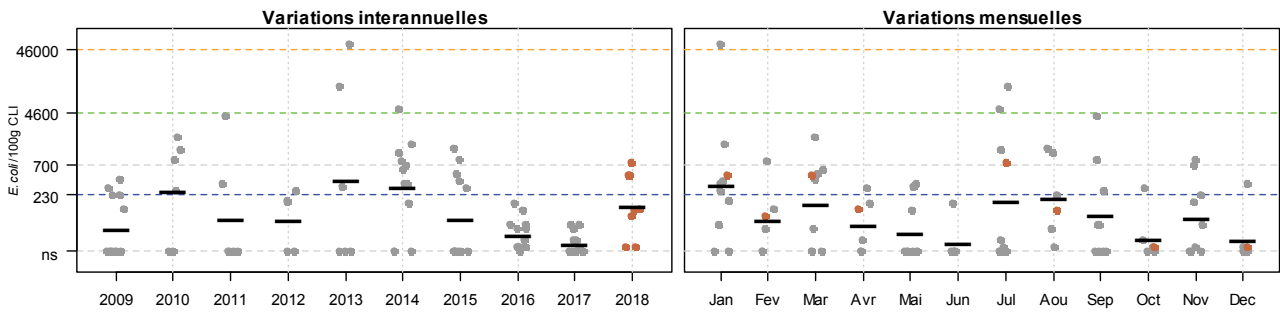
068-P-003 Balise 1 - Coque
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : amélioration



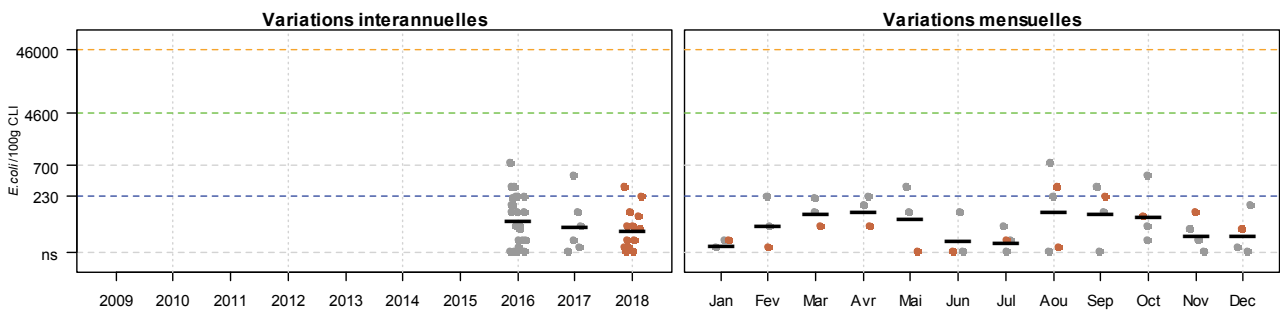
068-P-005 Grand Traict 2 - Coque
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non significative



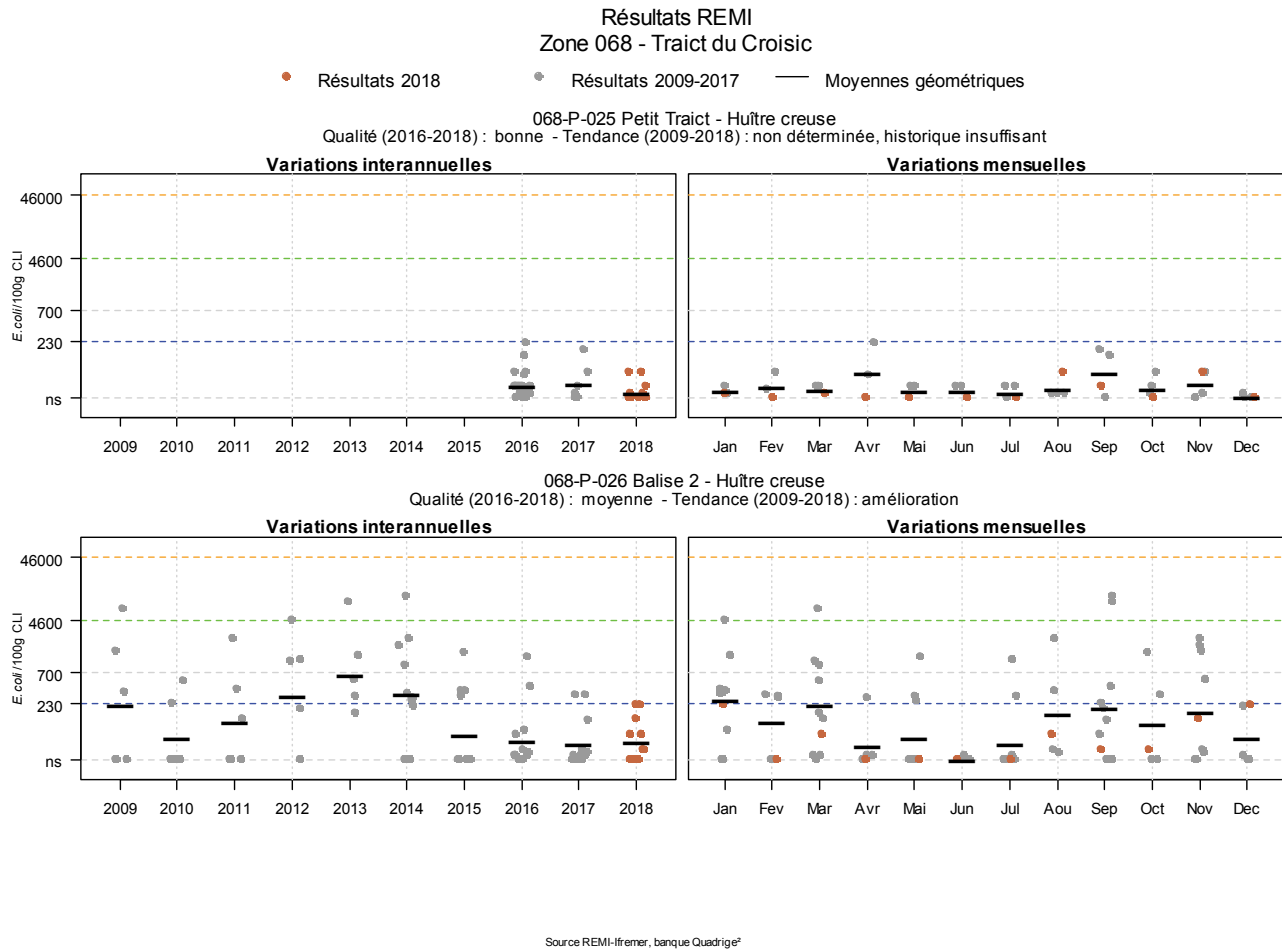
068-P-007 Sissable - Coque
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : amélioration



068-P-008 Le Croisic - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé[®]



Suite à une alerte 0, le niveau de contamination était de 7 900 *E. coli* / 100g de CLI dans les coques de la station « 068-P-005 Grand Traict 2 ». Cette alerte de niveau 0, débutée le 12 juin 2018, s’est prolongée en alerte de niveau 2 jusqu’au 28 juin 2018.

La surveillance régulière des stations « 068-P-008 Le Croisic » et « 068-P-025 Petit Traict » a débuté en juillet 2017. Les résultats de 2016 correspondent aux données liées à l’étude sanitaire de zone (Blouin Antoine (2017). Etude sanitaire de la baie du Croisic (zone 44.06). Département de la Loire-Atlantique. RST/LER-MPL/17.03. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00372/48328/>). La qualité microbiologique est de qualité « moyenne » pour la station « 068-P-008 Le Croisic » et « bonne » pour la station « 068-P-025 Petit Traict ».

Les stations de surveillance « 068-P-003 Balise 1 », « 068-P-007 Sissable » et « 068-P-026 Balise 2 » présentent une tendance significative **à l’amélioration**, calculée sur les dix dernières années bien que la qualité microbiologique sur les trois dernières années soit « moyenne ». Le nombre de données est insuffisant pour réaliser une analyse de tendance sur les stations « 068-P-008 Le Croisic » et « 068-P-025 Petit Traict ». Aucune évolution significative du niveau de contamination n’est mise en évidence sur les dix dernières années pour la station de surveillance « 068-P-005 Grand Traict 2 ».

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
068-P-003	Balise 1		↘	moyenne
068-P-005	Grand Traict 2		→	moyenne
068-P-007	Sissable		↘	moyenne
068-P-008	Le Croisic		Moins de 10 ans de données	moyenne
068-P-025	Petit Traict		Moins de 10 ans de données	bonne
068-P-026	Balise 2		↘	moyenne

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

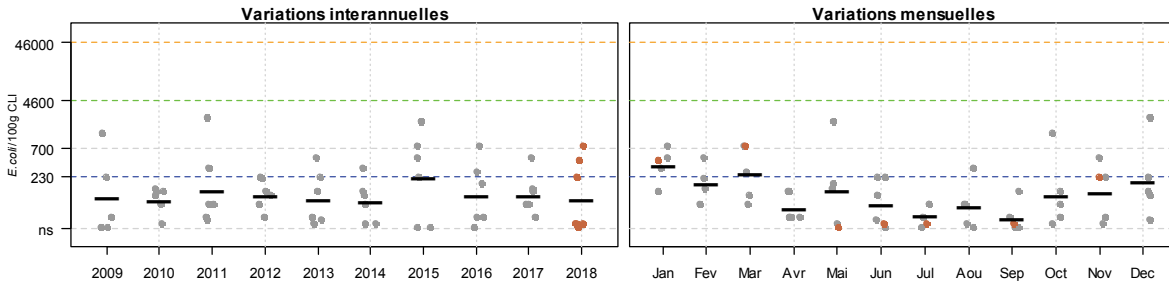
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

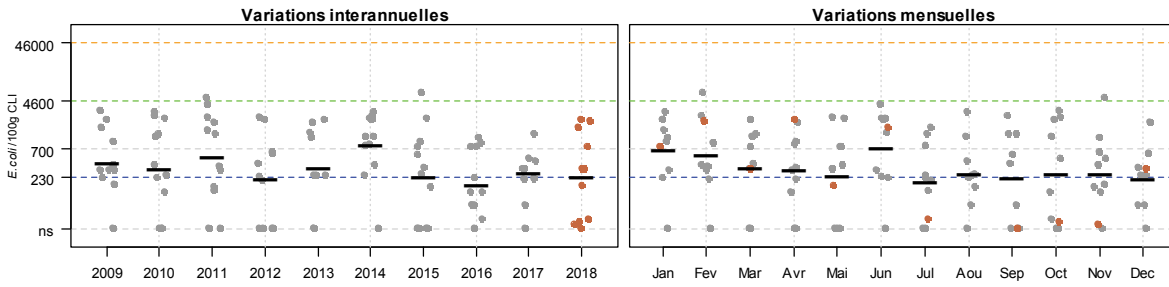
Résultats REMI
Zone 069 - Loire - large

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

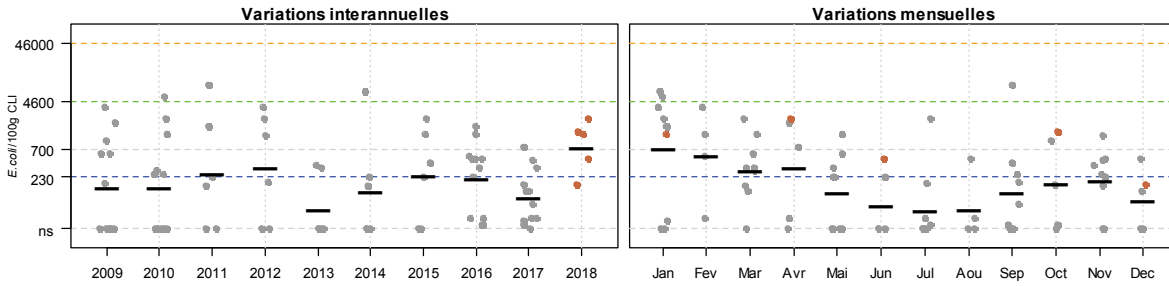
069-P-010 Bonne Source - Moule
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non significative



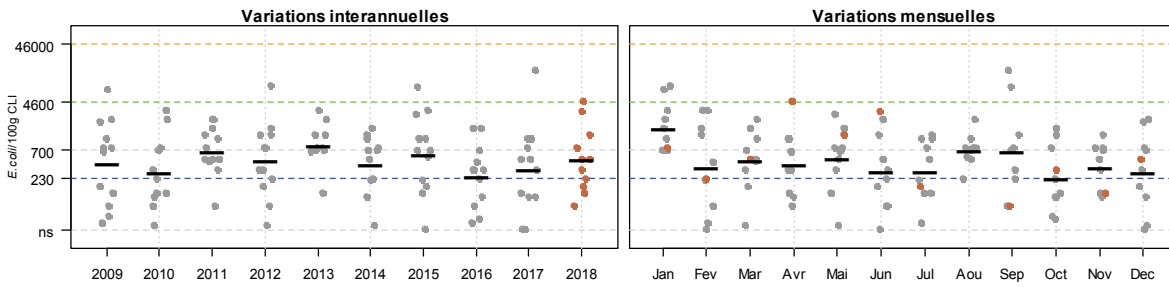
069-P-019 Plage Benoît 11 - Coque
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non significative



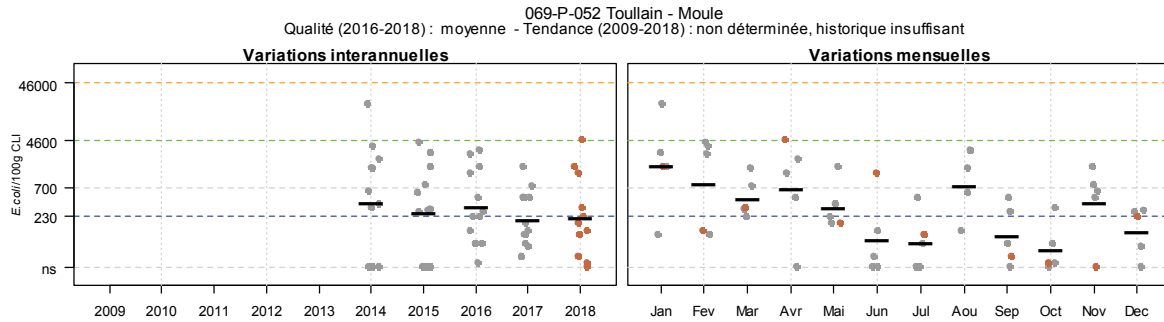
069-P-022 Impairs - Moule
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non significative



069-P-023 Plage du Nau - Coque
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non significative



Source REMI-Iremer, banque Quadrigé®



La station « 069-P-023 Plage du Nau » a présenté un niveau de contamination de 4 900 *E. coli* / 100g de CLI, impliquant un déclenchement d'une alerte 1 le 06 avril 2018, qui a été levée le 16 avril 2018.

Le 6 avril 2018, la station « 069-P-052 Toullain » a présenté un niveau de contamination de 4 900 *E. coli* / 100g de CLI, déclenchant une alerte de niveau 1, qui a été levée le 16 avril 2018.

Le nombre de données est insuffisant pour réaliser une analyse de tendance sur la station « 069-P-052 Toullain ».

Aucune évolution significative du niveau de contamination n'est mise en évidence sur les dix dernières années pour les autres stations de surveillance de cette zone marine. Les stations de surveillance de la zone 069 « Loire – large » sont de qualité « moyenne ».

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
069-P-010	Bonne Source		➔	moyenne
069-P-019	Plage Benoît 11		➔	moyenne
069-P-022	Impairs		➔	moyenne
069-P-023	Plage du Nau		➔	moyenne
069-P-052	Toullain		Moins de 10 ans de données	moyenne

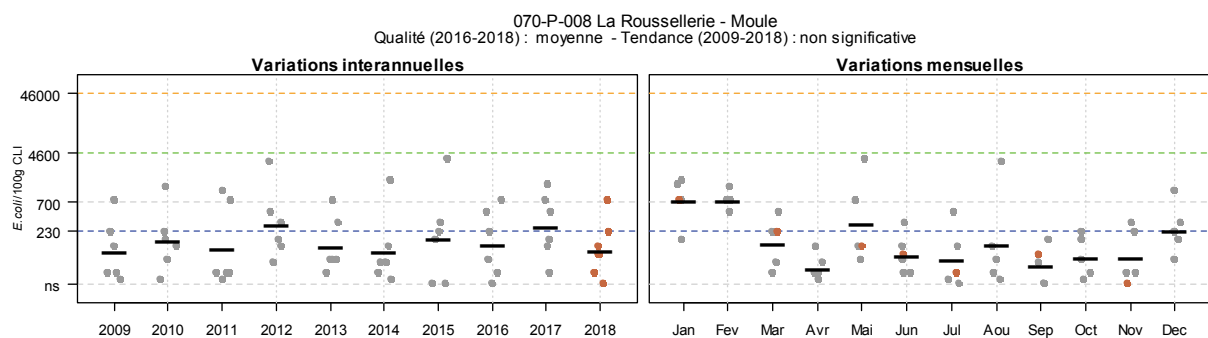
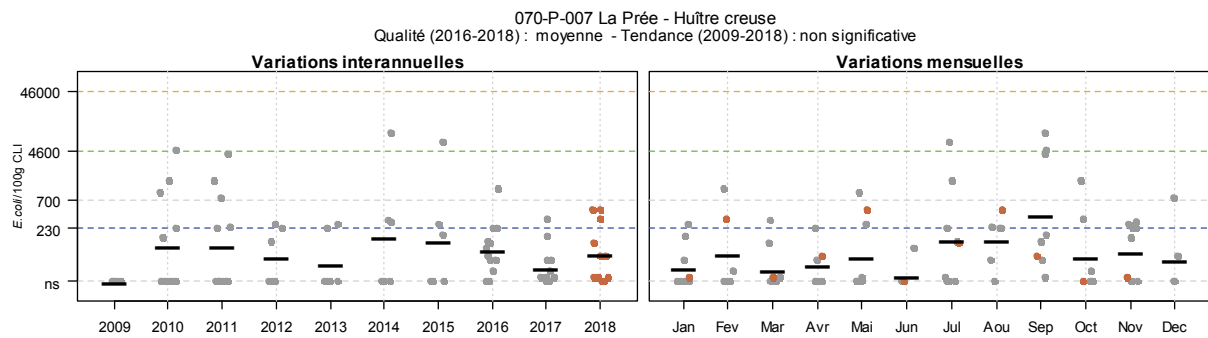
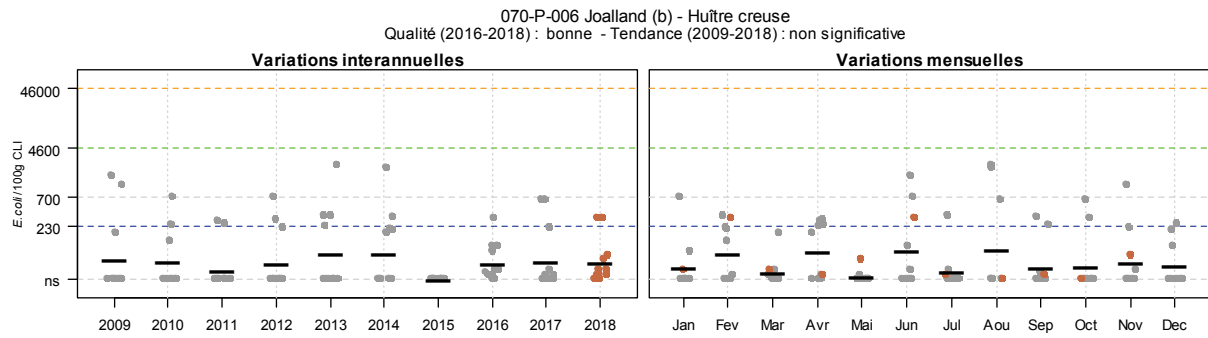
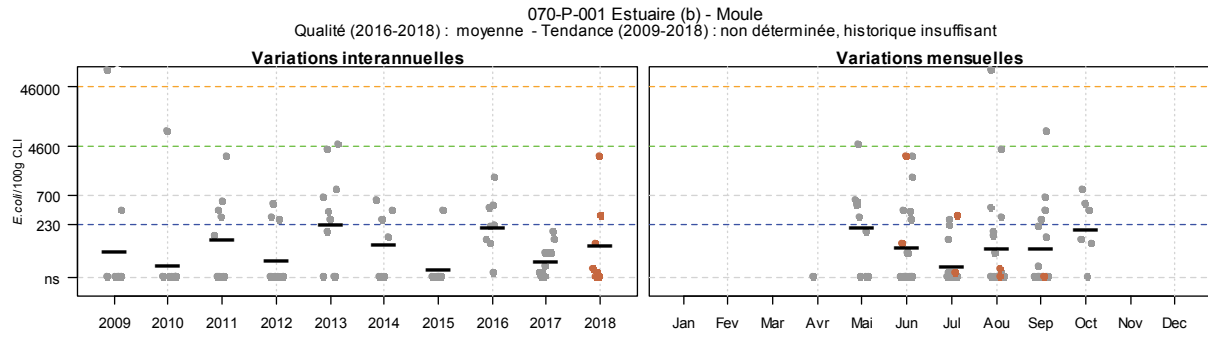
➔ dégradation,
 ➔ amélioration,
 ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Résultats REMI
Zone 070 - Estuaire de la Loire

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

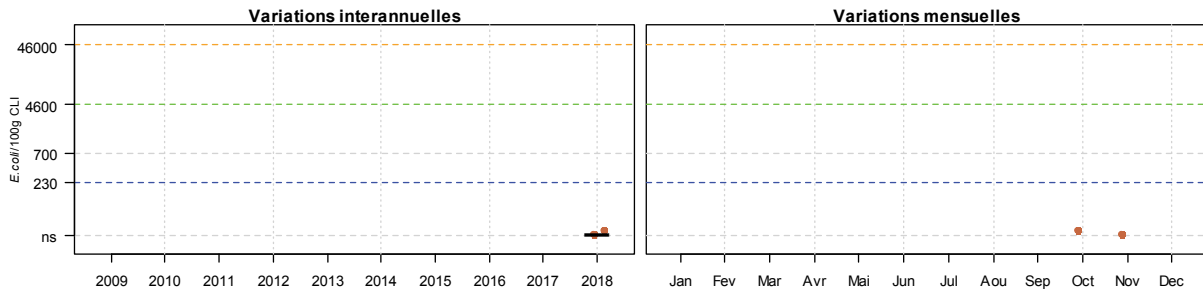


Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

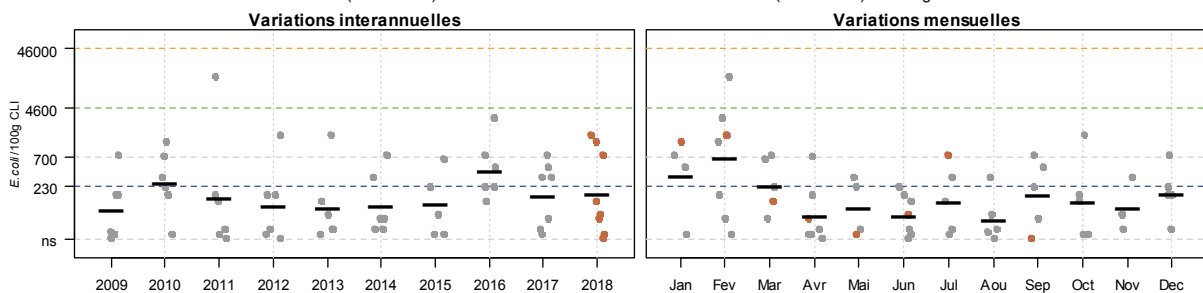
Résultats REMI
Zone 070 - Estuaire de la Loire

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

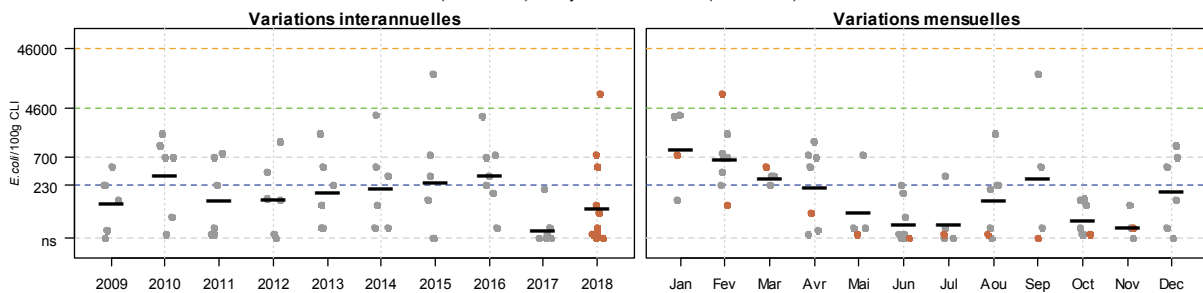
070-P-014 Pointe du Mouton - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : nombre de données insuffisant - Tendence (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant



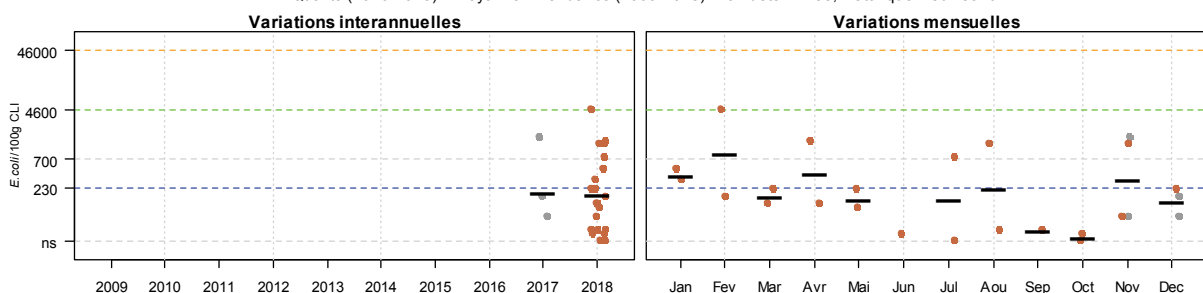
070-P-014 Pointe du Mouton - Moule
Qualité (2016-2018) : nombre de données insuffisant - Tendence (2009-2018) : non significative



070-P-015 Cormorane - Moule
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : amélioration



070-P-081 Villes - Martin (c) - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

La station « 070-P-014 Pointe du Mouton » (que ce soit pour le taxon huître ou moule) dispose d'un nombre de données insuffisant pour en déterminer une qualité microbiologique.

Pour la station « Pointe du Mouton », depuis le mois d'octobre 2018, la surveillance régulière est effectuée sur les huîtres. Ce changement de taxon fait suite à un problème de disponibilité de la ressource et à l'absence de moules prélevées jusqu'alors. De ce fait, pour le taxon huître, aucune tendance générale ne peut être déterminée sur les dix dernières années.

Réseau de contrôle microbiologique









Une alerte de niveau 1 a été déclenchée à la station de surveillance « 070-P-015 Cormorane », le 23 février 2018 avec un niveau de contamination de 7 900 *E. coli* / 100g de CLI. Cette alerte a été levée le 02 mars 2018.

La station « 070-P-081 Villes - Martin (c) » a connu plusieurs alertes microbiologiques en 2018. Une alerte de niveau 1 a été déclenchée le 22 février avec un niveau de contamination de 4 900 *E. coli* / 100g de CLI et a été levée le 28 février 2018. Le 29 mai, une alerte de niveau 0 a été déclenchée et s'est prolongée en alerte de niveau 2 avec une augmentation du niveau de contamination à 7 000 *E. coli* / 100g de CLI. Cette dernière a été levée le 21 juin 2018. Le 2 juillet, une alerte 0 a été déclenchée sur cette station et est passée à un niveau 2 avec un résultat de contamination de 54 000 *E. coli* / 100g de CLI. Elle a été levée le 23 juillet.

La station de surveillance « 070-P-015 Cormorane » présente une tendance significative **à l'amélioration**, calculée sur les dix dernières années.

Le nombre de données est insuffisant pour réaliser une analyse de tendance sur les stations « 070-P-001 Estuaire (b) » et « 070-P-081 Villes - Martin (c) ».

Aucune évolution significative du niveau de contamination n'est mise en évidence sur les dix dernières années pour les autres stations de surveillance de cette zone marine.

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
070-P-001	Estuaire (b)		Moins de 10 ans de données	moyenne
070-P-006	Joalland (b)		→	bonne
070-P-007	La Prée		→	moyenne
070-P-008	La Roussellerie		→	moyenne
070-P-014	Pointe du Mouton		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
070-P-014	Pointe du Mouton		→	nombre de données insuffisant
070-P-015	Cormorane		↘	moyenne
070-P-081	Villes - Martin (c)		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

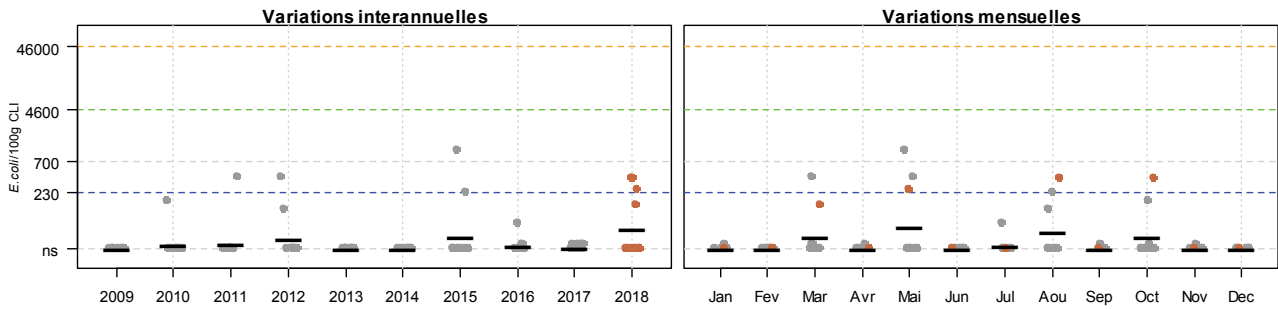
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

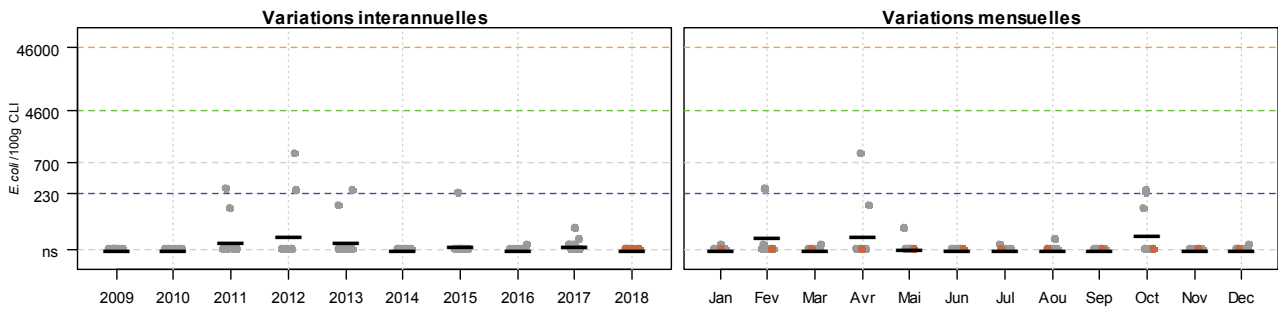
Résultats REMI
Zone 071 - Baie de Bourgneuf

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

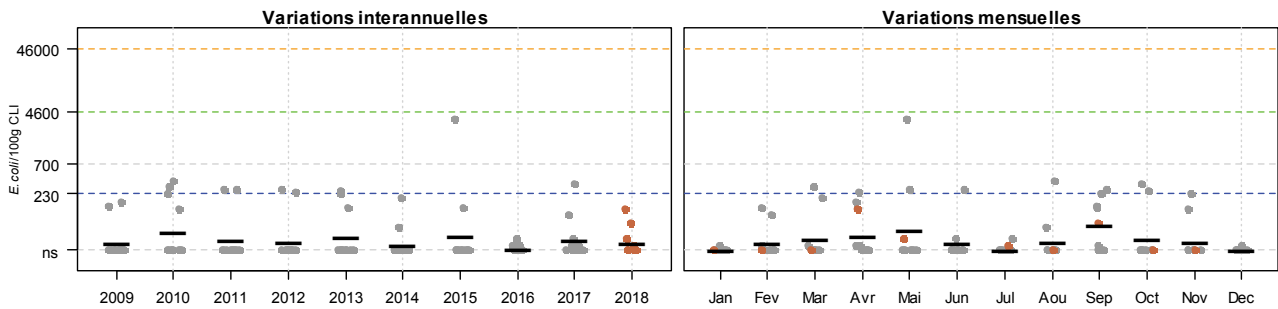
071-P-002 Coupelasse-Fiol - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : bonne - Tendence (2009-2018) : non significative



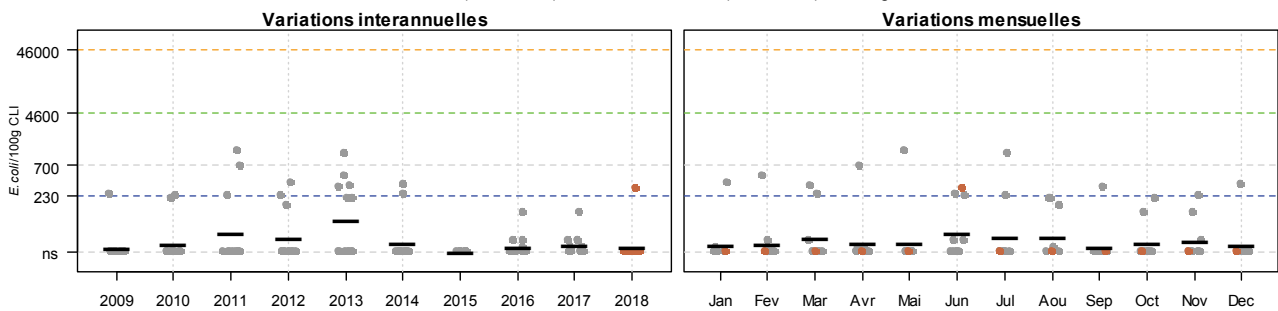
071-P-003 Gresseloup - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : bonne - Tendence (2009-2018) : non significative



071-P-012 La Sennetière - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : bonne - Tendence (2009-2018) : non significative



071-P-031 Le Bonhomme - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : bonne - Tendence (2009-2018) : non significative

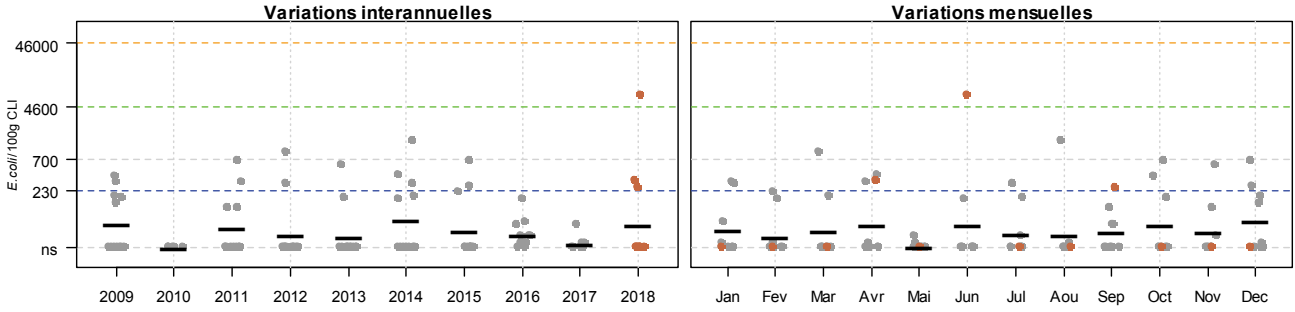


Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

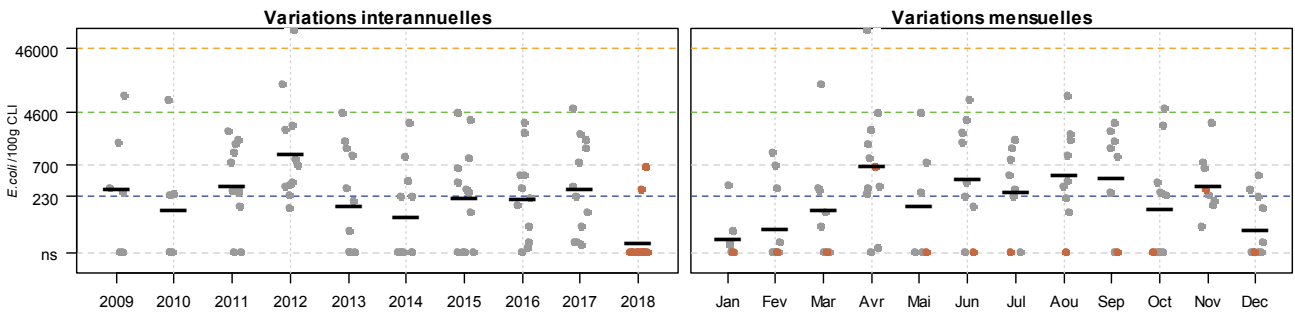
Résultats REMI
Zone 071 - Baie de Bourgneuf

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

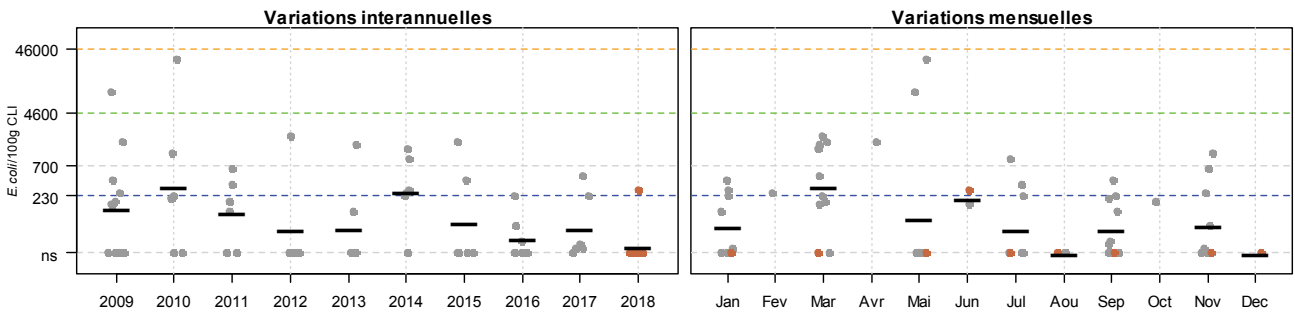
071-P-044 Fromentine bas - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non significative



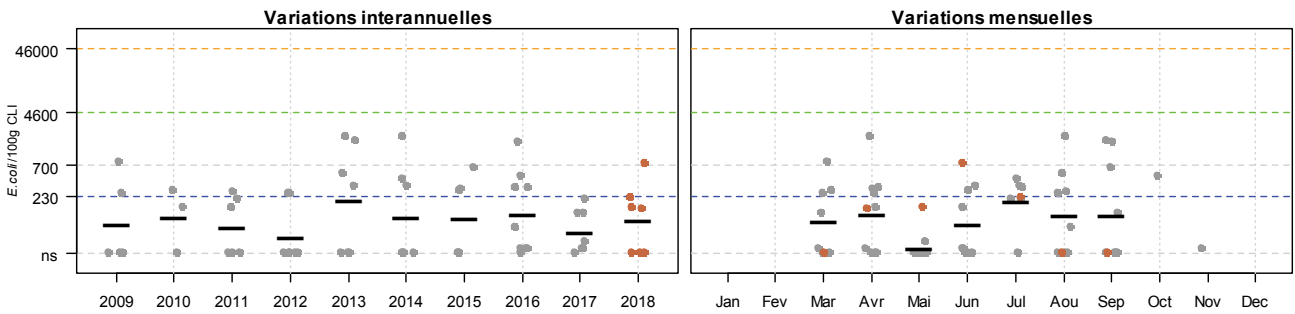
071-P-045 Embarcadère - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : amélioration



071-P-047 Mariolle HF1 - PF2 - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : bonne - Tendence (2009-2018) : amélioration



071-P-059 Vasières - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2016-2018) : nombre de données insuffisant - Tendence (2009-2018) : non significative

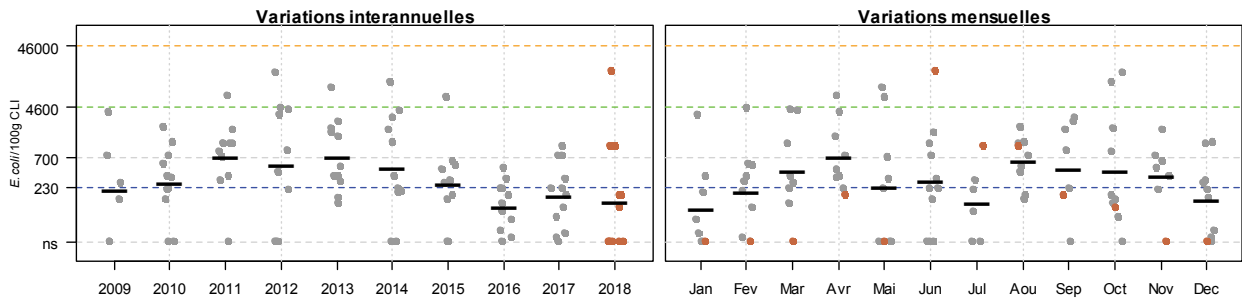


Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

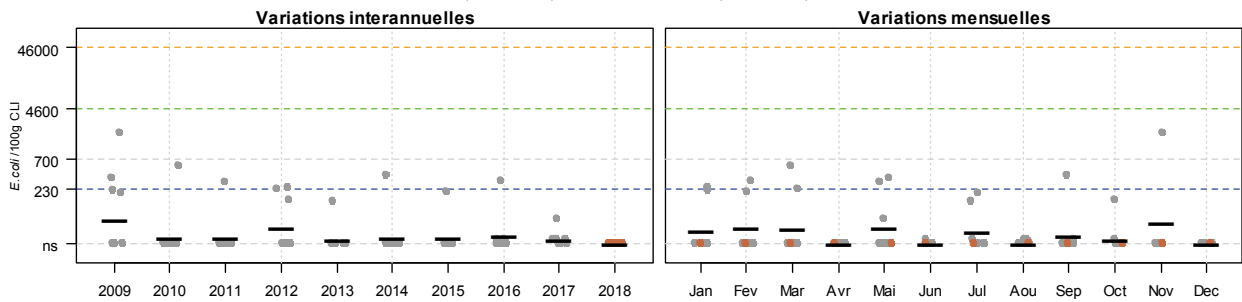
Résultats REMI
Zone 071 - Baie de Bourgneuf

● Résultats 2018 ● Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

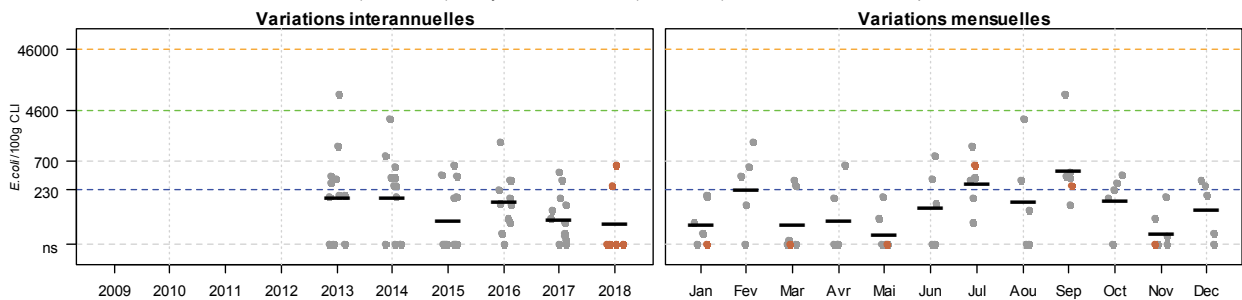
071-P-060 Fort Larron - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : amélioration



071-P-070 Noirmoutier - La Préoire - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2016-2018) : bonne - Tendence (2009-2018) : amélioration



071-P-098 Les Rouches - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Iframer, banque Quadrige®

La station « 071-P-059 Vasières » dispose d'un nombre de données insuffisant pour déterminer une qualité microbiologique.

Les stations de surveillance de la zone 071 « Baie de Bourgneuf » ont fait l'objet en 2018 de six dépassements des seuils sanitaires en vigueur. La station « 071-P-002 Coupelasse – Fiol » a fait l'objet de deux alertes microbiologiques en mai, puis octobre, avec respectivement des résultats à 260 *E. coli*/100g de CLI et 390 *E. coli*/100g de CLI. La station « 071-P-045 Embarcadère » a fait l'objet d'un déclenchement d'alerte en mai avec un résultat à 13 000 *E. coli*/100g de CLI. Les stations « 071-P-031 Le Bonhomme », « 071-P-060 Fort Larron », « 071-P-044 Fromentine bas » ont fait l'objet d'un déclenchement d'alerte au mois de juin avec respectivement des résultats à 310 *E. coli*/100 g de CLI, 18 000 *E. coli*/100g de CLI et 7 300 *E. coli*/100g de CLI.

Le résultat de 7 300 *E. coli*/100g de CLI obtenu en juin 2018 sur la station « 071-P-044 Fromentine bas » présente sur les dix dernières années, un caractère exceptionnel de contamination.

Les stations de surveillance « 071-P-045 Embarcadère », « 071-P-047 Mariolle HF1 – PF2 », « 071-P-60 Fort Larron » et « 071-P-070 Noirmoutier – La Préoire » présentent une tendance significative à l'amélioration, calculée sur les dix dernières années.

Réseau de contrôle microbiologique

Le nombre de données est insuffisant pour réaliser une analyse de tendance sur la station « 071-P-098 Les Rouches ».

Aucune évolution significative du niveau de contamination n'est mise en évidence sur les dix dernières années pour les autres stations de surveillance de cette zone marine.

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
071-P-002	Coupelasse-Fiol		→	bonne
071-P-003	Gresseloup		→	bonne
071-P-012	La Sennetière		→	bonne
071-P-031	Le Bonhomme		→	bonne
071-P-044	Fromentine bas		→	moyenne
071-P-045	Embarcadère		↘	moyenne
071-P-047	Mariolle HF1 - PF2		↘	bonne
071-P-059	Vasières		→	nombre de données insuffisant
071-P-060	Fort Larron		↘	moyenne
071-P-070	Noirmoutier - La Préoire		↘	bonne
071-P-098	Les Rouches		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

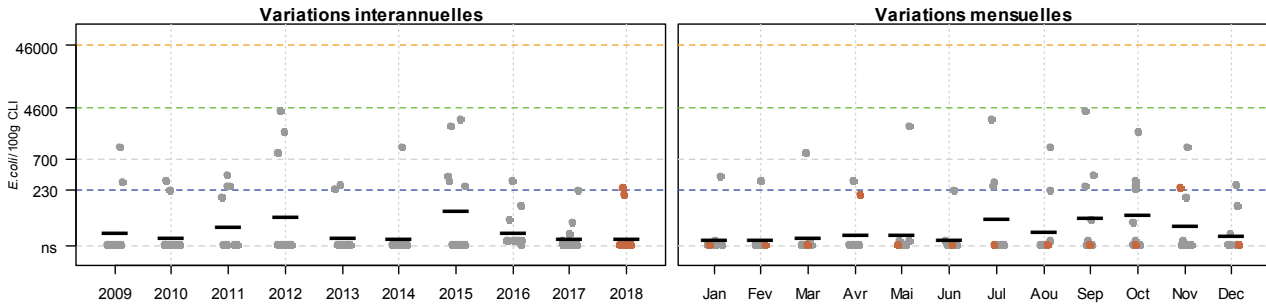
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

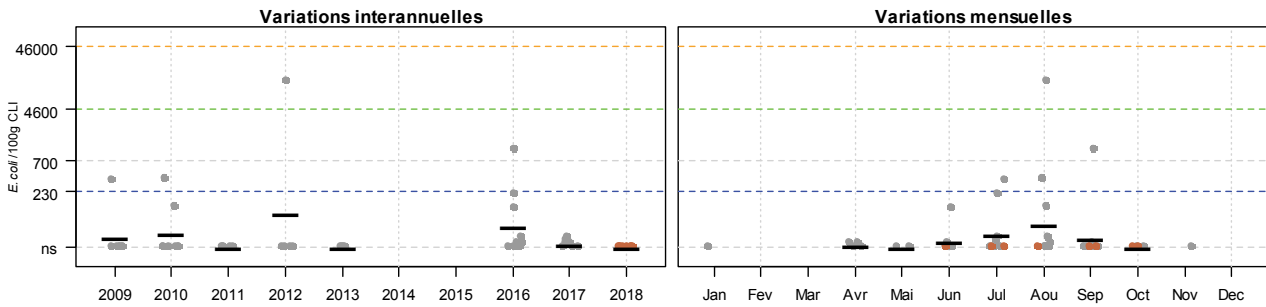
Résultats REMI
Zone 072 - Vendée Nord

◆ Résultats 2018 ◆ Résultats 2009-2017 — Moyennes géométriques

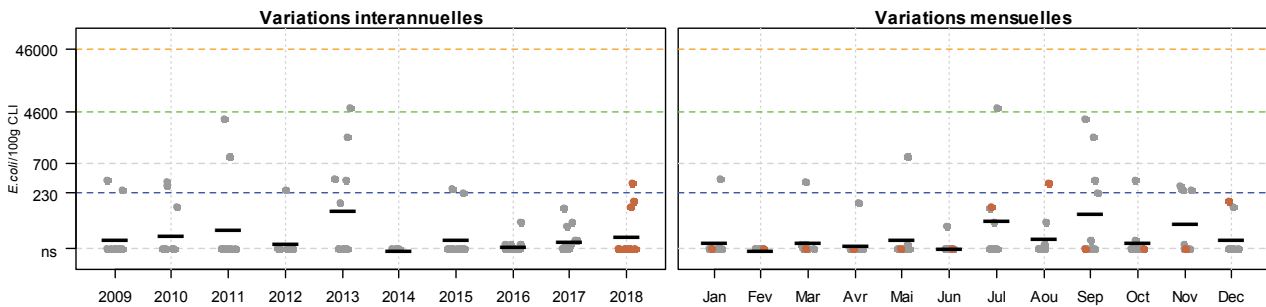
072-P-004 Paillard - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : bonne - Tendence (2009-2018) : non significative



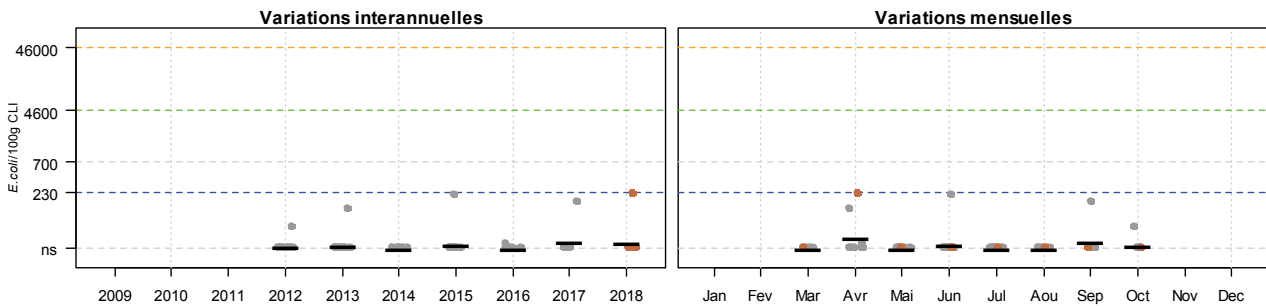
072-P-005 Ile d'Yeu est - Moule
Qualité (2016-2018) : moyenne - Tendence (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant



072-P-010 Fosse - Huître creuse
Qualité (2016-2018) : bonne - Tendence (2009-2018) : non significative



072-S-026 Yeu sablaire - Spisule
Qualité (2016-2018) : nombre de données insuffisant - Tendence (2009-2018) : non déterminée, historique insuffisant







Source REMI-Ifrermer, banque Quadrige®

Réseau de contrôle microbiologique

Les stations de surveillance « 072-P-004 Paillard » et « 072-P-010 Fosse » sont de qualité « bonne », tandis que la station « 072-P-005 Ile d'Yeu est » est de qualité « moyenne ».

Les stations de surveillance de la zone 071 « Baie de Bourgneuf » ont fait l'objet en 2018 d'un seul dépassement des seuils sanitaires en vigueur. La station « 072-P-010 Fosse » a fait l'objet d'un déclenchement d'alerte au mois d'août avec un résultat à 340 *E. coli*/100g de CLI.

Le nombre de données est insuffisant pour réaliser une analyse de tendance sur les stations « 072-P-005 Ile d'Yeu est » et « 072-S-026 Yeu sablaire ». Aucune évolution significative du niveau de contamination n'est mise en évidence sur les dix dernières années pour les autres stations de surveillance de cette zone marine.

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
072-P-004	Paillard		→	bonne
072-P-005	Ile d'Yeu est		Moins de 10 ans de données	moyenne
072-P-010	Fosse		→	bonne
072-S-026	Yeu sablaire		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 trois 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

Les deux réseaux REPHY « réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales » et REPHYTOX « réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins », bien que distincts, sont étroitement associés, puisque la surveillance du phytoplancton toxique dans l'eau, toujours assurée par le REPHY, est utilisée pour le déclenchement d'analyses de toxines dans les organismes marins dans le cadre du 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 documents de procédures REPHY et REPHYTOX et autres documents de prescription associés :

Belin Catherine, Neaud-Masson Nadine (2017). **Cahier de Procédures REPHY. Document de prescription. Version 1.** ODE/VIGIES/17-01. <https://doi.org/10.13155/50389>

Neaud-Masson Nadine, Lemoine Maud (2018). **Procédure nationale de la surveillance sanitaire des phycotoxines réglementées dans les zones de production de coquillages. Prescriptions du réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins (REPHYTOX).** Version de juillet 2018. ODE/VIGIES/18/03. <https://doi.org/10.13155/56600>

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 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 113 lieux, dont 55 font l'objet d'analyse du microphytoplancton (en 2018 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 (flores 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 (36 en 2018), 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, ...

28 de ces 36 points contribuent à l'évaluation de la qualité des masses d'eau dans le cadre de la DCE.

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 susceptibles de s'accumuler dans les produits marins de consommation (flores toxiques). Ils sont donc complétés par un dispositif de points (78 points en 2018) qui ne sont échantillonnés que pendant des alertes, des épisodes toxiques ou des périodes à risque et seulement pour ces espèces. 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.

Le REPHY sanitaire connaît un échantillonnage variable (régulier ou épisodique), en lien avec le contexte d'alerte, 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

Depuis janvier 2018, la mise en œuvre du REPHYTOX est sous la responsabilité des Préfets qui s'appuient sur les services de l'Etat (DDTM et/ou DD(ec)PP). L'Ifremer conserve son rôle d'Assistance à Maîtrise d'ouvrage (AMOA).

Le REPHYTOX comporte de nombreux points de prélèvement de coquillages (295 points en 2018) 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.

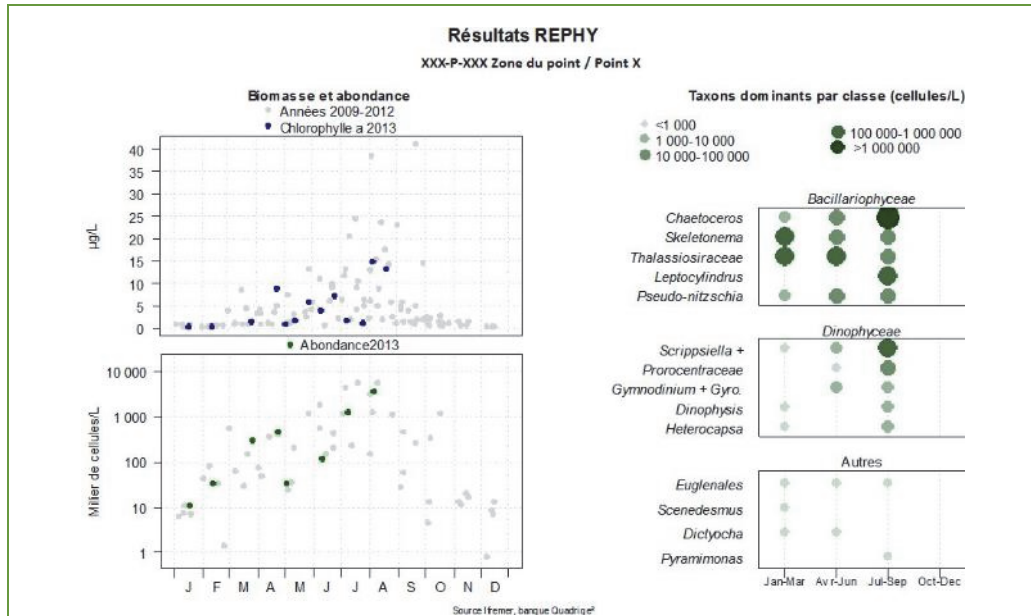
- La recherche ciblée des trois familles de toxines (toxines lipophiles, PSP ou ASP) en fonction du contexte phytoplancton est fondée sur l'hypothèse que l'observation de certaines espèces phytoplanctoniques toxiques dans l'eau, au-dessus d'un seuil d'alerte, est un indicateur qui permet d'anticiper 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 onze points de référence répartis sur tout le littoral.
- La recherche systématique des trois familles de toxines (lipophiles, PSP, ASP) sur les coquillages des 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 :



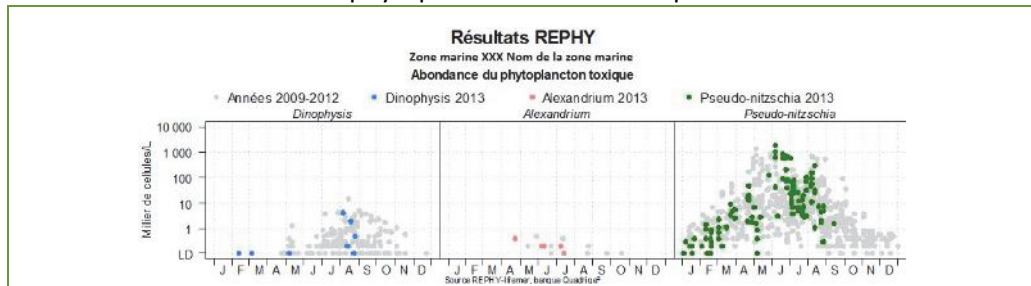
Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

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).

	<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)
Genres cibles			
Seuils d'alerte	Dès présence	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Alexandrium catenella / tamarense</i> : 5 000 cellules par litre • Autres <i>Alexandrium</i> : 10 000 cellules par litre 	<ul style="list-style-type: none"> • 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/LSAI/LSA-INS-0147 en vigueur : détermination des biotoxines marines lipophiles dans les mollusques par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS). Les résultats d'analyses pour les toxines lipophiles sont fournis sur la base d'un regroupement par famille de toxines. 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 Anses/LSAI/LSA-INS-0143 en vigueur : détermination des phycotoxines paralysantes (saxitoxine et analogues) dans les coquillages par bioessai sur souris.

La **toxicité ASP** est évaluée selon la Méthode Anses/LSAI/LSA-INS-0140 en vigueur : détermination de l'acide domoïque dans les mollusques, les échinodermes et les tuniciers par Chromatographie Liquide Haute Performance couplée à la détection UV (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 ≤ LD*	Résultat ≤ LQ
Toxines en faible quantité ≤ seuil réglementaire	Résultat > LQ et ≤ 160	Résultat > LQ et ≤ 160	Résultat > LQ et ≤ 3 750	Résultat > LD et ≤ 800	Résultat > LQ et ≤ 20
Toxines > seuil réglementaire	Résultat > 160	Résultat > 160	Résultat > 3750	Résultat > 800	Résultat > 20

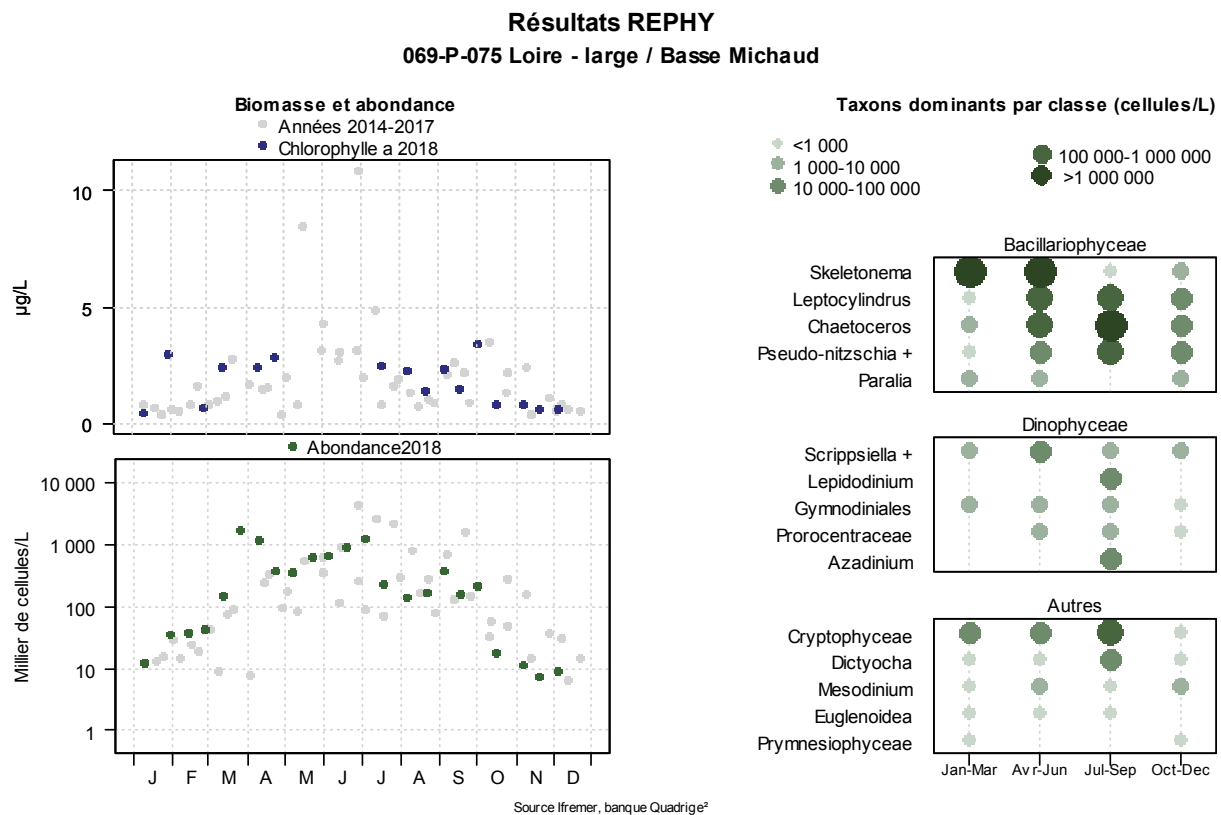
*LQ : Limite de Quantification, LD : Limite de Détection.

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



A la station « Basse Michaud » en 2018, une forte domination des diatomées (famille des Bacillariophyceae) a été observée tout au long de l'année. Les taxons les plus représentés ont été *Skeletonema* en mars et avril 2018 et *Chaetoceros* en juillet. Les dinoflagellés (Dinophyceae) ont été abondants entre juillet et septembre. Des blooms de Cryptophyceae et de Dictyocha ont été également observés entre juillet et septembre 2018.

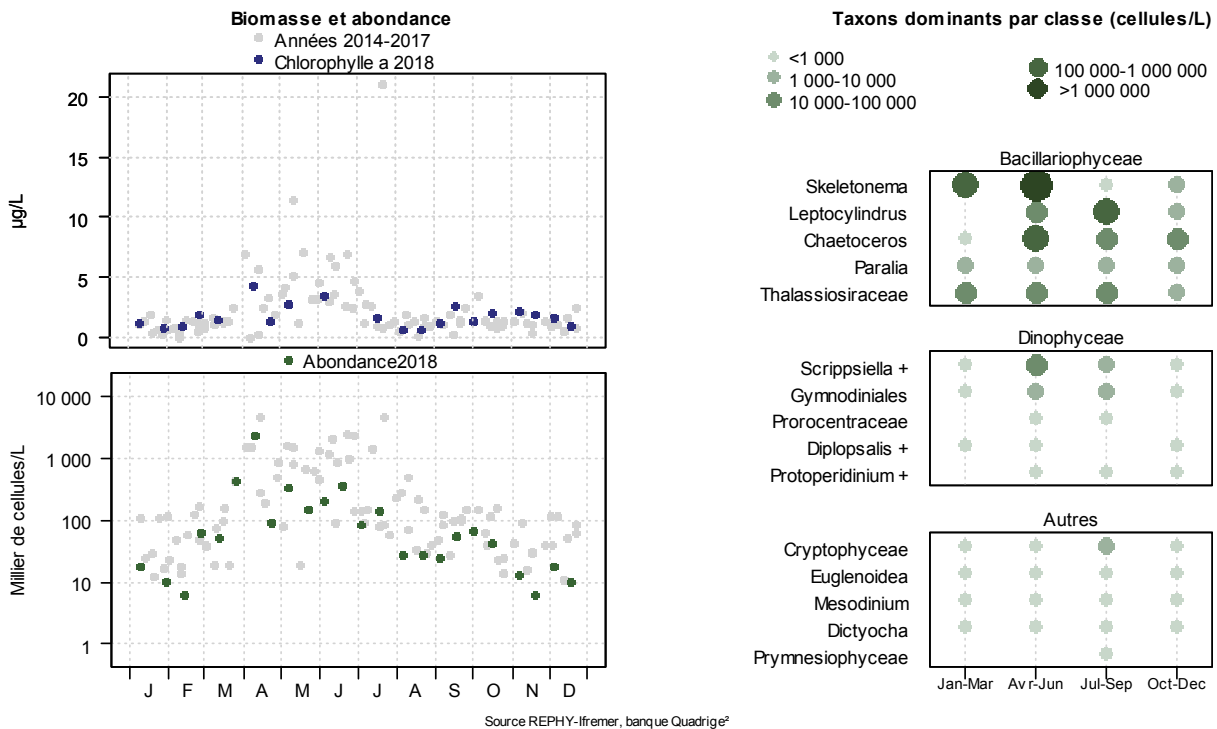
La biomasse chlorophyllienne représentée par la concentration en chlorophylle *a* est comparable à celle des années précédentes. Il faut noter que suite à un problème analytique, aucune donnée n'est disponible en mai et juin 2018, période souvent très productive.

Date	Abondance totale (cell / L)	Taxon dominant	
		Nom du taxon	Abondance (cell / L)
09/01/2018	12 300	<i>Skeletonema</i>	7 800
29/01/2018	38 500	Cryptophyceae	25 000
12/02/2018	37 600	<i>Skeletonema</i>	28 200
26/02/2018	43 700	<i>Skeletonema</i>	33 000
13/03/2018	148 700	<i>Skeletonema</i>	99 000
26/03/2018	1 754 890	<i>Skeletonema</i>	1 608 890
09/04/2018	1 175 865	<i>Skeletonema</i>	1 146 465
23/04/2018	396 000	<i>Skeletonema</i>	246 000
07/05/2018	364 200	<i>Chaetoceros</i>	134 400
22/05/2018	654 500	<i>Cerataulina</i>	325 400
04/06/2018	678 500	<i>Chaetoceros</i>	252 000
04/06/2018	678 500	<i>Leptocylindrus</i>	310 000
18/06/2018	924 495	<i>Chaetoceros</i>	752 095
03/07/2018	1 297 838	<i>Leptocylindrus</i>	175 373
03/07/2018	1 297 838	<i>Chaetoceros</i>	1 006 865
17/07/2018	236 300	<i>Leptocylindrus</i>	147 000
06/08/2018	145 500	<i>Lepidodinium chlorophorum</i>	67 400
21/08/2018	171 900	<i>Leptocylindrus</i>	143 000
04/09/2018	384 707	<i>Chaetoceros</i>	132 200
04/09/2018	384 707	Cryptophyceae	140 507
17/09/2018	158 900	<i>Pseudo-nitzschia</i>	105 800
01/10/2018	218 800	<i>Pseudo-nitzschia</i>	68 000
15/10/2018	17 800	<i>Leptocylindrus</i>	4 500
06/11/2018	11 900	<i>Leptocylindrus</i>	6 300
19/11/2018	7 500	<i>Paraliasulcata</i>	2 400
04/12/2018	8 900	<i>Paraliasulcata</i>	7 600

Nous remarquons que deux taxons ont dominé la communauté phytoplanctonique sur cette station : *Skeletonema* et *Leptocylindrus*.

Résultats REPHY

071-P-061 Baie de Bourgneuf / Bois de la Chaise large



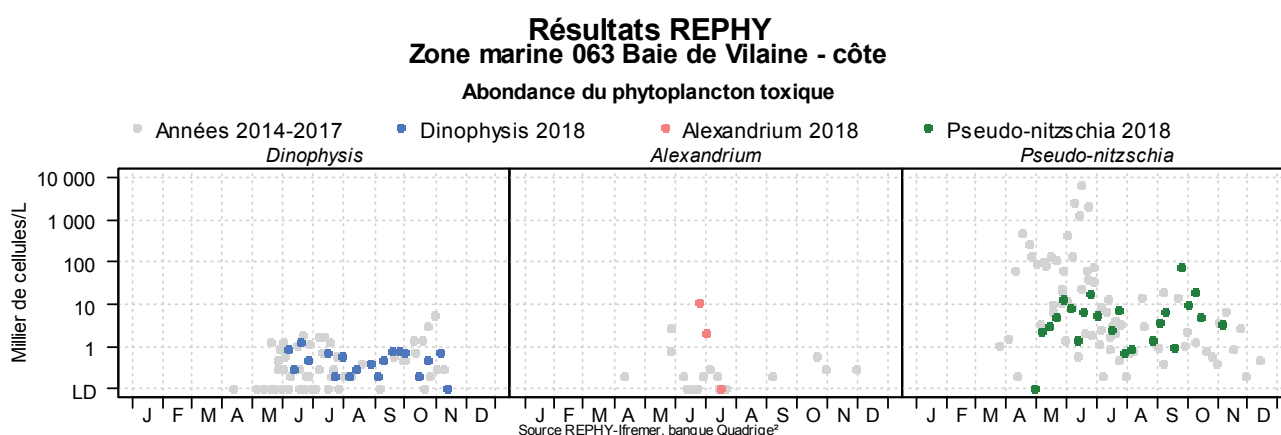
A la station « Bois de la chaise large », la communauté phytoplanctonique a été dominée par les diatomées (*Bacillariophyceae*). Trois taxons ont été dominants, *Skeletonema* de février à mai 2018, *Chaetoceros* en juin et *Leptocylindrus* en juillet. Les dinoflagellés (*Dinophyceae*) ont été un peu plus présents au printemps (entre avril et juin). A cette station, la famille des « Autres » n’a pas été beaucoup représentée en 2018.

La biomasse chlorophyllienne (chlorophylle *a*) est restée assez faible d’avril à juin contrairement aux années précédentes.

Date	Abondance totale (cell / L)	Taxon dominant	
		Nom du taxon	Abondance (cell / L)
09/01/2018	18 500	<i>Paralia</i>	7 000
29/01/2018	10 300	<i>Paralia</i>	3 500
12/02/2018	6 300	<i>Skeletonema</i>	1 600
26/02/2018	65 200	<i>Skeletonema</i>	55 800
13/03/2018	52 400	<i>Skeletonema</i>	27 400
26/03/2018	435 950	<i>Skeletonema</i>	366 450
09/04/2018	2 327 175	<i>Skeletonema</i>	2 294 675
23/04/2018	91 300	<i>Skeletonema</i>	40 600
07/05/2018	352 400	<i>Skeletonema</i>	105 200
07/05/2018	352 400	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	171 600
22/05/2018	148 100	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	113 800
04/06/2018	210 700	<i>Cerataulina</i>	64 200
18/06/2018	367 300	<i>Chaetoceros</i>	248 000
03/07/2018	85 500	<i>Chaetoceros</i>	43 400
17/07/2018	144 600	<i>Leptocylindrus</i>	121 400
06/08/2018	27 900	<i>Leptocylindrus</i>	17 000
21/08/2018	27 800	<i>Thalassiosira</i>	16 200
04/09/2018	25 500	<i>Cryptophyceae</i>	6600
17/09/2018	54 700	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	28 400
01/10/2018	67 300	<i>Guinardia delicatula</i>	48 400
15/10/2018	43 500	<i>Chaetoceros</i>	13 200
06/11/2018	13 100	<i>Chaetoceros</i>	2 000
19/11/2018	6 400	<i>Brockmanniella brockmannii</i>	1 700
04/12/2018	18 400	<i>Fragilariaceae</i>	9 000
17/12/2018	10 100	<i>Fragilariaceae</i>	3 300

Nous remarquons que deux taxons ont dominé la communauté phytoplanctonique sur cette station : *Skeletonema* et *Chaetoceros*

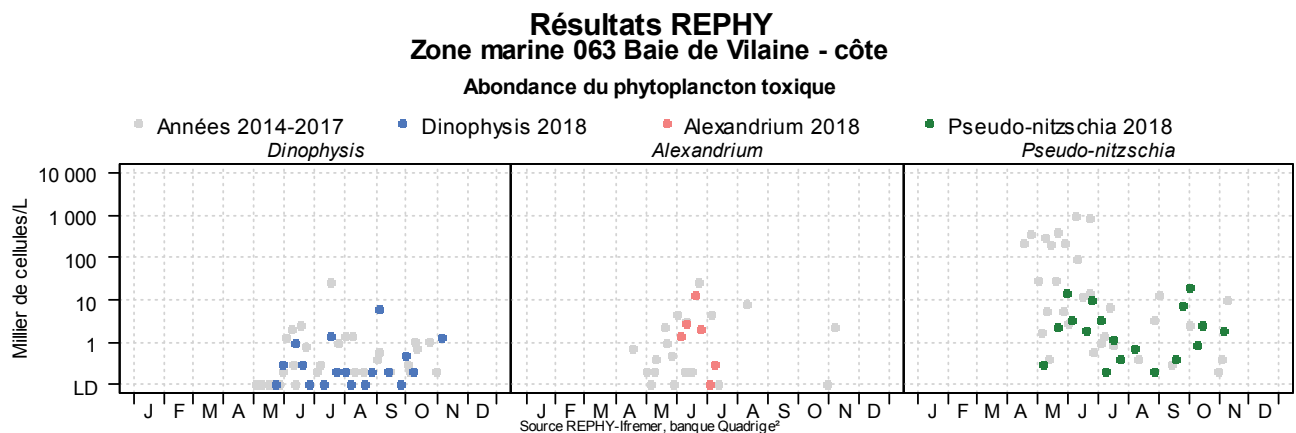
6.4.2. Genres toxiques



Ces graphes correspondent au lieu de surveillance de l'île Dumet où l'exploitation des filières de moules a débuté en mars 2018. Le genre *Dinophysis* apparaît en juin et reste présent sur la zone jusqu'en novembre.

Le genre *Alexandrium* est dénombré à 11 000 cellules par litre fin juin sans qu'une contamination par le PSP soit mise en évidence dans les coquillages.

Le genre *Pseudo-nitzschia* apparaît en mai et reste présent jusqu'en début novembre, mais en-dessous du seuil d'alerte de 100 000 cellules par litre.



Ces graphes correspondent au lieu de surveillance « Pont Mahé eau », suivi par le LER/MPL de Lorient. Il est repris dans ce bulletin car les résultats d'observation d'espèces de phytoplancton toxique déclenchent des analyses sur les coquillages du « Traict de Pen Bé » dépendant du LER/MPL de Nantes.

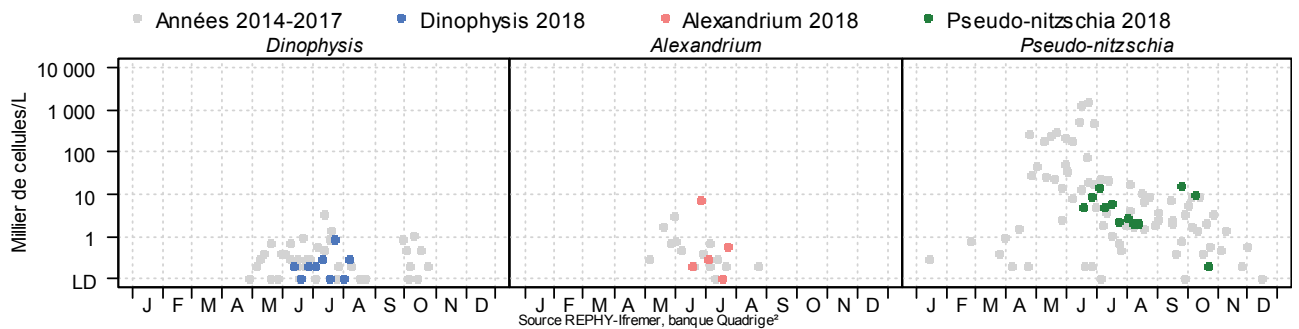
En 2018, le genre *Dinophysis* a été présent en juin, juillet, septembre et octobre.

Le genre *Alexandrium* est dénombré à plus de 10 000 cellules par litre fin juin sans qu'une contamination des trois coquillages exploités soit mise en évidence.

Le genre *Pseudo-nitzschia* apparaît en mai et reste présent jusqu'en début novembre, mais les abondances sont très inférieures au seuil d'alerte de 100 000 cellules par litre.

Résultats REPHY Zone marine 068 Traicts du Croisic

Abondance du phytoplancton toxique



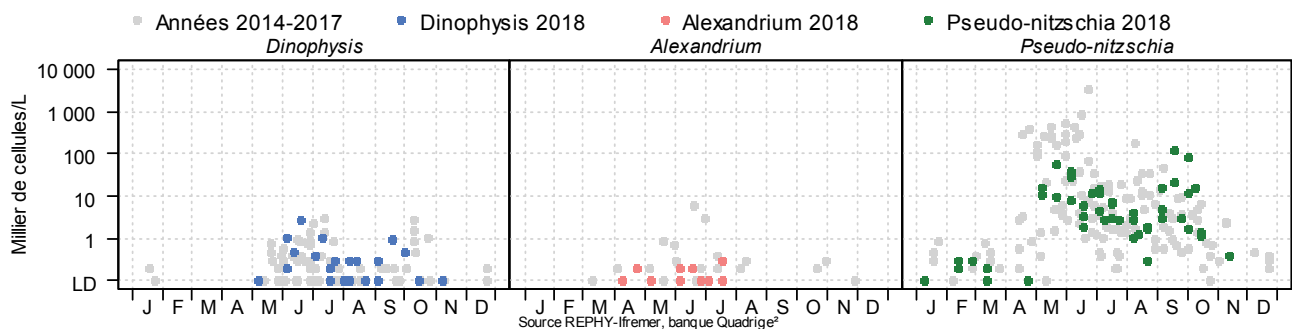
Cette zone ne comprend que le lieu de surveillance « Le Croisic (a) ». Une recherche d'espèces toxiques est réalisée sur ce point uniquement s'il y a présence de phytoplancton toxique sur le point « Basse Michaud » au large. Ce point a été activé 14 fois en 2018 suite à la présence de *Dinophysis* au large. Sur neuf de ces échantillons, des concentrations comprises entre 100 et 900 cellules par litre ont pu être observées.

Pas de dépassement du seuil d'alerte pour le genre *Alexandrium* présent en juin-juillet.

L'espèce *Pseudo-nitzschia* a été observée de juillet à octobre sans dépassement du seuil d'alerte.

Résultats REPHY Zone marine 069 Loire - large

Abondance du phytoplancton toxique



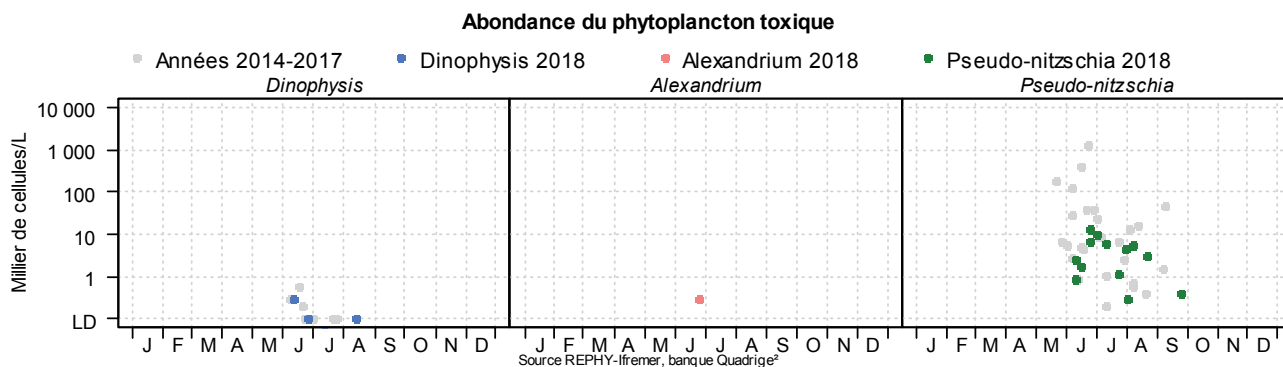
Cette zone regroupe les lieux de surveillance « Pointe saint Gildas large », « Basse Michaud » et « Pornichet » qui n'est activée qu'en cas de présence d'espèces toxiques sur la station « Basse Michaud » au large.

En 2018, le genre *Dinophysis* est présent dans cette zone de mai à novembre avec une concentration de 2 700 cellules par litre à « Basse Michaud » le 18 juin.

Le dénombrement du genre *Alexandrium* est resté en dessous du seuil d'alerte.

Le genre *Pseudo-nitzschia* est observé toute l'année (exception faite du mois de décembre). Le seuil d'alerte est atteint le 17 septembre à « Basse Michaud ».

Résultats REPHY Zone marine 070 Estuaire de la Loire

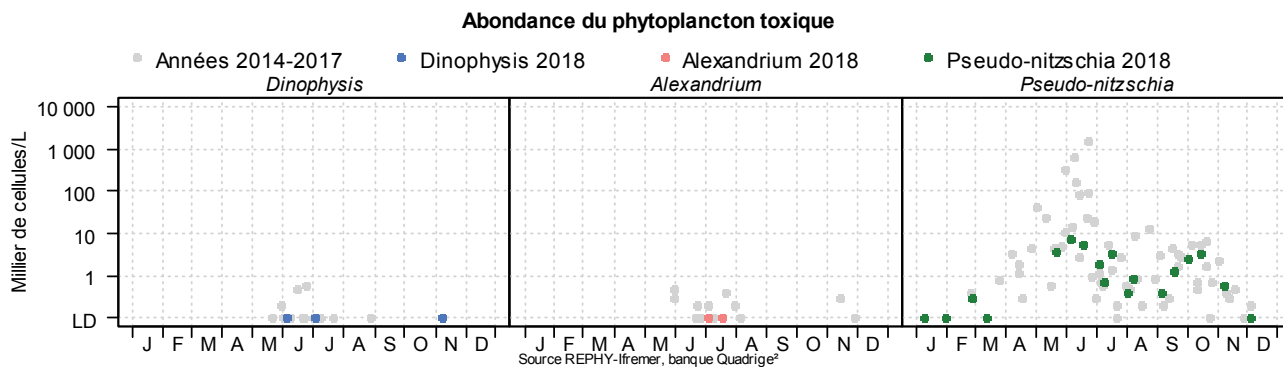


Le lieu de surveillance « Estuaire (b) » est échantillonné lors de l’exploitation des filières de moules sur ce secteur. En 2018, ce lieu a été suivi du 11 juin au 25 août. On y a dénombré 100 cellules par litre une seule fois le 13 août.

Le lieu de surveillance « Pointe saint Gildas (a) » est déclenché uniquement s’il y a dépassement du seuil d’alerte d’un des trois genres de phytoplancton toxique sur le point au large « Pointe Saint Gildas large » qui se trouve dans la zone marine 069. En 2018, il y a eu neuf échantillons parmi lesquels on a dénombré deux fois le genre *Dinophysis* à des concentrations de 300 et 100 cellules par litre respectivement les 11 juin et 13 août.

Les dénombrements des genres *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia* sont restés en dessous des seuils d’alerte.

Résultats REPHY Zone marine 071 Baie de Bourgneuf

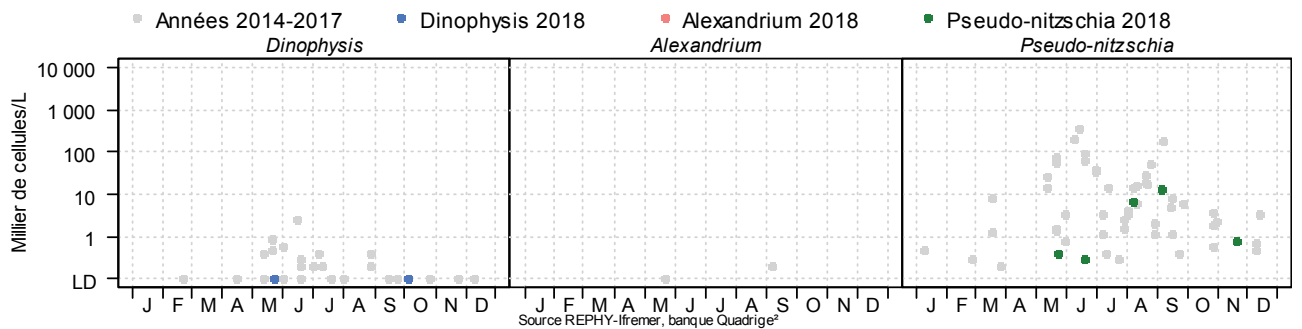


En baie de Bourgneuf, la station au large « Bois de la chaise large » peut activer la station plus à la côte, « Bois de la chaise (a) ». Le genre *Dinophysis* a été dénombré trois fois au large (100 cellules par litre à chaque fois). Aucune cellule n’a été observée à la côte.

Le genre *Alexandrium* est rarement dénombré.

Aucun dépassement du seuil d’alerte du genre *Pseudo-nitzschia* n’a été détecté en 2018.

Résultats REPHY Zone marine 072 Vendée Nord Abondance du phytoplancton toxique



Cette zone est représentée par la station de surveillance « Ile d'Yeu est ».

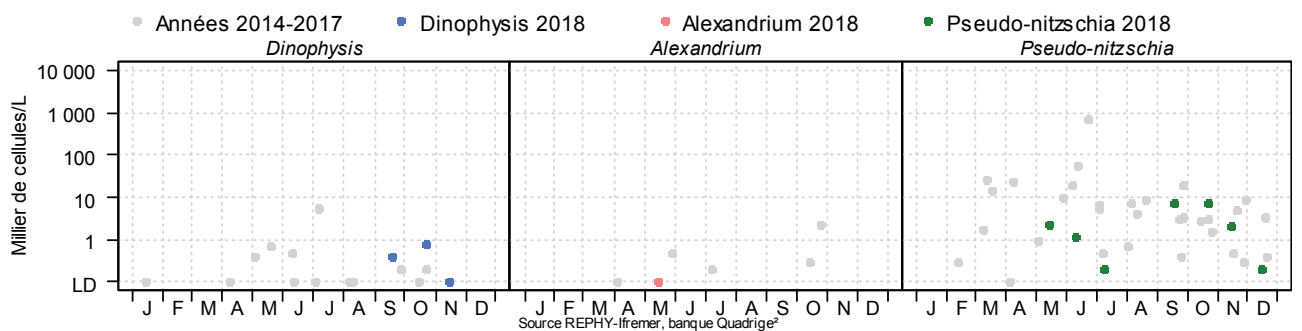
Des prélèvements d'eau sont réalisés en sub-surface sur cette station lors de l'exploitation des moules de filières par le professionnel, mais aussi dans le cadre de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau).

Le genre *Dinophysis* a été dénombré deux fois sur les 13 prélèvements qui ont eu lieu en 2018.

Le genre *Alexandrium* n'a pas été observé.

Les dénombrements du genre *Pseudo-nitzschia* n'ont pas montré de dépassement du seuil d'alerte.

Résultats REPHY Zone marine 074 Olonne - Le Payré Abondance du phytoplancton toxique



Cette zone est représentée par la station de surveillance « Large pointe grosse terre ».





Aucune zone de pêche professionnelle ou d'exploitation conchylicole n'est rattachée à ce point qui est spécifiquement suivi dans le cadre de la DCE.

Les dépassements du seuil d'alerte du genre *Dinophysis* les 19 septembre, 22 octobre et 19 novembre avec respectivement 400, 800 et 100 cellules par litre ont été communiqués à l'ARS dans le cadre du suivi de la pêche de loisirs.

























































































































































































Pas de dépassement des seuils d'alerte pour les genres *Alexandrium* et *Pseudo nitzschia*.






























6.4.3. Toxines

Résultats REPHY 2018 - Phycotoxines

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

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
063-P-004	Ile Dumet (a)	AO+DTXs+PTXs														
063-P-004	Ile Dumet (a)	AZAs														
063-P-004	Ile Dumet (a)	YTXs														
063-P-019	Pointe Castelli	AO+DTXs+PTXs														
063-P-019	Pointe Castelli	AZAs														
063-P-019	Pointe Castelli	YTXs														
067-S-038	Traict de Pen Bé	AO+DTXs+PTXs														
067-S-038	Traict de Pen Bé	AZAs														
067-S-038	Traict de Pen Bé	YTXs														
067-S-038	Traict de Pen Bé	AO+DTXs+PTXs														
067-S-038	Traict de Pen Bé	AZAs														
067-S-038	Traict de Pen Bé	YTXs														
067-S-038	Traict de Pen Bé	AO+DTXs+PTXs														
067-S-038	Traict de Pen Bé	AZAs														
067-S-038	Traict de Pen Bé	YTXs														
068-S-002	Le Grand traict	AO+DTXs+PTXs														
068-S-002	Le Grand traict	AZAs														
068-S-002	Le Grand traict	YTXs														
069-P-010	Bonne Source	AO+DTXs+PTXs														
069-P-010	Bonne Source	AZAs														
069-P-010	Bonne Source	YTXs														
069-P-019	Plage Benoît 11	AO+DTXs+PTXs														
069-P-019	Plage Benoît 11	AZAs														
069-P-019	Plage Benoît 11	YTXs														
069-P-019	Plage Benoît 11	AO+DTXs+PTXs														

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
069-P-019	Plage Benoît 11	AZAs													
069-P-019	Plage Benoît 11	YTXs													
069-P-022	Impairs	AO+DTXs+PTXs													
069-P-022	Impairs	AZAs													
069-P-022	Impairs	YTXs													
069-S-076	Loire-Atlantique nord	AO+DTXs+PTXs													
069-S-076	Loire-Atlantique nord	AZAs													
069-S-076	Loire-Atlantique nord	YTXs													
069-S-076	Loire-Atlantique nord	AO+DTXs+PTXs													
069-S-076	Loire-Atlantique nord	AZAs													
069-S-076	Loire-Atlantique nord	YTXs													
069-S-077	Les Chevaux	AO+DTXs+PTXs													
069-S-077	Les Chevaux	AZAs													
069-S-077	Les Chevaux	YTXs													
070-P-001	Estuaire (b)	AO+DTXs+PTXs													
070-P-001	Estuaire (b)	AZAs													
070-P-001	Estuaire (b)	YTXs													
070-P-004	Joalland (a)	AO+DTXs+PTXs													
070-P-004	Joalland (a)	AZAs													
070-P-004	Joalland (a)	YTXs													
071-S-121	Banc la Blanche	AO+DTXs+PTXs													
071-S-121	Banc la Blanche	AZAs													
071-S-121	Banc la Blanche	YTXs													
072-P-005	Ile d'Yeu est	AO+DTXs+PTXs													
072-P-005	Ile d'Yeu est	AZAs													
072-P-005	Ile d'Yeu est	YTXs													
072-S-026	Yeu sablaire	AO+DTXs+PTXs													
072-S-026	Yeu sablaire	AZAs													
072-S-026	Yeu sablaire	YTXs													

Les analyses chimiques des toxines lipophiles sont réalisées par le laboratoire de chimie Inovalys de Nantes, agréé par le MAA.

La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX











Ces toxines sont recherchées systématiquement dans les zones à risque, pour les périodes à risque décrites dans le Cahier des Procédures REPHYTOX.

Dans ce cadre, des analyses lipophiles ont été réalisées d’avril à juillet et d’octobre à novembre sur les moules de l’île Dumet. Durant cette période il y a eu neuf dépassements du seuil sanitaire. La période présentant les plus fortes concentrations d’acide okadaïque a été juin-juillet avec un maximum de 768 µg eqAO/Kg le 18 juin. Cependant, des concentrations dépassant 250 µg eqAO/Kg ont été observées au mois d’octobre.

Les stations de surveillance « Pointe Castelli », « Traict Pen Bé », « Le grand Traict », « Yeu sablaire » et « Ile d’Yeu est » étaient en période à risque au mois de juin. Il y a eu deux résultats d’analyse de toxines lipophiles supérieurs au seuil sanitaire le 25 juin à « Pointe Castelli » et le 9 juillet à « Traict de Pen Bé ».

Sur les gisements au large (coquilles Saint-Jacques, pétoncles et spisules) des analyses sont réalisées systématiquement toutes les deux semaines pendant les périodes d’exploitation car il n’y a pas de prélèvement d’eau au large et au fond. En 2018, un résultat d’analyse de toxines lipophiles a été supérieur au seuil sanitaire pour les pétoncles du gisement « Loire-Atlantique nord ».

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
063-P-004	Ile Dumet (a)								■					
066-P-001	Pont-Mahé								■					
067-S-038	Traict de Pen Be								■					
067-S-038	Traict de Pen Bé								■					
067-S-038	Traict de Pen Bé								■					
069-S-076	Loire-Atlantique nord		■	■	■	■	■	■				■	■	■
069-S-076	Loire-Atlantique nord							■	■	■	■	■	■	
069-S-077	Les Chevaux												■	■
071-S-121	Banc la Blanche		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
072-S-026	Yeu sablaire					■	■	■	■	■	■	■		

*voir explications couleur ci-dessous

Les tests de détection des toxines paralysantes sont réalisés par le laboratoire de chimie Inovalys de Nantes, agréé par le MAA.

Ces toxines sont recherchées systématiquement dans les pectinidés en période de pêche puisque le suivi phytoplanctonique dans l’eau au large et en profondeur n’est pas réalisé.






Pour les gisements côtiers, ces toxines sont recherchées s’il y a un dépassement du seuil d’alerte de 5 000 ou 10 000 cellules par litre dans l’eau des prélèvements (selon les espèces) du genre *Alexandrium*.

Tous les résultats des tests effectués en 2018 sont en dessous du seuil sanitaire pour la toxine PSP.

*Des résultats apparaissent en orange car le laboratoire Inovalys donne des résultats par rapport à la LQ (limite de quantification). En 2018, tous les résultats fournis par Inovalys sont en-dessous de la limite de quantification.

Les échantillons des stations « Les Chevaux » et « Yeu sablaire » sont analysés par le LDA 85 qui fournit les résultats par rapport à la LD (limite de détection). En 2018, tous les résultats fournis par le LDA 85 sont en-dessous de la limite de détection.

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
069-S-076	Loire-Atlantique nord		█	█	█	█	█						█	█
069-S-076	Loire-Atlantique nord							█	█	█	█	█		
069-S-077	Les Chevaux												█	█
071-S-121	Banc la Blanche		█	█		█	█	█	█	█	█	█	█	█
072-S-026	Yeu sablaire					█	█	█	█	█	█	█		

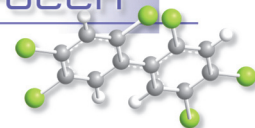
Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Les analyses des toxines amnésiantes sont réalisées par le laboratoire de chimie Inovalys à Nantes, agréé par le MAA.

Ces toxines sont recherchées systématiquement dans les pectinidés en périodes de pêche puisqu'il n'y a pas de suivi phytoplanctonique dans l'eau sur ces points.

Pour les gisements côtiers, ces toxines sont recherchées s'il y a un dépassement du seuil d'alerte de 100 000 ou 300 000 cellules par litre d'eau de mer (selon les espèces) du genre *Pseudo-nitschia*.

Il y a eu présence de toxine dans les coquillages sans dépassement du seuil sanitaire sur les coquilles Saint Jacques de « Loire-Atlantique nord » avec des résultats qui sont restés inférieurs à 3 mg d'Acide Domoïque/kg.



7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

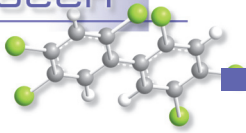
Le ROCCH est un outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral depuis 1979. Il s'appuie sur les moules et les huîtres utilisées comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ces mollusques possèdent en effet, comme de nombreux organismes vivants, la propriété de concentrer certains contaminants présents dans le milieu où ils vivent (métaux, contaminants organiques hydrophobes) de manière proportionnelle à leur exposition. Les concentrations en contaminants chimiques dans la chair des mollusques sont donc beaucoup plus élevées que dans l'eau, facilitant les analyses. Elles traduisent l'état chimique chronique du milieu en 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 ».

Le phénomène de bioaccumulation est lent et nécessite plusieurs mois de présence du coquillage sur le site pour que sa concentration en contaminant soit à l'équilibre avec celle du milieu ambiant. Le ROCCH utilise donc principalement des mollusques d'élevage dont la durée de présence sur site est connue et maîtrisée, ou des mollusques sauvages présents naturellement de manière pérenne sur le site d'observation. Dans certains cas particuliers d'absence de ressources, on aura recours à des coquillages placés volontairement sur un site à suivre (station dite artificielle) en veillant à ce que le séjour sur site soit de six mois à minima avant le prélèvement pour analyse.

Depuis le démarrage du réseau en 1979, le suivi a concerné les métaux (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn et de façon plus sporadique Ag, Cr, Ni, V), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les polychlorobiphényles (PCB), le lindane et les résidus de DDT. La liste de ces contaminants doit permettre de répondre aux besoins exprimés notamment dans les conventions internationales dont la France est partie prenante (convention OSPAR pour la protection de l'Atlantique du Nord-est et convention de Barcelone pour la protection de la Méditerranée). La liste des contaminants à suivre s'est élargie aux polybromodiphényléthers à partir de 2013 pour les points suivis au titre de la convention OSPAR. A l'inverse, les pesticides organochlorés interdits de longue date et qui ne sont pratiquement plus retrouvés dans l'environnement marin ont été retirés de cette liste à partir de 2016. Pour les points situés en Méditerranée (périmètre de la convention de Barcelone), le suivi des pesticides organochlorés est toujours d'actualité et la liste des contaminants recherchés a été enrichie de deux pesticides cyclodiènes (aldrine et dieldrine) et des chlorobenzènes.

En 2008, avec la mise en œuvre de la surveillance de l'état chimique de la Directive cadre européenne sur l'eau la surveillance des contaminants chimiques a été révisée sur certains points du ROCCH pour s'adapter au réseau de contrôle de surveillance (RCS) des masses d'eau au sein des bassins hydrographiques et intégrer de nouvelles molécules non suivies précédemment.

En 2008 également, le dispositif de surveillance chimique a été adapté pour répondre aussi au règlement européen concernant la qualité sanitaire des zones conchylicoles. Cette réglementation porte sur trois métaux (Cd, Hg, Pb) ainsi que sur certains contaminants organiques : HAP, PCB et dioxines. L'évaluation de la qualité sanitaire chimique d'une zone est basée sur les concentrations de ces contaminants, mesurées en février dans la chair des mollusques exploités. Toutefois, pour des questions de budget, la mesure de tous les contaminants organiques d'intérêt sanitaire n'est réalisée que sur une partie des points.



Les suivis réalisés sur les mollusques sur un point ROCCH permettent donc de répondre à un ou plusieurs de ces objectifs, selon les points et les espèces de mollusques échantillonnées.

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/>) :

- les métaux : cadmium, mercure, plomb, zinc, cuivre, nickel, argent (sur certains points seulement),
- les HAP (représentés par le fluoranthène),
- les composés organochlorés : PCB (représentés par le congénère 153), lindane, DDT (et ses isomères DDD et DDE),
- les composés organostanniques (représentés par le TBT, sur certains points seulement),
- les dioxines et composés de type dioxines (représentées 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 un à deux 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.

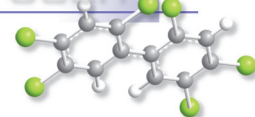
Mercure (Hg)

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

Sa très forte toxicité fait qu'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 agricole 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.

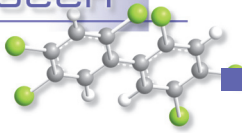
La présence de nickel dans l'environnement est naturelle (croûte terrestre) et anthropique. Les principales sources anthropiques sont la combustion de charbon ou de fuel, l'incinération des déchets, l'épandage des boues d'épuration, l'extraction et la production de nickel, la fabrication de l'acier, 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 cancérigènes à des degrés divers, le plus néfaste étant le benzo(a)pyrène. Le groupe des HAP est représenté ici par le fluoranthène. Le fluoranthène fait partie des principaux constituants des goudrons lourds issus du charbon ; il est obtenu par distillation à haute température (353 à 385 °C) d'huile d'antracène ou de brai. Il est également formé lors de la combustion incomplète du bois et du fioul. Il fait partie des HAP prédominants dans les émissions des incinérateurs d'ordures ménagères.

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

CB 153 - représentatif des Polychlorobiphényles (PCB)

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains de type dioxine (PCB dl). Sept 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'œuvre, comme antiparasitaire en médecine vétérinaire et humaine.

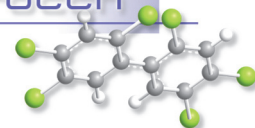
Il est interdit (production comme utilisation) par le règlement européen 850/2004 depuis le 31 décembre 2007 mais encore homologué dans une cinquantaine de pays.

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.

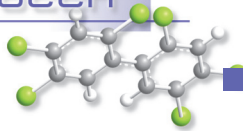
TBT (tributylétain)

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.



Réseau d'observation de la contamination chimique

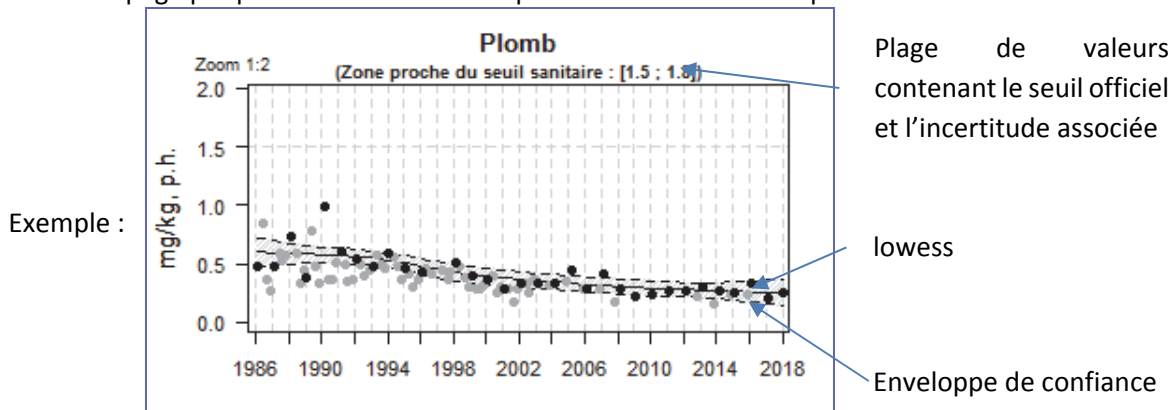
Les atteintes toxiques touchent plusieurs fonctions biologiques chez les mollusques même à faibles concentrations : reproduction, survie du stade larvaire, croissance, respiration, alimentation, calcification, immunité



7.2. Documentation des figures

7.2.1. Chroniques des concentrations

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



Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence :

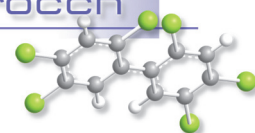
- 1979-2003 : quatre échantillons par an ;
- 2003-2007 : deux échantillons par an ;
- 2008 - 2012, deux échantillons par an, seul l'échantillon du premier trimestre a été pris en compte ;
- 2013 - 2016 : deux échantillons par an ;
- à partir de 2017 : un seul échantillon par an, au premier trimestre.

Pour les séries chronologiques de plus de dix ans, une régression locale pondérée (*lowess*) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué. La régression est calculée à partir des données du 1^{er} trimestre de chaque année pour les métaux et des données des premiers et quatrièmes trimestres pour les contaminants organiques. Les graphiques reprennent l'ensemble des données ; celles qui ont été intégrées au calcul du *lowess* sont colorées en noir, les autres en gris.

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

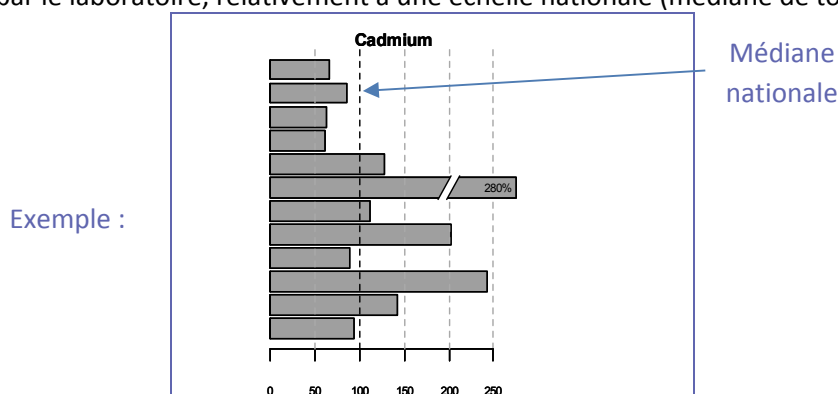
Pour chaque contaminant, l'étendue de l'axe vertical est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale, un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales deux fois plus faibles, ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.

Les seuils officiels disponibles (cf §7.3) ont été intégrés aux graphiques. La zone proche du seuil sanitaire comprise entre une valeur haute (valeur du seuil + incertitude analytique) et une valeur basse (valeur du seuil - incertitude analytique) est rappelée dans le titre. Elle est figurée sous forme de bande lorsque les valeurs mesurées se rapprochent de cette zone.



7.2.2. Comparaison spatiale des niveaux

Une page permet de comparer le niveau de contamination chimique des différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale (médiane de tous les points).



Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations 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 la même espèce). La médiane est calculée sur les seules données du 1er trimestre pour les métaux afin de ne pas brouiller l'information avec les variations saisonnières ; sur celles des premiers et quatrièmes trimestres pour les contaminants organiques. Lorsque différentes espèces de mollusques sont suivies, chaque espèce apparaît avec un niveau de gris différent.

La droite verticale en pointillés gras représente un niveau de contamination du point équivalent à celui de l'ensemble du littoral (100% de la médiane).

Pour 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.

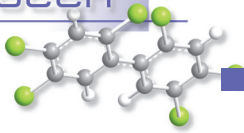
7.3. Grilles de lecture

7.3.1. Mode d'expression des résultats et des seuils

Longtemps il a été d'usage dans le domaine de l'océanographie d'exprimer les concentrations mesurées par référence au poids sec (concentration dans l'échantillon après séchage), indépendant de toutes variations de l'humidité de l'échantillon. De nombreuses synthèses et publications de l'Ifremer ont retenu jusqu'à présent ce principe, rendant plus aisé la comparaison entre deux résultats.

La prise en compte de l'objectif sanitaire, qui considère le mollusque sous l'angle de la denrée alimentaire, a introduit l'usage de la concentration rapportée au poids frais, plus représentative du risque pour le consommateur.

Cette approche a eu tendance à se généraliser au contexte environnemental ces dernières années, avec l'apparition de seuils exprimés également par référence au poids frais (concentration dans l'échantillon brut). A compter de cette édition du bulletin de la surveillance, le mode de représentation choisi pour les contaminants chimiques s'appuie désormais sur des concentrations rapportées au poids frais, permettant ainsi une lecture plus aisée des résultats que ce soit dans le contexte sanitaire ou dans le contexte environnemental. Les seuils encore exprimés par référence au poids sec dans les textes de référence, ont été convertis ici en poids humide, en retenant une teneur théorique en matière sèche de la chair de coquillage de 20%.



7.3.2. Seuils sanitaires

De tels seuils existent pour les produits de la pêche (mollusques notamment) pour certains contaminants, fixés par deux règlements européens : règlement CE n° 1881/2006 modifié par le règlement CE n° 1259/2011. Pour les métaux, les PCB et les HAP, les concentrations mesurées sont comparées à ces seuils sanitaires. Pour les dioxines, les concentrations sont pondérées par la toxicité relative de chaque molécule du groupe grâce à un coefficient (TEF ou facteur d'équivalence toxique) fixé par l'OMS pour chaque molécule. La somme de ces concentrations toxiques équivalentes permet de calculer une toxicité équivalente de l'échantillon (TEQ) qui est comparée aux seuils sanitaires.

Par ailleurs, chaque mesure de concentration étant entachée d'une incertitude liée au protocole d'analyse, les textes réglementaires sanitaires prévoient de considérer la valeur minimale de la concentration (concentration mesurée minorée de cette incertitude) pour la comparer au seuil. Aussi sur chaque graphique présenté ici, la zone proche du seuil sanitaire en considérant une incertitude de 20% est indiquée. L'évaluation de la qualité sanitaire des zones de production conchylicole fait l'objet d'une synthèse annuelle dans chaque département. Elles sont disponibles sur le site des archives institutionnelles de l'Ifremer : <http://archimer.ifremer.fr/>.

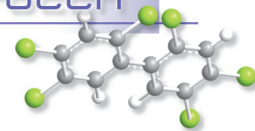
7.3.3. Seuils de qualité environnementale

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).

Les travaux de la convention OSPAR ont permis de fixer des EAC (Ecotoxicological Assessment Criteria) correspondant à la teneur maximale associée à aucun effet chronique sur les espèces marines, notamment les plus sensibles.

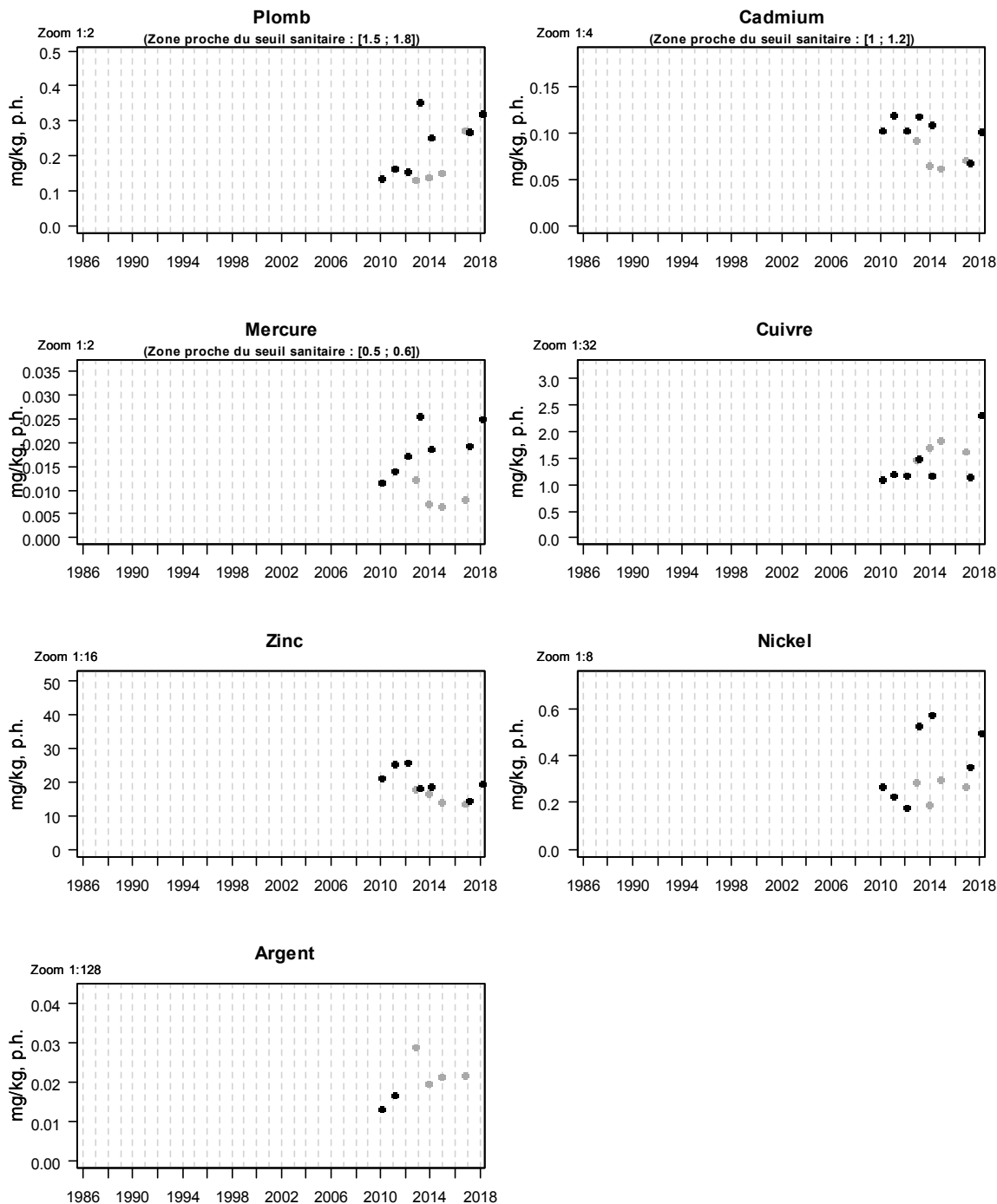
Alerte sur les seuils pour le TBT : la valeur du seuil a été corrigée dans cette édition du bulletin afin de tenir compte de l'expression des teneurs en microgramme d'étain par kilogramme de chair (et non en microgramme de cation TBT par kilogramme de chair comme c'est parfois le cas dans certaines évaluations). Ce seuil TBT vaut alors 0.98 µg d'étain (Sn) par kilogramme de chair humide (à 20% de matière sèche).

Les travaux français en cours pour la directive cadre européenne sur l'eau visent à fixer des VGE (valeur guide environnementale) qui traduisent une valeur maximale de concentration dans la chair de mollusque équivalente à la NQE (norme de qualité environnementale), définie comme la « concentration [...] qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement ».

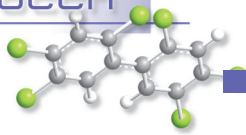


7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

Résultats ROCCH
063-P-004 Baie de Vilaine - côte / Ile Dumet (a) - Moule

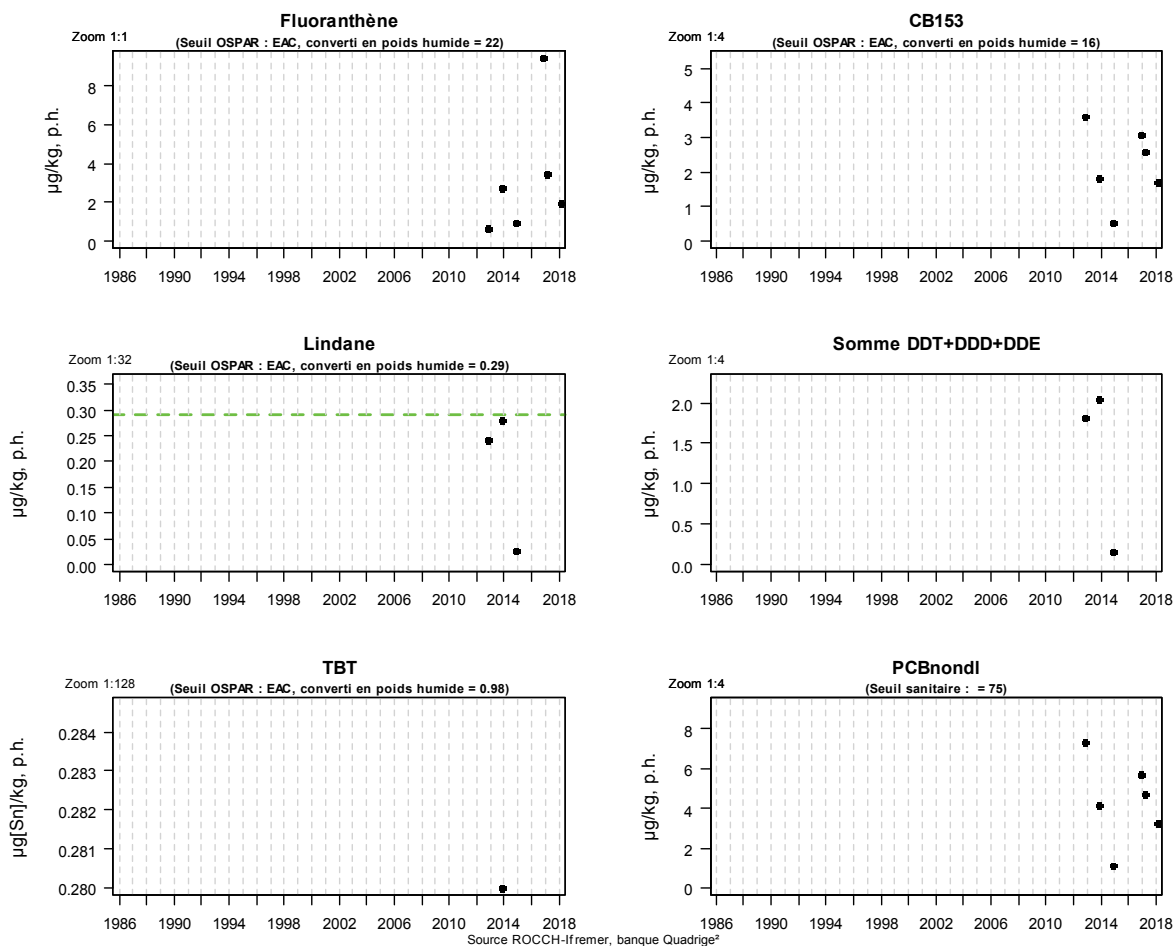


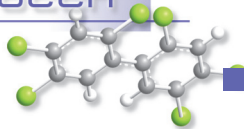
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²



Station	Mnémonique	Date	taxon	paramètre	Résultats	unité
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cd	0,10	mg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cu	2,31	mg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Hg	0,02	mg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Ni	0,50	mg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Pb	0,32	mg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Zn	19,58	mg.kg ⁻¹

Résultats ROCCH
063-P-004 Baie de Vilaine - côte / Ile Dumet (a) - Moule





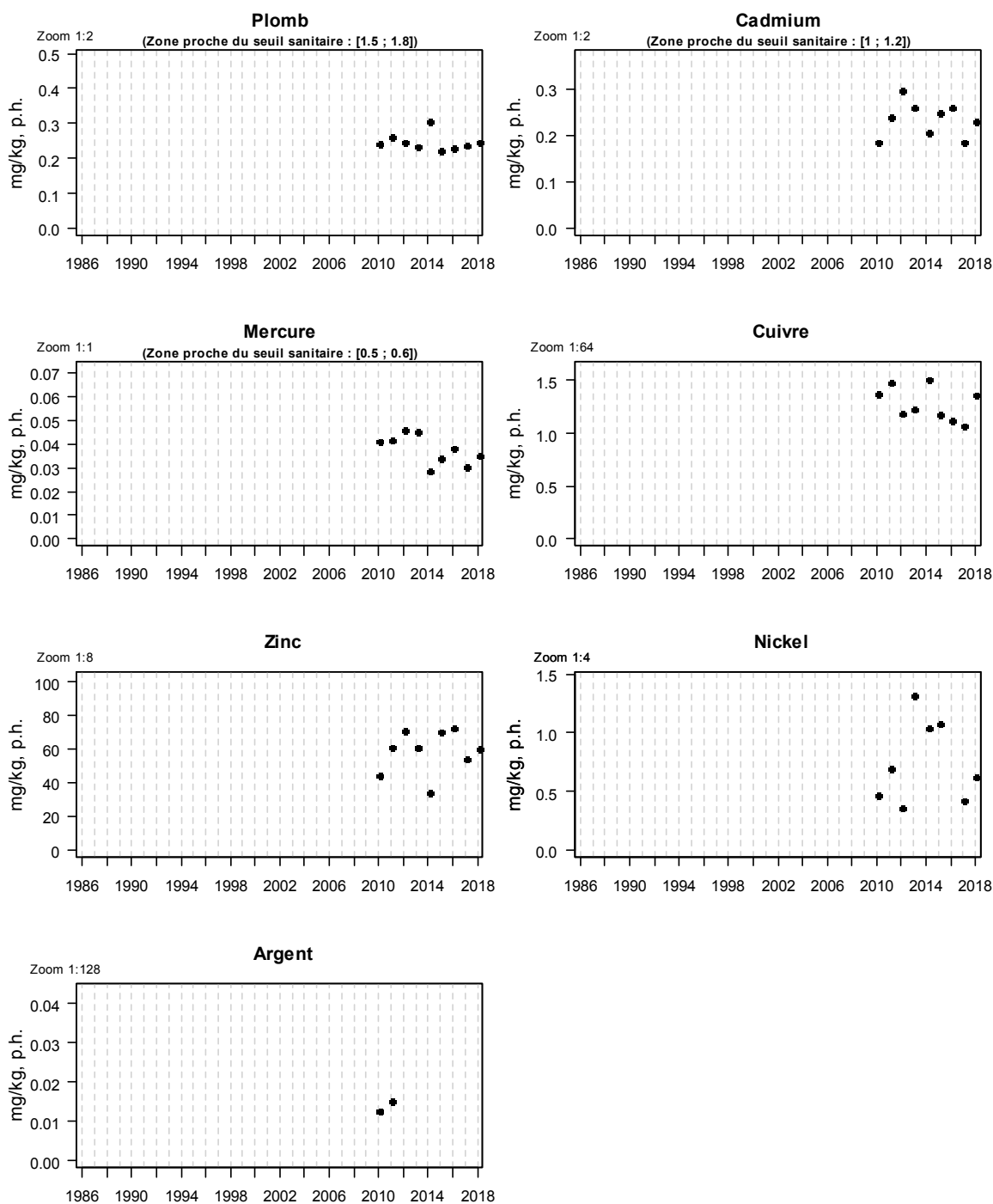
Station	Mnémonique	Date	taxon	paramètre	Résultats	unité
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB101	0,37	µg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB118	0,28	µg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB138	0,9	µg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB153	1,72	µg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB180	0,15	µg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB28	0,02	µg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB52	0,09	µg.kg ⁻¹
Ile Dumet (a)	063-P-004	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	FLUORAN	1,94	µg.kg ⁻¹

Cette station est suivie depuis 2010. La concentration en cuivre a augmenté par rapport à l'année dernière sans qu'une explication précise puisse être donnée. Les résultats 2019 seront à surveiller pour confirmer ou non cette tendance.

Les autres métaux et autres contaminants chimiques ne montrent pas d'augmentation significative.

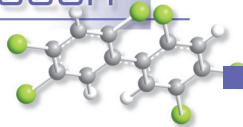
Les concentrations des trois métaux réglementés (Plomb, Cadmium et Mercure) sont inférieures aux seuils réglementaires dans les moules.

Résultats ROCCH
063-P-019 Baie de Vilaine - côte / Pointe Castelli - Moule

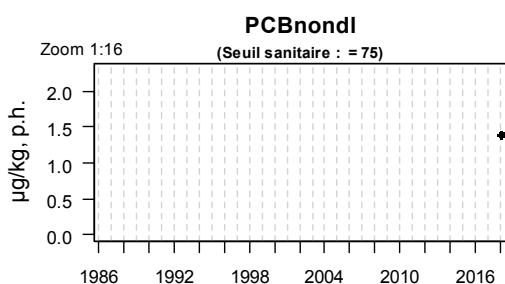
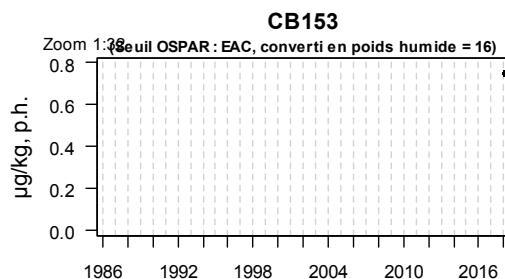
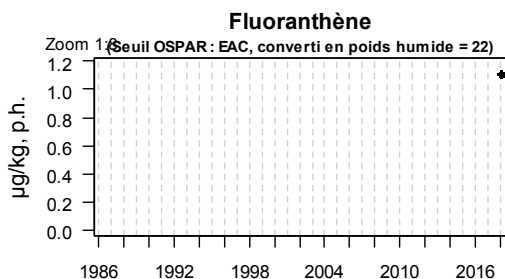


Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadrigé²

Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cd	0,23	mg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cu	0,27	mg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Hg	0,01	mg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Ni	0,12	mg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Pb	0,05	mg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Zn	11,97	mg.kg ⁻¹



Résultats ROCCH
063-P-019 Baie de Vilaine - côte / Pointe Castelli - Moule



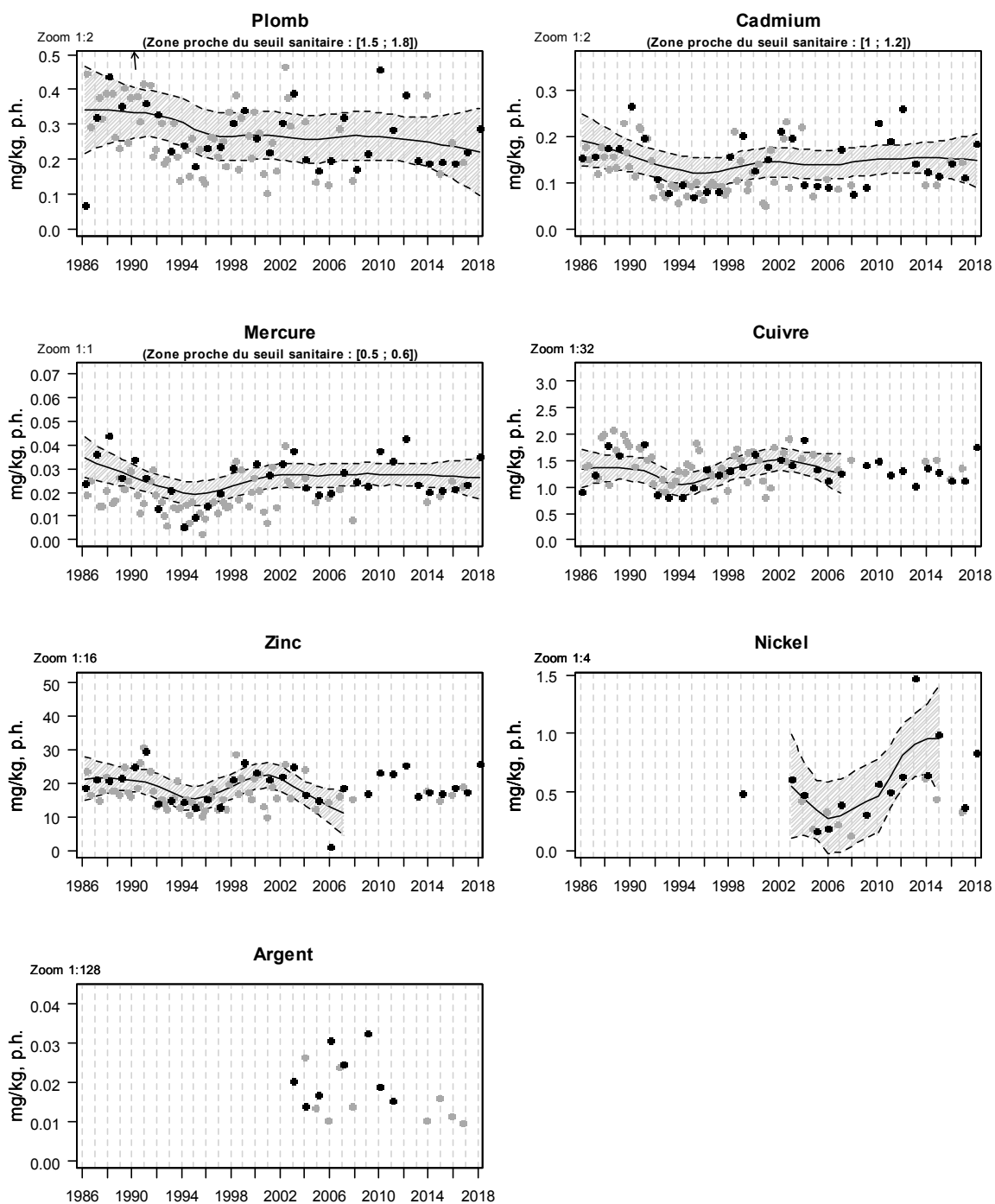
Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadrigé²

Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB101	0,14	µg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB118	0,12	µg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB138	0,38	µg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB153	0,75	µg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB180	0,07	µg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB28	0,01	µg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB52	0,04	µg.kg ⁻¹
Pointe Castelli	063-P-019	19/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	FLUORAN	1,1	µg.kg ⁻¹

L'ensemble des résultats est stable pour les différentes molécules analysées.

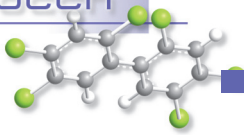
Les concentrations des trois métaux réglementés (Plomb, Cadmium et Mercure) sont inférieures aux seuils réglementaires dans les moules.

Résultats ROCCH
066-P-003 Pen Bé / Pen Bé - Moule

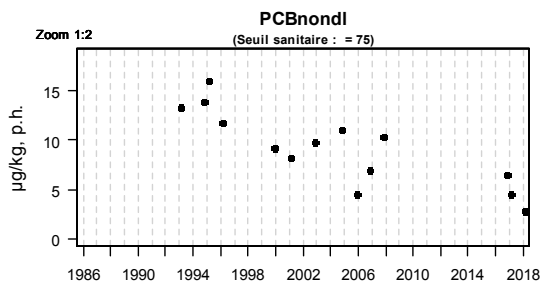
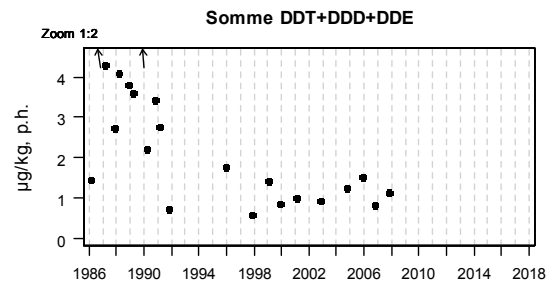
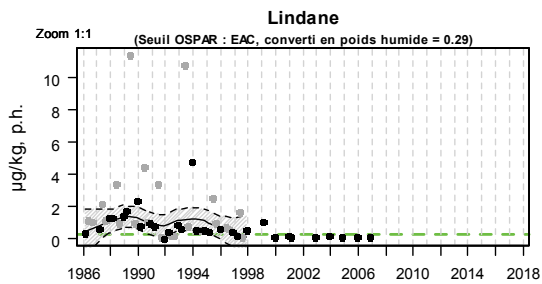
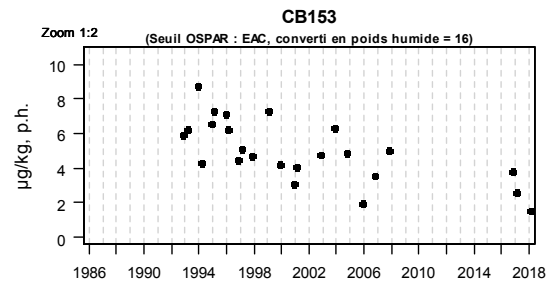
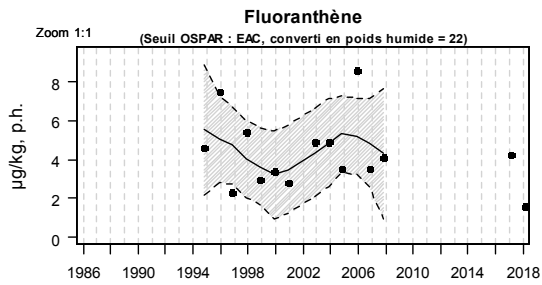


Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cd	0,19	mg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cu	1,77	mg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Hg	0,04	mg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Ni	0,84	mg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Pb	0,29	mg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Zn	25,86	mg.kg ⁻¹



Résultats ROCCH
066-P-003 Pen Bé / Pen Bé - Moule



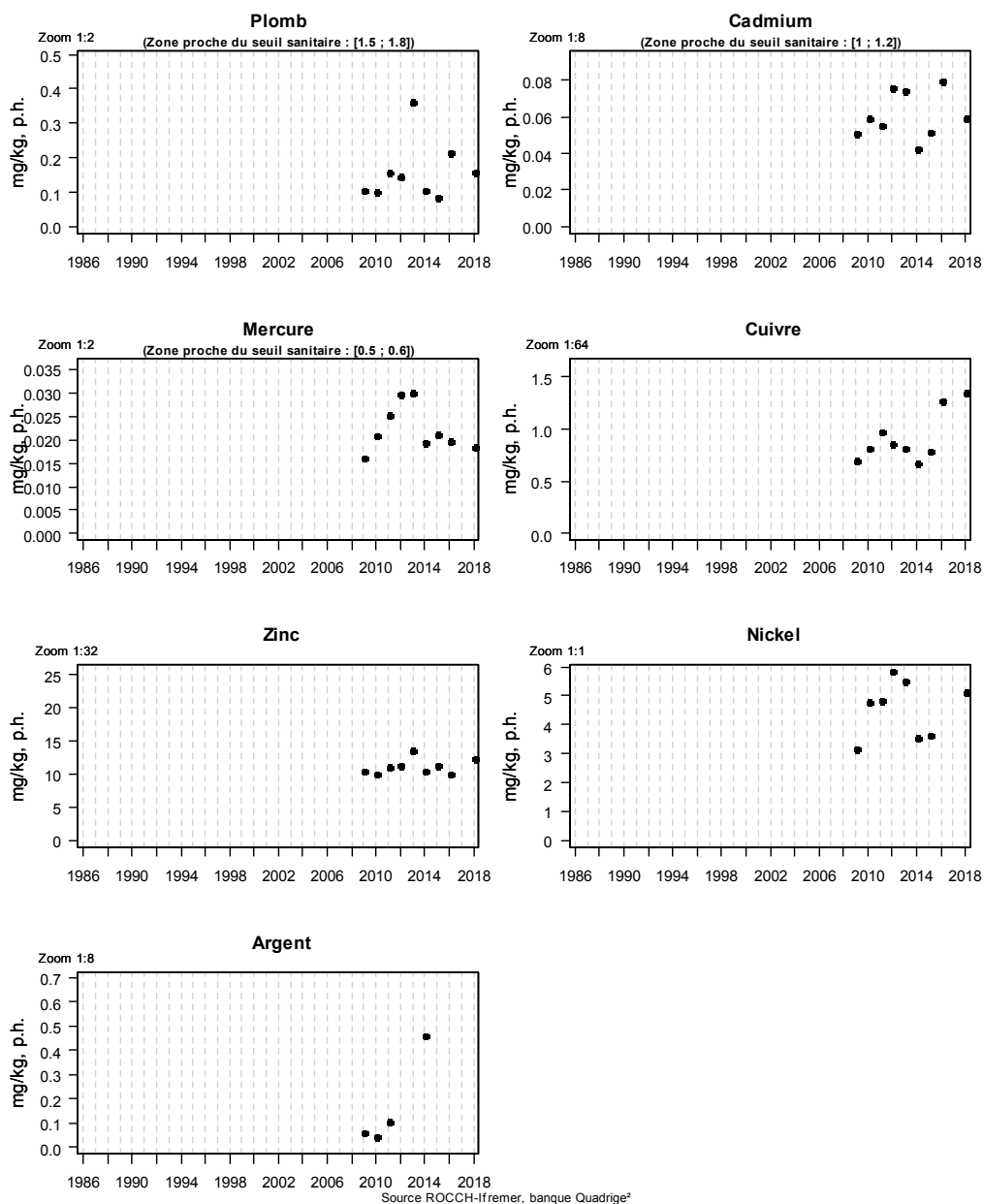
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB101	0,28	µg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB118	0,26	µg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB138	0,79	µg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB153	1,58	µg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB180	0,11	µg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB28	0,03	µg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB52	0,06	µg.kg ⁻¹
Pen Bé	066-P-003	21/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	FLUORAN	1,59	µg.kg ⁻¹

Les résultats des différents composés analysés sont comparables aux années antérieures.

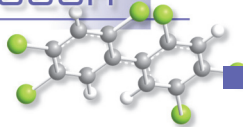
Les concentrations des trois métaux réglementés (Plomb, Cadmium, Mercure) sont inférieures aux seuils réglementaires dans les moules.

Résultats ROCCH
068-P-005 Traits du Croisic / Grand Traict 2 - Coque

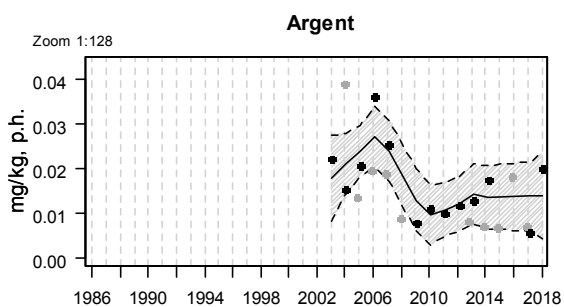
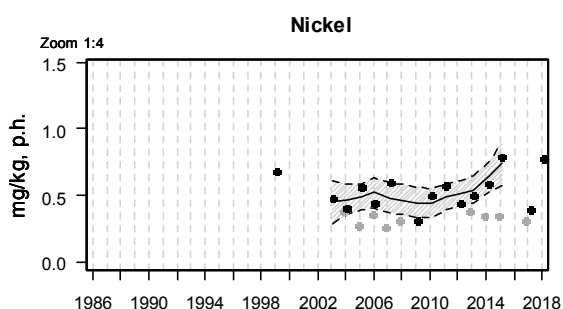
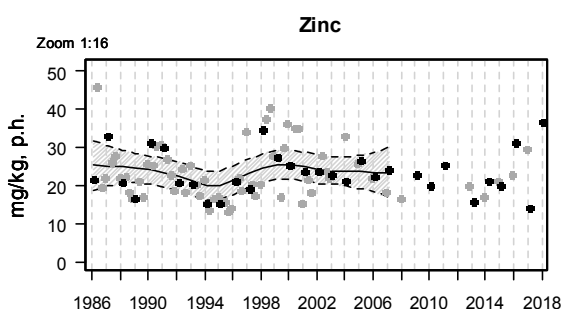
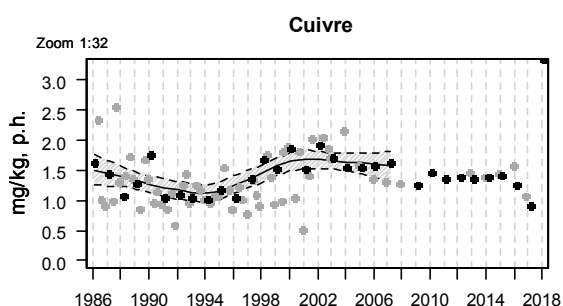
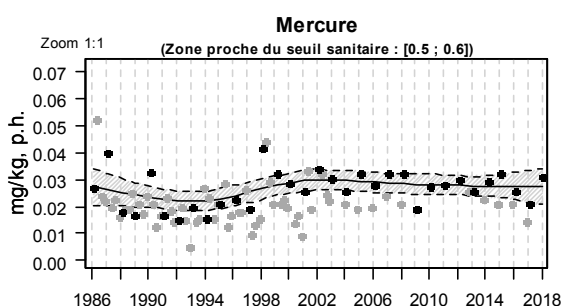
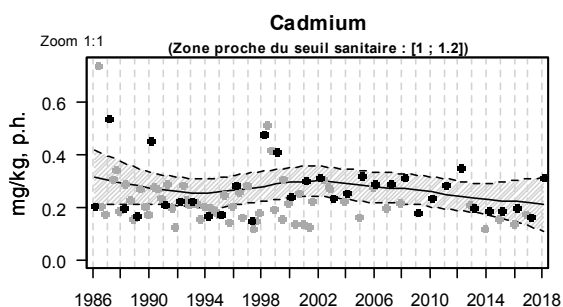
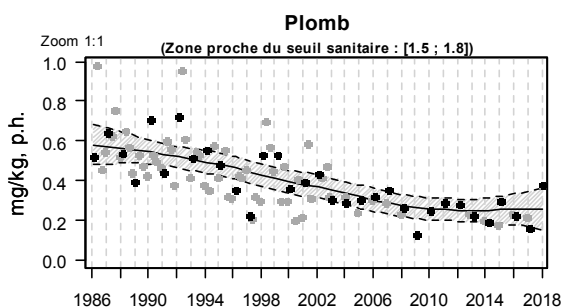


Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Grand Traict 2	068-P-005	19/02/2018	<i>Cerastoderma edule</i>	Cd	0,06	mg.kg ⁻¹
Grand Traict 2	068-P-005	19/02/2018	<i>Cerastoderma edule</i>	Cu	1,35	mg.kg ⁻¹
Grand Traict 2	068-P-005	19/02/2018	<i>Cerastoderma edule</i>	Hg	0,02	mg.kg ⁻¹
Grand Traict 2	068-P-005	19/02/2018	<i>Cerastoderma edule</i>	Ni	5,10	mg.kg ⁻¹
Grand Traict 2	068-P-005	19/02/2018	<i>Cerastoderma edule</i>	Pb	0,16	mg.kg ⁻¹
Grand Traict 2	068-P-005	19/02/2018	<i>Cerastoderma edule</i>	Zn	12,24	mg.kg ⁻¹

Cette station est suivie depuis 2009. La concentration en cuivre a augmenté depuis 2016 sans qu'une explication soit disponible. Cette tendance est à surveiller. **Les concentrations des trois métaux réglementés (Plomb, Cadmium, Mercure) sont inférieures aux seuils réglementaires dans les coques.**



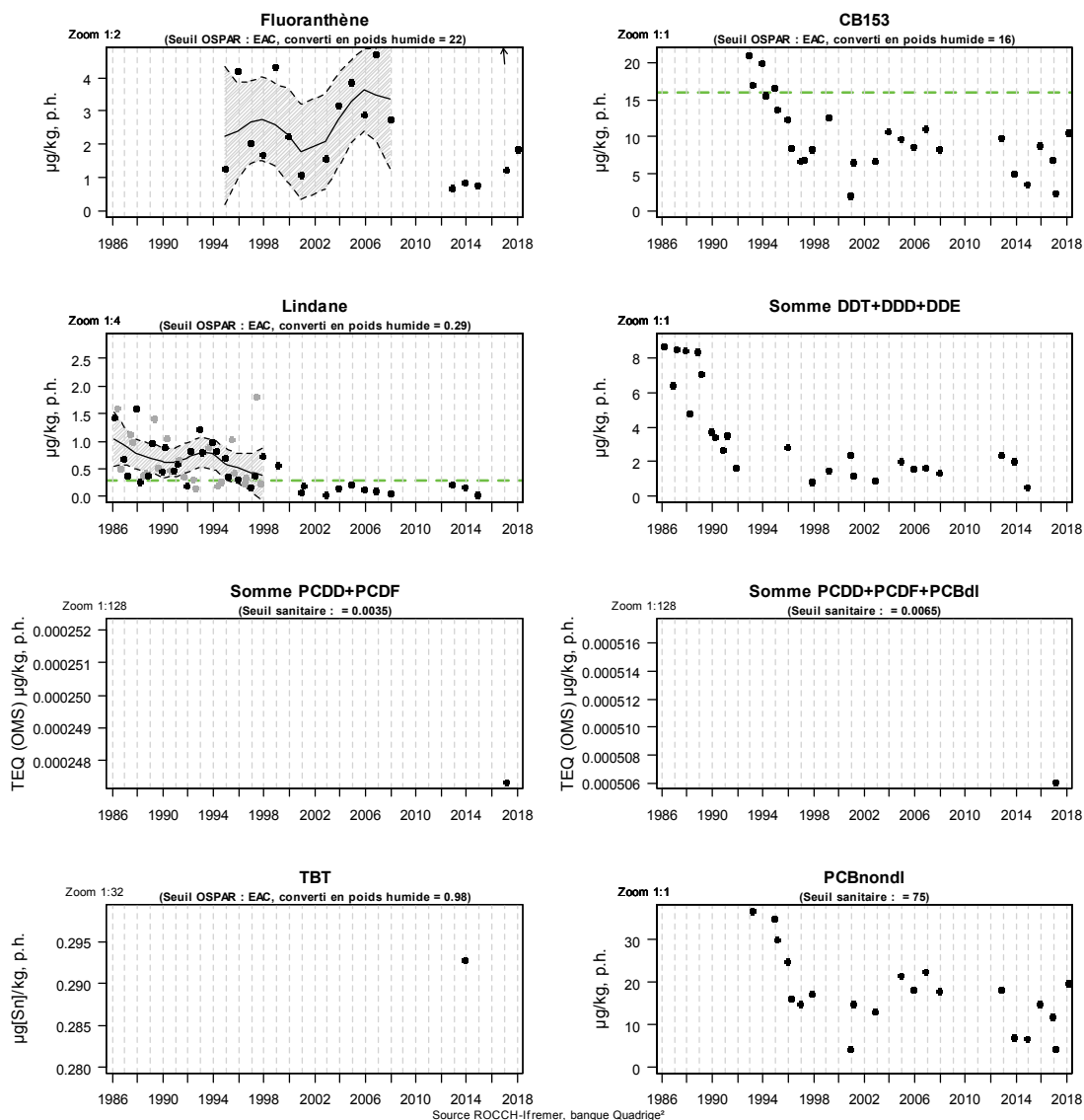
Résultats ROCCH
069-P-025 Loire - large / Pointe de Chemoulin - Moule



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrigé²

Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Ag	0,02	mg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cd	0,31	mg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cu	3,35	mg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Hg	0,03	mg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Ni	0,78	mg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Pb	0,38	mg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Zn	36,57	mg.kg ⁻¹

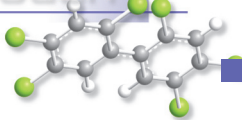
Résultats ROCCH
069-P-025 Loire - large / Pointe de Chemoulin - Moule



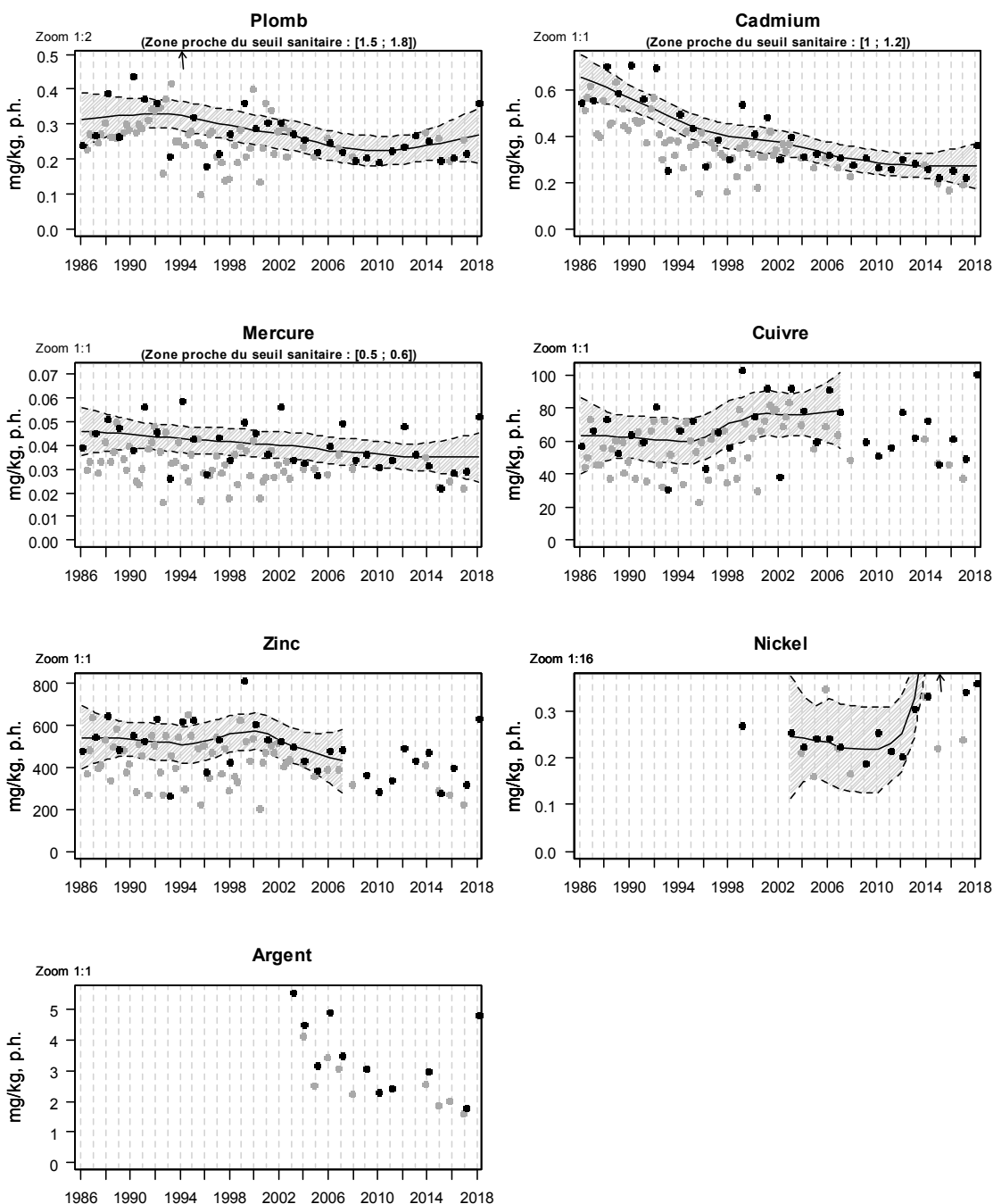
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB101	2,3	µg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB118	1,38	µg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB138	5,41	µg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB153	10,65	µg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB180	0,87	µg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB28	0,07	µg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	CB52	0,5	µg.kg ⁻¹
Pointe de Chemoulin	069-P-025	31/01/2018	<i>Mytilus edulis</i>	FLUORAN	1,86	µg.kg ⁻¹

Pour cette station, en 2018, la concentration en cuivre a fortement augmenté. Les résultats de 2019 seront à surveiller pour confirmer ou non cette tendance. Pour les autres métaux et différents contaminants chimiques, les concentrations sont stables.

Les concentrations des trois métaux réglementés (Plomb, Cadmium, Mercure) sont inférieures aux seuils réglementaires dans les moules.

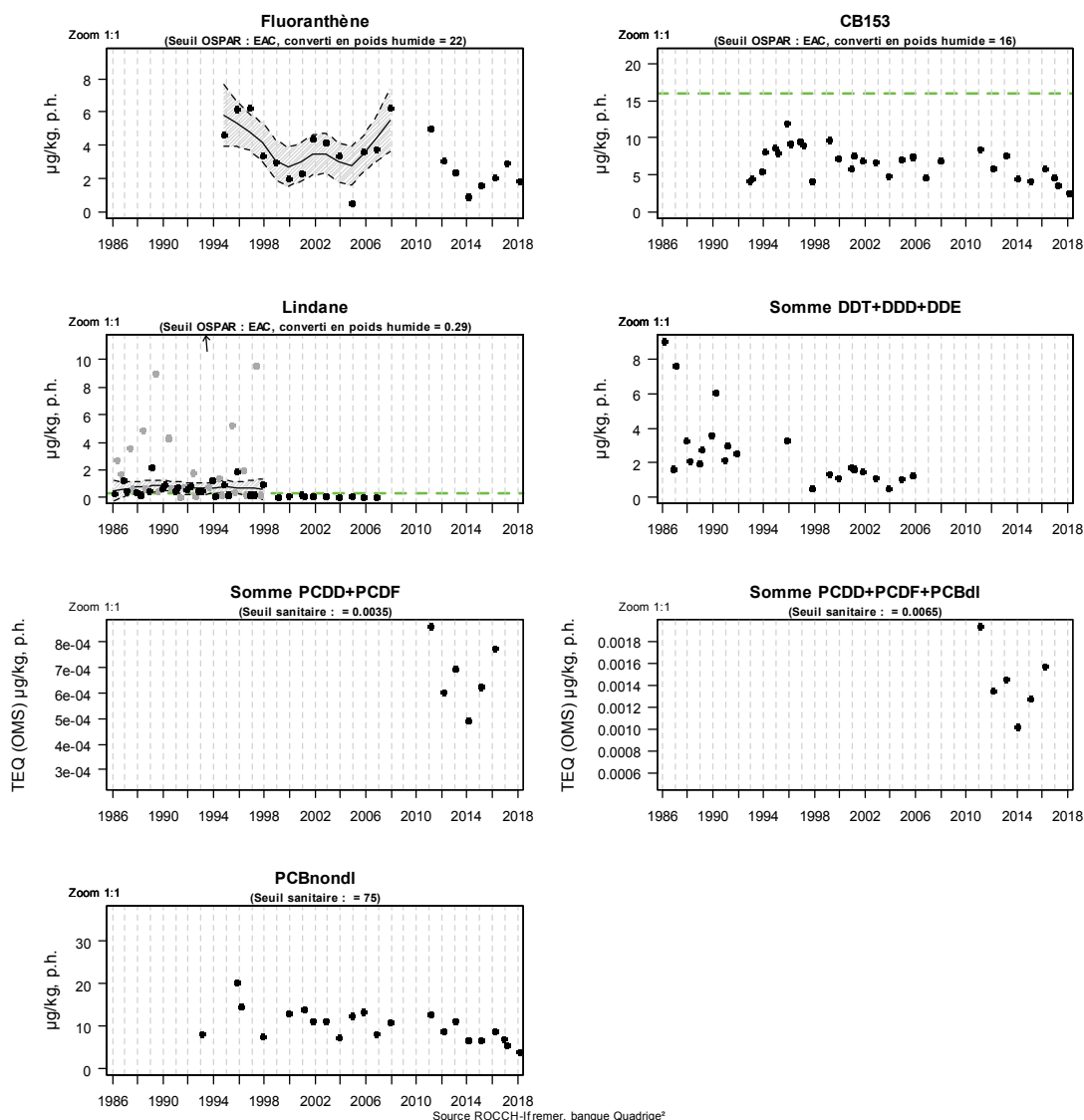


Résultats ROCCH
071-P-065 Baie de Bourgneuf / Bourgneuf - Coupelasse - Huître creuse



Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Ag	4,80	mg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Cd	0,36	mg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Cu	100,80	mg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Hg	0,03	mg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Ni	0,18	mg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Pb	0,18	mg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Zn	315,00	mg.kg ⁻¹

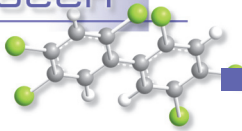
Résultats ROCCH
071-P-065 Baie de Bourgneuf / Bourgneuf - Coupelasse - Huître creuse



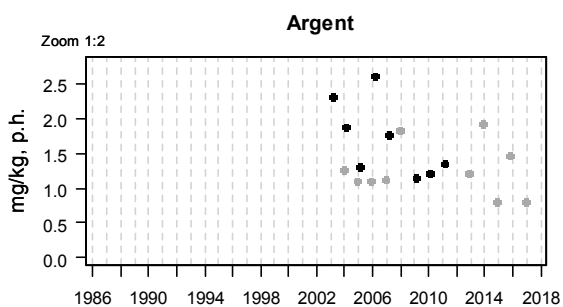
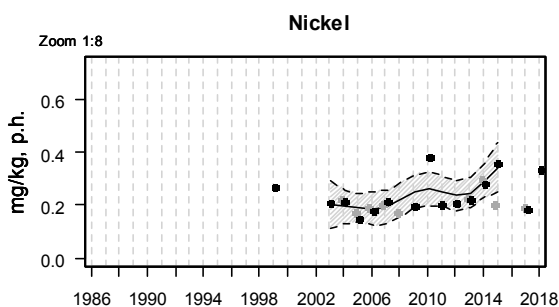
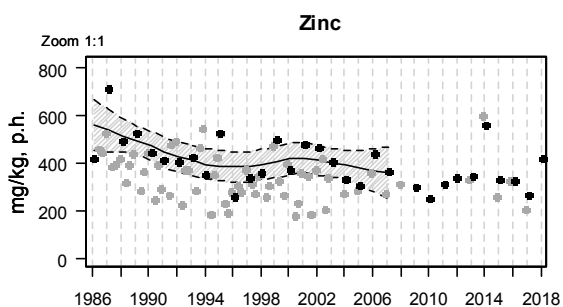
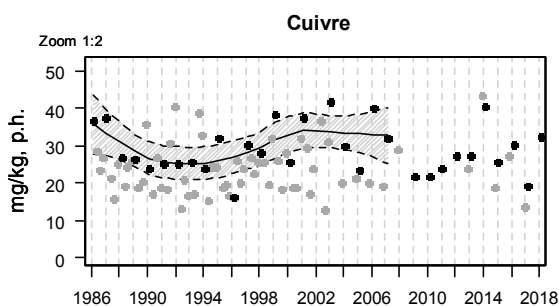
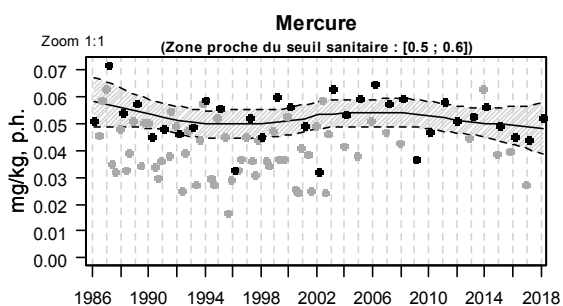
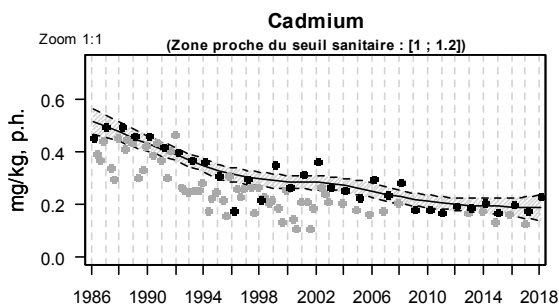
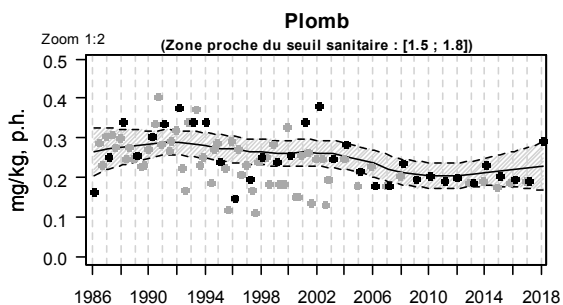
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB101	0,33	µg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB118	0,28	µg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB138	0,74	µg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB153	2,65	µg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB180	0,23	µg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB28	0,01	µg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB52	0,06	µg.kg ⁻¹
Bourgneuf - Coupelasse	071-P-065	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	FLUORAN	1,85	µg.kg ⁻¹

Les concentrations en cuivre, en zinc et en argent ont augmenté en 2018. Les concentrations en cuivre et zinc sont identiques à celles observées en 1999 ; celles en argent sont inférieures à la plus forte valeur observée en 2001. Ces tendances sont à surveiller.

Pour les métaux réglementés (Plomb, Cadmium, Mercure), les concentrations sont inférieures aux seuils réglementaires dans les huîtres.



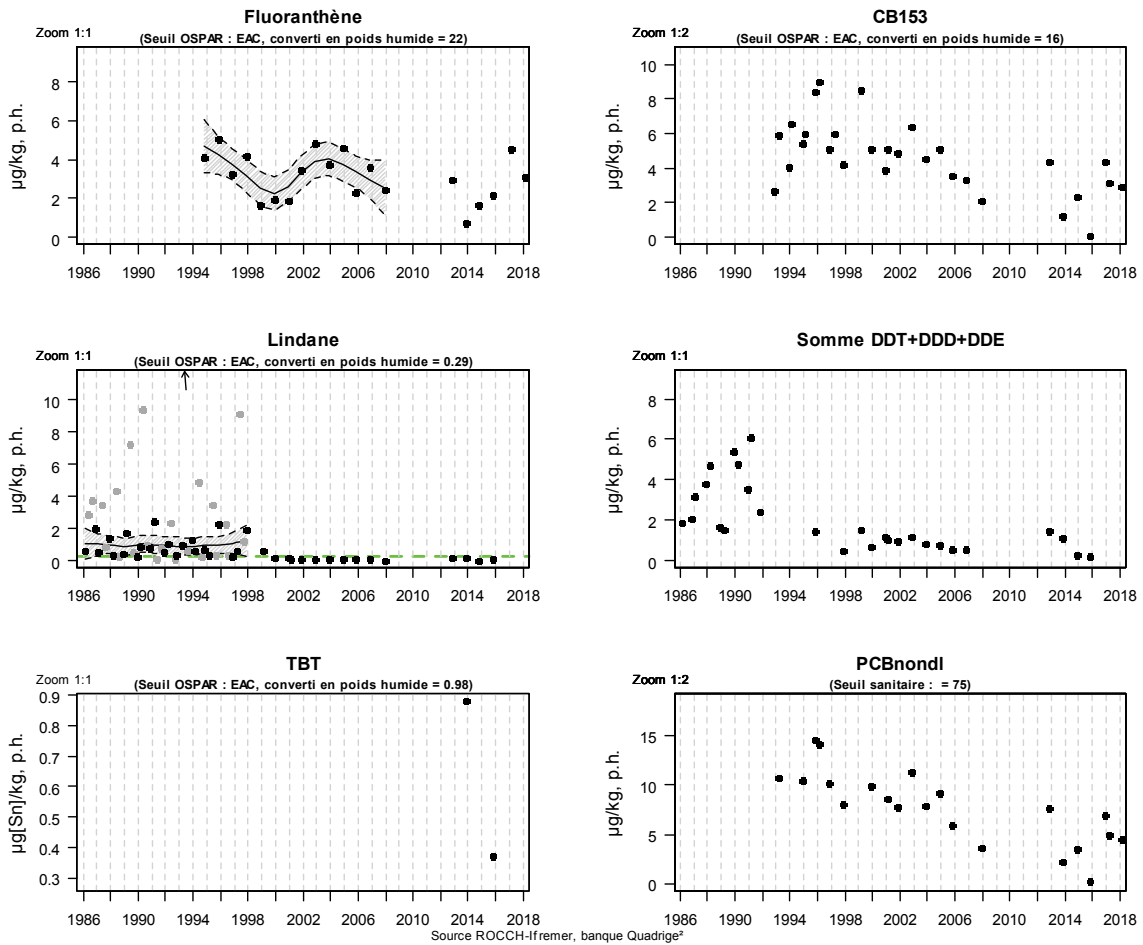
Résultats ROCCH
071-P-068 Baie de Bourgneuf / Noirmoutier - Gresse-loup - Huître creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Cd	0,23	mg.kg ⁻¹
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Cu	32,60	mg.kg ⁻¹
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Hg	0,05	mg.kg ⁻¹
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Ni	0,33	mg.kg ⁻¹
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Pb	0,29	mg.kg ⁻¹
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	Zn	421,76	mg.kg ⁻¹

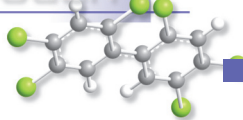
Résultats ROCCH
071-P-068 Baie de Bourgneuf / Noirmoutier - Gresse-loup - Huître creuse



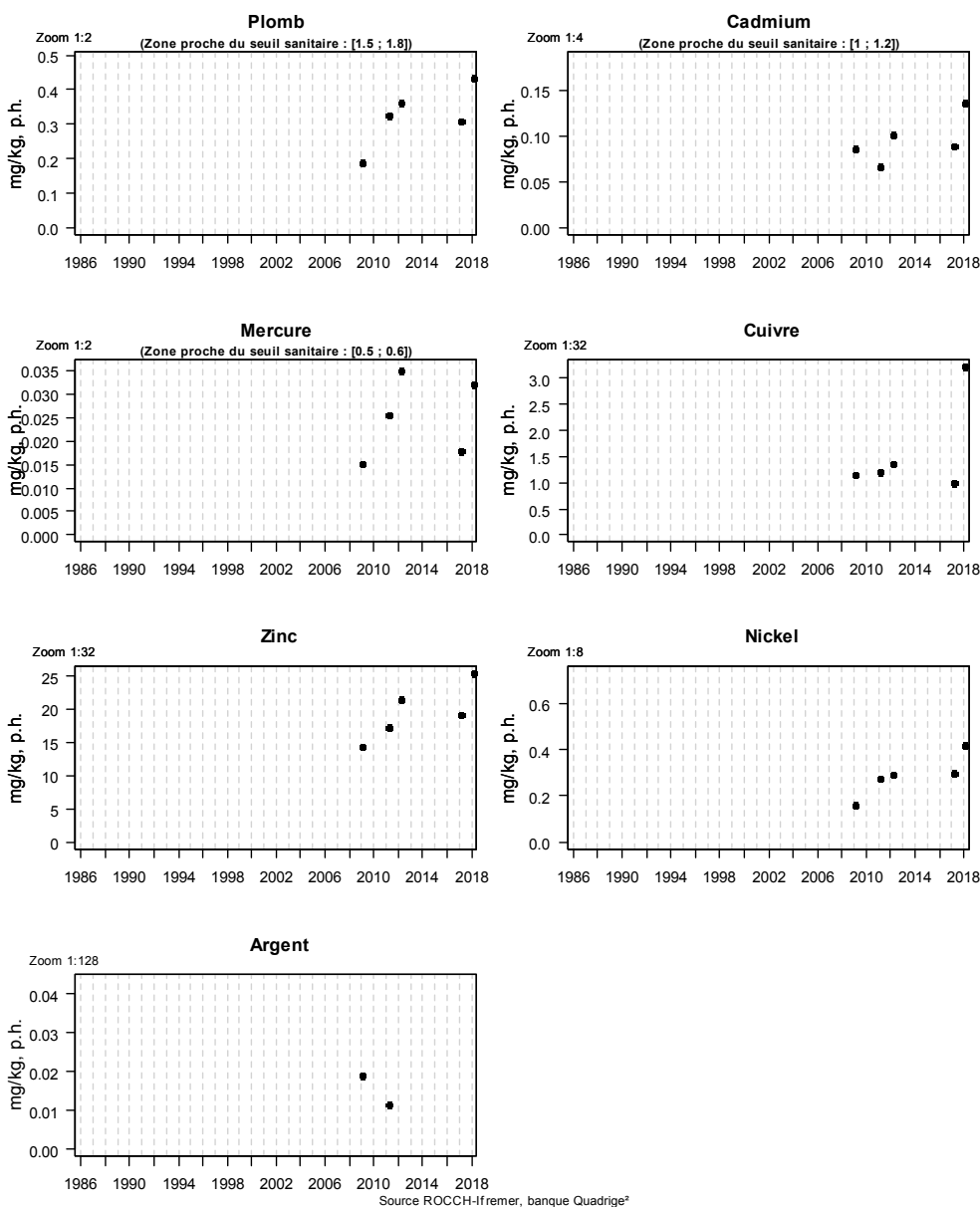
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB101	0,42	$\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB118	0,41	$\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB138	0,86	$\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB153	2,89	$\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB180	0,2	$\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB28	0,02	$\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	CB52	0,08	$\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$
Noirmoutier - Gresse-loup	071-P-068	19/02/2018	<i>Crassostrea gigas</i>	FLUORAN	3,11	$\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$

Les concentrations en métaux et contaminants chimiques sont stables.

Les concentrations des trois métaux réglementés (Plomb, Cadmium, Mercure) sont inférieures aux seuils réglementaires dans les huîtres.



Résultats ROCCH
072-P-005 Vendée Nord / Ile d'Yeu est - Moule



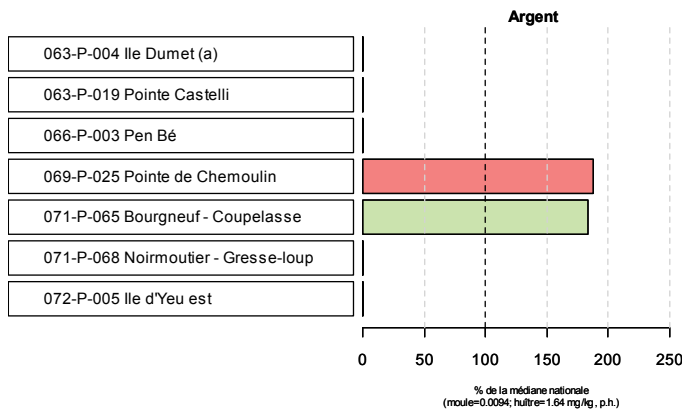
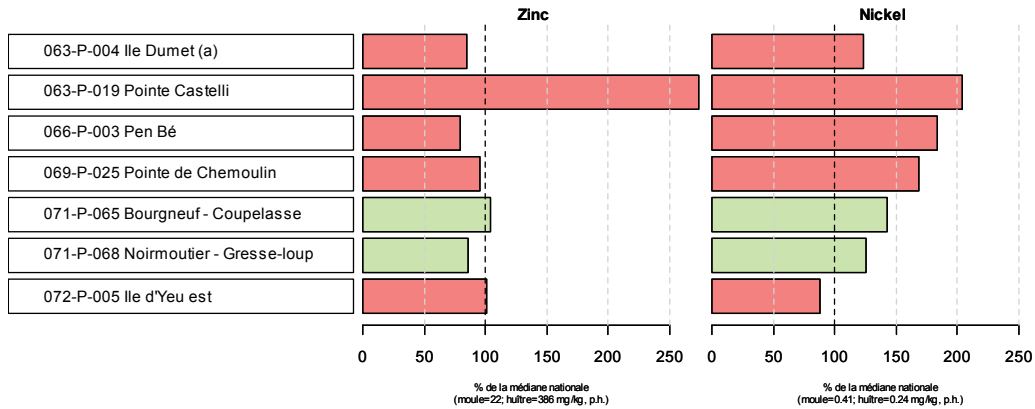
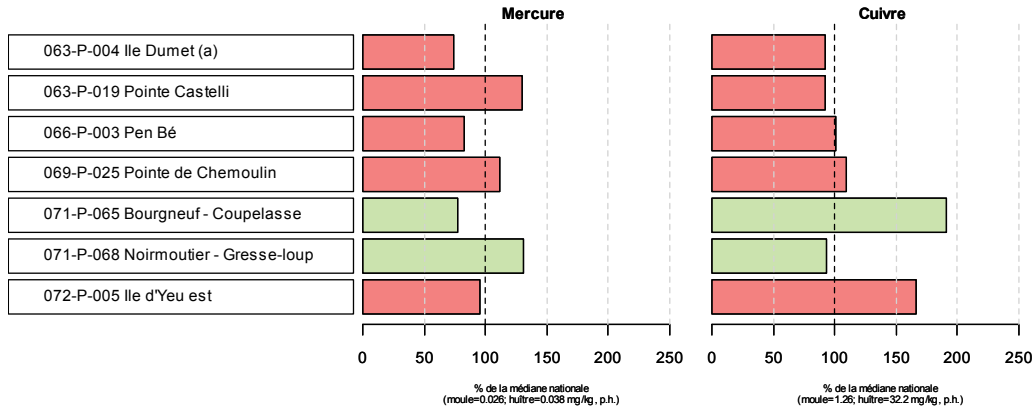
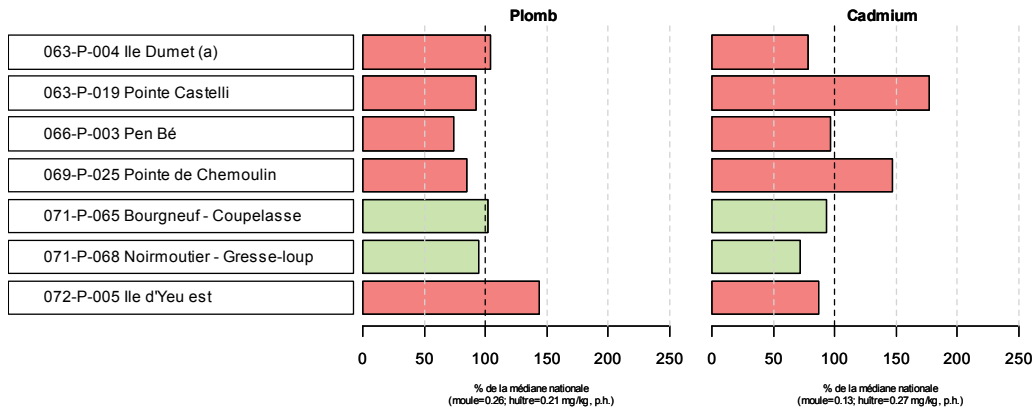
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats	Unité
Ile d'Yeu est	072-P-005	12/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cd	0,14	mg.kg ⁻¹
Ile d'Yeu est	072-P-005	12/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Cu	3,21	mg.kg ⁻¹
Ile d'Yeu est	072-P-005	12/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Hg	0,03	mg.kg ⁻¹
Ile d'Yeu est	072-P-005	12/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Ni	0,42	mg.kg ⁻¹
Ile d'Yeu est	072-P-005	12/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Pb	0,43	mg.kg ⁻¹
Ile d'Yeu est	072-P-005	12/02/2018	<i>Mytilus edulis</i>	Zn	25,33	mg.kg ⁻¹

Les concentrations en métaux, Cuivre, Zinc, Nickel, Plomb et Cadmium ont augmenté par rapport aux résultats des années précédentes. Ces valeurs sont les plus hautes depuis le début des suivis et cette tendance est à surveiller.

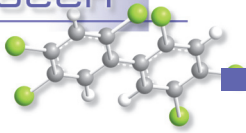
Toutefois, les concentrations des trois métaux réglementés (Plomb, Cadmium, Mercure) sont inférieures aux seuils réglementaires dans les moules.

Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
 pour la période 2014 - 2018

Moule Huitre creuse



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

**Plomb :**

Les concentrations en Plomb, pour l'ensemble des stations suivies, à l'exception de l'Ile d'Yeu, sont proches des concentrations de la médiane nationale.

Cadmium

Seules les stations « Pointe Castelli » et « Pointe de Chémoulin » montrent des concentrations supérieures à celles de la médiane nationale.

Mercur

Pour toutes les stations, les concentrations sont proches de celles de la médiane nationale.

Cuivre

Les stations de « Bourgneuf–Coupelasse » et de l'« Ile d'Yeu Est » présentent des concentrations supérieures à celles de la médiane nationale.

A noter, que seules des moules peuvent être analysées pour la station « Ile d'Yeu Est ».

Zinc

Comme les années précédentes, la station « Pointe Castelli » présente une concentration supérieure à celle de la médiane nationale.

Nickel

Toutes les stations présentent des valeurs supérieures à celles de la médiane nationale à l'exception de « Ile d'Yeu est ».

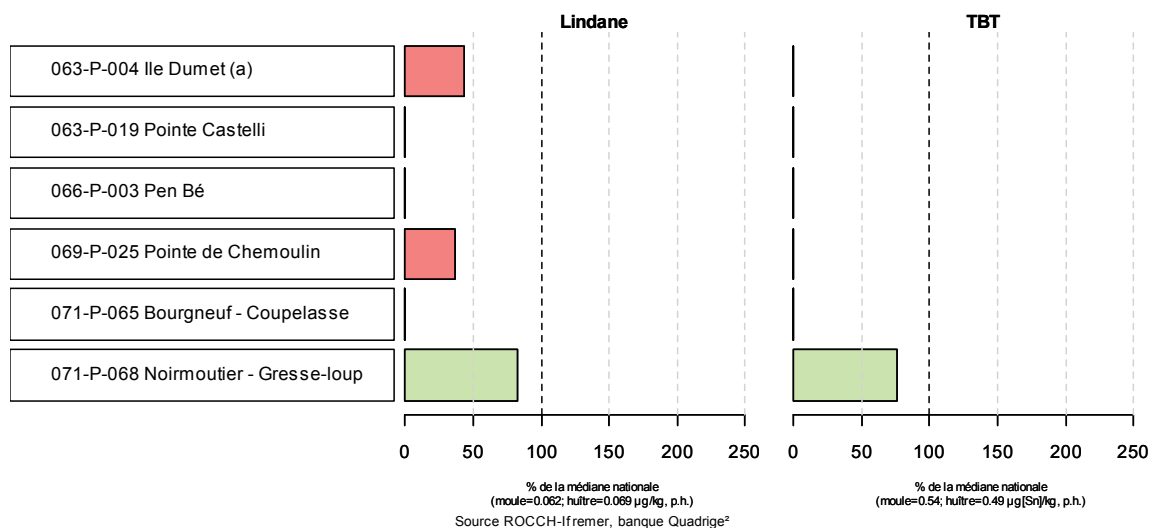
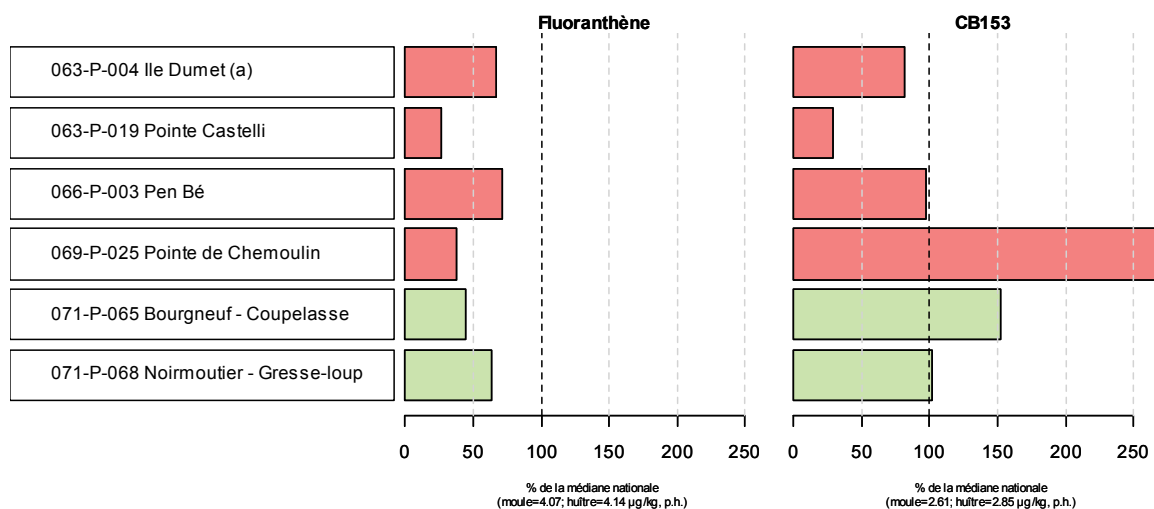
Argent

Pour l'année 2018, la concentration en argent n'a été mesurée que sur deux stations « Pointe de Chémoulin » et « Bourgneuf – Coupelasse ». Pour ces deux stations, les concentrations sont supérieures à celles de la médiane nationale.

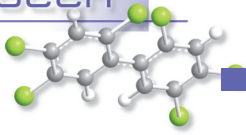
Résultats ROCCH

Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales pour la période 2014 - 2018

Moule (rouge) Huître creuse (vert)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

**Fluoranthène :**

Pour l'ensemble des stations, les concentrations sont inférieures à celles de la médiane nationale.

CB153 :

Comme les années précédentes, les stations « Pointe de Chémoulin » et « Bourgneuf – Coupelasse » présentent des concentrations supérieures à celles de la médiane nationale.

Lindane :

Pour les trois stations analysées, les concentrations sont inférieures à celles de la médiane nationale.

TBT :

Pour la station analysée, la concentration est inférieure à celle de la médiane nationale

8. Réseau d'observations conchyloles

8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre d'ECOSCOPA (Réseau d'observation du cycle de vie de l'huître creuse en lien avec les facteurs environnementaux)

Depuis 2009, le réseau préalablement nommé RESCO a permis l'acquisition de séries de données temporelles en lien avec la mortalité et de croissance, mesurées sur plusieurs lots sentinelles d'huîtres creuses, de différents âges (naissains de 6 mois et juvéniles de 18 mois), de différentes provenances (milieu naturel ou éclosion), sur plusieurs sites nationaux. Ces suivis ont permis d'acquérir des connaissances sur l'évolution spatio-temporelle des performances conchyloles *in situ* et, plus précisément, des données concernant les conditions d'apparition des mortalités dans le milieu à l'échelle nationale. Pour optimiser ces suivis, le réseau 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 asymptotique 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.

L'évolution du réseau s'est poursuivie par l'attribution de nouveaux objectifs au réseau RESCO, ainsi rebaptisé **ECOSCOPA** (Observatoire national de référence du cycle de vie de l'huître creuse et analyse des liens avec les facteurs environnementaux). Ce réseau, financé par la DPMA, résulte de la fusion entre les réseaux RESCO et VELYGER, et a pour principal objectif de constituer un **observatoire national de référence du cycle de vie de l'huître creuse en lien avec les paramètres environnementaux**. Plus précisément, ce réseau d'observation, construit sur la base d'un réseau national de site atelier vise à produire des **descripteurs pertinents du cycle de vie de l'huître creuse**, tout en assurant la pérennité des séries temporelles de référence acquises depuis plusieurs années. Pour atteindre ces objectifs, l'Ifremer a proposé depuis 2016 un canevas à l'échelle nationale, s'appuyant sur les anciens réseaux RESCO et VELYGER, en termes de sites et de lots sentinelles suivis. Par conséquent, en 2018, le **fonctionnement de base** associé à l'ancien réseau RESCO a été **maintenu** (fréquences des suivis, sites et lots sentinelles).

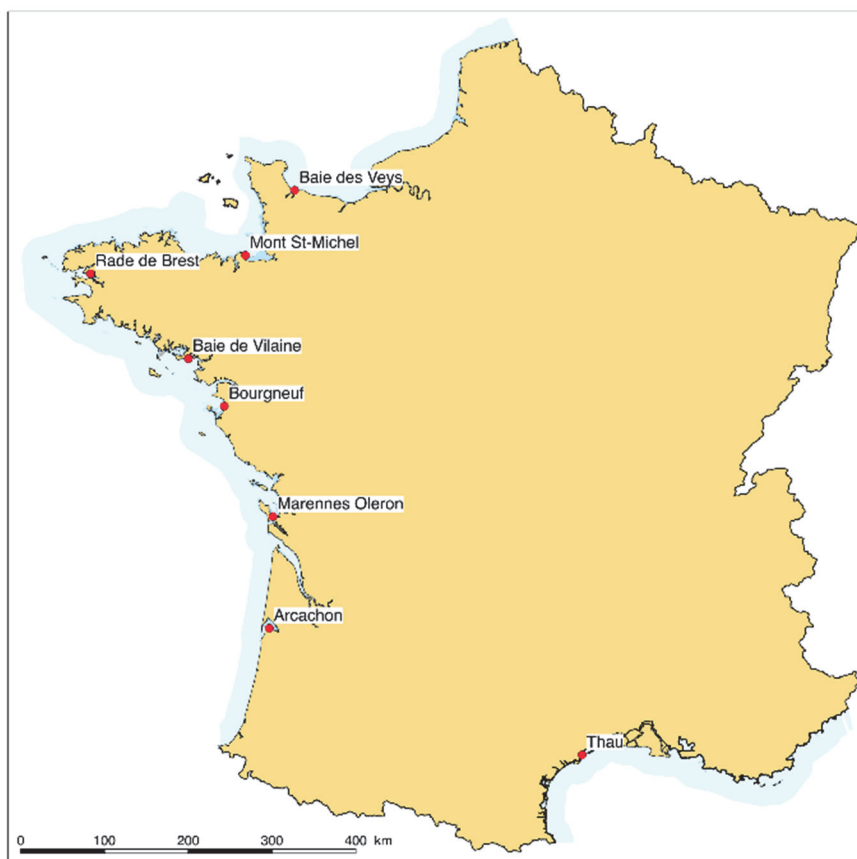
Concrètement, comme pour les années précédentes, le protocole associé à ECOSCOPA a utilisé les lots sentinelles, représentant trois classes d'âge (« 6 mois » correspondant au lot NSI produit en 2018,

« 18 mois » conservés de la campagne 2017 et « 30 mois » conservés de la campagne 2016). Ces lots ont été suivis régulièrement (fréquence bi-mensuelle à mensuelle) tout au long de l'année sur huit sites ateliers nationaux (correspondant aux sites anciennement RESCO et VELYGER). Lors de chaque passage, des dénombrements ainsi que des pesées ont été effectués afin d'évaluer les taux de mortalité et de croissance. 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 huit sites constitutifs du réseau ECOSCOPA bénéficient de l'historique acquis depuis 1993 par les anciens réseaux REMORA, RESCO et VELYGER, et se répartissent comme suit :

- Un en Normandie (Baie des Veys);
- Deux en Bretagne Nord (Mont Saint Michel, Rade de Brest) ;
- Un en Bretagne Sud (Baie de Vilaine) ;
- Un en Pays de la Loire (Bourgneuf) ;
- Un dans les Pertuis Charentais (Marennes-Oléron) ;
- Un sur le bassin d'Arcachon (Arcachon) ;
- Un en Méditerranée (Étang de Thau).

Les sites du réseau ECOSCOPA se répartissent comme suit :



Implantation nationale des sites du réseau ECOSCOPA

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 d'ECOSCOPA fait l'objet d'un document national permettant un suivi homogène quel que soit le laboratoire intervenant.

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

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

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

De plus, les données issues de ce réseau sont désormais également accessibles via **SEANOE**, via les adresses suivantes : <https://doi.org/10.17882/53007> et <https://doi.org/10.17882/41888> .

La coordination du réseau en 2018 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 2018) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2017 ;
- le lot de **juvéniles** ex-NSI (âgé de 18 à 30 mois durant la campagne 2018) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2016, et conservé sur chacun des sites ateliers depuis le déploiement en Mars 2017 ;
- le lot d'**adultes** ex-18 mois (âgé de 30 à 42 mois durant la campagne 2018) 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 :

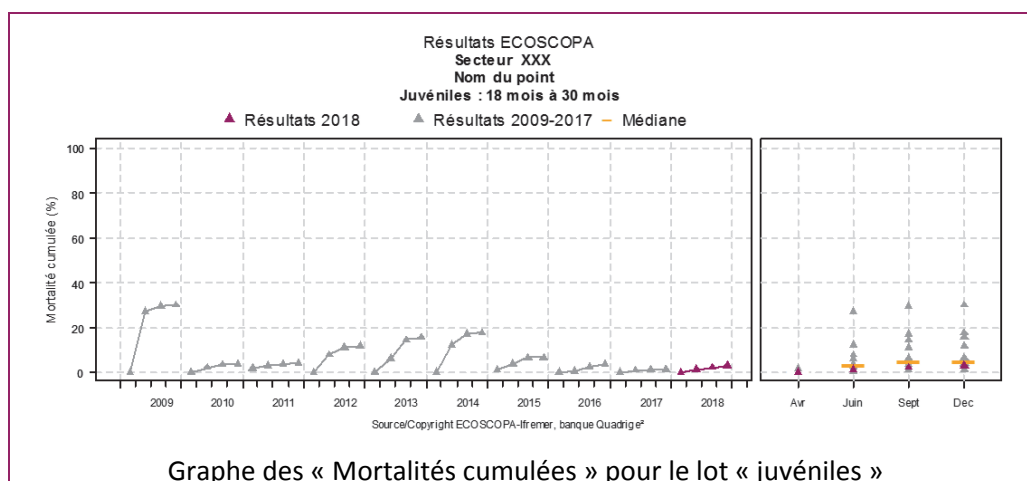
- la **mortalité cumulée**, calculée sur la moyenne des trois poches suivies (en %) ;
- le **gain de poids moyen** (en g), calculé à partir du poids initial du lot de la classe d'âge concernée au début de la campagne 2017 (et donc par la soustraction du poids mesuré pour chaque temps par rapport au poids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

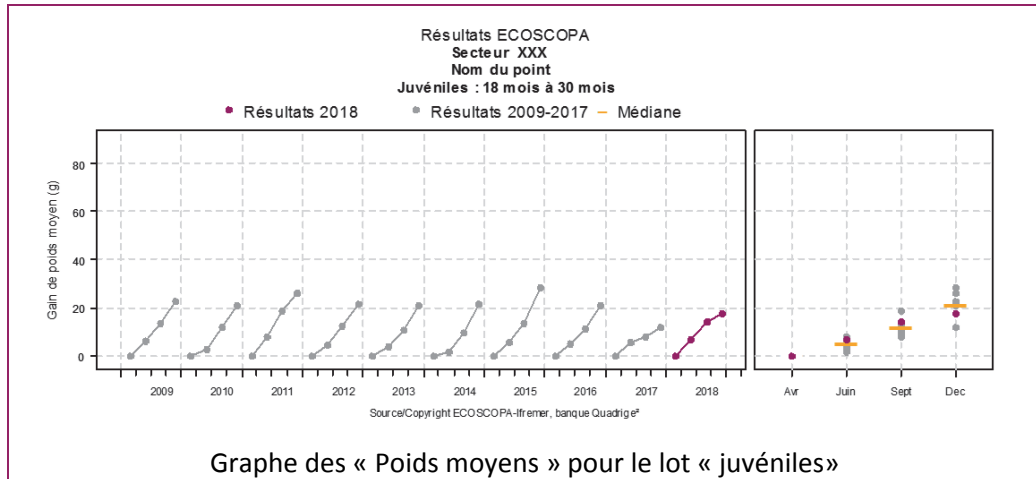
Les fréquences des valeurs présentées sur les graphes sont calées sur quatre visites de référence (définies d'après l'ancien réseau REMORA), à savoir les visites P1 en mai (semaine 20), P2 en août (semaine 33), P3 en septembre (semaine 39) et P4 en décembre (semaine 49).

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.

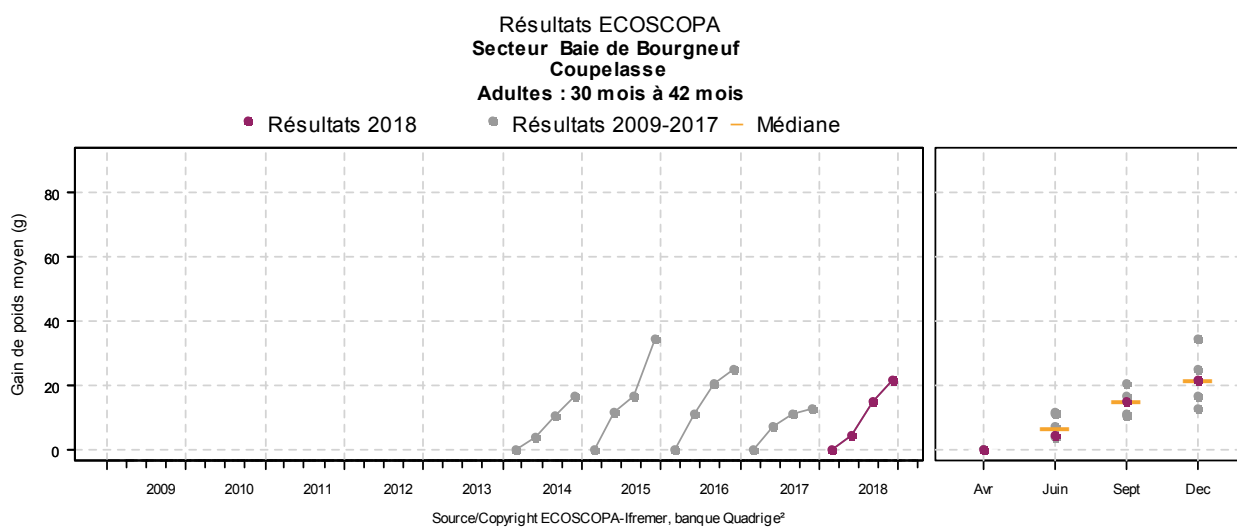
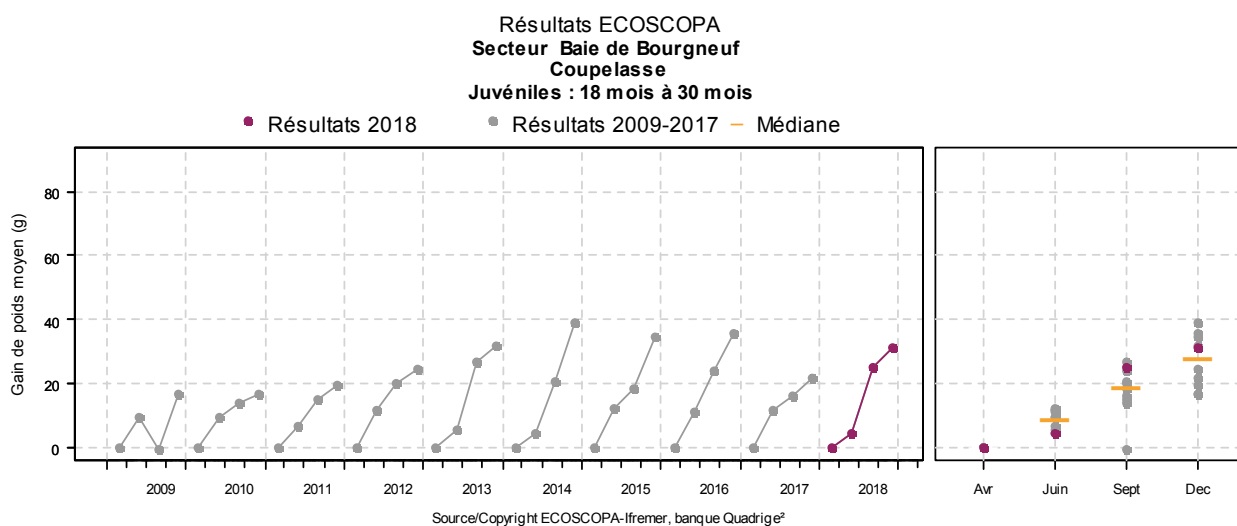
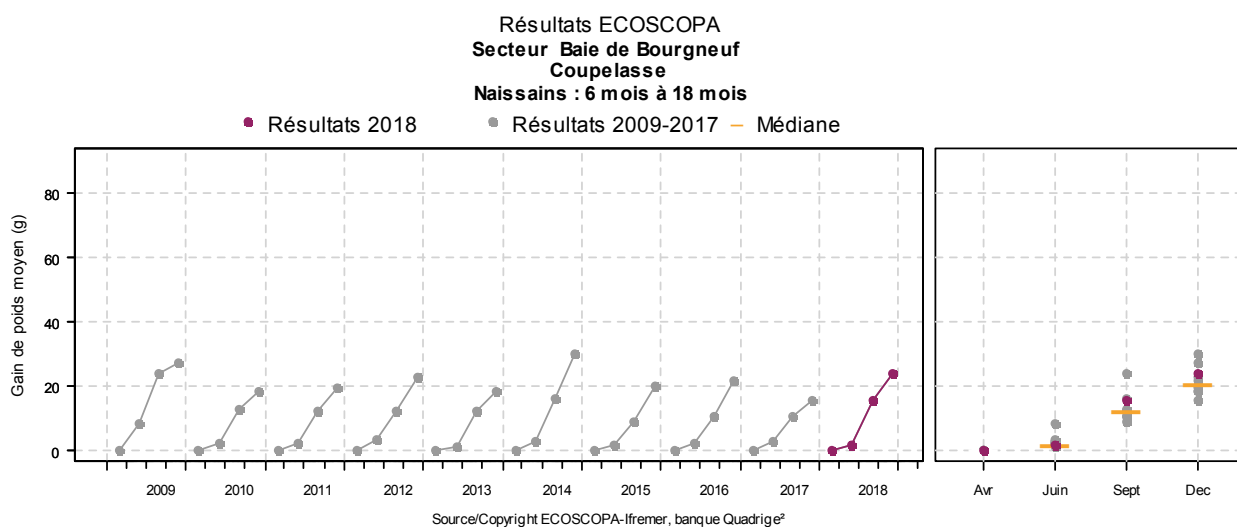
Exemples :





8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

8.3.1. Croissance

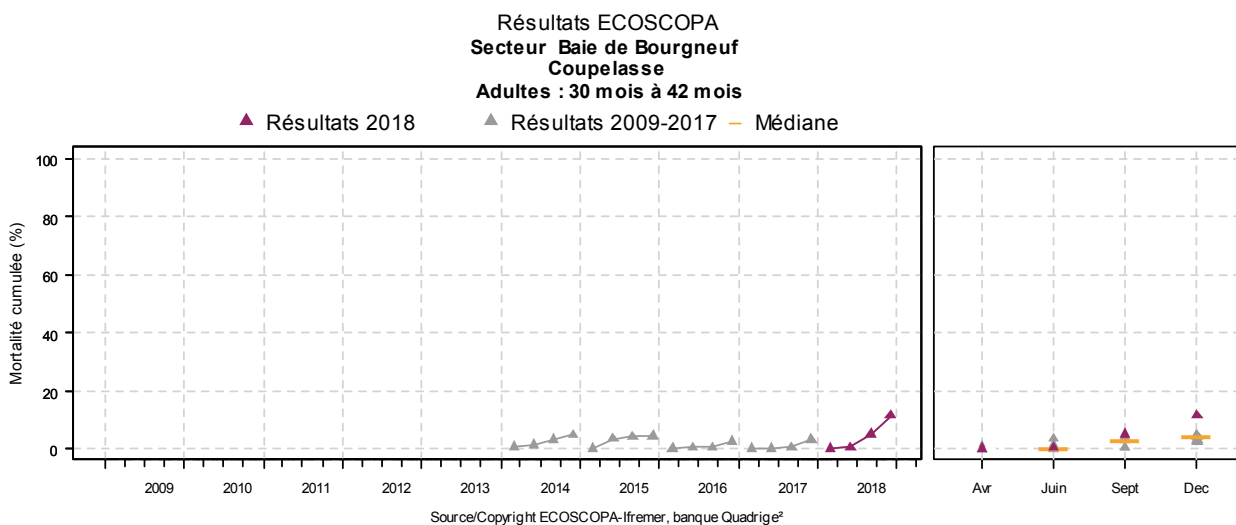
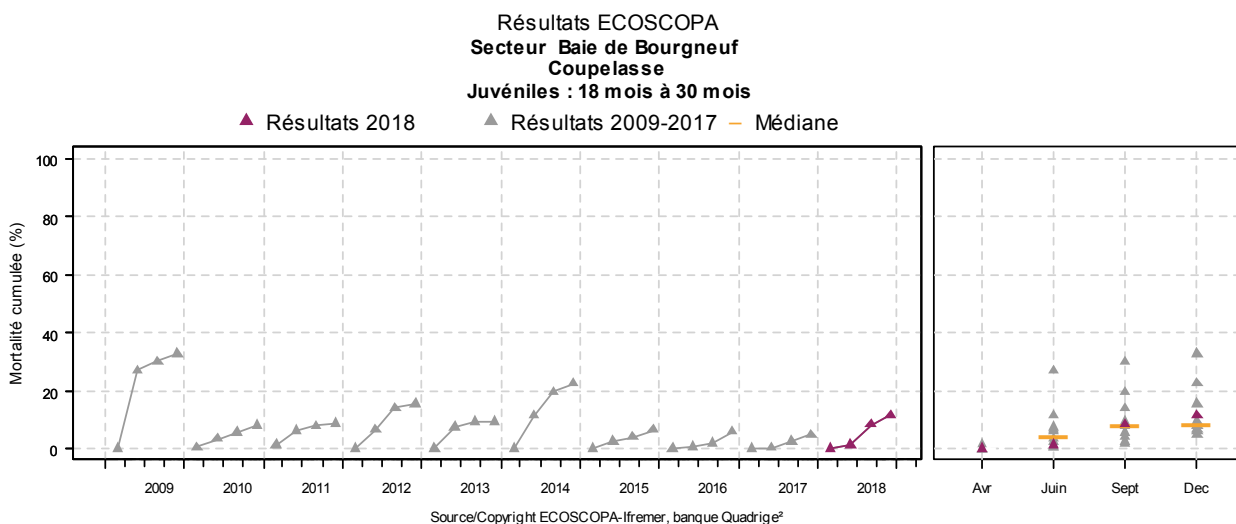
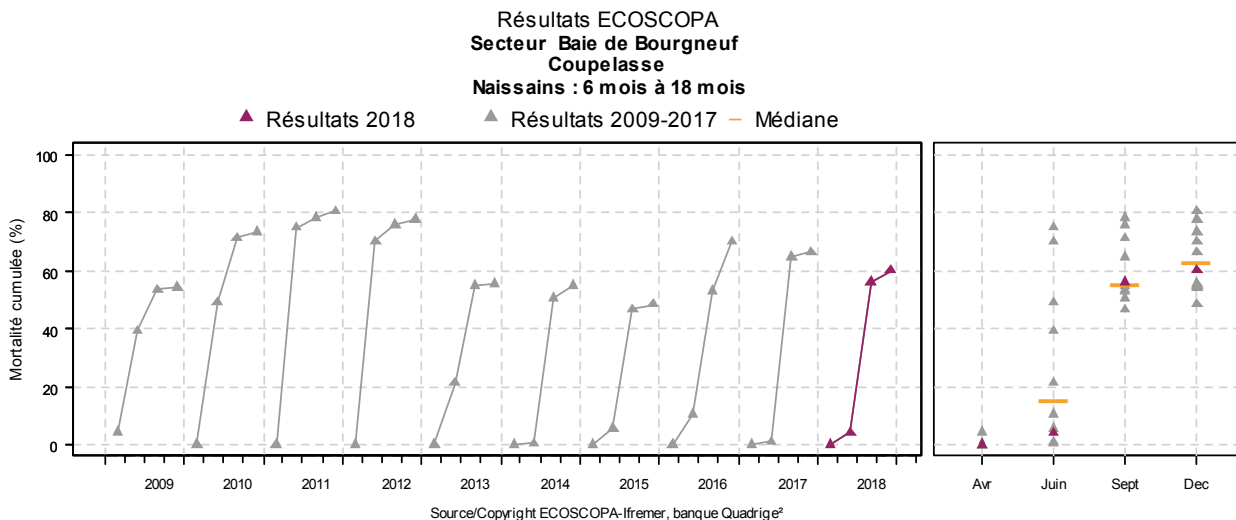


Le lot de naissain sur le site de la Couplasse présente un gain de poids moyen supérieur à 20 g. Ce gain de poids correspond à la médiane calculée pour les dix dernières années.

Le poids moyen du lot de 18 mois a atteint 60 g soit un gain de poids de 38 g. Le gain de poids moyen en fin d'année est supérieur à la valeur médiane des dix dernières années.

En ce qui concerne le lot de 30 mois, le poids moyen en fin d'année est de 77 g. Le gain de poids moyen correspond à la valeur médiane des quatre dernières années.

8.3.2. Mortalités



Sur le site de la Couplasse, la mortalité cumulée observée sur le lot de naissain en 2018 est de 60 %. Le taux de mortalité cumulé est légèrement inférieur à la valeur médiane observée de 68,7 %.

En ce qui concerne le lot de 18 mois, la mortalité de 12 % est supérieure à celle de l'année 2017 mais reste inférieure à la médiane nationale 16 %.

Enfin, le taux de mortalité du lot de 30 mois est de 11 %. Il est supérieur à la valeur médiane des quatre dernières années mais légèrement inférieur à la moyenne nationale de 12,5 % (+/-6,1 %).

En conclusion, l'année 2018 semble moins critique pour la mortalité des naissains mais présente des taux de mortalité en augmentation pour les autres classes d'âge.

9. Directives européennes et classement sanitaire

9.1. 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 ou le maintien, à l'horizon 2015, 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 et lagunes méditerranéennes). 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 évaluer leur état écologique (selon cinq classes de qualité) et chimique (selon deux classes de qualité), de manière à dresser une image d'ensemble cohérente au sein de chaque bassin hydrographique.

En s'appuyant sur les caractéristiques de chaque district hydrographique et sur un état des lieux effectué conformément à l'article 5 et l'annexe II de la DCE, le programme de surveillance est mis en œuvre sur une période couvrant la durée d'un plan de gestion (unité temporelle de base de la DCE d'une durée de six 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 masses d'eau au sein 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'enquête**, 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.

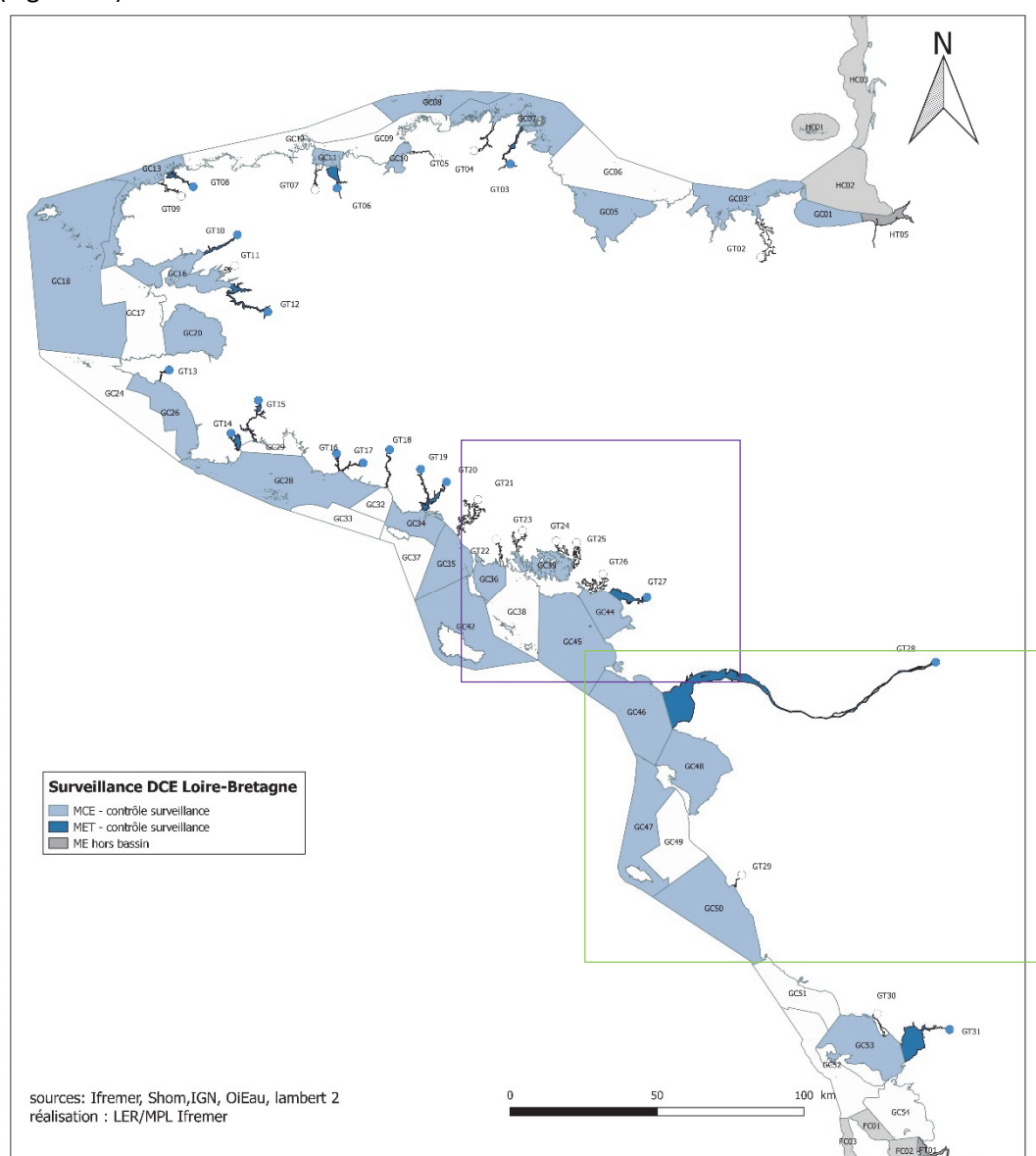
Ils reposent sur plusieurs types de paramètres permettant de caractériser :

- la qualité biologique (algues, angiospermes, phytoplancton, macrofaune benthiques....),
- la qualité hydro-morphologique,
- 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.

9.2. Directive 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 (Figure 13).



- Masses d'eau suivies par la LER/MPL implantation de Nantes
- Masses d'eau suivies par le LER/MPL implantation de Lorient

Figure 13. Masses d'eau du bassin Loire Bretagne

Depuis 2007, le LER/MPL coordonne, en partenariat avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, la mise en œuvre de certains 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.

9.3. La Surveillance DCE exercée par le laboratoire

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 en Loire-Atlantique et nord Vendée sont les suivantes :

FRGC46	Loire (large)
FRGC47	Ile d'Yeu
FRGC48	Baie de Bourgneuf
FRGC49	La Barre de Monts
FRGC50	Nord Sables d'Olonne
FRGT28	Estuaire de la Loire
FRGT29	La Vie

Parmi ces sept masses d'eau, cinq ont été retenues au titre du contrôle de surveillance et sont présentées sur fond bleu dans le tableau.

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.⁷

Le LER/MPL 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 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 en baie de Bourgneuf.

Les résultats de la qualité écologique présentés ci-dessous (Tableau 1 et Figure 14 résultent de l'évaluation faite en 2019 et qui intègrent le jeu de données de l'année 2017).

Sur le secteur, trois masses d'eau montrent une qualité qui n'est pas satisfaisante : Loire large (GC 46), Nord des Sables d'Olonne (GC50) et La Loire (GT28). Les autres masses d'eau sont de « bonne » qualité.

⁷ http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=LB

Tableau 1. Qualité écologique des masses d'eau DCE 2017 – Secteur 44 et nord 85 – données collectées jusqu'au 31 décembre 2017 – Données en cours de validation par le comité de bassin Loire-Bretagne.

Numéro ME	Nom ME	Qualité écologique
FRGC46	Loire (large)	
FRGC47	Ile d'Yeu	
FRGC48	Baie de Bourgneuf	
FRGC49	La Barre-de-Monts	
FRGC50	Nord Sables d'Olonne	
FRGT28	La Loire	Poisson
FRGT29	La Vie	

Très bon état
Bon état
Moyen
Médiocre
Mauvais

----- I = inconnu

GC46 – Loire Large et GT 28 – La Loire

Comme les précédents suivis (2009-2011 et 2012-2014), le suivi 2015-2017 évalue à « moyen » la qualité de l'indicateur "poisson" dans l'estuaire. Plusieurs hypothèses sont possibles : des habitats dégradés, une qualité de l'eau irrégulière, une contamination par des micropolluants. Il est difficile de poser un diagnostic plus précis sans étude complémentaire.

GC50 - Nord Sables d'Olonne

Concernant l'indicateur "macroalgue", les résultats obtenus sur la station historique « la Vigie » varient d'un suivi à l'autre entre « médiocre » et « moyen ». Il n'a pas été possible de démontrer le lien entre les pressions anthropiques et la qualité de l'indicateur. Compte tenu des mauvaises conditions de visibilité observées chaque année sur le site de « la Vigie », un nouveau site est testé depuis 2016 : « Vigie – 2 ». Les deux stations ont des profils bathymétriques différents. L'indicateur "macroalgue" s'appuie sur des métriques évaluées à différentes profondeurs. Ainsi chacune des stations (« La Vigie » et « Vigie 2 ») est pertinente pour certaines métriques de l'indicateur. A partir de cette année, cette masse d'eau est évaluée à partir des données pertinentes des deux stations, c'est-à-dire l'utilisation du relevé de ceintures algales sur le site de la « Vigie-2 » (qui est plus profond) et l'utilisation des données quadrats (densité des algues structurantes, composition spécifique, diversité) et les stipes de *Laminaria hyperborea* (si présents) du site de « la Vigie ». L'indicateur évolue donc de « moyen » (en 2016) à « très bon état » (en 2017).

GC48 – Baie de Bourgneuf

La station suivie pour l'indicateur "macroalgues intertidale" dans la Baie de Bourgneuf (GC48), a été jugée non pertinente par les experts. En effet, cette station située sur une pointe rocheuse isolée ne présente pas l'ensemble des ceintures d'algues nécessaire à l'évaluation de l'indicateur. Dans l'attente de trouver une nouvelle station plus pertinente, ces résultats ne sont donc plus utilisés. Ceci explique pourquoi depuis 2016 cette masse d'eau n'est plus déclassée par l'indicateur "macroalgues intertidales".

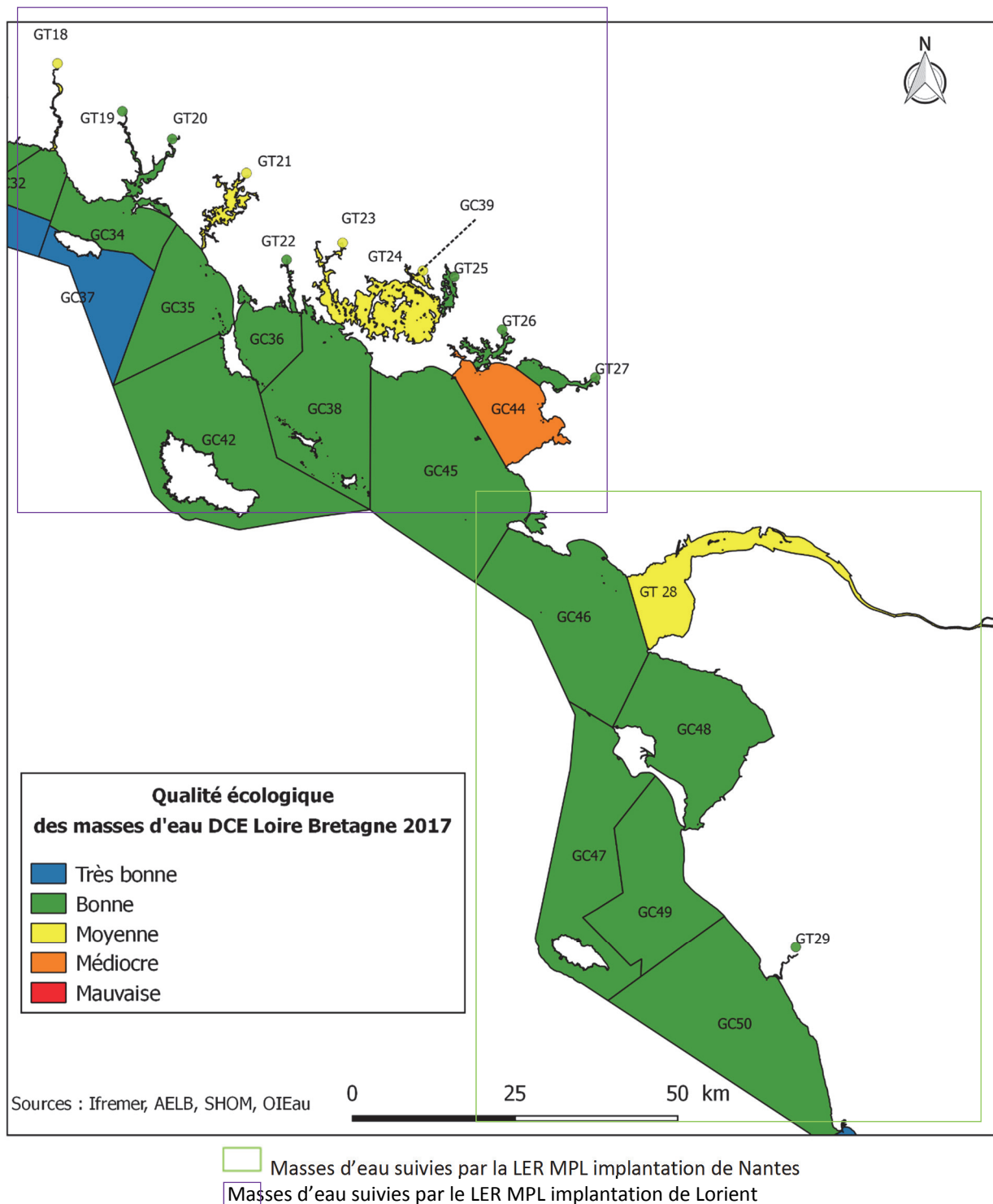


Figure 15. Qualité écologique des masses d'eau DCE 2017 – Secteur LER/MPL - données collectées jusqu'au 31 décembre 2017 - Données en cours de validation par le comité de bassin Loire-Bretagne.

9.4. 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

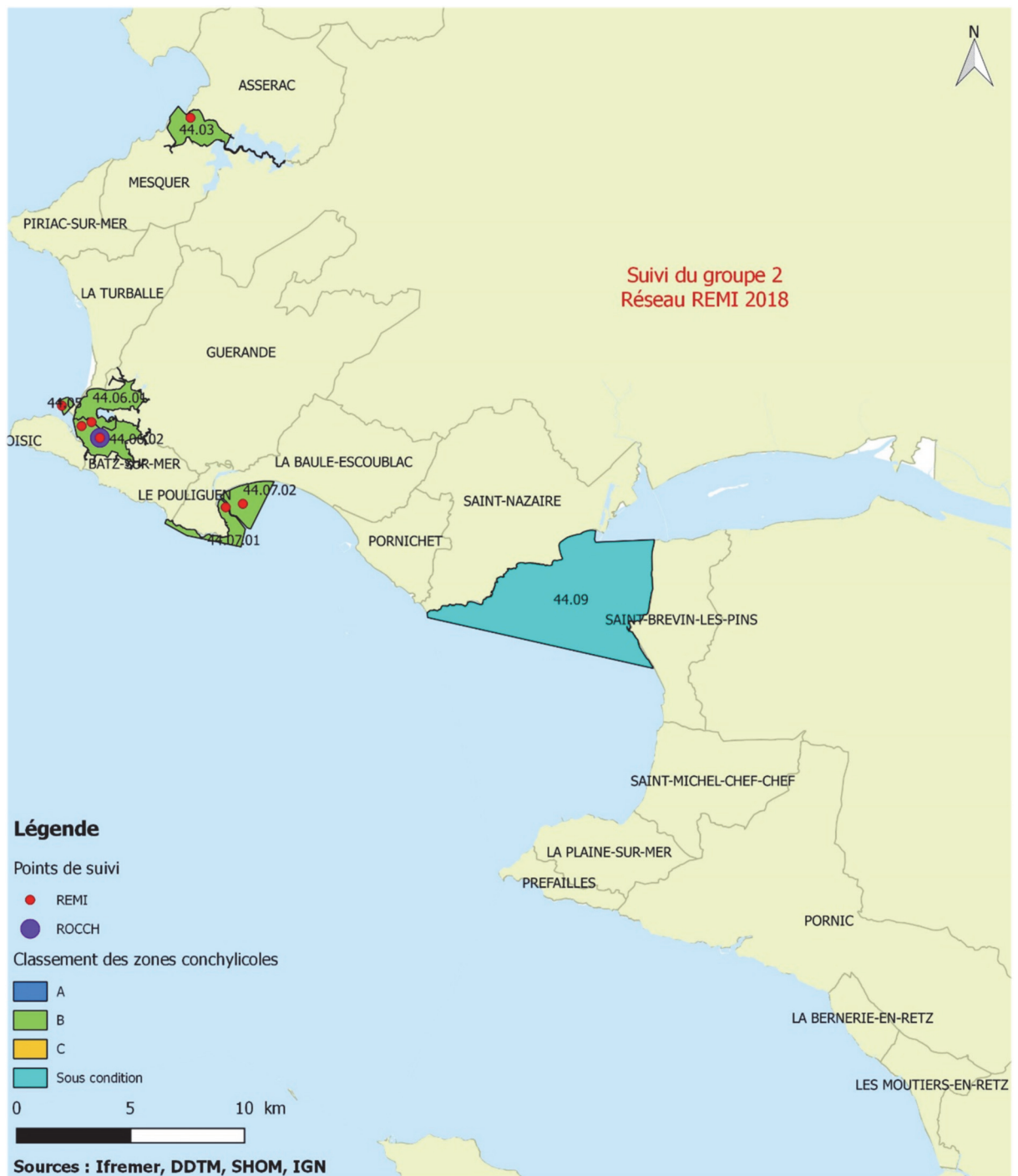
bassins hydrographiques français pour permettre une bonne visualisation de la qualité des masses d'eau (global, écologique, chimique et par élément de qualité) à partir des résultats les plus récents disponibles.

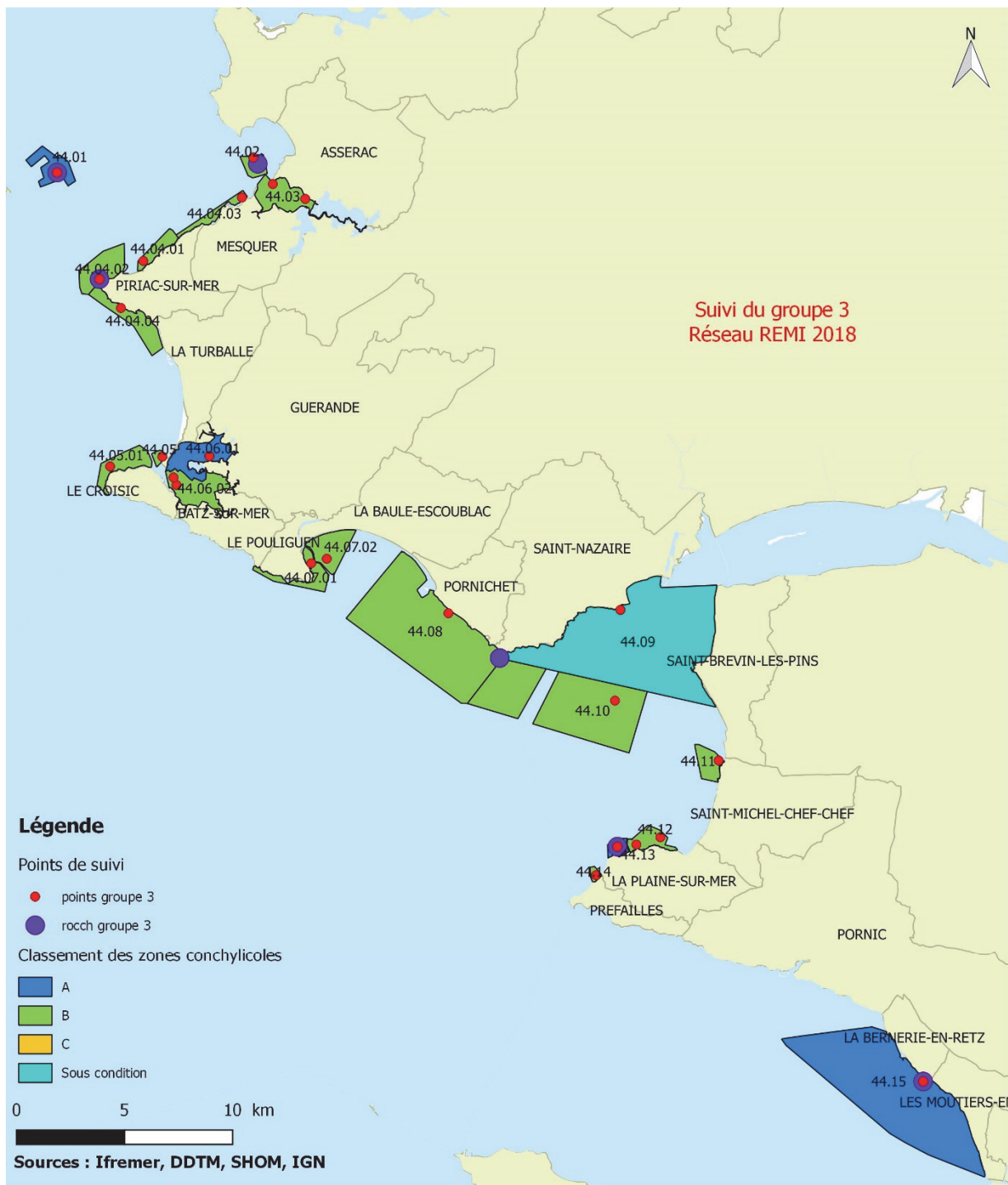
Les atlas permettent également de visualiser les points de surveillance et donnent des indications sur les textes réglementaires, les paramètres suivis, les fréquences d'échantillonnage, les opérateurs de terrain et de laboratoire.

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

9.5. Classement de zones

Présentation du classement de zones suivant l'arrêté du 08 aout





10. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

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

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

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

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

<https://wwz.ifremer.fr/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

Observations et prévisions côtières	http://marc.ifremer.fr/
Mesures <i>in situ</i>	http://data.coriolis-cotier.org/

Publications du laboratoire

Le Moal M., Gascuel-Oudoux C., Menesguen A., Souchon Y., Etrillard C., Levain A., Moatar F., Pannard A., Souchu P., Lefebvre A., Pinay G. (2019). Eutrophication: A new wine in an old bottle?, *Science of The Total Environment*, 651(Part.1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.139>

Morelle J., Schapira M., Orvain F., Riou P., Lopez P.J., Pierre-Duplessix O., Rabiller E., Maheux F., Simon B., Claquin P. (2018). Annual Phytoplankton Primary Production Estimation in a Temperate Estuary by Coupling PAM and Carbon Incorporation Methods. *Estuaries and Coasts*. <https://doi.org/10.1007/s12237-018-0369-8>

Morelle J., Schapira M., Françoise S., Courtay G., Orvain F., Claquin P. (2018). Dynamics of exopolymeric carbon pools in relation with phytoplankton succession along the salinity gradient of a temperate estuary (France). *Estuarine Coastal And Shelf Science*, 209. 18-29. <http://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.05.008>.

Pernet F., Fuhrmann M., Petton B., Mazurie J., Bouget J.F., Fleury E., Daigle G., Gernez P. (2018). Determination of risk factors for herpesvirus outbreak in oysters using a broad-scale spatial epidemiology framework. *Scientific Reports*. 8(1), 10869 (11p.). Publisher's official version : <http://doi.org/10.1038/s41598-018-29238-4>, Open Access version : <http://archimer.ifremer.fr/doc/00450/56130/>

Schaeffer J., Treguier C., Piquet J.C., Gachelin S., Cochennec-Laureau N., Le Saux J.C., Garry P., Le Guyader S. (2018). Improving the efficacy of sewage treatment decreases norovirus contamination in oysters. *International Journal of Food Microbiology*, 286, 1-5. <http://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.07.016>

Publications acceptées ou sous presse

Ratmaya W., Soudant D., Salmon-Monviola J., Cochennec-Laureau N., Goubert E., Andrieux-Loyer F., Barille L., Souchu P. (2018). Reduced phosphorus loads from the Loire and Vilaine Rivers were accompanied by increasing eutrophication in Vilaine Bay (South Brittany, France). *Biogeosciences Discussions*. : <https://doi.org/10.5194/bg-2018-406>.

Rapports Réseaux de Surveillance

Auby I., Oger-Jeanneret H., Trut G., Ganthy F., Rigouin L., De Casamajor M. N., Sanchez F., Lissardy M., Fortune M., Manach S., Bizzozero L., Rollet C., Lejolviet A., Desroy N., Foveau A., Le Mao P., Sauriau P.G., Aubert A., Cajeri P., Curti C., Duvard A., Latry L., Lachaussee N., Pineau P., Plumejeaud-Perreau C., Aubin S., Droual G., Fournier J., Garcia A, Guillaudeau J., Hubert C., Humbert S., Janson A.L., Masse C., Panizza A.C., Grall J., Maguer M., Hily C., Hacquebart P., Joncourt Y., Baffreau A., Timsit O. (2018). Classement des masses d'eau du littoral Manche-Atlantique sur la base de l'indicateur DCE «Angiospermes» (2012-2016). ODE/UL/LER/AR/18.002,70p.

Bizzozero L., Cochennec-Laureau N. (2018). 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 2016. RST/LER/MPL/18.10 - Convention Ifremer/AELB n° 150452401,83p.

Bizzozero L., Gohin F., Lampert L., Fortune M., Cochennec-Laureau N. (2018). Apport des images satellite à l'évaluation de la qualité des masses d'eau DCE. Analyse des données de Chlorophylle a sur la période 2011-2016 dans les masses d'eau côtière du bassin versant Loire-Bretagne. R.ODE/LITTORAL/LER/MPL/18.09, 50p.

Bizzozero L., Fera P. (2019). Journée Directive Cadre sur l'Eau (DCE) - Bassin Loire-Bretagne. 18 décembre 2018. Compte rendu de réunion. ODE/LITTORAL//LER/MPL/19.04 et ODE/LITTORAL//LER/MPL/19.05.

Cochennec Laureau N., Bizzozero L., Bonneau F., Collin K., Fortune M., Le Merrer Y., Pierre Duplessix O., Schapira M., Schmitt A., Souchu P. (2018). Qualité du milieu marin littoral 2017. Bulletin de la surveillance 2017. Laboratoire Environnement Littoral du Morbihan/Pays de Loire. Départements de la Loire Atlantique et de Vendée Nord. RST/LER/MPL/18.11, 135 p.

Cochennec Laureau N., Bellec G., Bouget J.F., Gabellec R., Manach S., Mellor A., Reboul S. et Retho M. (2018). Qualité du milieu marin littoral 2017. Bulletin de la surveillance 2017. Laboratoire Environnement Littoral du Morbihan/Pays de Loire. Départements du Morbihan. RST/LER/MPL/18.12, 151 p.

Cochennec-Laureau N., Bellec G., Bizzozero L., Bonneau F., Bouget J.-F., Bouvier C., Collin K., Fortune M., Gabellec R., Le Merrer Y., Manach S., Mellor A., Pierre-Duplessix O., Reboul S., Retho M., Roux P., Schapira M., Schmitt A., Souchu P., Stanisiere J.-Y. (2019). Rapport d'activités 2018 du Laboratoire Environnement Ressources Conchylicoles du Morbihan-Pays de Loire. ODE/UL/RST/LER/MPL/19.03. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00481/59245/>

Colin K. Bizzozero L., Bonneau F., Bouget J.F., Fortune M., Gabellec R., Le Merrer Y., Manach S., Pierre Duplessix O., Retho M., Schapira M., Schmitt A., Souchu P. et Cochennec Laureau N. (2018). Bilan des observations hydrologiques du secteur côtier au large de la Loire et de la Vilaine en 2017. ODE/LITTORAL/LER/MPL/18.13, 71 p.

Menet-Nedelec F., Riou P., Rabiller E., Courtay G., Fontaine B., Françoise S., Jacqueline F., Lesaulnier N., Louis F., Maheux F., Pierre-Duplessix O., Schapira M., Simon B., Dumas F., Le Gendre R. (2018). Réseau Hydrologique Littoral Normand (RHLN). Suivi 2015. ODE/LERN/18-01,156 p

Menet-Nedelec F., Halm-Lemeille M.P., Maheux F., Pierre-Duplessix O., Simon B., Gonzalez J.L., Repecaud M., Facq J.V. (2018). Etude d'outils d'évaluation de la contamination Chimique dans les eaux de la Manche - ECUME RST/ODE/UL/LERN/18-02,83 p.

Piquet J.C, Gabellec R., Manach S., Retho M., Cochennec-Laureau N. (2018). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département du Morbihan. Edition 2018. RBE/SG2M/LSEM/18.01, 86 p.

Retho M. (2018). Qualification des données acquises par la station de mesure MOLIT en baie de Vilaine entre février et octobre 2017. RST/LER/MPL/18-07,137 p.

Schmitt A., Cochennec-Laureau N., Piquet J.C. (2018). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département : Loire-Atlantique. Edition 2018. RST/LER/MPL/18.05,61 p.

Treguier C., Schmitt A., Cochennec-Laureau N., Piquet J.C. (2018). Etude sanitaire du traict de Pen Bé. Zone N° 44.03. Département de Loire-Atlantique. RST/LER-MPL/18-03, 60 p

Autre documentation

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

Pouvreau Stephane, Petton Sebastien, Queau Isabelle, Haurie Axel, Le Souchu Pierrick, Alunno-Bruscia Marianne, Palvadeau Hubert, Auby Isabelle, Maurer Daniele, D'Amico Florence, Passoni Sarah, Barbier Claire, Tournaire Marie-Pierre, Rigouin Loic, Rumebe Myriam, Fleury Elodie, 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>

IFREMER (2017). Journées REPHY 2016. Nantes, 30 novembre et 1er décembre 2016. Tome 1/2. Compilation des interventions pour la session environnementale, surveillance et recherche. ODE/VIGIES/17-05. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00396/50707/>

IFREMER. ODE/VIGIES (2017). Journées REPHY 2016. Nantes, 30 novembre et 1er décembre 2016. Tome 2/2. Compilation des interventions pour la session sanitaire, surveillance et recherche. ODE/VIGIES/17-06. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00393/50435/>

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/>

11. 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.

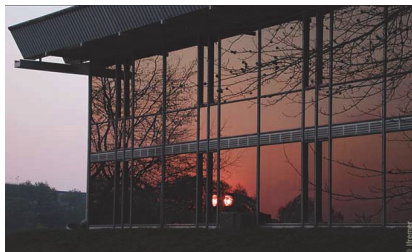
Subtidale

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.

12. ANNEXE 1 : Equipe du LER



Centre de Nantes

**COCHENNEC LAUREAU
Nathalie**

Chef du Laboratoire

littoral.lermpl@ifremer.fr



Station de Lorient

BONNEAU Françoise
Secrétariat et Gestion pour
Nantes et Lorient depuis le
01 novembre 2018
02 40 37 41 51

MELLOR Alice Secrétariat
et Gestion à La Trinité sur
Mer jusqu'au 30 octobre
2018

Personnel basé
à Nantes

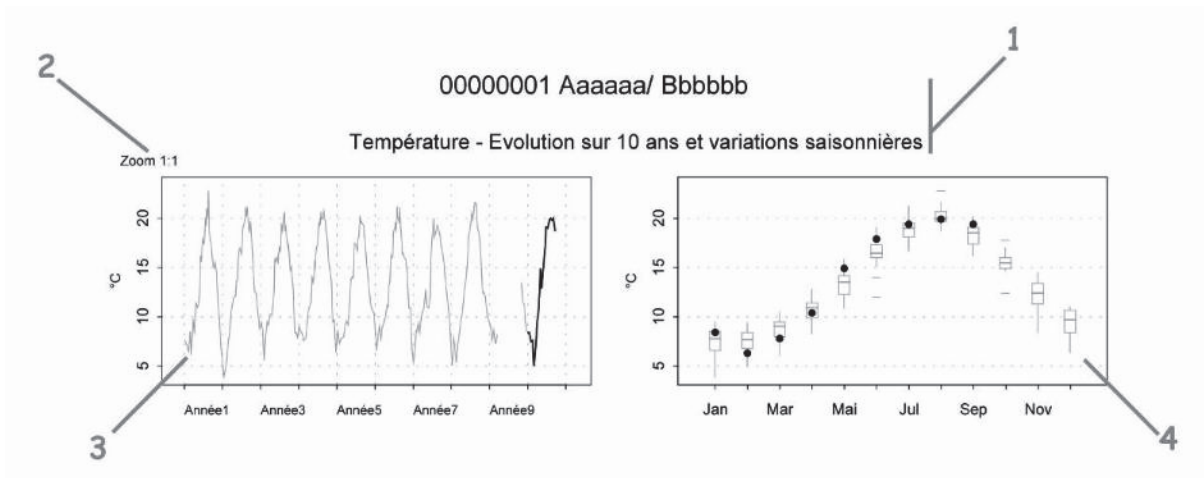
BIZZOZERO Lucie (DCE Loire Bretagne)
COLLIN Karine (Responsable Qualité)
FORTUNE Mireille (correspondante REPHY)
LE MERRER Yoann (correspondant Hydrologie)
PIERRE-DUPLESSIX Olivier (analyse de nutriments)
SCHAPIRA Mathilde (écologie du phytoplancton)
SCHMITT Anne (correspondante REMI et ROCCH)
SOUCHU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

Personnel basé
à La Trinité sur Mer puis à Lorient
depuis
1er novembre 2018

BOUGET Jean-François (correspondant RESCO)
GABELLEC Raoul (correspondant REMI et ROCCH)
MANACH Soazig (lectrice de flore totale)
RETHO Michaël (correspondant REPHY et Hydrologie)
REBOUL Sébastien (CDD Rephy et DCE)
STANISIERE Jean-Yves (modélisation)

13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

Documentation des figures



1 Point (mnémorique) Zone marine (libellé) / Point (libellé)

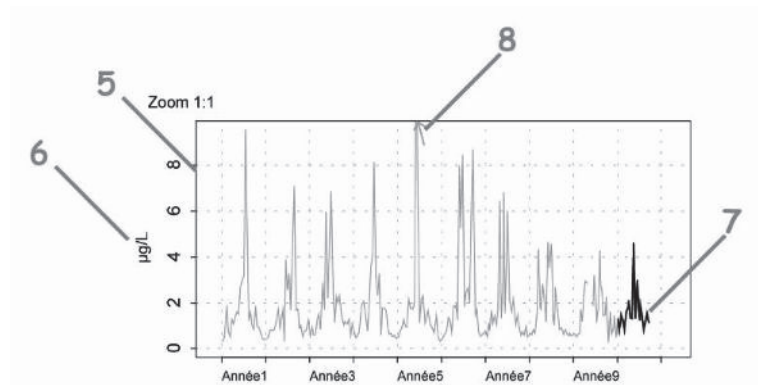
Paramètre (libellé).

2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale (aucun zoom n'est appliqué), un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales deux fois plus faibles (zoomé deux fois), ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.

L'indication de niveau de zoom est notée au-dessus de l'axe des Y.

3 Le graphique chronologique illustre l'évolution des paramètres hydrologiques sur les 10 dernières années. Une ligne bleue peut être présente pour la turbidité, elle indique alors à quel moment les valeurs sont passées de NTU à FNU.

4 Les boîtes de dispersion permettent de visualiser les variations saisonnières. Elles représentent pour chaque mois la distribution des valeurs obtenues au cours des 10 dernières années. Une boîte est dessinée uniquement si elle contient au moins 16 valeurs.



5 L'échelle verticale est linéaire.

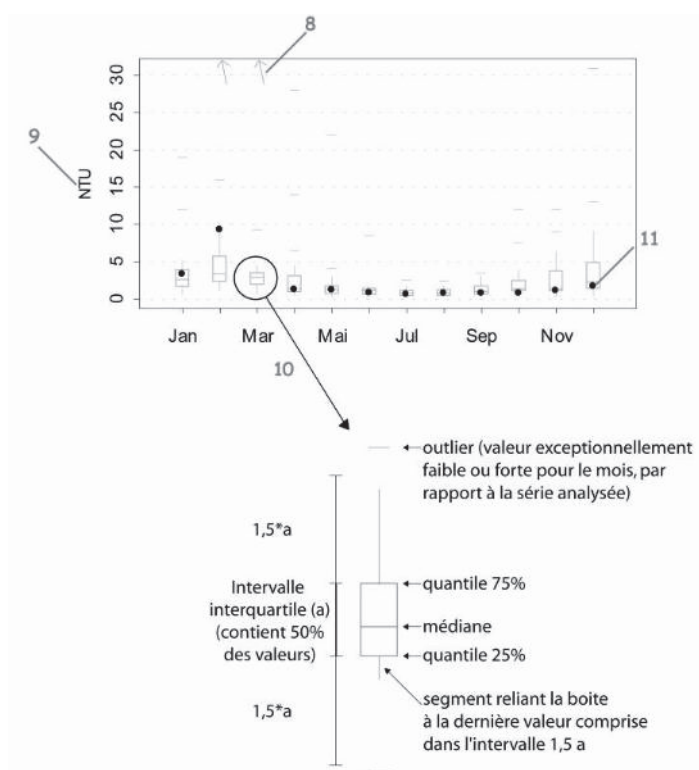
Cf. légende n°2.

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

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

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

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



9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.

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

NB : Dans les graphes de droite, les points noirs figurent les valeurs médianes du paramètre pour chaque mois.