

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2019

Départements : Seine-Maritime, Eure, Calvados
et Manche



Financé en partie par



Parcs ostréicoles de Saint Vaast-la-Hougue – Département de la Manche (Photo © Ifremer/LERN)

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2019

Laboratoire Environnement Ressources de Normandie

Départements de la Seine-Maritime, de l'Eure, du Calvados et de la Manche

Station Ifremer de Port-en-Bessin

Avenue du Général de Gaulle

14520 Port-en-Bessin

Tél : 02 31 51 56 00

Fax : 02 31 51 56 01

Mail : littoral.lern@ifremer.fr

Sommaire

Avant-propos.....	5
1. Résumé et faits marquants.....	7
2. Présentation des réseaux de surveillance	11
3. Localisation et description des points de surveillance	12
4. Conditions environnementales	31
5. Réseau de contrôle microbiologique.....	33
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	33
5.2. Documentation des figures.....	35
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	37
6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX	59
6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	59
6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX	60
6.3. Documentation des figures.....	62
6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	65
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	85
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	85
7.2. Documentation des figures.....	89
7.3. Grilles de lecture	90
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	91
8. Directives européennes et classement sanitaire.....	131
8.1. Directive Cadre sur l'Eau	131
8.2. Classement de zones.....	133
9. Pour en savoir plus	135
10. Glossaire	139
11. ANNEXE 1 : Equipe du LERN	141

En cas d'utilisation de données ou d'éléments de ce bulletin, il doit être cité sous la forme suivante :
Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral 2019. Résultats acquis jusqu'en 2019.
Ifremer/ODE/LITTORAL/LERN/20.012/Laboratoire Environnement Ressources de Normandie, **141** p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, M-P Halm-Lemeille, par M-L Cochard, S. Françoise, L. Lamort, C. Mary, J. Normand, W. Louis, F. Menet, N. Lesaulnier 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 co-financé 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), de la directive Cadre sur la stratégie Milieu Marin (DCSMM), 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 :

http://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.

Philippe RIOU

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants



Suivi hydrologique

Le Réseau Hydrologique Littoral Normand (RHLN) a été renouvelé en 2019 afin de poursuivre le suivi commencé depuis 2002. Il est composé de 25 points intégrant la surveillance de l'hydrologie et du phytoplancton dans le cadre de la DCE, du REPHY-Observation, et d'une observation régionale sur des zones à enjeux. La mise en œuvre du réseau s'est déroulée avec la participation des Gardes Littoraux du Syndicat Mixte Espaces Littoraux de la Manche (SYMEL), de Synergie Mer et Littoral (SMEL), de la SNSM Fécamp, et la Cellule de Suivi du Littoral Normand du Havre (CSLN).

Les résultats font l'objet d'un rapport spécifique disponible sur Archimer.



Suivi microbiologique

En 2019, le suivi REMI s'est poursuivi en Normandie. Les prélèvements et les analyses sont réalisées par le Labéo Franck Duncombe (Caen) et Labéo Manche (Saint-Lô) et LAVD (Rouen).

26 alertes ont été déclenchées dont huit alertes de niveau 2. Le nombre de point de suivi est stable.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

L'année 2019 a été peu impactée par des épisodes toxiques.

Les principaux dépassements de seuils ont eu lieu sur la Manche ouest et ont principalement touchés les pétoncles des Casquets, des Hanois et de l'Etaq de Sercq. Ces derniers ont pu être vendus sous conditions de décorticage à partir d'août 2019. En absence de prélèvements, ces zones ont été fermées en septembre 2019.

La saison coquilles-saint-Jacques en baie de Seine et son extérieur n'a subi aucun dépassement du seuil sanitaire.

Aucun des gisements moulières, d'amandes et de praires de Normandie n'a subi de fermeture due à la présence de toxines dans les coquillages en 2019.



Suivi des contaminants chimiques

La surveillance du ROCCH est répartie sur vingt-six points situés sur le littoral normand. Les prélèvements sont réalisés une fois par an en février sur des moules, des huîtres et des coques. La surveillance chimique pour le classement sanitaire des zones de productions conchylicoles concerne les métaux lourds, les dioxines et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les résultats de 2019 ont permis de vérifier : l'impact du changement de stratégie de surveillance en 2017, par la fusion des campagnes environnementale et sanitaire ; la problématique des limites de quantification propre à chaque laboratoire et l'impact sur l'interprétation des données ; la stabilisation de la baisse des teneurs en PCB dans les mollusques bivalves qui restent problématiques dans l'ensemble de la baie de Seine ; et la variabilité des niveaux en HAP dans les échantillons.

Nickel : Les données pour ce métal ne seront pas présentées dans le bulletin cette année, en attendant que le travail de qualification des données soit terminé (présence dans les jeux de données de valeurs aberrantes fortes probablement liées à un matériel défectueux lors de la préparation de l'échantillon).



Suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres

Concernant les suivis de croissance et de mortalité réalisés dans le cadre d'ECOSCOPA, les données ne pourront pas être présentées dans les bulletins de cette année. En effet le 4 juin 2019, une infection par un parasite du genre *Haplosporidium* a été suspectée d'être responsable de la mortalité d'un lot d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* juvéniles au sein de la station Ifremer de Bouin. Le prélèvement avait été réalisé le 28 mars 2019 pour ce lot présentant des mortalités chroniques depuis décembre 2018, et aucune détection de *Vibrio aestuarianus* ou d'autres bactéries majoritaires ni de l'herpèsvirus OsHV-1 n'avait été constatée lors des premières analyses réalisées. Le 8 juin 2019, des analyses complémentaires de caractérisation moléculaire (PCR et séquençage) ont permis d'identifier le parasite comme appartenant à l'espèce *Haplosporidium costale* sur la base des connaissances actuelles en matière de génome pour ce parasite. La Direction générale de l'Ifremer et la Direction générale de l'alimentation (DGAL) ont été prévenues. Le 13 juin 2019, une cellule opérationnelle interne Ifremer a été mise en place pour organiser les actions d'investigations épidémiologiques, environnementales et biologiques au sein de l'Ifremer, et pour transmettre des recommandations.

A notre connaissance, il s'agissait en effet de la première détection d'une infection par un parasite interprété comme *H. costale* chez l'huître creuse *C. gigas* associée à des mortalités en France et en Europe d'après les données publiées disponibles. Cet événement a été interprété comme une alerte par la cellule opérationnelle interne Ifremer au regard de la réglementation européenne (Directive CE 2006/88 du Conseil du 24 octobre 2016). En vertu du principe de précaution, cette infection a été considérée comme nouvelle et transmissible. Les recommandations suivantes ont été formulées et diffusées le 13 juin et le 17 juin 2019 :

- la suspension des mouvements d'animaux depuis les installations expérimentales Ifremer de Bouin et vers ces installations (« rien ne rentre, rien ne sort ») ;
- la destruction des lots des deux unités épidémiologiques des installations dans lesquelles de l'ADN du parasite a été détecté;
- le nettoyage et désinfection des locaux et du matériel avec la mise en place d'un vide sanitaire ;
- la destruction des lots issus des installations expérimentales Ifremer de Bouin depuis janvier 2018 et déployés sur le terrain ;
- la destruction du matériel d'élevage.

L'objectif de ces mesures était de limiter la transmission potentielle de l'infection et de réduire son extension : réduire les contacts entre les animaux potentiellement infectieux et les animaux sensibles et diminuer la quantité d'organismes pathogènes. D'un point de vue pratique, l'ensemble des lots ECOSCOPA (trois classes d'âge sur site : NSI 6 mois, 18 mois et 30 mois) ont été détruits au cours de la semaine 25 (du 17 au 19 Juin 2019) soit à l'autoclave soit via une incinération, mettant ainsi un terme aux suivis de croissance et de mortalité sur l'ensemble des huit sites pour cette année.



Suivi des peuplements benthiques

Le suivi du benthos en Normandie est effectué exclusivement dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, et est piloté par l'Ifremer de Dinard. Il fait l'objet d'un rapport spécifique disponible sur Archimer.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources de Normandie opère, sur le littoral des départements de Normandie, les réseaux de surveillance nationaux de l'Ifremer dont une description succincte est présentée ci-dessous ainsi que les réseaux régionaux. Les résultats figurant dans ce bulletin sont obtenus à partir de données validées extraites de la base Ifremer Quadrige² (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2019.

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 professionnelle.	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 DDT+DDD+DDE, 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 issus d'une même cohorte)
Nombre de points 2019 (métropole)	413	198 lieux avec flores 24 lieux hydro strict	295	127	427	8
Nombre de points 2019 du laboratoire ¹	49	29	43 points et 27 lieux sufaciques	21	0	0

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 2019. 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. Pour le réseau ROCCH, certains points sont échantillonnés une fois tous les trois ans.

3. Localisation et description des points de surveillance

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

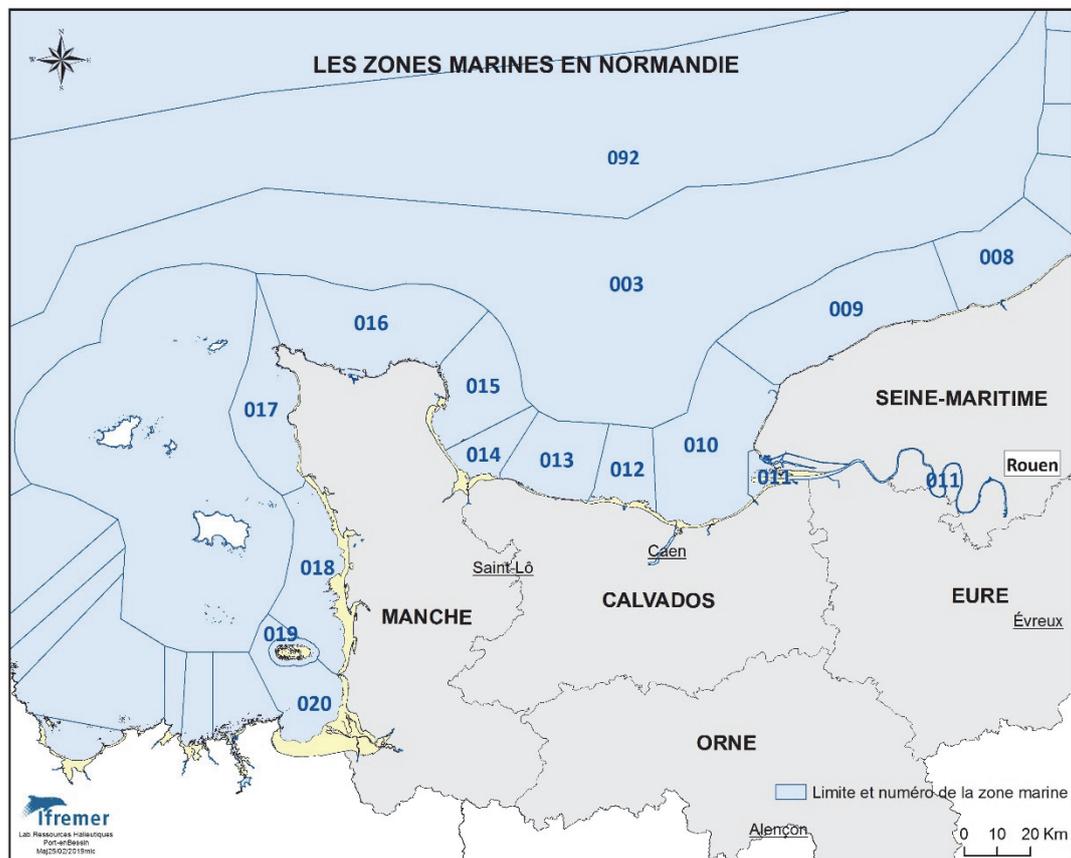
Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
Huître plate <i>Ostrea edulis</i>		Bulot <i>Buccinum undatum</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Amande <i>Glycymeris glycymeris</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>		Palourde rose <i>Polititapes rhomboides</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>		Praire <i>Venus verrucosa</i>	
Donace (ou Olive, Telline) <i>Donax trunculus</i>		Vernis <i>Callista chione</i>	
Patelle <i>Patella vulgata</i>		Pétoncle noir <i>Chlamys varia</i>	
Coquille St-Jacques <i>Pecten maximus</i>		Crépidule <i>Crepidula fornicata</i>	
Oursin violet <i>Paracentrotus lividus</i>		Pétoncle vanneau <i>Aequipecten opercularis</i>	
Pourpre petite pierre <i>Nucella lapillus</i>		Mactre <i>Mactra stultorum</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

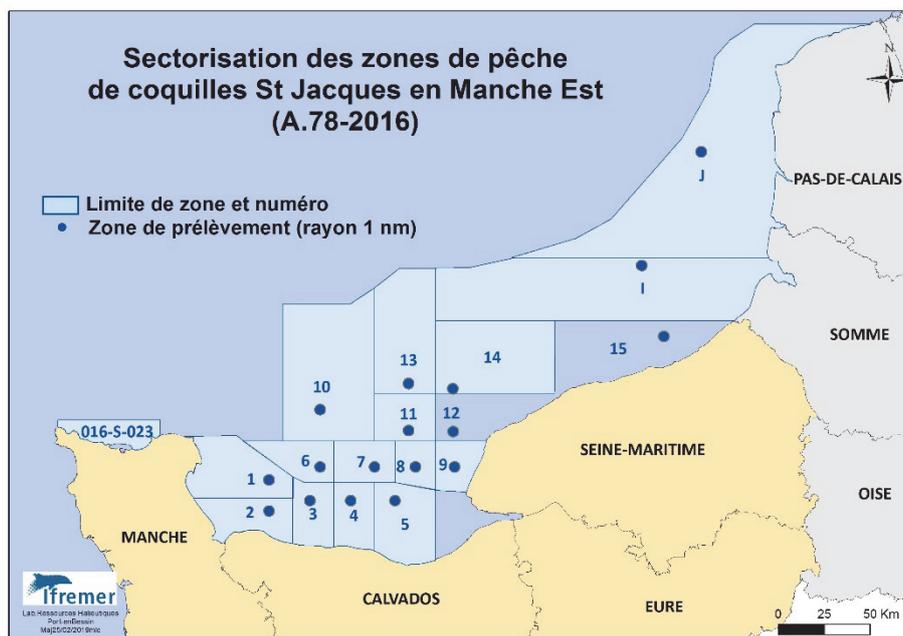
Découpage Quadrige² – Zones marines



Source : IFREMER, SHOM - Projection : RGF93

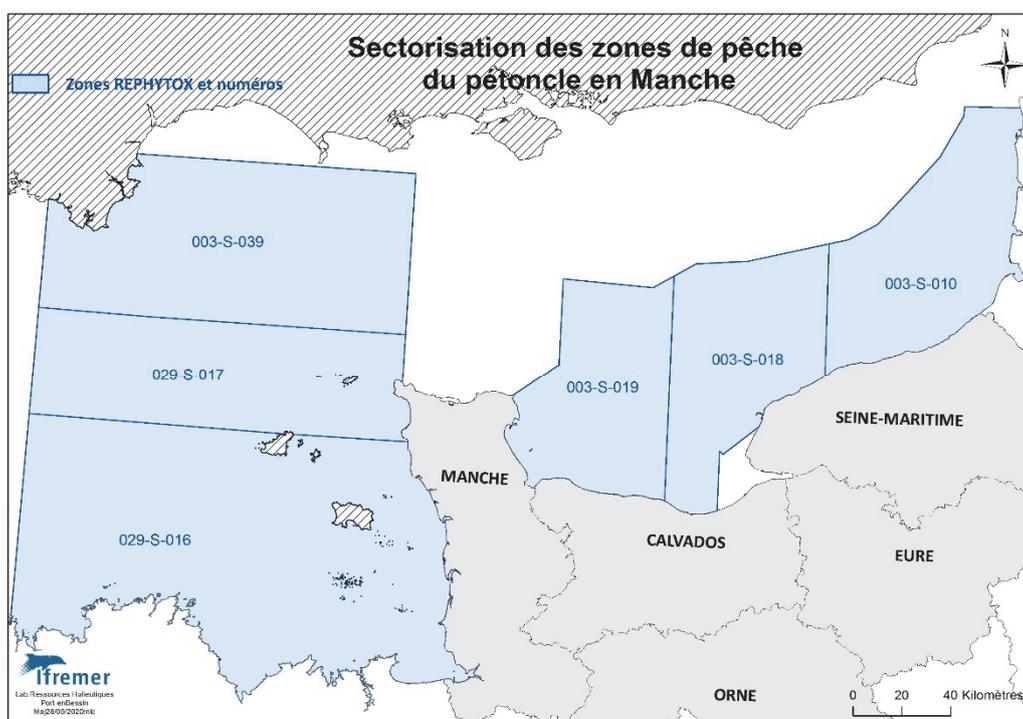
Code zone	Libellé
003	Zone de dragage autorisée pour les coquilles St Jacques /Pays de Caux
008	Pays de Caux Nord
009	Pays de Caux Sud
010	Baie de Seine et Orne
011	Estuaire de Seine
012	Côte de Nacre
013	Côte du Bessin
014	Baie des Veys
015	Ravenoville-St Vaast-Barfleur
016	Cotentin Nord
017	La Hague Carteret
018	Cotentin Ouest
019	Archipel de Chausey
020	Baie du Mont St Michel
029	Jersey Guernesey
092	Hors zone Manche-Atlantique

Zone de dragage autorisée pour la coquille St Jacques en Manche Est



Sources : IFREMER - SHOM - DIRM MEMN - Projection : WGS84

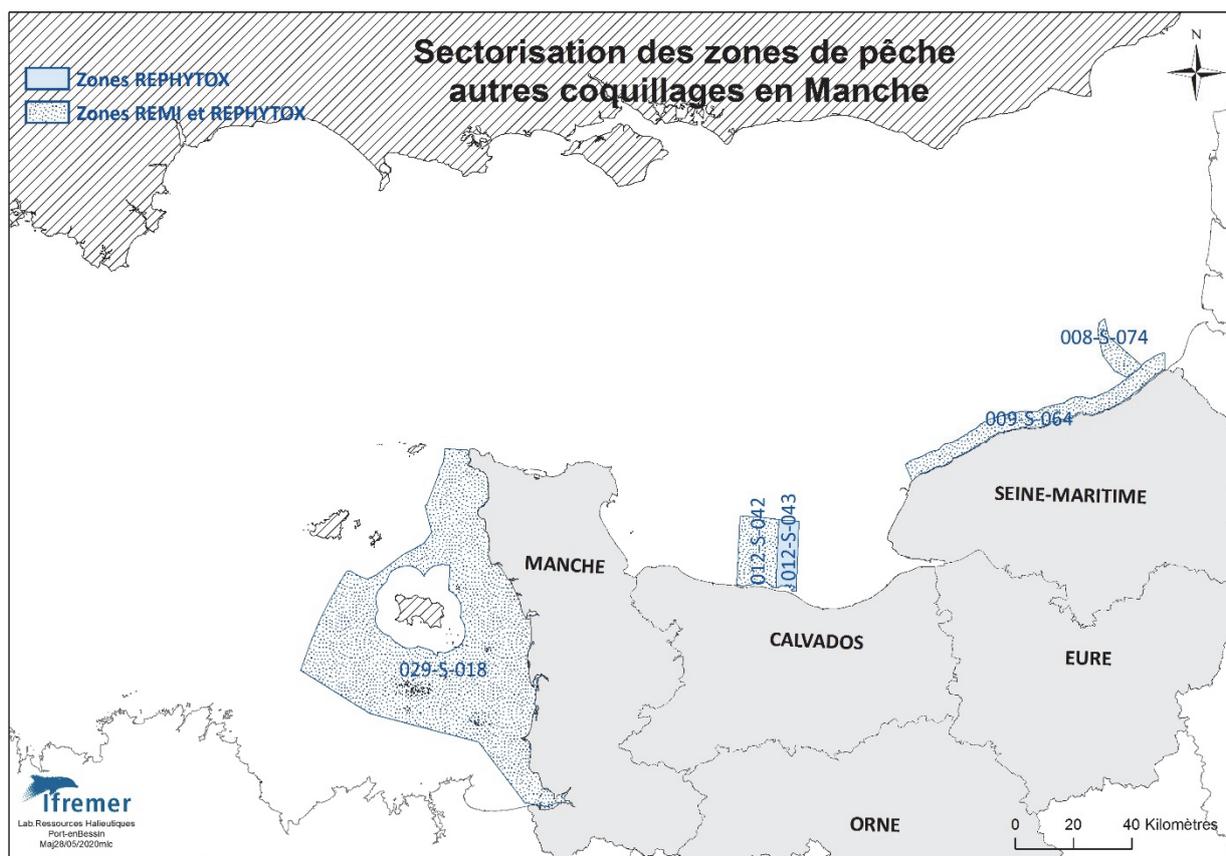
Zone de dragage autorisée pour la pétoncle en Manche



Sources : IFREMER - SHOM - Projection : RGF93

Zone N° 003 - Zone de dragage autorisée pour les coquilles St Jacques/Pétoncles

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
003-S-010	Large baie de Somme				
003-S-018	Est baie de Seine				
003-S-019	Ouest baie de Seine				
003-S-032	Hors Baie de Seine - Zone 6				
003-S-033	Hors Baie de Seine - Zone 7				
003-S-034	Manche Est Large - Zone 10				
003-S-035	Manche Est Large - Zone 11				
003-S-036	Manche Est Large - Zone 13				
003-S-037	Manche Est Large - Zone 14				
003-S-039	Casquet				
009-S-078	Manche Est Large - Zone 12				
009-S-079	Manche Est Large - Zone 15				
010-S-210	Baie de Seine - Zone 5				
010-S-211	Hors Baie de Seine - Zone 8				
010-S-212	Hors Baie de Seine - Zone 9				

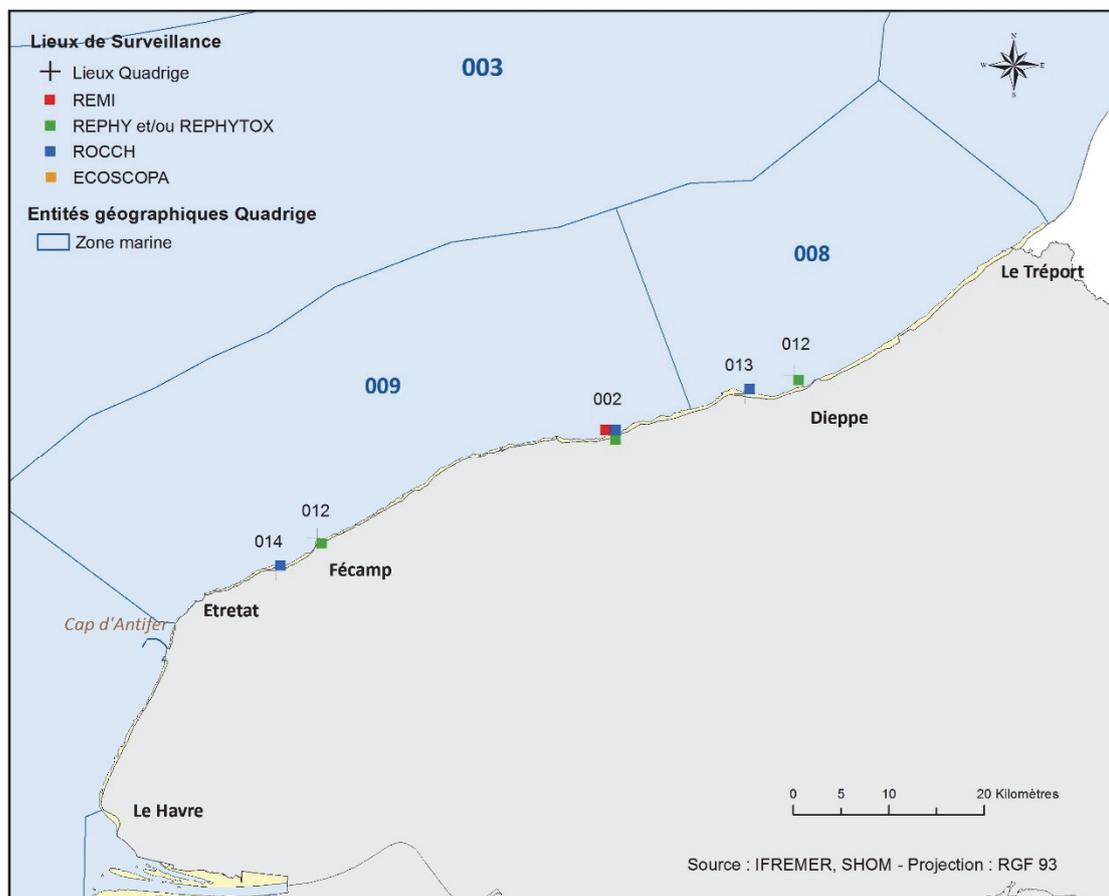


Sources : IFREMER - SHOM - Projection : RGF93

Zone N° 029 - Jersey – Guernesey

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
029-S-016	Etanq de Sercq				

Zone N°008 et N°009 – Pays de Caux Nord et Pays de Caux Sud



Zone N° 003 – Pays de Caux

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REHYTOX	ROCCH	RESCO
003-P-031	Dieppe large				

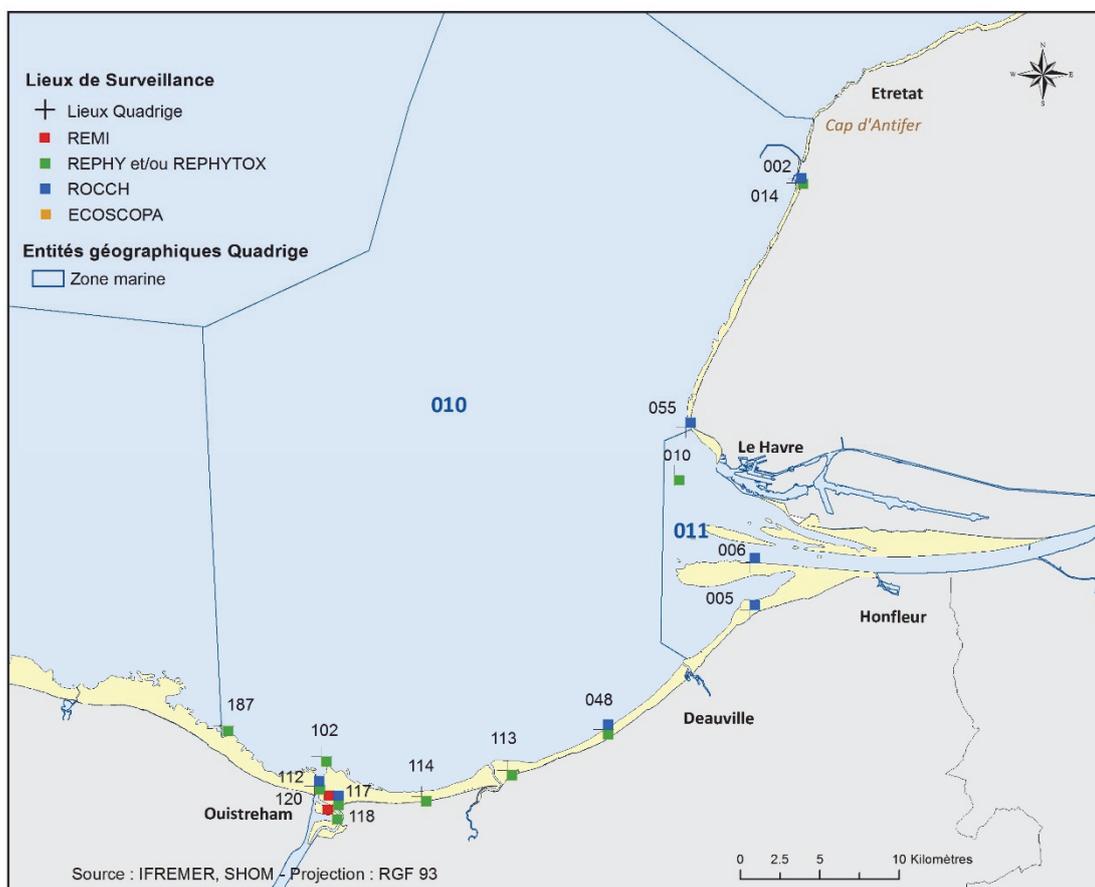
Zone N° 008 - Pays de Caux Nord

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
008-P-008	Tréport				
008-P-012	Dieppe 1 mille				
008-P-013	Varengueville				

Zone N° 009 - Pays de Caux Sud

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
009-P-002	Veules les roses				
009-P-012	Fécamp				
009-P-014	Yport				
009-P-016	Saint Valéry en Caux				

Zone N°010 et N°11 – Baie de Seine-Orne et Estuaire de Seine



Zone N° 010 - Baie de Seine et Orne

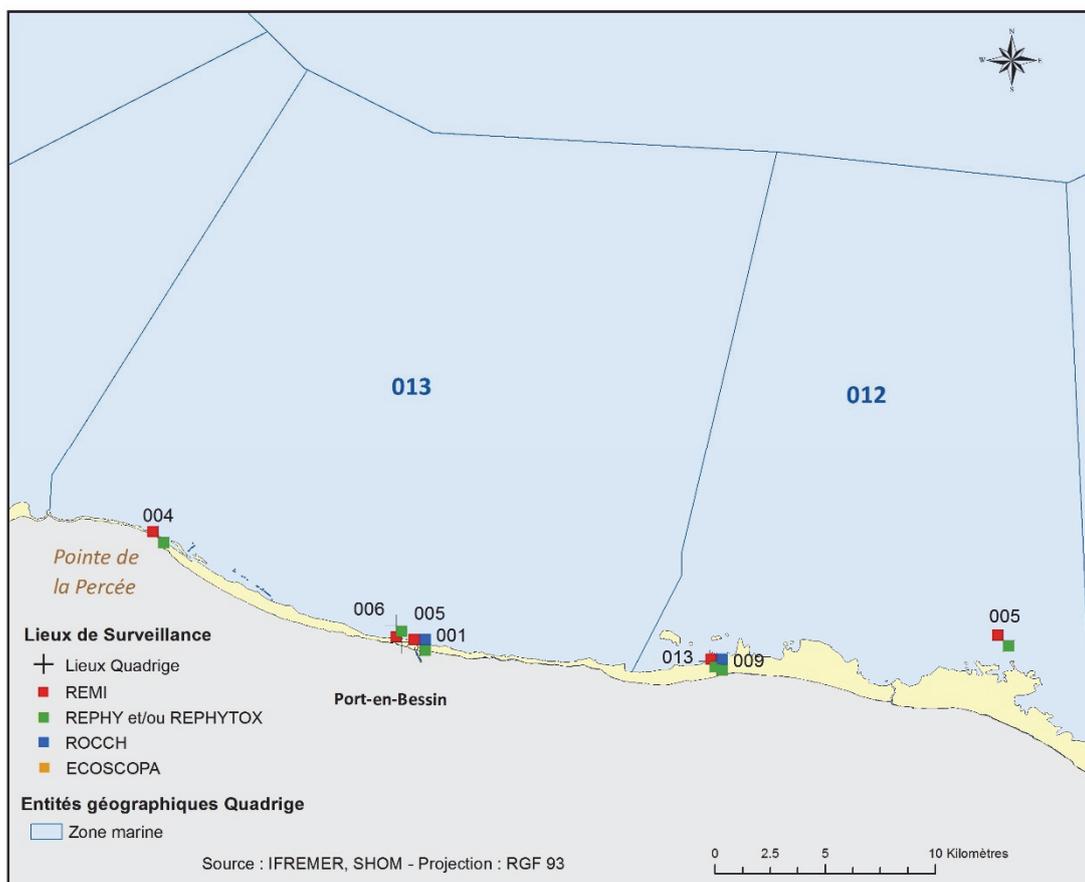
Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
010-P-001	Antifer ponton pétrolier				
010-P-002	Antifer ponton pêche				
010-P-014	Antifer - Digue				
010-P-048	Villers-sur-Mer				
010-P-055	Cap de la Hève				
010-P-102	Ouistreham 1 mille				
010-P-109	Cabourg				
010-P-112	Ouistreham enrochement ouest				
010-P-113	Houlgate				

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
010-P-114	Home Varaville				
010-P-117	Franceville Oiseaux				
010-P-118	Pointe du Siège 2				
010-P-120	Ouistreham				
010-P-185	Hermanville (a)				
010-P-187	Luc 1 mille				

Zone N° 011 - Estuaire de la Seine

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
011-P-005	Villerville				
011-P-010	Seine 1				

Zone N°012 et N°013 – Côte de Nacre et Côte du Bessin



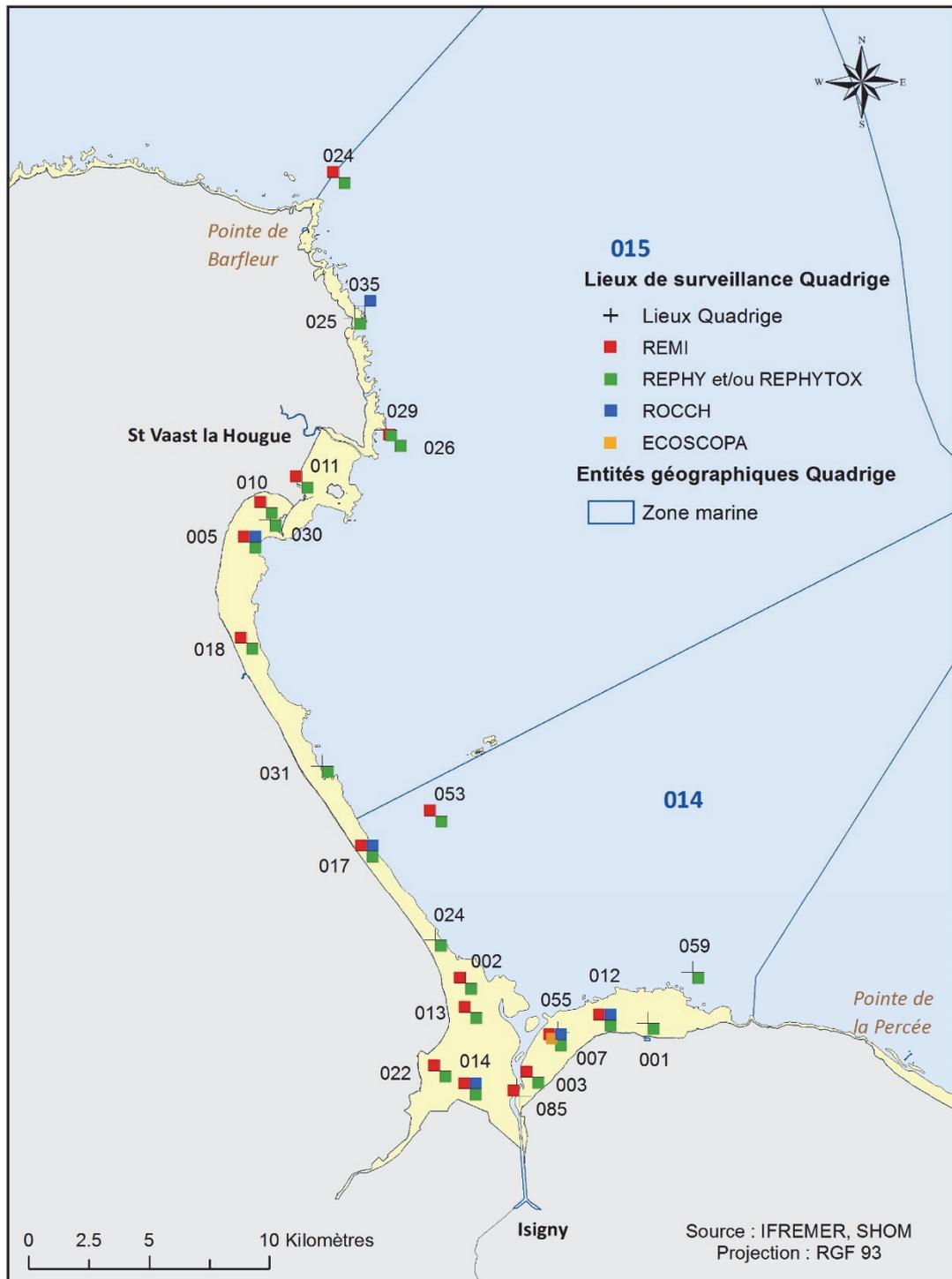
Zone N° 012 - Côte de Nacre

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
012-P-004	Bernières (a)				
012-P-005	St Aubin les Essarts				
012-P-008	Asnelles large				
012-P-009	Meuvaines ouest				
012-P-013	Asnelles-Meuvaines				

Zone N° 013 - Côte du Bessin

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
013-P-001	Port en Bessin				
013-P-004	Pointe de la Percée				
013-P-005	Port en Bessin Ouest				
013-P-006	Port en Bessin 1 mille				

Zone N°014 et N°015 – Baie des Veys et Ravenoville-Saint Vaast Barfleur



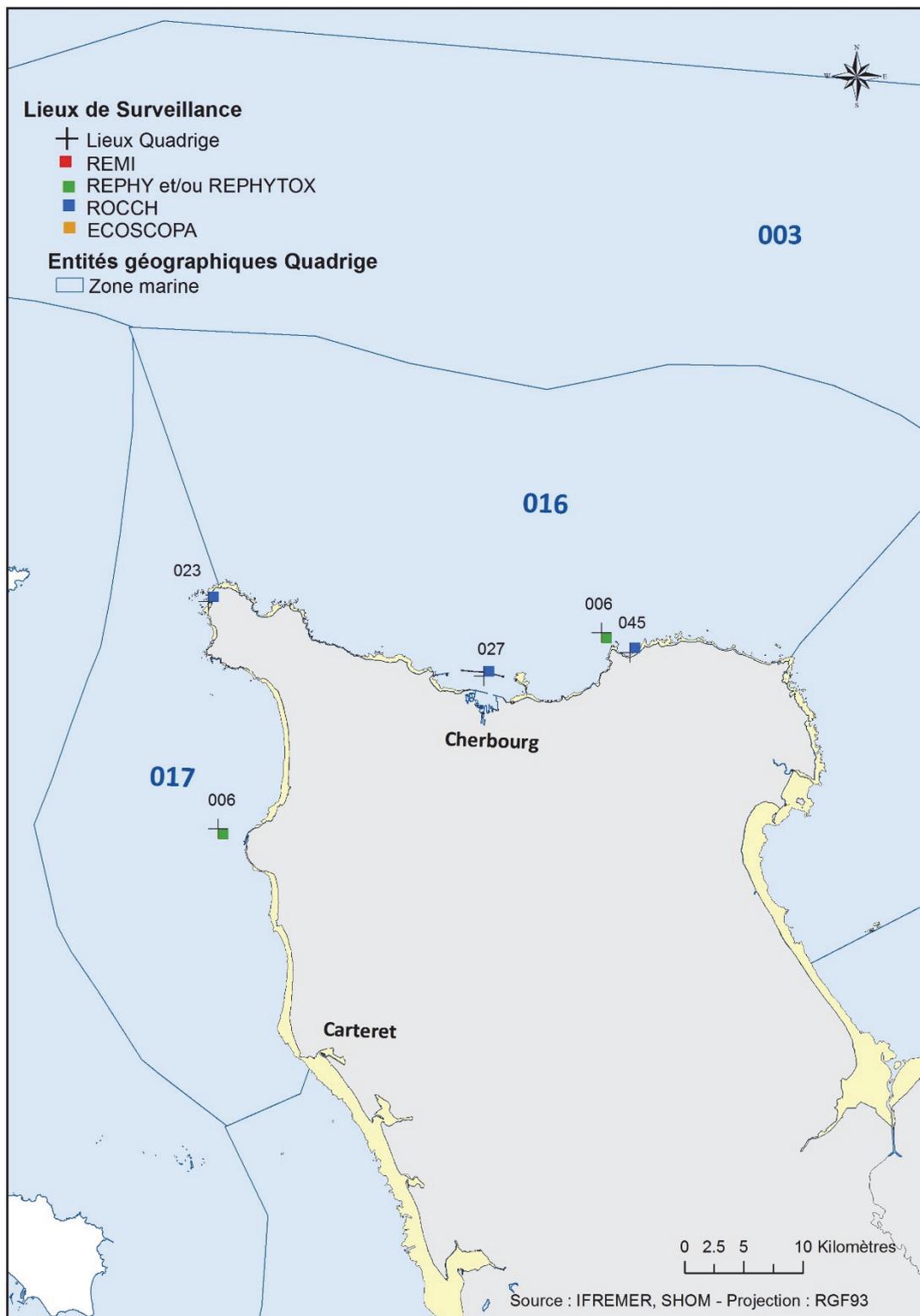
Zone N° 014 - Baie des Veys

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
014-P-001	Roches de Grandcamp				
014-P-002	Ste Marie du Mont Nord				
014-P-003	Bdv Géfosse sud ouest		 		
014-P-007	Bdv Grandcamp ouest				
014-P-012	Bdv Grandcamp est				
014-P-013	Ste Marie du Mont sud				
014-P-014	Brévands ouest				
014-P-017	St Germain de Varreville				
014-P-022	Le Grand Vey				
014-P-023	Géfosse				
014-P-024	Utah				
014-P-053	Ravenoville (a)				
014-P-055	Géfosse 02				
014-P-059	Grandcamp gisement				
014-P-085	Géfosse le Wigwam				

Zone N° 015 - Ravenoville - Saint Vaast - Barfleur

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
015-P-005	Morsalines				
015-P-010	Anse Cul de Loup nord				
015-P-011	Tocquaise				
015-P-018	Lestre sud				
015-P-024	Barfleur gisement				
015-P-025	Moulard				
015-P-026	Réville (a)				
015-P-029	Reville 1 mille				
015-P-030	La Hougue				
015-P-031	Gougins				
015-P-035	Le Moulard				

Zone N°016 et N°017 – Cotentin Nord et La Hague-Carteret



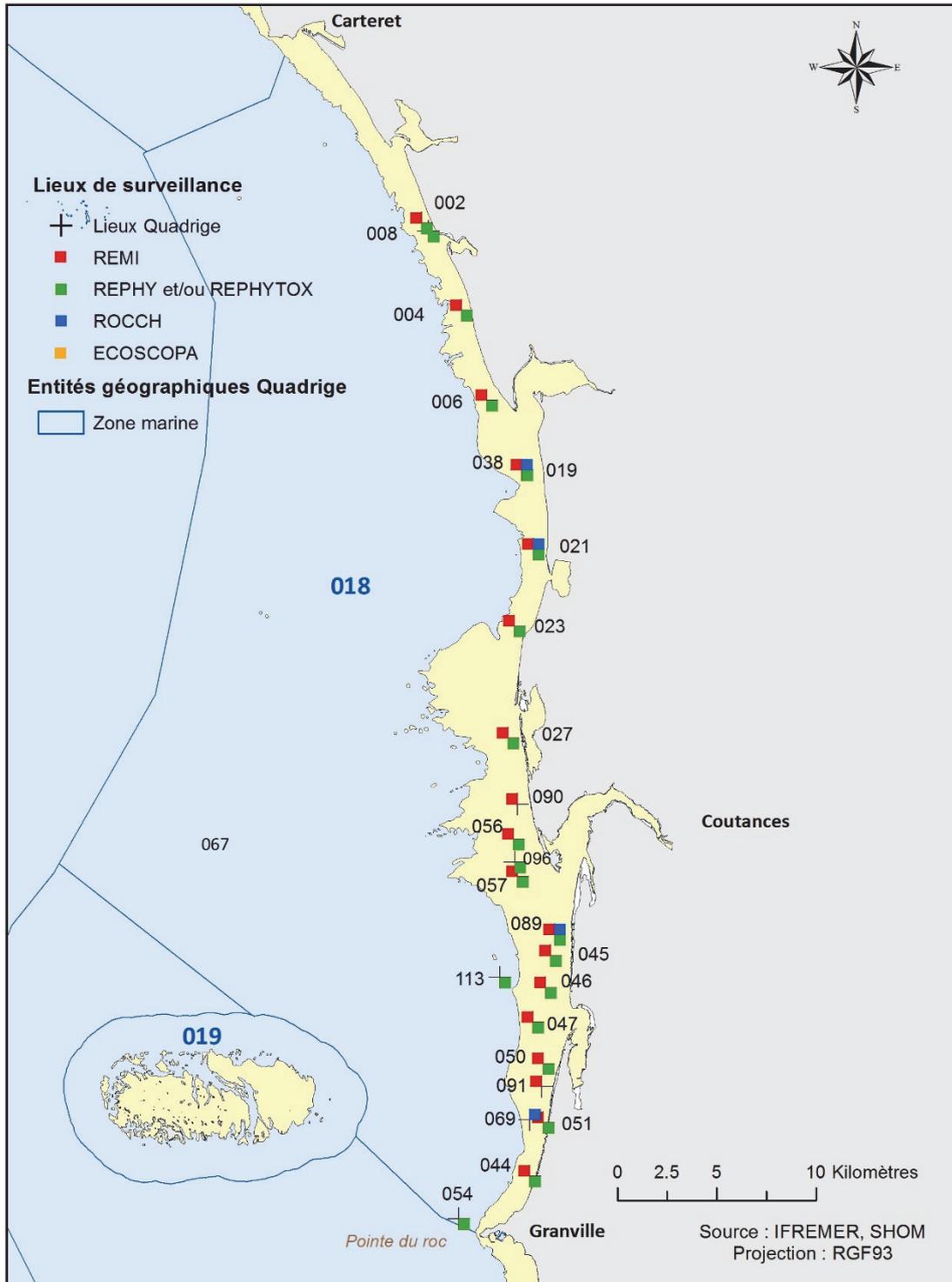
Zone N° 016 – Cotentin Nord

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
016-P-006	Nord Ouest Levi				
016-P-023	Nord Cotentin				
016-P-025	Digue de Querqueville				
016-P-027	Grande rade de Cherbourg				
016-P-045	Fermanville				

Zone N° 017 - La Hague - Carteret

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH	RESCO
017-P-006	Dielette				
017-P-023	Goury				

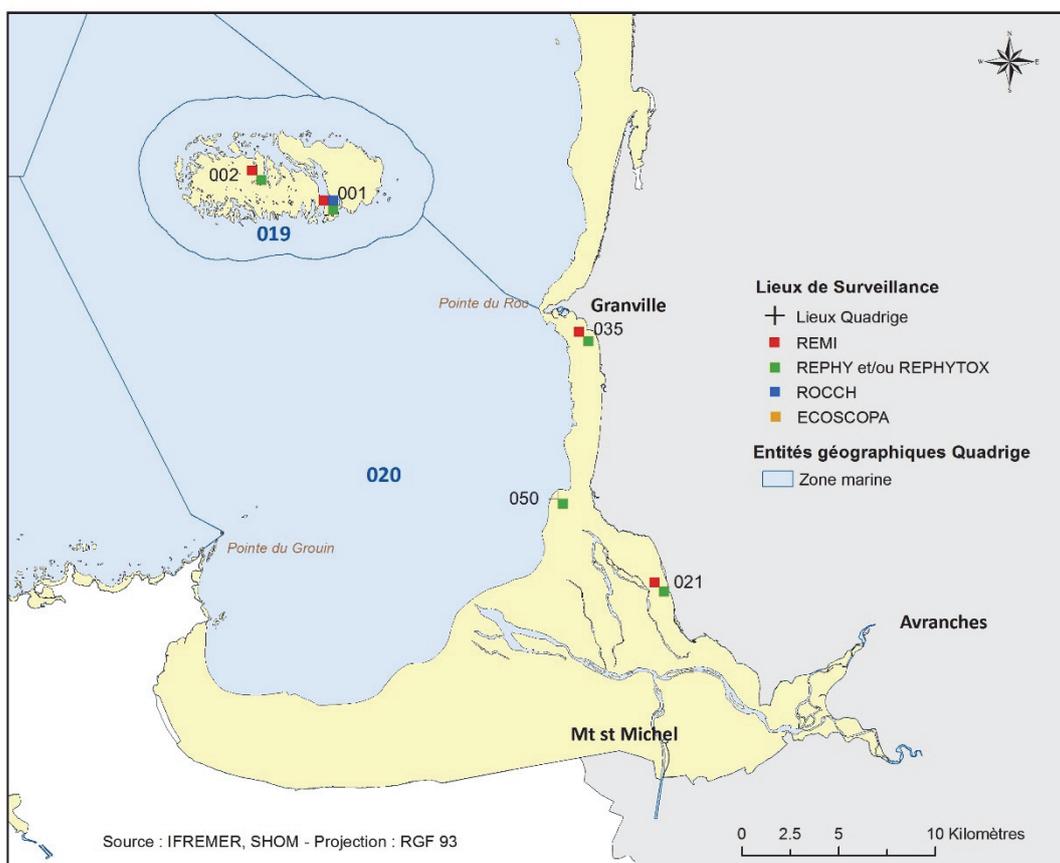
Zone N°18 – Cotentin Ouest



Zone N° 018 - Cotentin Ouest

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
018-P-002	St Rémy des Landes				
018-P-004	Bretteville				
018-P-006	St Germain sud				
018-P-008	Denneville				
018-P-019	Pirou nord Armanville				
018-P-021	Pirou Bergerie Sud		 		
018-P-023	Gouville nord				
018-P-027	Blainville sud				
018-P-038	Pirou nord				
018-P-044	Breville (a)				
018-P-045	Annoville				
018-P-046	Lingreville				
018-P-047	Bricqueville nord				
018-P-050	Bricqueville sud				
018-P-051	Coudeville				
018-P-054	Donville				
018-P-056	Pointe Agon nord				
018-P-057	Pointe Agon sud		 		
018-P-067	Les Minquiers	   	    		
018-P-069	Bréville				
018-P-082	Blainville nord 06				
018-P-089	Hauteville sur mer				
018-P-090	Agon - Coutainville				
018-P-091	Bréhal				
018-P-096	Moulières d'Agon				
018-P-113	Ouest Lingreville				

Zone N°19 et N°20 – Archipel de Chausey et Baie du Mont Saint Michel



Zone N° 019 - Archipel Chausey

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
019-P-001	Chausey				
019-P-002	Chausey - Satmar				

Zone N° 020 - Baie du Mont Saint-Michel

Point	Nom du point	REMI	REPHY/REPHYTOX	ROCCH	RESCO
020-P-021	Dragey				
020-P-035	Hacqueville				
020-P-050	Champeaux				



4. Conditions environnementales

NB : Les données hydrologiques concernant les points suivis pour répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du littoral Seine-Normandie font l'objet de rapports dédiés, contenant notamment les résultats de l'évaluation des éléments de qualité « température », « salinité », « oxygène », « nutriments » et « phytoplancton ». Seul le contexte météorologique de la région Normandie est présenté ci-dessous. A partir des bulletins climatiques de Météo-France.

A l'échelle de la France, 2019 a été la troisième année la plus chaude depuis le début du XXe siècle. Elle a été caractérisée par un soleil généreux et la prédominance de la douceur tout au long de l'année avec deux vagues de chaleur d'une intensité exceptionnelle durant l'été. La pluviométrie a été très contrastée. Déficitaire jusqu'à fin septembre, elle a atteint le dernier trimestre un excédent proche de 60 % avec des pluies très abondantes sur le sud du pays (source : Bilan climatique de l'année 2019 sur la France métropolitaine, Météo-France).

Cette tendance a été observée dans la région Normandie, avec un mois de janvier peu ensoleillé avec des précipitations essentiellement en seconde moitié du mois, mais en déficit sur une grande partie de la région. Il a été suivi par un mois de février hivernal puis printanier, plutôt sec avec un ensoleillement exceptionnel et des records mensuels de douceur sauf sur les côtes Nord de la région. Ce climat printanier très doux mais sec s'est prolongé en mars accompagné de vent et un ensoleillement normal. En avril, le temps était plus ou moins perturbé en première et troisième décade, tandis que le soleil a dominé en milieu de mois. La météo est cependant restée fraîche et globalement sèche malgré des journées très pluvieuses en mai, et globalement plus ensoleillée au Nord-Ouest qu'au Sud-Est. Le début de l'été a été perturbé par de nombreux orages parfois violents avec de gros abatements d'eau et aussi de la grêle. Une canicule en fin de mois de juin a été enregistrée avec des records de température maximale. Des ondées en seconde quinzaine de juillet n'ont pas suffi à apporter l'humidité nécessaire à la végétation, d'autant plus que le soleil a été très présent et l'atmosphère de plus en plus chaude, avec un record à 41°C atteint sur l'Est de la région. Le mois d'août a été globalement plus frais, la variabilité des températures et des précipitations, tant temporelle que géographique donnant finalement un mois dans la moyenne, sans excès. La fin d'été était très douce mais sèche à l'Est avec des pluies à l'Ouest. Le mois d'octobre a annoncé la fin de la sécheresse. Les conditions océaniques ayant perduré tout au long du mois, elles ont favorisé une pluviométrie excédentaire, de fréquents vents forts, un ensoleillement décevant et une relative douceur. Ces conditions se sont prolongées en novembre avec des températures plus proches des normales. En décembre, la douceur est revenue aussi bien du côté des minimales que des maximales, avec un très bon ensoleillement, une pluviométrie excédentaire au Sud et normale au Nord (source : Bulletins climatiques régionaux mensuels en 2019, Météo-France).

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



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

Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage (Figure 1). En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes présents dans l'eau. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou virus potentiellement pathogènes pour l'homme (*Salmonella*, *Vibrio* spp, norovirus, virus de l'hépatite A) peut constituer un risque sanitaire lors de la consommation de coquillages (gastro-entérites, hépatites virales). Le temps de survie des microorganismes 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).

Depuis 1939, il existe en France une obligation de classement des zones de production de coquillages selon leur qualité microbiologique dans un objectif de protection de la santé des consommateurs. Aujourd'hui, l'article 52 du règlement d'exécution (UE) n° 2019/627 prévoit un classement des zones de production et de reparcage des coquillages vivants selon trois classes différentes (A, B et C) en fonction du niveau de contamination fécale. Ce classement est établi selon des critères de concentration de la bactérie indicatrice de contamination fécale *Escherichia coli* dans les coquillages. Le classement conditionne la commercialisation des coquillages, ceux issus de zones classées A peuvent être commercialisés directement, ceux issus de zones B doivent être purifiés avant commercialisation, ceux issus de zones C doivent être traités thermiquement ou reparcés.

Le REMI permet :

- D'estimer la qualité microbiologique des zones de production de coquillages afin de réviser le classement des zones de production;

- De détecter et suivre les épisodes inhabituels de contamination.

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

(Règlement d'exécution (UE) 2019/627², arrêté du 6 novembre 2013³ pour les groupes de coquillages)

La mise en œuvre est assurée par les laboratoires départementaux d'analyses (LDA), sous la responsabilité des préfets de départements. L'Ifremer apporte un appui scientifique à l'Etat pour cette surveillance à travers une assistance à maîtrise d'ouvrage (AMOA). Cette AMOA comprend (i) un appui à l'élaboration d'un dispositif pertinent et répondant à la réglementation et à ses évolutions, (ii) un soutien au maître d'ouvrage pour l'accompagnement des opérateurs chargés des prélèvements et des analyses et (iii) la gestion des données et leur interprétation. A l'échelle nationale, la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du ministère de l'agriculture et l'alimentation pilote et finance le dispositif.

La surveillance est organisée 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.

² Règlement d'exécution (UE) 2019/627 de la Commission du 15 mars 2019 établissant des modalités uniformes pour la réalisation des contrôles officiels en ce qui concerne les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine conformément au règlement (UE) 2017/625 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le règlement (CE) n°2074/2005 de la Commission en ce qui concerne les contrôles officiels.

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

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

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

Réseau de contrôle microbiologique

En plus de l'aspect sanitaire, les données REMI reflètent les contaminations microbiologiques auxquelles sont soumises les zones. Le maintien ou la reconquête de la qualité microbiologique des zones implique une démarche environnementale de la part des décideurs locaux visant à maîtriser ou réduire les émissions de rejets polluants d'origine humaine ou animale en amont des zones. Ainsi, la décroissance des niveaux de contamination témoigne d'une amélioration de la qualité microbiologique sur les dix dernières années, elle peut résulter d'aménagements mis en œuvre sur le bassin versant (ouvrages et réseaux de collecte des eaux usées, stations d'épuration, systèmes d'assainissement autonome...). A l'inverse, la croissance des niveaux de contamination témoigne d'une dégradation de la qualité dans le temps. La multiplicité des sources rend souvent complexe l'identification de l'origine de cette évolution. Elle peut être liée par exemple à l'évolution démographique qui rend inadéquats les ouvrages de traitement des eaux usées existants, ou 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 d'assainissement...)
- **Niveau 1** : contamination détectée
- **Niveau 2** : contamination persistante

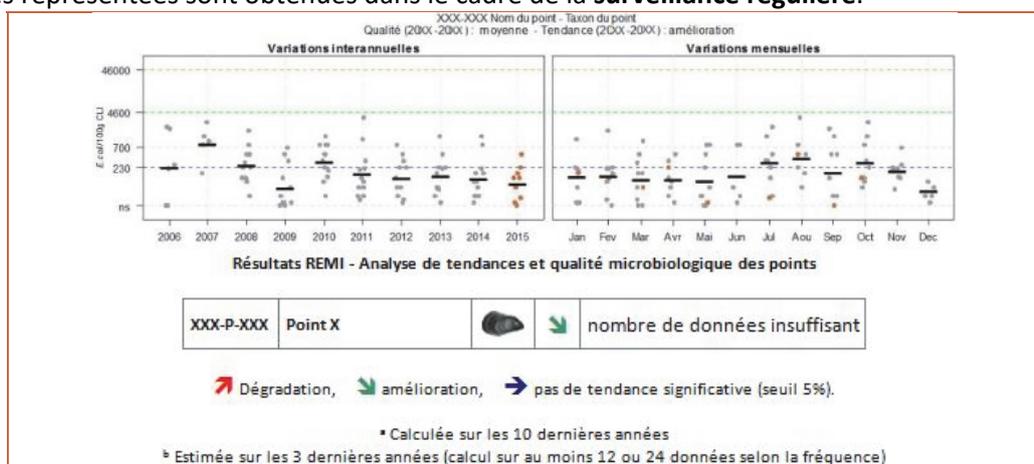
Le dispositif se traduit par l'information immédiate de l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en matière de protection de la santé des consommateurs, et par une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses 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 2019 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 d'exécution (UE) 2019/627, Arrêté du 06/11/2013).

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

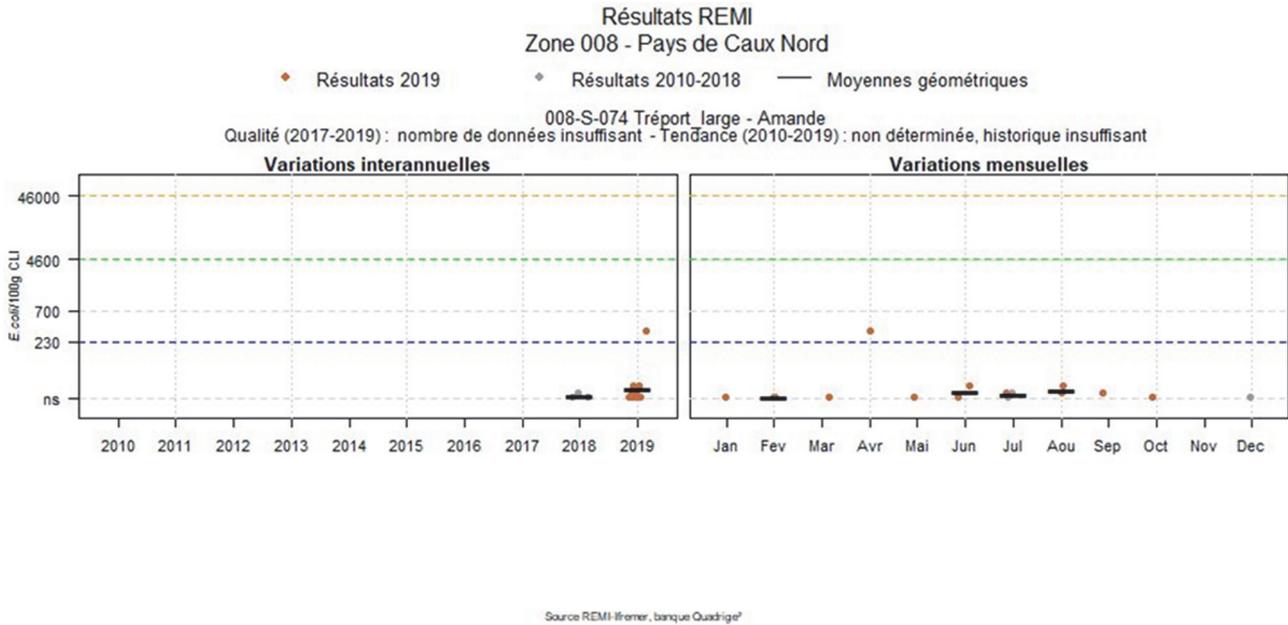
- **L'estimation de la qualité microbiologique** ; elle est exprimée ici par point. La qualité est déterminée sur la base des résultats des trois dernières années calendaires (au minimum 24 données sont nécessaires lorsque le suivi est mensuel ou adapté, ou 12 lorsque le suivi est bimestriel). Quatre 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 CLI ;
- Qualité *moyenne* : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E. coli*/100 g CLI ;
- Qualité *mauvaise* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E. coli*/100 g CLI ;
- Qualité *très mauvaise* : dès qu'un résultat dépasse 46 000 *E. coli*/100 g CLI ;

- 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

Zone 008 et Zone 009 - Pays de Caux Nord et Sud



Zone 008 - Pays de Caux Nord : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
008-S-074	Tréport_large		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant

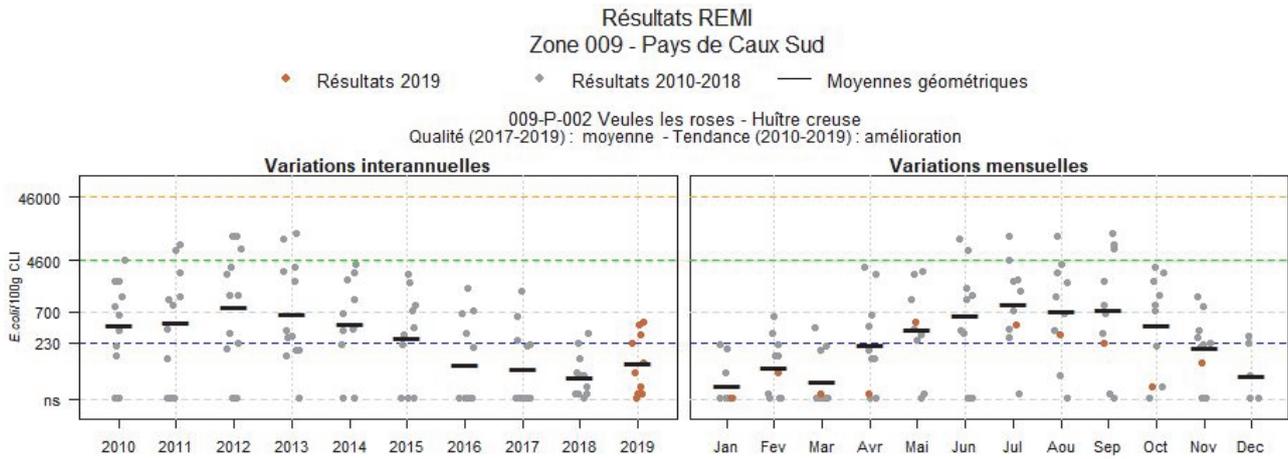
↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Pour la zone M1, le nombre de données est insuffisant pour évaluer une qualité.



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 009 - Pays de Caux Sud : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
009-P-002	Veules les roses		↘	moyenne

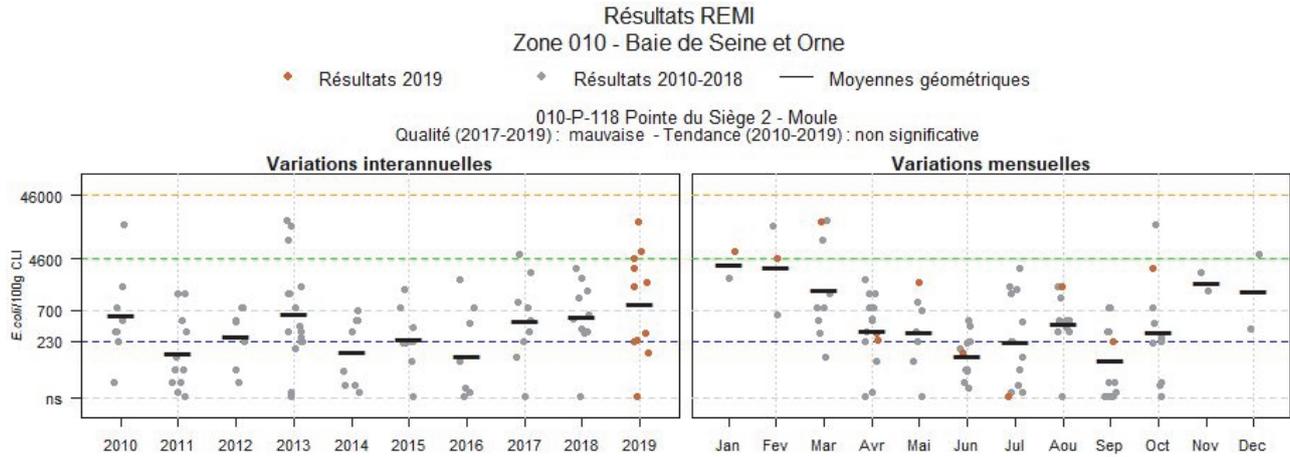
↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Pour la zone T2, zone de Veules les roses, la tendance est à l'amélioration même si la qualité sanitaire estimée sur les trois dernières années est moyenne. Pour la deuxième année consécutive ; aucun dépassement des 700 *E. coli*/100g de CLI en 2019.



Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Zone 010 - Baie de Seine et Orne : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
010-P-118	Pointe du Siège 2		➔	mauvaise

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

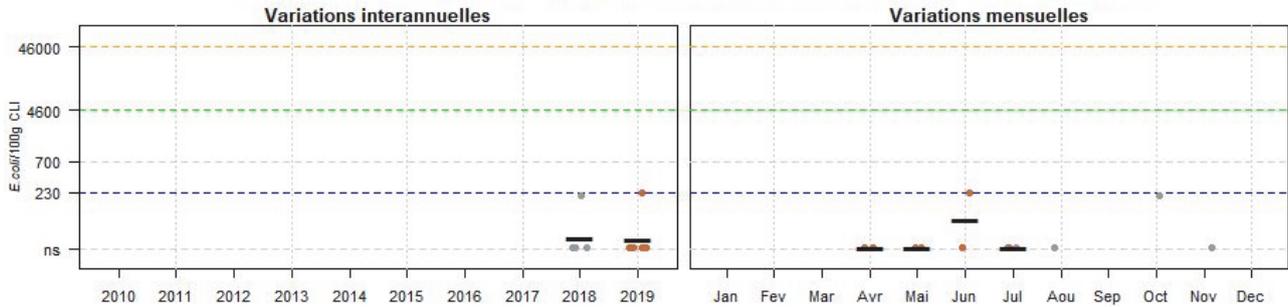
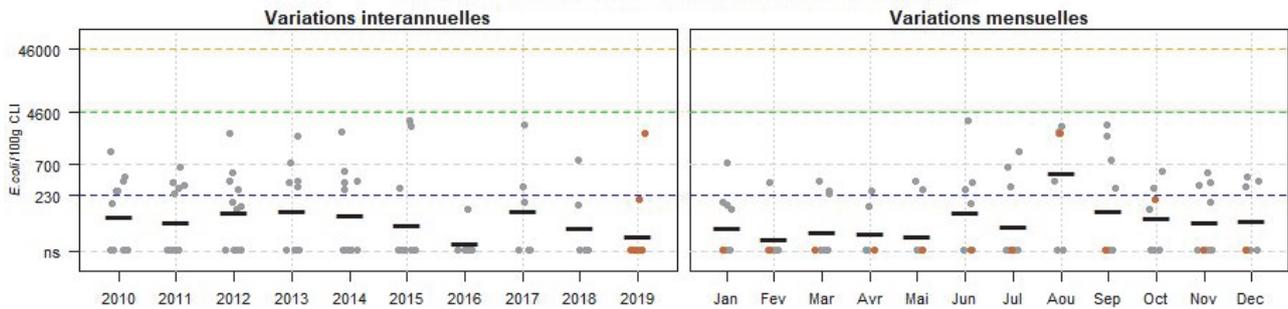
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Résultats REMI
 Zone 012 - Côte de Nacre

♦ Résultats 2019 ♦ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

 012-P-005 St Aubin les Essarts - Moule
 Qualité (2017-2019) : nombre de données insuffisant - Tendence (2010-2019) : non déterminée, historique insuffisant

 012-P-009 Meuvaines ouest - Huître creuse
 Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative

 Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 012 - Côte de Nacre : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
012-P-005	St Aubin les Essarts		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
012-P-009	Meuvaines ouest		→	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

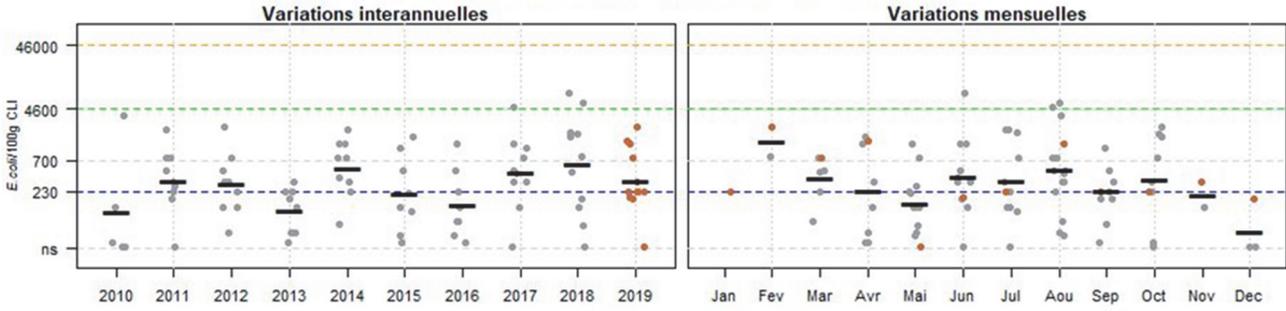
^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

 Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

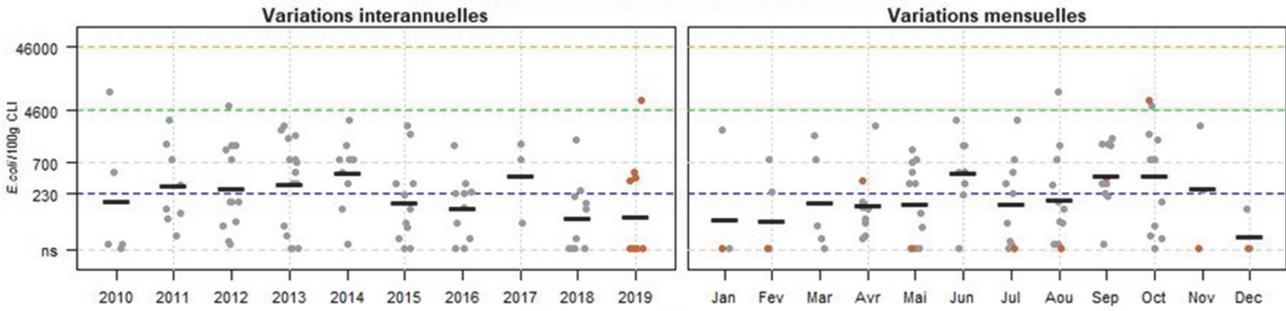
Résultats REMI
Zone 013 - Côte du Bessin

◆ Résultats 2019 ◆ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

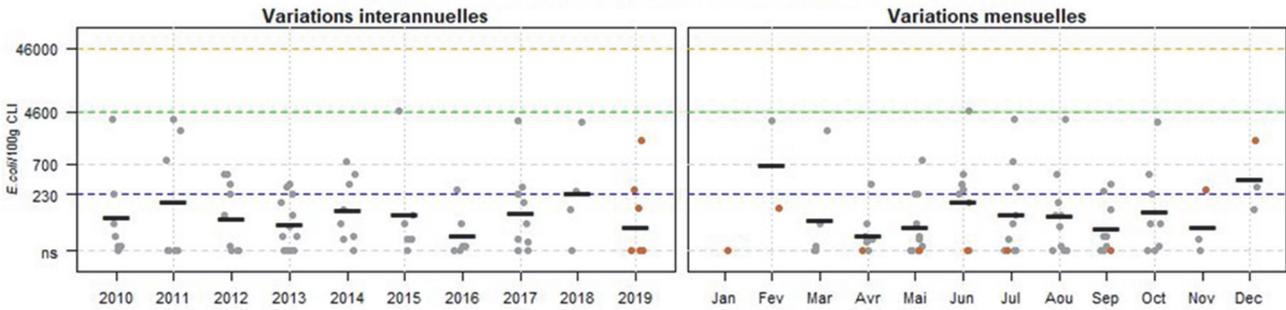
013-P-001 Port en Bessin - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative



013-P-004 Pointe de la Percée - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative



013-P-005 Port en Bessin Ouest - Moule
Qualité (2017-2019) : nombre de données insuffisant - Tendence (2010-2019) : non significative



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé®

Zone 013 - Côte du Bessin : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
013-P-001	Port en Bessin		→	moyenne
013-P-004	Pointe de la Percée		→	moyenne
013-P-005	Port en Bessin Ouest		→	nombre de données insuffisant

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Sur ces secteurs, la plupart du suivi sanitaire des coquillages s'effectue sur des gisements naturels en période d'ouverture de ceux-ci. Le suivi est complété par les résultats de l'ARS-Normandie qui surveille ces gisements dans le cadre de la pêche récréative.

Une zone d'élevage ostréicole est présente sur ce secteur (Meuvaines).

La zone de Franceville (point 010-P-117) est classée en zone à éclipse et fait désormais l'objet d'un suivi uniquement en période d'ouverture.

La zone d'Asnelles large (point 012-S-042) se nomme dorénavant l'épée et le Vilain, a été créée en 2015 avec peu de données associées.

Aucune tendance significative de l'évolution de la contamination microbienne n'est mise en évidence sur les points suivis de ce secteur.

La qualité sur la zone de la pointe du siège est mauvaise. La zone est fermée depuis octobre 2019 pour les travaux de réalisation dans le port d'Ouistreham.

La qualité microbiologique pour les zones « meuvaines », « Port en Bessin Est », « pointe de la percée » est moyenne.

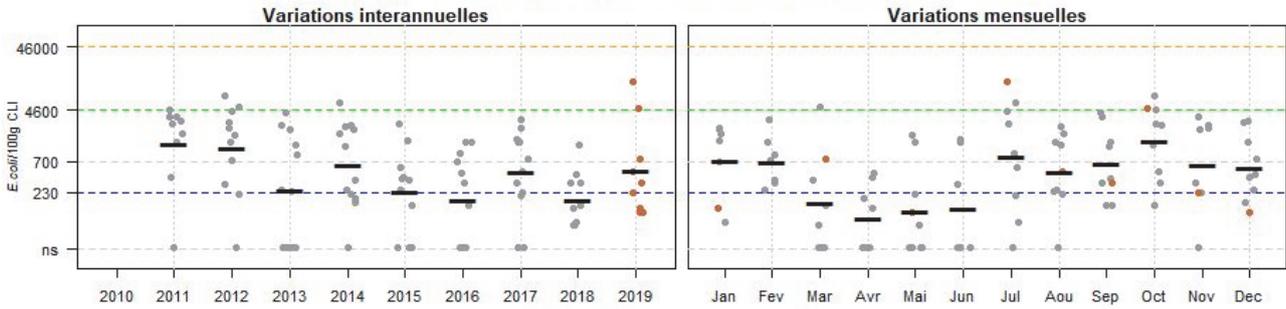
Pour les autres secteurs, le manque de données ne permet pas de dégager de tendance générale de qualité microbiologique.

Les graphes des variations mensuelles ne montrent pas de contamination saisonnière marquée sur l'ensemble des points de suivi.

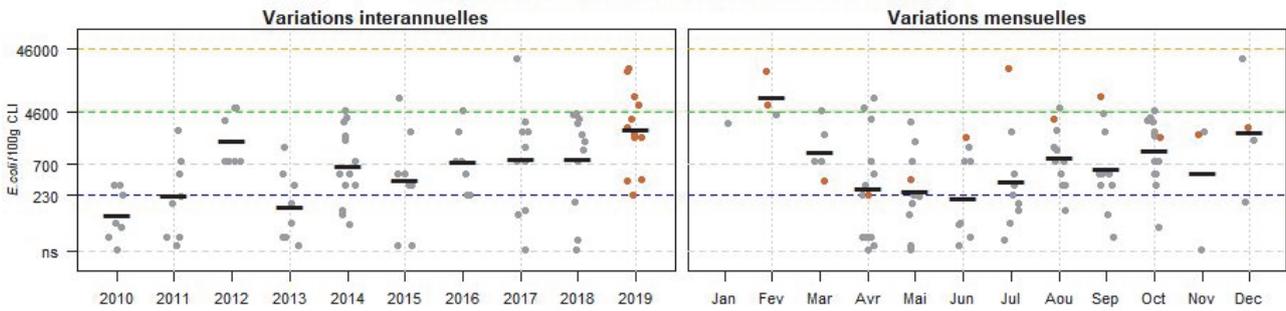
Résultats REMI
Zone 014 - Baie des Veys

◆ Résultats 2019 ◆ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

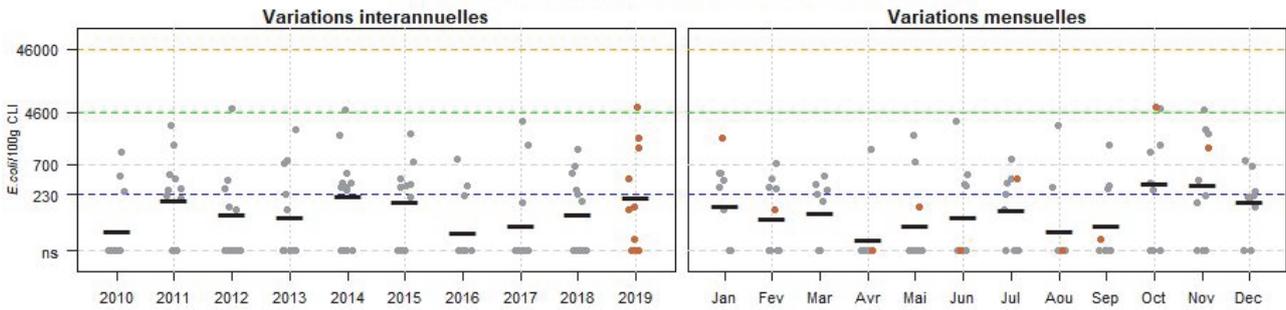
014-P-002 Ste Marie du Mont nord - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : non déterminée, historique insuffisant



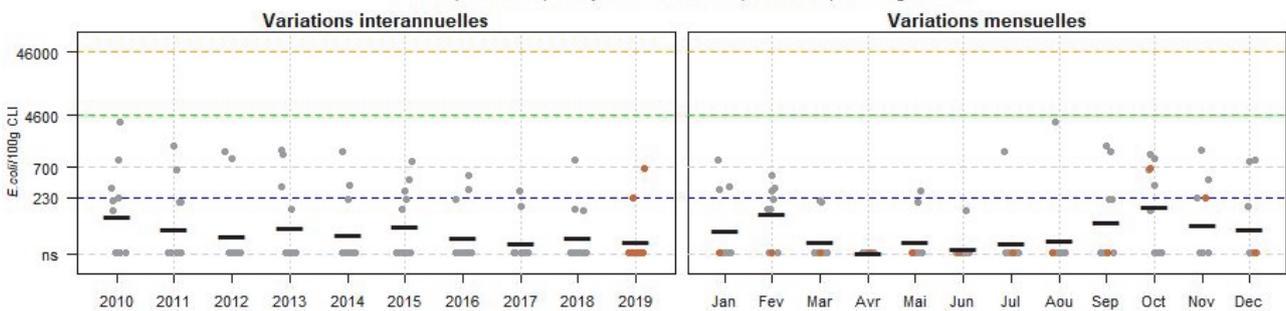
014-P-003 Bdv Géfosse sud ouest - Coque
Qualité (2017-2019) : mauvaise - Tendance (2010-2019) : dégradation



014-P-007 Bdv Grandcamp ouest - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : non significative



014-P-012 Bdv Grandcamp est - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : non significative

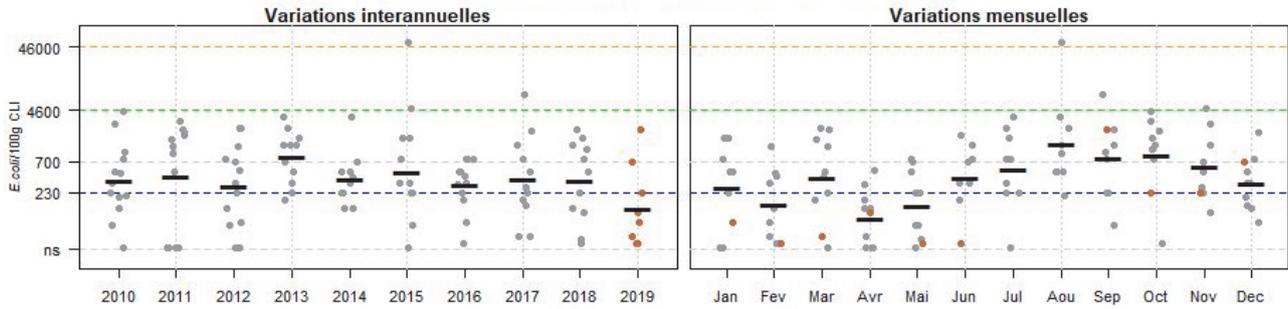


Source REMI-Ifrermer, banque Quadrige®

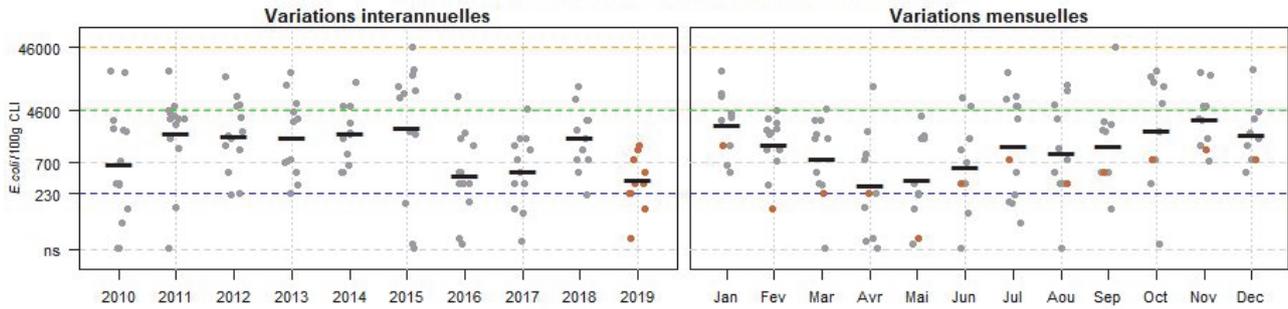
Résultats REMI
Zone 014 - Baie des Veys

◆ Résultats 2019 ◆ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

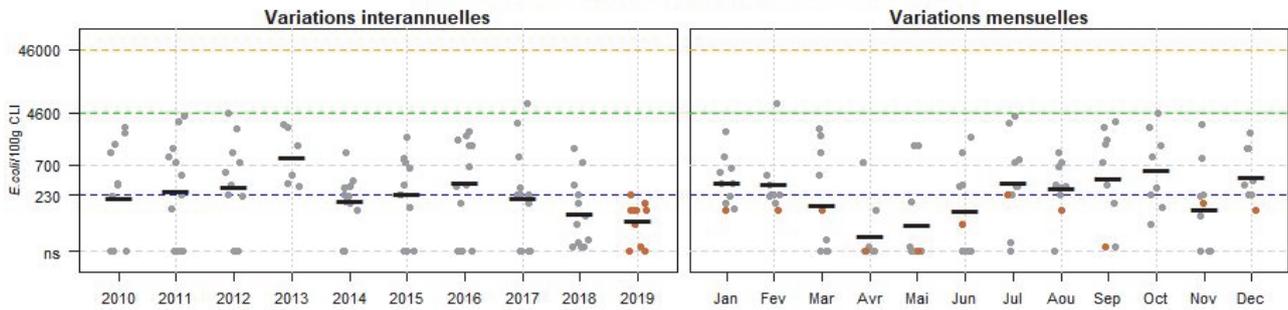
014-P-013 Ste Marie du Mont sud - Coque
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative



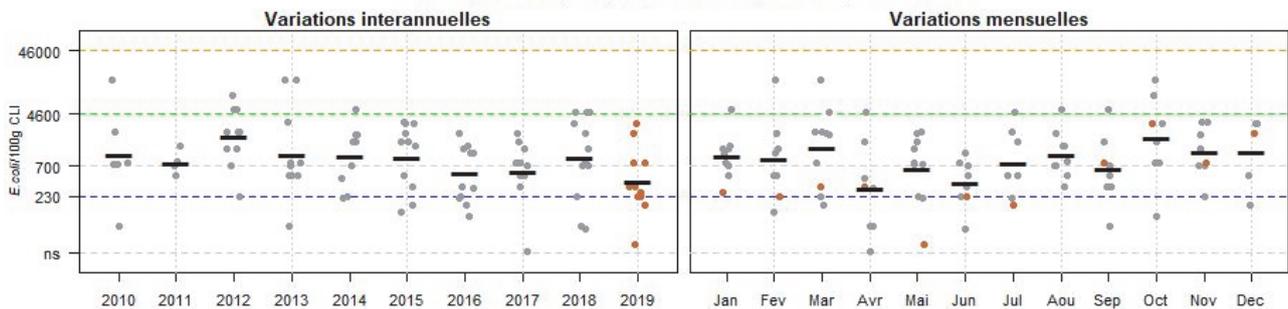
014-P-014 Brévands ouest - Coque
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative



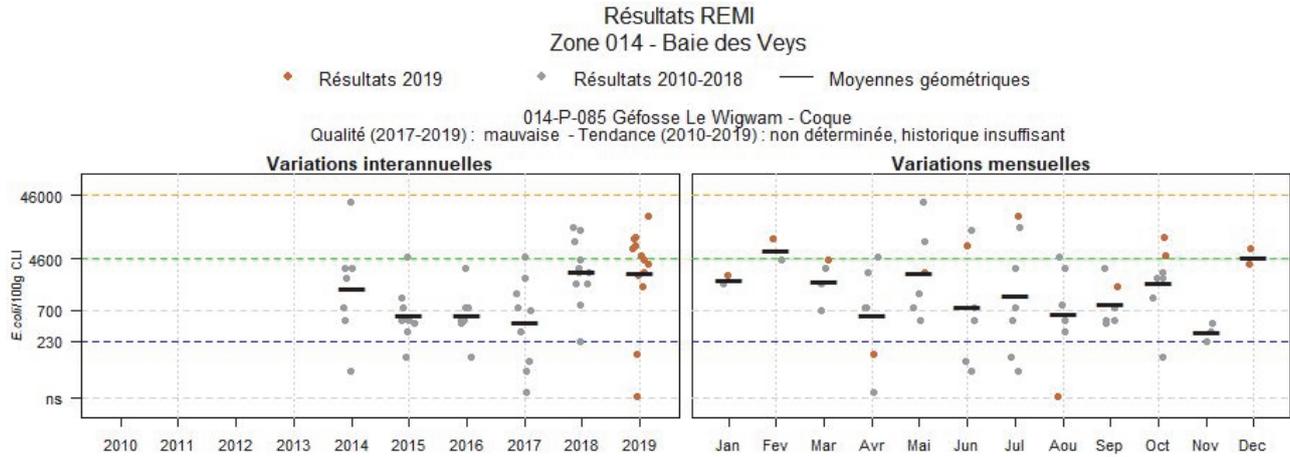
014-P-017 St Germain de Varreville - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : amélioration



014-P-022 Le Grand Vey - Coque
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : amélioration



Source REMI-Iframer, banque Quadrige®



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 014 - Baie des Veys : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
014-P-002	Ste Marie du Mont nord		Moins de 10 ans de données	moyenne
014-P-003	Bdv Géfosse sud ouest		↗	mauvaise
014-P-007	Bdv Grandcamp ouest		→	moyenne
014-P-012	Bdv Grandcamp est		→	moyenne
014-P-013	Ste Marie du Mont sud		→	moyenne
014-P-014	Brévands ouest		→	moyenne
014-P-017	St Germain de Varreville		↘	moyenne
014-P-022	Le Grand Vey		↘	moyenne
014-P-085	Géfosse Le Wigwam		Moins de 10 ans de données	mauvaise

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Pour la plupart des zones, aucune tendance significative calculée sur les 10 dernières années n'apparaît dans cette zone n°14-Baie des Veys. Sauf pour le point coques de Géfosse où la tendance est à la dégradation.

Le manque de données ne permet pas d'observer de tendance significative pour les points « Sainte Marie du Mont Nord », et « Géfosse Le wigwam ».

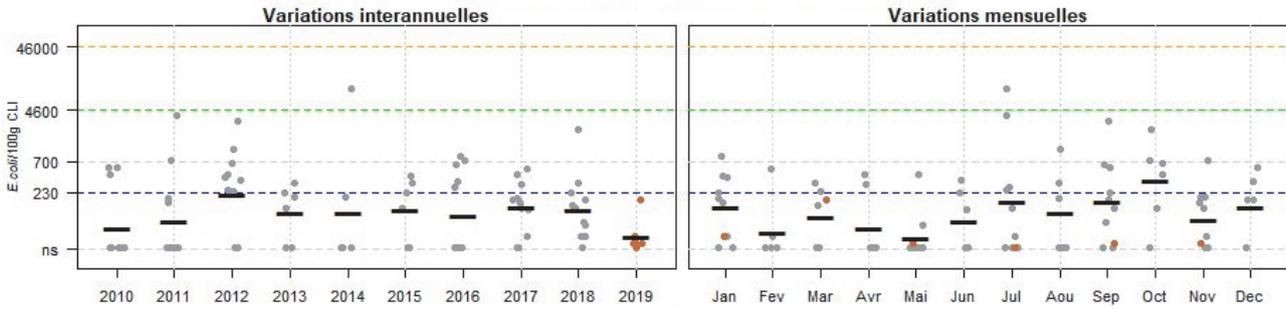
La qualité microbiologique de cette zone est moyenne pour les coquillages non fousseurs avec une tendance à l'amélioration pour le point de St Germain de Verville.

Pour les coquillages fousseurs la qualité est mauvaise pour les points « Géfosse Le Wigwam » ; Bdv Géfosse sud ouest. La qualité est moyenne pour Brévands Ouest et le Grand Vey avec également une tendance à l'amélioration pour ce dernier point.

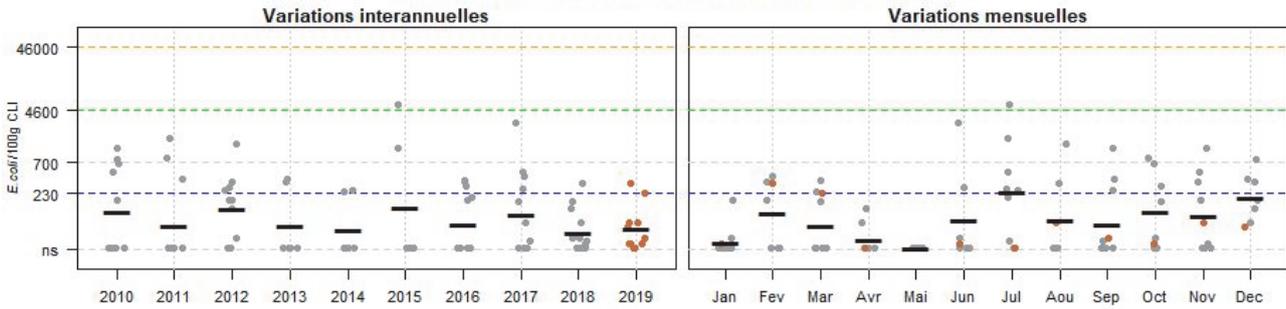
Résultats REMI
Zone 015 - Ravenoville - Saint Vaast - Barfleur

◆ Résultats 2019 ♦ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

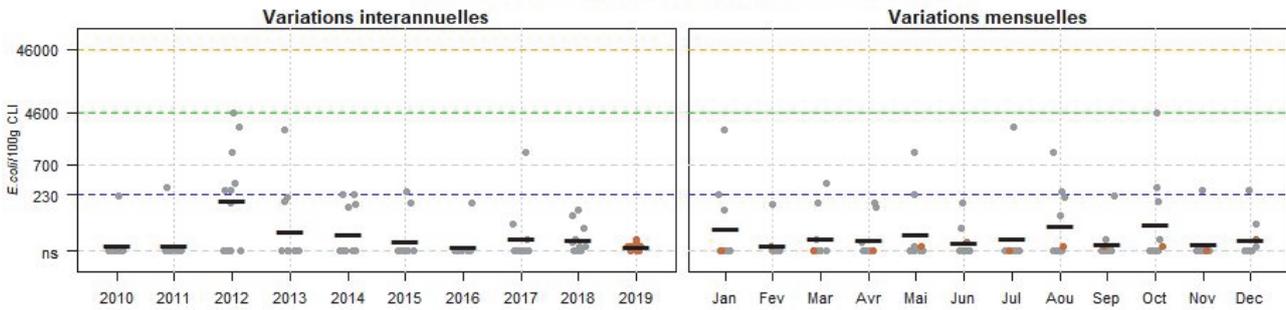
015-P-005 Morsalines - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendances (2010-2019) : non significative



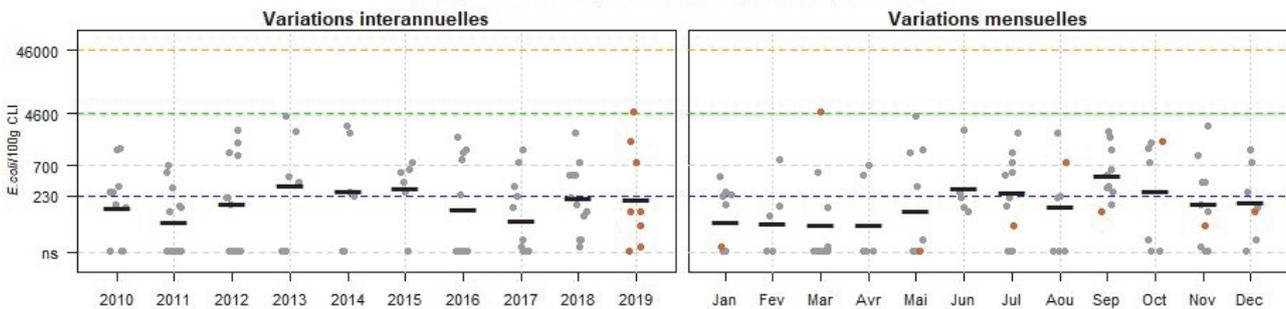
015-P-010 Anse Cul de Loup nord - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendances (2010-2019) : non significative



015-P-011 Tocquaise - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendances (2010-2019) : amélioration



015-P-018 Lestre sud - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendances (2010-2019) : non significative



Source REMI-Iframer, banque Quadrige®

Zone 015 - Ravenoville - Saint Vaast - Barfleur : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
015-P-005	Morsalines		→	moyenne
015-P-010	Anse Cul de Loup nord		→	moyenne
015-P-011	Tocquaise		↘	moyenne
015-P-018	Lestre sud		→	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Les points « Réville », « Barfleur » et « Ravenoville » font partie de cette zone « Est Cotentin ». Ces gisements du large sont regroupés dans une seule zone et le suivi s'effectue pendant l'ouverture de la pêche par les professionnels, or cela fait plusieurs années que ces différents gisements ne sont pas exploités faute de ressource.

Ainsi, ces points ne présentent pas assez de données pour évaluer la qualité et réaliser une analyse de tendance.

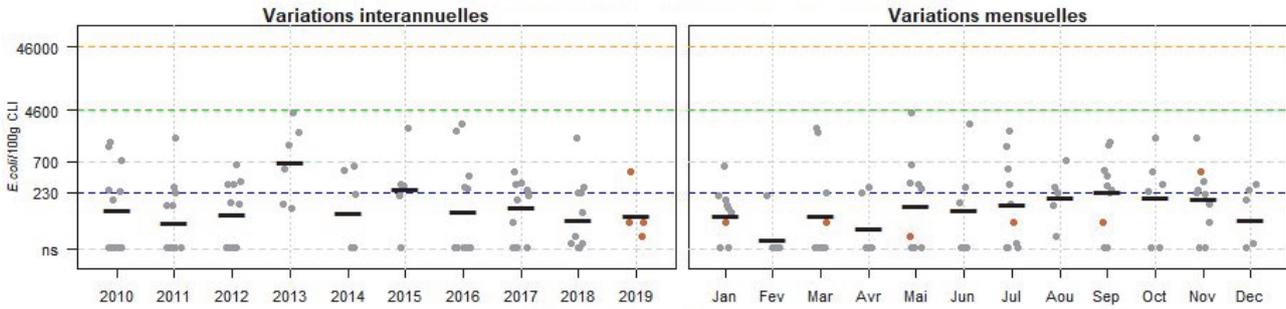
Une tendance est à l'amélioration pour le point de la Tocquaise au cours des 10 dernières années.

Sur les 10 dernières années, aucune tendance significative n'apparaît pour les autres points suivis dans cette zone marine. La qualité microbiologique sur les trois dernières années est globalement moyenne partout.

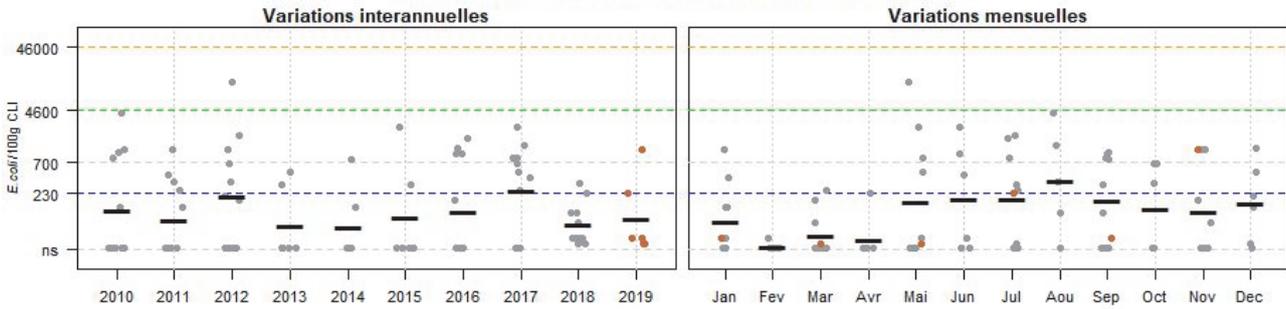
Résultats REMI
Zone 018 - Cotentin Ouest

◆ Résultats 2019 ♦ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

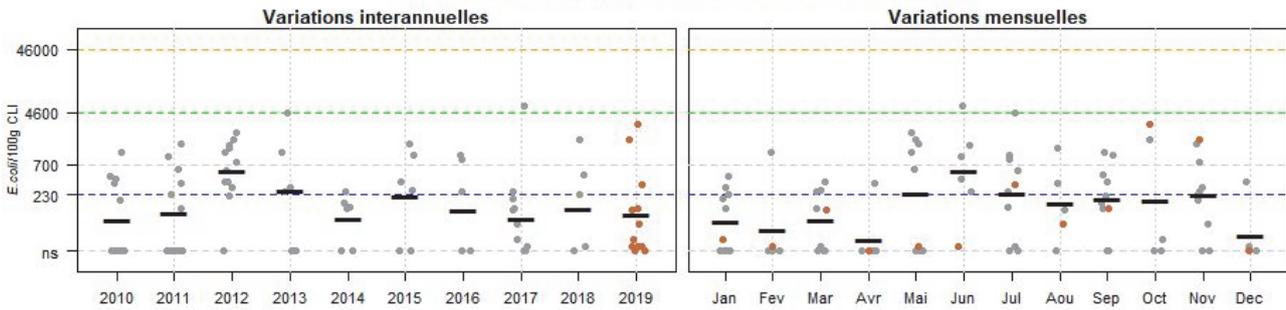
018-P-002 St Rémy des Landes - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative



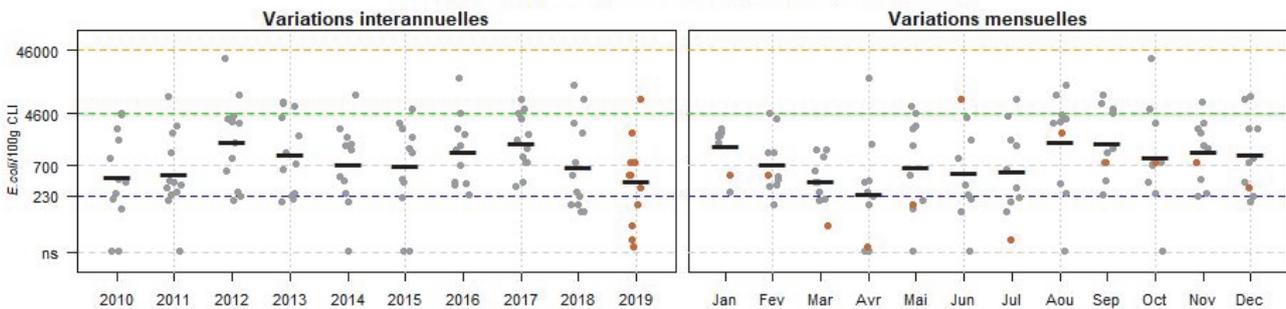
018-P-004 Bretteville - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative



018-P-006 St Germain sud - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative



018-P-019 Pirou nord Armanville - Moule
Qualité (2017-2019) : mauvaise - Tendence (2010-2019) : non significative

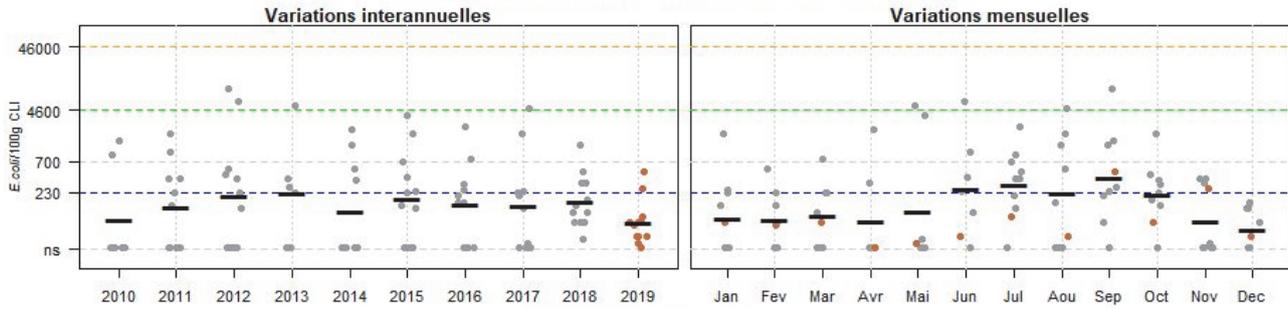


Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé®

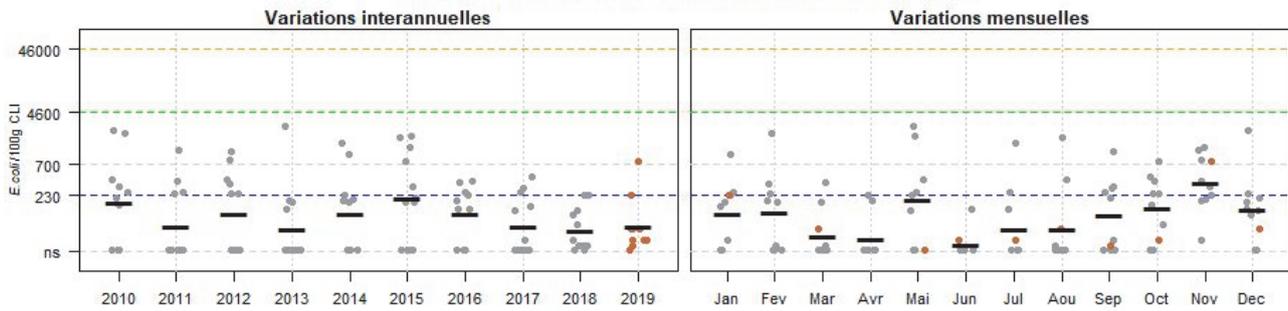
Résultats REMI
Zone 018 - Cotentin Ouest

◆ Résultats 2019 ♦ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

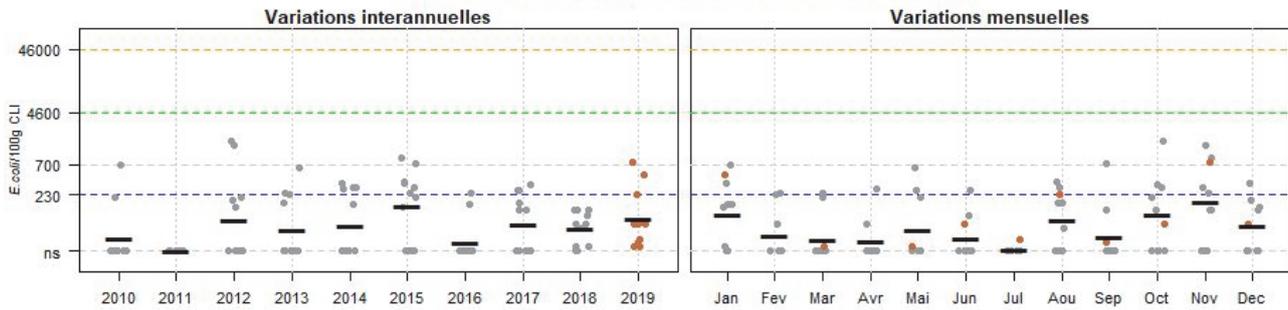
018-P-021 Pirou Bergerie Sud - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : non significative



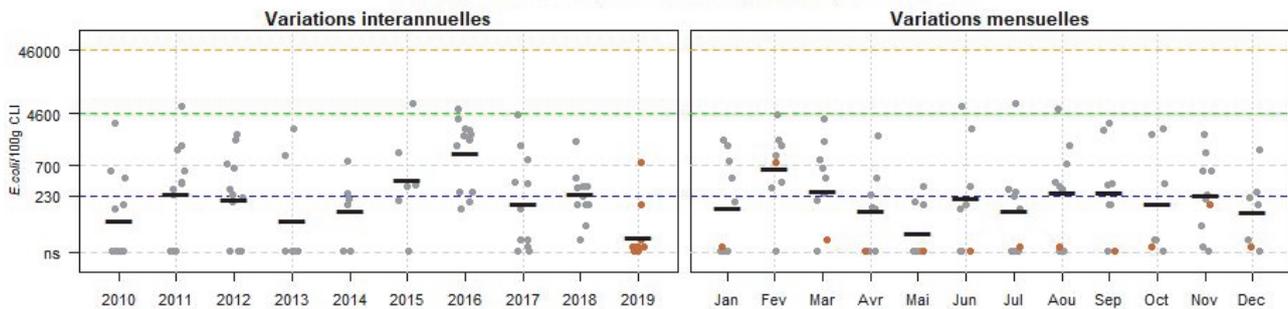
018-P-023 Gouville nord - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : non significative



018-P-027 Blainville sud - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : non significative



018-P-044 Breville (a) - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : non significative

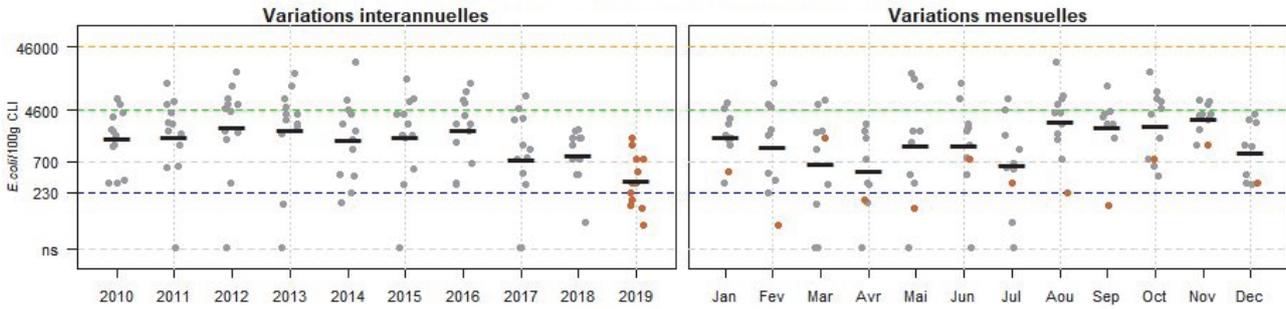


Source REMI-Iframer, banque Quadrigé®

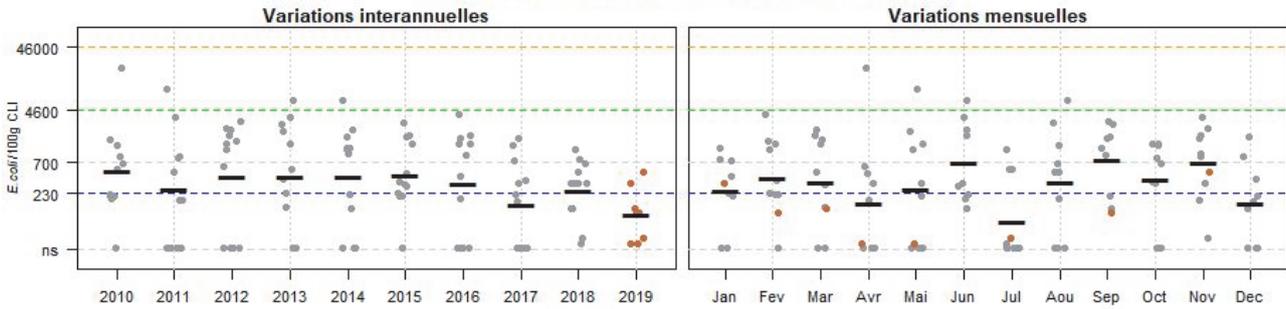
Résultats REMI
Zone 018 - Cotentin Ouest

◆ Résultats 2019 ◆ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

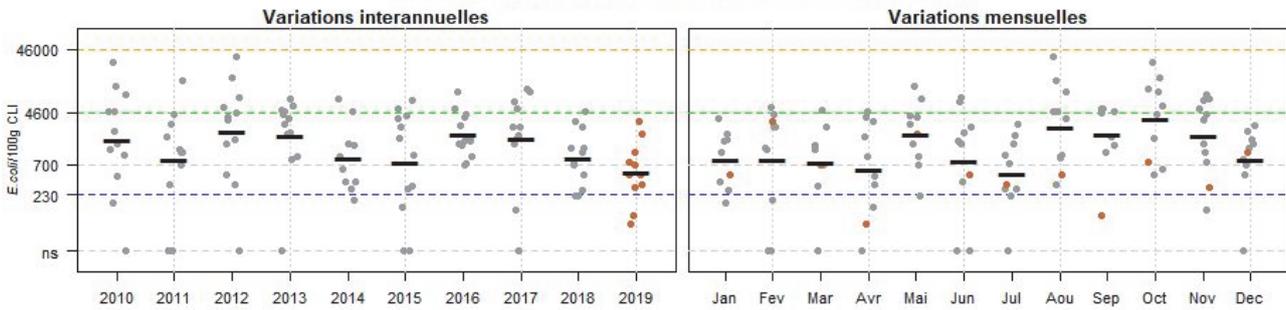
018-P-045 Annville - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : amélioration



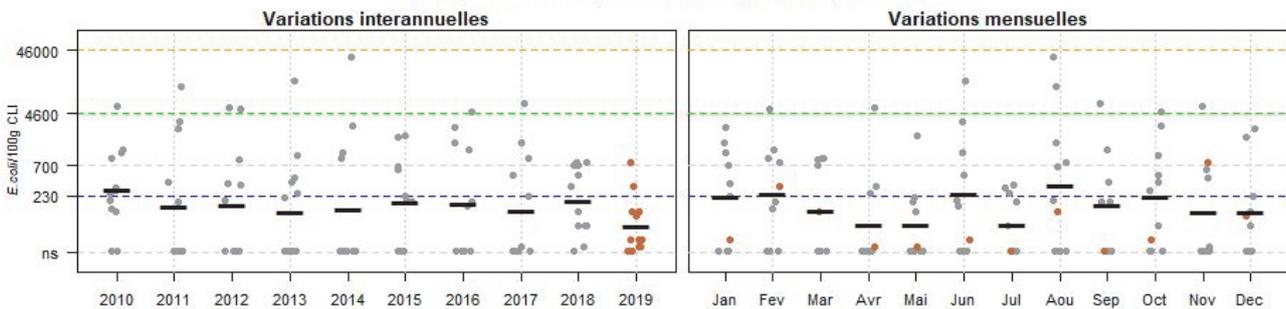
018-P-046 Lingreville - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : amélioration



018-P-047 Bricqueville nord - Moule
Qualité (2017-2019) : mauvaise - Tendance (2010-2019) : non significative



018-P-050 Bricqueville sud - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : non significative

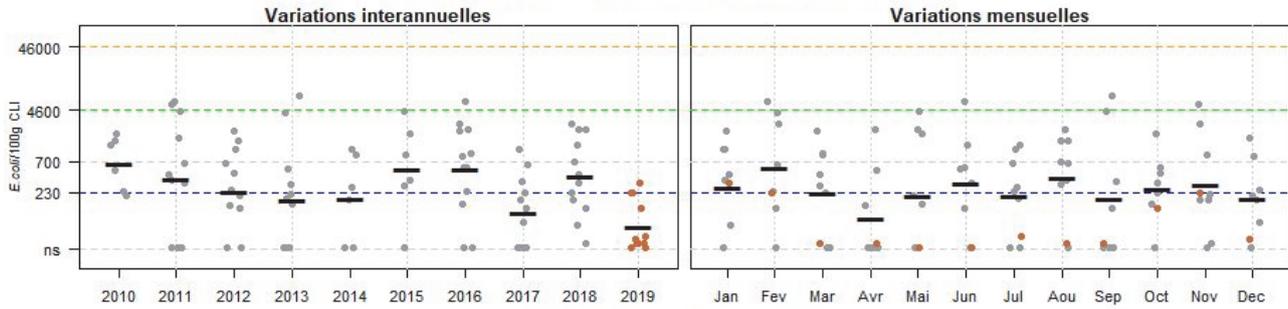


Source REMI-Ifremer, banque Quadriges®

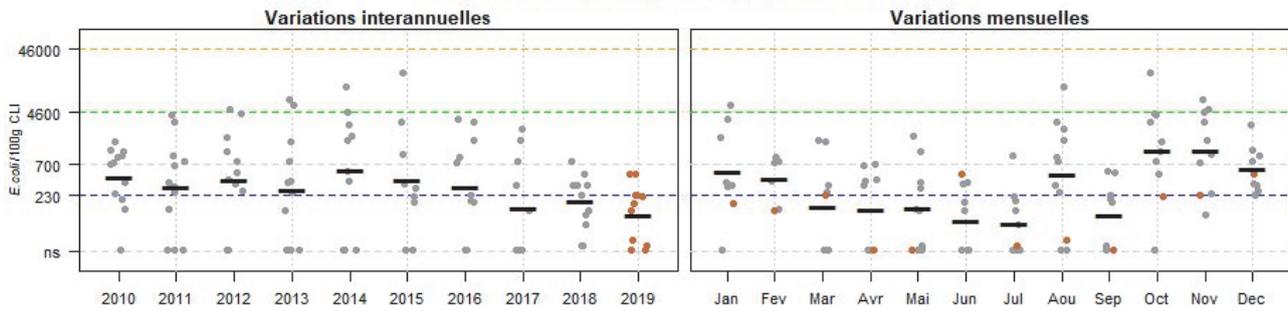
Résultats REMI
Zone 018 - Cotentin Ouest

◆ Résultats 2019 ♦ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

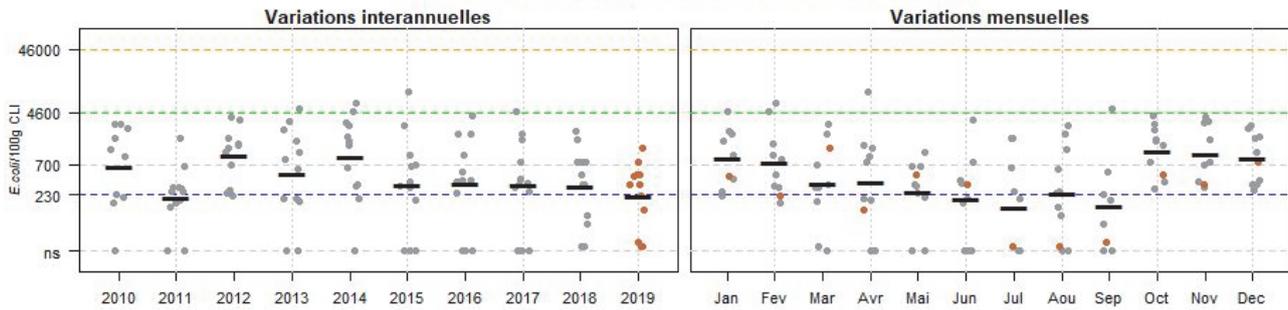
018-P-051 Coudeville - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : amélioration



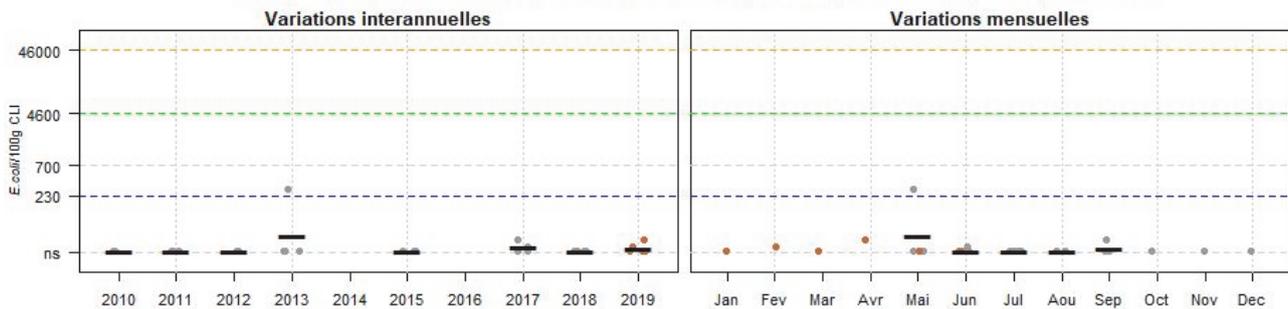
018-P-056 Pointe Agon nord - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : amélioration



018-P-057 Pointe Agon sud - Moule
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative



018-P-067 Les Minquiers - Amande
Qualité (2017-2019) : nombre de données insuffisant - Tendence (2010-2019) : non déterminée, historique insuffisant



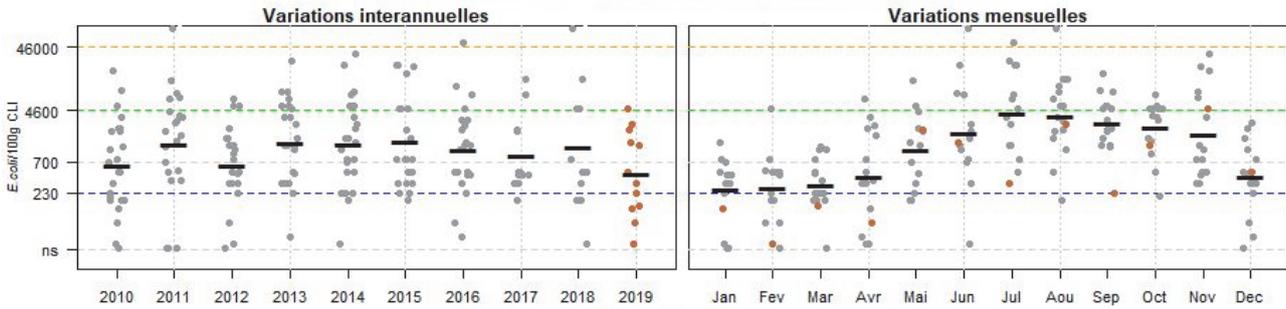
Source REMI-Ifremer, banque Quadriga®

Résultats REMI

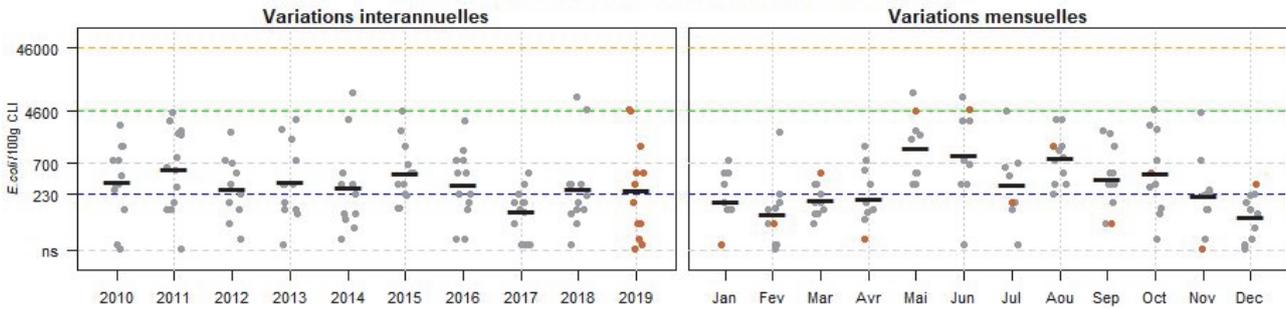
Zone 018 - Cotentin Ouest

◆ Résultats 2019 ◆ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

018-P-089 hauteville sur mer - Coque
 Qualité (2017-2019) : très mauvaise - Tendance (2010-2019) : non significative



018-P-090 Agon - Coutainville - Palourde grise ou japonaise
 Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendance (2010-2019) : non significative



Source REMI-Iframer, banque Quadrige®

Zone 018 - Cotentin Ouest : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
018-P-002	St Rémy des Landes		→	moyenne
018-P-004	Bretteville		→	moyenne
018-P-006	St Germain sud		→	moyenne
018-P-019	Pirou nord Armanville		→	mauvaise
018-P-021	Pirou Bergerie Sud		→	moyenne
018-P-023	Gouville nord		→	moyenne
018-P-027	Blainville sud		→	moyenne
018-P-044	Bréville (a)		→	moyenne
018-P-045	Annoville		↘	moyenne
018-P-046	Lingreville		↘	moyenne

018-P-047	Bricqueville nord		→	mauvaise
018-P-050	Bricqueville sud		→	moyenne
018-P-051	Coudeville		↘	moyenne
018-P-056	Pointe Agon nord		↘	moyenne
018-P-057	Pointe Agon sud		→	moyenne
018-P-067	Les Minquiers		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
018-P-089	hauteville sur mer		→	très mauvaise
018-P-090	Agon - Coutainville		→	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

On note aucune tendance générale calculée sur les 10 dernières années ne se dégage de la contamination microbienne pour le point de Hauteville pour les fousseurs. De plus la qualité microbiologique de ce point est très mauvaise.

On note une tendance à l'amélioration de la qualité microbiologique au cours des 10 dernières années pour les zones de Annoville, Lingreville, Coudeville et pointe d'Agon Nord.

Pour l'ensemble des autres secteurs, aucune tendance significative de la contamination microbiologique n'est mise en évidence sur les 10 dernières années.

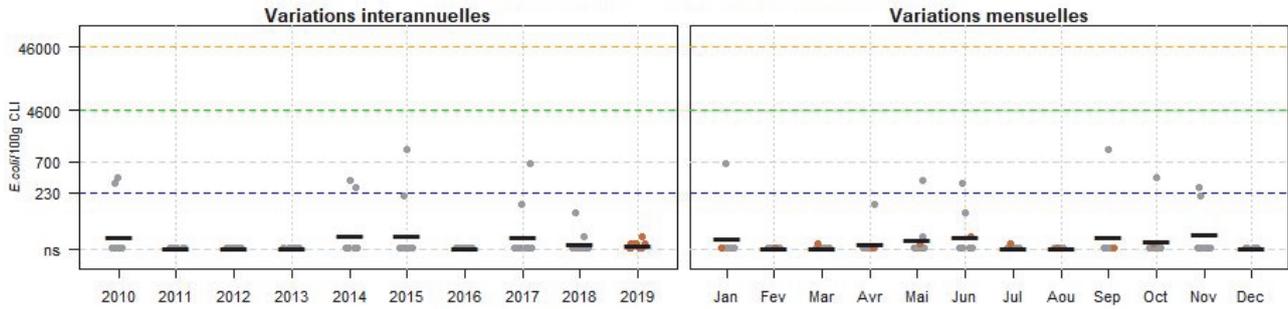
La qualité microbiologique observée sur les 3 dernières années est :

- Très mauvaise pour le point de Hauteville.
- Mauvaise pour les points de Pirou nord et Bricqueville Nord.
- Moyenne pour tous les autres points de la zone.
- Pour le point des Minquiers, le nombre de données est insuffisant pour évaluer la qualité microbiologique des 3 dernières années.

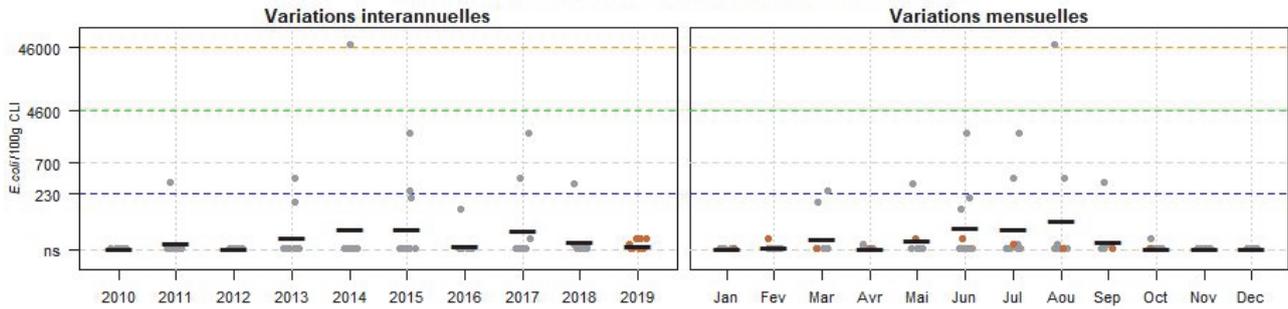
Résultats REMI
Zone 019 - Archipel Chausey

◆ Résultats 2019 ◆ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

019-P-001 Chausey - Moule
Qualité (2017-2019) : bonne - Tendence (2010-2019) : non significative



019-P-002 Chausey - Satmar - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2017-2019) : moyenne - Tendence (2010-2019) : non significative



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 019 - Archipel Chausey : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
019-P-001	Chausey		→	bonne
019-P-002	Chausey - Satmar		→	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

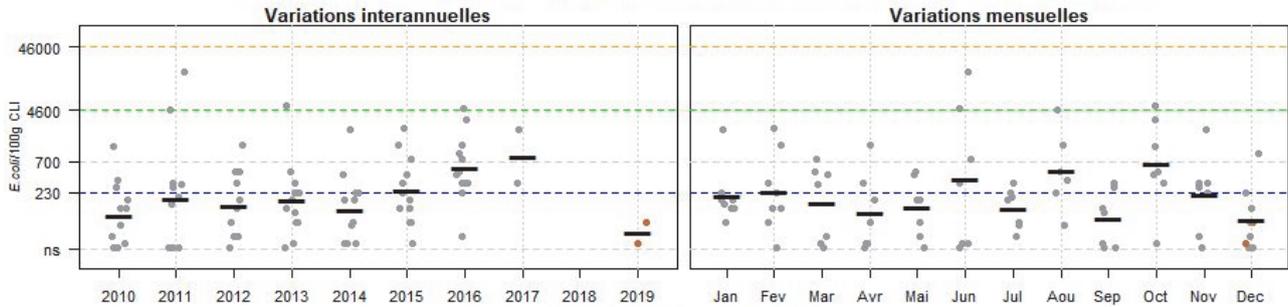
Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Aucune tendance significative de la contamination microbiologique n'est mise en évidence sur les 10 dernières années pour les points de suivi des moules et des palourdes de Chausey. La qualité estimée est bonne pour les moules sur les 3 dernières années ; elle est moyenne pour les palourdes.

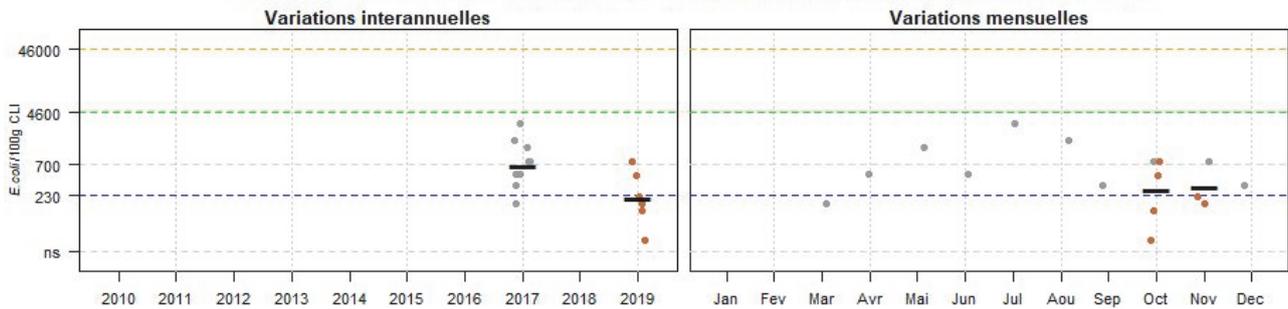
Résultats REMI
Zone 020 - Baie du Mont Saint-Michel

◆ Résultats 2019 ◆ Résultats 2010-2018 — Moyennes géométriques

020-P-035 Hacqueville - Huître creuse
Qualité (2017-2019) : nombre de données insuffisant - Tendence (2010-2019) : non déterminée, historique insuffisant



020-P-035 Hacqueville - Moule
Qualité (2017-2019) : nombre de données insuffisant - Tendence (2010-2019) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

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

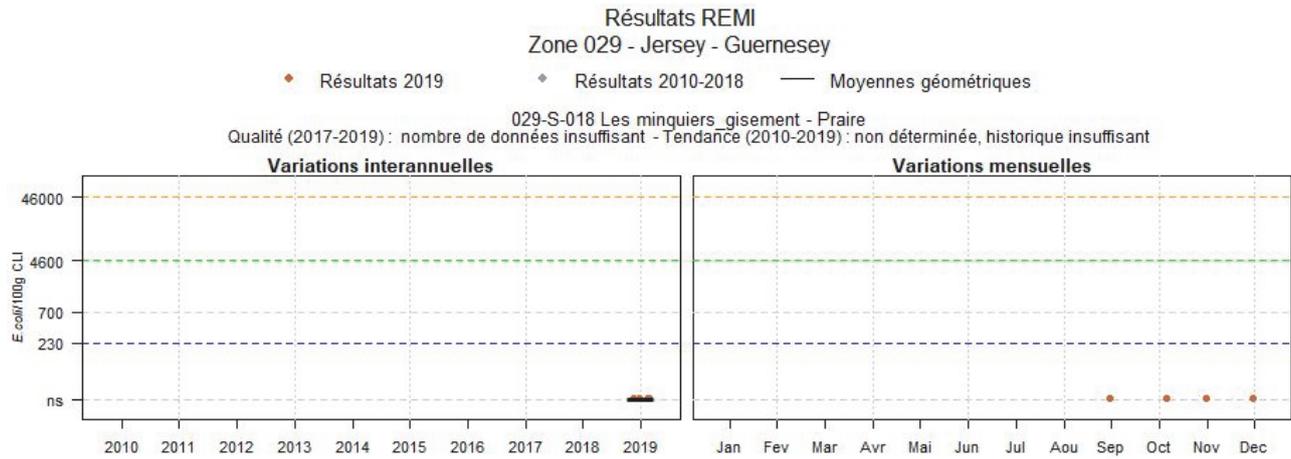
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
020-P-035	Hacqueville		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
020-P-035	Hacqueville		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 029 - Jersey - Guernesey : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
029-S-018	Les minquiers_gisement		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

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 prescriptions 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 146 lieux dont 88 font l'objet d'analyses du phytoplancton au microscope et 34 par cytométrie en flux (en 2019), 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, 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.

Le financement de la surveillance à visée DCE relève des Conventions avec les Agences de l'Eau

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

Le **REPHY Observation** correspond à un nombre limité de lieux (36 en 2019), 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 sont réalisés toute l'année à une fréquence d'échantillonnage bimensuelle, accompagnés de nombreux paramètres physico-chimiques. Ce réseau a pour objectifs d'acquies 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, ...

31 de ces 36 points contribuent à l'évaluation de la qualité des masses d'eau dans le cadre de la DCE. 17 de ces 36 points sont labellisés depuis 2018 par l'INSU dans le cadre du SNO PHYTOBS (Service National d'Observation du Phytoplancton) porté par l'Infrastructure de Recherche ILICO.

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

- **SANITAIRE**

Les réseaux de surveillance et d'observation sont complétés par un réseau de 59 points (en 2019) pour assurer une couverture géographique de suivi des espèces toxiques en lien avec les zones de production des coquillages destinés à la consommation. Ils sont échantillonnés régulièrement ou pendant des alertes, des épisodes toxiques ou des périodes à risque et seulement pour rechercher les espèces productrices de toxines. Le REPHY sanitaire a donc pour objectif d'affiner le déclenchement de prélèvements de coquillages effectués dans le cadre du REPHYTOX, en complétant par les deux autres composantes Observation et Surveillance.

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 toxique), 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).

Le financement de la surveillance sanitaire REPHY relève de la Convention de surveillance de la DGAL.

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 (301 points en 2019) 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) ;

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

- 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.

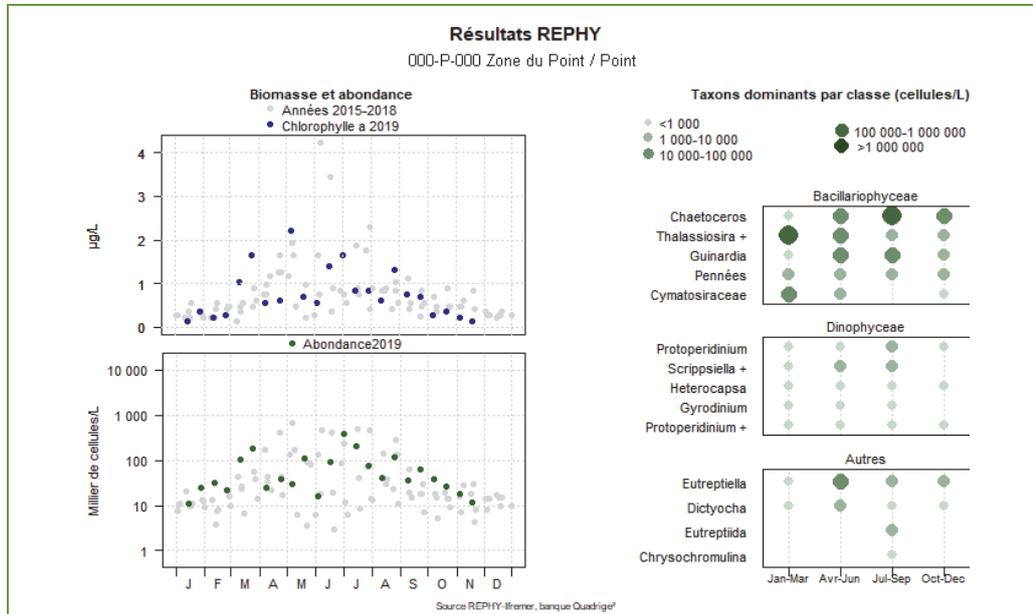
- La recherche ciblée des trois familles de toxines (toxines lipophiles, PSP ou ASP) en fonction du contexte phytoplancton est fondée sur l'hypothèse que l'observation de certaines espèces phytoplanctoniques toxiques dans l'eau, au-dessus d'un seuil d'alerte, est un indicateur qui permet d'anticiper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



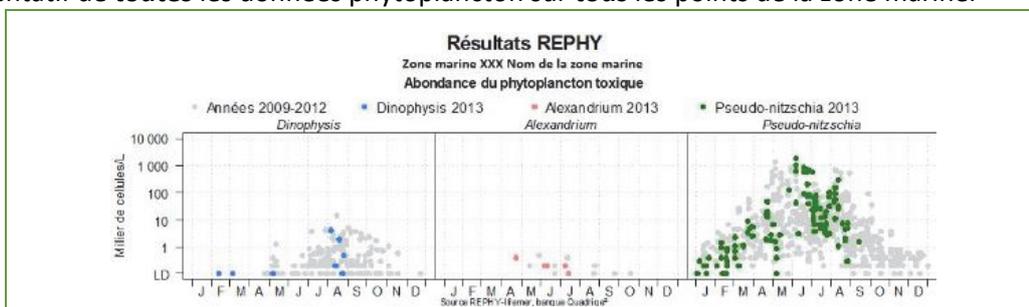
Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

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).

Genres cibles	<i>Dinophysis</i> Producteurs de toxines lipophiles (incluant les toxines diarrhéiques DSP)	<i>Alexandrium</i> Producteurs de toxines paralysantes (PSP)	<i>Pseudo-nitzschia</i> Producteurs de toxines amnésiantes (ASP)
Seuils d'alerte	Dès présence	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Alexandrium catenella</i> / <i>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	Aaaaaaa													

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

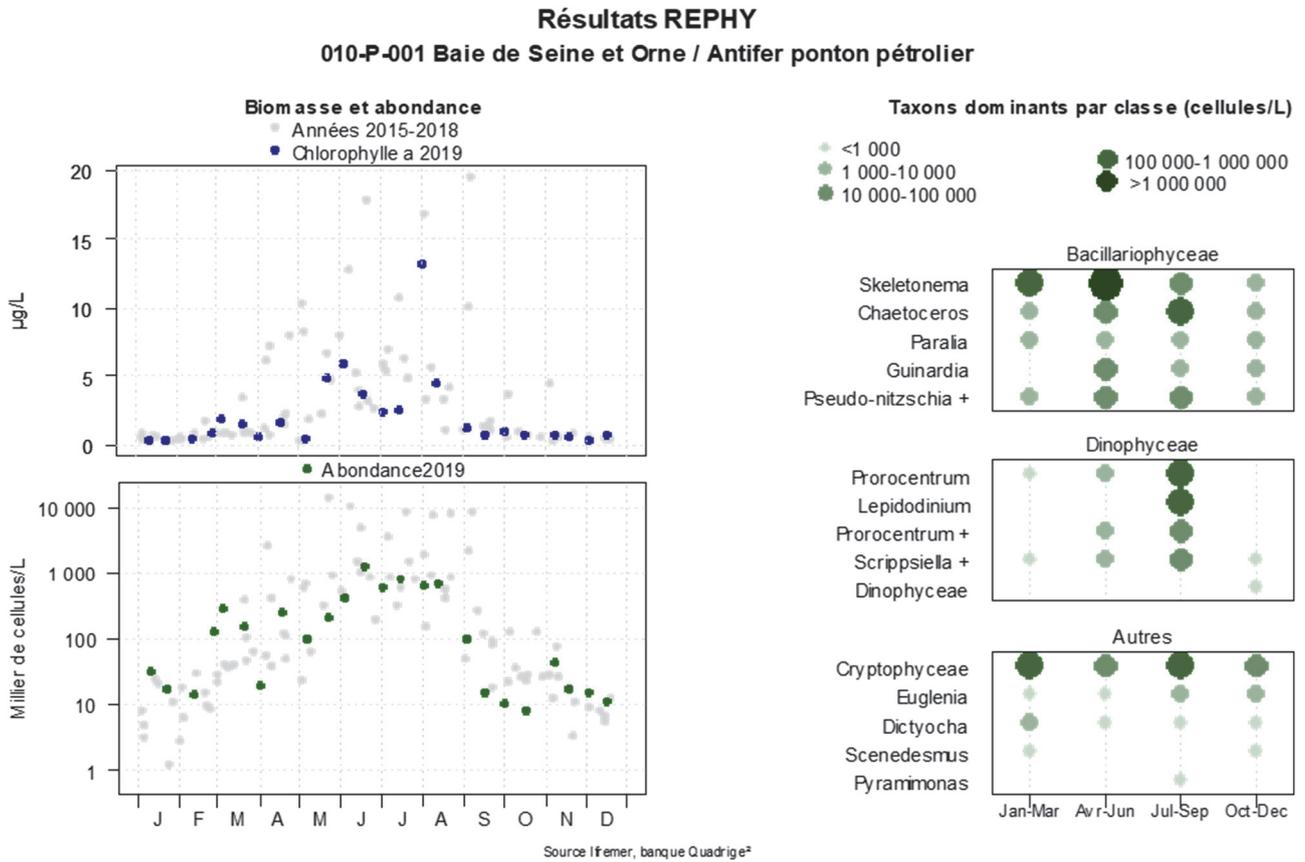
*LQ : Limite de Quantification, LD : Limite de Détection.

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

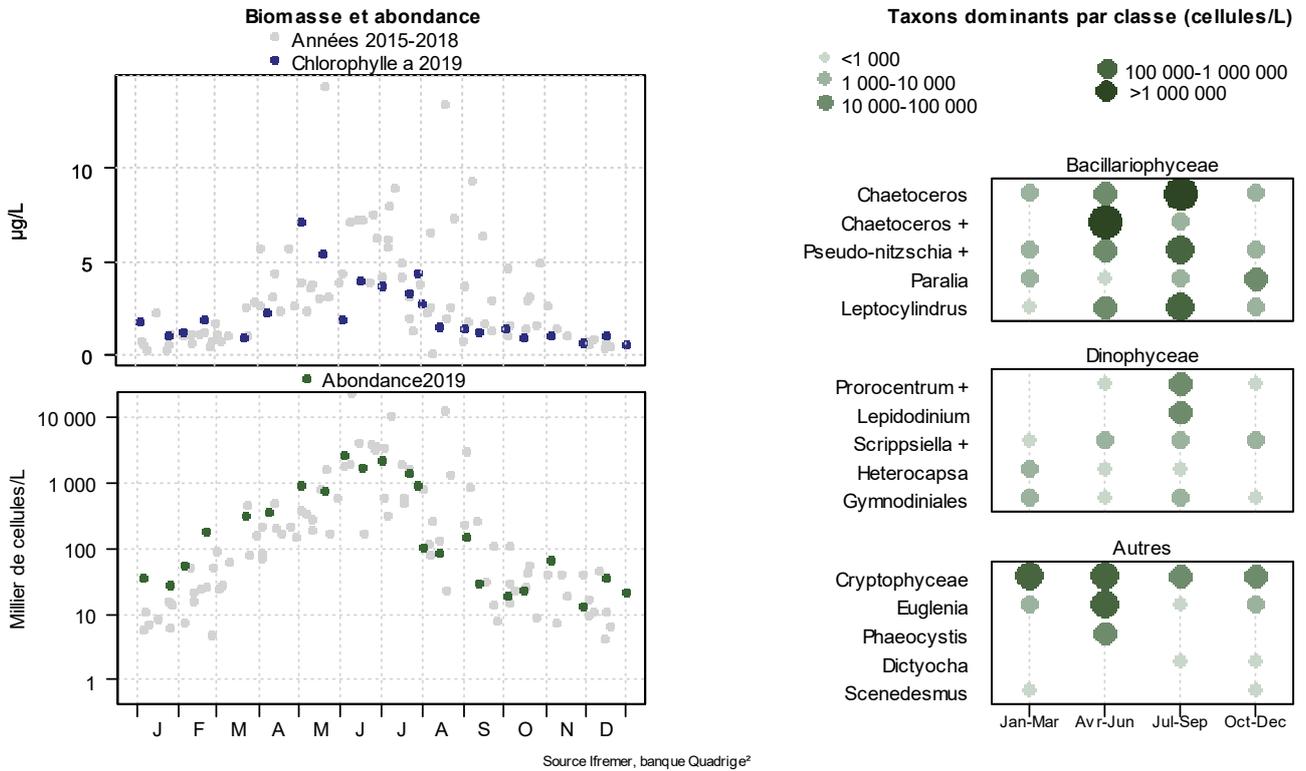
Règlement (UE) N°786/2013 de la commission du 16 août 2013 modifiant l'annexe III du règlement (CE) N°853/2004 du Parlement Européen et du Conseil en ce qui concerne les limites autorisées de yessotoxines dans les mollusques bivalves vivants.

6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

6.4.1. Flores totales



Résultats REPHY 010-P-109 Baie de Seine et Orne / Cabourg

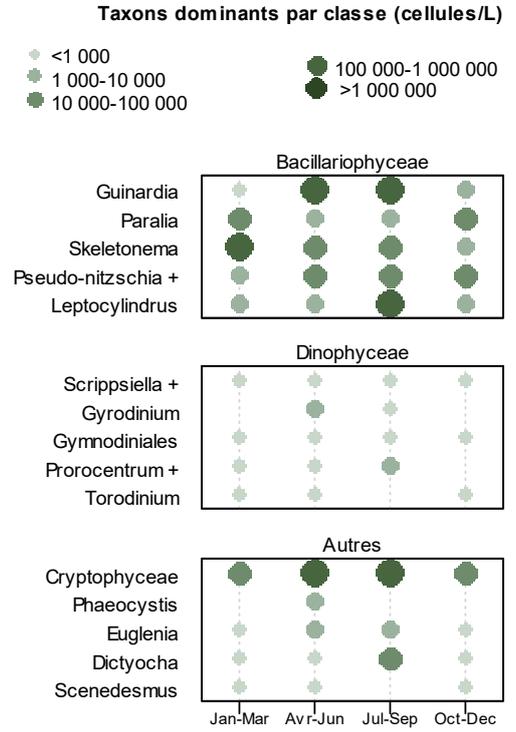
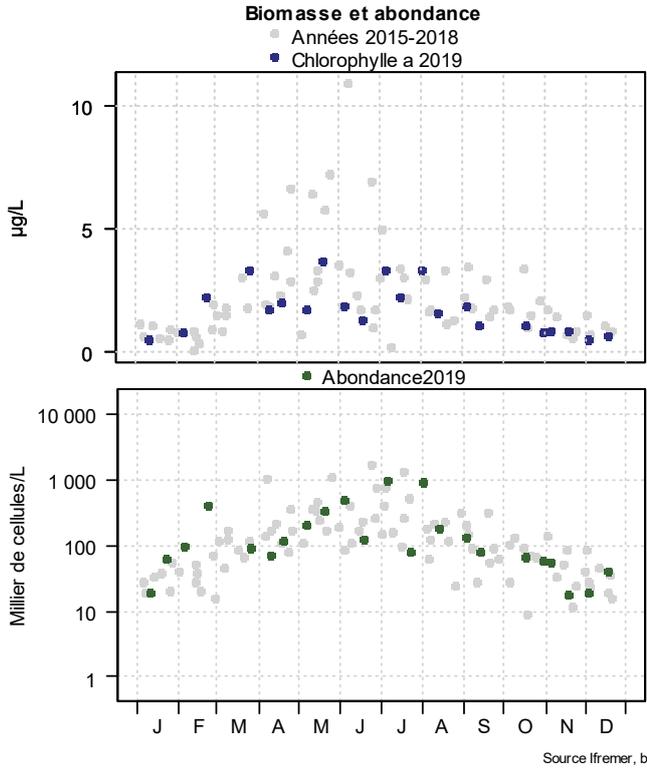


REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

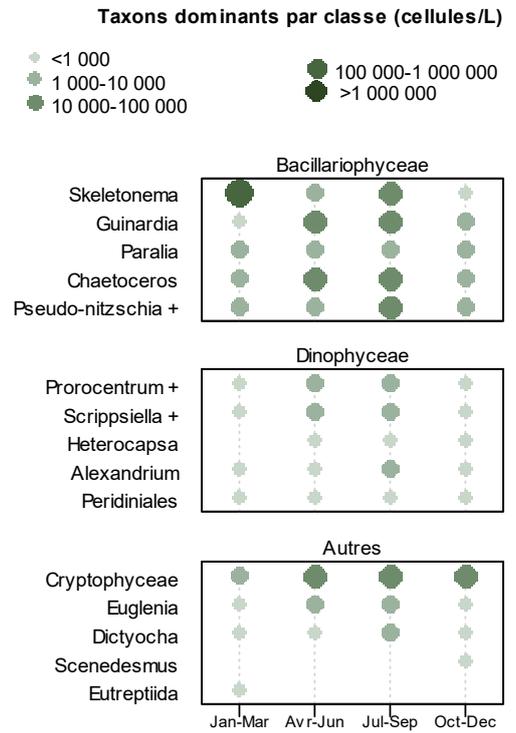
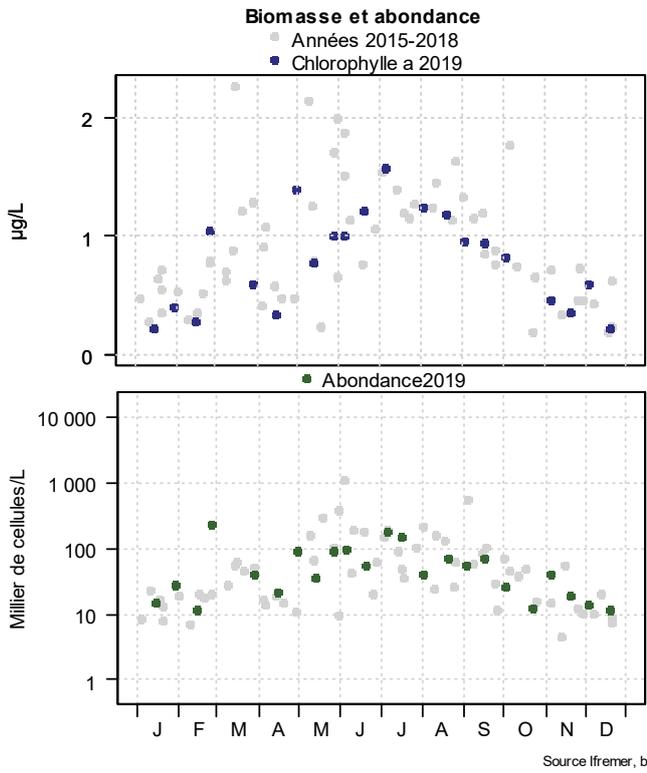
Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	<i>Chaetoceros danicus</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros +	<i>Chaetoceros socialis</i> + <i>socialis f. radians</i>	Bacillariophyceae
Dactyliosolen	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	Bacillariophyceae
Guinardia	<i>Guinardia delicatula</i>	Bacillariophyceae
Guinardia	<i>Guinardia striata</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus danicus</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus minimus</i>	Bacillariophyceae
Paralia	<i>Paralia sulcata</i>	Bacillariophyceae

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia</i> , complexe <i>delicatissima</i> , groupe des fines (<i>calliantha</i> + <i>delicatissima</i> + <i>pseudodelicatissima</i> + <i>subcurvata</i>)	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia</i> , complexe <i>seriata</i> , groupe des larges (<i>australis</i> + <i>fraudulenta</i> + <i>seriata</i> + <i>subpacificica</i>)	Bacillariophyceae
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Thalassiosira +	<i>Thalassiosira levanderi</i> + <i>minima</i>	Bacillariophyceae
Alexandrium	<i>Alexandrium</i>	Dinophyceae
Dinophyceae	Dinophyceae	Dinophyceae
Diplopsalis +	<i>Diplopsalis</i> + <i>Diplopelta</i> + <i>Diplopsalopsis</i> + <i>Preperidinium</i> + <i>Oblea</i>	Dinophyceae
Gymnodiniales	<i>Katodinium</i>	Dinophyceae
Gymnodiniales	Gymnodiniales	Dinophyceae
Gyrodinium	<i>Gyrodinium</i>	Dinophyceae
Heterocapsa	<i>Heterocapsa triquetra</i>	Dinophyceae
Heterocapsa	<i>Heterocapsa</i>	Dinophyceae
Lepidodinium	<i>Lepidodinium chlorophorum</i>	Dinophyceae
Peridinales	Peridinales	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum</i>	Dinophyceae
Prorocentrum +	<i>Prorocentrum balticum</i> + <i>cordatum</i>	Dinophyceae
Prorocentrum +	<i>Prorocentrum micans</i> + <i>arcuatum</i> + <i>gibbosum</i> + <i>scutellum</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i> + <i>Ensiculifera</i> + <i>Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae
Torodinium	<i>Torodinium</i>	Dinophyceae

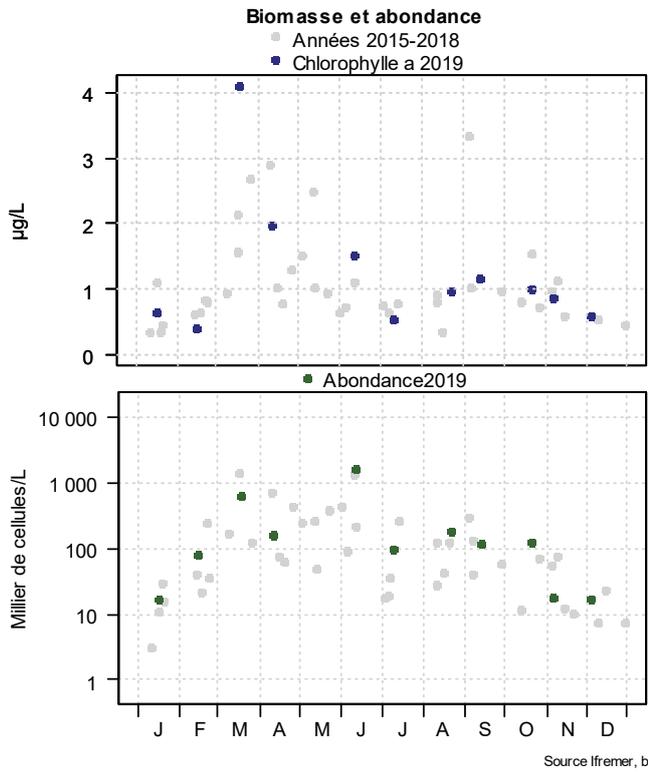
Résultats REPHY 014-P-023 Baie des Veys / Géfosse



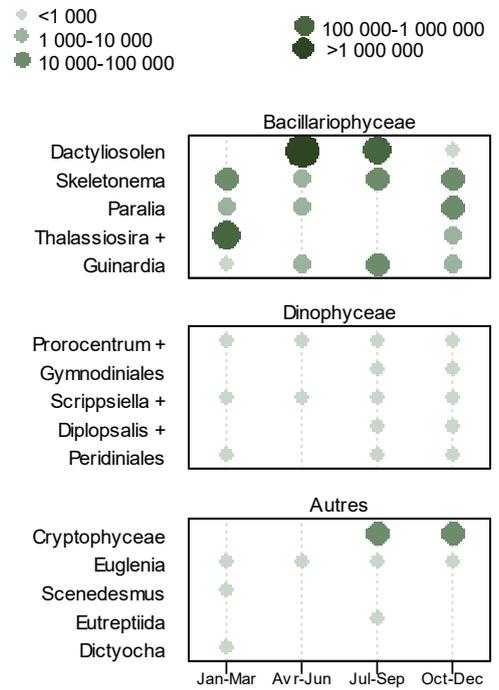
Résultats REPHY 016-P-025 Cotentin Nord / Digue de Querqueville



Résultats REPHY 018-P-054 Cotentin Ouest / Donville

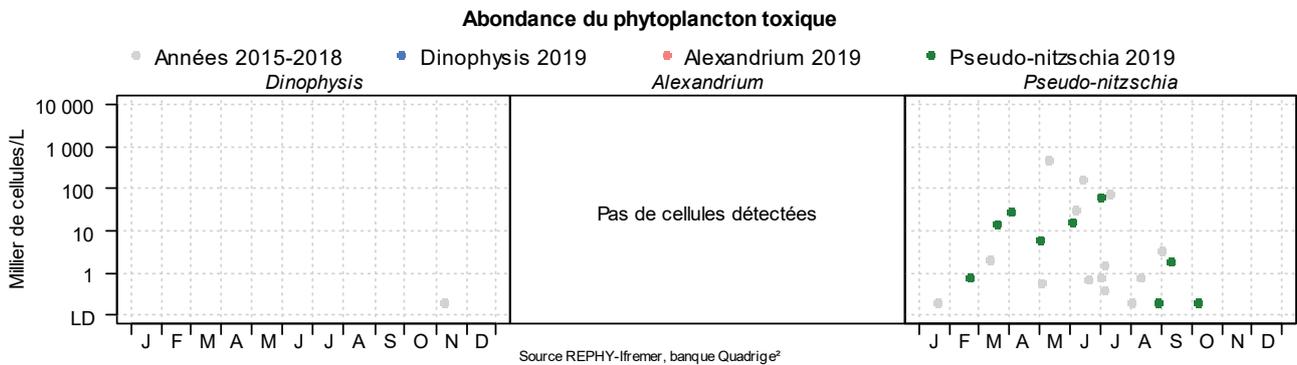


Taxons dominants par classe (cellules/L)

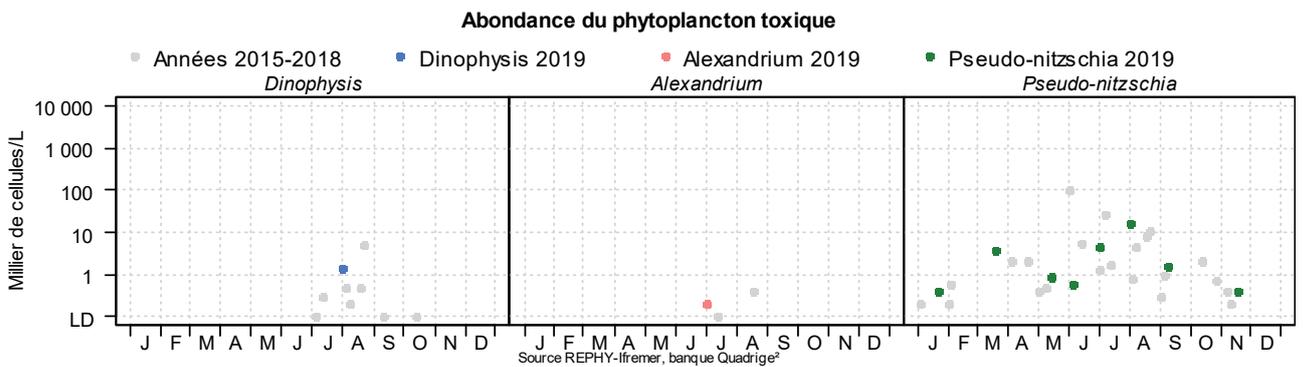


6.4.2. Genres toxiques et toxines

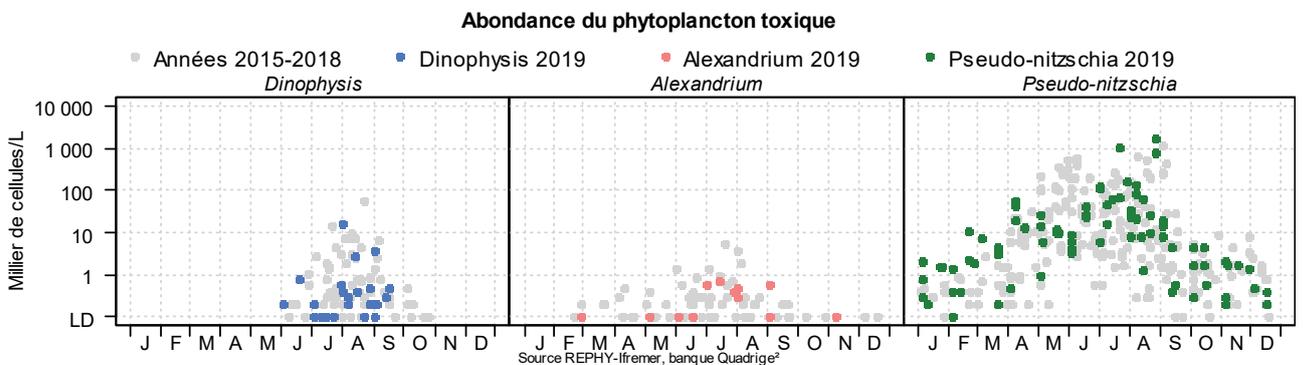
Résultats REPHY Zone marine 008 Pays de Caux Nord



Résultats REPHY Zone marine 009 Pays de Caux Sud

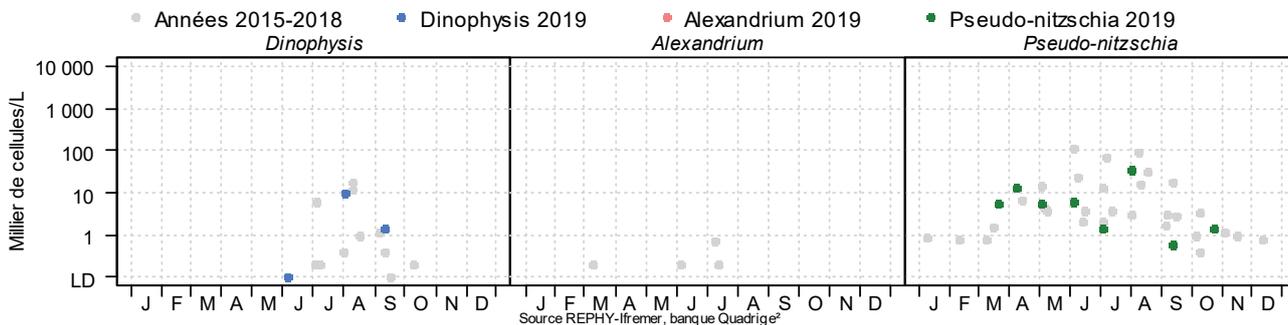


Résultats REPHY Zone marine 010 Baie de Seine et Orne



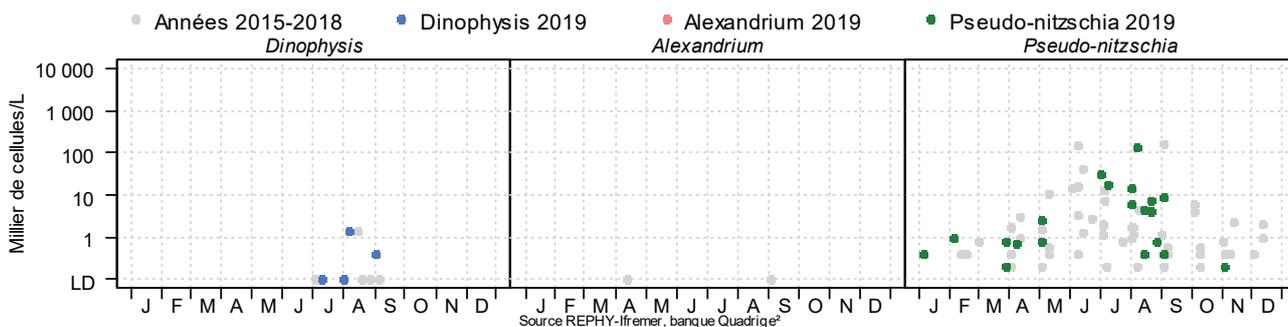
Résultats REPHY Zone marine 011 Estuaire de la Seine

Abondance du phytoplancton toxique



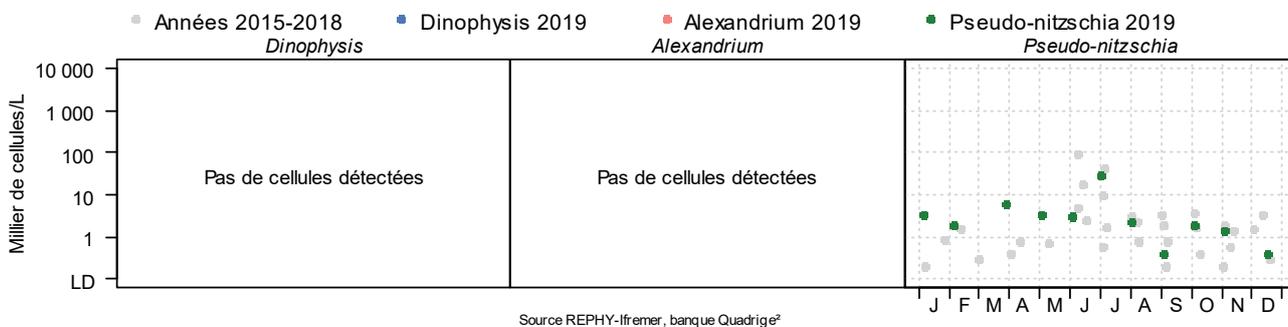
Résultats REPHY Zone marine 012 Côte de Nacre

Abondance du phytoplancton toxique



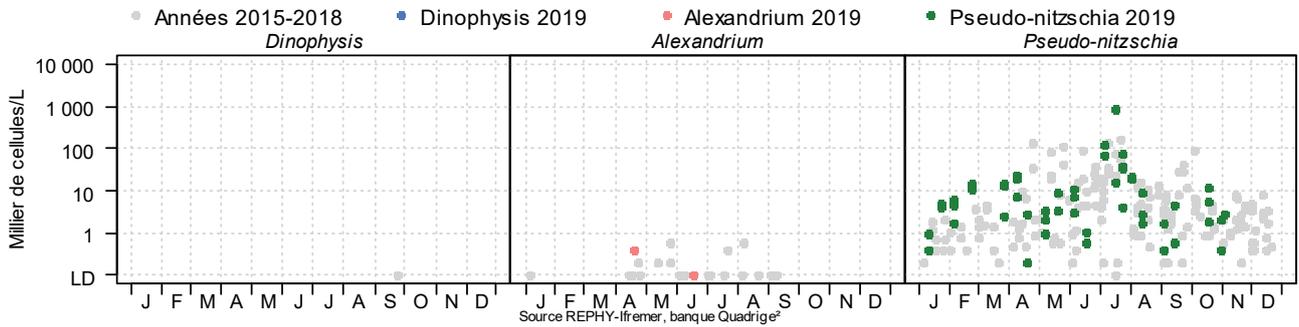
Résultats REPHY Zone marine 013 Côte du Bessin

Abondance du phytoplancton toxique



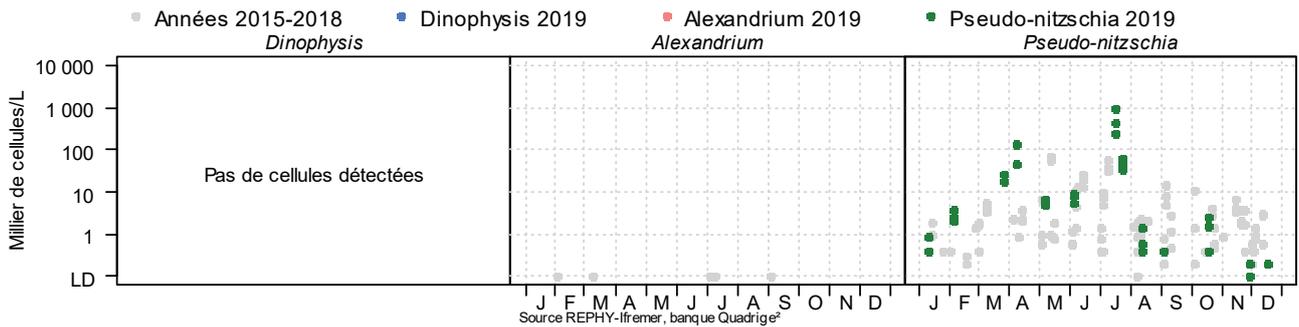
Résultats REPHY Zone marine 014 Baie des Veys

Abondance du phytoplancton toxique



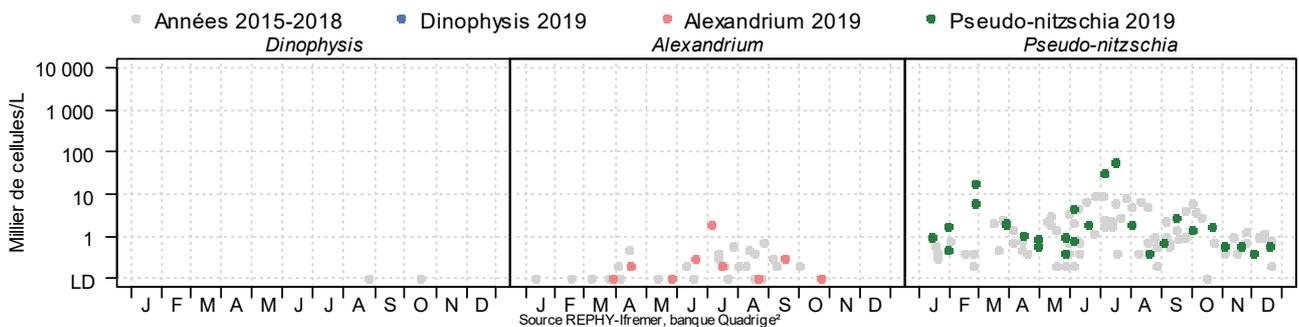
Résultats REPHY Zone marine 015 Ravenoville - Saint Vaast - Barfleur

Abondance du phytoplancton toxique



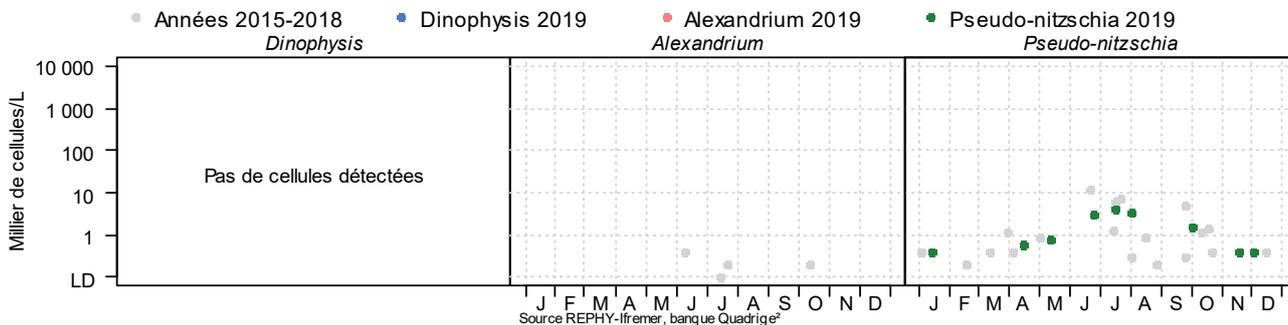
Résultats REPHY Zone marine 016 Cotentin Nord

Abondance du phytoplancton toxique



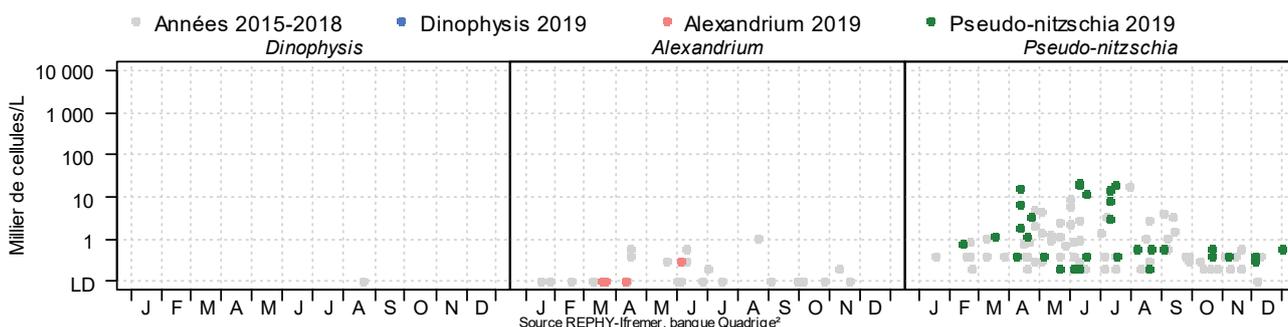
Résultats REPHY Zone marine 017 La Hague - Carteret

Abondance du phytoplancton toxique



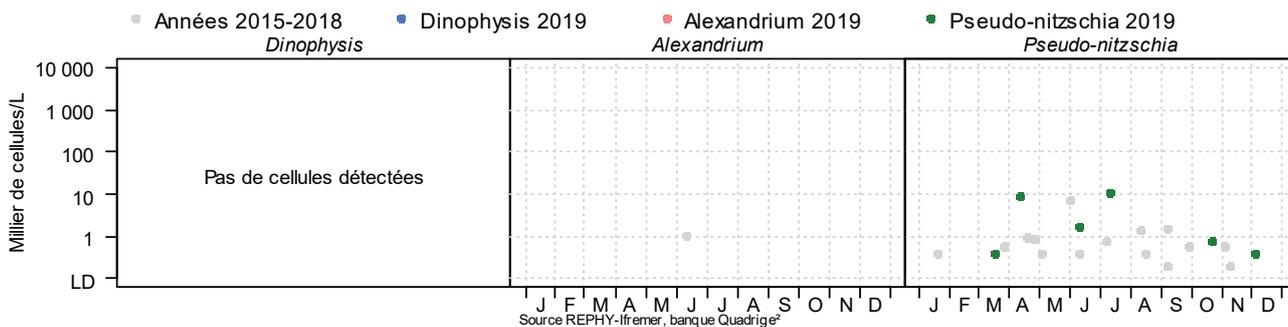
Résultats REPHY Zone marine 018 Cotentin Ouest

Abondance du phytoplancton toxique



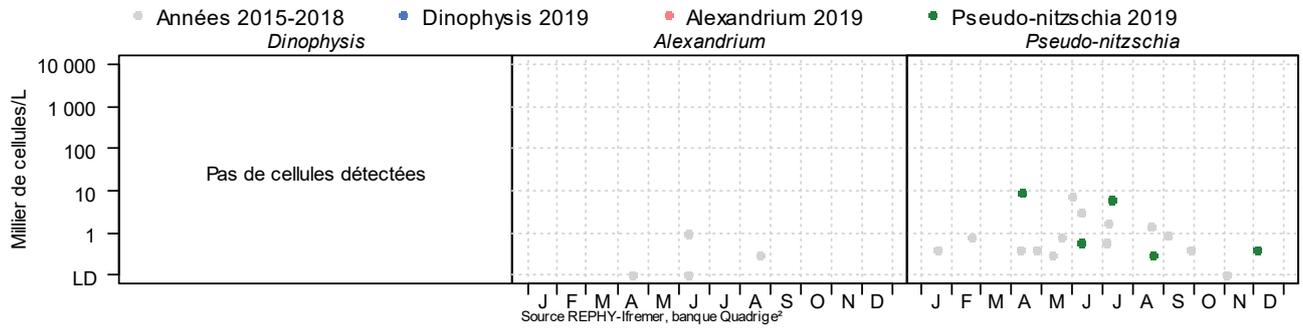
Résultats REPHY Zone marine 019 Archipel Chausey

Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY Zone marine 020 Baie du Mont Saint-Michel

Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY 2019 - 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
003-S-018	Est Baie de Seine	AO+DTXs+PTXs													
003-S-018	Est Baie de Seine	AZAs													
003-S-018	Est Baie de Seine	YTXs													
003-S-019	Ouest Baie de Seine	AO+DTXs+PTXs													
003-S-019	Ouest Baie de Seine	AZAs													
003-S-019	Ouest Baie de Seine	YTXs													
003-S-032	Hors Baie de Seine - Zone 6	AO+DTXs+PTXs													
003-S-032	Hors Baie de Seine - Zone 6	AZAs													
003-S-032	Hors Baie de Seine - Zone 6	YTXs													
003-S-033	Hors Baie de Seine - Zone 7	AO+DTXs+PTXs													
003-S-033	Hors Baie de Seine - Zone 7	AZAs													
003-S-033	Hors Baie de Seine - Zone 7	YTXs													
003-S-034	Manche Est Large - Zone 10	AO+DTXs+PTXs													
003-S-034	Manche Est Large - Zone 10	AZAs													
003-S-034	Manche Est Large - Zone 10	YTXs													
003-S-035	Manche Est Large - Zone 11	AO+DTXs+PTXs													
003-S-035	Manche Est Large - Zone 11	AZAs													
003-S-035	Manche Est Large - Zone 11	YTXs													
003-S-036	Manche Est Large - Zone 13	AO+DTXs+PTXs													
003-S-036	Manche Est Large - Zone 13	AZAs													
003-S-036	Manche Est Large - Zone 13	YTXs													
003-S-037	Manche Est Large - Zone 14	AO+DTXs+PTXs													

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
003-S-037	Manche Est Large - Zone 14	AZAs		█	█	█	█	█	█			█	█	█	
003-S-037	Manche Est Large - Zone 14	YTXs		█	█	█	█	█				█	█	█	
003-S-039	Casquet	AO+DTXs+PTXs						█	█	█	█	█	█		
003-S-039	Casquet	AZAs						█	█	█	█	█	█		
003-S-039	Casquet	YTXs						█	█	█	█	█	█		
008-S-074	Tréport_large	AO+DTXs+PTXs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
008-S-074	Tréport_large	AZAs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
008-S-074	Tréport_large	YTXs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
009-S-064	Etretat_Le Tréport	AO+DTXs+PTXs						█	█	█	█	█	█	█	
009-S-064	Etretat_Le Tréport	AZAs						█	█	█	█	█	█	█	
009-S-064	Etretat_Le Tréport	YTXs						█	█	█	█	█	█	█	
009-S-078	Manche Est Large - Zone 12	AO+DTXs+PTXs		█	█	█	█	█				█	█	█	
009-S-078	Manche Est Large - Zone 12	AZAs		█	█	█	█	█				█	█	█	
009-S-078	Manche Est Large - Zone 12	YTXs		█	█	█	█	█				█	█	█	
009-S-079	Manche Est Large - Zone 15	AO+DTXs+PTXs										█	█	█	
009-S-079	Manche Est Large - Zone 15	AZAs										█	█	█	
009-S-079	Manche Est Large - Zone 15	YTXs										█	█	█	
010-P-002	Antifer ponton pêche	AO+DTXs+PTXs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
010-P-002	Antifer ponton pêche	AZAs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
010-P-002	Antifer ponton pêche	YTXs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
010-P-113	Houlgate	AO+DTXs+PTXs									█	█	█		
010-P-113	Houlgate	AZAs									█	█	█		
010-P-113	Houlgate	YTXs									█	█	█		
010-P-114	Home Varaville	AO+DTXs+PTXs							█	█					
010-P-114	Home Varaville	AZAs							█	█					
010-P-114	Home Varaville	YTXs							█	█					

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

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
010-P-118	Pointe du Siège 2	AO+DTXs+PTXs													
010-P-118	Pointe du Siège 2	AZAs													
010-P-118	Pointe du Siège 2	YTXs													
010-S-210	Baie de Seine - Zone 5	AO+DTXs+PTXs													
010-S-210	Baie de Seine - Zone 5	AZAs													
010-S-210	Baie de Seine - Zone 5	YTXs													
010-S-211	Hors Baie de Seine - Zone 8	AO+DTXs+PTXs													
010-S-211	Hors Baie de Seine - Zone 8	AZAs													
010-S-211	Hors Baie de Seine - Zone 8	YTXs													
010-S-212	Hors Baie de Seine - Zone 9	AO+DTXs+PTXs													
010-S-212	Hors Baie de Seine - Zone 9	AZAs													
010-S-212	Hors Baie de Seine - Zone 9	YTXs													
012-P-009	Meuvaines ouest	AO+DTXs+PTXs													
012-P-009	Meuvaines ouest	AZAs													
012-P-009	Meuvaines ouest	YTXs													
012-S-032	Baie de Seine - Zone 4	AO+DTXs+PTXs													
012-S-032	Baie de Seine - Zone 4	AZAs													
012-S-032	Baie de Seine - Zone 4	YTXs													
012-S-042	l'Epée et le Vilain	AO+DTXs+PTXs													
012-S-042	l'Epée et le Vilain	AZAs													
012-S-042	l'Epée et le Vilain	YTXs													
012-S-043	Les essarts	AO+DTXs+PTXs													
012-S-043	Les essarts	AZAs													
012-S-043	Les essarts	YTXs													
013-S-026	Baie de Seine - Zone 3	AO+DTXs+PTXs													
013-S-026	Baie de Seine - Zone 3	AZAs													

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
013-S-026	Baie de Seine - Zone 3	YTXs		█	█	█	█								
014-S-077	Baie de Seine - Zone 2	AO+DTXs+PTXs		█	█	█	█								
014-S-077	Baie de Seine - Zone 2	AZAs		█	█	█	█								
014-S-077	Baie de Seine - Zone 2	YTXs		█	█	█	█								
015-S-063	Baie de Seine - Zone 1	AO+DTXs+PTXs		█	█	█	█								
015-S-063	Baie de Seine - Zone 1	AZAs		█	█	█	█								
015-S-063	Baie de Seine - Zone 1	YTXs		█	█	█	█								
016-S-023	Nord Cotentin	AO+DTXs+PTXs		█	█	█	█								
016-S-023	Nord Cotentin	AZAs		█	█	█	█								
016-S-023	Nord Cotentin	YTXs		█	█	█	█								
029-S-016	Etaq de Sercq	AO+DTXs+PTXs							█	█	█	█	█	█	
029-S-016	Etaq de Sercq	AZAs							█	█	█	█	█	█	
029-S-016	Etaq de Sercq	YTXs							█	█	█	█	█	█	
029-S-017	Les Hanois	AO+DTXs+PTXs							█	█	█	█	█	█	
029-S-017	Les Hanois	AZAs							█	█	█	█	█	█	
029-S-017	Les Hanois	YTXs							█	█	█	█	█	█	
029-S-018	Les minquiers_gisement	AO+DTXs+PTXs							█	█	█	█	█	█	
029-S-018	Les minquiers_gisement	AZAs							█	█	█	█	█	█	
029-S-018	Les minquiers_gisement	YTXs							█	█	█	█	█	█	
029-S-018	Les minquiers_gisement	AO+DTXs+PTXs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
029-S-018	Les minquiers_gisement	AZAs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
029-S-018	Les minquiers_gisement	YTXs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
029-S-018	Les minquiers_gisement	AO+DTXs+PTXs													
029-S-018	Les minquiers_gisement	AZAs													
029-S-018	Les minquiers_gisement	YTXs													
029-S-018	Les minquiers_gisement	AO+DTXs+PTXs		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

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

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
029-S-018	Les minquiers_gisement	AZAs		█	█	█	█	█	█			█	█	█	█	
029-S-018	Les minquiers_gisement	YTXs		█	█	█	█	█								█

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
003-S-018	Est Baie de Seine							█	█	█	█				
003-S-019	Ouest Baie de Seine				█	█	█	█	█	█	█				
003-S-032	Hors Baie de Seine - Zone 6		█	█	█							█	█	█	█
003-S-033	Hors Baie de Seine - Zone 7		█	█	█							█	█	█	█
003-S-034	Manche Est Large - Zone 10		█	█	█							█	█	█	█
003-S-035	Manche Est Large - Zone 11		█	█	█							█	█	█	█
003-S-036	Manche Est Large - Zone 13		█	█	█							█	█	█	█
003-S-037	Manche Est Large - Zone 14		█	█	█							█	█	█	█
003-S-039	Casquet							█	█	█	█	█	█		
008-S-074	Tréport_large		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
009-S-064	Etretat_Le Tréport							█	█	█	█	█	█	█	
009-S-078	Manche Est Large - Zone 12		█	█	█	█	█					█	█	█	█
009-S-079	Manche Est Large - Zone 15											█	█	█	█
010-P-114	Home Varaville								█						
010-S-210	Baie de Seine - Zone 5		█	█	█	█									
010-S-211	Hors Baie de Seine - Zone 8		█	█	█	█	█	█				█	█	█	█
010-S-212	Hors Baie de Seine - Zone 9		█	█	█							█	█	█	█
012-S-032	Baie de Seine - Zone 4		█	█	█	█									
012-S-042	l'Epée et le Vilain							█							
012-S-043	Les essarts						█	█	█	█	█				
013-S-026	Baie de Seine - Zone 3		█	█	█	█								█	
014-S-077	Baie de Seine - Zone 2		█	█	█	█									█
015-S-063	Baie de Seine - Zone 1		█	█	█	█									█

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
016-S-023	Nord Cotentin		█	█	█	█	█				█	█		
029-S-016	Etaq de Sercq							█	█	█	█	█		
029-S-017	Les Hanois					█	█	█	█	█	█	█		
029-S-018	Les minquiers_gisement						█	█	█	█	█			
029-S-018	Les minquiers_gisement		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
029-S-018	Les minquiers_gisement											█		
029-S-018	Les minquiers_gisement		█	█	█	█	█	█	█		█	█	█	█

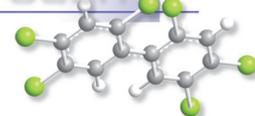
Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
003-S-018	Est Baie de Seine						█	█	█	█	█	█		
003-S-019	Ouest Baie de Seine				█	█	█	█	█	█	█	█		
003-S-032	Hors Baie de Seine - Zone 6		█	█	█	█	█				█	█	█	█
003-S-033	Hors Baie de Seine - Zone 7		█	█	█	█	█				█	█	█	█
003-S-034	Manche Est Large - Zone 10		█	█	█	█	█				█	█	█	█
003-S-035	Manche Est Large - Zone 11		█	█	█	█	█				█	█	█	█
003-S-036	Manche Est Large - Zone 13		█	█	█	█	█				█	█	█	█
003-S-037	Manche Est Large - Zone 14		█	█	█	█	█				█	█	█	█
003-S-039	Casquet						█	█	█	█	█	█	█	
008-S-074	Tréport_large		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
009-S-064	Etretat_Le Tréport						█	█	█	█	█	█	█	
009-S-078	Manche Est Large - Zone 12		█	█	█	█	█				█	█	█	█
009-S-079	Manche Est Large - Zone 15										█	█	█	█
010-P-113	Houlgate										█			
010-P-114	Home Varaville							█						
010-P-118	Pointe du Siège 2										█			
010-S-210	Baie de Seine - Zone 5		█	█	█	█	█							
010-S-211	Hors Baie de Seine - Zone 8		█	█	█	█	█				█	█	█	█
010-S-212	Hors Baie de Seine - Zone 9		█								█	█	█	█

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

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
012-S-032	Baie de Seine - Zone 4		█	█	█	█								
012-S-042	l'Epée et le Vilain							█						
012-S-043	Les essarts						█	█	█	█				
013-S-026	Baie de Seine - Zone 3		█	█	█	█							█	
014-P-013	Ste Marie du Mont sud									█				
014-S-077	Baie de Seine - Zone 2		█	█	█	█							█	
015-P-018	Lestre sud									█				
015-P-025	Moulard									█				
015-S-063	Baie de Seine - Zone 1		█	█	█	█							█	
016-S-023	Nord Cotentin		█	█	█	█	█					█	█	
029-S-016	Etaq de Sercq						█	█	█	█	█	█	█	
029-S-017	Les Hanois						█	█	█	█	█	█	█	
029-S-018	Les minquiers_gisement						█	█	█	█	█	█	█	
029-S-018	Les minquiers_gisement		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
029-S-018	Les minquiers_gisement											█		
029-S-018	Les minquiers_gisement		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²



7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

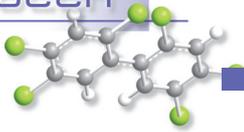
Le ROCCH est un outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral depuis 1979. Il s'appuie sur les moules et les huîtres utilisées comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ces mollusques possèdent en effet, comme de nombreux organismes vivants, la propriété de concentrer 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, 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.

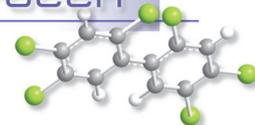
Mercuré (Hg)

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).

Argent (Ag)

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

Fluoranthène - représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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



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

CB 153 - représentatif des Polychlorobiphényles (PCB)

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains de type dioxine (PCB dl). 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.

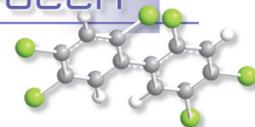
DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane)

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.

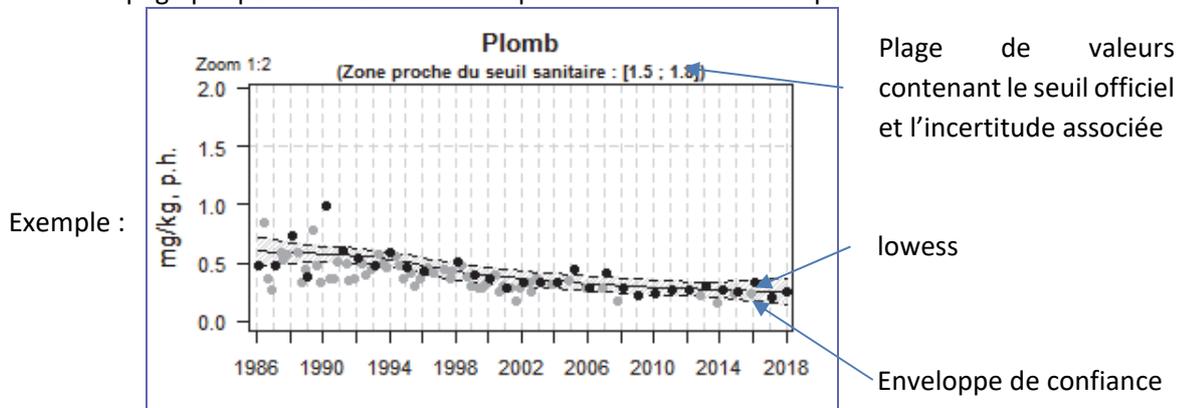
Les atteintes toxiques touchent plusieurs fonctions biologiques chez les mollusques même à faibles concentrations : reproduction, survie du stade larvaire, croissance, respiration, alimentation, calcification, immunité



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 :

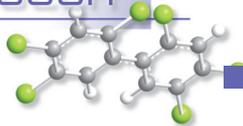
- 1979-2002 : quatre échantillons par an ;
- 2003-2007 : deux échantillons par an ;
- 2008 - 2012, deux échantillons par an, seul l'échantillon du premier trimestre a été pris en compte ;
- 2013 - 2016 : deux échantillons par an ;
- à partir de 2017 : un seul échantillon par an, au premier trimestre.

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.

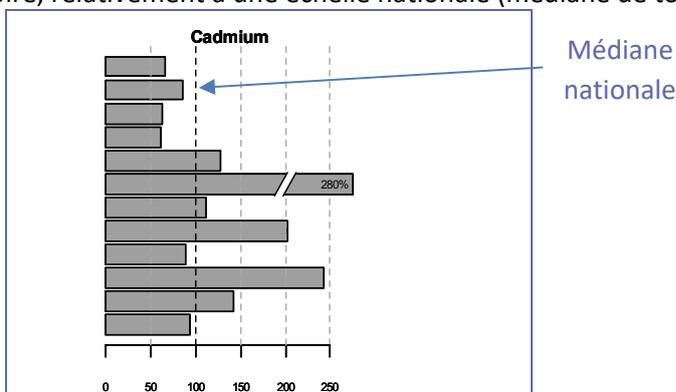
Les seuils officiels disponibles (cf §7.3) ont été intégrés aux graphiques. La zone proche du seuil sanitaire comprise entre une valeur haute (valeur du seuil + incertitude analytique) et une valeur basse (valeur du seuil - incertitude analytique) est rappelée dans le titre. Elle est figurée sous forme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

Exemple :



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).

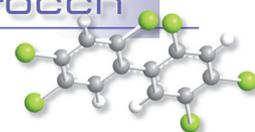
Pour un niveau de contamination particulièrement élevé pour un point, une « cassure » est effectuée dans la barre considérée ; leurs dimensions ne correspondent donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie du rapport des médianes est affichée.

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).

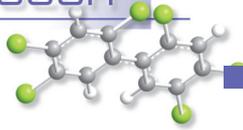
Les travaux de la convention OSPAR ont permis de fixer des EAC (Ecotoxicological Assessment Criteria) correspondant à la teneur maximale associée à aucun effet chronique sur les espèces marines, notamment les plus sensibles.

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

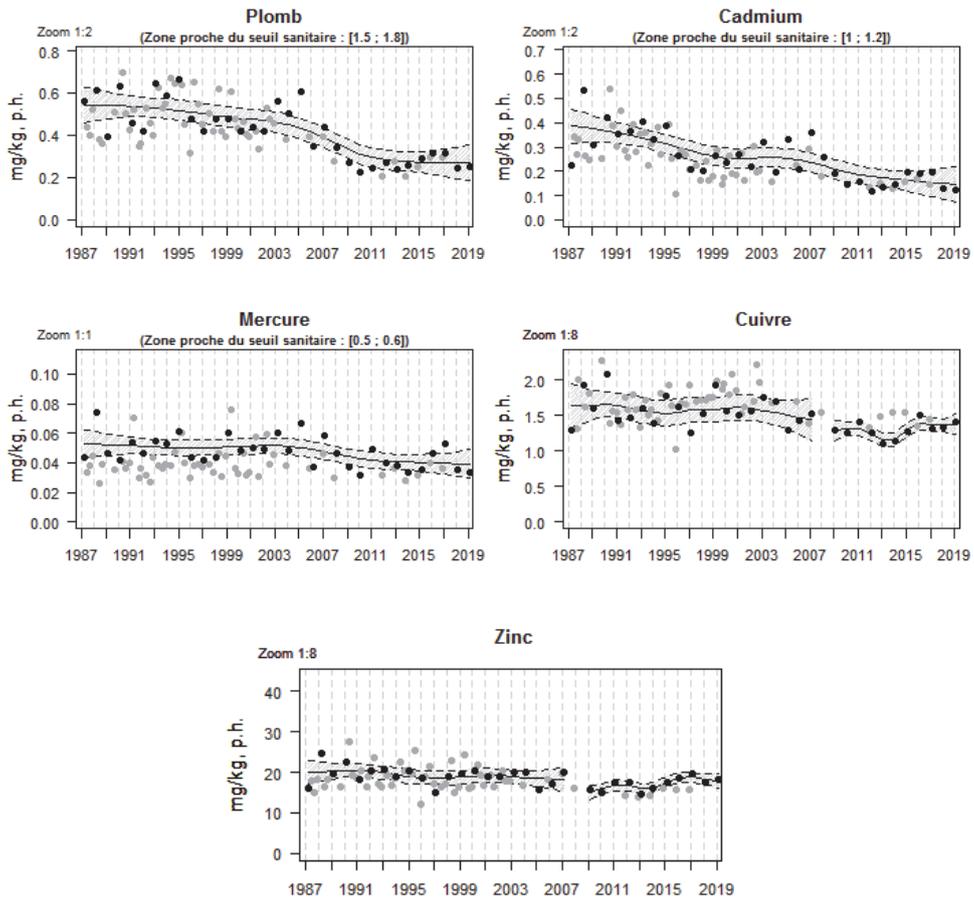
7.4.1. Chronique des concentrations



ZONE 008 - PAYS DE CAUX NORD – POINT N°008-P-013 – VARENGEVILLE

Le point de Varengerville est situé à proximité de Dieppe, dans le Nord du Pays de Caux. Il est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1979.

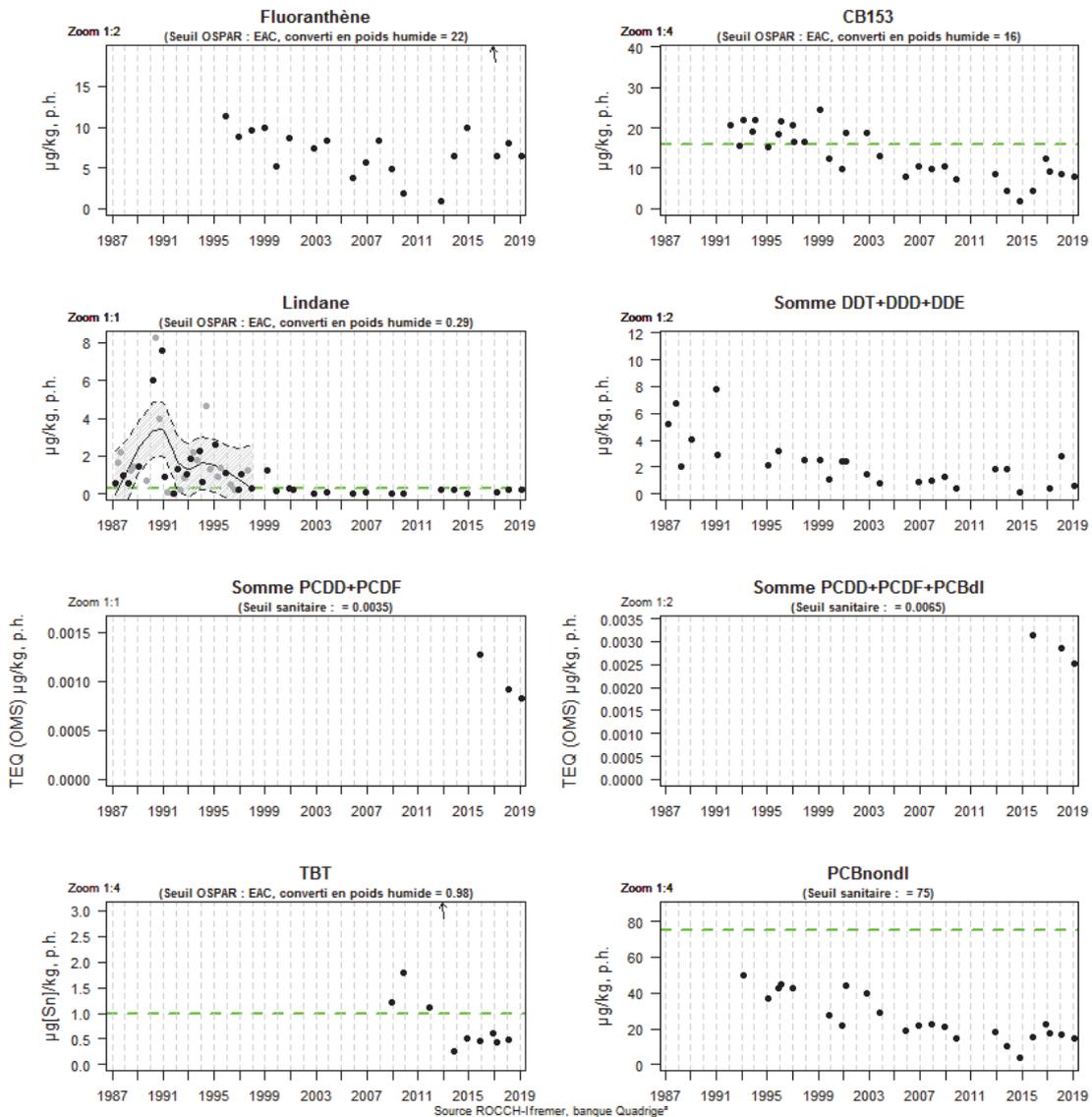
Résultats ROCCH
008-P-013 Pays de Caux Nord / Varengerville - Moule



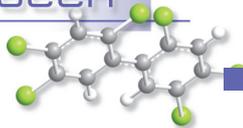
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (mg/kg p.h.)
Varengerville	008-P013	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,12
				Cuivre	1,4
				Mercure	0,034
				Plomb	0,25
				Zinc	18,1

Les concentrations en métaux lourds dans les moules de Varengerville ont particulièrement diminué en plomb et cadmium depuis 1986 et sont relativement stables depuis 2014. Les résultats obtenus en 2019 sont proches de ceux de 2018 ou dans l'enveloppe de confiance. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont inférieures aux seuils sanitaires en 2019 (voir tableau ci-dessus), mais leur concentration médiane est supérieure à la médiane sur la période 2015-2019 (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
008-P-013 Pays de Caux Nord / Varengeville - Moule



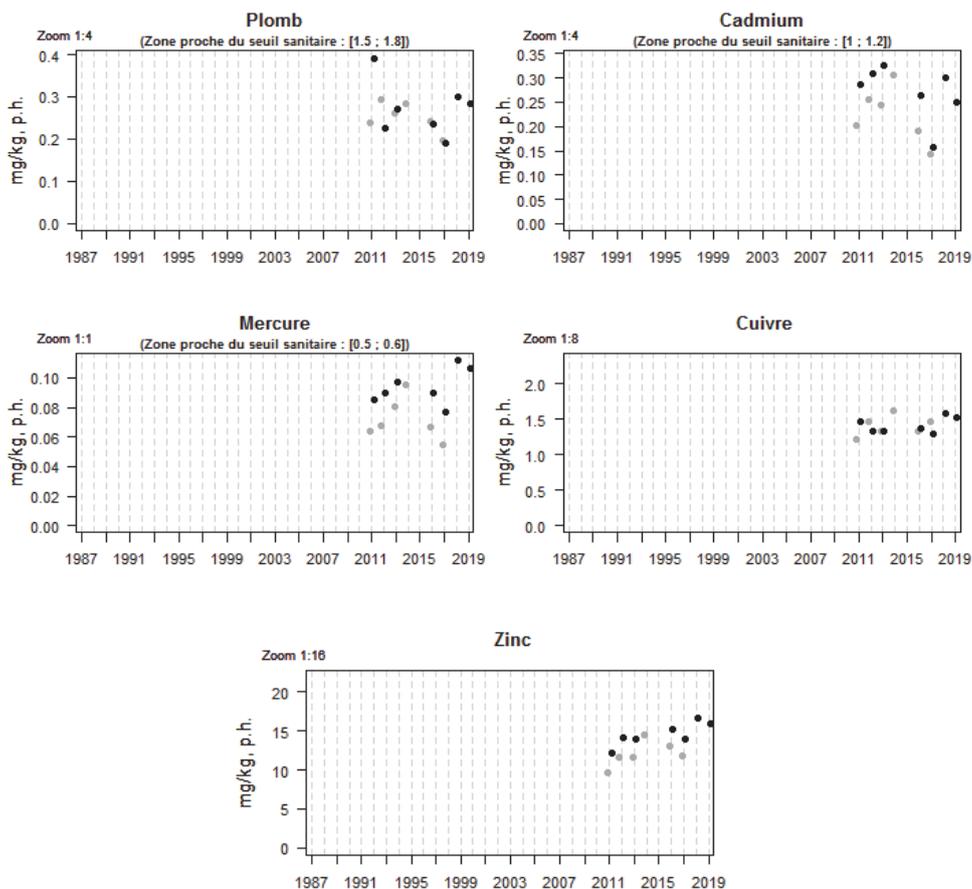
Les concentrations en fluoranthène sont variables dans le temps dans les moules de Varengeville, mais restent inférieures au critère EAC d'OSPAR comme en 2019. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont fortement diminué depuis 1992, et restent inférieurs au critère EAC d'OSPAR depuis 2004 pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi diminué de façon importante depuis 1986, et sont inférieures à la limite de quantification qui est en deçà du critère EAC d'OSPAR depuis l'an 2000. Les niveaux en DDT total sont un peu plus variables mais aussi très faibles. Les dioxines et furanes ne sont mesurées que depuis 2017, et leurs concentrations sont inférieures au seuil sanitaire. Le TBT est inférieur au critère EAC d'OSPAR depuis 2014. Enfin, les concentrations médianes 2015-2019 à Varengeville sont très supérieures à la médiane nationale pour le fluoranthène (> 200 %) et le CB153 (340 %) (cf. 7.4.2).



ZONE 009 - PAYS DE CAUX SUD – POINT N°009-P-014 – YPORT

Le point Yport est situé à proximité de Fécamp (port de pêche et de plaisance). La chronique des données à Yport est relativement courte (début en 2010), car ce point a été échantillonné suite à l'arrêt de la surveillance du point Vaucottes (un peu au Sud d'Yport) qui n'était plus accessible. Aussi, les données sont encore insuffisantes pour pouvoir évaluer les tendances.

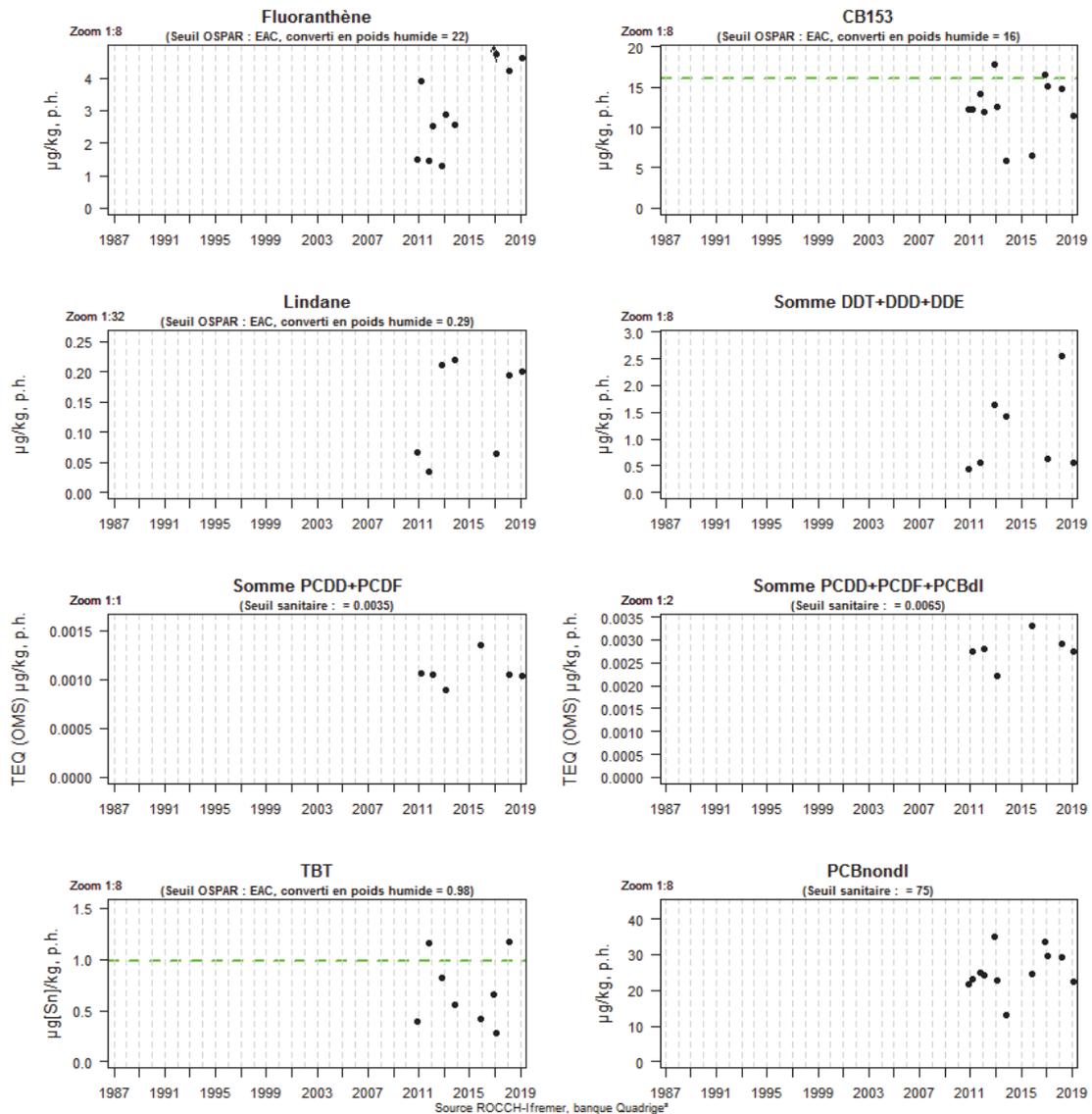
Résultats ROCCH
009-P-014 Pays de Caux Sud / Yport - Moule



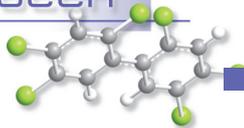
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Yport	009-P-014	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,25
				Cuivre	1,5
				Mercure	0,11
				Plomb	0,29
				Zinc	16,0

Les concentrations en plomb, cadmium et mercure dans les moules d'Yport en 2018 sont similaires à 2018, et inférieures aux seuils sanitaires. Toutefois, les médianes des concentrations 2015-2019 en cadmium (200 %), et surtout en mercure (380 %) sont largement supérieures à la médiane nationale (cf. 7.4.2). Pour le mercure, ces niveaux sont aussi très supérieurs à ceux dans l'estuaire de la Seine. Cette singularité a été expliquée par le transfert aux eaux marines du mercure dissous dans les eaux douces souterraines du Pays de Caux via les karsts des falaises, au lieu d'être piégés dans les sédiments fluviaux comme c'est le cas dans la Seine.

Résultats ROCCH
009-P-014 Pays de Caux Sud / Yport - Moule



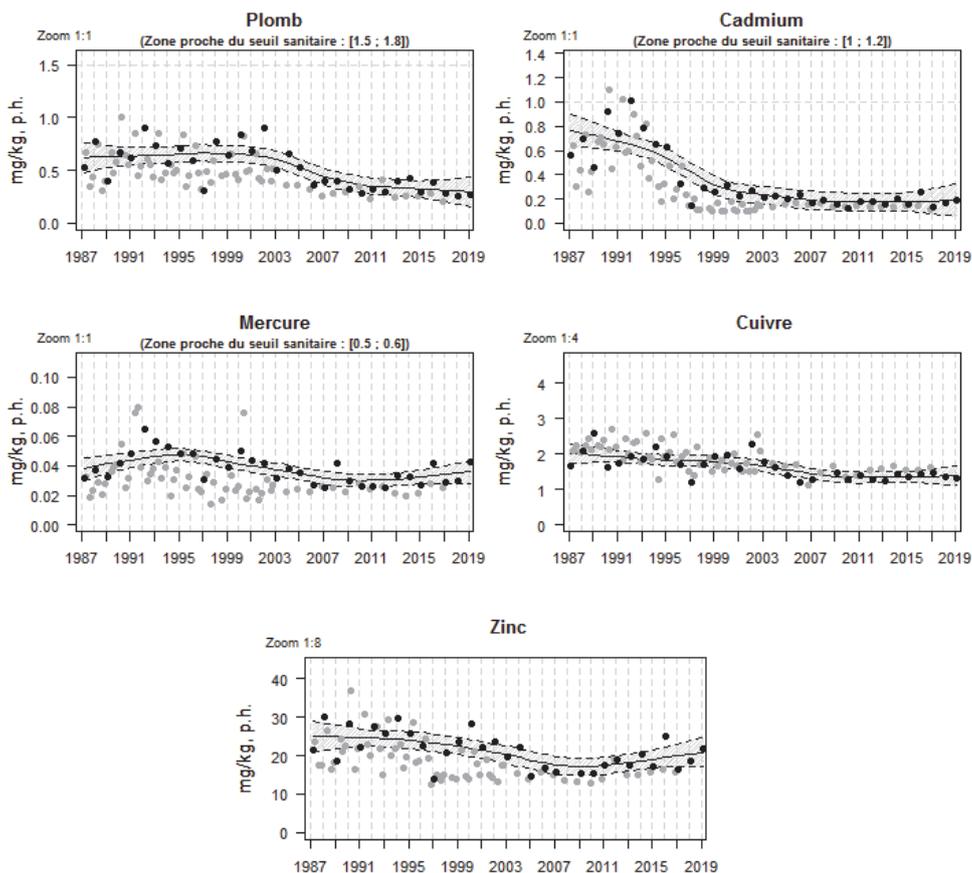
Les concentrations en contaminants organiques sont variables dans le temps dans les moules d'Yport depuis le début du suivi en 2010. Le niveau en fluoranthène est inférieur au seuil sanitaire ou critère EAC d'OSPAR en 2019. A noter que les niveaux du congénère CB153 ont souvent été proches du critère EAC d'OSPAR, mais la concentration était plus faible en 2019. Enfin, les concentrations médianes 2015-2019 à Yport sont très supérieures à la médiane nationale pour le CB153 (590 %), et un peu pour le fluoranthène (cf. 7.4.2).



ZONE 010 – BAIE DE SEINE ET ORNE – POINT N°010-P-014 – ANTIFER - DIGUE

Le port du Havre – Antifer se situe sur la rive droite de l'estuaire de la Seine à une vingtaine de kilomètre au Nord du Havre. Il s'agit d'un terminal pétrolier destiné à accueillir des superpétroliers. Le point est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1986.

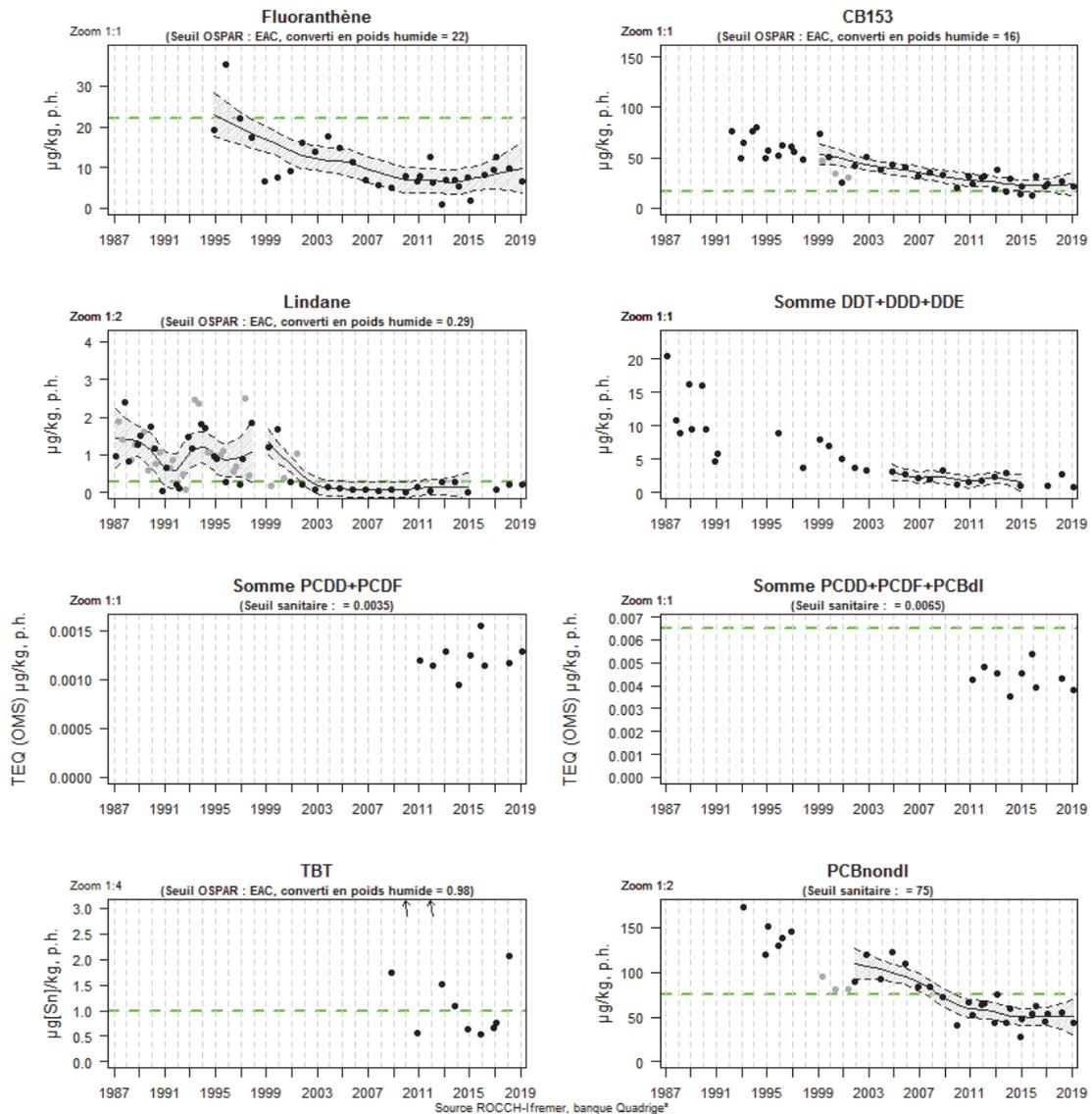
Résultats ROCCH
010-P-014 Baie de Seine et Orne / Antifer - digue - Moule



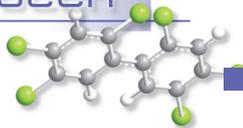
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Antifer	010-P-014	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,19
				Cuivre	1,3
				Mercure	0,043
				Plomb	0,27
				Zinc	21,8

Les concentrations en métaux lourds dans les moules d'Antifer-digue ont particulièrement diminué en plomb et cadmium depuis 1986, et sont relativement stables depuis 2014. Les résultats obtenus en 2019 sont proches de ceux de 2018 ou dans l'enveloppe de confiance. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont donc inférieures aux seuils sanitaires en 2019 (voir tableau ci-dessus), et leur concentration médiane est légèrement supérieure à la médiane nationale en cadmium, mercure, et plomb sur la période 2015-2019 (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
010-P-014 Baie de Seine et Orne / Antifer - digue - Moule



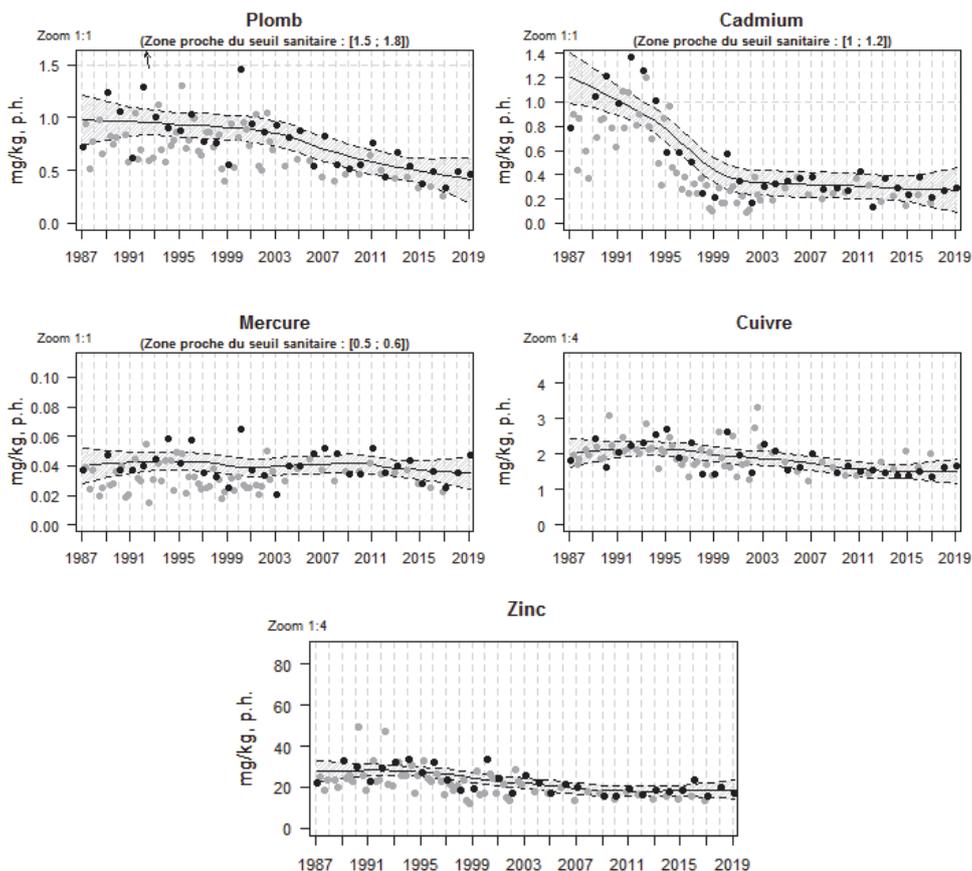
Les concentrations en fluoranthène ont diminué depuis 1995 dans les moules d'Antifer-digue, et sont inférieures au critère EAC d'OSPAR depuis 1998, comme c'est le cas en 2019. La légère augmentation observée entre 2016 et 2018 n'est pas confirmée en 2019. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont fortement diminué depuis 1992, mais sont toujours légèrement supérieurs au critère EAC d'OSPAR pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi diminué de façon importante depuis 1986, et sont inférieures au critère EAC d'OSPAR même si les niveaux semblent augmenter un peu depuis 2017. Les niveaux en DDT total sont un peu plus variables mais ont aussi fortement diminué et sont faibles en 2019. Les dioxines et furanes ne sont mesurées que depuis 2011, et leurs concentrations sont inférieures au seuil sanitaire. Enfin, les médianes des concentrations 2015-2019 à Antifer-digue sont très supérieures à la médiane nationale pour le fluoranthène (> 250 %), et le CB153 (880 %) (cf. 7.4.2). Ces résultats sont cohérents avec le fait que ce point de surveillance est sous l'influence indirecte du panache de la Seine en cas de vent de Sud-Ouest, et de par les activités portuaires de cette zone.



ZONE 011 – ESTUAIRE DE LA SEINE – POINT N°011-P-005 – VILLERVILLE

Le point Villerville est situé sur le banc du ratier, un gisement de moules au large de la plage de la commune de Villerville, à l'embouchure de la Seine, et face au port du Havre. Le point est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1979.

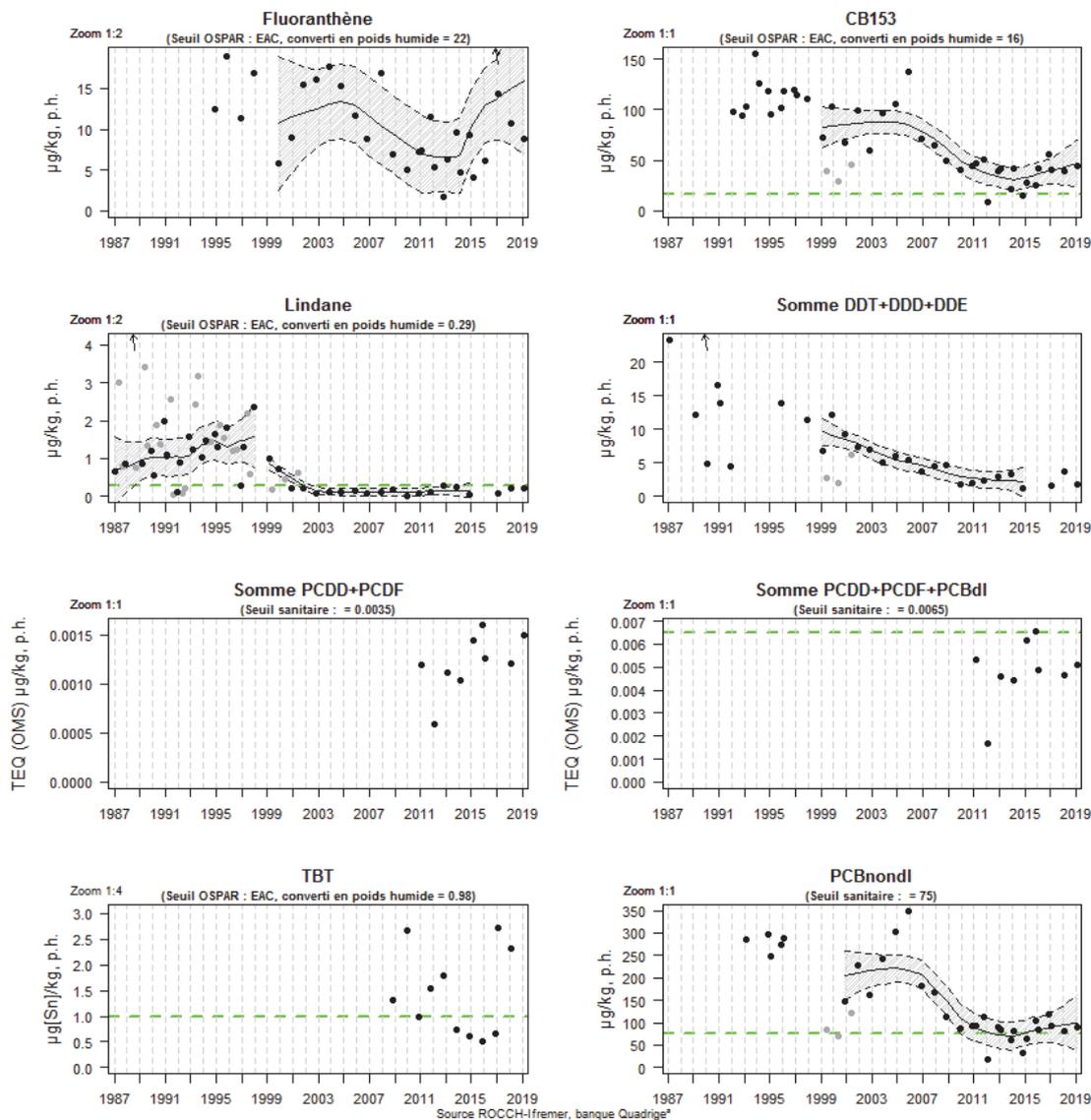
Résultats ROCCH
011-P-005 Estuaire de la Seine / Villerville - Moule



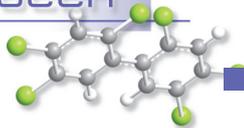
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Villerville	011-P-005	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,29
				Cuivre	1,7
				Mercure	0,047
				Plomb	0,46
				Zinc	17,8

Les concentrations en métaux dans les moules de Villerville ont diminué en plomb et particulièrement en cadmium depuis 1986, et sont relativement stables depuis 2014. Les résultats obtenus en 2019 sont proches de ceux de 2018 ou dans l'enveloppe de confiance, excepté pour le mercure qui a augmenté. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont inférieures aux seuils sanitaires en 2019 (voir tableau ci-dessus). Enfin, les concentrations médianes 2015-2019 sont supérieures à la médiane nationale pour le cadmium (> 200 %), le plomb (> 150 %), et le mercure (> 100 %) (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
011-P-005 Estuaire de la Seine / Villerville - Moule



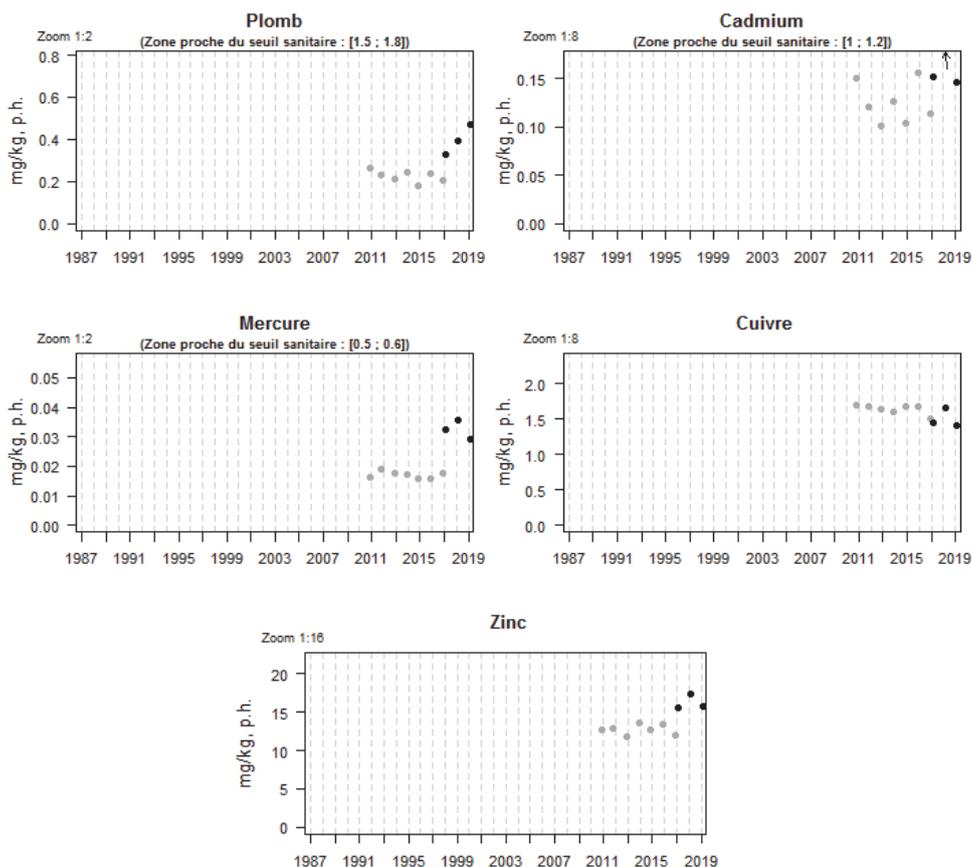
Les concentrations en fluoranthène sont très variables depuis 1995 dans les moules de Villerville, avec une tendance à la hausse depuis 2014, mais sont inférieures au critère EAC d'OSPAR. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont diminué depuis 1992, mais restent supérieurs au critère EAC d'OSPAR pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi fortement diminué depuis 1986, et ont atteint les limites de quantification qui fluctuent en fonction des laboratoires d'analyse, mais sont inférieures au critère EAC d'OSPAR. Les niveaux en DDT total sont un peu plus variables du fait des limites de quantification du laboratoire d'analyse, mais ont aussi fortement baissé depuis 1986. Pour les dioxines et furanes mesurés depuis 2011, leurs concentrations sont inférieures au seuil sanitaire. Enfin, les médianes des concentrations 2015-2019 à Villerville restent très supérieures à la médiane nationale pour le CB153 (1600 %) et le fluoranthène (290 %) (cf. 7.4.2). Ces résultats sont cohérents avec le fait que ce point est à l'embouchure de la Seine, qui est le principal vecteur de contaminants au milieu marin du littoral normand.



ZONE 010 – BAIE DE SEINE ET ORNE – POINT N°010-P-048 – VILLERS-SUR-MER

Le point Villers-sur-Mer se situe sur la rive gauche de l'estuaire de la Seine, 12 km au Sud du point Villerville. La chronique des données à Villers-sur-Mer est relativement courte (début en 2010), car ce point a été créé dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE. Aussi, les données sont encore insuffisantes pour pouvoir évaluer les tendances. Les mesures en 2011-2016 ont été faites au 4^e trimestre (stratégie environnementale), et en février en 2017-2019 (fusion avec la stratégie sanitaire).

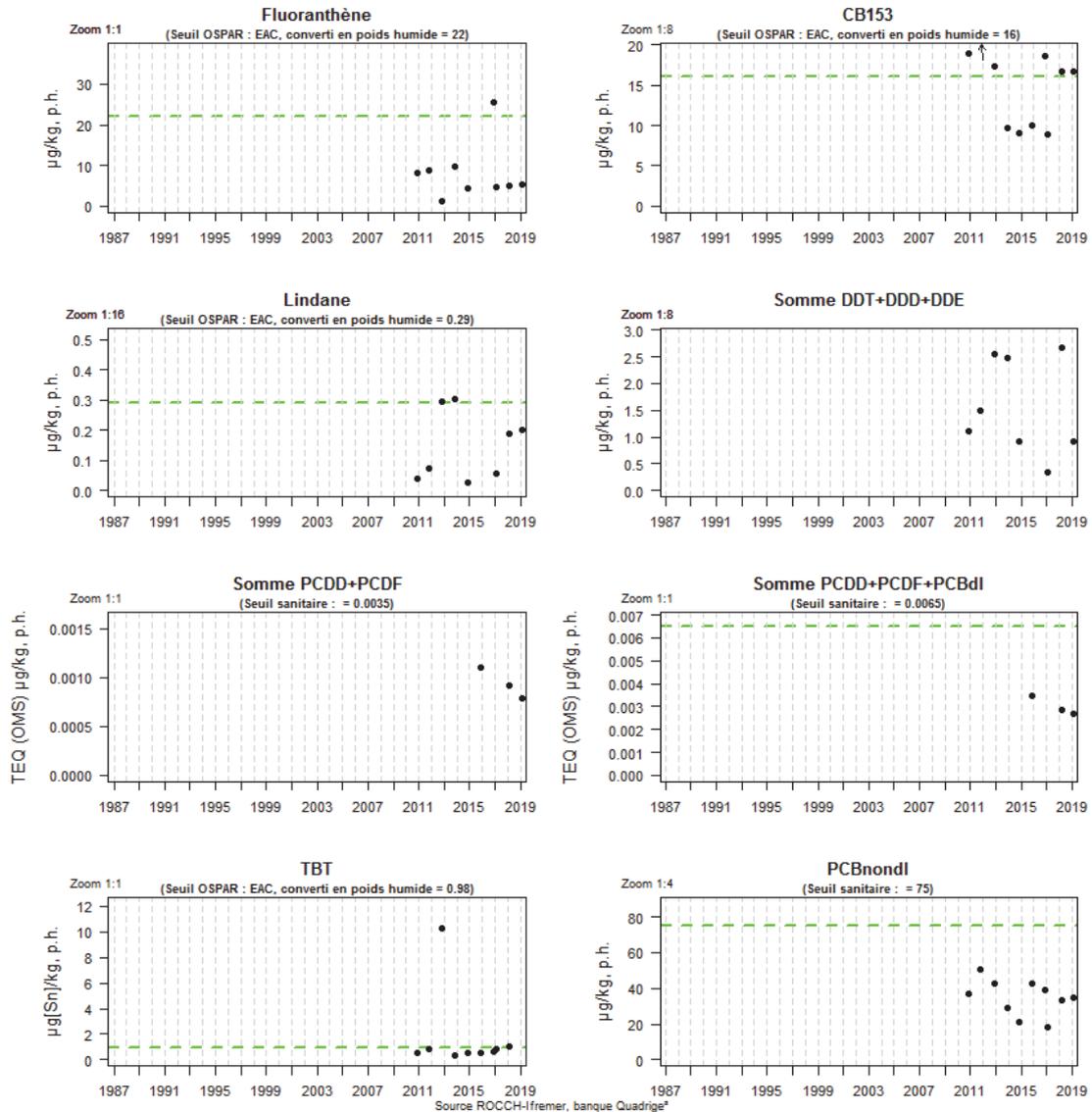
Résultats ROCCH
010-P-048 Baie de Seine et Orne / Villers sur mer - Moule



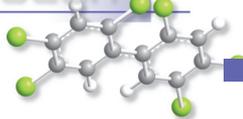
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Villers sur Mer	010-P-048	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,15
				Cuivre	1,4
				Mercure	0,029
				Plomb	0,47
				Zinc	15,7

Les concentrations en cadmium, mercure, cuivre et zinc dans les moules de Villers-sur-Mer en 2019 sont similaires à 2018, excepté pour le plomb qui tend à augmenter depuis 2017, et sont bien inférieures aux seuils sanitaires. Ces niveaux depuis 2017 apparaissent supérieurs à la chronique 2010-2016 du fait du changement de période d'échantillonnage, ce phénomène étant dû au cycle de vie des moules. En outre, les médianes des concentrations 2015-2019 en cadmium, plomb, et mercure sont légèrement supérieures à la médiane nationale (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
010-P-048 Baie de Seine et Orne / Villers sur mer - Moule



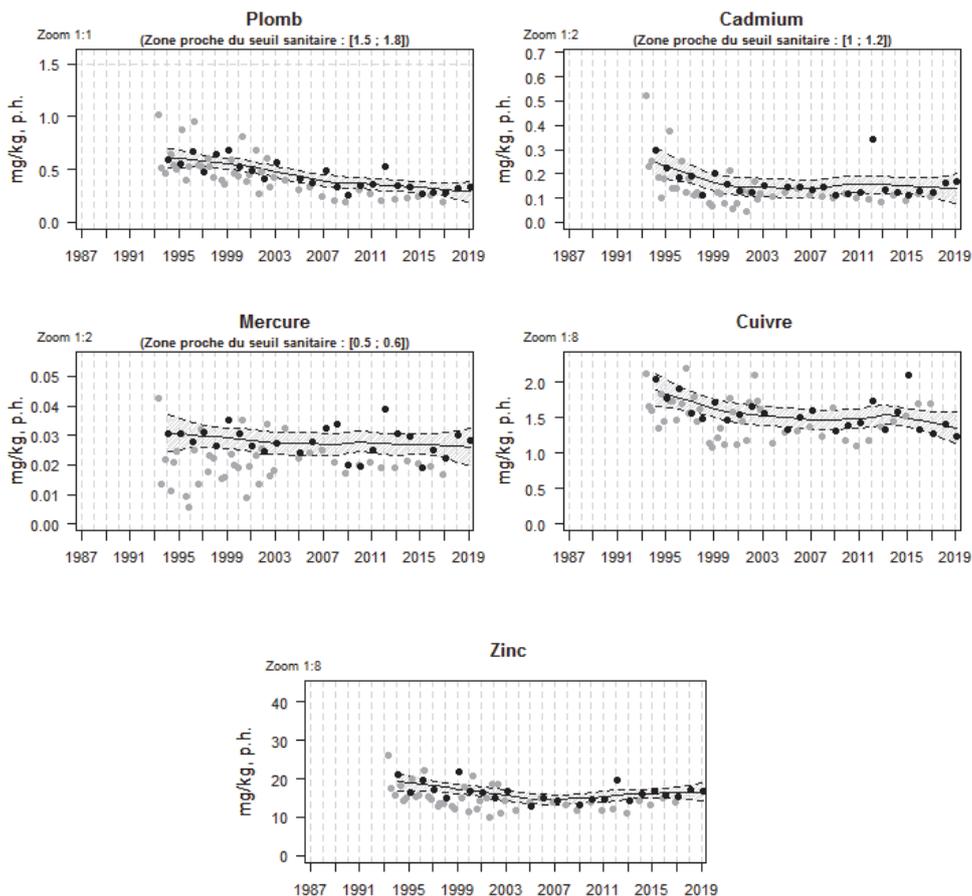
Les concentrations en contaminants organiques ont été variables dans le temps dans les moules de Villers-sur-Mer depuis le début du suivi en 2010. Les niveaux sont inférieurs aux seuils sanitaires ou critères EAC d'OSPAR en 2019, excepté pour le CB153 dont les concentrations sont supérieures au critère EAC, comme en 2010 - 2012, 2016, 2018 et 2019 pour le CB153. Enfin, les concentrations médianes 2015-2019 à Villers-sur-Mer sont très supérieures à la médiane nationale pour le CB153 (660 %), et un peu pour le fluoranthène (> 150 %) (cf. 7.4.2).



ZONE 010 – BAIE DE SEINE ET ORNE – POINT N°010-P-120 – OUISTREHAM

Le point Ouistreham est à proximité du terminal de liaison des ferries transmanche vers Portsmouth (Royaume-Uni) créée en 1986, et de l'embouchure du canal de Caen à la mer menant au port de commerce de Caen. Ce point est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1993.

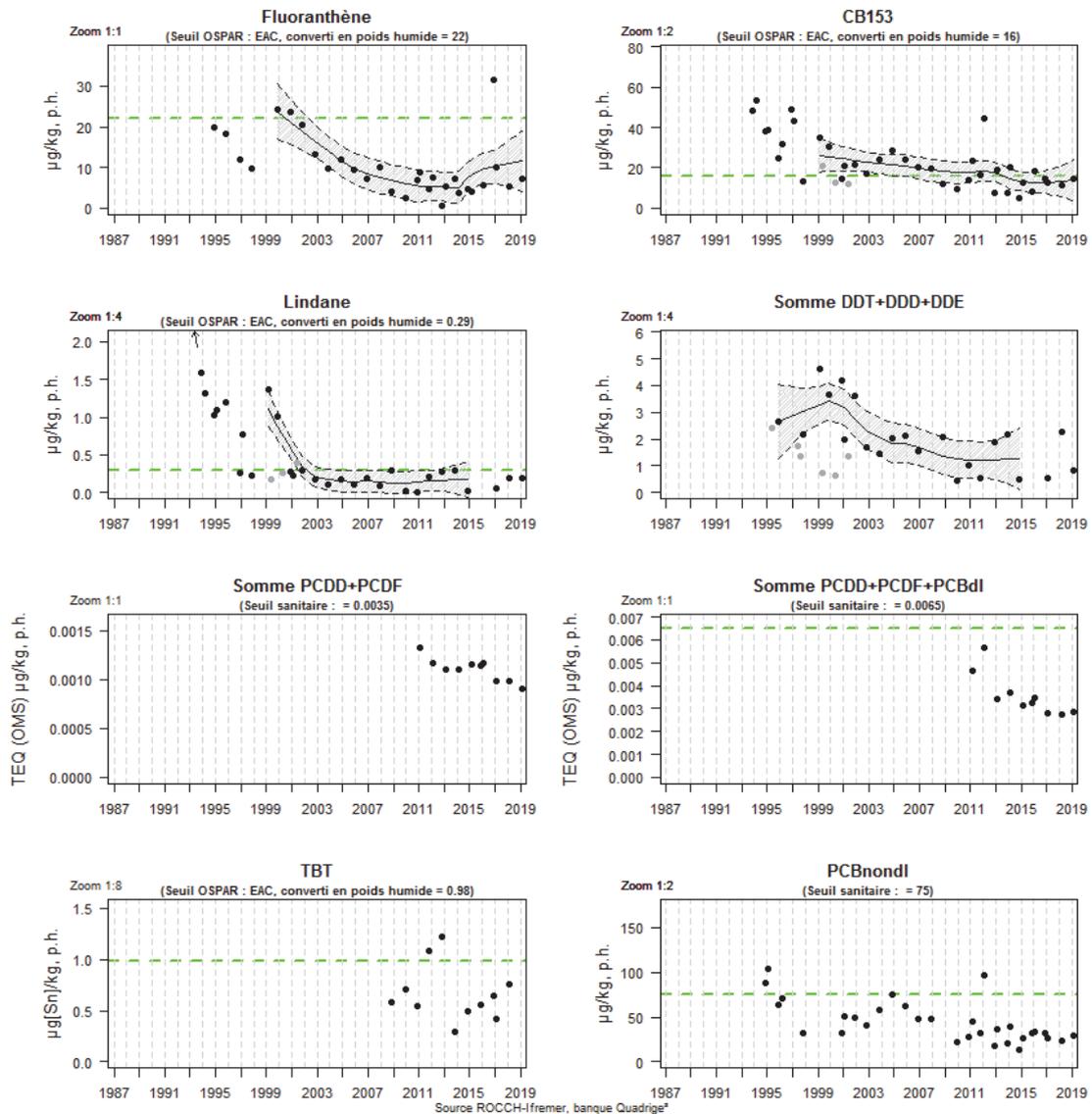
Résultats ROCCH
010-P-120 Baie de Seine et Orne / Ouistreham - Moule



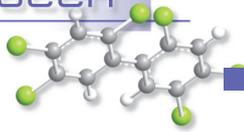
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Ouistreham	010-P-120	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,17
				Cuivre	1,2
				Mercure	0,028
				Plomb	0,34
				Zinc	16,8

Les concentrations en métaux dans les moules de Ouistreham ont diminué en plomb et cadmium depuis 1993, et sont relativement stables depuis 2014. Les résultats obtenus en 2019 sont proches de ceux de 2018 ou dans l'enveloppe de confiance. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont donc inférieures aux seuils sanitaires en 2019 (voir tableau ci-dessus). Enfin, les concentrations médianes 2015-2019 sont proches ou inférieure à la médiane nationale pour tous les métaux (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
010-P-120 Baie de Seine et Orne / Ouistreham - Moule



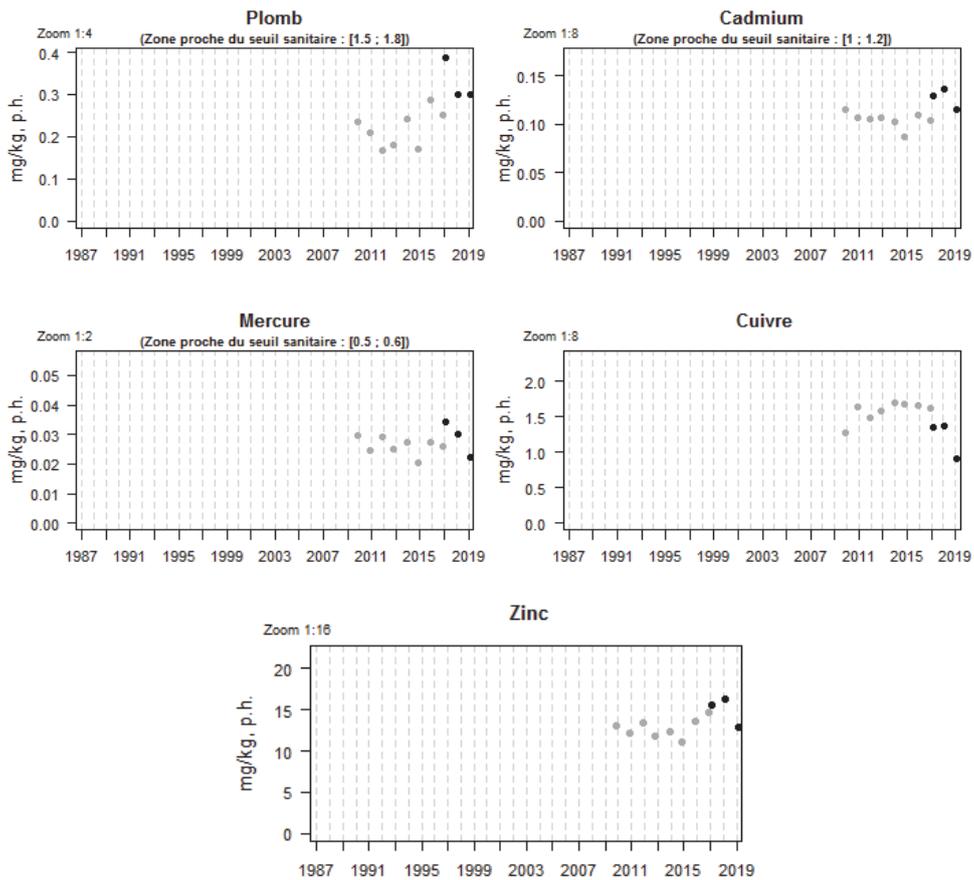
Les concentrations en fluoranthène ont diminué depuis 1995 dans les moules de Ouistreham, et sont inférieures au critère EAC d’OSPAR depuis 2001, excepté en novembre 2016. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont diminué depuis 1993, et sont passés en deçà du critère EAC d’OSPAR en novembre 2016 pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi diminué de façon importante depuis 1993, et sont inférieures au critère EAC d’OSPAR. Les niveaux en DDT total sont un peu plus variables du fait des limites de quantification du laboratoire d’analyse, et la concentration est similaire à 2017. Pour les dioxines et furanes mesurées depuis 2011, leurs concentrations semblent diminuer et sont inférieures au seuil sanitaire. Enfin, les médianes des concentrations 2015-2019 à Ouistreham restent très supérieures à la médiane nationale pour le CB153 (510 %), et un peu pour le fluoranthène (près de 200 %) (cf. 7.4.2).



ZONE 012 – COTE DE NACRE – POINT N°012-P-009 – MEUVAINES OUEST

Le point Meuvaines Ouest est situé dans la zone ostréicole de Meuvaines de 65 ha, implantée depuis 1978 sur la côte de nacre, à l'Est d'Arromanches. Le littoral est relativement peu urbanisé, dans un secteur plutôt agricole et attractif pour le tourisme balnéaire. La chronique des données à Meuvaines Ouest est relativement courte (début en 2009), car ce point a été créé dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE. Aussi, les données sont encore insuffisantes pour pouvoir évaluer les tendances. Les mesures en 2009-2016 ont été faites au 4^e trimestre, et en février en 2017-2019.

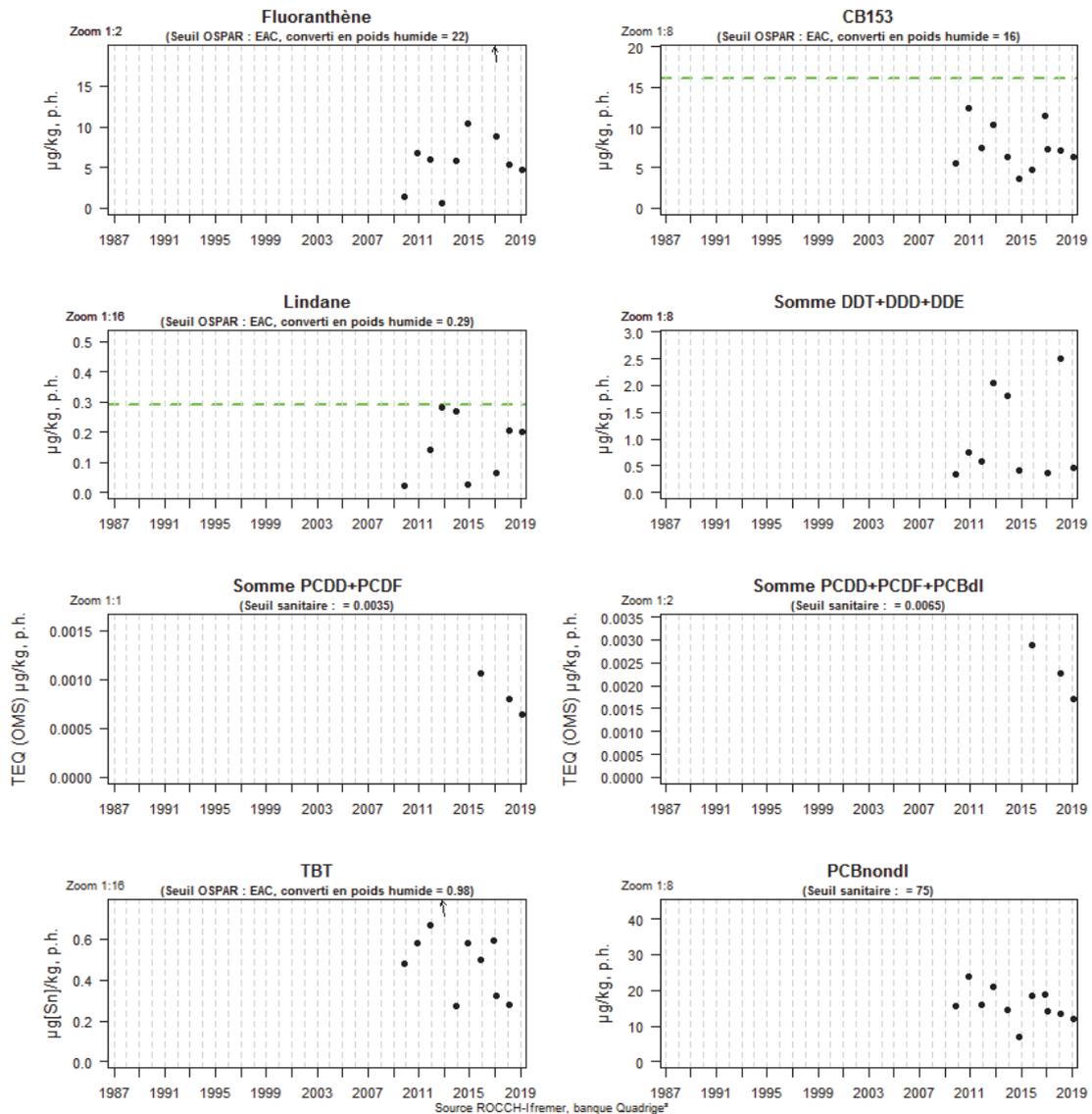
Résultats ROCCH
012-P-009 Côte de Nacre / Meuvaines ouest - Moule



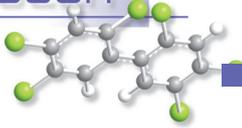
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Meuvaines	012-P-009	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,12
				Cuivre	0,92
				Mercure	0,022
				Plomb	0,30
				Zinc	12,9

Les concentrations en plomb, cadmium et mercure dans les moules de Meuvaines Ouest en 2019 sont inférieures ou similaires (pour cadmium) à 2019, et bien inférieures aux seuils sanitaires. En outre, les médianes des concentrations 2015-2019 en plomb et mercure sont légèrement supérieures à la médiane nationale (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
012-P-009 Côte de Nacre / Meuvaines ouest - Moule



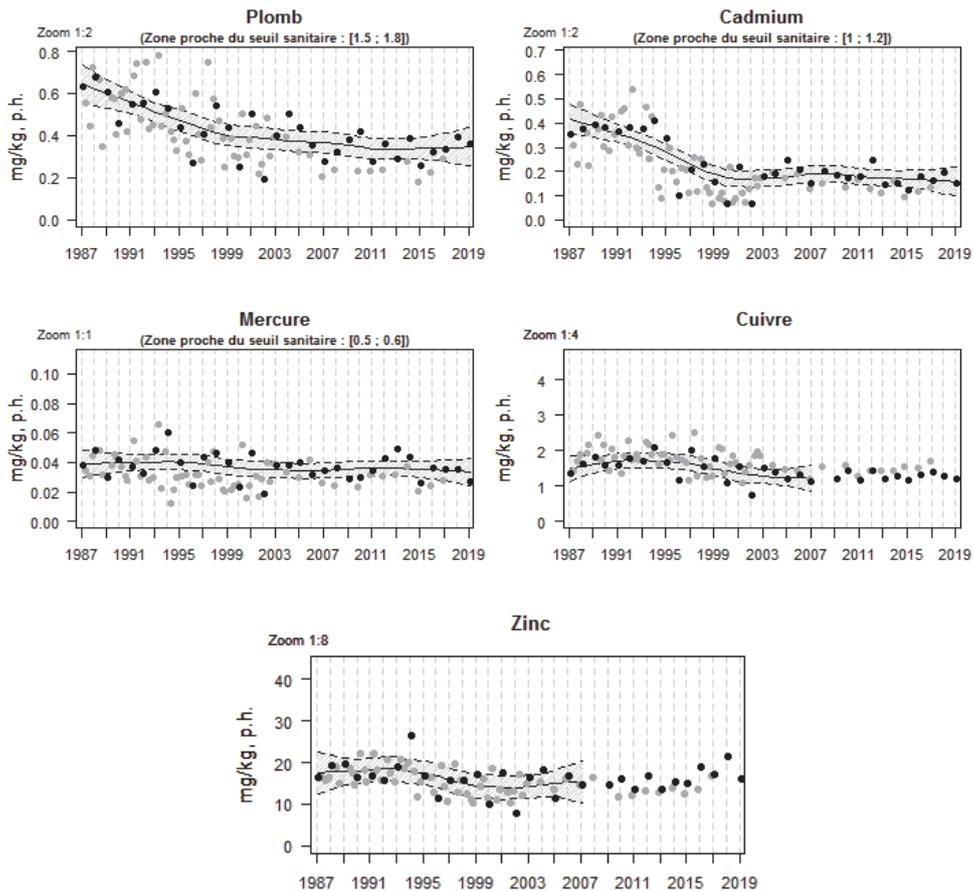
Les concentrations en contaminants organiques sont variables dans le temps dans les moules de Meuvaines Ouest depuis le début du suivi en 2009. Les niveaux sont inférieurs aux seuils sanitaires ou critères EAC d'OSPAR en 2019, même si le critère EAC a été dépassé une fois fin 2016 pour le fluoranthène. Le critère a été frôlé en 2012 et 2013 pour le lindane, mais les mesures étaient inférieures à la limite de quantification du laboratoire d'analyse qui était proche de l'EAC après conversion en poids humide. Enfin, les concentrations médianes 2015-2019 à Meuvaines Ouest restent très supérieures à la médiane nationale pour le CB153 (290 %), et en fluoranthène (> 200 %) probablement du fait de la forte mesure en 2016 (cf. 7.4.2).



ZONE 013 – COTE DU BESSIN – POINT N°013-P-001 – PORT EN BESSIN

Le point Port-en-Bessin est situé sur le platier rocheux du côté Est du port de pêche de Port-en-Bessin, dans une anfractuosité de hautes falaises, d'où ressort une résurgence de l'Aure. Ce point est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1981.

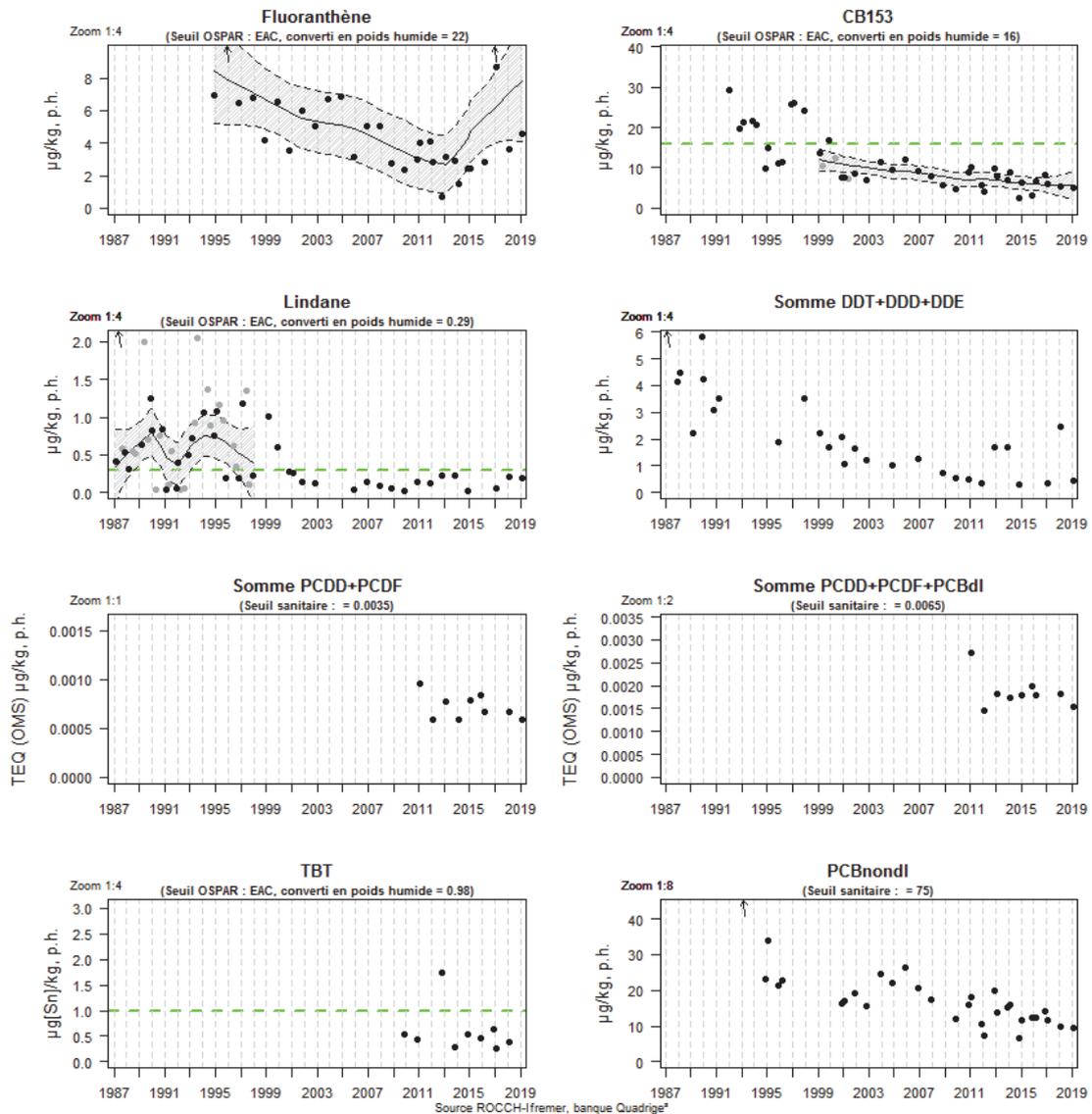
Résultats ROCCH
013-P-001 Côte du Bessin / Port en Bessin - Moule



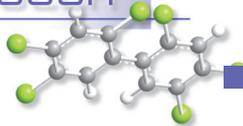
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (�g/kg p.h.)
Port-en-Bessin	013-P-001	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,15
				Cuivre	1,2
				Mercure	0,027
				Plomb	0,36
				Zinc	16,2

Les concentrations en métaux dans les moules de Port-en-Bessin ont diminué en plomb et cadmium depuis 1986, et sont relativement stables depuis 2014 pour tous excepté le zinc. Les résultats obtenus en 2019 sont légèrement inférieurs à ceux de 2018 dans l'enveloppe de confiance. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont donc inférieures aux seuils sanitaires en 2019 (voir tableau ci-dessus). Les concentrations médianes 2015-2019 sont légèrement supérieures à la médiane nationale pour le cadmium, le mercure, et le plomb (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
013-P-001 Côte du Bessin / Port en Bessin - Moule



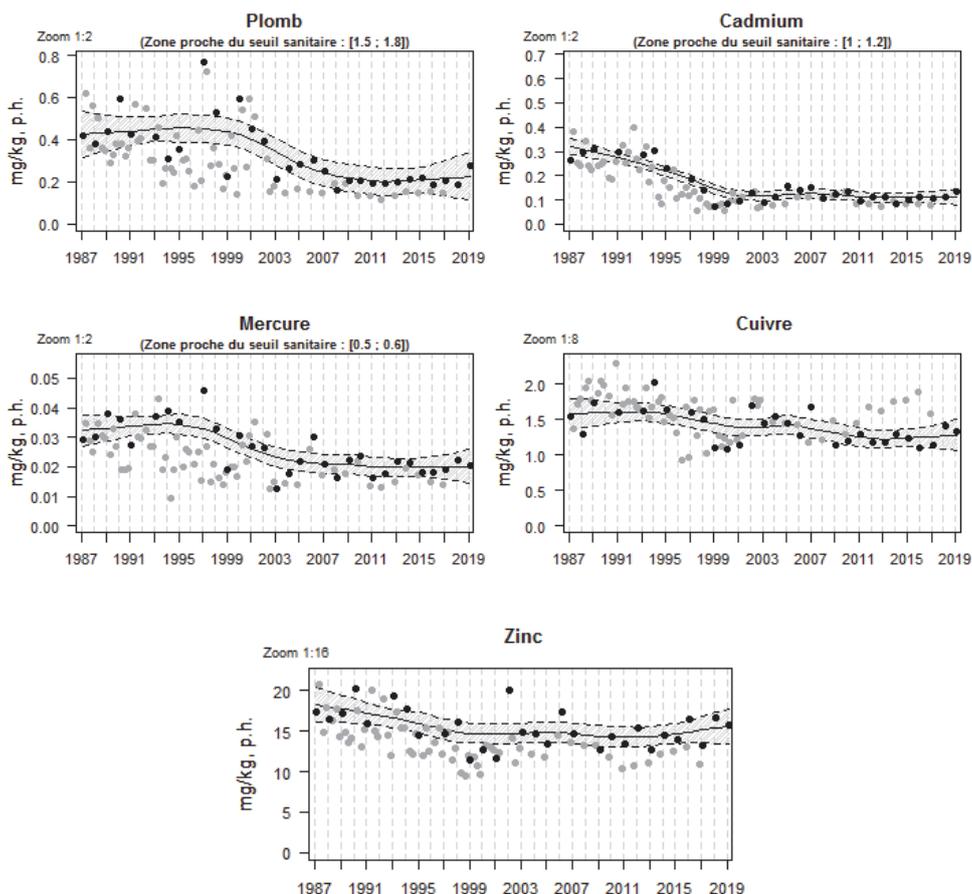
Les concentrations en fluoranthène ont diminué de 1995 à 2013 dans les moules de Port-en-Bessin, mais tendent à remonter depuis 2014, tout en restant inférieures au critère EAC d’OSPAR. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont diminué de façon assez constante depuis 1992, et sont passés en deçà du critère EAC d’OSPAR en 2000 pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi diminué de façon importante depuis 1993, et sont juste en deçà du critère EAC d’OSPAR, mais ceci est dû au fait que les mesures sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire d’analyse qui est proche de l’EAC après conversion en poids humide. Les niveaux en DDT total sont un peu plus variables du fait des limites de quantification du laboratoire d’analyse, mais ont fortement diminué depuis 1987. Pour les dioxines et furanes mesurées depuis 2011, leurs concentrations semblent stables et sont inférieures au seuil sanitaire. Enfin, les médianes des concentrations 2015-2019 à Port-en-Bessin restent très supérieures à la médiane nationale pour le CB153 (> 200 %) (cf. 7.4.2).



ZONE 014 – BAIE DES VEYS – POINT N°014-P-007 – BDV GRANDCAMP OUEST

Le point Bdv Grandcamp ouest est situé dans la zone ostréicole de Grandcamp-Maisy de 175 ha, implantée depuis la fin des années 1960 dans la baie des Vey, où débouchent plusieurs cours d'eau par deux chenaux : la *Vire* et l'*Aure* via le canal d'Isigny, et la *Douve* et la *Taute* via le canal de Carentan. Ces rivières drainent un vaste bassin versant où prédominent les activités agricoles. Ce point est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1981.

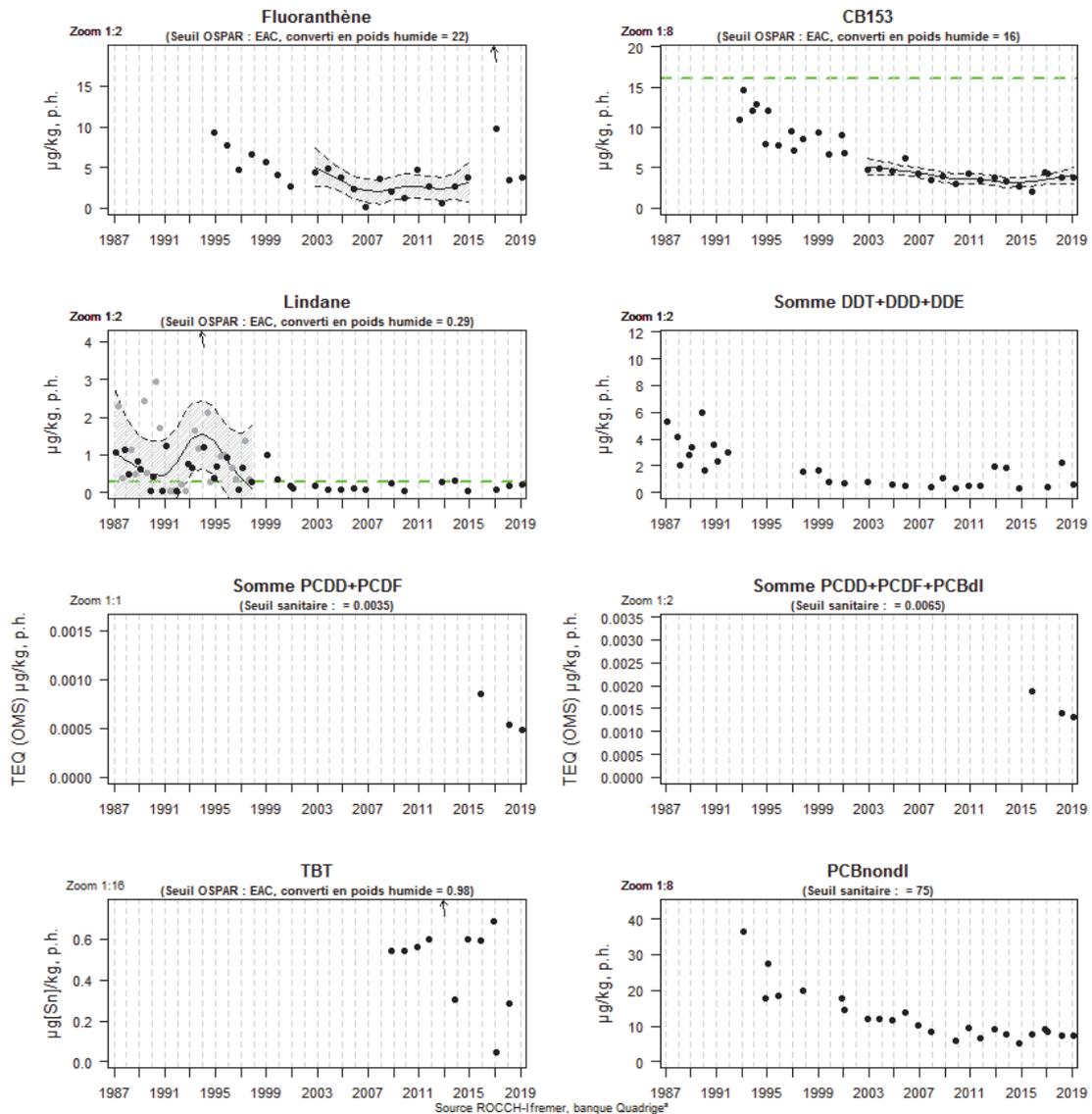
Résultats ROCCH
014-P-007 Baie des Vey / Bdv Grandcamp ouest - Moule



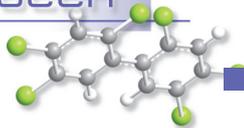
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
BDV Grandcamp Ouest	014-P-007	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,14
				Cuivre	1,3
				Mercure	0,021
				Plomb	0,28
				Zinc	15,8

Les concentrations en métaux dans les moules de Bdv Grandcamp ouest ont diminué en plomb, cadmium et mercure depuis 1986, et sont relativement stables depuis 2014. Les résultats obtenus en 2019 sont proches de ceux de 2018 et dans l'enveloppe de confiance. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont inférieures aux seuils sanitaires en 2019 (voir tableau ci-dessus). Les concentrations médianes 2015-2019 sont inférieures à la médiane nationale pour tous les métaux présentés (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
014-P-007 Baie des Veys / Bdv Grandcamp ouest - Moule



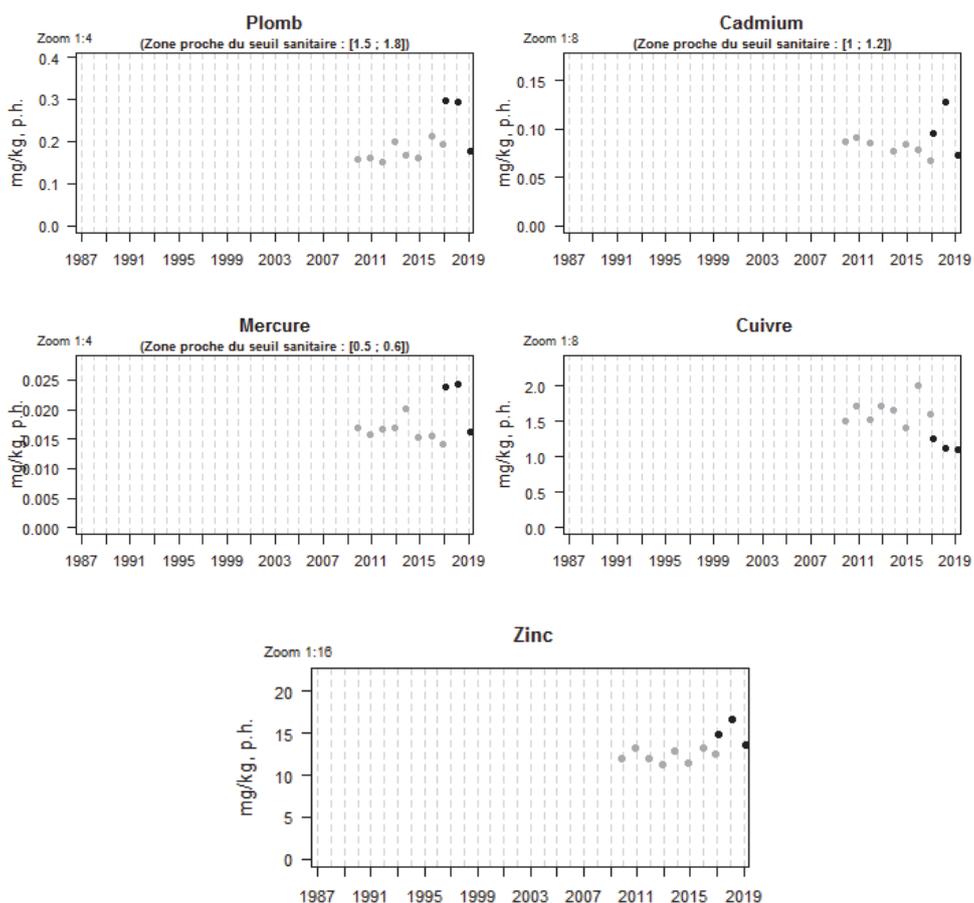
Les concentrations en fluoranthène ont diminué entre 1995 et 2006 dans les moules de Bdv Grandcamp ouest, puis sont restées relativement stables excepté en 2016 et 2017, mais ont toujours été inférieures au critère EAC d’OSPAR. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont fortement diminué depuis 1992, et sont restés en deçà du critère EAC d’OSPAR pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi diminué de façon importante depuis 1986 malgré un rebond entre 1993 et 1994. Elles sont juste en deçà du critère EAC d’OSPAR, ce qui est dû au fait que les mesures sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire d’analyse qui est proche de l’EAC après conversion en poids humide. Les niveaux en DDT total sont un peu plus variables du fait des limites de quantification du laboratoire d’analyse, mais ont globalement fortement diminué. Pour les dioxines et furanes mesurées depuis 2016, leurs concentrations sont inférieures au seuil sanitaire. Enfin, les médianes des concentrations 2015-2019 à Bdv Grandcamp ouest restent bien supérieures à la médiane nationale pour le fluoranthène (près de 200 %), et un peu pour le CB153 (150 %) (cf. 7.4.2).



ZONE 014 – BAIE DES VEYS – POINT N°014-P-017 – SAINT GERMAIN DE VARREVILLE

Le point Saint Germain de Varreville est situé dans la zone conchylicole d'Utah beach-Quinéville, sur la côte Est du Cotentin, sous l'influence des apports de la baie des Veys. La chronique des données à Saint Germain de Varreville est relativement courte (début en 2009), car ce point a été créé dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE. Aussi, les données sont encore insuffisantes pour pouvoir évaluer les tendances. Les mesures en 2009-2016 ont été faites au 4^e trimestre (stratégie environnementale), et en février en 2017-2019 (fusion avec la stratégie sanitaire).

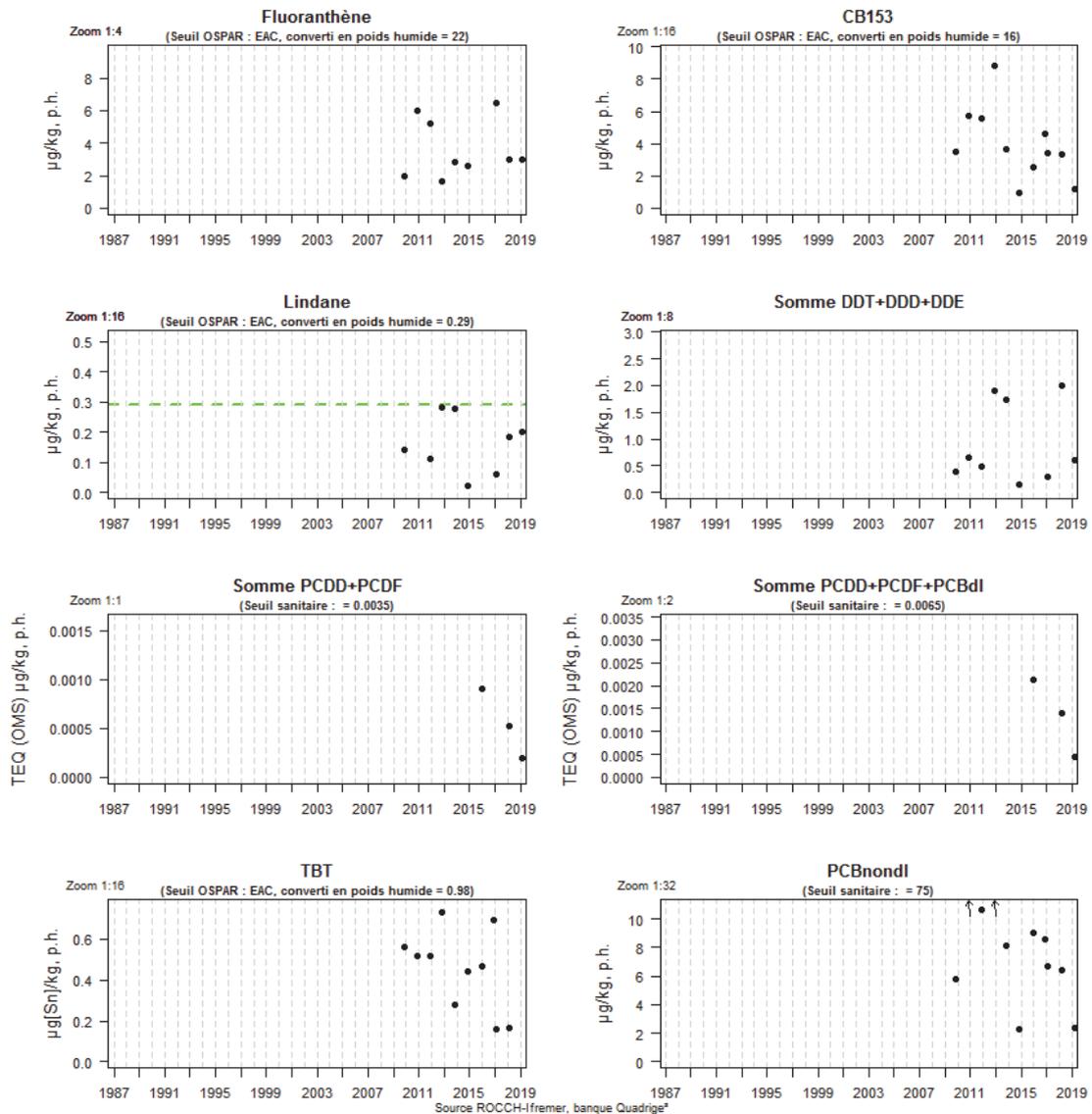
Résultats ROCCH
014-P-017 Baie des Veys / St Germain de Varreville - Moule



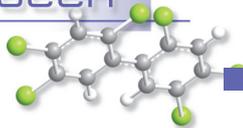
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg.p.h)
Saint Germain de Varreville	014-P-017	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,073
				Cuivre	1,1
				Mercure	0,016
				Plomb	0,16
				Zinc	12,4

Les concentrations en plomb, cadmium et mercure (voir tableau ci-dessus) en 2019 dans les moules de Saint Germain de Varreville sont plus faibles qu'en 2018 excepté pour le cuivre, et sont bien inférieures aux seuils sanitaires. En outre, la médiane des concentrations 2015-2019 en plomb est légèrement supérieure à la médiane nationale (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
014-P-017 Baie des Veys / St Germain de Varreville - Moule



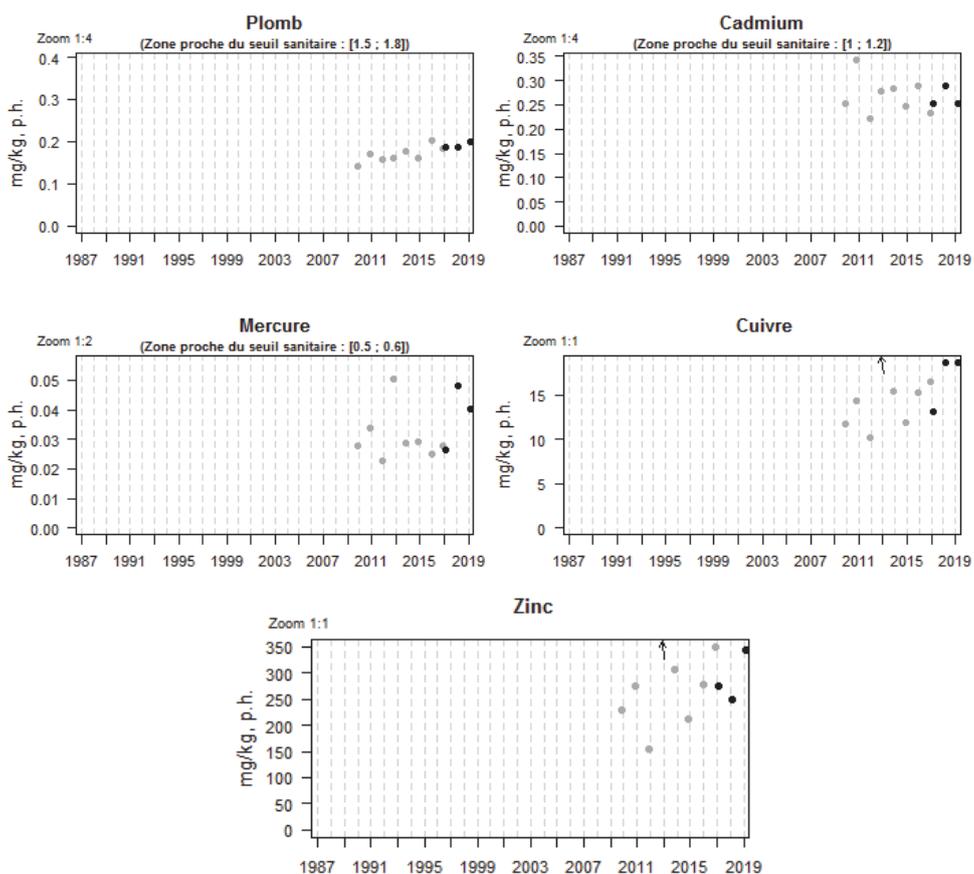
Les concentrations en contaminants organiques sont variables dans le temps dans les moules de Saint Germain de Varreville depuis le début du suivi en 2009, et en 2019 sont soit similaires, soit inférieures à 2018. Les niveaux sont inférieurs aux seuils sanitaires ou critères EAC d'OSPAR en 2019. Le critère a été frôlé en 2012 et 2013 pour le lindane, mais les mesures étaient inférieures à la limite de quantification du laboratoire d'analyse qui était proche de l'EAC après conversion en poids humide. Enfin, les concentrations médianes 2015-2019 à Saint Germain de Varreville sont encore légèrement supérieures à la médiane nationale pour le CB153 (> 100 %), mais bien inférieures en fluoranthène (cf. 7.4.2).



ZONE 015 – RAVENOVILLE - SAINT VAAST - BARFLEUR – POINT N°015-P-005 – MORSALINES

Le point Morsalines est le seul point « huîtres » du suivi en Normandie, et est situé dans la zone ostréicole de Morsalines sur la côte Est du Cotentin, sous l'influence des apports de la baie des Veys et un peu de la *Saire*. La chronique des données à Morsalines est relativement courte (début en 2009), car ce point a été créé dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE. Aussi, les données sont encore insuffisantes pour pouvoir évaluer les tendances. Les mesures en 2009-2016 ont été faites au 4^e trimestre (stratégie environnementale), et en février en 2017-2019 (fusion avec la stratégie sanitaire).

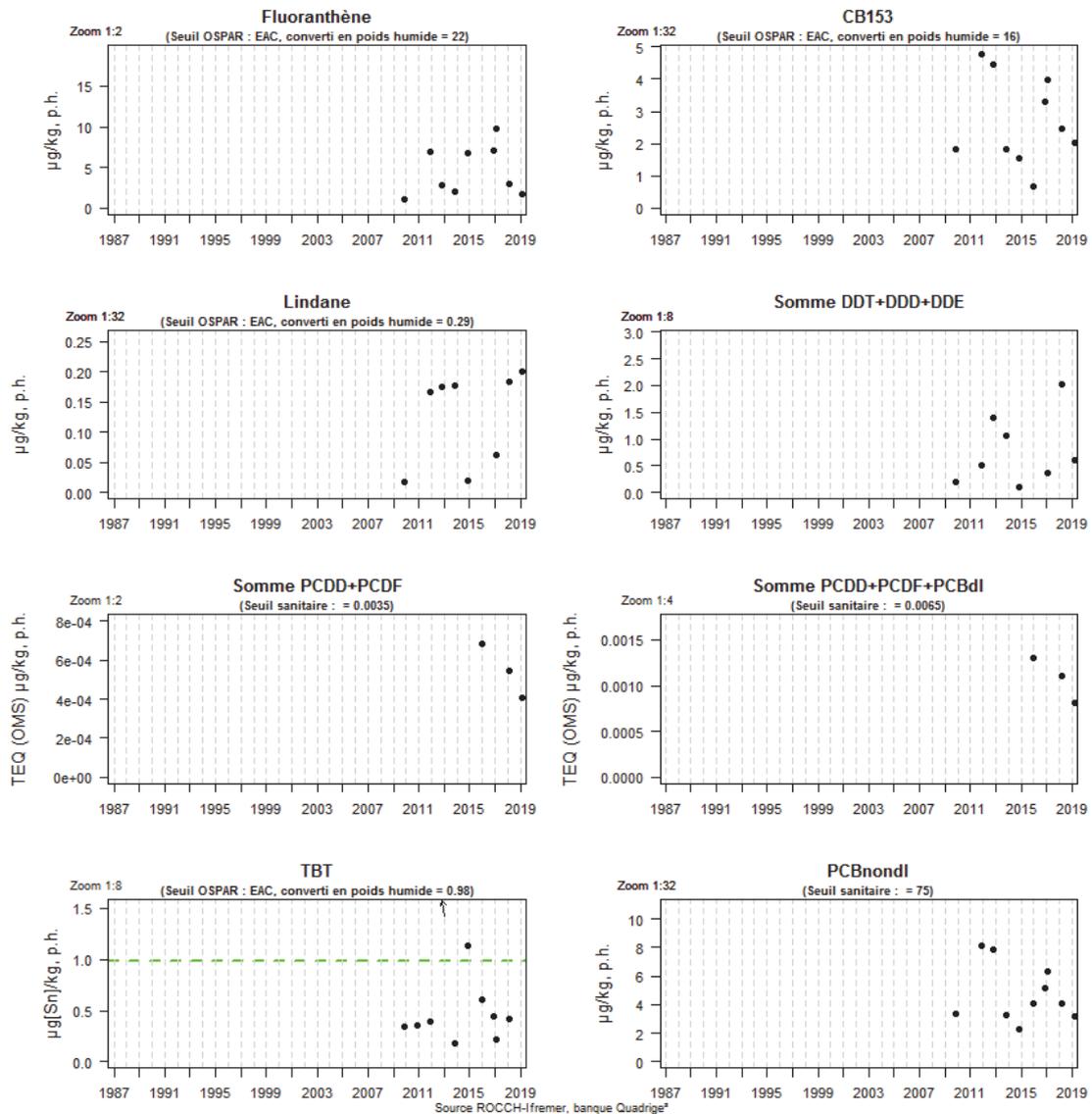
Résultats ROCCH
015-P-005 Ravenoville - Saint Vaast - Barfleur / Morsalines - Huître creuse



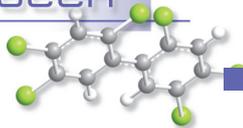
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Morsalines	015-P-005	19/02/2019	<i>Crassostrea gigas</i>	Cadmium	0,25
				Cuivre	18,8
				Mercure	0,040
				Plomb	0,20
				Zinc	344,6

Les concentrations en plomb, cadmium et mercure en 2019 (voir tableau ci-dessus) dans les huîtres de Morsalines sont similaires ou inférieures à 2018 excepté en zinc, et sont bien inférieures aux seuils sanitaires. En outre, les médianes des concentrations 2015-2019 sont inférieures ou proches de la médiane nationale dans les huîtres pour tous les métaux présentés (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
015-P-005 Ravenoville - Saint Vaast - Barfleur / Morsalines - Huître creuse



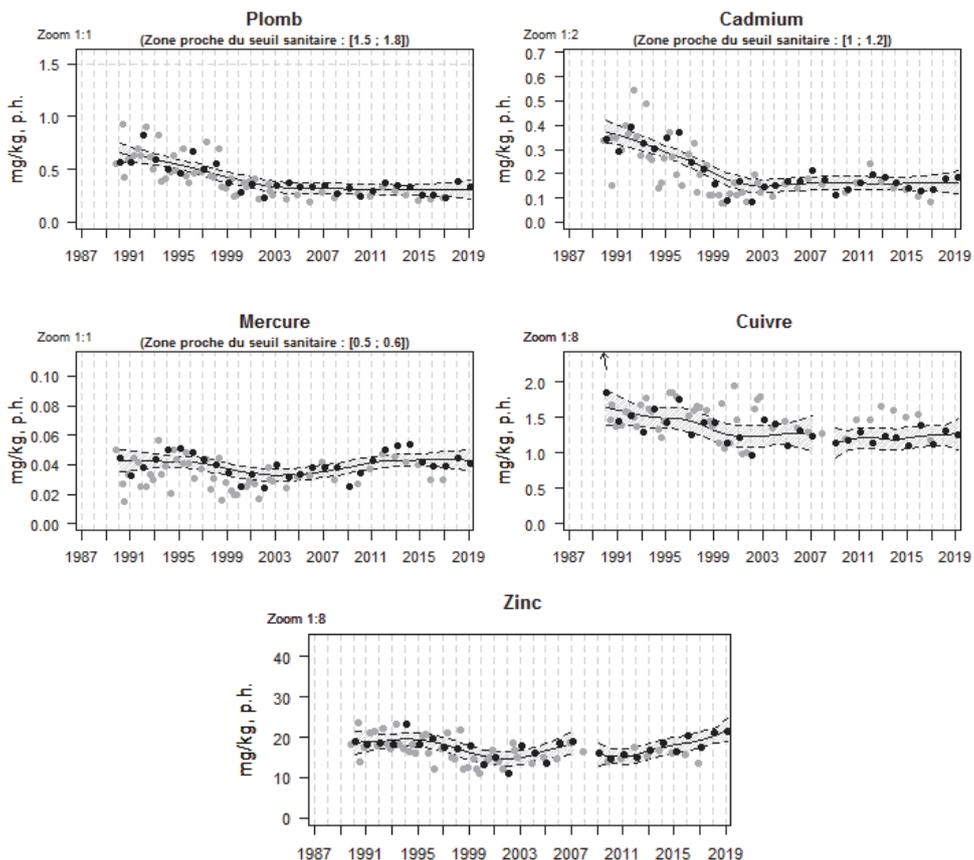
Les concentrations en contaminants organiques sont variables dans le temps dans les huîtres de Morsalines depuis le début du suivi en 2009, mais en 2019 les niveaux sont similaires ou inférieurs à 2018. Les concentrations sont inférieures aux seuils sanitaires ou critères EAC d'OSPAR en 2019. Les résultats pour le lindane et le DDT total sont impactés par le fait que la plupart sont inférieurs à la limite de quantification du laboratoire d'analyse, dont la valeur varie en fonction du laboratoire. Enfin, la concentration médiane 2015-2019 à Morsalines est légèrement supérieure à la médiane nationale pour le fluoranthène (< 150 %), mais est bien inférieure en CB153 (cf. 7.4.2).



ZONE 015 – RAVENOVILLE - SAINT VAAST - BARFLEUR – POINT N°015-P-035 – LE MOULARD

Le point Le Moulard est un des deux seuls points issus du large, le gisement des moules de Barfleur, situé sur la côte Est du Cotentin, sous l'influence de la *Saire* dont le bassin versant est particulièrement occupé par des cultures maraîchères. Le point est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1989.

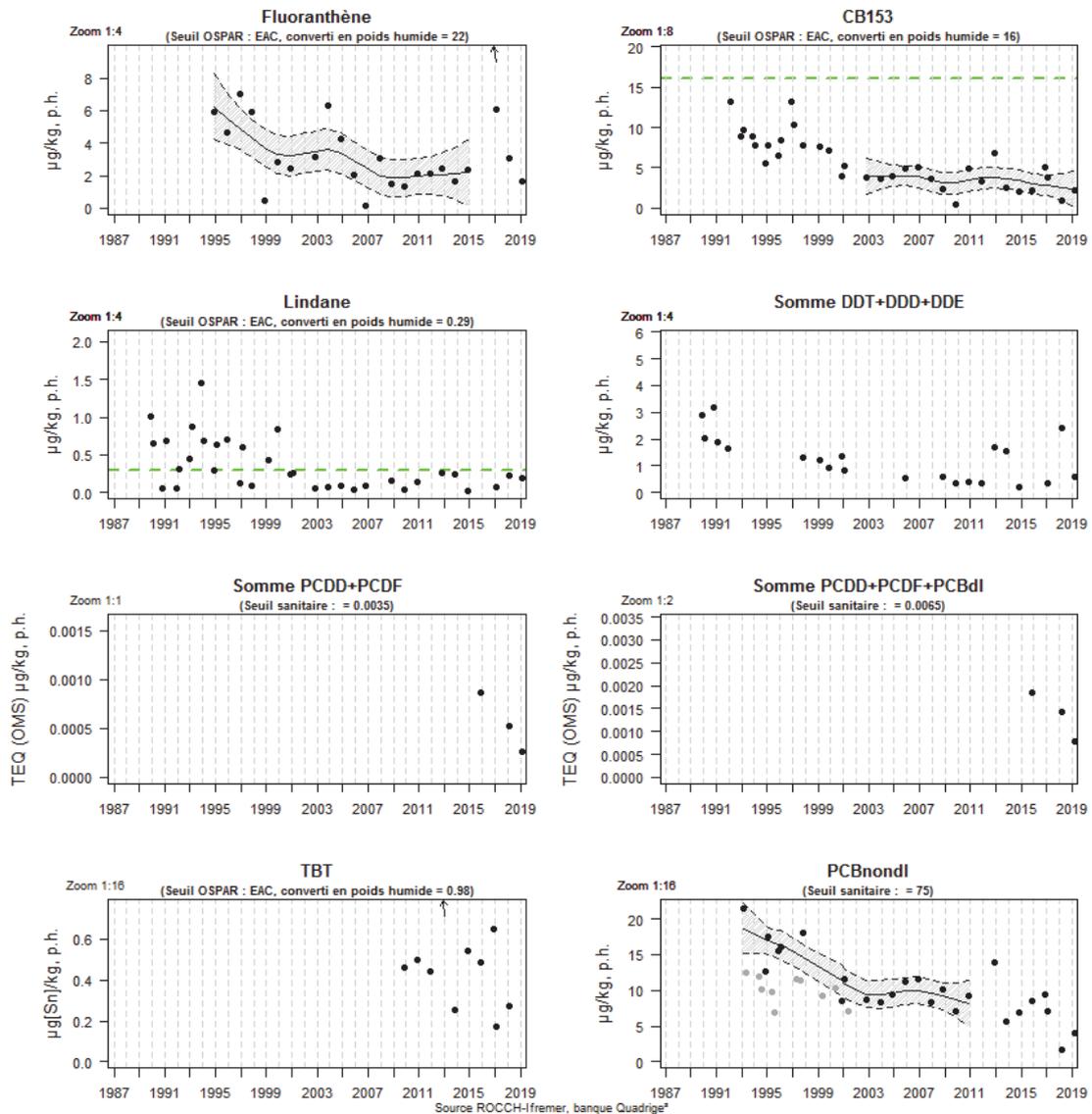
Résultats ROCCH
015-P-035 Ravenoville - Saint Vaast - Barfleur / Le Moulard - Moule



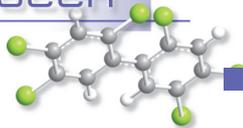
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Le Moulard	015-P-035	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,18
				Cuivre	1,3
				Mercure	0,041
				Plomb	0,34
				Zinc	21,6

Les concentrations en métaux dans les moules de Le Moulard ont diminué en plomb et cadmium depuis 1989, et sont relativement stables depuis 2014, excepté pour le zinc qui tend à augmenter depuis 2013. Les résultats obtenus en 2019 sont proches de ceux de 2018 et dans l'enveloppe de confiance. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont inférieures aux seuils sanitaires en 2019. La concentration médiane 2015-2019 est supérieure à la médiane nationale pour le mercure (> 150 %), et similaire à cette médiane pour les autres métaux présentés (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
015-P-035 Ravenoville - Saint Vaast - Barfleur / Le Moulard - Moule



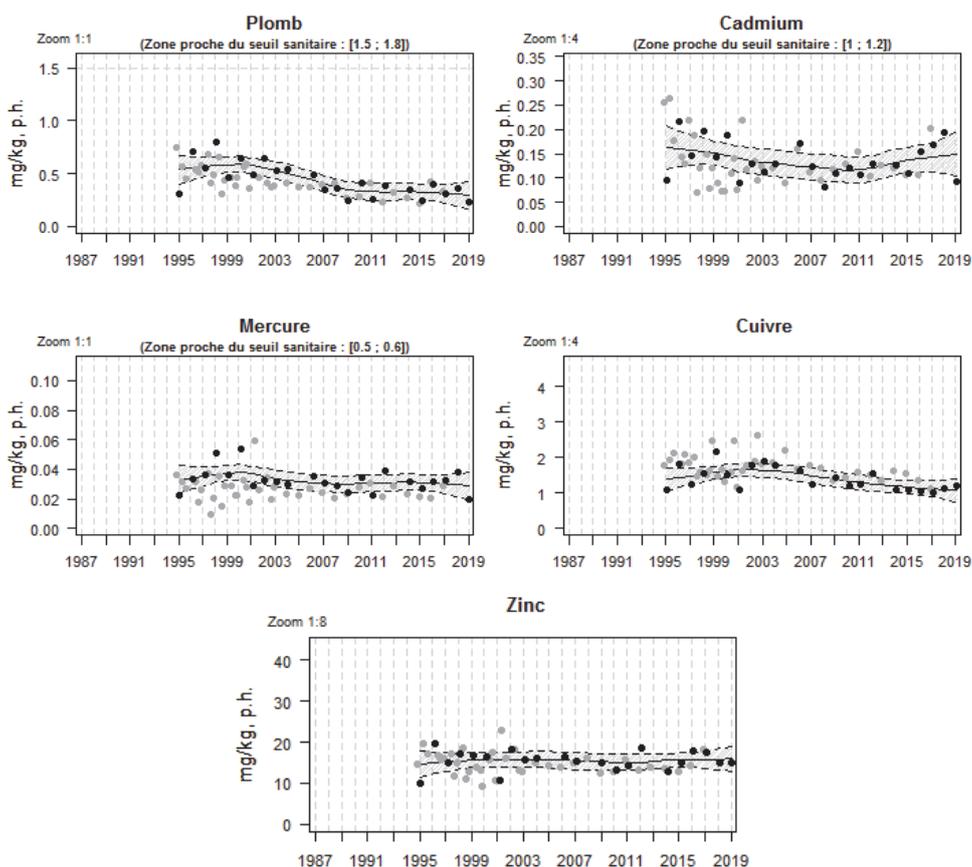
Les concentrations en fluoranthène sont très variables mais ont diminué depuis 1995 dans les moules de Le Moulard, et sont inférieures au critère EAC d'OSPAR, comme en 2019. Des niveaux plus importants ont toutefois été mesurés en 2016 et 2017. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont fortement diminué depuis 1992, et sont restés en deçà du critère EAC d'OSPAR pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi diminué de façon importante depuis 1989, et sont juste en deçà du critère EAC d'OSPAR, mais ceci est dû au fait que les mesures sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire d'analyse qui est proche de l'EAC après conversion en poids humide. Les niveaux en DDT total sont un peu plus variables du fait des limites de quantification du laboratoire d'analyse, mais ont globalement diminué. Pour les dioxines et furanes mesurés depuis 2016, leurs concentrations sont inférieures au seuil sanitaire. Enfin, la médiane des concentrations 2015-2019 à Le Moulard reste légèrement supérieure à la médiane nationale pour le fluoranthène (> 100 %) (cf. 7.4.2).



ZONE 016 – COTENTIN NORD – POINT N°016-P-027 – GRANDE RADE DE CHERBOURG

Le point Grande rade de Cherbourg est un point en encagement à proximité de parcs à saumon, dans une des plus grandes rades artificielles du monde (1500 ha), dans le Nord Cotentin. Cette rade abrite principalement des activités portuaires industrielles, commerciales et militaires, ainsi qu'un terminal ferry pour la ligne Cherbourg - Portsmouth. Le point est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1994.

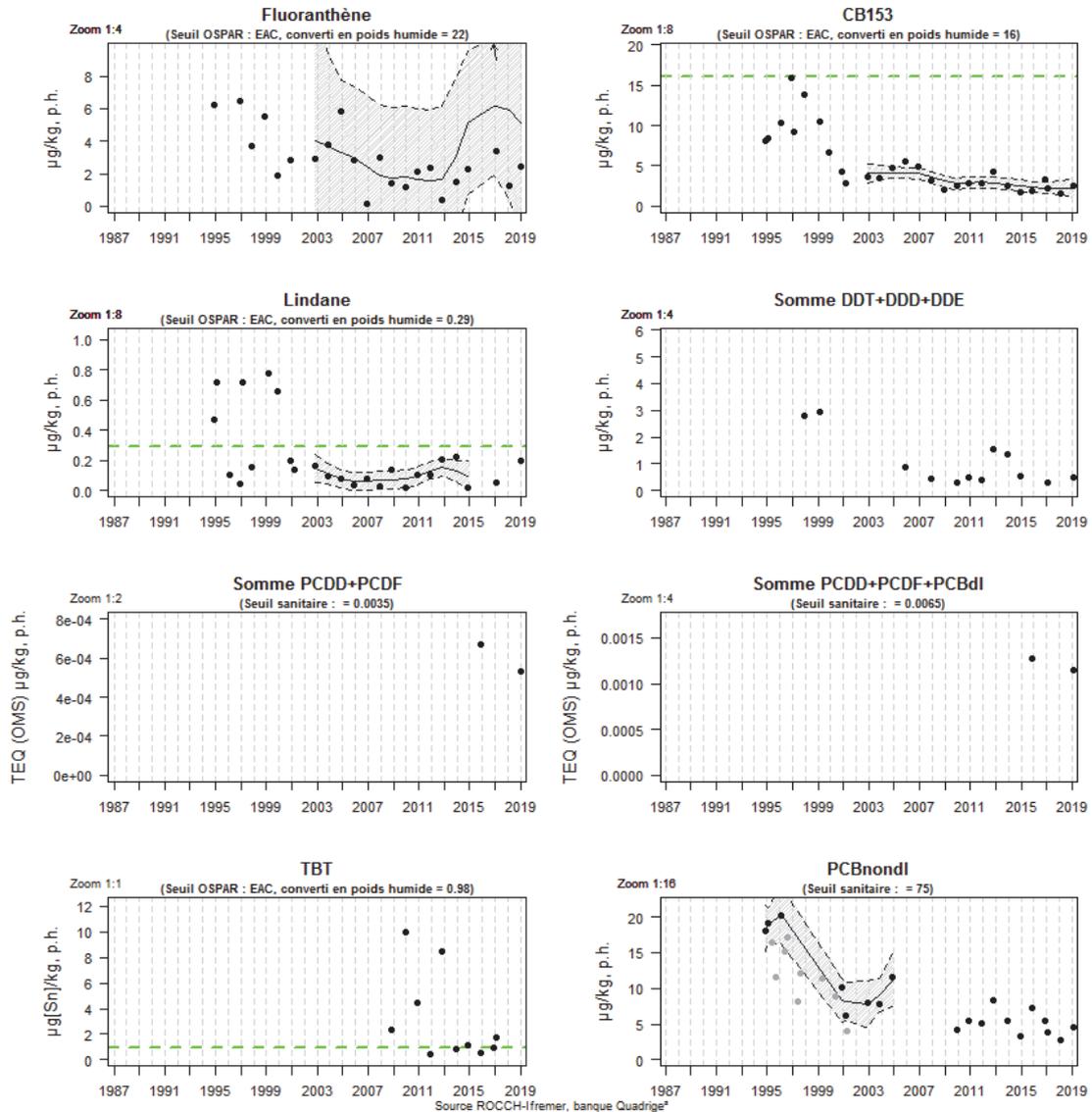
Résultats ROCCH
016-P-027 Cotentin Nord / Grande rade de Cherbourg - Moule



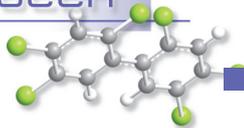
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Grande rade de Cherbourg	016-P-027	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,094
				Cuivre	1,2
				Mercure	0,020
				Plomb	0,23
				Zinc	14,9

Les concentrations en plomb dans les moules de Grande rade de Cherbourg ont diminué depuis 1994, et sont relativement stables depuis 2014 pour le plomb, le mercure et le zinc. Les résultats obtenus en 2019 sont similaires ou inférieurs à 2018. Pour le cadmium, alors qu'une tendance croissante était observée entre 2016 et 2018, la concentration en 2019 était beaucoup plus faible. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont inférieures aux seuils sanitaires en 2019. Les concentrations médianes 2015-2019 sont légèrement supérieures à la médiane nationale pour le plomb, le cadmium et le mercure (> 100 %) (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
016-P-027 Cotentin Nord / Grande rade de Cherbourg - Moule



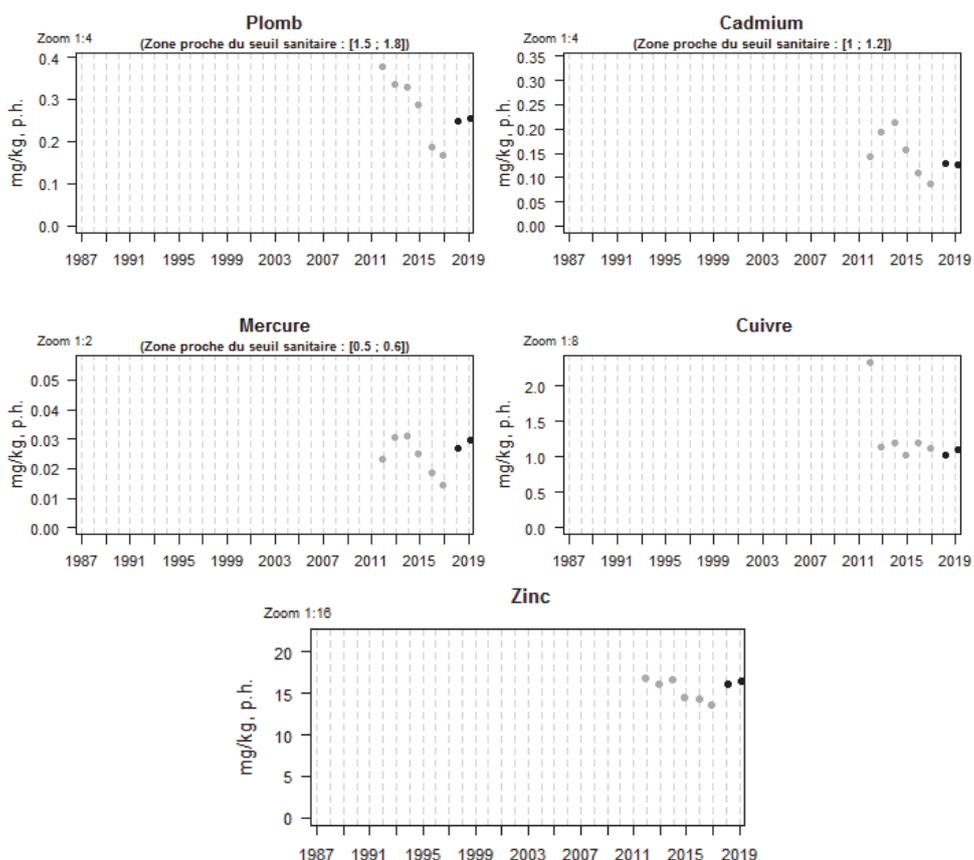
Les concentrations en fluoranthène sont très variables dans les moules de Grande rade de Cherbourg, avec une large enveloppe de confiance, mais sont inférieures au critère EAC d'OSPAR, comme en 2019. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont fortement diminué depuis 1997, et sont restés en deçà du critère EAC d'OSPAR pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi diminué depuis 1994, et sont en deçà du critère EAC d'OSPAR. A noter que les mesures sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire d'analyse, dont la limite varie selon le laboratoire. Les niveaux en DDT total ont aussi globalement diminué. Pour les dioxines et furanes mesurées uniquement en 2016 puis en 2019, leurs concentrations étaient inférieures au seuil sanitaire. Enfin, les médianes des concentrations 2015-2019 à Grande rade de Cherbourg sont inférieures à la médiane nationale pour le fluoranthène et le CB153, mais est supérieure pour le TBT sur la base des concentrations mesurées entre 2015 et 2017 (cf. 7.4.2).



ZONE 017 – LA HAGUE - CARTERET – POINT N°017-P-023 – GOURY

Le point Goury est un point en encagement dans un vivier construit dans le rocher le Jet d'Aval, au Sud du Cap de la Hague, un secteur à l'hydrodynamisme très important. La chronique des données à Goury est relativement courte (début en 2011), car ce point a été intégré à la mise en œuvre de la DCE. Aussi, les données sont insuffisantes pour pouvoir évaluer les tendances. Les mesures en 2011-2016 ont été faites au 4^e trimestre (stratégie environnementale), et en février en 2018 et 2019 (fusion avec la stratégie sanitaire).

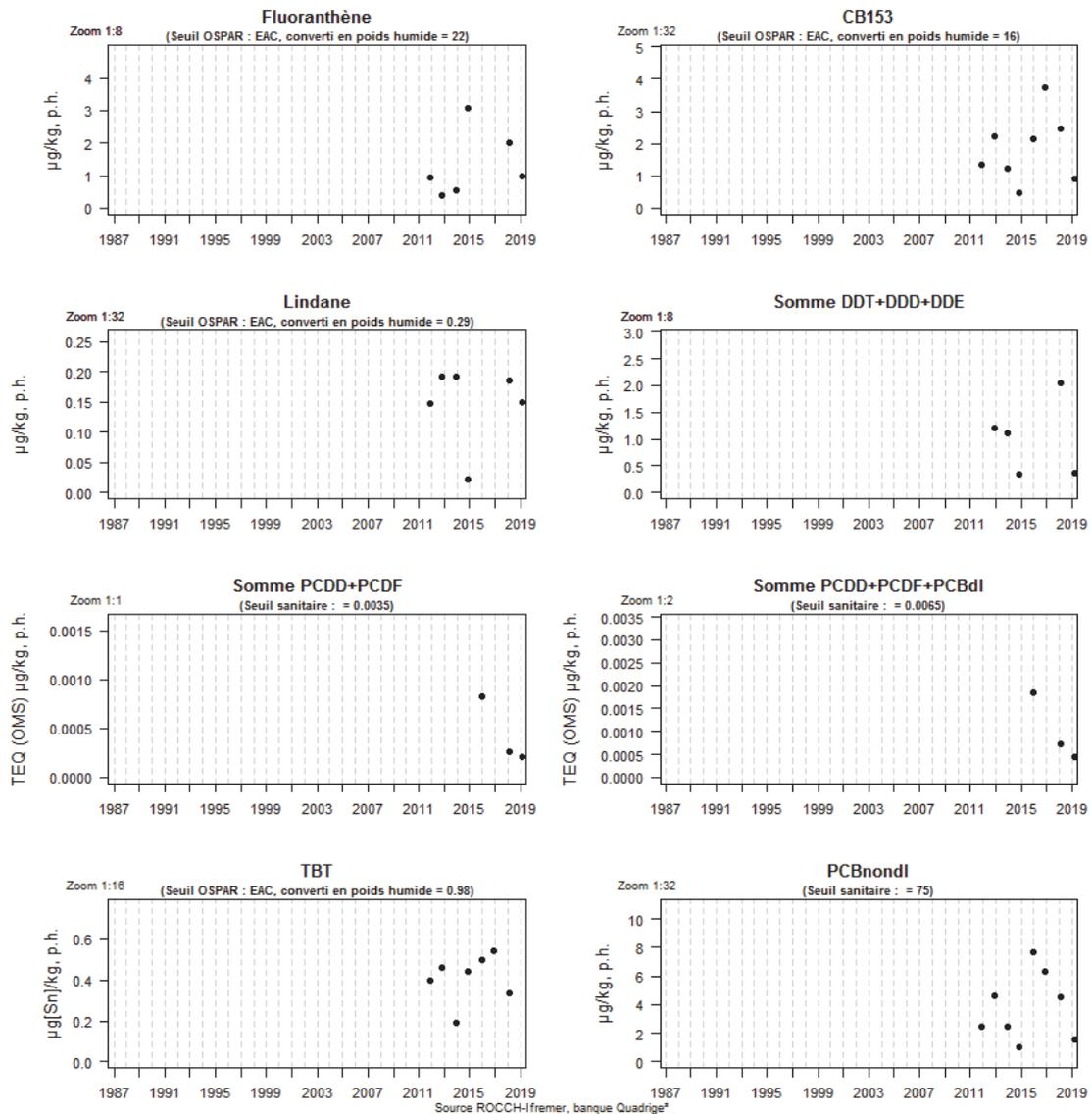
Résultats ROCCH
017-P-023 La Hague - Carteret / Goury - Moule



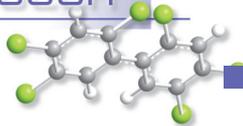
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Goury	017-P-023	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,13
				Cuivre	1,1
				Mercure	0,030
				Plomb	0,26
				Zinc	16,5

Les concentrations en plomb, cadmium, mercure, et zinc en 2019 (voir tableau ci-dessus) dans les moules de Goury sont similaires à 2018, et sont toutes bien inférieures aux seuils sanitaires. En outre, les médianes des concentrations 2015-2019 sont similaires ou légèrement inférieures à la médiane nationale pour tous les métaux présentés (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
017-P-023 La Hague - Carteret / Goury - Moule



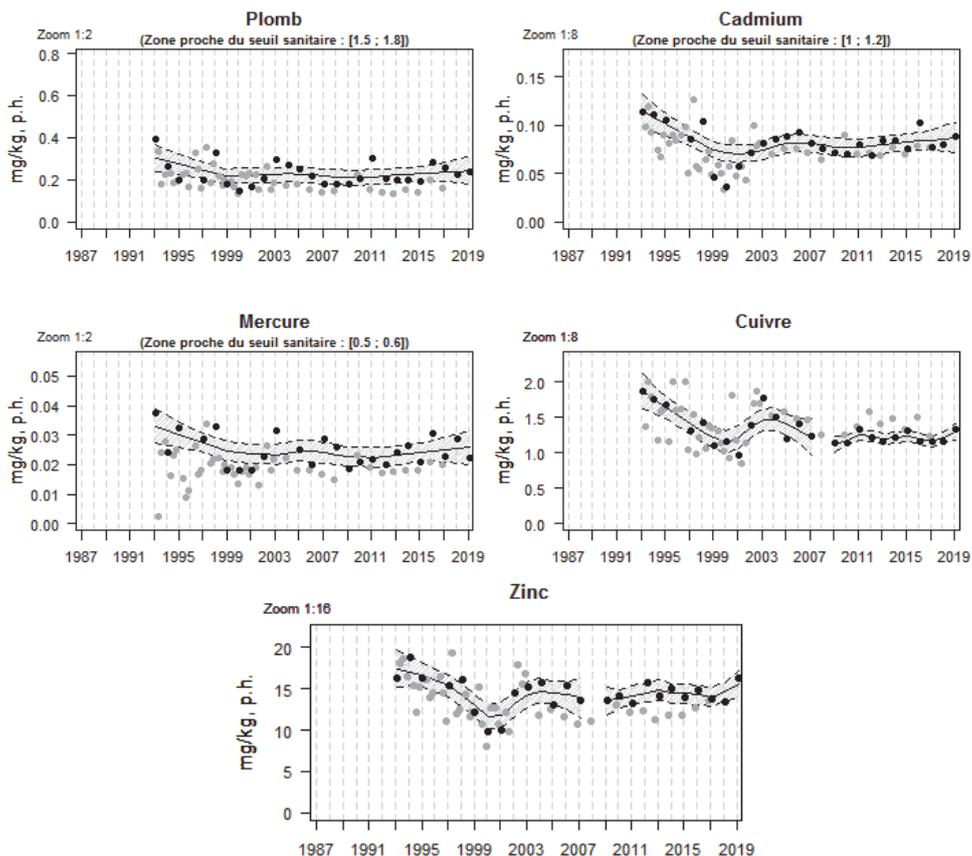
Les concentrations en contaminants organiques sont variables dans le temps dans les moules de Goury depuis 2011. Les niveaux sont inférieurs aux seuils sanitaires ou critères EAC d’OSPAR en 2019. Les résultats pour le lindane et le DDT total sont impactés par le fait que la plupart sont inférieurs à la limite de quantification du laboratoire d’analyse, dont la valeur varie en fonction du laboratoire. Enfin, les concentrations médianes 2015-2019 à Goury sont inférieures à la médiane nationale pour le fluoranthène et le CB153 (cf. 7.4.2).



ZONE 018 – COTENTIN OUEST – POINT N°018-P-038 – PIROU NORD

Le point Pirou nord est situé dans la zone conchylicole de Pirou Nord, sur la côte Ouest du Cotentin, sous l'influence des apports du havre de St Germain-sur Ay. Le point est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1993.

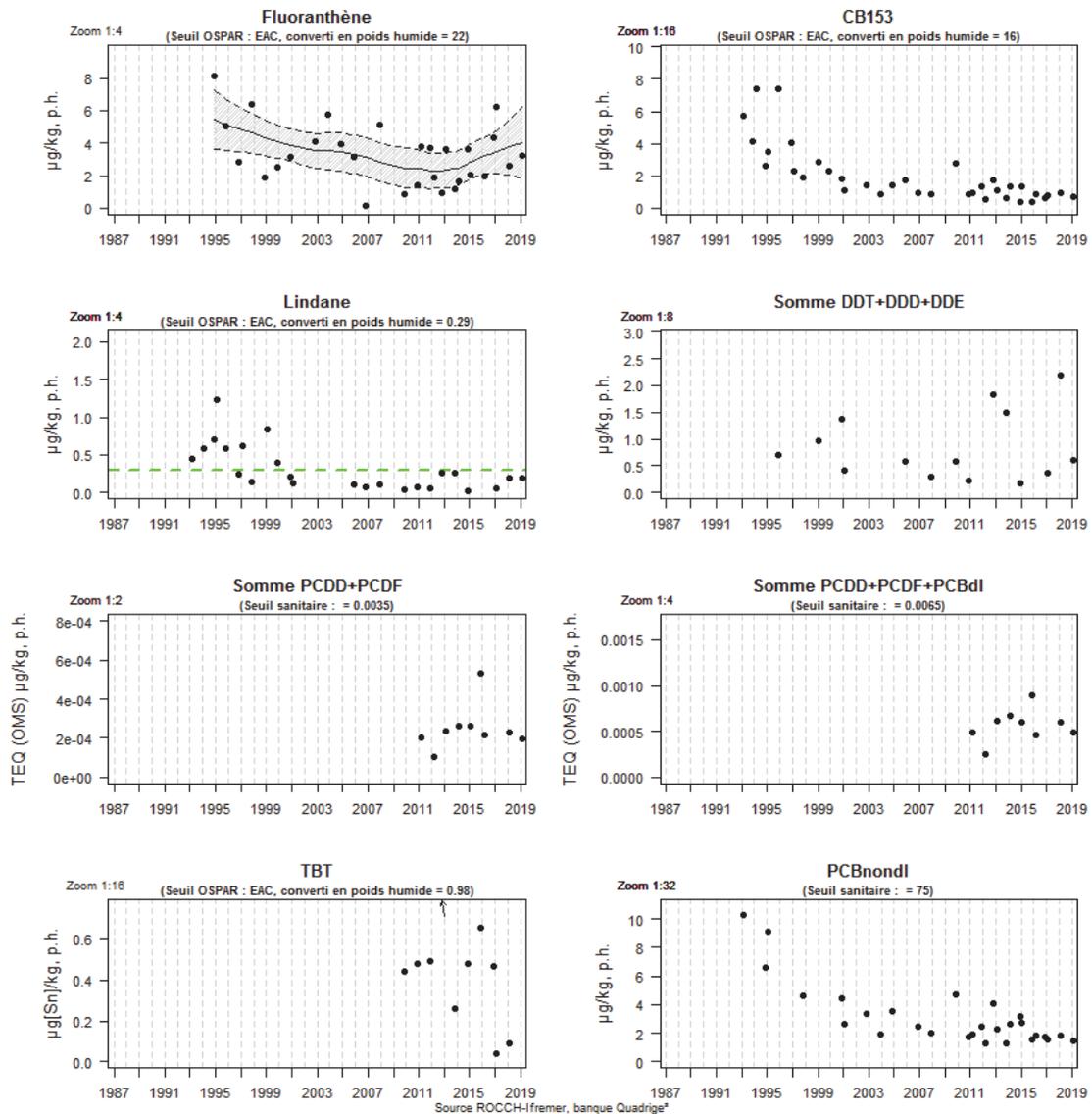
Résultats ROCCH
018-P-038 Cotentin Ouest / Pirou nord - Moule



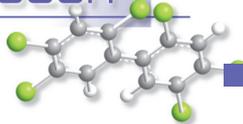
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Pirou Nord	018-P-038	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,27
				Cuivre	18,6
				Mercure	0,027
				Plomb	0,18
				Zinc	239,2

Les concentrations en métaux dans les moules de Pirou nord n'ont pas beaucoup évoluées depuis les années 2000. Les résultats obtenus en 2019 sont proches de ceux de 2018 et dans l'enveloppe de confiance. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont inférieures aux seuils sanitaires en 2019 (voir tableau ci-dessus). Les concentrations médianes 2015-2019 sont inférieures ou proches de la médiane nationale pour tous les métaux présentés (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
018-P-038 Cotentin Ouest / Pirou nord - Moule



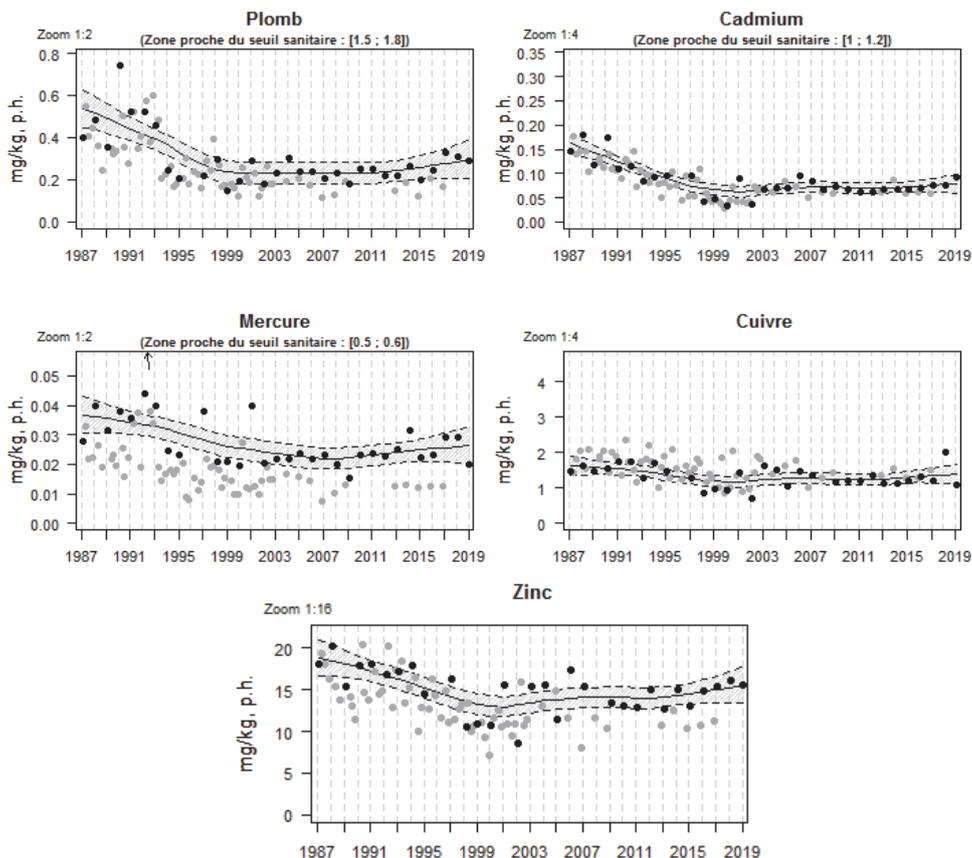
Les concentrations en fluoranthène ont diminué entre 1994 et 2010 dans les moules de Pirou nord, et restent inférieures au critère EAC d'OSPAR, comme en 2019. Une légère tendance à l'augmentation est cependant observée depuis 2016. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont fortement diminué depuis 1993, et sont restés en deçà du critère EAC d'OSPAR pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi diminué depuis 1993, et sont en deçà du critère EAC d'OSPAR. A noter que depuis 2012, les mesures sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire d'analyse, dont la limite varie selon le laboratoire. Les niveaux en DDT total paraissent beaucoup fluctuer depuis 1995, notamment du fait de la variation de la limite de quantification du laboratoire d'analyse d'une année sur l'autre. Pour les dioxines et furanes mesurées depuis 2011, leurs concentrations sont stables et sont inférieures au seuil sanitaire. Enfin, les médianes des concentrations 2015-2019 à Pirou nord sont inférieures à la médiane nationale pour le fluoranthène et le CB153 (cf. 7.4.2).



ZONE 018 – COTENTIN OUEST – POINT N°018-P-069 – BREVILLE

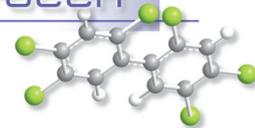
Le point Bréville est situé dans la zone conchylicole de Donville Les Bains, sur la côte Ouest du Cotentin, au Nord de Granville, et est donc sous l'influence de cette agglomération et des apports de la baie du Mont-Saint-Michel. Ce point est suivi dans le RNO-ROCCH depuis 1980.

Résultats ROCCH
018-P-069 Cotentin Ouest / Bréville - Moule

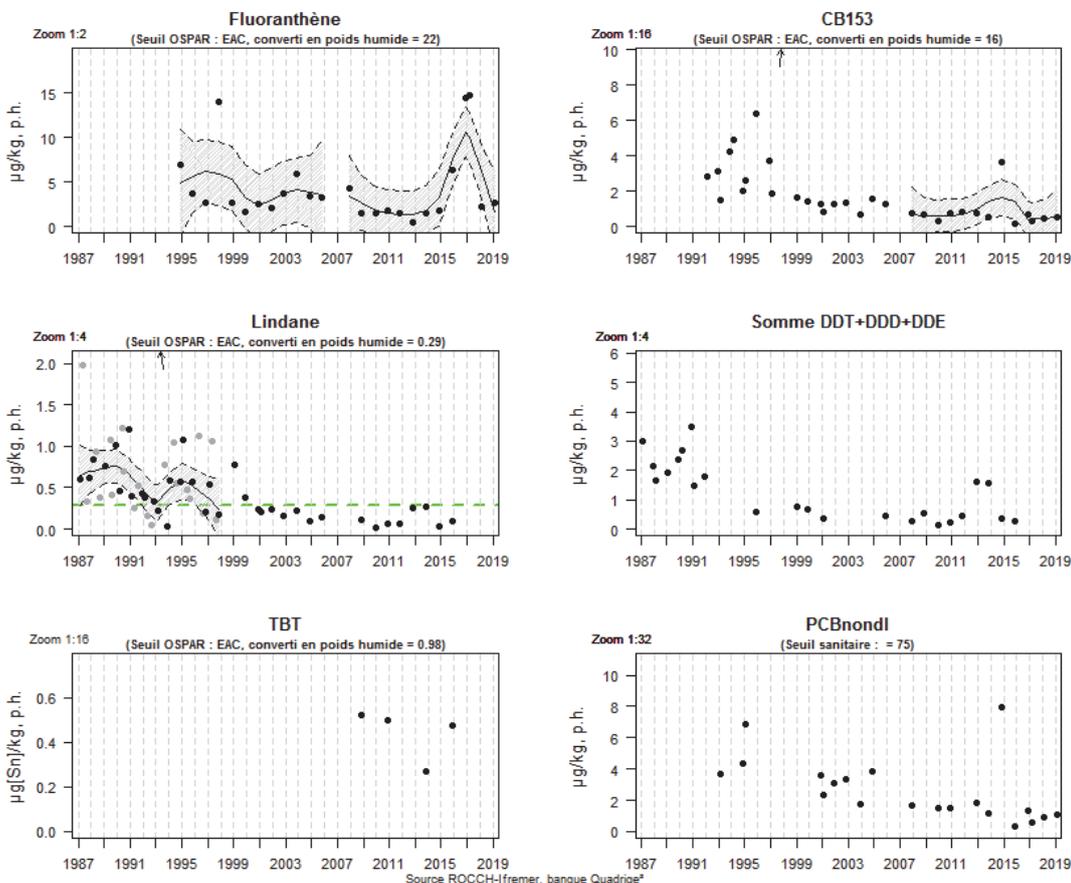


Station	Mnémorique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Bréville	018-P-069	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,092
				Cuivre	1,1
				Mercur:	0,020
				Plomb	0,29
				Zinc	15,5

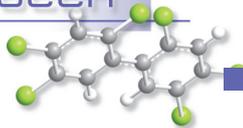
Les concentrations en métaux dans les moules de Bréville ont globalement diminué entre 1986 et les années 2000. Les résultats obtenus en 2019 sont proches ou inférieurs à ceux de 2018 et dans l'enveloppe de confiance. Les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont inférieures aux seuils sanitaires en 2019 (voir tableau ci-dessus). Les concentrations médianes 2015-2019 à Bréville sont inférieures ou similaires à la médiane nationale pour tous les métaux présentés (cf. 7.4.2).



Résultats ROCCH
018-P-069 Cotentin Ouest / Bréville - Moule



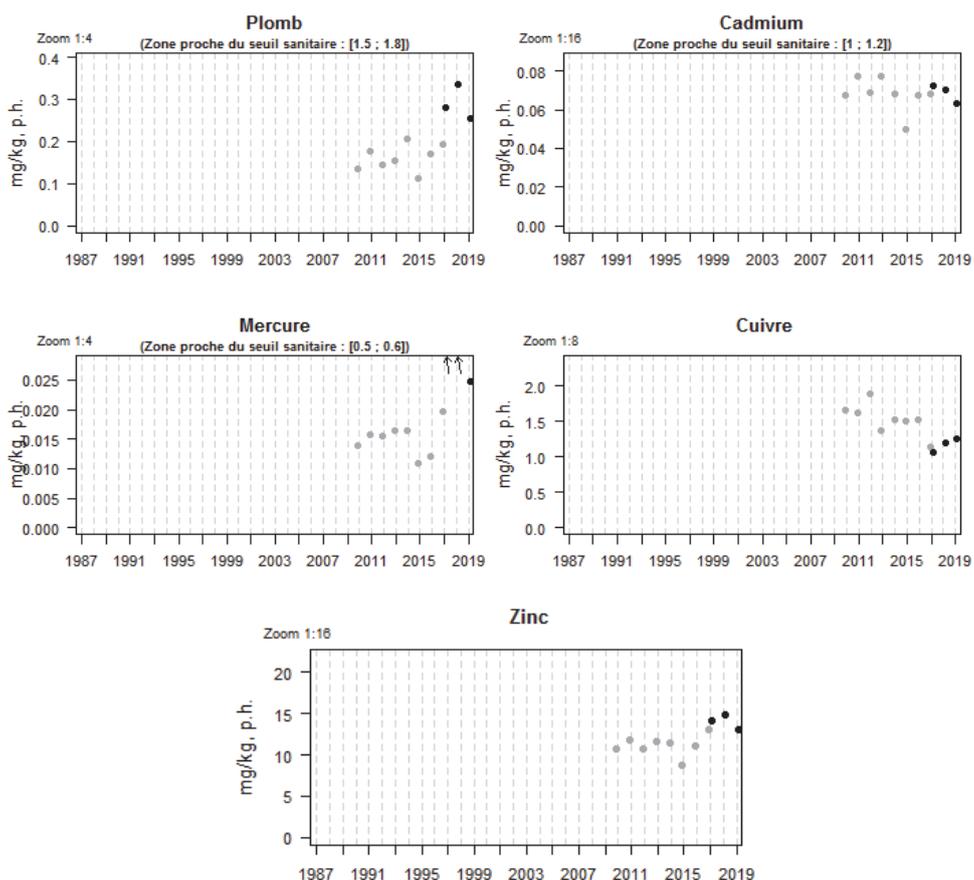
Les concentrations en fluoranthène ont beaucoup fluctué entre 1994 et 2010 dans les moules de Bréville avec une nette augmentation entre novembre 2015 et février 2017, mais elles sont revenues à leur niveau de 2008-2014 en 2018 et 2019, et sont toujours restées inférieures au critère EAC d'OSPAR. Les niveaux du congénère CB153 et des PCB non dioxin-like ont diminué depuis 1992 malgré une valeur plus forte mesurée en novembre 2014, et sont toujours restés en deçà du critère EAC d'OSPAR pour le CB153. Les concentrations en lindane ont aussi diminué depuis 1986, et sont en deçà du critère EAC d'OSPAR. A noter que depuis 2012, les mesures sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire d'analyse, dont la limite varie selon le laboratoire. Les niveaux en DDT total ont aussi diminué depuis 1986, mais, comme pour le lindane, l'augmentation observée en 2012 et 2013 est artificielle, puisque due à l'augmentation importante de la limite de quantification du laboratoire d'analyse qui avait changé. Enfin, les médianes des concentrations 2015-2019 à Bréville sont inférieures à la médiane nationale, excepté pour le fluoranthène (> 150 %) (cf. 7.4.2).



ZONE 019 – ARCHIPEL CHAUSEY – POINT N°019-P-001 – CHAUSEY

Le point Chausey est situé près de la passe de la Conchée dans l'archipel situé au large de la baie du Mont-Saint-Michel à 17 km au large de Granville, où les principales activités sont la conchyliculture et le tourisme plaisancier. La chronique des données à Chausey est relativement courte (début en 2009), car ce point a été créé dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE. Aussi, les données sont insuffisantes pour pouvoir évaluer les tendances. Les mesures en 2009-2016 ont été faites au 4^e trimestre (stratégie environnementale), et en février en 2017-2019 (fusion avec la stratégie sanitaire).

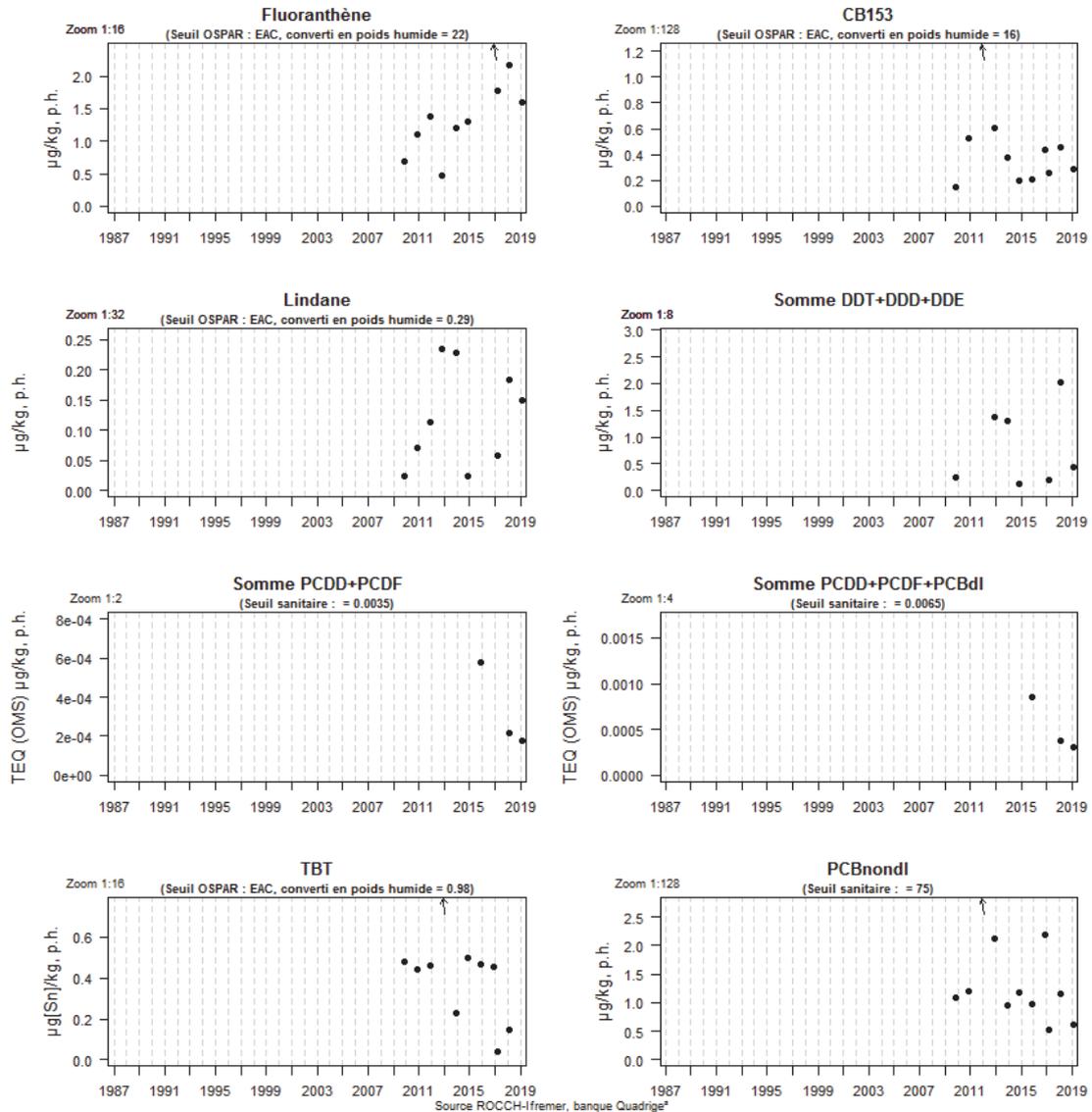
Résultats ROCCH
019-P-001 Archipel Chausey / Chausey - Moule



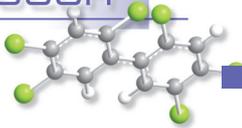
Station	Mnémonique	Date	Taxon	Paramètre	Résultats (µg/kg p.h.)
Chausey	019-P-001	19/02/2019	<i>Mytilus edulis</i>	Cadmium	0,063
				Cuivre	1,3
				Mercure	0,025
				Plomb	0,26
				Zinc	13,1

Les concentrations en plomb, cadmium et mercure en 2019 (voir tableau ci-dessus) dans les moules de Chausey sont similaires ou légèrement inférieures à 2018, et sont bien inférieures aux seuils sanitaires. Ces niveaux depuis 2017 apparaissent supérieurs à la chronique 2009-2016 du fait du changement de période d'échantillonnage, ce phénomène étant dû au métabolisme des moules. En outre, les médianes des concentrations 2015-2019 sont inférieures ou similaires à la médiane nationale, excepté pour le mercure qui est légèrement supérieur (> 100 %) (cf. 7.4.2).

Résultats ROCCH
019-P-001 Archipel Chausey / Chausey - Moule



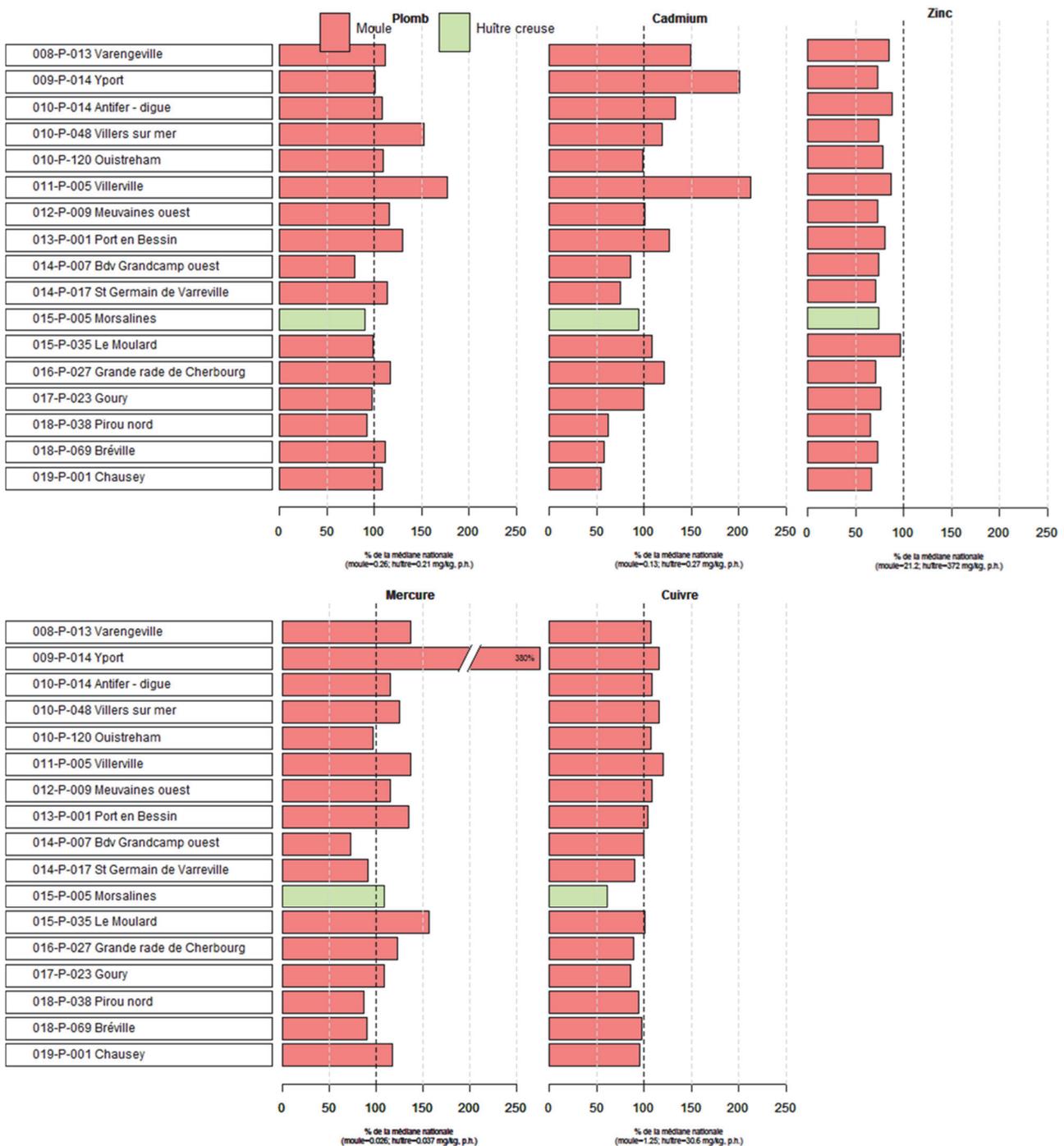
Les concentrations en contaminants organiques sont variables dans le temps dans les moules de Chausey depuis le début du suivi en 2009, et en 2019 sont similaires ou inférieurs à 2018. Les niveaux en 2019 sont inférieurs aux seuils sanitaires ou critères EAC d'OSPAR. Les résultats pour le lindane et le DDT total sont impactés par le fait que la plupart sont inférieurs à la limite de quantification du laboratoire d'analyse, dont la valeur varie en fonction du laboratoire. Enfin, les concentrations médianes 2015-2019 à Chausey sont très inférieures à la médiane nationale pour le fluoranthène et le CB153 (cf. 7.4.2).

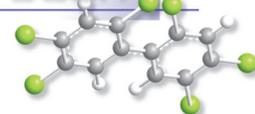


7.4.2. Comparaison spatiale des niveaux

La comparaison des médianes des concentrations pour la période 2015-2019 aux médianes nationales pour les moules et les huîtres est présentée ci-dessous. L'estuaire de la Seine (Villerville) et les masses d'eau adjacentes de la côte fleurie (Villers-sur-Mer) et du Pays de Caux (Antifer-digue, Yport et Varengueville) sous l'influence de la Seine restent fortement contaminés notamment en cadmium, plomb, et mercure par rapport aux médianes nationales.

Résultats ROCCH
Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales pour la période 2015 - 2019





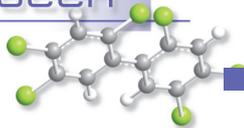
Il est à noter quelques points particuliers, notamment à Yport où les concentrations médianes sur la période 2015-2019 en cadmium sont presque aussi fortes qu'à Villerville, à la sortie de l'estuaire de la Seine, et où la médiane en mercure est très élevée (380 % de la médiane) par rapport à la médiane nationale. Enfin, la concentration en mercure est à plus de 150 % de la médiane nationale dans les moules de Le Moulard, sur la côte Nord-Est du Cotentin.

Pour le fluoranthène, substance représentative des HAP, les médianes des concentrations 2015-2019 dans les moules du littoral normand sont particulièrement élevées dans l'estuaire de la Seine (Villerville) (> 290 % de la médiane nationale) et ses masses d'eau adjacentes. Celles-ci apparaissent également fortes à Varengeville, Meuvaines ouest, en baie des Veys, et à Bréville. Cependant, ces résultats sont à mettre en perspective des données utilisées pour calculer cette médiane. En effet, les médianes calculées sont basées sur les mesures effectuées au 1er trimestre des années 2015 à 2019. Or, en 2015 et 2016, seuls quelques points sont échantillonnés pour le suivi sanitaire (Pirou nord, Port en Bessin, Ouistreham, Villerville, et Antifer – digue). Ce n'est que suite à la fusion de la surveillance environnementale pour la DCE et sanitaire à partir de 2017, que des mesures de fluoranthène ont été effectuées sur tous les points. Or, pour la plupart des points, les concentrations en 2017 étaient bien plus élevées qu'en 2018. Les médianes calculées pour ces « nouveaux » points suivis au 1er trimestre ne sont donc pas robustes, et celles-ci doivent donc être interprétées avec prudence. L'analyse des tendances permettra de mieux évaluer les niveaux sur les points cités ci-dessus.

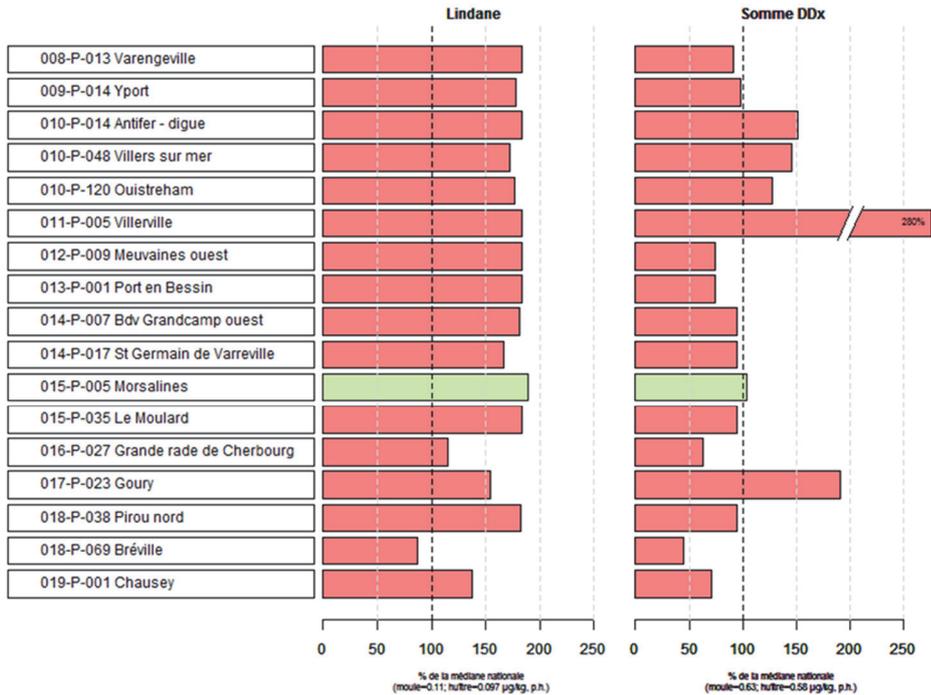
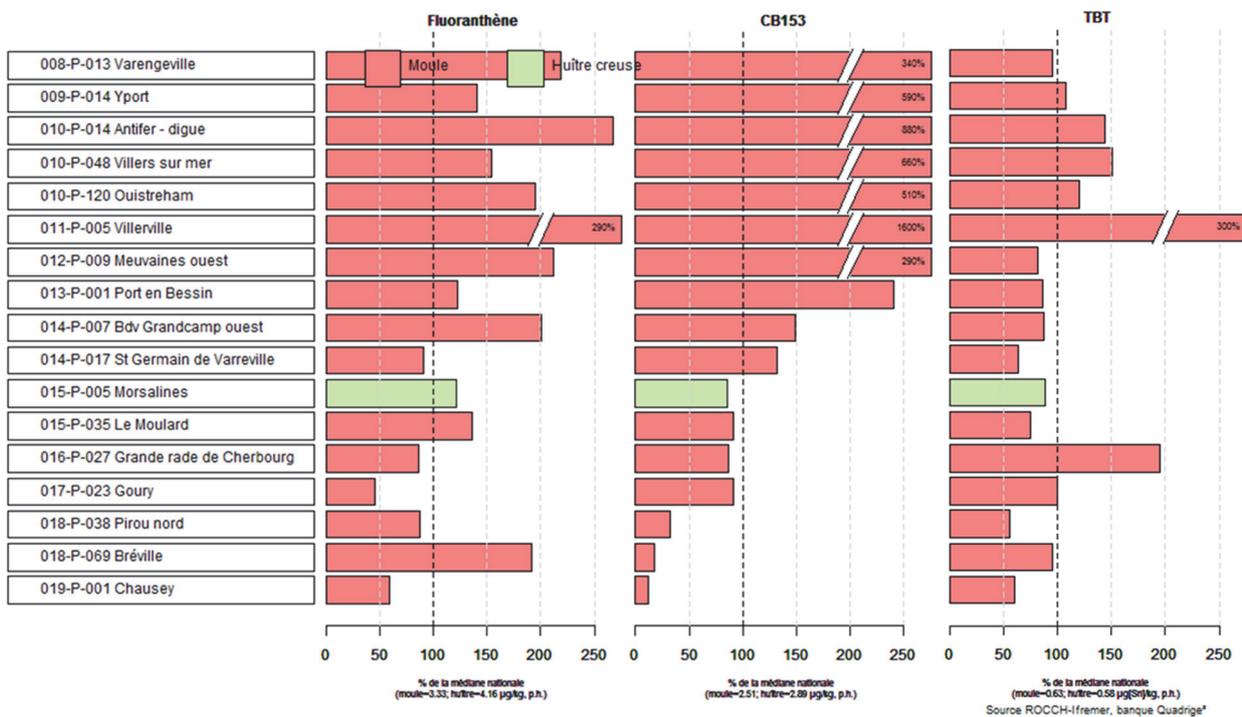
Pour le CB 153, un des congénères les plus abondants des PCB, les médianes des concentrations 2015-2019 restent très élevées dans toute la baie de Seine orientale par rapport à la médiane nationale, avec un maximum à l'embouchure de la Seine, témoignant de la rémanence de la contamination de ces substances persistantes. Le graphique permet aussi de visualiser le gradient décroissant de cette pollution de l'Est de la baie de Seine jusqu'à Chausey.

Pour le lindane, la très grande majorité des mesures effectuées entre 2015 et 2019 sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire d'analyse. Aussi, les médianes présentées dans le graphique sont dues aux variations de la matière sèche dans les échantillons.

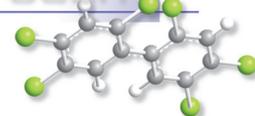
Enfin, pour le tributylétain (TBT), les médianes des concentrations 2015-2019 dans la baie de Seine orientale sont légèrement supérieures à la médiane nationale, excepté à Villerville où elles restent très fortes (300 %). Par contre, les niveaux sont beaucoup plus importants (près de 200 %) dans la grande rade de Cherbourg. Il est à souligné qu'un certain nombre de données de 2018 et plus encore en 2019 étaient manquantes pour mettre à jours les concentrations médianes 2015-2019.



Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
 pour la période 2015 - 2019



Source ROCCH-Iframer, banque Quadriga®



7.4.3. Synthèse sur l'ensemble des secteurs normands

En résumé, les données en 2019 ont permis d'observer les éléments suivants :

- Le changement de stratégie de surveillance en 2017 (fusion des campagnes environnement et sanitaire au 1^{er} trimestre) a un impact sur les séries temporelles des métaux des points qui n'étaient suivis qu'en stratégie environnementale. En effet, la chronologie du réseau RNO-ROCCH et les changements successifs de stratégie (1 prélèvement par trimestre au début du réseau) ont montré que les concentrations en métaux sont plus importantes au 1^{er} trimestre qu'au 4^e trimestre dans les mollusques bivalves. Cet élément devra donc être pris en compte systématiquement lors de l'interprétation des données futures.
- Pour certains contaminants historiques, notamment ici le lindane et le DDT total, les niveaux de concentration ont tellement diminué depuis leur interdiction que leur surveillance se heurte au problème des mesures inférieures aux limites de quantification qui sont propres à chaque laboratoire. Cette limitation doit bien être expliquée lors de l'interprétation des données, notamment lorsque le seuil réglementaire ou environnemental est faible et que les limites de quantifications sont proches de ce seuil.
- Les données 2019 ont montré que la tendance à la baisse des PCB (vus ici notamment à l'aide du CB153 le plus abondant) semble se stabiliser, alors que les niveaux restent préoccupants dans la baie de Seine orientale. La comparaison spatiale des médianes 2015-2019 aux médianes nationales a montré que les PCB restent problématiques dans l'ensemble de la baie de Seine, de la côte Est du Cotentin au Nord du Pays de Caux. Les données présentées dans ce rapport concernent uniquement le congénère CB153, qui, certes est le plus abondant, mais n'est pas le congénère le plus toxique pour les organismes marins. En effet, le CB118 est un congénère dioxin-like, dont le critère EAC d'OSPAR est dépassé dans l'ensemble de la baie de Seine.
- Les résultats pour les HAP (vu ici à l'aide du fluoranthène) en 2019 ne semblent pas confirmer la tendance à la hausse observée notamment entre 2015 et 2017. Cette remarque devra être vérifiée avec les prochains résultats

8. Directives européennes et classement sanitaire

8.1. 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 5 classes de qualité) et chimique (selon 2 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 6 ans). Il est constitué de plusieurs types de suivis :

- le **contrôle de surveillance**, réalisé dans une sélection de masses d'eau représentatives de la typologie des 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.

8.2. Classement de zones

Se rapporter au rapport « Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole en Normandie : Département du Calvados, de la Manche et de la Seine-Maritime – Edition 2020 » téléchargeable à l'adresse suivante :

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00632/74460/>

9. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Le site Ifremer	https://wwz.ifremer.fr/
Laboratoire Environnement Ressources de Normandie	http://wwz.ifremer.fr/lerm
Le site environnement	http://envlit.ifremer.fr/
Le site ECOSCOPA	https://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole
Le site VELYGER	https://wwz.ifremer.fr/velyger
Le site REBENT	http://www.rebent.org/
Bulletins RNO	http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno
Le site archimer	https://archimer.ifremer.fr/

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

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

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

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

<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	https://marc.ifremer.fr/
Mesures <i>in situ</i>	https://data.coriolis-cotier.org/

Rapports et publications du laboratoire

Rapports

Halm-Lemeille M-P. Rapport d'activité 2019 de l'Unité Littoral. RST/ODE/UL/LERN/20-10.

Normand J, Benabdelmouna A, Louis W, Grizon J (2020). MYTILOBS Campagne 2018 - 2019, Réseau d'observation des moules d'élevage sur la côte Atlantique et dans la Manche. RST ODE/UL/LERN/20-15. Convention DPMA 2019 – IFREMER.
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00653/76490/>

Lamort L, Mary C, Lesaulnier N, Cochard M-L (2019). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole en Normandie. Département du Calvados, de la Manche et de la Seine maritime 2019 - Edition 2020. RST/ODE/UL/LERN/20-08.
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00632/74460/>

Cochard M-L, Françoise S, Lamort L, Mary C, Normand J, Louis W, Menet-Nedelec F, Lesaulnier N, Halm-Lemeille M-P (2018). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2018. Départements de Seine-Maritime, Eure, Calvados et Manche. Edition 2019. RST/ODE/UL/LERN/19-05.
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00590/70199/>

Menet-Nedelec F, Halm-Lemeille M-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 2016. RST/ODE/LERN/19-04.

Soudant D, Bouchouca M, Gouriou L, Menet-Nedelec F, Trut G (2020). Incertitudes des méthodes d'évaluation « eaux littorales » : utilisation de modèles linéaires dynamiques pour l'évaluation des incertitudes des paramètres contaminants chimiques dans le biote. Rapport AQUAREF 2019 – 91 p.
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00660/77172/>

Pepin J-F, Benabdelmouna A, Bierne N, Chasselin L, Degrémont L, Guesdon S, Lamy J-B, Le Moine O, Normand J, Robert S, Soletchnik P (2019). Mortalités des moules bleues dans les secteurs mytilicoles : description et étude des facteurs liés, action – MORBLEU-2018. RBE/SG2M-LGPMM-2019.

Roport M, Antajan E, Courtay G, Dreves L, Foveau A, Hernández-Fariñas T, Loots C, Schlaich I, Simon B (2019). Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de flamanville : Année 2018. RST/ODE/UL/LERN/19-01, conv. EDF C4493C0850, 217 p.

Hernández-Fariñas T, Foveau F, Antajan E, Maheux F, Roport M, Schlaich I, Simon B, Alizier S, Ruellet T, Rocroy M, Ollivier E (2019). Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Paluel : Année 2018. RST/ODE/UL/LERN/19-02, conv. EDF C4493C0850, 247 p.

Roport M, Bennici A (2019). Consignes de saisie Quadrigé² BENTHOS GRAVELINES : macrozoobenthos intertidal et subtidal. RST ODE/UL/LERN/19-10, 23 p.

Menet-Nedelec F, Grouhel-Pellouin A (2019). Evaluation de l'état chimique DCE des masses d'eau littorales du bassin Seine-Normandie – Etat des lieux 2019, tendances et comparaison avec l'Etat des lieux 2013 et l'évaluation DCSMM D8. RST ODE/UL/LERN/19-08, 131p.

Normand J, Benabdelmouna A, Louis W, Grizon J (2020). MYTILOBS Campagne 2018 - 2019, Réseau d'observation des moules d'élevage sur la côte Atlantique et dans la Manche. RST/ODE/UL/LERN/20- 15. Convention DPMA 2019– IFREMER.

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00653/76490/>

Normand J, Grizon J, Louis W (2019). MYTILOBS Campagne 2017-2018 : Réseau d'observation des moules d'élevage sur la côte Atlantique et dans la Manche. RST ODE/UL/LERN/19-11.

Lamort L, Mary C, Lesaulnier N, Cochard M-L (2018). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole en Normandie. Départements du Calvados, de la Manche et de la Seine-Maritime 2018. Edition 2019. ODE/UL/LERN/19-03.

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00499/61080/>

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.

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00434/54582/>

Publications

Gohin F, Bryère P, Lefebvre A, Sauriau P-G, Savoye N, Vantrepotte V, Bozec Y, Cariou T, Conan P, Coudray S, Courtay G, Françoise S, Goffart A, Hernández Fariñas T, Lemoine M, Piraud A, Raimbault P, Rétho M (2020). Satellite and In Situ Monitoring of Chl-a, Turbidity, and Total Suspended Matter in Coastal Waters: Experience of the Year 2017 along the French Coasts. *Journal Of Marine Science And Engineering*, 8(9), 665 (25p.). Publisher's official version <https://doi.org/10.3390/jmse8090665>,

Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00645/75669/>

Fleury E, Barbier P, Petton B, Normand J, Thomas Y, Pouvreau S, Daigle G, Pernet F (2020). Latitudinal drivers of oyster mortality: deciphering host, pathogen and environmental risk factors. *Scientific Reports*, 10(1), 7264 (12p.).

Publisher's official version : <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64086-1>,

Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00627/73915/>

Huyghe D, Emmanuel L, De Rafelis M, Renard M, Ropert M, Labourdette N, Lartaud F (2020). Oxygen isotope disequilibrium in the juvenile portion of oyster shells biases seawater temperature reconstructions. *Estuarine Coastal And Shelf Science*, 240, 106777 (8p.). <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106777>

Autre documentation

Ifremer. ODE/VIGIES (2020). Journées REPHY 2020. Nantes, 5 et 6 février 2020. Compilation des interventions et résumés. ODE/VIGIES/20-04.

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

10. 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.

11. ANNEXE 1 : Equipe du LERN

Au 31 décembre 2019, l'équipe LERN de Port en Bessin est composée de dix-huit permanents : huit cadres et dix techniciens. Des étudiants et/ou des agents en CDD peuvent intégrer temporairement l'équipe du laboratoire.

Marie-Pierre HALM-LEMEILLE (C) Responsable de laboratoire Ecotoxicologie	
Florence MENET (C) Responsable de laboratoire Adjointe, Responsable Qualité Biogéochimie des contaminants, Correspondant DCE SN et DCSMM SRM MMN	
Nadine LESAULNIER (T) Assistante de laboratoire Gestion administrative	
Hervé DU BOULLAY (I) Expertises régionales, Responsable IGA Délégué Qualité CMMN	Aline GANGNERY (C) Ecologie des bivalves exploités Modélisation biologique
Tania HERNANDEZ (C) Ecologie des écosystèmes pélagiques côtiers	Franck JACQUELINE (I) Instrumentation Haute-Fréquence, Pilote
Julien NORMAND (C) Génétique et physiologie des bivalves marins Coordinateur du MYTILOBS	Michel ROPERT (C) Responsable IGA Référent géomatique façade MMN Adjoint
Gaëlle COURTAY (T) Analyste Phytoplancton, phycotoxines, pigments	Bruno FONTAINE (T) Responsable Technique Métrologie Sonde HF, & MP, métré en laboratoire
Sylvaine FRANCOISE (T) Responsable Technique Phyttoplancton AMO REPHYTOX, chloro-a, pilote	Laure LAMORT (T) Hydrologie AMO REMI, vibrios
Fabienne LOUIS (T) Métrologue Sondes MP, métrologie en laboratoire	Wilfried LOUIS (T) Analyste Ecologie bivalves exploités
Frank MAHEUX (T) Instrumentation en mer Responsable moyens nautiques, pilote	Charlotte MARY (T) Hydrologie Vibrios, écologie bivalves exploités
	Benjamin SIMON (T) Pilote, instrumentation en mer, écologie des bivalves, responsable technique Web

Nous contacter :
littoral.lern@ifremer.fr
<http://wwz.ifremer.fr/lern>