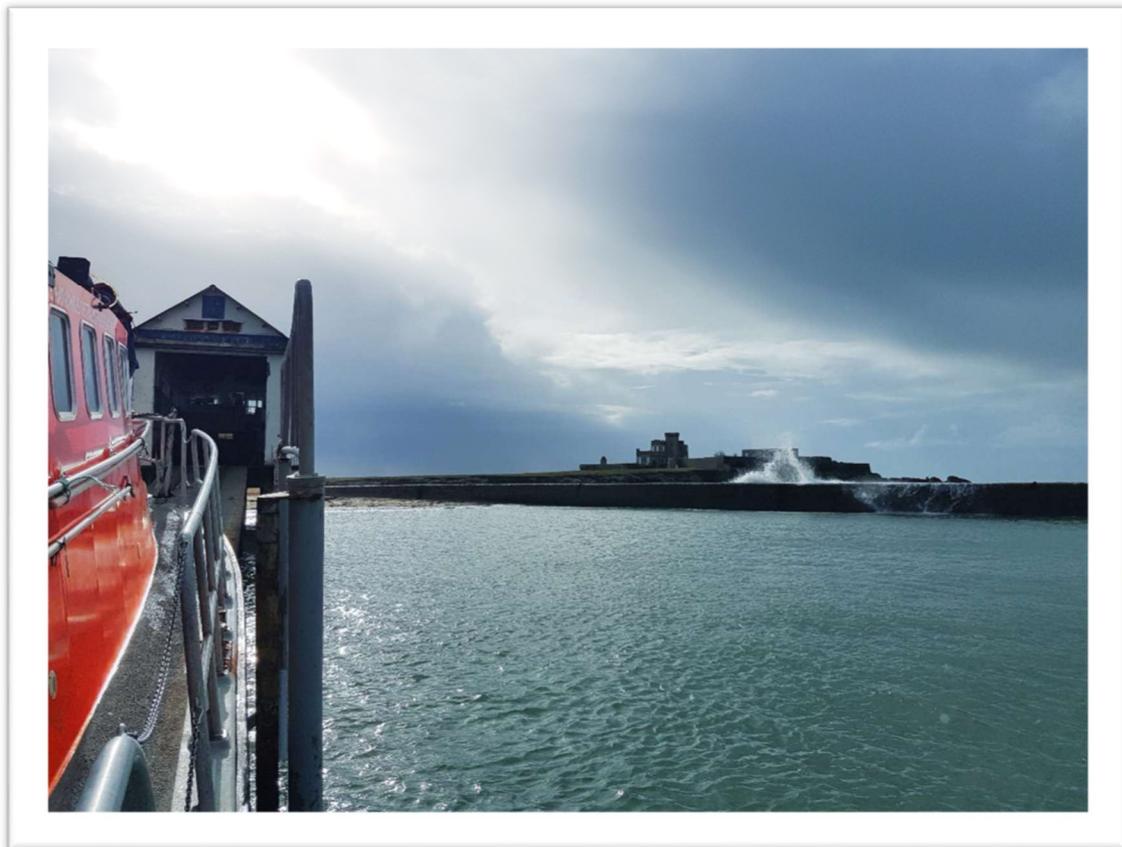


Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2023



Département du Finistère

Financé en partie par



Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2023

Laboratoire Environnement Ressources Bretagne Occidentale

Département du Finistère

Station Ifremer de Concarneau

Station de biologie Marine

Place de la Croix

29900 Concarneau

Tél : 02 98 10 42 80

Mail : coast.lerbo@ifremer.fr

Fiche documentaire

Titre du rapport :	
Référence interne : RST/DGDS/ODE/COAST/LER/BO/24-002 Diffusion : <input checked="" type="checkbox"/> libre (internet) <input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d’embargo : AAA/MM/JJ <input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ	Date de publication : 2024/12/30 Version : 1.0.0 Référence de l’illustration de couverture Trévignon, Finistère - Sortie REPHY avec la SNSM © Ifremer/LER-BO – A. Terre Langue(s) : français
Résumé/ Abstract : L’Ifremer coordonne, sur l’ensemble du littoral métropolitain, la mise en œuvre des réseaux d’observation et de surveillance de la mer côtière. Ce bulletin contient une synthèse et une analyse des données collectées par l’ensemble des réseaux pour le département du Finistère. Des représentations graphiques homogènes, assorties de commentaires, donnent des indications sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés.	
Mots-clés/ Key words : Observation, surveillance, microbiologique, phytoplancton, phycotoxines, contamination chimique, coquillages, REPHY, REPHYTOX, REMI, ROCCH, ECOSCOPA, REBENT-Bretagne, DCE	
Comment citer ce document : Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral 2023. Résultats acquis jusqu’en 2023. Ifremer/ODE/ RST/DGDS/ODE/COAST/LER/BO/24-002, 187 p.	
Auteur(s) / adresse mail	Affiliation / Direction / Service, laboratoire
Carole DEMEULE Amélie DERRIEN Anne DONER Audrey DUVAL Luc LEBRUN Morgan LE MOIGNE Jean-Côme PIQUET Aouregan TERRE-TERRILLON	PDG-DGDS-ODE-COAST-LERBO
Validé par : Jean-Côme PIQUET (responsable LER-BO)	

Sommaire

Avant-propos.....	5
1. Résumé et faits marquants.....	7
2. Présentation des réseaux de surveillance.....	13
3. Localisation et description des points de surveillance.....	14
4. Conditions environnementales.....	41
4.1. Suivi de la température des eaux de surface.....	42
4.2. Evolution de la salinité des eaux de surface.....	43
4.3. Evolution des concentrations en nutriments.....	44
4.4. Evolution de la biomasse phytoplanctonique.....	47
5. Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages.....	49
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	49
5.2. Documentation des figures.....	52
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	54
6. La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines : le REPHY et le REPHYTOX.....	83
6.1. Objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	83
6.2. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHYTOX.....	85
6.3. Documentation des figures.....	86
6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	90
7. Réseau d'observation de la contamination chimique.....	119
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	119
7.2. Documentation des figures.....	125
7.3. Grilles de lecture.....	127
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	129
8. Réseau d'observations conchylicoles.....	167
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre d'ECOSCOPA.....	167
8.2. Documentation des figures.....	170
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	172
9. Surveillance des peuplements benthiques.....	175
9.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT-Bretagne.....	175
9.2. Du « REBENT-Bretagne » à la « DCE-Benthos ».....	175
10. Pour en savoir plus.....	179
11. Glossaire.....	185
12. ANNEXE 1 : Equipe du LER.....	187

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 2023. Résultats acquis jusqu'en 2023.

Ifremer/RST/DGDS/ODE/COAST/LER/BO/24-002, 187 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, Jean-Côme Piquet, par C. Demeule, A. Derrien, A. Doner, A. Duval, L. Lebrun, M. Le Moigne, J.C. Piquet et A. Terre-Terrillon, à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/ODE/VIGIES et les coordinateurs(trices) de réseaux nationaux et co-financés par le ministère de la transition écologique et solidaire.

Avant-propos

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

- servir des besoins institutionnels en fournissant aux pouvoirs publics des informations répondant aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), 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).

Les Laboratoires Environnement et Ressources (LER) de l'Ifremer et le Laboratoire Physiologie des Invertébrés (LPI) opèrent également des observatoires de la ressource conchylicole : ECOSCOPA (observatoire national de référence du cycle de vie de l'huître creuse dans les écosystèmes conchylicoles français, ayant pour but d'évaluer la qualité des écosystèmes Côtiers Ostréicoles en lien avec les Pressions climatiques et Anthropiques) pour l'huître creuse, MYTILOBS (réseau national d'observation de la moule bleue) pour la moule bleue.

Pour approfondir les connaissances sur certaines zones particulières et enrichir le diagnostic de la qualité du milieu, plusieurs Laboratoires Environnement et Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux régionaux renforcés sur l'hydrologie et le phytoplancton : sur la côte d'Opale (SRN), sur le littoral normand (RHNL), 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 des nutriments pour la DCE sont toutes réalisées par des laboratoires Ifremer accrédités. Toutes les données obtenues intègrent la base de données Quadrigé² qui est le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales et forme une composante du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

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

Ces documents sont téléchargeables sur le site : <https://archimer.ifremer.fr/>

Les stations d'observation et de surveillance figurant sur les cartes et les tableaux de ces bulletins régionaux s'inscrivent dans un schéma national. Les cartes des stations en cours de surveillance sont consultables sur le site : <https://wwz.ifremer.fr/surval/>

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

L'analyse des conditions environnementales des masses d'eaux finistériennes met en évidence quelques valeurs remarquables, notamment dans la baie de Douarnenez en juin 2023, où l'on constate une évolution rapide de la température des eaux de surface liée à un ensoleillement inédit à cette période. Un hiver sec suivi d'un mois de mars pluvieux a caractérisé cette année 2023.

On constate deux évènements atypiques en baie de Douarnenez : un bloom du dinoflagellé *Tripos lineatus* d'une ampleur et d'une durée importante (l'ensemble du pourtour de la baie a été touché durant un mois), des valeurs élevées en ammonium et en phosphate mesurées le 26 juin.

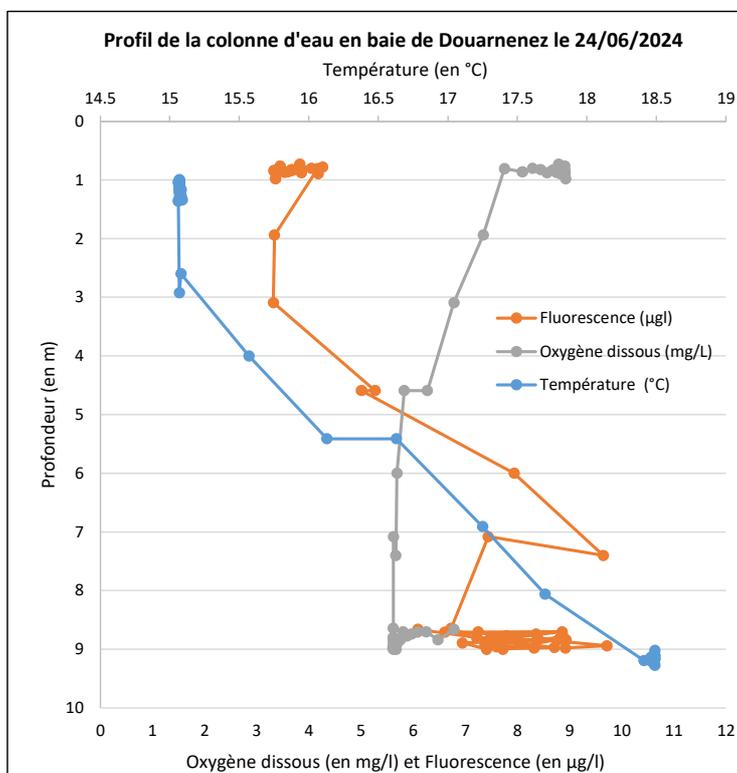


Figure 1 : Analyse du profil physique, biologique, chimique de la colonne d'eau du 24/06/2023

La courbe de température de l'eau montre une stratification de la colonne d'eau, un écart de 3.43 °C est visible entre la température moyenne de 18.5 °C à -1m et la température moyenne de 15.07 °C à -8.89 m.

D'après la courbe de fluorescence on constate également une activité photosynthétique importante dans l'eau du fond, (le pic de fluorescence de 9.65 µg/l est atteint à 7,4m), stimulée d'une part par la lumière non limitante en juin même au fond (zone euphotique) d'autre part par l'apport en azote minéral provenant de la dégradation du bloom de *Tripos lineatus*. Cette biomasse est piégée au fond en raison de la thermocline.

L'oxygène dissous décroît rapidement de la surface vers le fond où il atteint une valeur minimale de 5.68 mg/l à -9m, en raison de la thermocline qui empêche tout échange avec l'atmosphère, et de la biomasse importante qui l'utilise.

Production primaire :

La mesure de la chlorophylle *a* en surface (0.90 µg/l) révèle une faible production phytoplanctonique malgré l'élévation rapide de la température de l'eau de surface en juin.

Il est à noter toutefois que le bloom de grande ampleur et de longue durée du dinoflagellé *Triplos lineatus* en se dégradant, a produit une concentration d'azote minéral importante, peu consommé par la faible biomasse phytoplanctonique de juin, ce qui peut expliquer la forte concentration en ammonium détectée en surface (3,5 µmol/l).

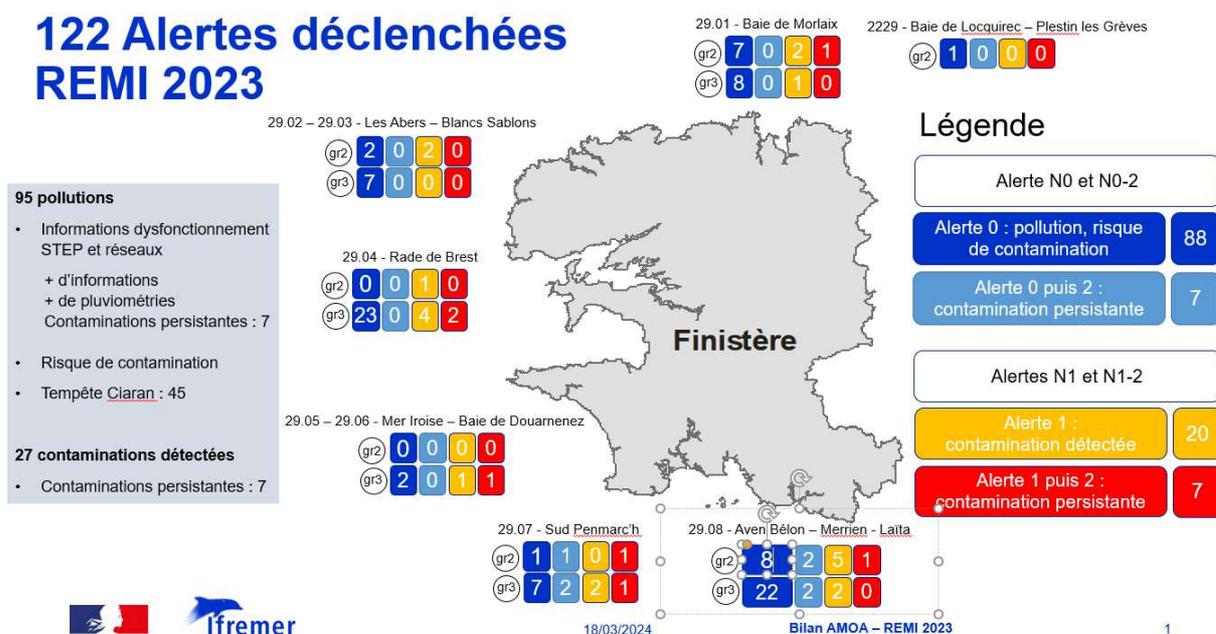
Des apports extérieurs ont pu contribuer à ces valeurs élevées en ammonium et en phosphate, à mettre en relation avec un éventuel débit de la Loire important et tardif lié aux précipitations importantes de mars (données de débit 2023 non disponibles). Le phosphate est un minéral issu des activités industrielles non présentes dans le bassin versant de la baie de Douarnenez, par ailleurs très peu impacté par les petites rivières à faible débit du bassin versant.



Suivi microbiologique

L'année 2023 a été marquée par un nombre important d'alertes préventives de niveau 0 (identification d'un risque de contamination) dont près de la moitié ont été déclenchées suite à la tempête Ciaran du 1^{er} novembre. Seule la zone de rivière de Pont l'Abbé aval a fait l'objet d'une contamination persistante jusqu'au 29/11/2023.

122 Alertes déclenchées REMI 2023



À noter également, la mise en place d'un nouveau système d'alerte au niveau des services de l'Etat concernant les dysfonctionnements des stations d'épuration et des postes de relevage. Cette nouvelle procédure a entraîné une meilleure visibilité des risques de contamination, expliquant ainsi le nombre important d'alertes préventives NO.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

REPHY

- Eau colorée à *Tripes lineatus*, baie de Douarnenez

Le 24 avril, une eau colorée marron a été détectée via le programme de sciences participatives Phenomer dans le port de Morgat. Cette eau colorée s'est étendue à l'ensemble du rivage de la baie de Douarnenez dans les semaines suivantes.



Figure 2 : Photos de l'eau colorée du 24 avril au port de Morgat, Crozon

Cet épisode atypique est lié à un bloom du dinoflagellé *Tripes lineatus*. Cette espèce, non toxique, est régulièrement observée par le REPHY sur les façades sud et ouest du Finistère depuis 2010, en quantité inférieure à 2.10^4 cell.L⁻¹ et plus ponctuellement sur la côte finistérienne nord, en concentration inférieure à 3.10^2 cell.L⁻¹. En 2023, entre le 20 février et le 12 juin, les concentrations cellulaires de *Tripes lineatus* ont varié de 2.10^4 à $3,6.10^5$ cell.L⁻¹ en baie de Douarnenez, en rade de Brest, à Ouessant et à l'île de Sein.



Figure 3 : Vues au microscope optique de cellules de dinoflagellé *Tripes lineatus*, LER BO et Relais local Ystopia.

L'eau colorée en baie de Douarnenez était visible sur l'image satellite Sentinel-2 ci-dessous :



Figure 4 : Image sentinel-2, zoom sur la baie de Douarnenez (29/05/2023)

- Eau colorée à *Karenia mikimotoi*, port de Concarneau

Le 6 juillet 2023, une eau colorée marron-brunâtre a été décelée dans le port de Concarneau par l'équipe du LER BO, suite à une observation le 30 juin dans les viviers du marinarium-MNHN, d'une eau présentant une couche orangée-brunâtre d'une épaisseur de 30 cm.

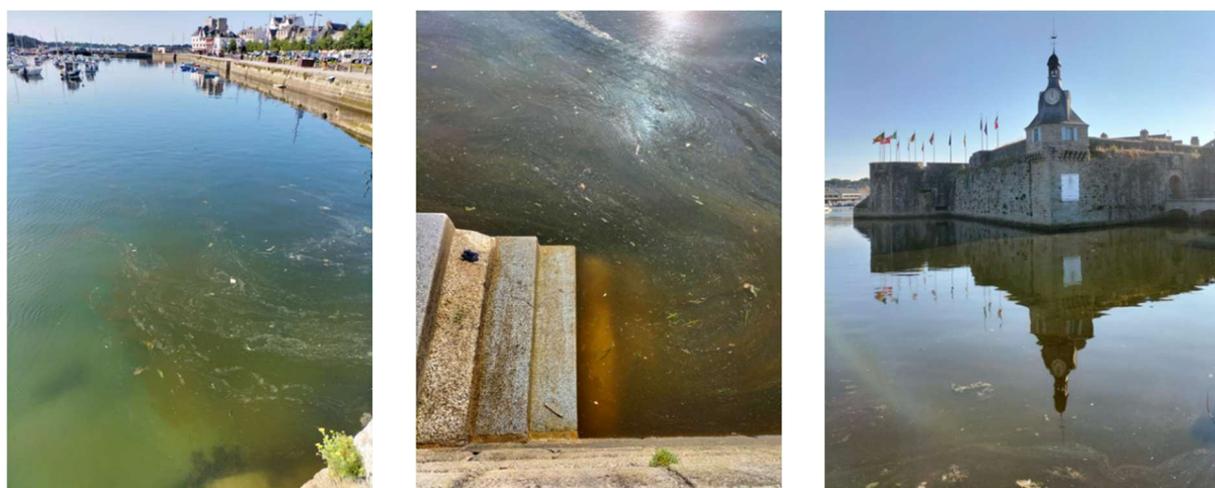


Figure 5 : Eau colorée à *Karenia mikimotoi*, port de Concarneau, 06/07/2023 (LERBO)

Les deux prélèvements ont révélé la présence du dinoflagellé *Karenia mikimotoi*, connu pour induire des eaux rouges en Amérique du nord, sans cas d'intoxication humaine associé. (cf Note d'information "Eaux colorées ports et baie de Concarneau, 05/07/2023" du LER BO). Néanmoins cette espèce a été à l'origine de mortalités d'animaux marins (poissons, invertébrés...) dans différents pays dont la France en 1995 (Lassus et al, 2016). *Karenia mikimotoi* a été observé du 28 juin au 26 juillet en baie de Concarneau et dans les estuaires de l'Aven et du Bélon. La concentration maximale dénombrée par le REPHY s'élève à 2.0×10^5 cell/L sur le point Kerist (La Forêt Fouesnant) le 17 juillet. L'identification morphologique du taxon a été confirmée par des analyses moléculaires. L'eau colorée a été signalée également entre la baie de Concarneau et l'archipel des Glénan, via le programme Phenomer, et des tâches disparates étaient perceptibles sur les images satellite.

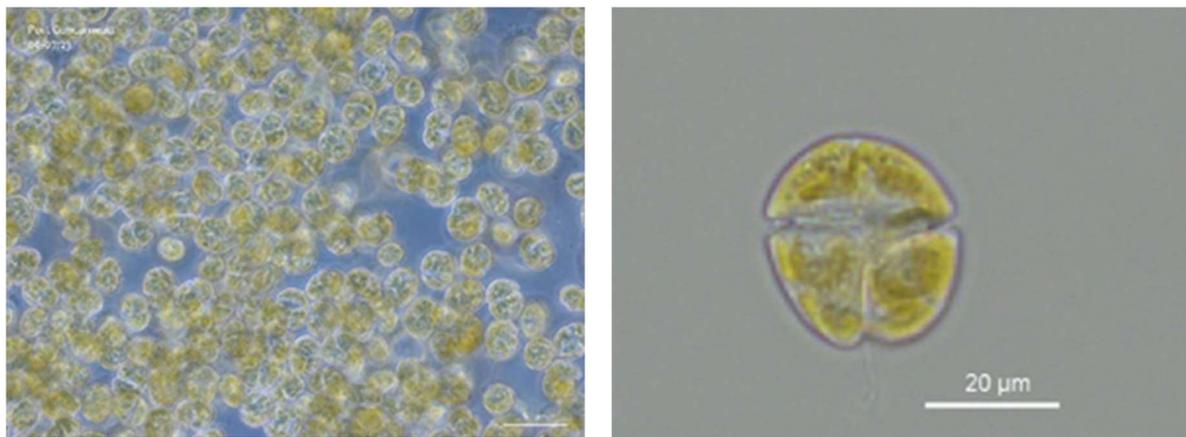


Figure 6 : Vues au microscope optique de cellules de dinoflagellé *Karenia mikimotoi*, LER BO

REPHYTOX

- **Toxines lipophiles / DSP (Figure 7- A):**

En 2023, le nombre d'analyses de toxines lipophiles dans les coquillages a été particulièrement élevé. Cela s'explique en partie par une plus grande variété d'espèces de coquillages pêchées et donc suivies dans le cadre du REPHYTOX. Par ailleurs, *Dinophysis*, responsable de la production de ces toxines, a été très présent le long de nos côtes, notamment entre mai et août, ainsi qu'en septembre et octobre. Malgré cela, le nombre de tests révélant des niveaux de toxines au-dessus des seuils réglementaires a été moins important qu'en 2022.

- **Toxines ASP (Figure 7 - B) :**

En 2023, sept secteurs, de la baie de Douarnenez à la rade de Brest, ont été touchés par des dépassements du seuil réglementaire pour les toxines amnésiantes. Cela est dû à une efflorescence de *Pseudo-nitzschia* qui a débuté en février en baie de Douarnenez.

- **Toxines PSP (Figure 7 - C) :**

L'année 2023 est remarquable par la faible présence d'*Alexandrium* sur nos côtes finistériennes. Le seuil d'alerte n'a été franchi qu'une seule fois en juillet en rade de Brest. Ainsi, pour la sixième année consécutive, il n'y a pas eu de dépassement de seuil réglementaire pour les toxines paralysantes.

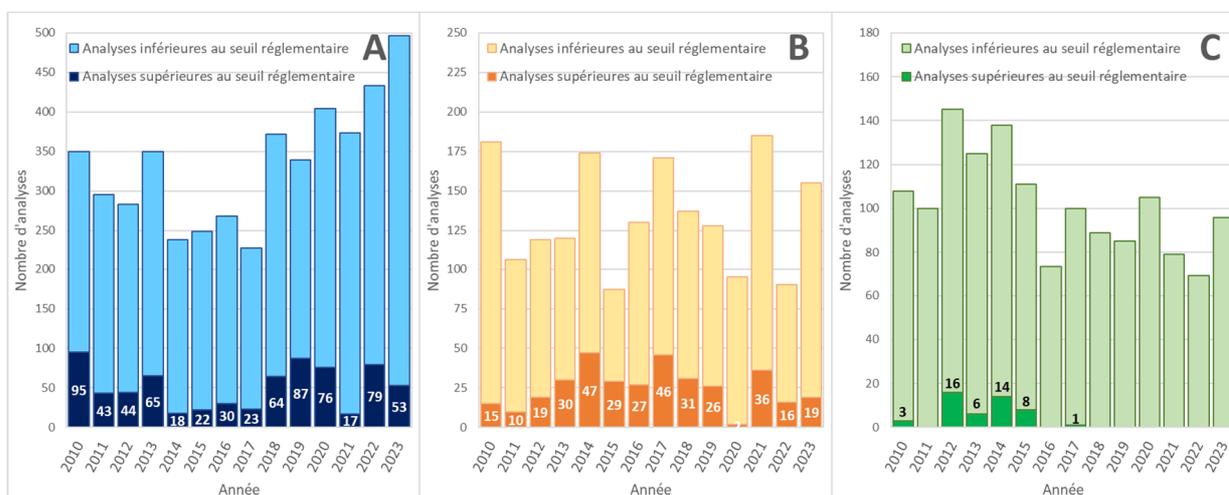


Figure 7 : Bilan des analyses de toxines lipophiles (A), ASP (B) et PSP (C) sur le Finistère de 2010 à 2023



Suivi des contaminants chimiques

Certains lieux de suivi du Finistère présentent des concentrations en métaux particulièrement basses, c'est notamment le cas de l'Aber Benoît avec des teneurs dans les huîtres parmi les plus basses du littoral métropolitain.

Sur huit lieux répartis sur l'ensemble du littoral finistérien, les concentrations en TBT sont comparativement plus élevées que la médiane nationale. Les niveaux de contamination les plus élevés sont observés en rade de Brest sur le lieu "Le Passage (b)". Les concentrations y sont environ 39 fois supérieures à la médiane nationale.

En rade de Brest, les niveaux sont élevés comparativement aux médianes nationales pour plusieurs contaminants. Des concentrations importantes en plomb sont observées dans les coquillages du sud de la rade de Brest. La concentration en plomb mesurée en 2019 sur les moules du lieu "Aulne Rive Droite" a dépassé le seuil sanitaire pour le classement des zones de production.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources Bretagne Occidentale opère, sur le littoral du département du Finistère, 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 2022.

REMI	Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages
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 (1979 volet mollusques)	2003	1993
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées.	Suivi spatio-temporel de la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, ainsi que du contexte hydrologique. Dispositif complété pour la surveillance du phytoplancton toxique ou nuisible.	Détection, quantification et suivi des phycotoxines réglementées dans les organismes marins, en particulier dans les mollusques bivalves de consommation exploités professionnellement.	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique. Surveillance chimique sanitaire des zones de production conchylicole classées.	Suivi de la faune et de la flore benthiques.	Evaluation des performances de survie, de croissance et de maturation de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> en élevage, en lien avec les paramètres environnementaux (anciennement réseaux REMORA puis RESCO)
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i> .	Flores totales, indicatrices ou partielles. Chlorophylle <i>a</i> . Genres toxiques cibles : <i>Dinophysis</i> , <i>Pseudo-nitzschia</i> et <i>Alexandrium</i> . Température, salinité, turbidité, oxygène et nutriments.	Toxines réglementées. Toxines lipophiles : AO + DTxs, AZAs et YTXs. 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, PBDE.		Poids et taux de mortalité, chez des huîtres de trois classes d'âge (NSI de 6 mois, lot de 18 mois et lot de 30 mois issues d'une même cohorte)
Nombre de points 2023 (métropole)	407	230 lieux <i>24 hydro strict</i> <i>206 avec phyto</i>	300	148	427	8
Nombre de points 2023 du laboratoire ¹	60	41	52	13	/	1

¹ Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour les réseaux REPHY et le REPHYTOX, il s'agit des points actifs en 2023. 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>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>	
Donace (ou Olive, Telline) <i>Donax trunculus</i>	
Coquille St-Jacques <i>Pecten maximus</i>	
Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
Amande <i>Glycymeris glycymeris</i>	
Palourde rose <i>Polititapes rhomboides</i>	
Praire <i>Venus verrucosa</i>	
Vernis <i>Callista chione</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 Quadrige², 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.

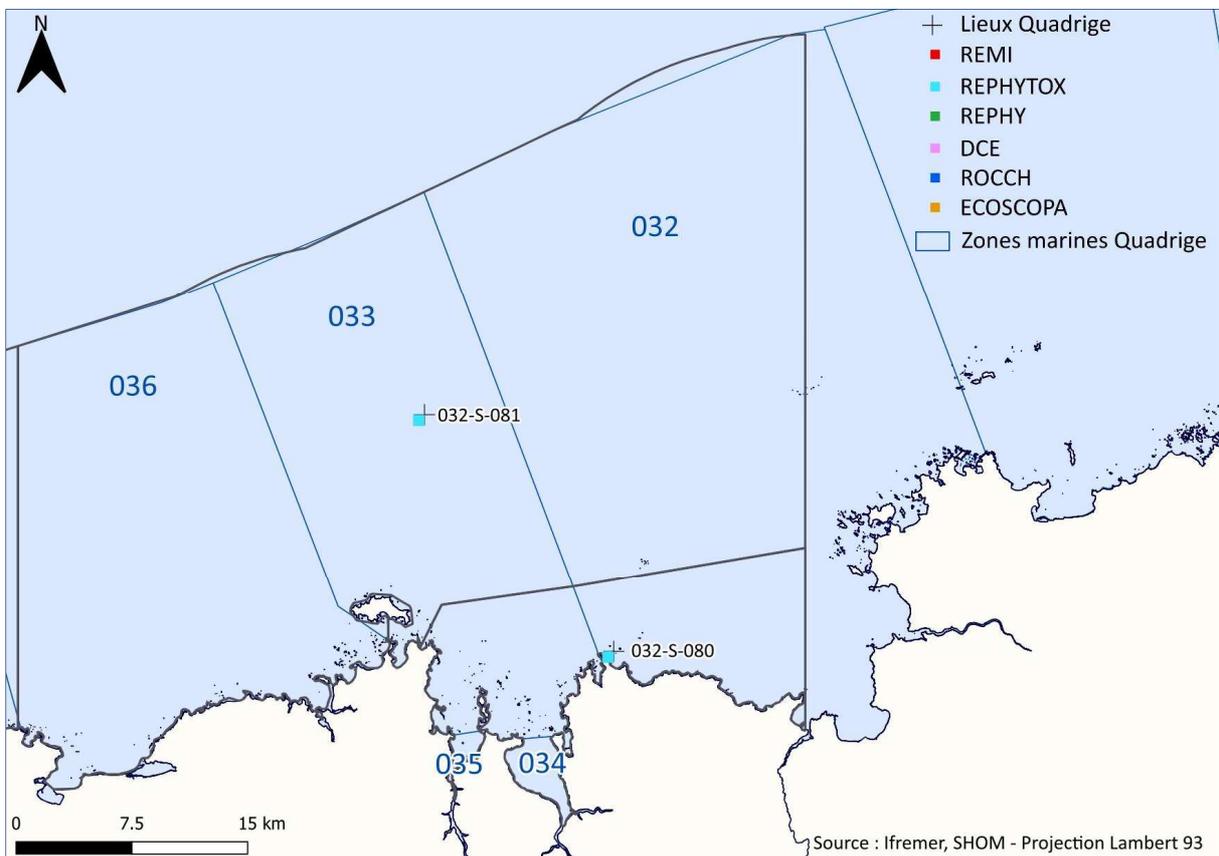
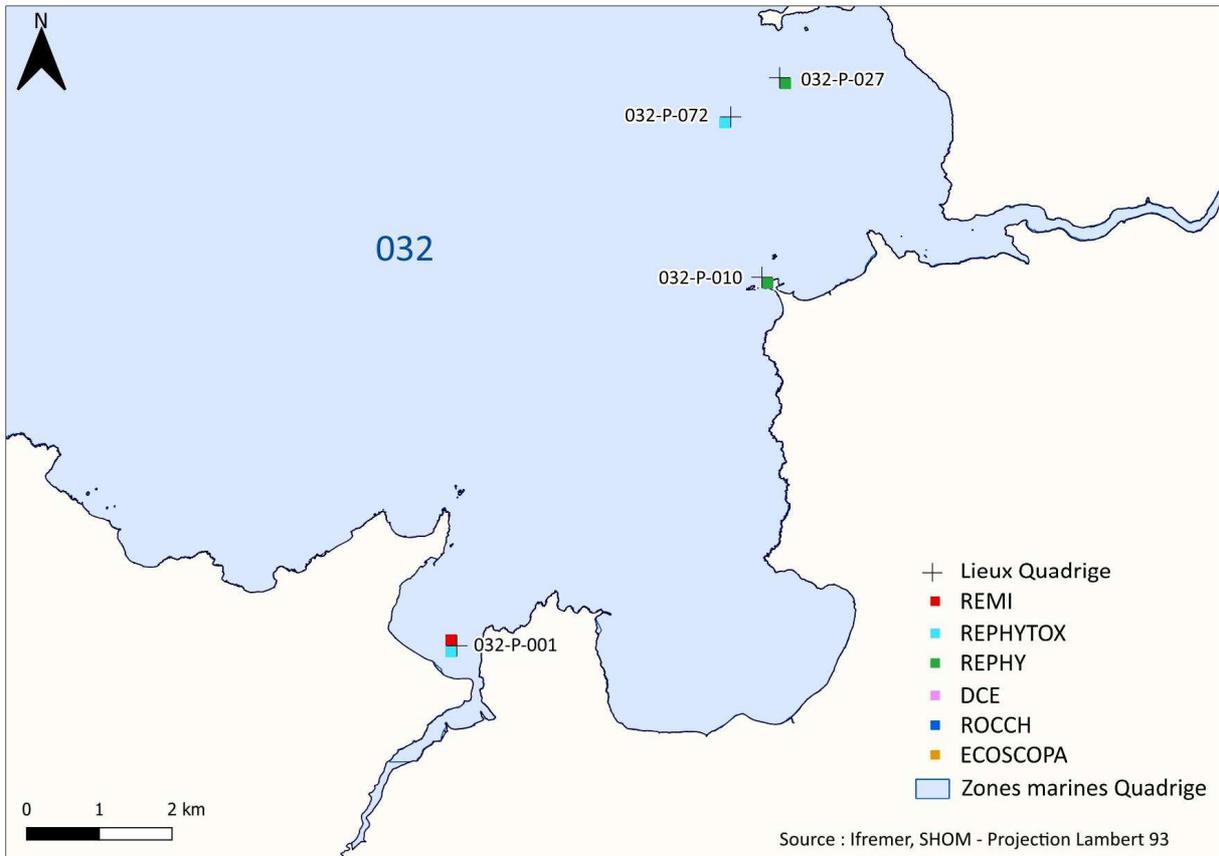
Localisation générale

Découpage Quadrige² – Zones marines



032	Baie de Lannion	041	Côtes bretonnes sud – large
033	Baie de Morlaix large	042	Baie d’Audierne
034	Rivière de Morlaix	043	Concarneau large - Glénan
035	Penzé	044	Bénodet
036	Brignogan	045	Rivière de Pont l’Abbé
037	Ouessant – Abers	046	Odet
038	Iroise – Camaret	047	Baie de Concarneau
039	Rade de Brest	048	Aven – Belon - Laïta
040	Baie de Douarnenez	049	Rade de Lorient - Groix

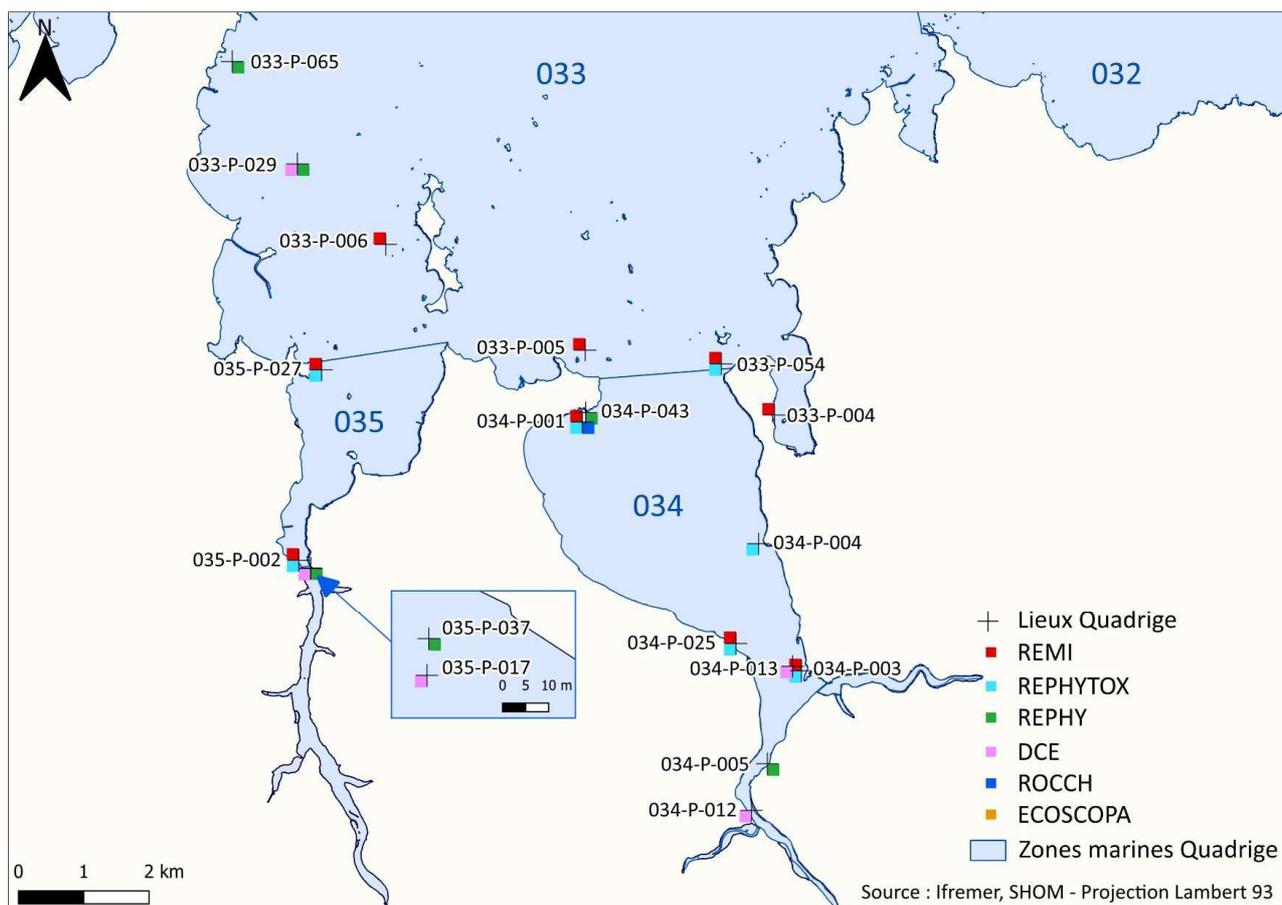
Zone N° 032 - Baie de Lannion



Localisation et description des points de surveillance

Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
032-P-001	Le Douron					
032-P-010	Locquemeau					
032-P-027	Trébeurden					
032-P-072	Trebeurden-Filières					
032-S-080	Gisement Morlaix intérieur					
032-S-081	Gisement Morlaix large					

Zone N° 033, 034, 035 - Baie de Morlaix – large, Rivière de Morlaix, Penzé



Zone N° 033 - Baie de Morlaix – large

Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
033-P-004	Térénez					
033-P-005	Eaux profondes					
033-P-006	Ile Callot					
033-P-029	St Pol large					
033-P-054	Barnenez					
033-P-065	Roscoff - Port de plaisance					

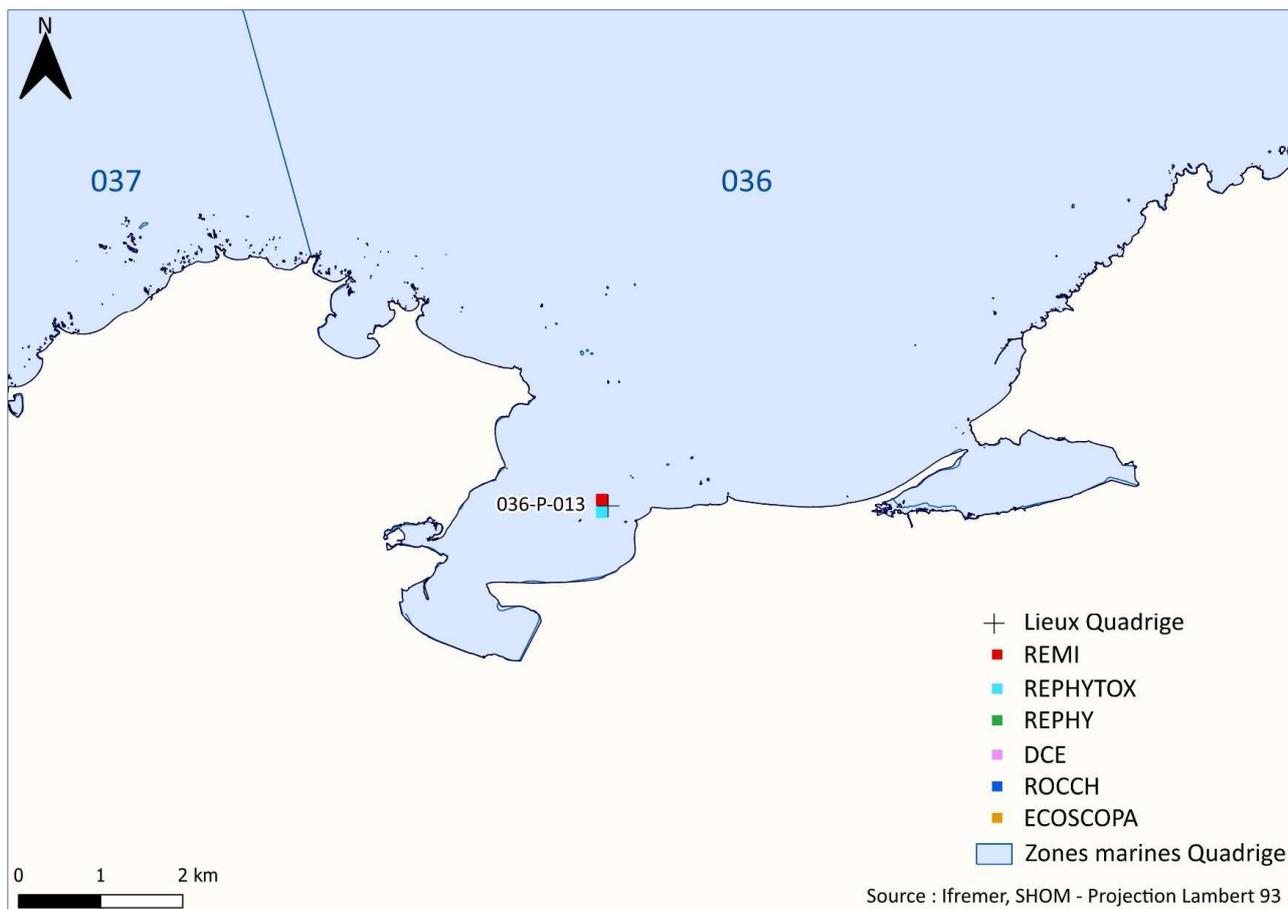
Zone N° 034 - Rivière de Morlaix

Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
034-P-043	Pen al Lann (a)					
034-P-001	Pen al Lann					
034-P-003	Le Dourduff					
034-P-004	Ker Armel					
034-P-005	Locquenolé					
034-P-012	Estuaire (aval Pannelée) - MX12					
034-P-013	Chenal aval Locquenolé Dourduff - MX13					
034-P-025	La Palud - Morlaix					

Zone N° 035 - Penzé

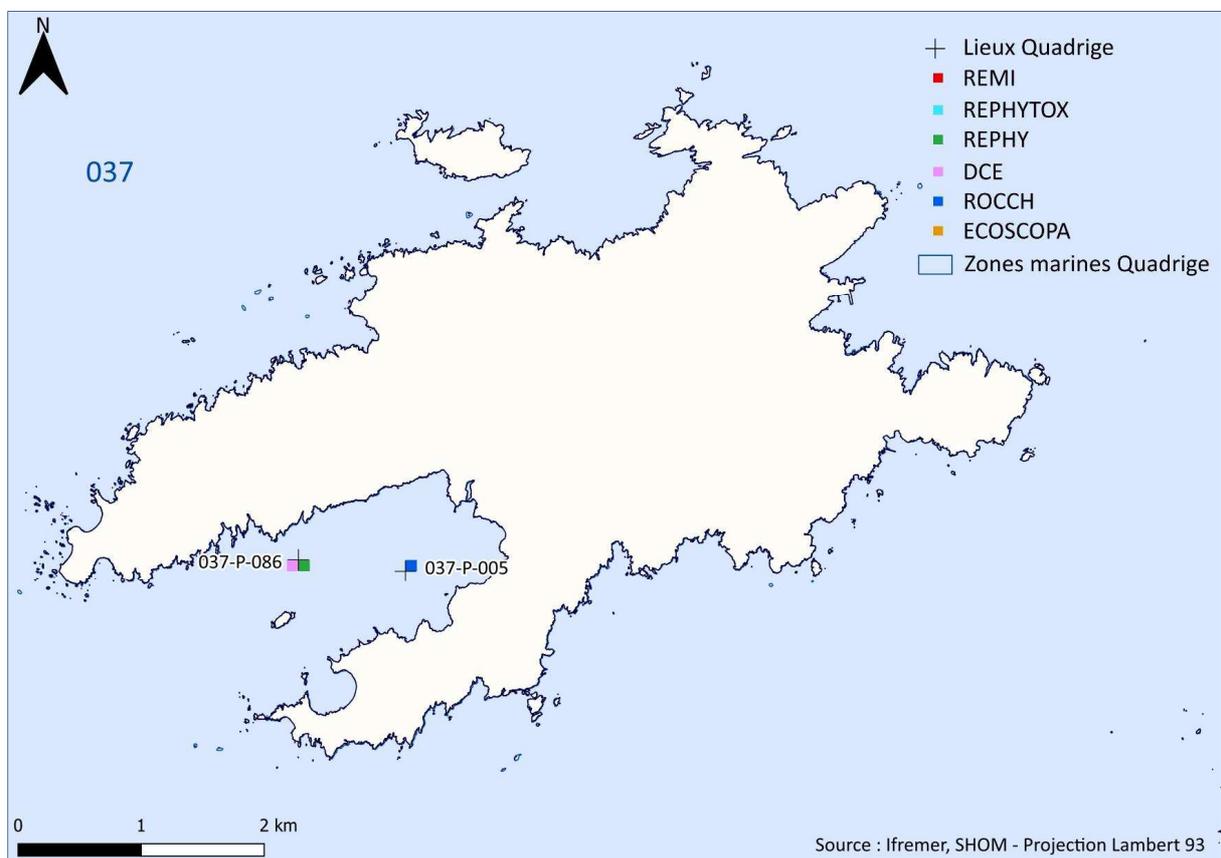
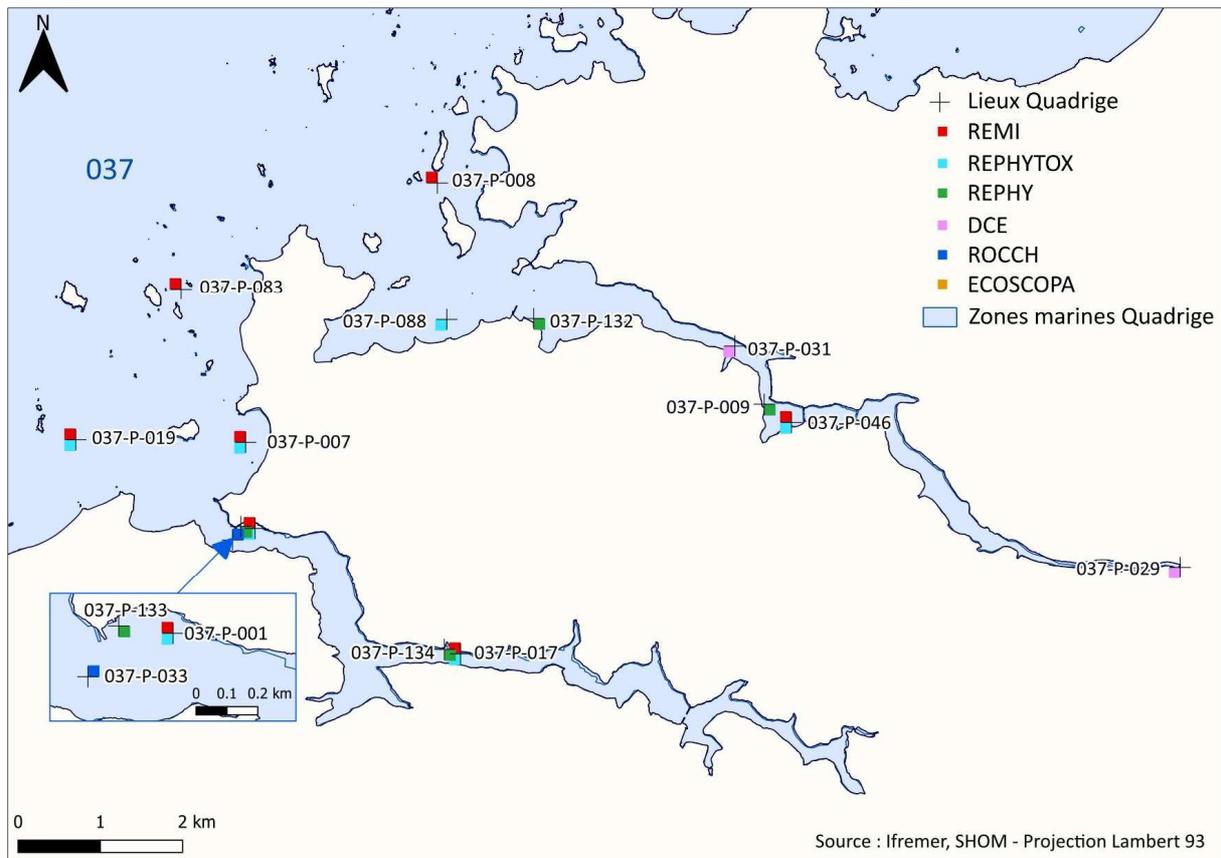
Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
035-P-002	Pont de la Corde					
035-P-017	Pont de la Corde - PZ05					
035-P-027	Pointe Saint Jean					
035-P-037	Pont de la corde (a)					

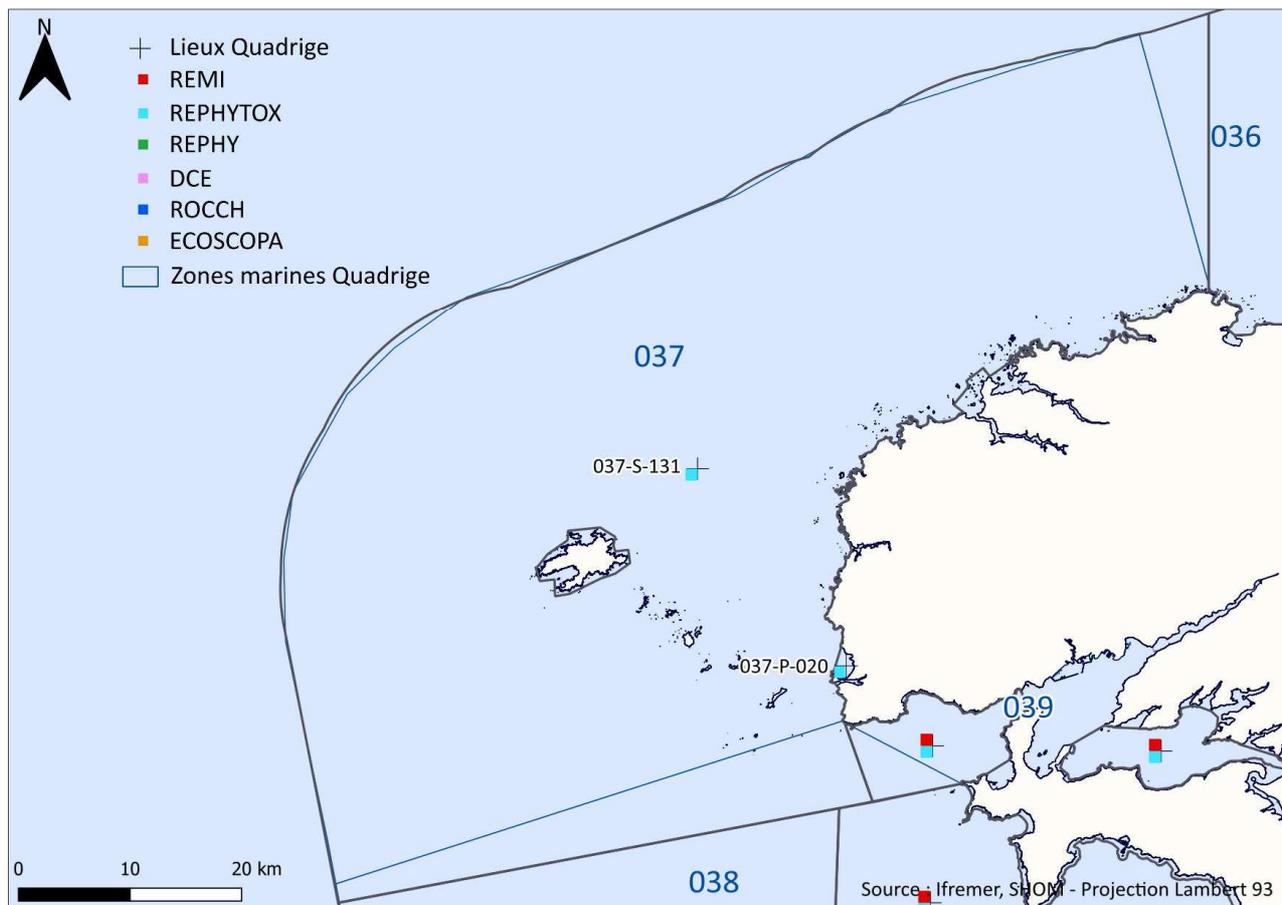
Zone N° 036 – Brignogan



Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
036-P-013	Keremma					

Zone N° 037 - Ouessant – Abers



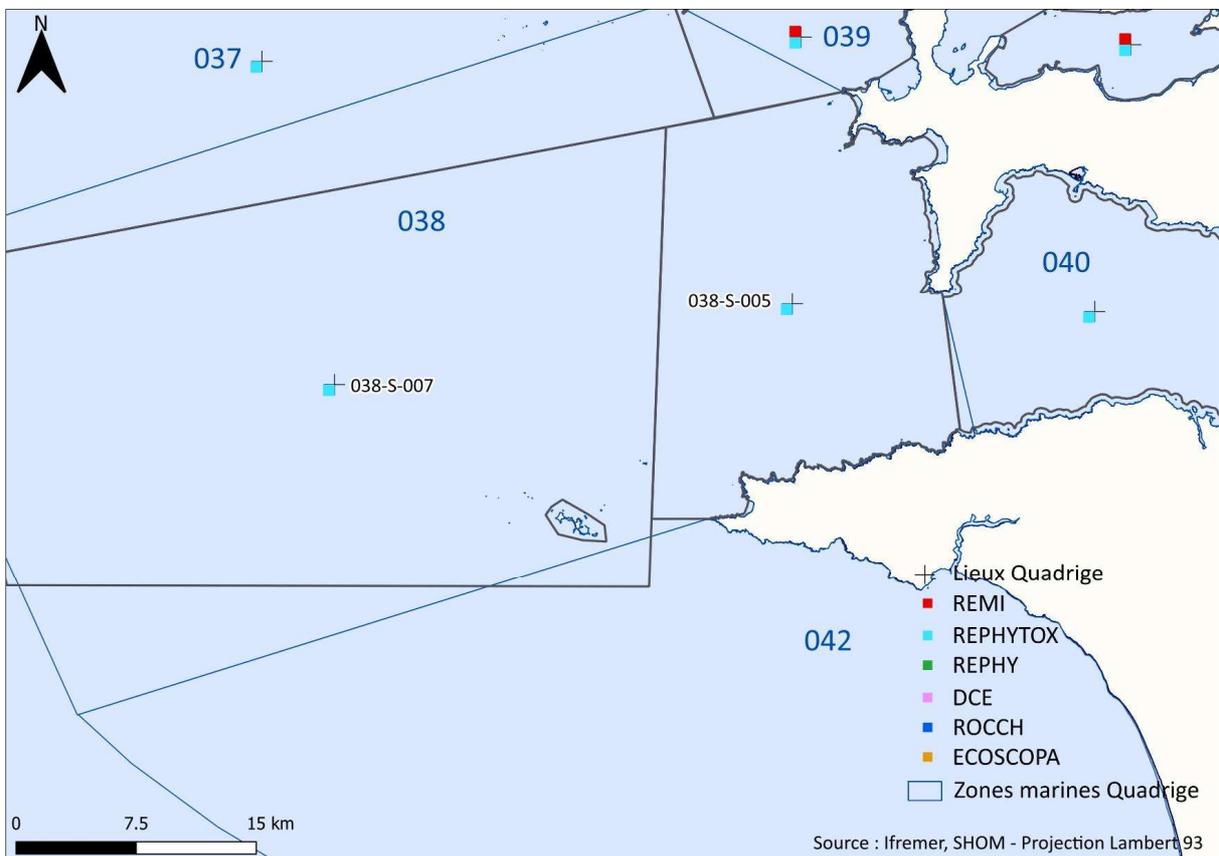
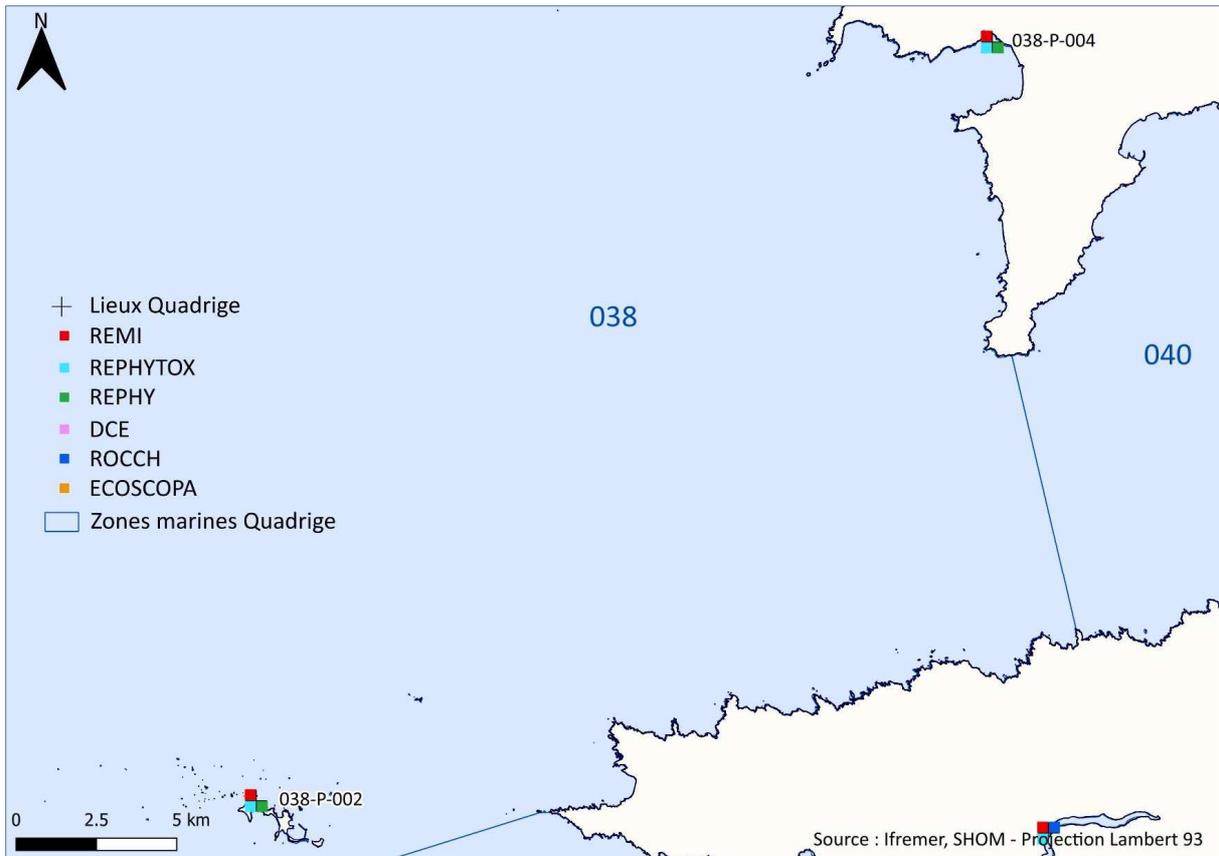


Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
037-P-133	Le Vill (a)					
037-P-001	Le Vill					
037-P-005	Baie de Lampaul					
037-P-007	Brouennou					
037-P-008	Ile Wrac'h					
037-P-009	Paluden					
037-P-017	Keramoal					
037-P-019	Trevors					
037-P-020	Blancs Sablons					
037-P-029	Le Diouris - 29AW03					

Localisation et description des points de surveillance

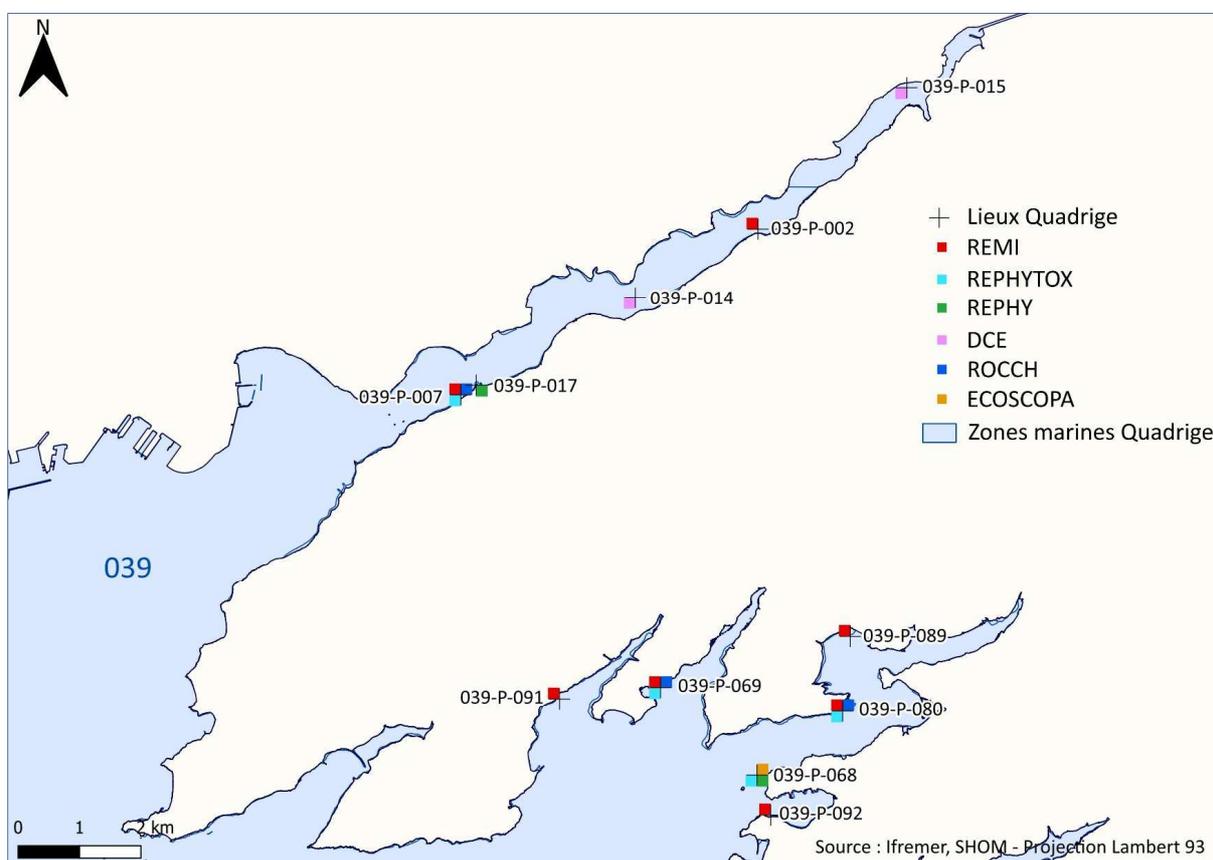
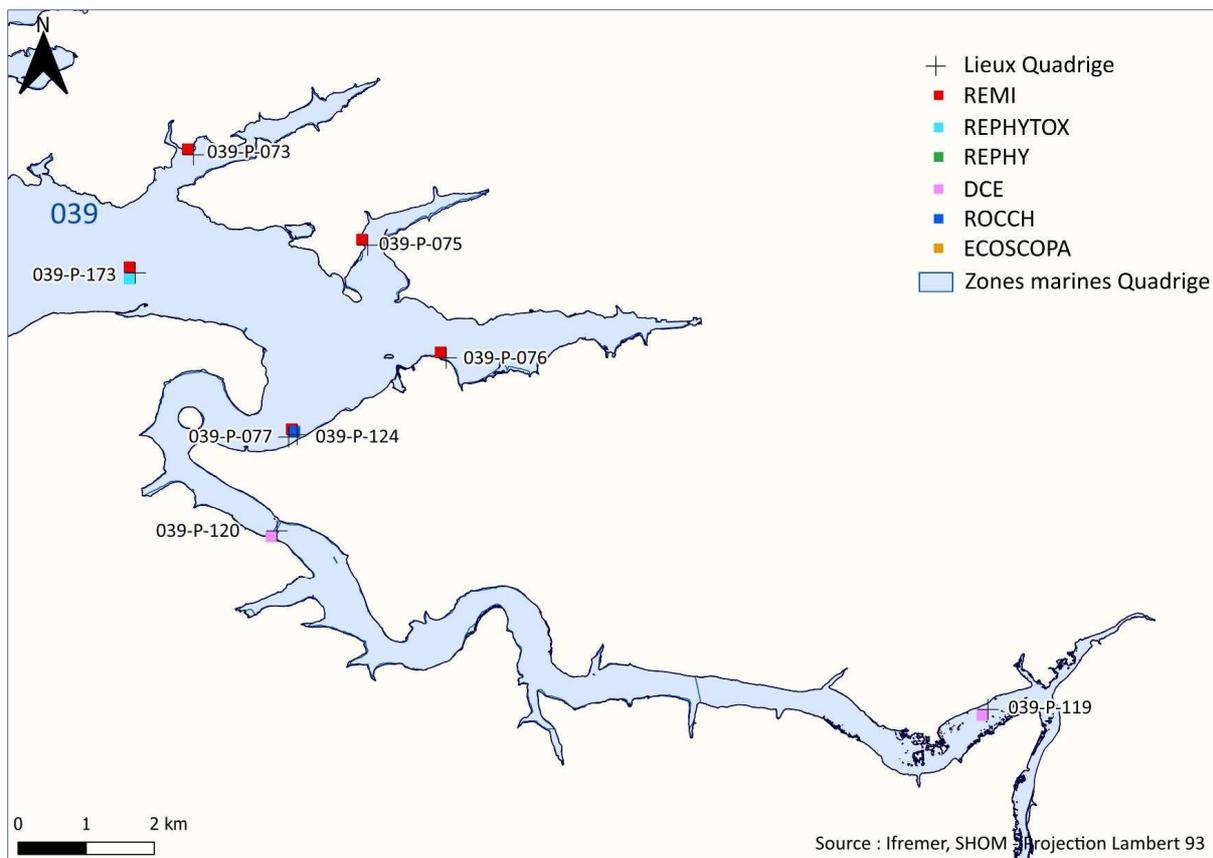
037-P-031	Aval Moulin de l'Enfer - AW11					
037-P-033	Aber Benoît					
037-P-046	Aber Wrach - Paluden					
037-P-083	Ile Tariec					
037-P-086	Ouessant - Youc'h korz					
037-P-088	Baie des Anges					
037-P-132	Aber Wrac'h 2					
037-P-134	Keramoal (a)					
037-S-131	Gisement Ouessant					

Zone N° 038 - Iroise – Camaret

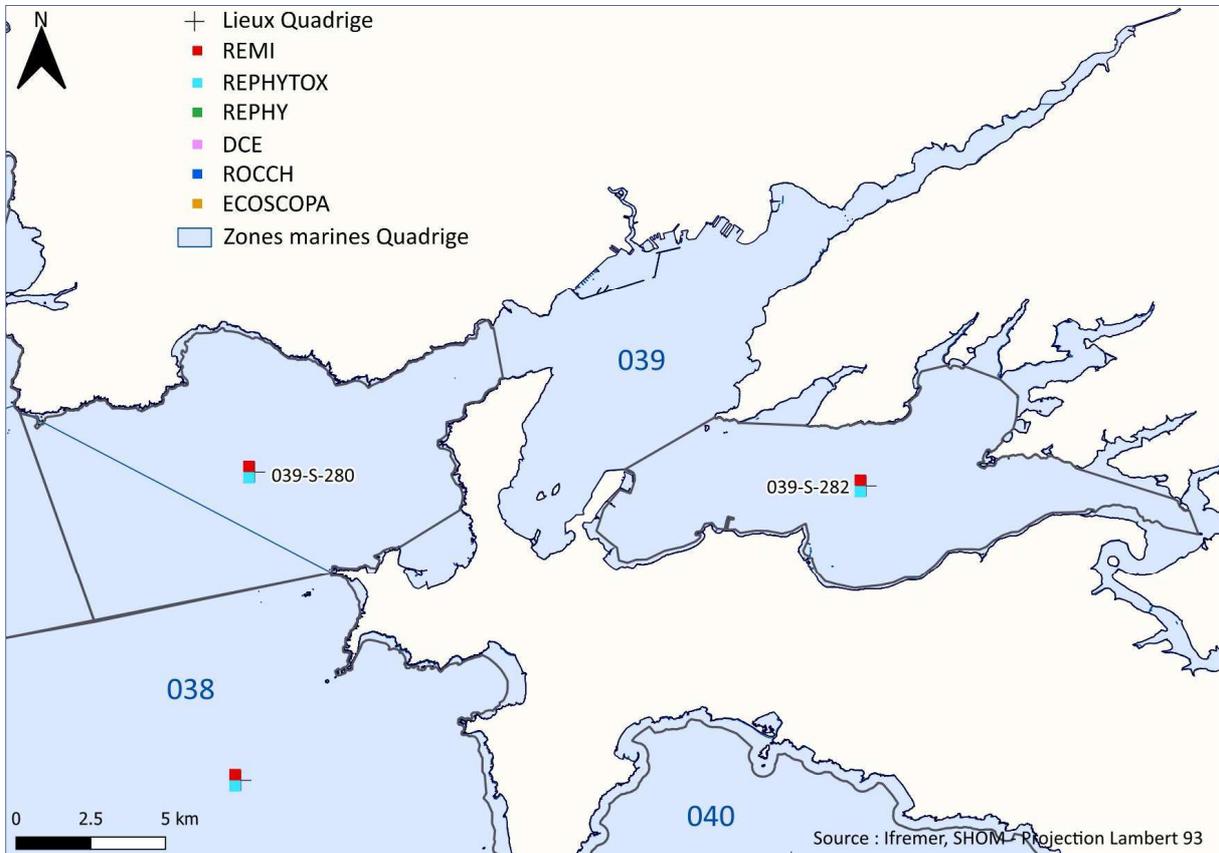
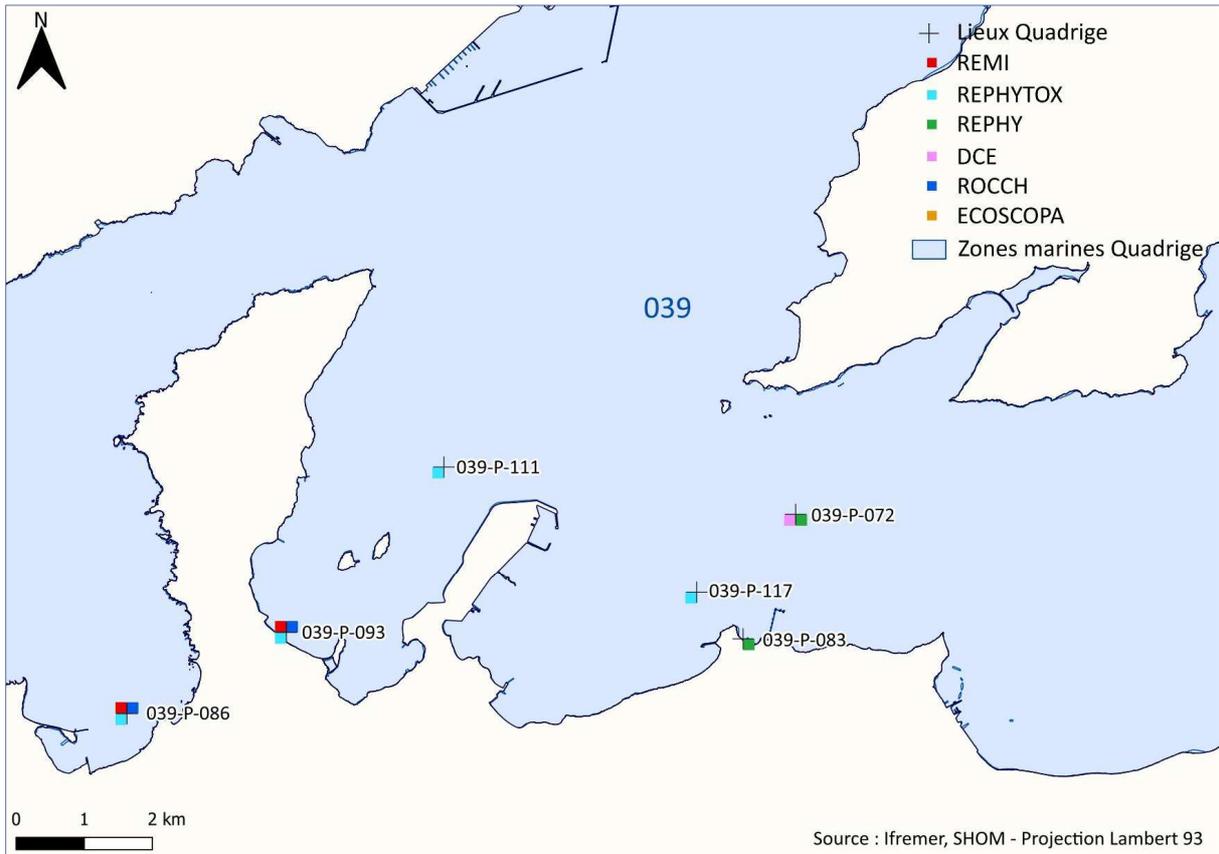


Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
038-P-002	Ile de Sein					
038-P-004	Dinan Kerloc'h					
038-S-005	Basse Jaune					
038-S-007	Gisement Sein					

Zone N° 039 - Rade de Brest



Localisation et description des points de surveillance

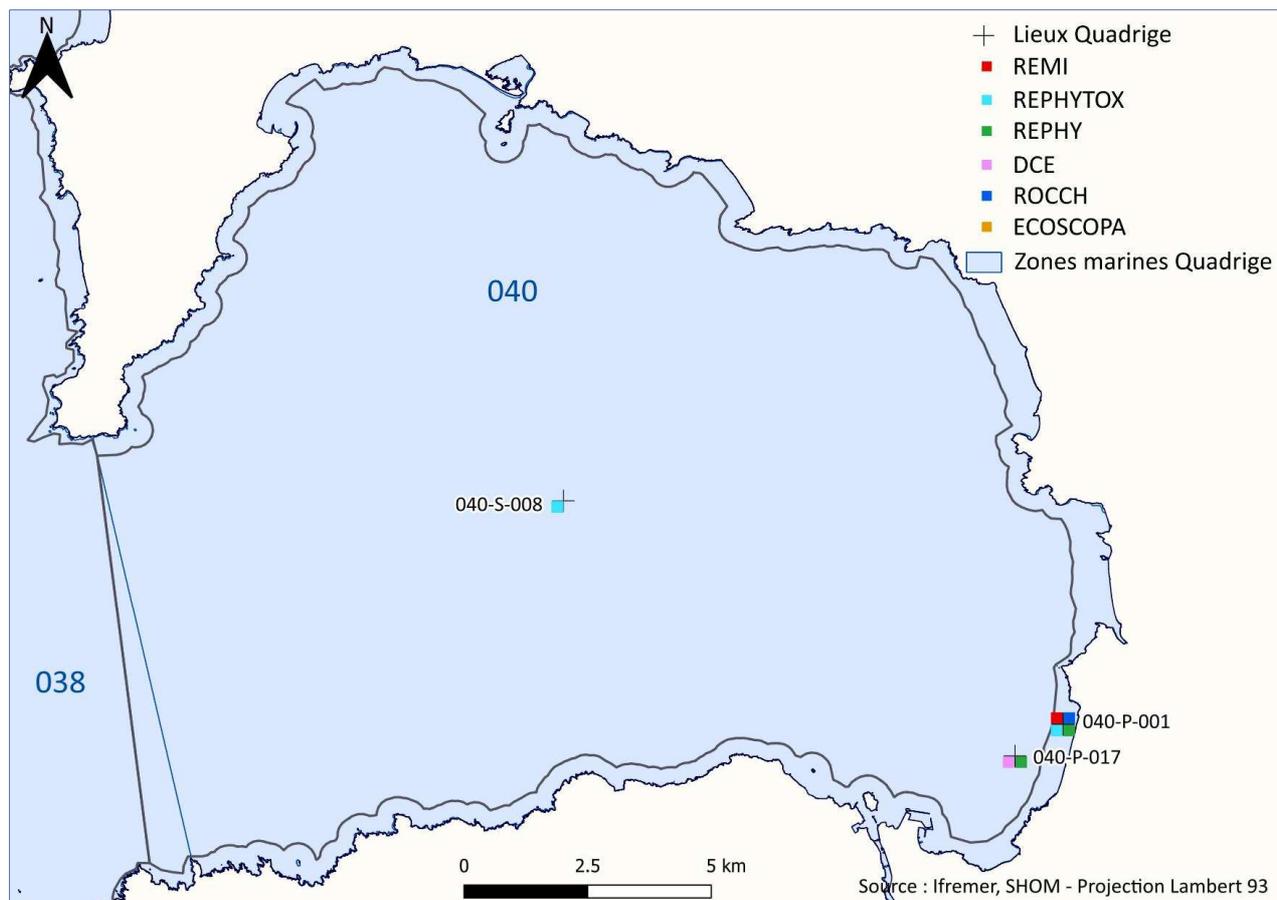


Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	ECOSCOPA	REPHY	DCE
039-P-002	Pen an Trein (a)						
039-P-007	Le Passage (b)						
039-P-014	Pointe St Yves - 29EL14						
039-P-015	Aval la grande Palud - 29EL12						
039-P-017	Le Passage (d)						
039-P-068	Pointe du Château						
039-P-069	Rossermeur	 					
039-P-072	Lanvéoc large						
039-P-073	Kernisi						
039-P-075	Anse Keroulle						
039-P-076	Le Prioldy						
039-P-077	Prat ar Coachou						
039-P-080	Kersanton						
039-P-083	Lanvéoc						
039-P-086	Pointe Ste Barbe						
039-P-091	Saint Trémeur						
039-P-092	Roscurunet						
039-P-093	Persuel		 				
039-P-111	Gisement Roscanvel						

Localisation et description des points de surveillance

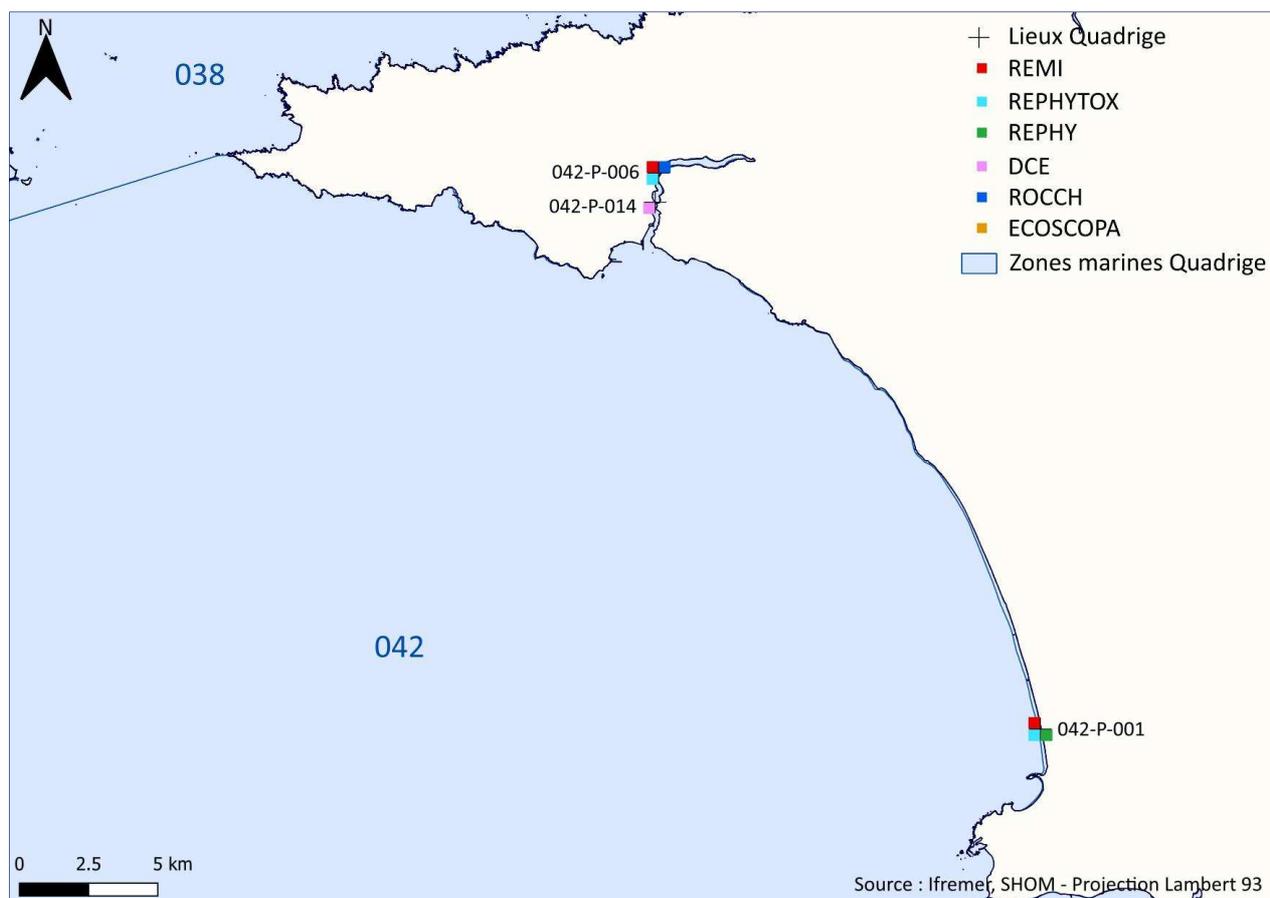
039-P-117	Gisement Le Fret						
039-P-119	Aval confluence Douffine - 29AL36						
039-P-120	Pont de Terenez - 29AL38						
039-P-124	Aulne rive droite						
039-P-173	Sillon des Anglais - Kerberon						
039-S-280	Baie de Camaret						
039-S-282	Rade de Brest - Sud						

Zone N° 040 - Baie de Douarnenez



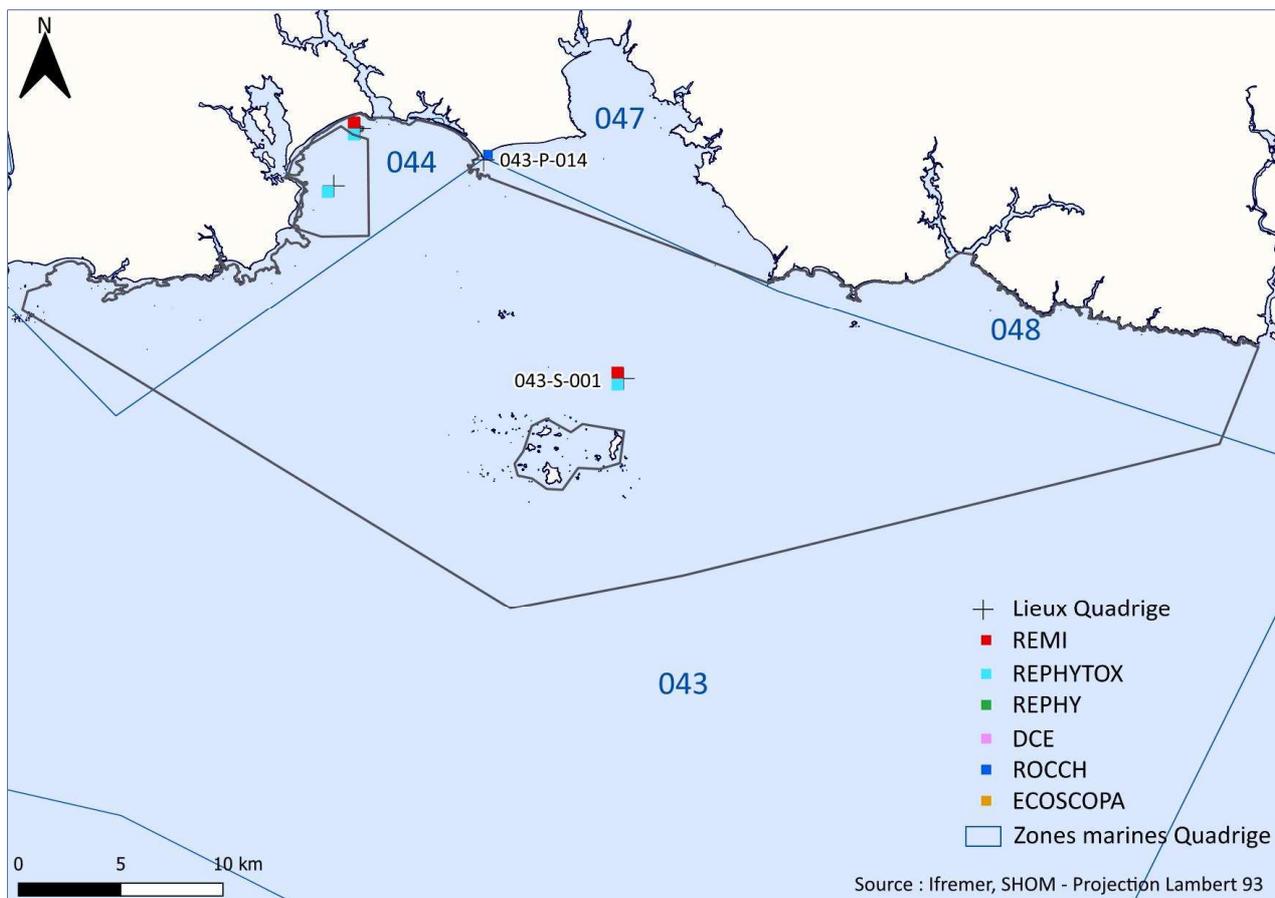
Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
040-P-001	Kervel					
040-S-008	Baie de Douarnenez					
040-P-017	Kervel large					

Zone N° 042 - Baie d'Audierne



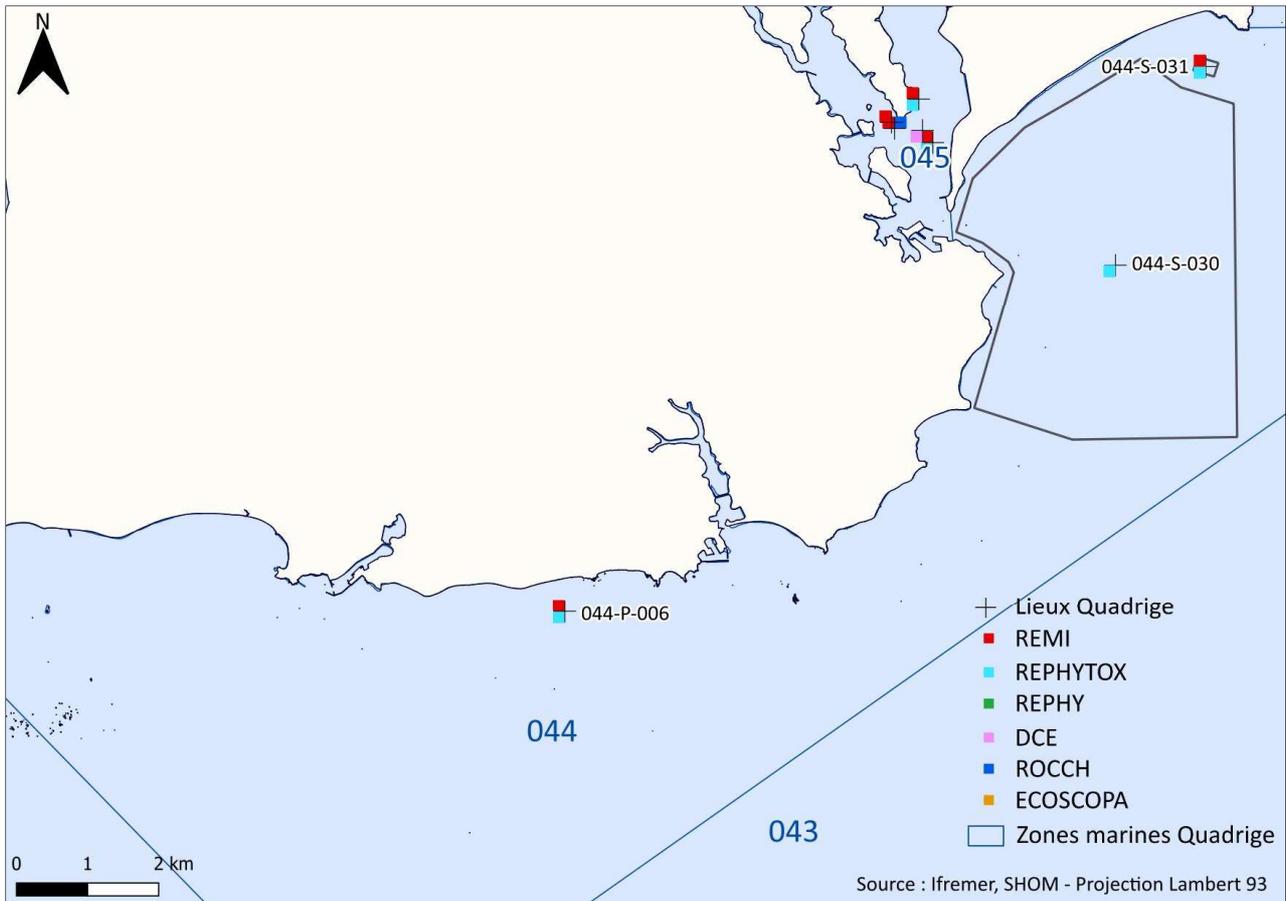
Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
042-P-001	Tronoen					
042-P-006	Suguensou					
042-P-014	Pont d'Audierne - 29GY05					

Zone N° 043 - Concarneau large – Glénan



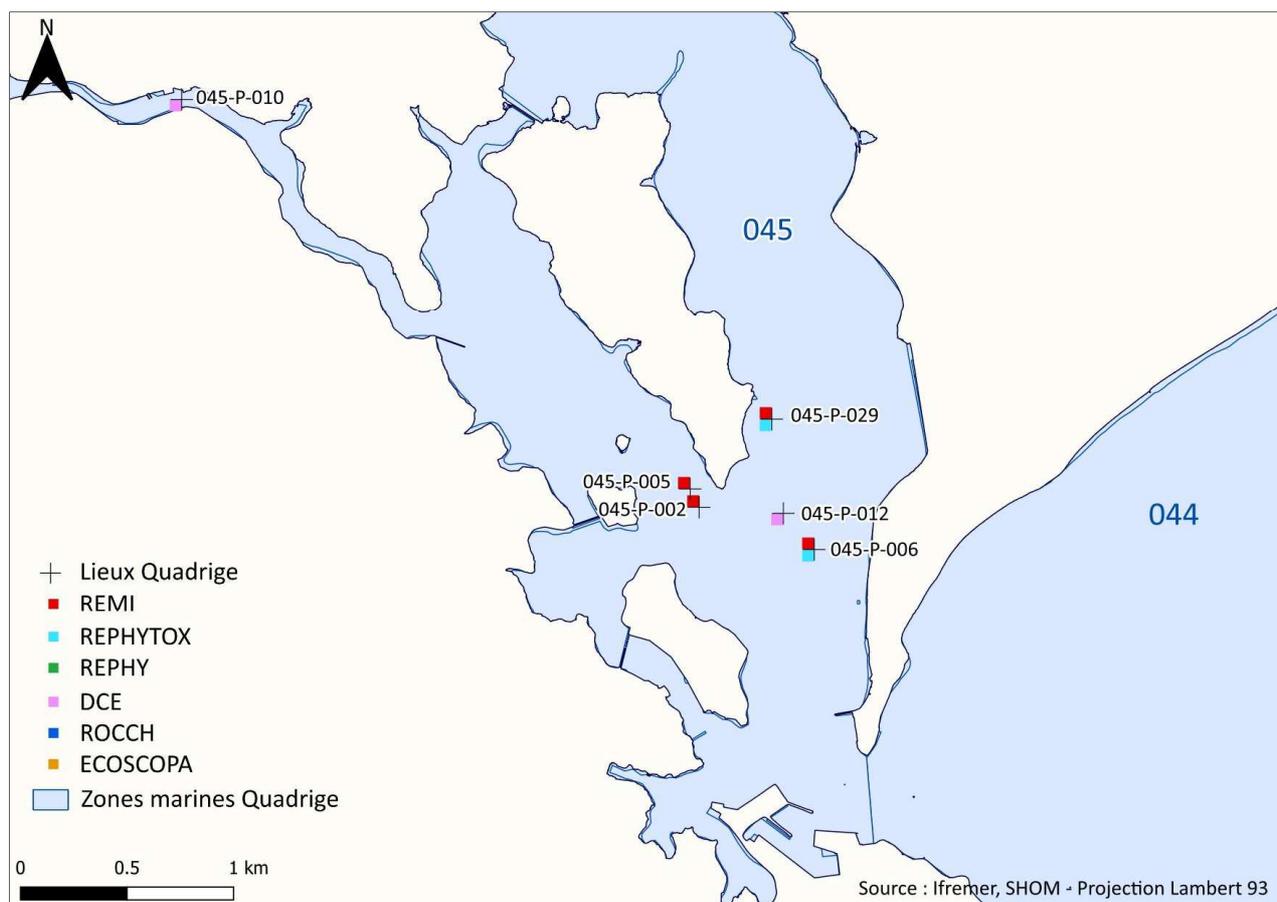
Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
043-S-001	Les Glénan					
043-P-014	Pointe de Moustierlin					

Zone N° 044 – Bénodet



Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
044-P-006	Skividen					
044-S-030	Gisement Bilien					
044-S-031	Filières Sainte Marine					

Zone N° 045 - Rivière de Pont L'Abbé



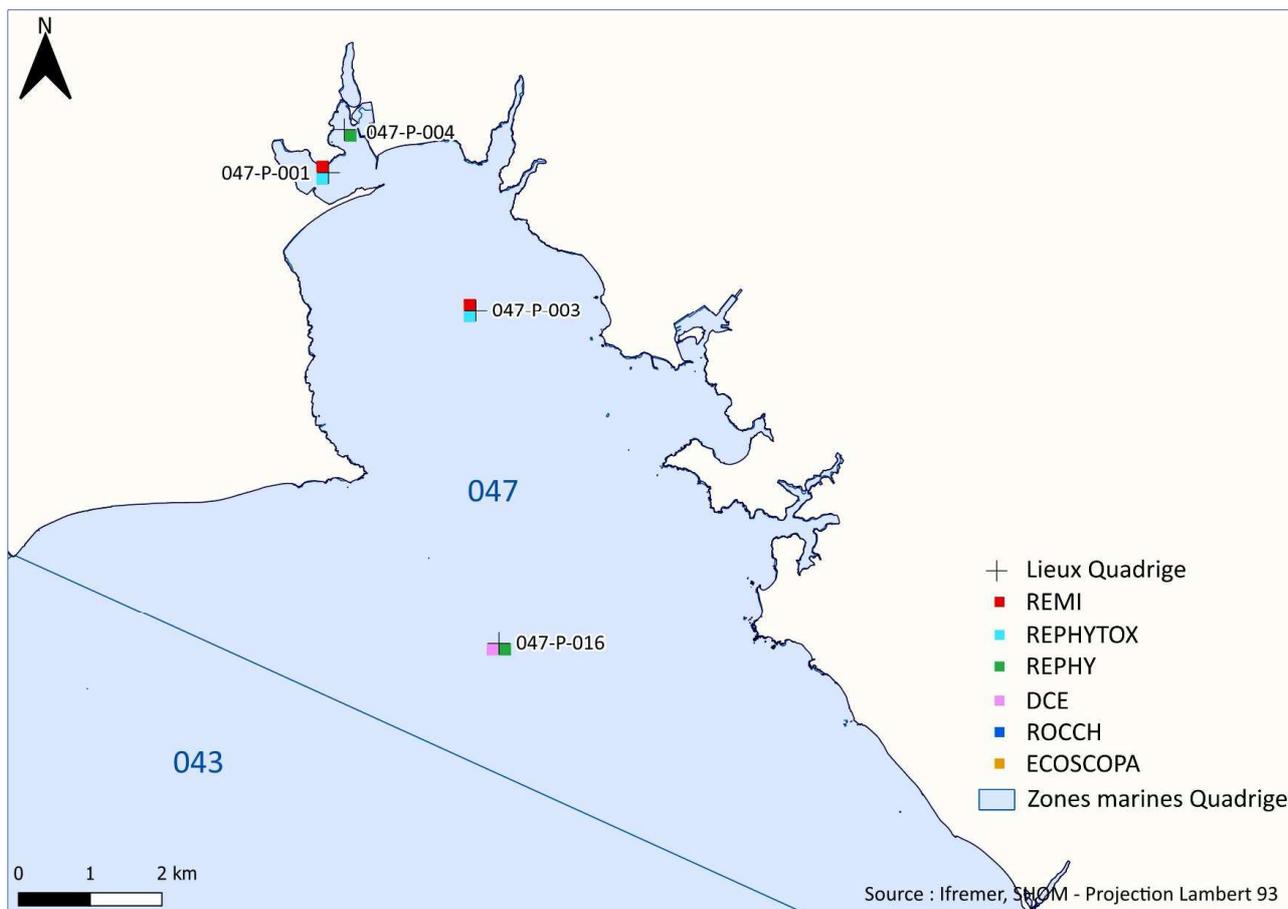
Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
045-P-002	Pointe Chevalier Ouest					
045-P-005	Pointe Chevalier					
045-P-006	Ile Tudy					
045-P-010	Face moulin marée - 29PA16					
045-P-012	Pouldon SE Ile Chevalier - PA20					
045-P-029	Pen ar Hoat Est					

Zone N° 046 – Odet



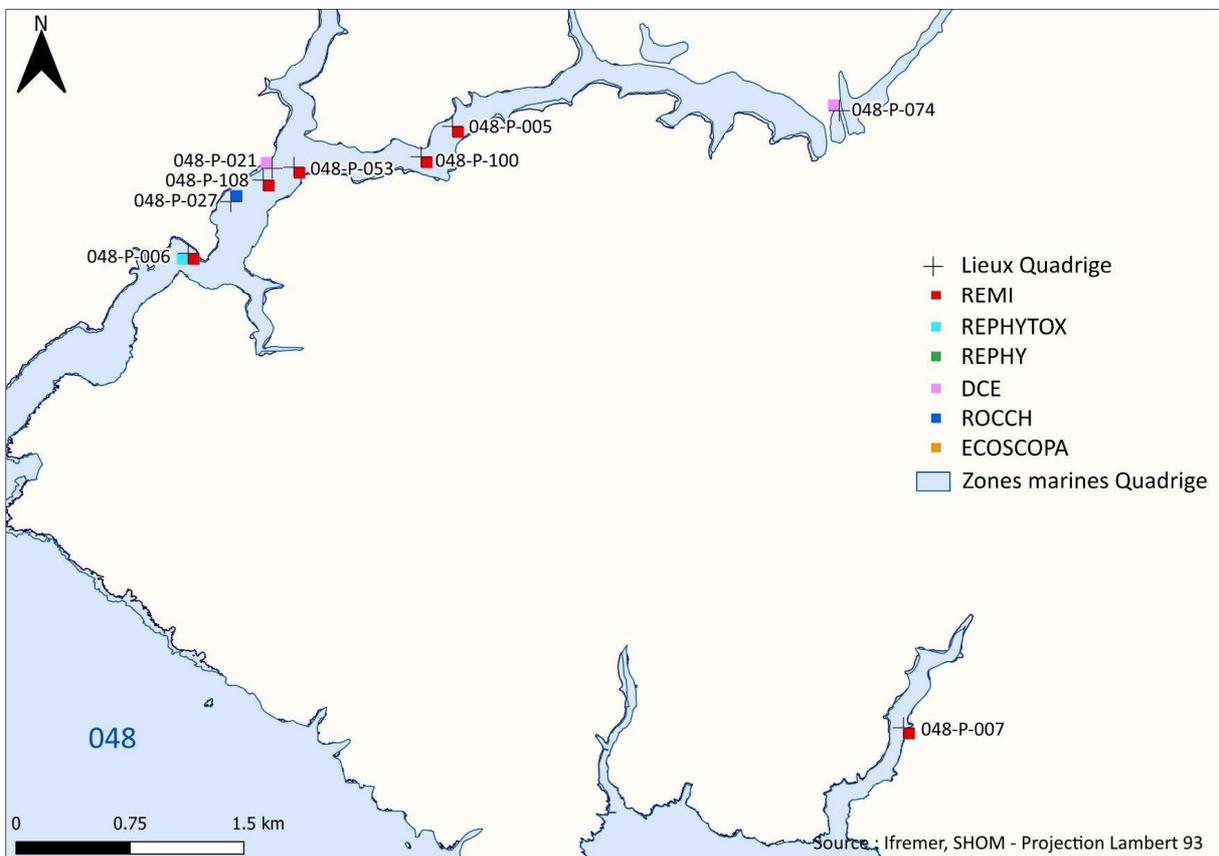
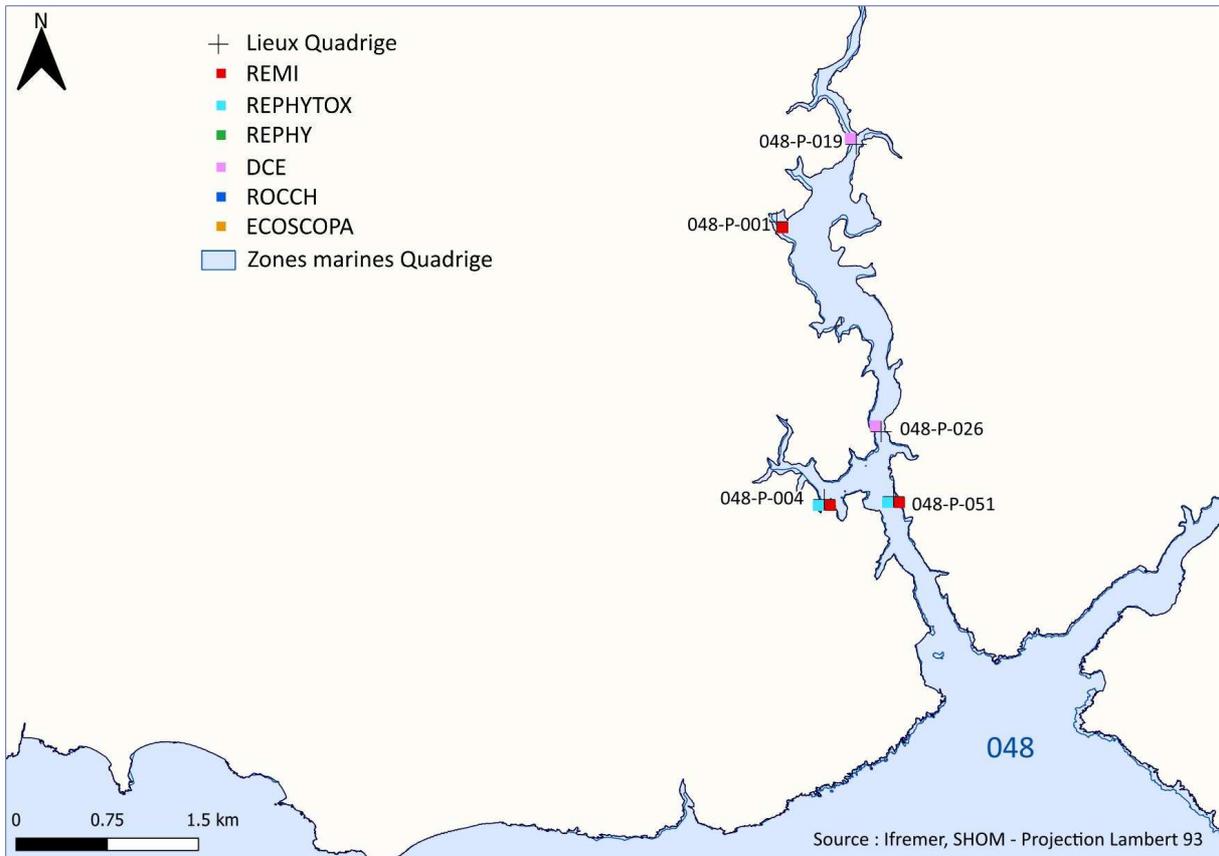
Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
046-P-002	Combrit (a)					
046-P-004	Kerouzien					
046-P-006	Aval port Corniguel - 29OD08					
046-P-007	Phare du Coq - 29OD16					
046-P-041	Kernou - Odet					

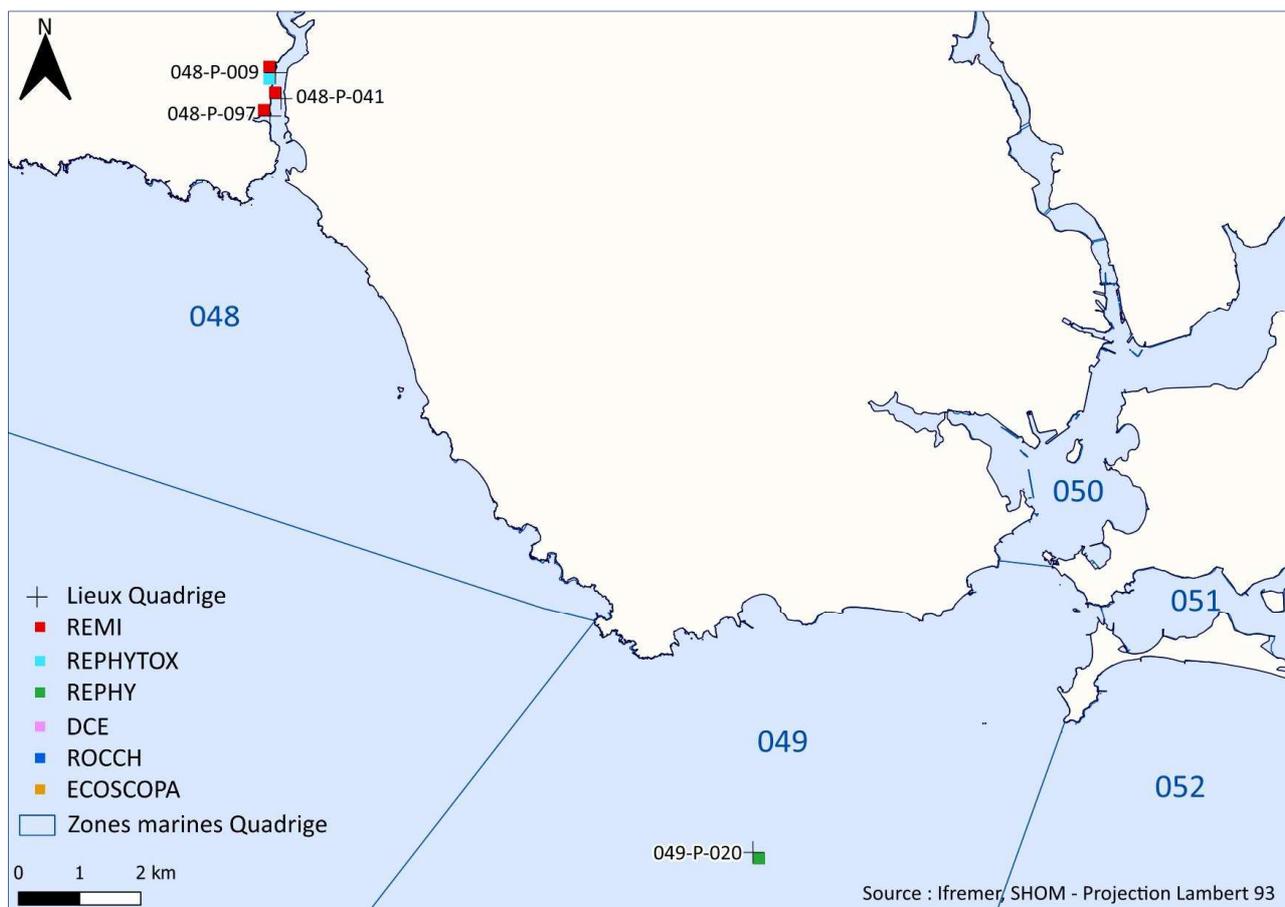
Zone N° 047 - Baie de Concarneau



Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
047-P-001	Penfoulic					
047-P-003	Le Scoré					
047-P-004	Kerist					
047-P-016	Concarneau large					

Zone N° 048, 049 - Aven - Belon – Laïta, Rade de Lorient – Groix





Zone N° 048, 049 - Aven - Belon - Laïta

Point	Nom du point	REMI	REPHYTOX	ROCCH	REPHY	DCE
048-P-001	Le Henant					
048-P-004	Poulguin					
048-P-005	Sainte Thumette					
048-P-006	Bélon					
048-P-007	Trénogoat					
048-P-009	Porsmorlic (a)		 			
048-P-019	Face anse Kergourlet - 29AV04					
048-P-021	Estuaire amont Isle - 29BE26					
048-P-026	Amont port Kerdruc Rosbras - 29AV02					

Localisation et description des points de surveillance

048-P-027	Riec sur Belon					
048-P-041	Laïta amont					
048-P-051	Coat Melen					
048-P-053	Kermeur amont					
048-P-074	Amont pont du Guily - 29BE07					
048-P-097	Anse de Stervilin					
048-P-100	Saint Léger					
048-P-108	L'Ile RD					
049-P-020	Lorient 16					



4. Conditions environnementales

Les précipitations et l'insolation influent fortement sur les paramètres hydrologiques des masses d'eaux côtières :

- la température de l'eau est influencée par la durée de l'ensoleillement et la température de l'air,
- la salinité est modifiée par le bilan de l'évaporation et des précipitations, et les apports d'eau douce par les bassins versants.

Les données météorologiques présentées Figure 8 sont issues du site web :

<https://www.meteo.bzh/> et des bulletins climatologiques mensuels régionaux BCMR (<https://donneespubliques.meteofrance.fr/>).

La Bretagne, par sa position de vigie, est placée sous l'influence dominante du flux océanique. Son climat se caractérise par des températures douces et une pluviométrie relativement abondante. Son relief, bien que modeste, joue pourtant un rôle essentiel dans la répartition spatiale des pluies : le gradient pluviométrique diminue des côtes atlantiques vers la côte d'Émeraude, avec des cumuls annuels qui atteignent sur les Monts d'Arrée le double de la pluviométrie du bassin rennais. D'octobre à février, le passage des perturbations océaniques contribue à la réalimentation des nappes par des pluies "efficaces", tandis que les pluies sont très irrégulières de mars à septembre (pluies inefficaces). On retiendra la dominance de pluies faibles (crachins), fréquentes mais peu abondantes, ainsi qu'une importante variabilité interannuelle.

En termes de pluviométrie, l'année 2023 a été marquée par un hiver particulièrement sec avec un déficit de pluie très marqué en février (-80mm par rapport à la normale). Le mois de mars a été marqué par le retour de la pluie, avec un cumul supérieur de 100mm par rapport à la normale. Le mois de novembre a lui aussi été très humide avec un écart à la normale supérieur à 80mm (Figure 8).

Côté ensoleillement, l'année 2023 s'est distinguée par quelques observations particulières :

- des mois de mai et juin très ensoleillés (plus de 250 heures d'ensoleillement par mois) : le mois de juin a été même très estival, avec des températures qui ont dépassé celles de juillet de 1°C, un écart inédit sur la période 1961-2023 (BCMR – juillet 2023),
- des mois de juillet et août maussades : l'été breton a été qualifié de tempéré avec un excédent de température limité à 0,23°C (BCMR – août 2023). Or, le mois d'août 2023, au niveau mondial, a été classé deuxième mois des plus chauds de la planète,
- septembre : la Bretagne n'a pas été épargnée par la vague de chaleur exceptionnelle qu'a subi la France métropolitaine. Au cours de cette période, les températures moyennes à l'échelle de la région ont été constamment supérieures de près de 6 °C aux valeurs normales calculées sur la période 1991-2020 (jusqu'à 8,4 °C, le 4) (BCMR – septembre 2023).

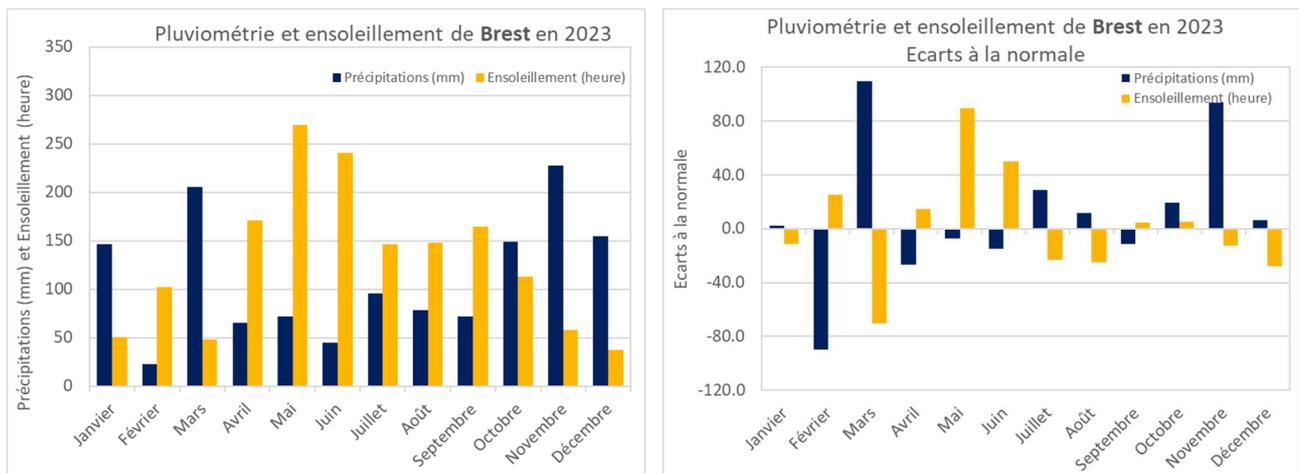
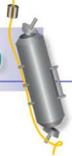


Figure 8 : Cumul des précipitations et temps d'ensoleillement à Brest en 2023 et écart à la normale

4.1. Suivi de la température des eaux de surface

La température de la surface des eaux marines côtières est fortement influencée par la météorologie : température de l'air, ensoleillement, vent, précipitations. Les températures de l'eau de surface des quatre stations finistériennes montrent que les températures sont restées globalement proches de celles relevées entre 2014 et 2022. Néanmoins, en concordance avec les observations météorologiques décrites ci-dessus sur les 4 stations, il a été observé :

- une légère baisse des températures de surface sur toutes les stations de surveillance fin juillet - début août (concordant avec l'été maussade),
- des températures maximales en septembre lors de la vague de chaleur exceptionnelle.

Quelques particularités supplémentaires, selon les stations, peuvent être signalées. En rade de Brest, sur la station "Lanvéoc large", la température de surface a chuté rapidement en octobre passant de 15.8°C le 23 octobre à 12.4°C en 15 jours.

Au printemps, à "Keruel large" la montée progressive en température des eaux de surface est ralentie (15.3°C fin avril puis 13.8°C fin mai) avant de grimper à plus de 18°C mi-juin.

Les données relevées entre 2014 et 2022 montrent que la température de l'eau de surface au point "Concarneau large" est celle qui varie le plus au cours de la saison estivale (entre 14.5 et 21°C).

L'année 2023 se remarque elle aussi par de relativement fortes variations entre mai et début octobre. La température la plus importante est relevée en août : atteignant 17.7°C le 11 juillet, la température de surface chute à 14.8°C le 8 août pour ensuite remonter à 19.6°C 15 jours plus tard, le 22 août.

Conditions environnementales

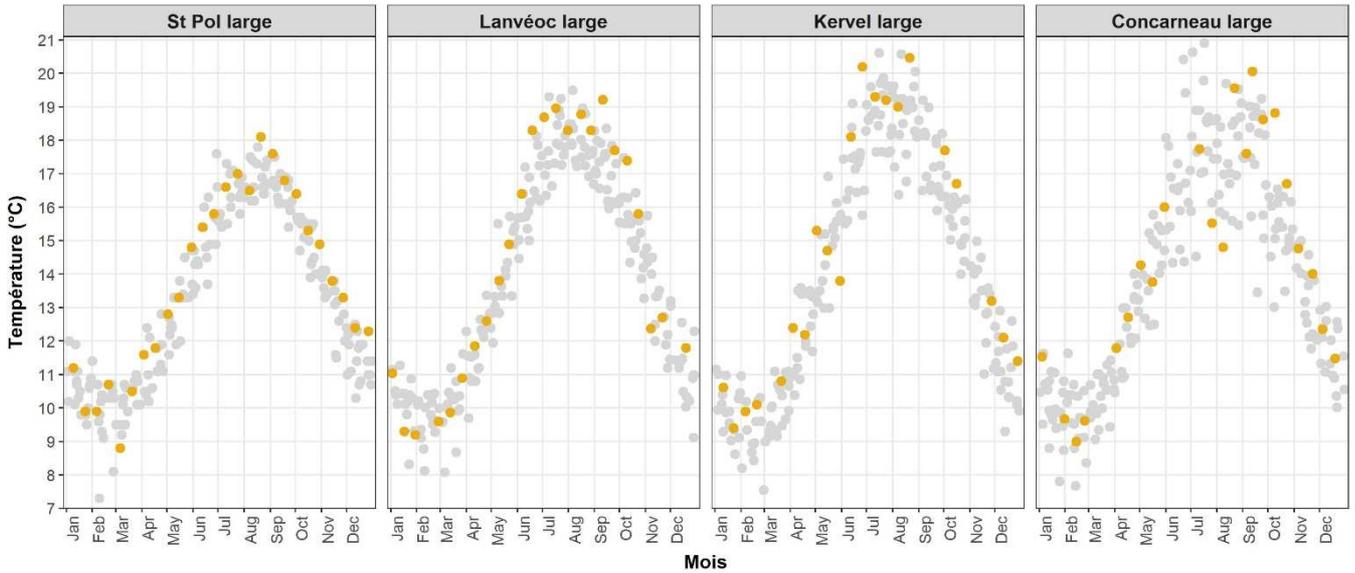


Figure 9 : Evolution mensuelle de la température (points jaunes) de l'eau de surface des quatre stations du littoral finistérien en 2023 en comparaison avec les valeurs des années 2014 à 2022 (points gris)

4.2. Evolution de la salinité des eaux de surface

Les graphiques illustrant l'évolution de la salinité des eaux de surface des stations finistériennes (Figure 10) en 2023 montrent que le point ayant subi la plus forte variation de salinité a été "Lanvéoc large". Les salinités mesurées en 2023 sont restées globalement proches des valeurs relevées entre 2014 et 2022.

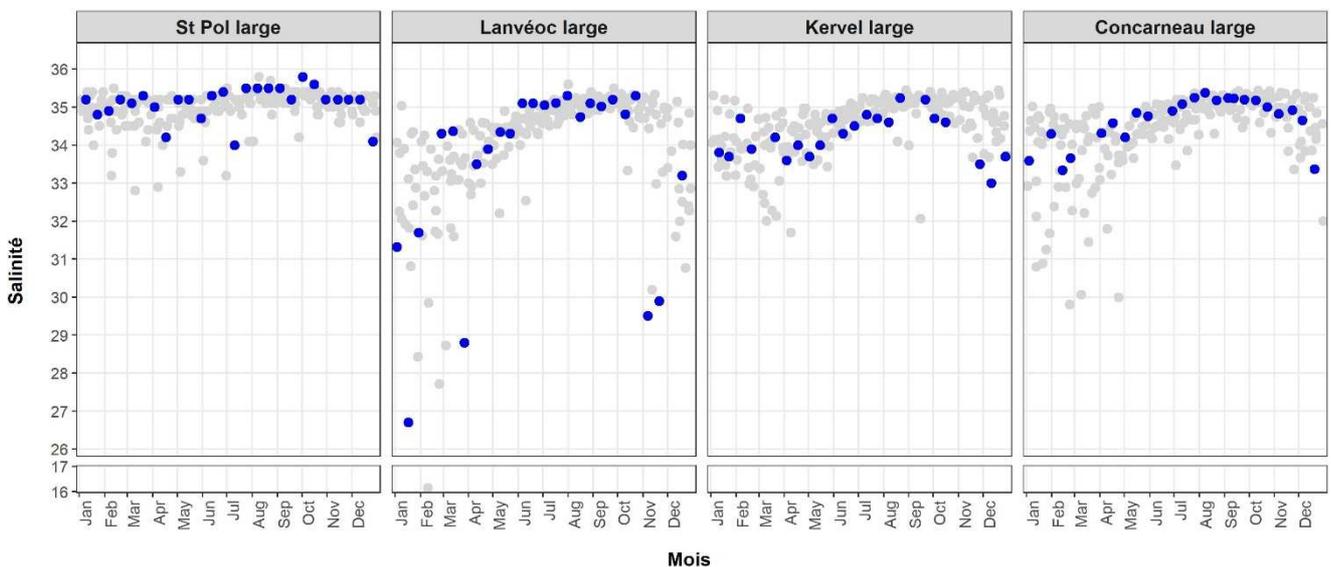
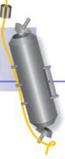


Figure 10 : Evolution mensuelle de la salinité (points bleus) de l'eau de surface sur les quatre stations de suivi du littoral finistérien en 2023 en comparaison avec les valeurs des années 2014 à 2022 (points gris)

Au point "Lanvéoc large", des dessalures ont été enregistrées en début d'année 2023 (26.8 en janvier, et 28.9 en mars) puis à l'automne en novembre. Ces observations sont plutôt courantes pour ce point, et peuvent être liées aux cumuls de précipitations des mois de janvier, mars et novembre particulièrement importants.



4.3. Evolution des concentrations en nutriments

Éléments essentiels pour la biodiversité marine, les nutriments présents dans les eaux côtières marines proviennent de plusieurs sources naturelles et anthropiques. Dans un réseau hydrographique, les nutriments proviennent de deux types de sources :

- les sources diffuses, liées à l'interaction directe de l'eau de pluie avec les sols du bassin versant. Ces sources dépendent de la nature des sols, de leur couverture végétale, du relief et des pratiques agricoles, mais aussi des conditions climatiques ;
- les sources ponctuelles, essentiellement constituées par les rejets des collectivités (assainissement), de l'agriculture (engrais, bétail agricole et épandage des effluents agricoles), ou encore de l'industrie.

L'azote, très soluble, se retrouve sous différentes formes, notamment en tant que nitrate (NO_3^-) et ammonium (NH_4^+). Il peut atteindre facilement les eaux de surface, par rejet direct via les cours d'eau ou par dilution dans les eaux de ruissellement, et les nappes phréatiques par infiltration. Ces composés azotés peuvent aussi être transportés dans l'atmosphère via les émissions industrielles, agricoles (via l'épandage d'engrais), et la combustion de combustibles fossiles. Ces composés azotés rejoignent ensuite les eaux côtières et les océans par des processus de dépôt atmosphérique (sec et humide) et par les précipitations.

Le phosphore a une forte tendance à se lier aux particules de sol et aux sédiments et à former des précipités, ce qui limite fortement la solubilité du phosphate (PO_4^{3-}) par rapport aux matières azotées. La majorité du phosphore dans les environnements aquatiques est donc associée aux particules solides. Il atteint la ressource en eau par rejet direct, par érosion des sols (via les particules de sol entraînées qui le contiennent), et, dans une moindre mesure, par lessivage (dilution).

Un apport excessif de certains nutriments (azote et phosphore), en particulier d'origine humaine, peut déséquilibrer les écosystèmes et provoquer des problèmes écologiques (eutrophisation).

La saisonnalité des concentrations en nutriments (nitrates + nitrites, ammonium, silicate, phosphate) se décrit par un premier pic de nutriments en hiver due au lessivage des sols par les précipitations puis généralement d'un second en automne suite à la fin de la stratification et au mélange des masses d'eau. Entre les 2 pics, la consommation des nutriments par les blooms de phytoplancton correspond à la baisse des concentrations en nutriment.

En 2023, cette saisonnalité a été observée sur les quatre stations finistériennes avec des maximums de concentrations en nutriments mesurées en hiver et des minimums en été. Toutefois, quelques particularités selon les stations ou les types de nutriments sont observables.

Concernant les concentrations en nitrates + nitrites, c'est en hiver dans la rade de Brest où sont observées les plus fortes concentrations depuis 8 ans. En effet, la rade est alimentée principalement par deux bassins versants, l'Aulne et l'Elorn qui sont assez anthropisés. Celui de l'Aulne, en raison de sa superficie, de son abondance hydrologique et de sa situation centrale, est considéré comme un des grands réservoirs Breton (Figure 11).

Conditions environnementales

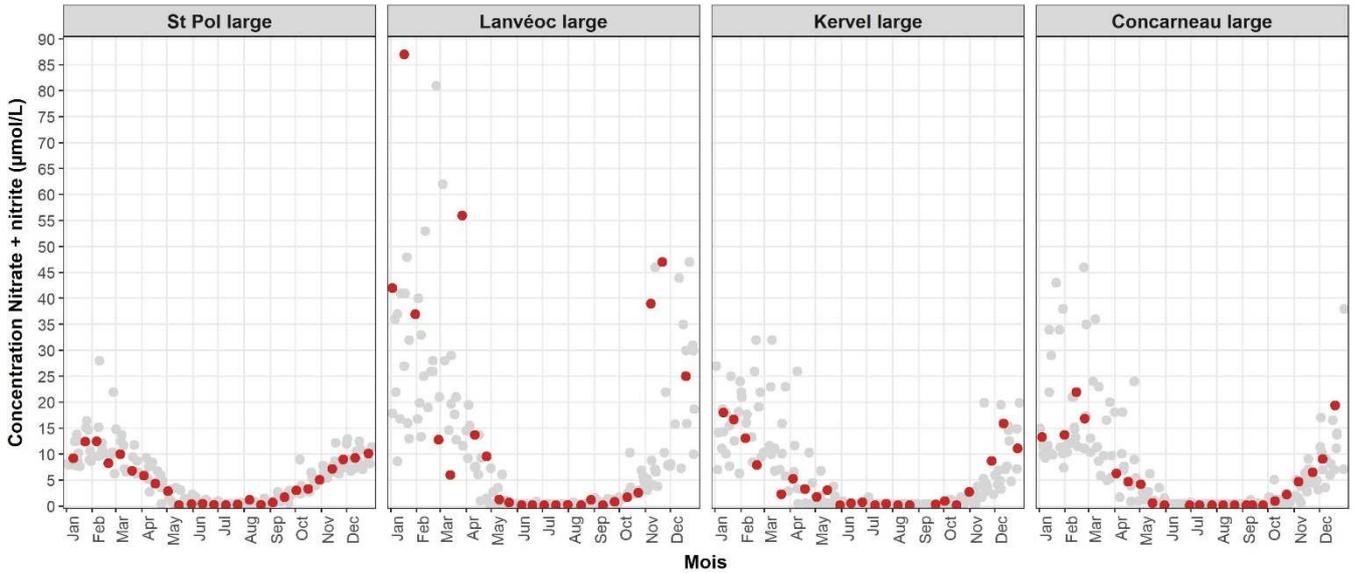


Figure 11 : Evolution mensuelle de la concentration en nitrate+nitrite (points rouges) dans les eaux de surface des quatre stations du littoral finistérien en 2023 en comparaison avec les valeurs des années 2014 à 2022 (points gris)

Certaines concentrations d’ammonium ont été très largement supérieures aux valeurs habituelles. Au point "Lanvéoc large", en novembre 2023, les concentrations (Figure 12) ont été de 4.7 µmol.L⁻¹ et 4.2 µmol.L⁻¹ les 7 et 21 novembre.

En baie de Douarnenez, à "Kervel large", c’est en juin que les valeurs en ammonium mesurées ont été très largement supérieures aux valeurs usuelles (3.5 µmol.L⁻¹) (Figure 12).

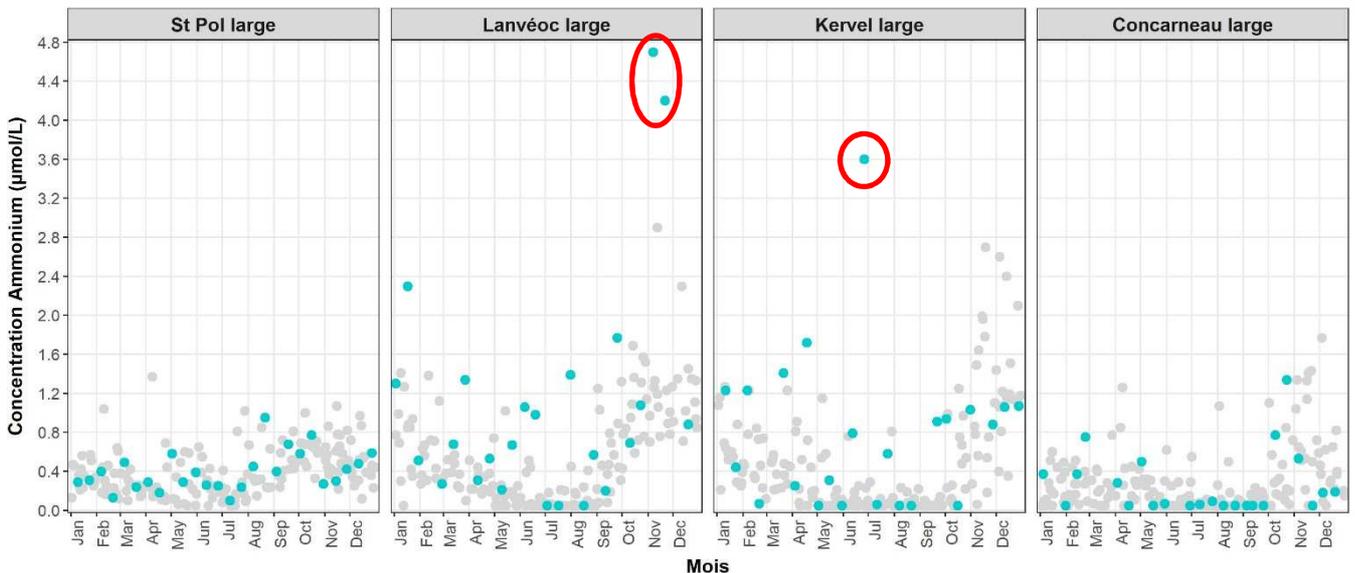
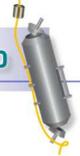


Figure 12 : Evolution mensuelle de la concentration en ammonium (points bleus) dans les eaux de surface des quatre stations du littoral finistérien en 2023 en comparaison avec les valeurs des années 2014 à 2022 (points gris)



Concernant les phosphates, deux pics importants ont été mesurés au point "Kervel large" au mois de juin. Ceux-ci ont été environ deux fois supérieurs aux valeurs habituelles : $0.9 \mu\text{mol.L}^{-1}$ fin janvier et $0.42 \mu\text{mol.L}^{-1}$ (Figure 13).

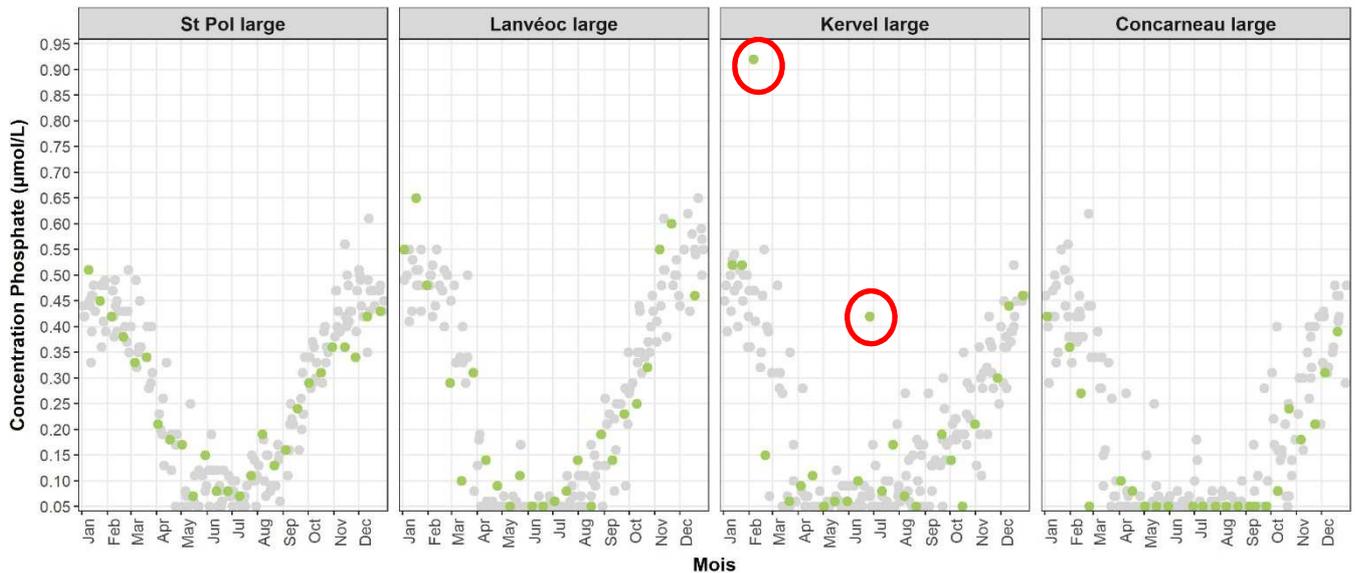


Figure 13 : Evolution mensuelle de la concentration en phosphate (points verts) dans les eaux de surface des quatre stations du littoral finistérien en 2023 en comparaison avec les valeurs des années 2014 à 2022 (points gris)

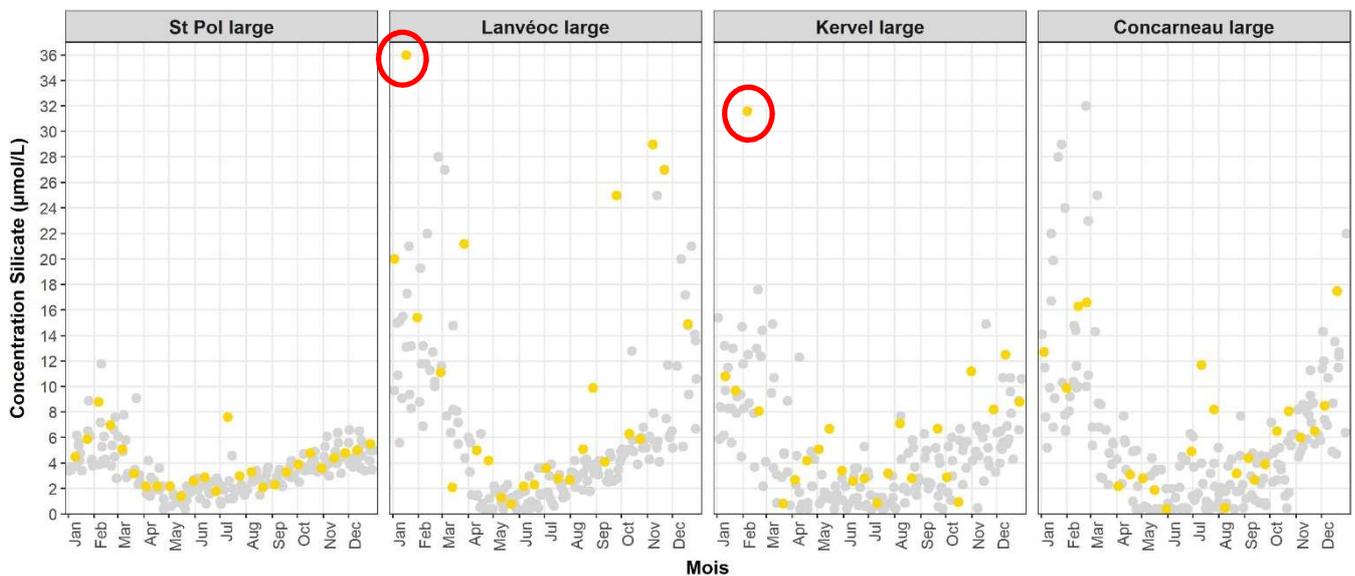


Figure 14 : Evolution mensuelle de la concentration en silicate (points jaunes) dans les eaux de surface des quatre stations du littoral finistérien en 2023 en comparaison avec les valeurs des années 2014 à 2022 (points gris)

Les silicates, qui proviennent principalement de l'érosion des roches silicatées (quartz, feldspaths), sont transportés dans les masses d'eaux côtières via le ruissellement et les rivières. Ils proviennent également de la dégradation des organismes siliceux (diatomées, radiolaires, éponges). En rade de Brest, les concentrations hivernales ont été assez importantes par rapport aux années précédentes. À "Kervel large", une valeur bien au-delà des valeurs usuelles a été mesurée : $31.6 \mu\text{mol.L}^{-1}$ le 6 février.

4.4. Evolution de la biomasse phytoplanctonique

D'une manière générale, en 2023, la quantité de biomasse phytoplanctonique, représentée par la concentration de chlorophylle *a* (Chl *a*), a été globalement proche de celle observée entre 2014 et 2022 (Figure 15).

Sur les quatre stations finistériennes confondues, la plus forte concentration en chlorophylle *a* a été mesurée au point "Kervel large" le 21 février avec $8 \mu\text{g.L}^{-1}$. Dans la flore correspondante, un bloom de la diatomée *Pseudo-nitzschia* du groupe des effilées a été dénombré ($1.4 \times 10^5 \text{ cell.L}^{-1}$). Ce bloom s'est produit après le pic exceptionnel de phosphate et de silicate relevé deux semaines avant. Deux autres pics de Chl *a*, les 30 mai et 31 octobre ont pu être associés respectivement à une efflorescence importante du dinoflagellé *Tripos lineatus* ($3.6 \times 10^5 \text{ cell.L}^{-1}$) et de la diatomée *Leptocylindrus sp.* ($4.1 \times 10^5 \text{ cell.L}^{-1}$).

Dans le Finistère nord, la plus forte concentration en chl *a* a été mesurée le 15 mai et a pu être associée à un bloom de la diatomée *Guinardia delicatula* ($5.6 \times 10^5 \text{ cell.L}^{-1}$).

En rade de Brest, les concentrations en chlorophylle *a* ont oscillé entre 0.3 et $2.3 \mu\text{g/L}$.

En baie de Concarneau, quatre mesures de chlorophylle *a* ont dépassé les $3 \mu\text{g.L}^{-1}$: deux en février, une en mai et une en août. En mai, et août, ces concentrations ont pu être reliées à des blooms de *Pseudo-nitzschia*.

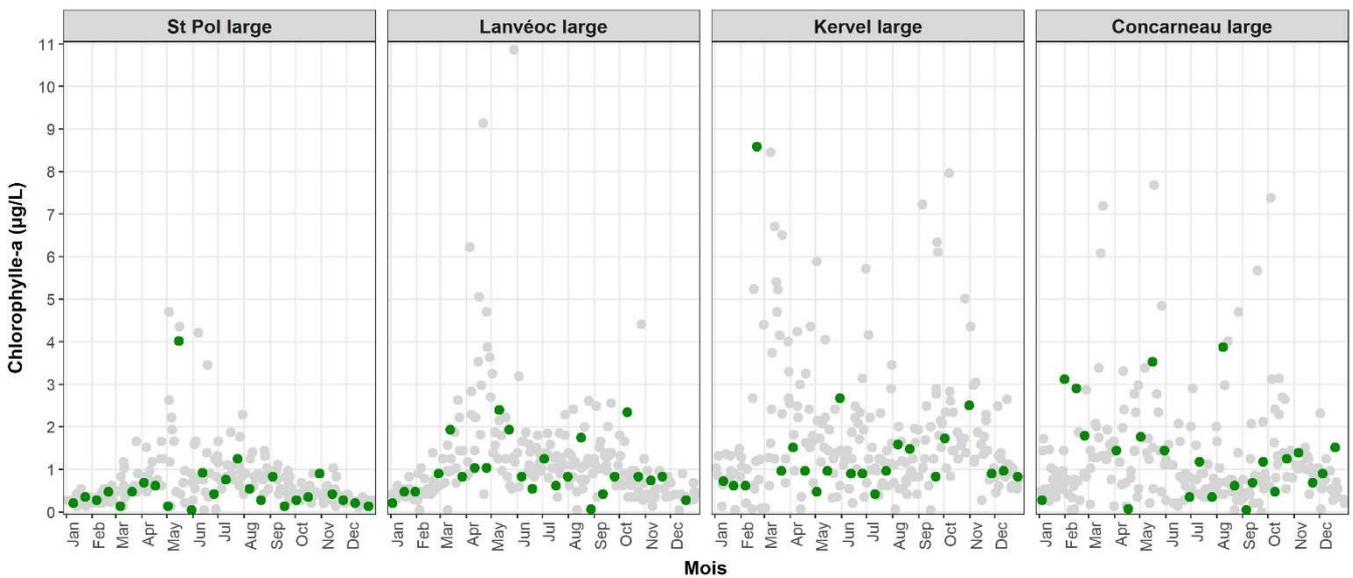


Figure 15 : Evolution mensuelle de la concentration en Chlorophylle *a* (points verts) dans l'eau de surface des quatre stations du littoral finistérien en 2023 en comparaison avec les valeurs des années 2014 à 2022 (points gris).

5. Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI

Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage. En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes qui s'y trouvent. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou virus potentiellement pathogènes pour l'Homme (*Salmonella*, *Vibrio* spp, norovirus, virus de l'hépatite A, etc.) peut constituer un risque sanitaire lors de la consommation de coquillages (notamment 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, etc.).

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 *E. 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 reparqués pendant une longue durée dans une zone agréée ou traités thermiquement.

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 de coquillages.

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

Figure 16 : Critères microbiologiques réglementaires pour le classement des zones (Règlement d'exécution (UE) 2019/627², arrêté du 6 novembre 2013³ pour les groupes de coquillages) ; CLI : chair et liquide intervalvaire

Sur la base de l'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 de coquillages vivants, le classement est défini par groupe de coquillages, tel que défini par la réglementation :

- groupe 1 : les gastéropodes filtreurs, échinodermes et tuniciers ;
- groupe 2 : les bivalves fouisseurs ;
- groupe 3 : les bivalves non fouisseurs

La mise en œuvre est assurée par les laboratoires départementaux d'analyses (LDA), en lien avec les Directions Départementales Interministérielles (DDTM et DDPP) sous la responsabilité des préfets de départements. L'Ifremer apporte un appui scientifique à l'État pour cette surveillance à travers une assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO). Cette AMO 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 de la souveraineté alimentaire pilote et finance le dispositif.

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.

La surveillance est organisée en deux volets :

- **Surveillance régulière**

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

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

- **Niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement du réseau d'assainissement, etc.)
- **Niveau 1** : contamination détectée
- **Niveau 2** : contamination persistante ou contamination initiale élevée (>46 000 *E. coli*/100 g CLI)

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).

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

Les documents de référence détaillant la mise en œuvre du REMI sont disponibles aux adresses suivantes :

- Piquet Jean-Come, Rocq Sophie, Kaelin Gaele (2022). Procédure nationale de la surveillance sanitaire microbiologique des zones de production de coquillages. Prescriptions du réseau de surveillance microbiologique des zones de production (REMI). Version 2 (08/02/2022). <https://archimer.ifremer.fr/doc/00750/86243/>
- Neaud-Masson Nadine, Lemoine Maud, Daniel Anne (2023). Procédure nationale pour la mise en œuvre du réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales (REPHY). Document de prescriptions. Version 2 de janvier 2023. ODE/VIGIES/23-01. <https://doi.org/10.13155/50389>

De plus, les données issues du REMI sont accessibles *via* Seanoe : <https://doi.org/10.17882/47157>

5.2. Documentation des figures

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

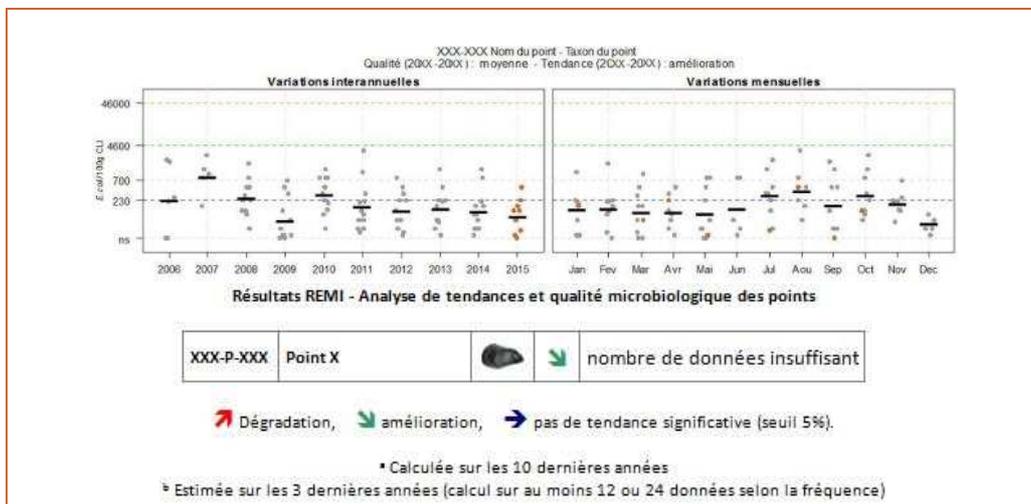


Figure 17 : Modèle de graphique représentant l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique ainsi que la tendance d'évolution

Les résultats de dénombrement des *E. coli* dans 100 g de CLI obtenus en surveillance régulière sur les dix dernières années sont présentés pour chaque lieu de suivi et espèce selon deux graphes complémentaires :

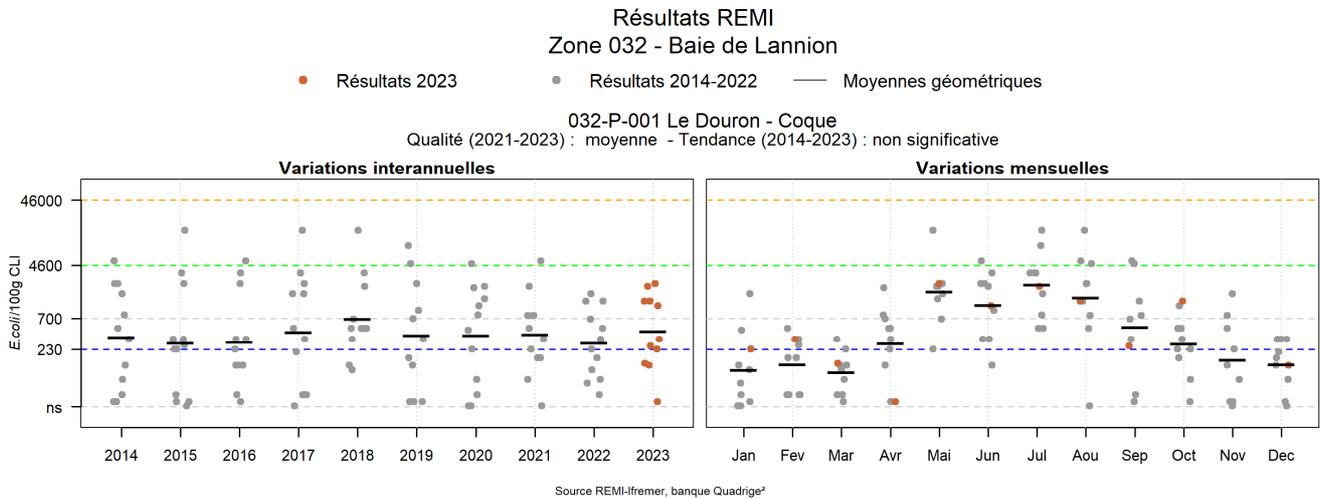
- Variation interannuelle : chaque résultat est présenté par année. La moyenne géométrique des résultats de l'année, représentée par un trait noir horizontal, caractérise le niveau de contamination microbiologique du lieu. Cela permet d'apprécier visuellement les évolutions au cours du temps.
- Variation 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 2023 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 6 novembre 2013).

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

- **L'estimation de la qualité microbiologique** ; elle est exprimée ici par lieu. 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 032 - Baie de Lannion : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
032-P-001	Le Douron		➔	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

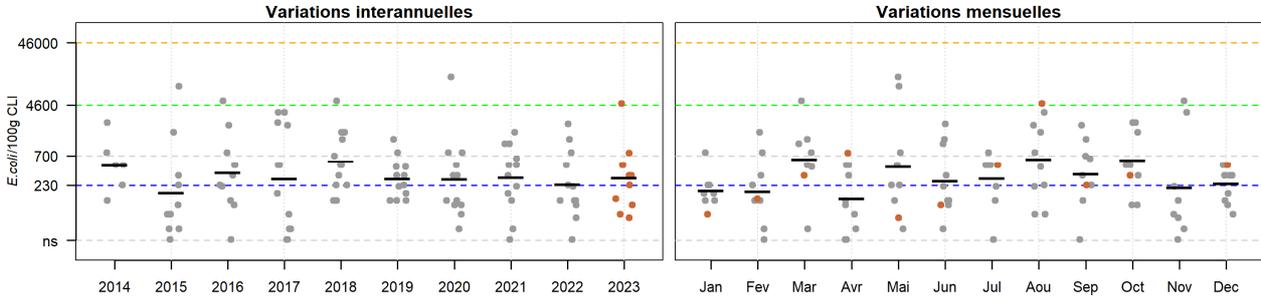
Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

La qualité microbiologique du point "Le Douron" est de qualité moyenne. Toutefois, comme l'indique l'analyse des variations mensuelles, une période d'octobre à avril présente des niveaux de contamination en moyenne moins élevés que sur le reste de l'année.

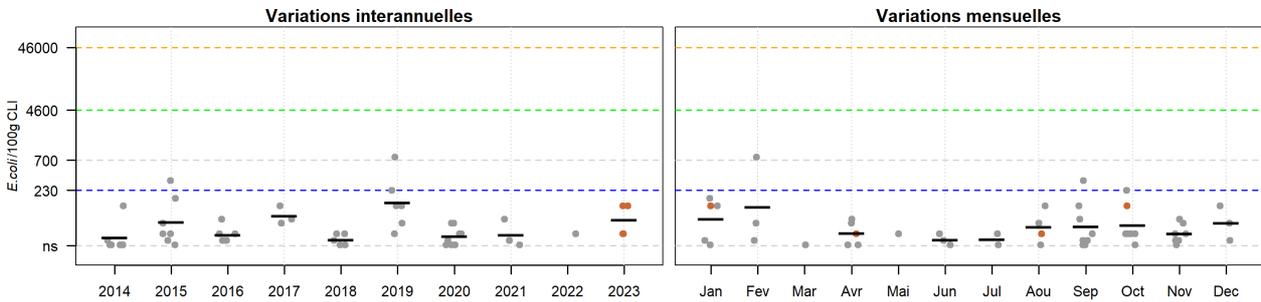
Résultats REMI
Zone 033 - Baie de Morlaix - large

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

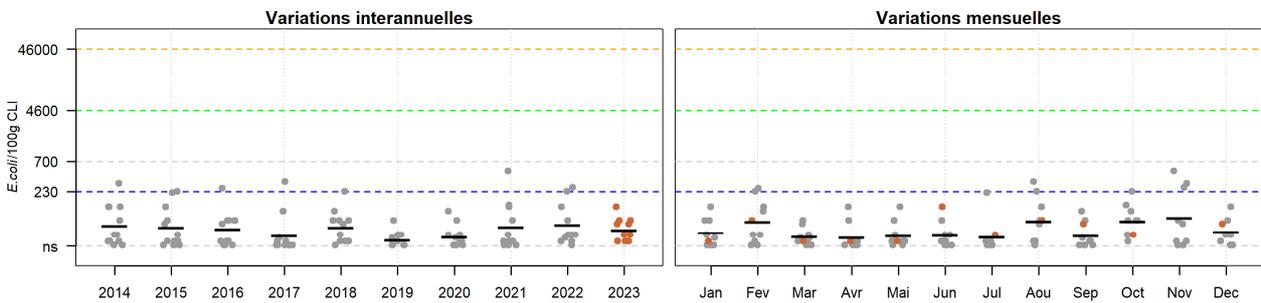
033-P-004 Térénez - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendance (2014-2023) : non significative



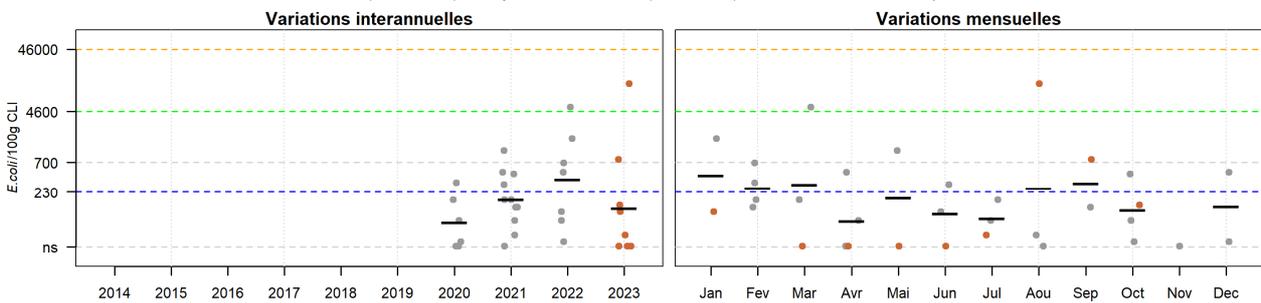
033-P-005 Eaux profondes - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : nombre de données insuffisant - Tendance (2014-2023) : non significative



033-P-006 Ile Callot - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : bonne - Tendance (2014-2023) : non significative



033-P-054 Barnenez - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendance (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Iframer, banque Quadrigé?

Zone 033 - Baie de Morlaix - large : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
033-P-004	Térénez		→	moyenne
033-P-005	Eaux profondes		→	nombre de données insuffisant
033-P-006	Ile Callot		→	bonne
033-P-054	Barnenez		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

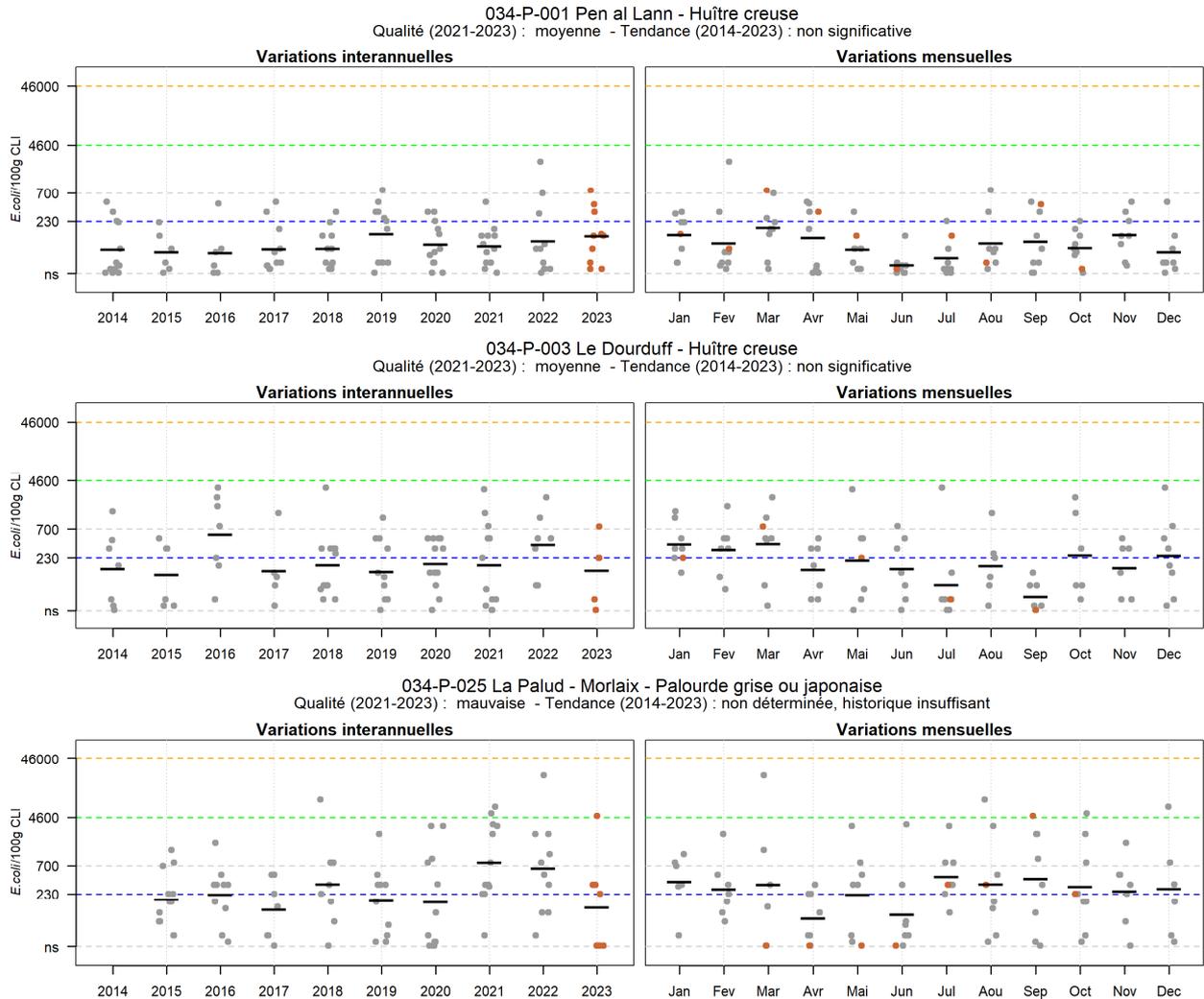
Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

À l'exception des huîtres du point de suivi "Eaux profondes", pour lequel le nombre de données est insuffisant en raison d'un accès difficile, les autres points de la baie de Morlaix montrent une qualité moyenne et aucune tendance significative sur 10 ans n'est mise en évidence.

Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages

Résultats REMI
Zone 034 - Rivière de Morlaix

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques



Source REMI-Ifrermer, banque Quadrige²

Zone 034 - Rivière de Morlaix : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
034-P-001	Pen al Lann		➔	moyenne
034-P-003	Le Dourduff		➔	moyenne
034-P-025	La Palud - Morlaix		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)

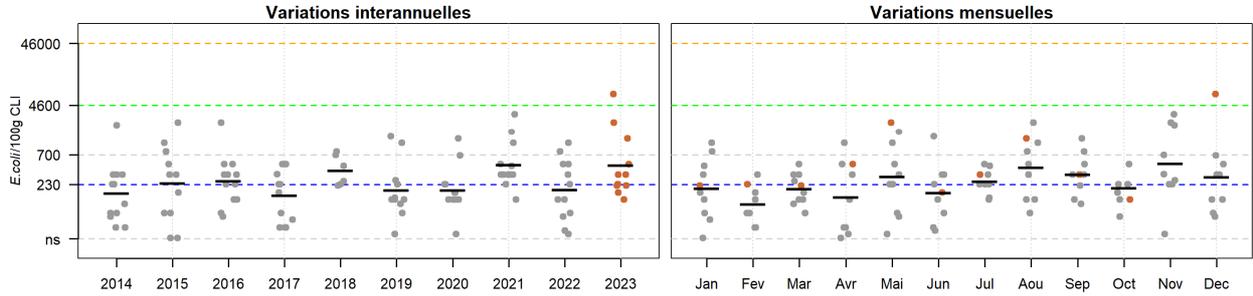
Source REMI-Ifrermer, banque Quadrige²

Les points de prélèvement des huîtres de la Rivière de Morlaix montrent une qualité estimée moyenne et stable, alors que le lieu de prélèvement des palourdes présente une mauvaise qualité.

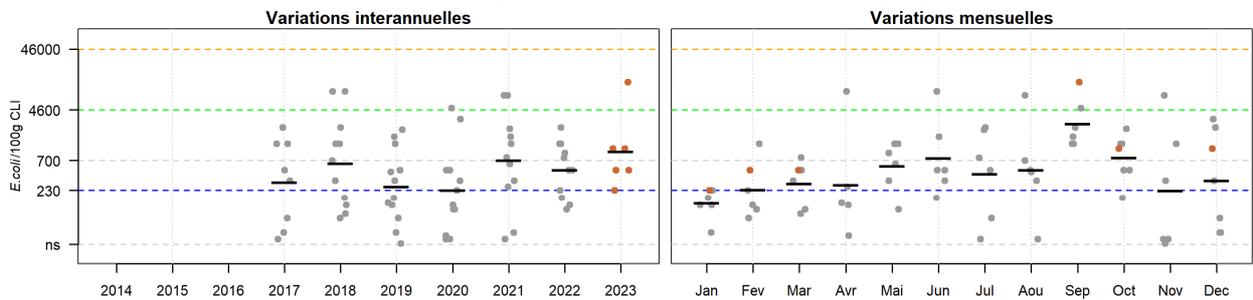
Résultats REMI
Zone 035 - Penzé

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

035-P-002 Pont de la Corde - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



035-P-027 Pointe Saint Jean - Coque
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Zone 035 - Penzé : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
035-P-002	Pont de la Corde		→	moyenne
035-P-027	Pointe Saint Jean		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

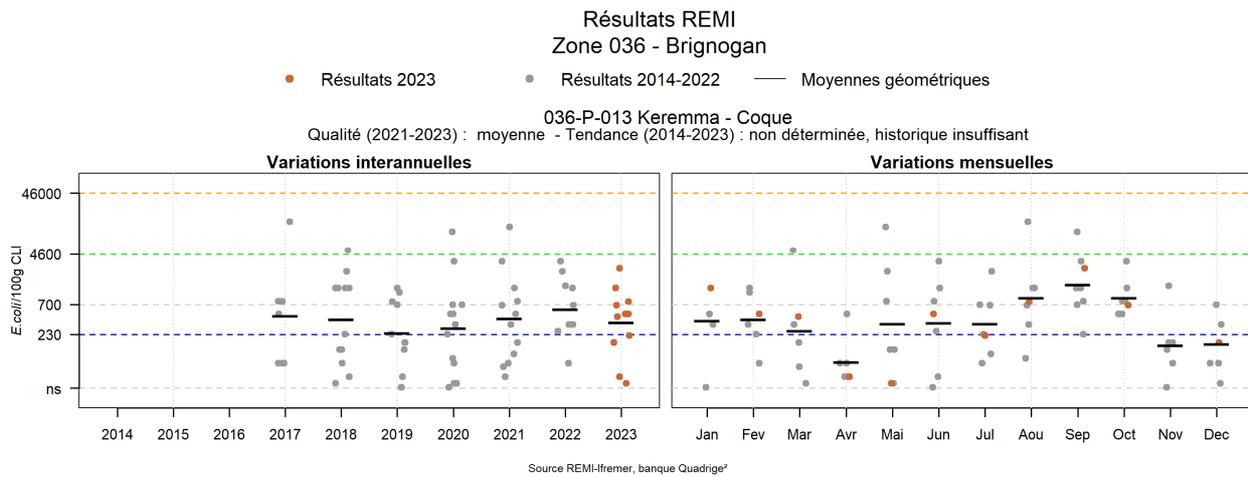
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

En 2023, pour la 1^{ère} fois depuis 10 ans, une contamination supérieure à 4 600 *E. coli* / 100 g CLI a été détectée dans les huîtres du "Pont de la Corde" en décembre. Une raréfaction de la ressource en coques a été observée sur le lieu "Pointe Saint Jean". Une partie des prélèvements n'a pu être effectuée.

Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages



Zone 036 - Brignogan : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
036-P-013	Keremma		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

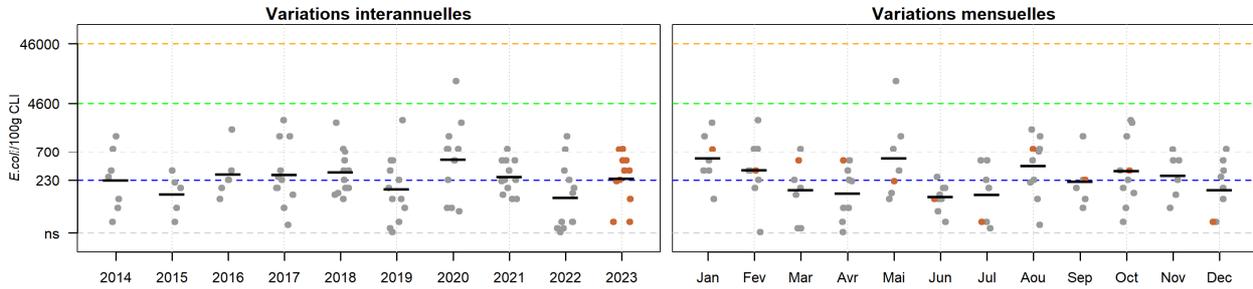
Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

La Baie de Goulven est de qualité microbiologique moyenne pour les coques. Tout comme en 2022, aucun dépassement supérieur à 4 600 *E. coli* / 100 g CLI n'a été observé en 2023. La moyenne géométrique reste cependant stable, comprise entre 230 et 700 *E. coli* / 100 g CLI.

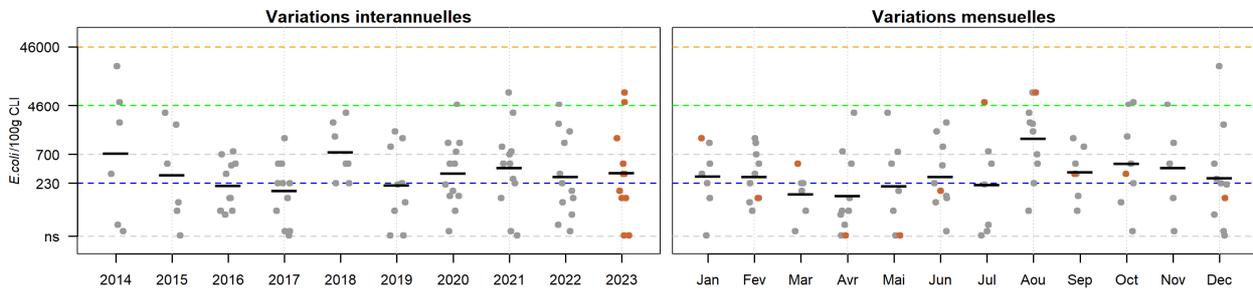
Résultats REMI
Zone 037 - Ouessant - Abers

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

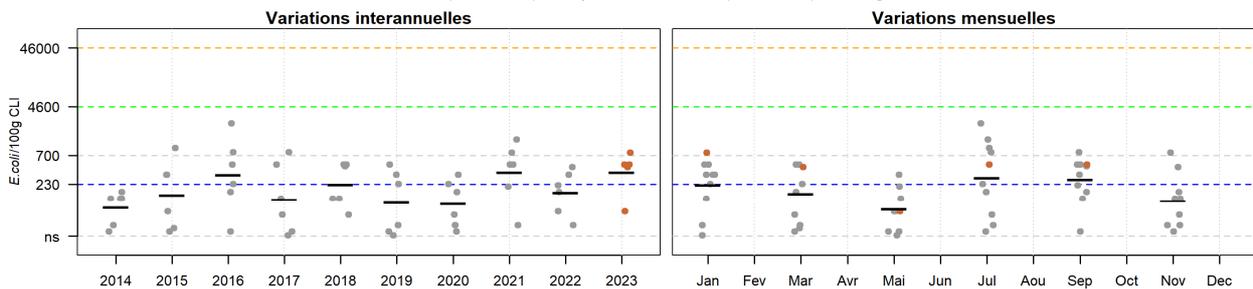
037-P-001 Le Vill - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendance (2014-2023) : non significative



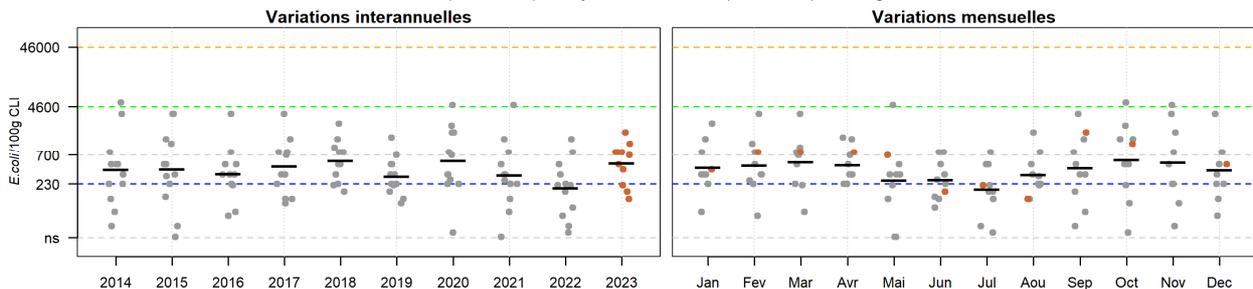
037-P-007 Brouennou - Coque
Qualité (2021-2023) : mauvaise - Tendance (2014-2023) : non significative



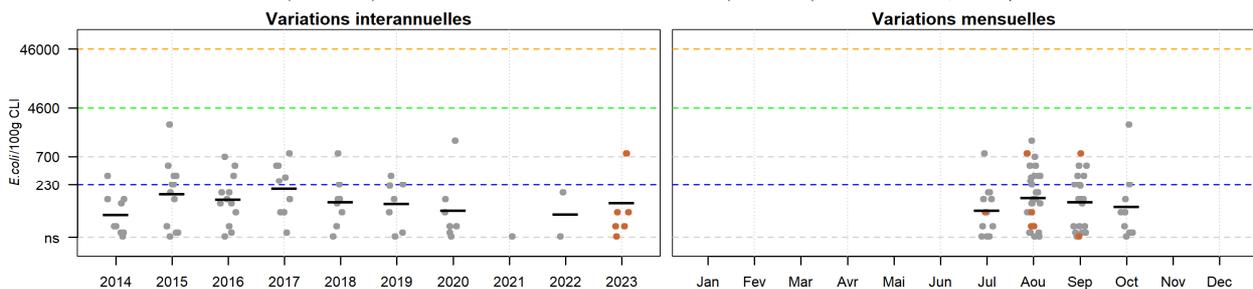
037-P-008 Ile Wrac'h - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendance (2014-2023) : non significative



037-P-017 Keramoal - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendance (2014-2023) : non significative



037-P-019 Trevous - Moule
Qualité (2021-2023) : nombre de données insuffisant - Tendance (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



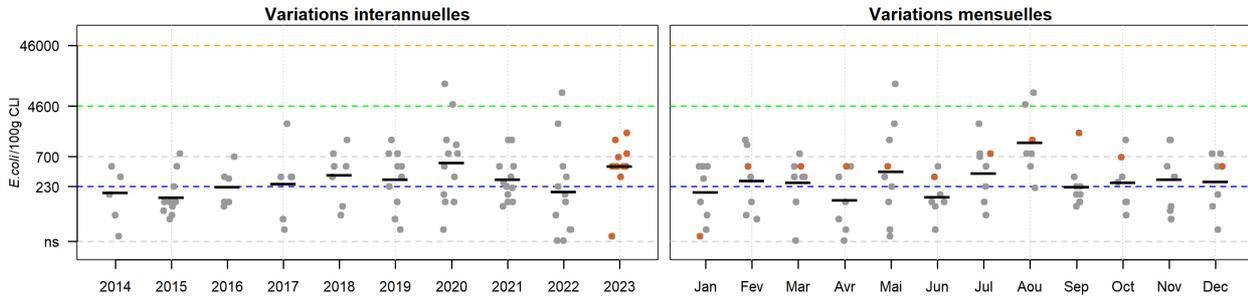
Source REMI-Iframer, banque Quadrigé*

Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages

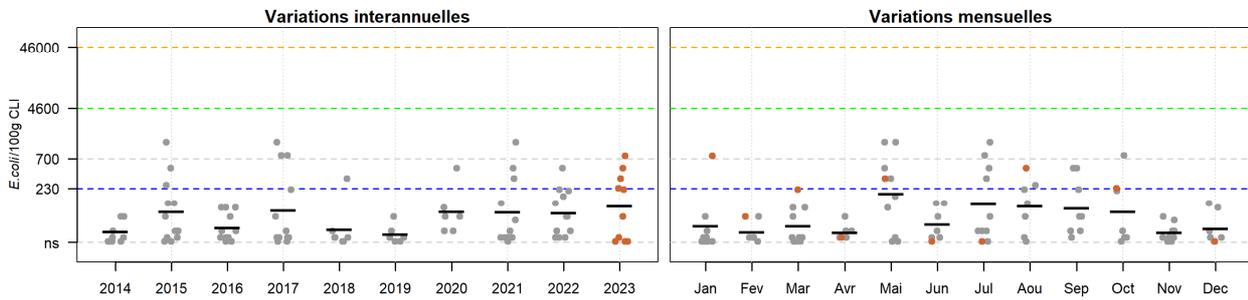
Résultats REMI
Zone 037 - Ouessant - Abers

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

037-P-046 Aber Wrach - Paluden - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : dégradation



037-P-083 Ile Tariec - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : dégradation



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 037 - Ouessant - Abers : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
037-P-001	Le Vill		➔	moyenne
037-P-007	Brouennou		➔	mauvaise
037-P-008	Ile Wrac'h		➔	moyenne
037-P-017	Keramoal		➔	moyenne
037-P-019	Trevors		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
037-P-046	Aber Wrach - Paluden		↗	moyenne
037-P-083	Ile Tariec		↗	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

La qualité microbiologique est estimée comme moyenne pour les quatre lieux "Le Vill", "Ile Wrac'h", "Keramoal" et "Trévors".

Deux contaminations en juillet et août relevées à "Brouennou" engendrent une mauvaise qualité microbiologique de ce lieu.

Il est à noter aussi une tendance à la dégradation des lieux "Ile Tariec" et "Aber Wrach – Paluden", dont la qualité microbiologique est qualifiée de moyenne.

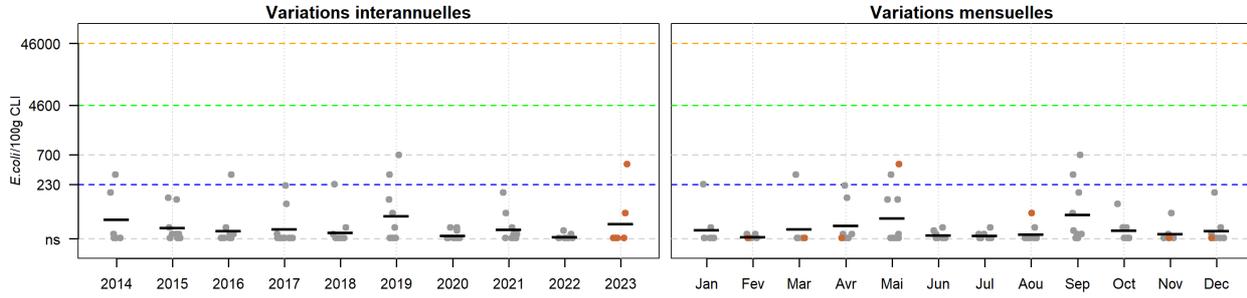
Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages

Résultats REMI
Zone 038 - Iroise - Camaret

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

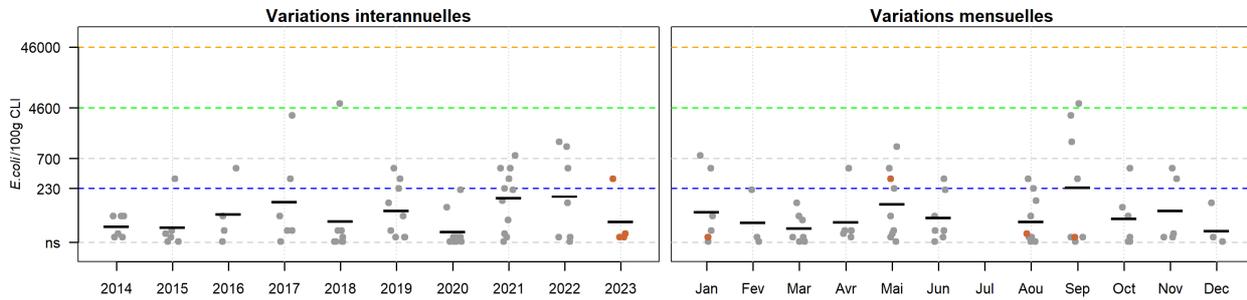
038-P-002 Ile de Sein - Huître creuse

Qualité (2021-2023) : bonne - Tendance (2014-2023) : non significative



038-P-004 Dinan Kerloc'h - Telline

Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendance (2014-2023) : non significative



Source REMI-Ifrermer, banque Quadrigé²

Zone 038 - Iroise - Camaret : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
038-P-002	Ile de Sein		➔	bonne
038-P-004	Dinan Kerloc'h		➔	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

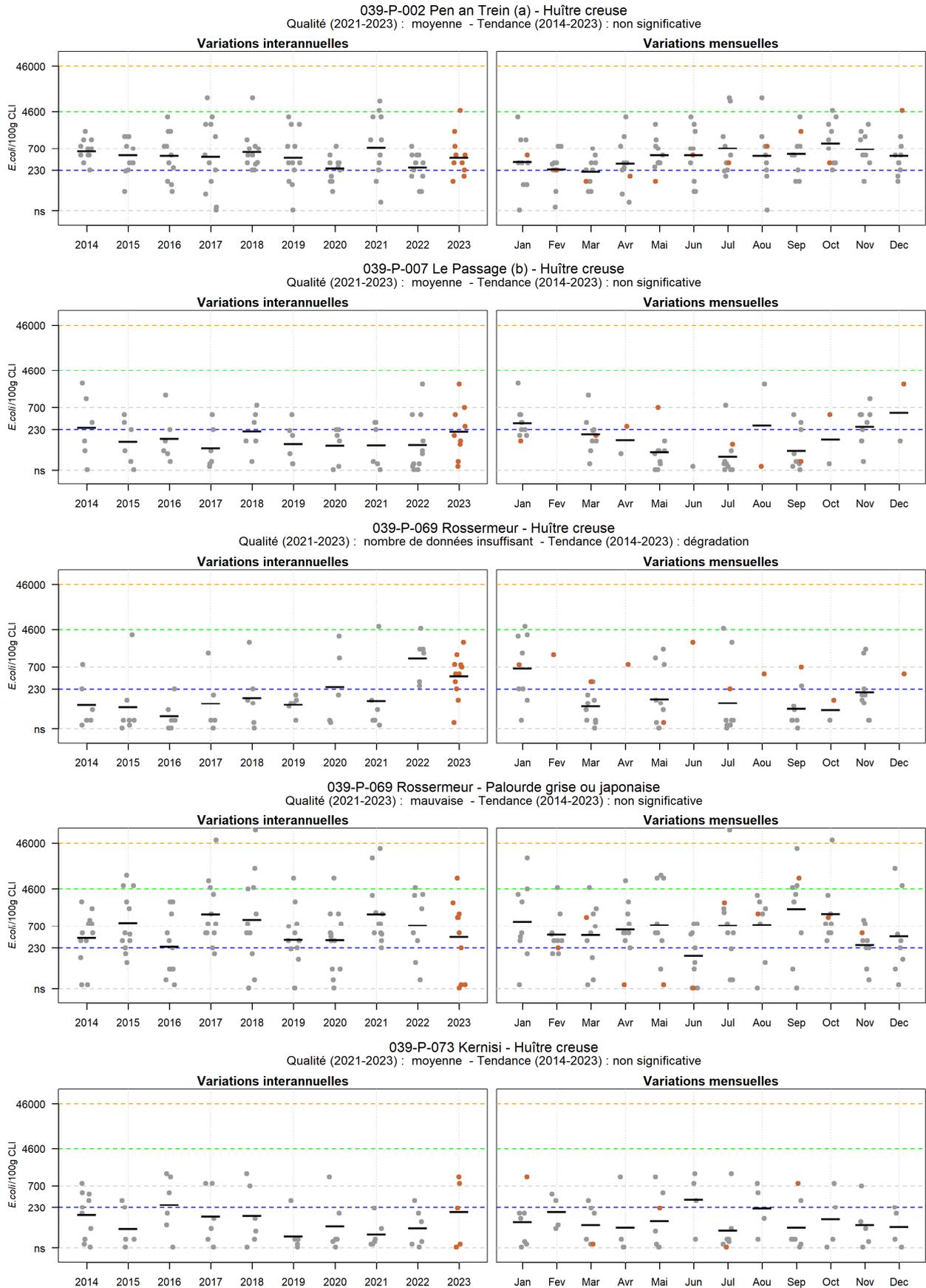
^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifrermer, banque Quadrigé²

Pour ces deux lieux, la tendance reste stable. Pour "Ile de Sein", malgré un dépassement en 2023 du seuil de 230 *E. coli* / 100 g CLI, la qualité reste bonne.

Résultats REMI
Zone 039 - Rade de Brest

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques



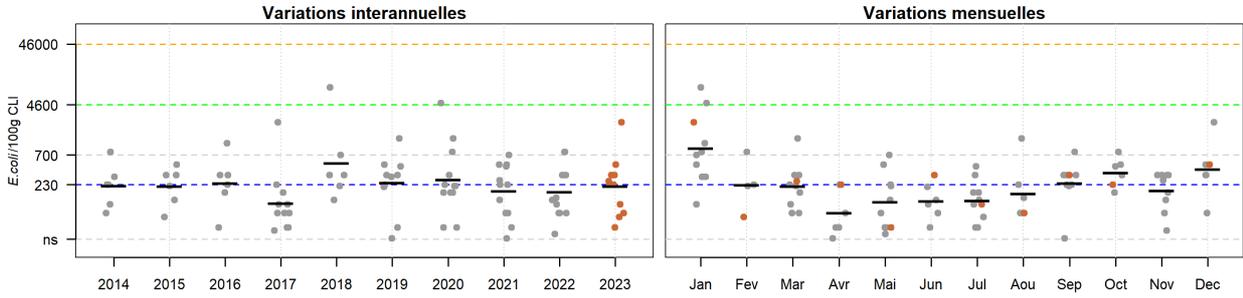
Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages

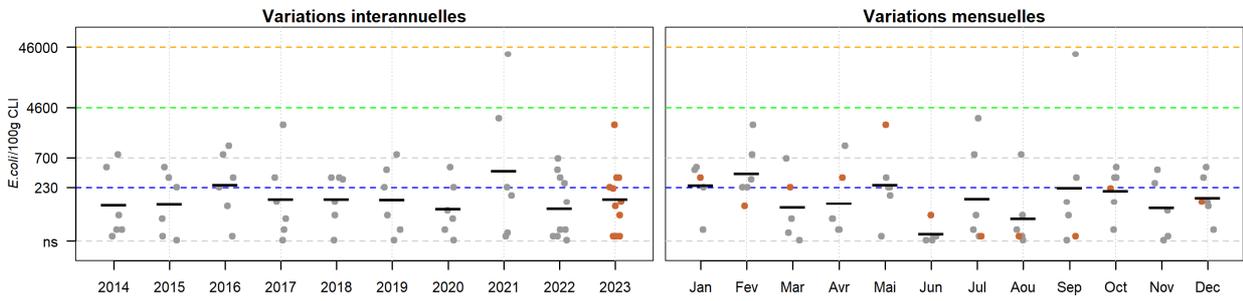
Résultats REMI
Zone 039 - Rade de Brest

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

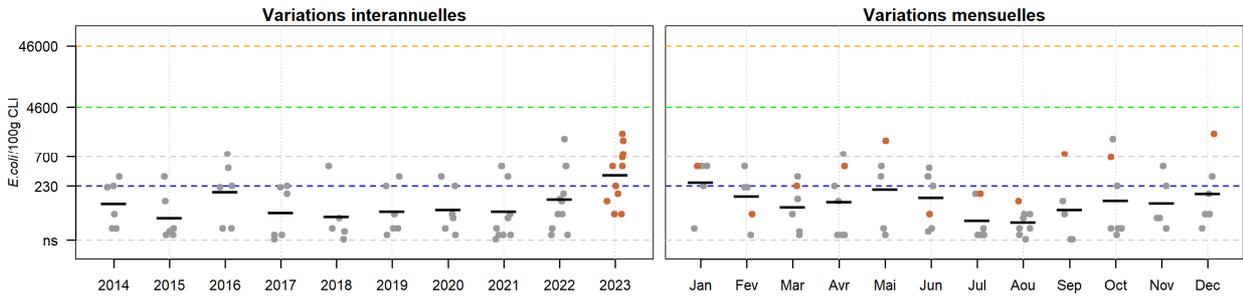
039-P-075 Anse Keroulle - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



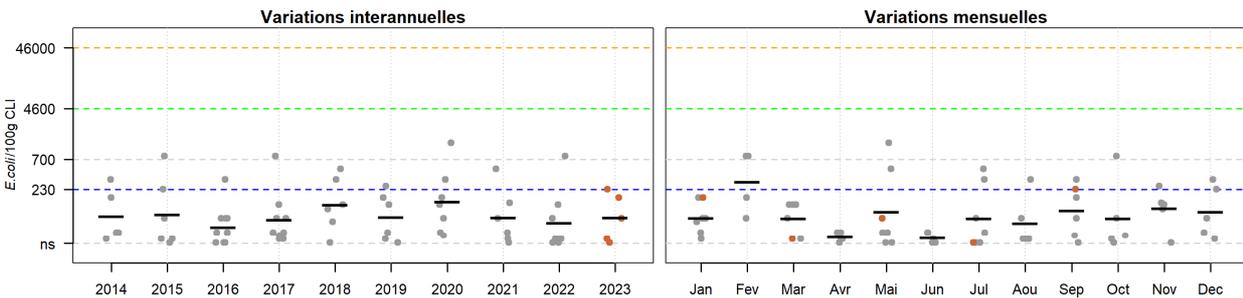
039-P-076 Le Prioldy - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



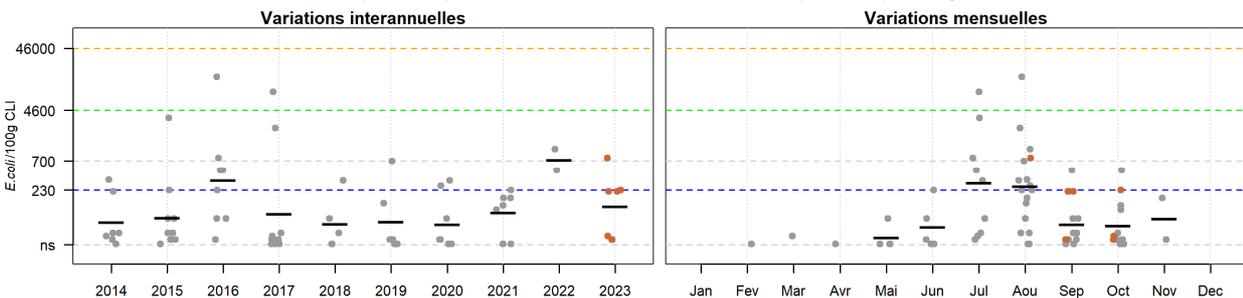
039-P-077 Prat ar Coachou - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : dégradation



039-P-080 Kersanton - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



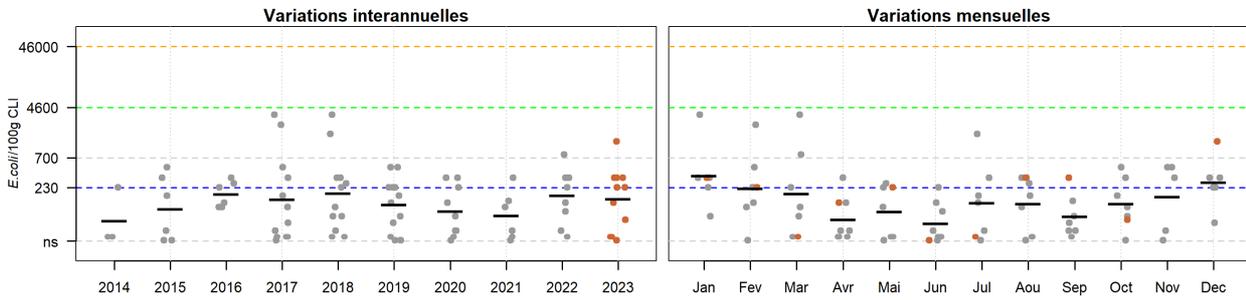
039-P-086 Pointe Ste Barbe - Moule
Qualité (2021-2023) : nombre de données insuffisant - Tendence (2014-2023) : non significative



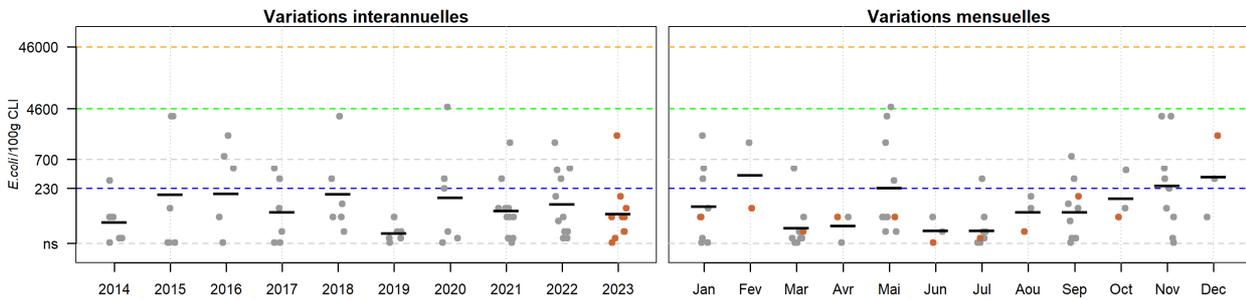
Source REMI-Iremer, banque Quadriges®

Résultats REMI
Zone 039 - Rade de Brest

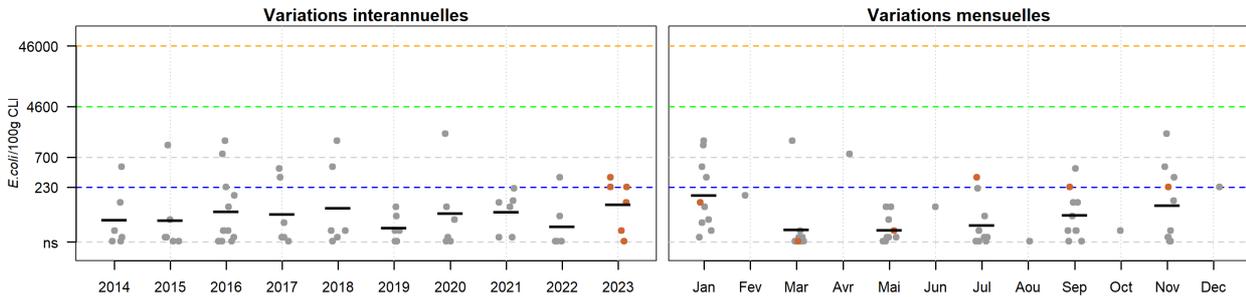
● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques
039-P-091 Saint Trémeur - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



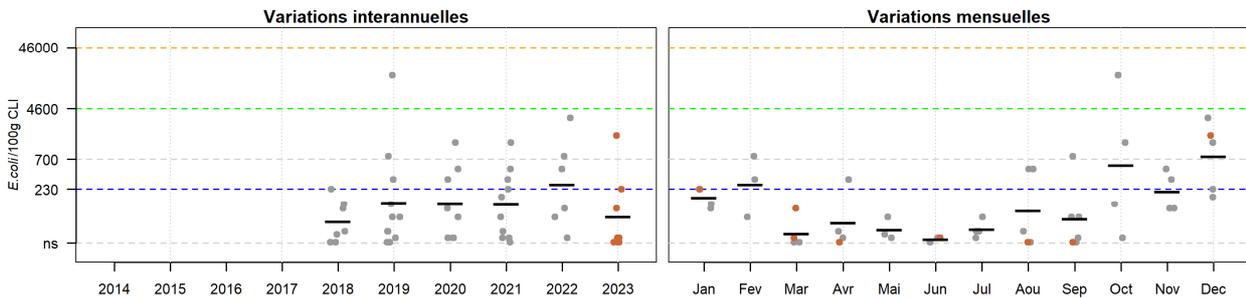
039-P-092 Roscurunet - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



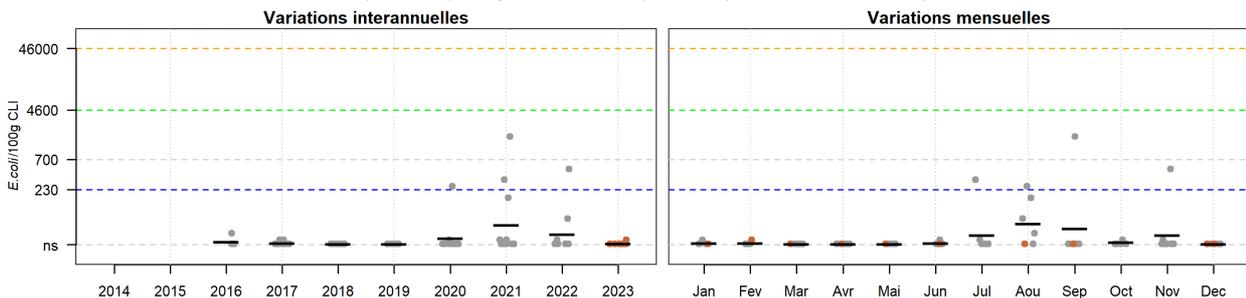
039-P-093 Persuel - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : bonne - Tendence (2014-2023) : non significative



039-P-173 Sillon des Anglais - Kerberon - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant

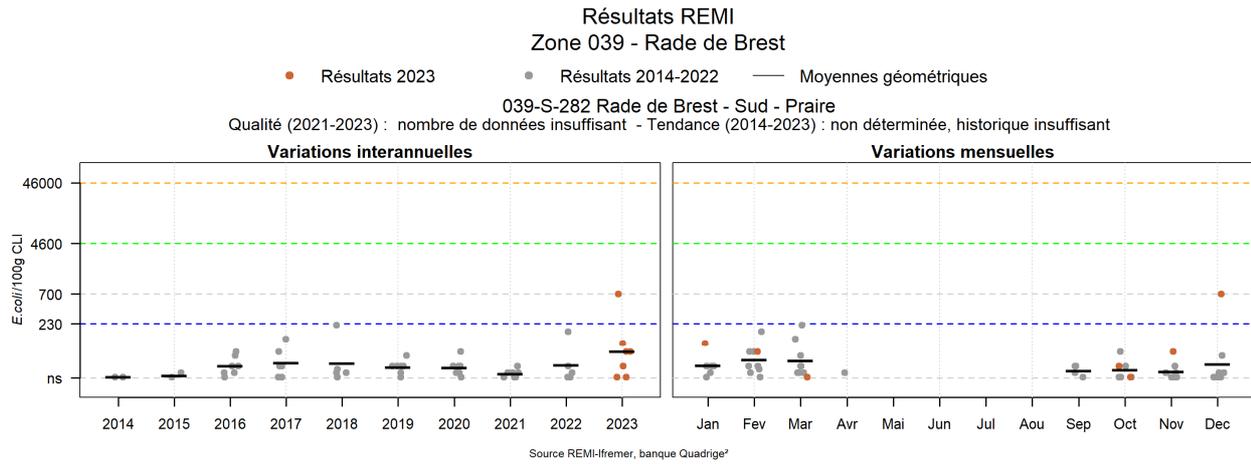


039-S-280 Baie de Camaret - Amande
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Iremer, banque Quadrigé²

Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages



Zone 039 - Rade de Brest : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Qualité microbiologique ^b
039-P-002	Pen an Trein (a)		➔	moyenne
039-P-007	Le Passage (b)		➔	moyenne
039-P-069	Rossermeur		➔	nombre de données insuffisant
039-P-069	Rossermeur		➔	mauvaise
039-P-073	Kernisi		➔	moyenne
039-P-075	Anse Keroulle		➔	moyenne
039-P-076	Le Prioldy		➔	moyenne
039-P-077	Prat ar Coachou		➔	moyenne
039-P-080	Kersanton		➔	moyenne
039-P-086	Pointe Ste Barbe		➔	nombre de données insuffisant
039-P-091	Saint Trémeur		➔	moyenne
039-P-092	Roscurunet		➔	moyenne
039-P-093	Persuel		➔	bonne
039-P-173	Sillon des Anglais - Kerberon		Moins de 10 ans de données	moyenne
039-S-280	Baie de Camaret		Moins de 10 ans de données	moyenne

039-S-282	Rade de Brest - Sud		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 Quadrige²

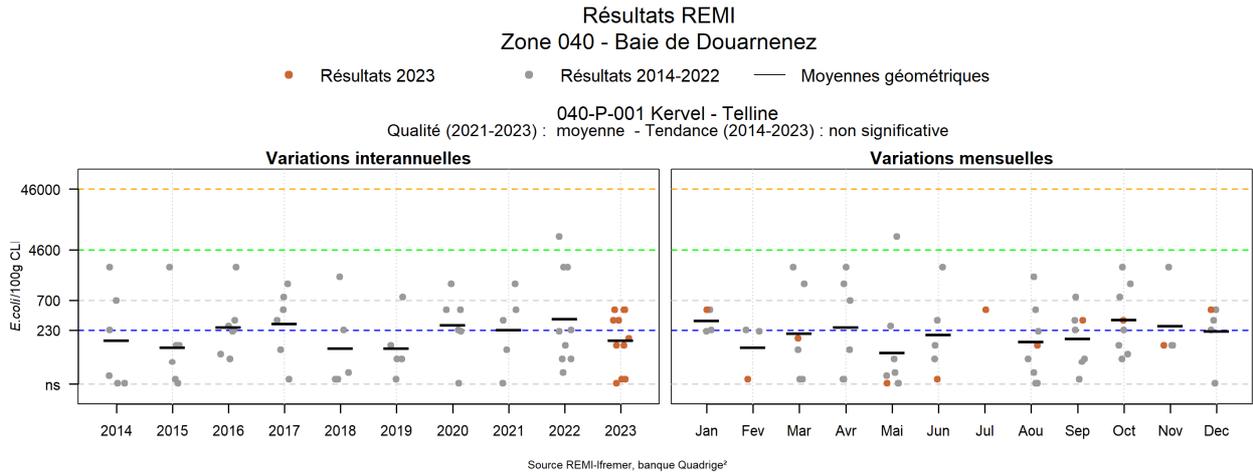
Les lieux de la rade de Brest montrent globalement une qualité estimée moyenne. Pour le lieu "Rossermeur" palourdes, le niveau de contamination moyen en 2023 est inférieur à celui des années précédentes. La qualité microbiologique estimée sur les 3 dernières années est cependant mauvaise à cause de résultats supérieurs à 4 600 *E. coli* / 100 g CLI en 2021.

Les huîtres des lieux "Rossermeur" et "Prat ar Coachou" voient leur qualité se dégrader avec des tendances significatives sur les 10 dernières années.

A noter que des modifications de lieux ponctuels en lieux surfaciques ont été réalisés en février 2023 :

- "Poulmic (a)" devient "Rade de Brest - Sud"
- "Gisement Rozegat" devient "Rade de Brest - Sud"
- "Les Fillettes" devient "Baie de Camaret"

Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages



Zone 040 - Baie de Douarnenez : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
040-P-001	Kervel		→	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)

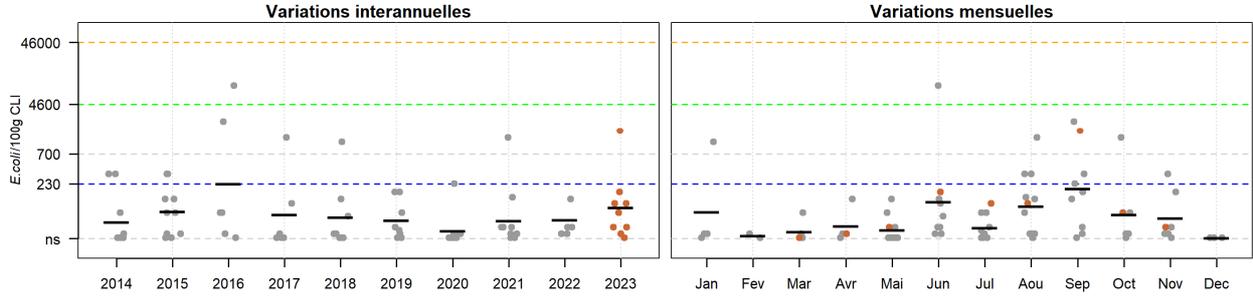
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Pour les tellines de "Kervel", la tendance reste stable. L'année 2023 montre un niveau de contamination moyen inférieur à celui observé les années précédentes. Sur 10 ans, la tendance reste stable.

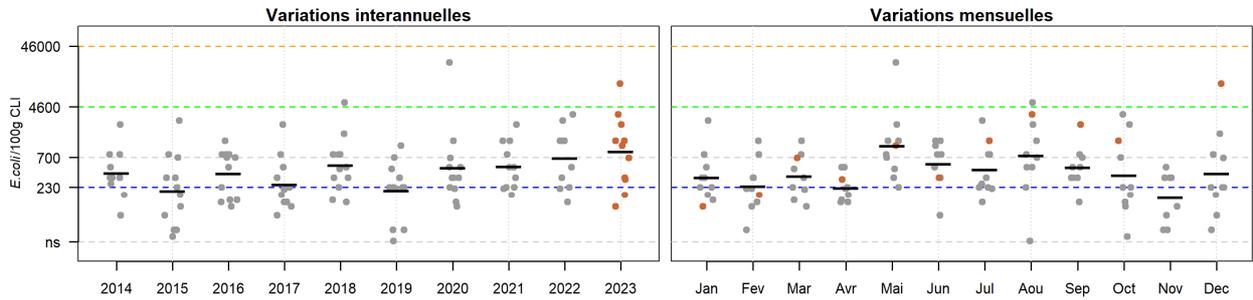
Résultats REMI
Zone 042 - Baie d'Audierne

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

042-P-001 Tronoen - Telline
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



042-P-006 Suguenou - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : dégradation



Source REMI-Ifrermer, banque Quadrigé²

Zone 042 - Baie d'Audierne : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
042-P-001	Tronoen		→	moyenne
042-P-006	Suguenou		↗	moyenne

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

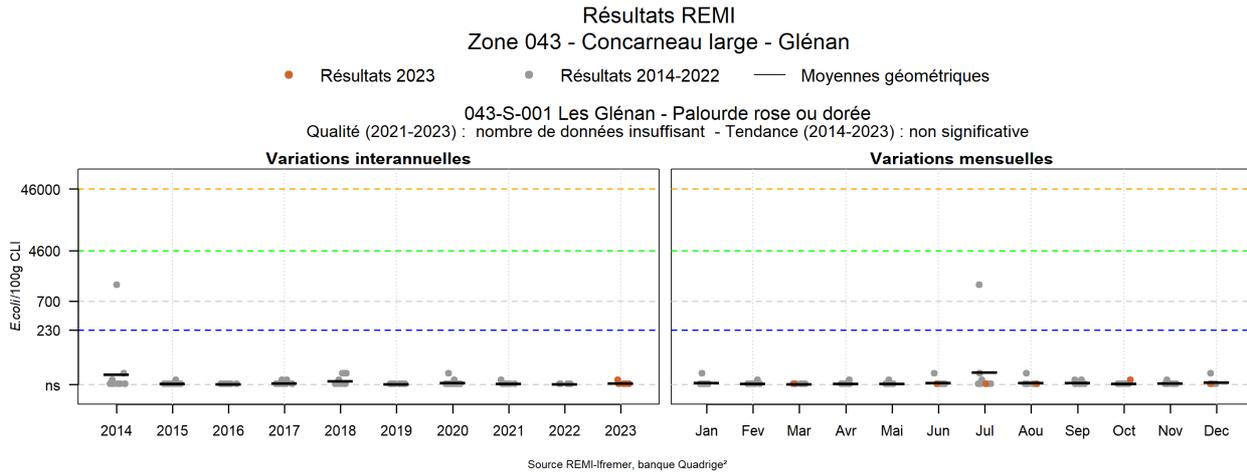
^a Calculée sur les 10 dernières années

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

Source REMI-Ifrermer, banque Quadrigé²

Le lieu "Suguenou" voit sa qualité se dégrader au cours des 10 dernières années. La moyenne géométrique sur ce lieu augmente notamment régulièrement depuis 2019, dépassant le seuil des 700 *E. coli* / 100 g CLI en 2023. Une contamination a été détectée le 18 décembre 2023 avec 11 000 *E. coli* / 100 g CLI. Ce niveau de contamination n'avait pas été atteint depuis 2020.

Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages



Zone 043 - Concarneau large - Glénan : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
043-S-001	Les Glénan		➔	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

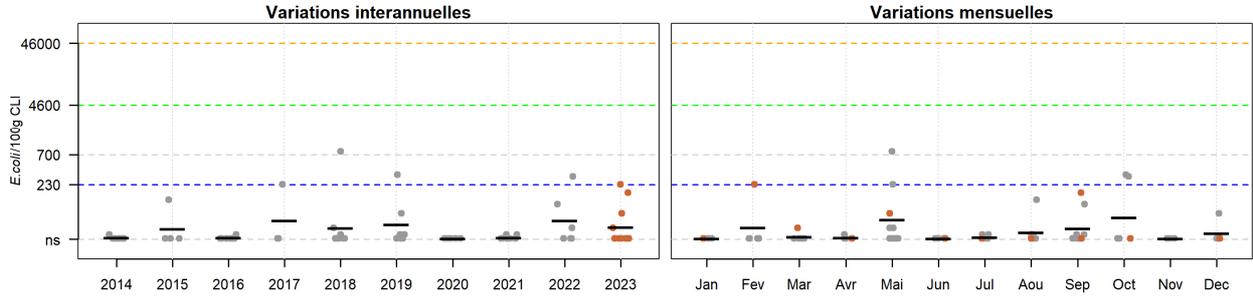
Les palourdes roses de ce point sont prélevées par un bateau de pêche professionnel, la météo et la diversification des activités du pêcheur expliquent le nombre insuffisant de données, qui ne permet pas d'estimer la qualité microbiologique de ce lieu.

Résultats REMI
Zone 044 - Bénodet

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

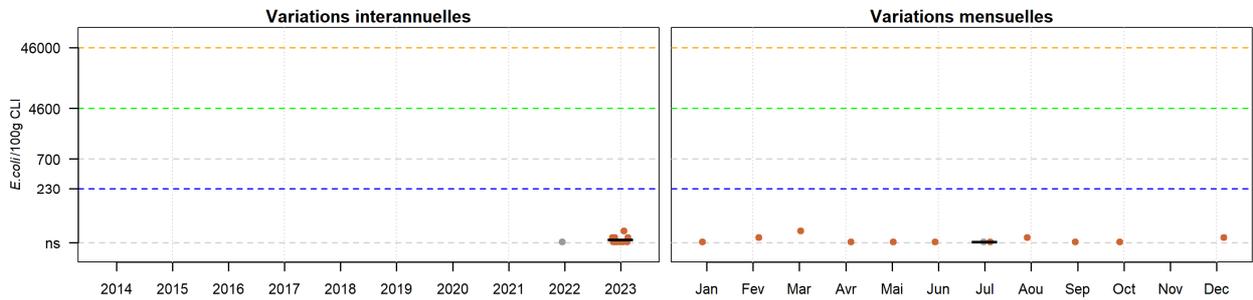
044-P-006 Skividen - Huître creuse

Qualité (2021-2023) : bonne - Tendance (2014-2023) : non significative



044-S-031 Filières Sainte Marine - Moule

Qualité (2021-2023) : nombre de données insuffisant - Tendance (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 044 - Bénodet : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
044-P-006	Skividen		→	bonne
044-S-031	Filières Sainte Marine		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

Les moules du lieu "Filières Sainte Marine" ont été intégrées à la surveillance en juillet 2023, ce qui explique le nombre insuffisant de données. "Skividen" reste un lieu de bonne qualité microbiologique.

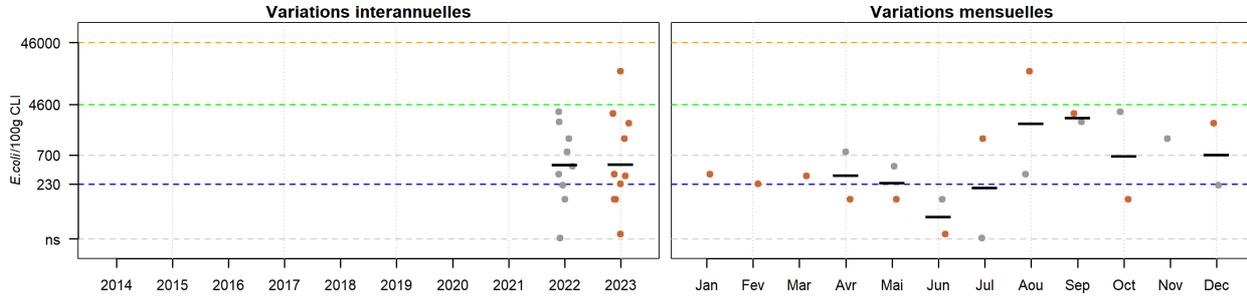
Le lieu "Toul Ar Ster Ouest" pour les huîtres présentait un nombre de prélèvements bien inférieur à l'attendu pour une fréquence mensuelle, et ses résultats ne sont pas affichés.

Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages

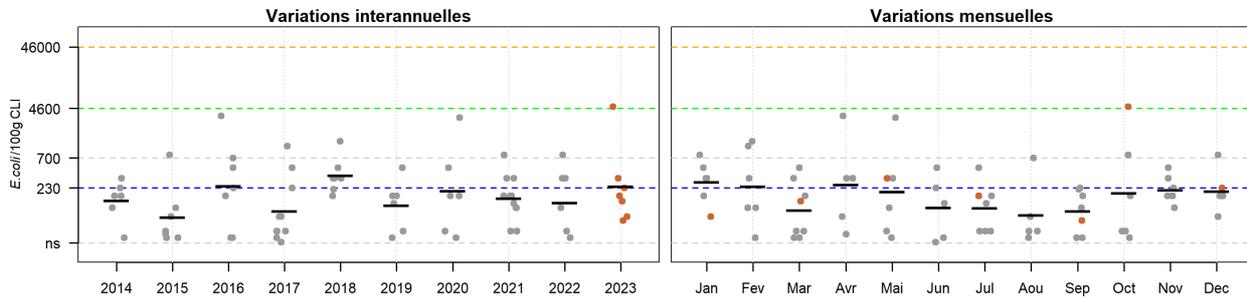
Résultats REMI
Zone 045 - Rivière de Pont L'Abbé

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

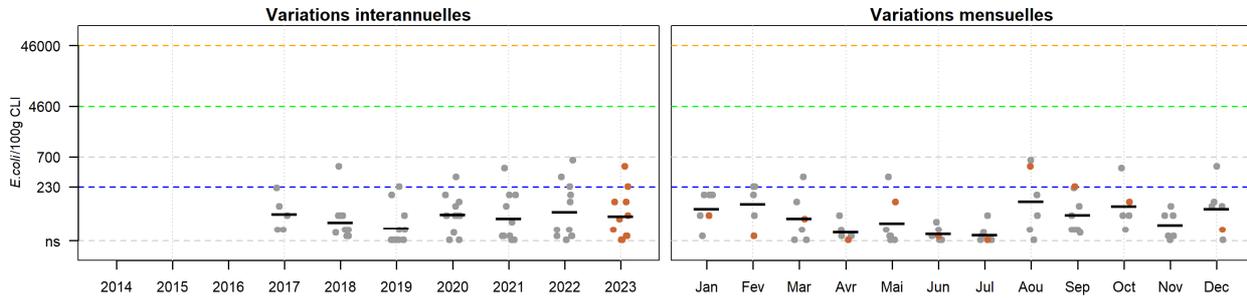
045-P-002 Pointe Chevalier Ouest - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2021-2023) : nombre de données insuffisant - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



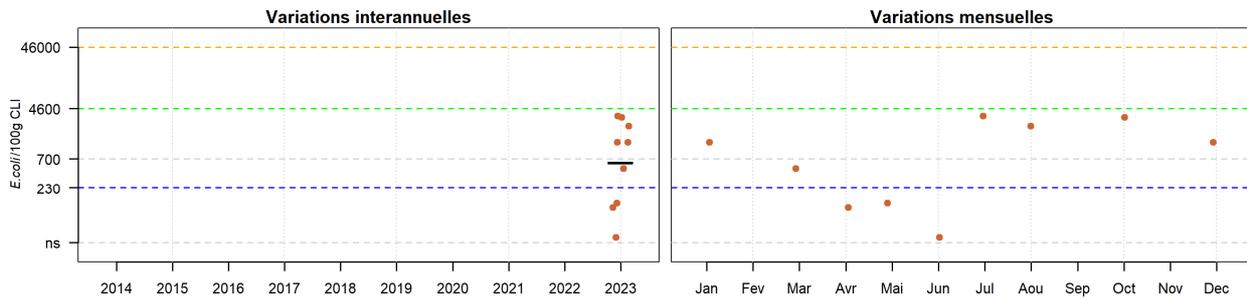
045-P-005 Pointe Chevalier - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



045-P-006 Ile Tudy - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : bonne - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



045-P-029 Pen ar Hoat Est - Palourde grise ou japonaise
Qualité (2021-2023) : nombre de données insuffisant - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifrermer, banque Quadriges*

Zone 045 - Rivière de Pont L'Abbé : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
045-P-002	Pointe Chevalier Ouest		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant

045-P-005	Pointe Chevalier		→	moyenne
045-P-006	Ile Tudy		Moins de 10 ans de données	bonne
045-P-029	Pen ar Hoat Est		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

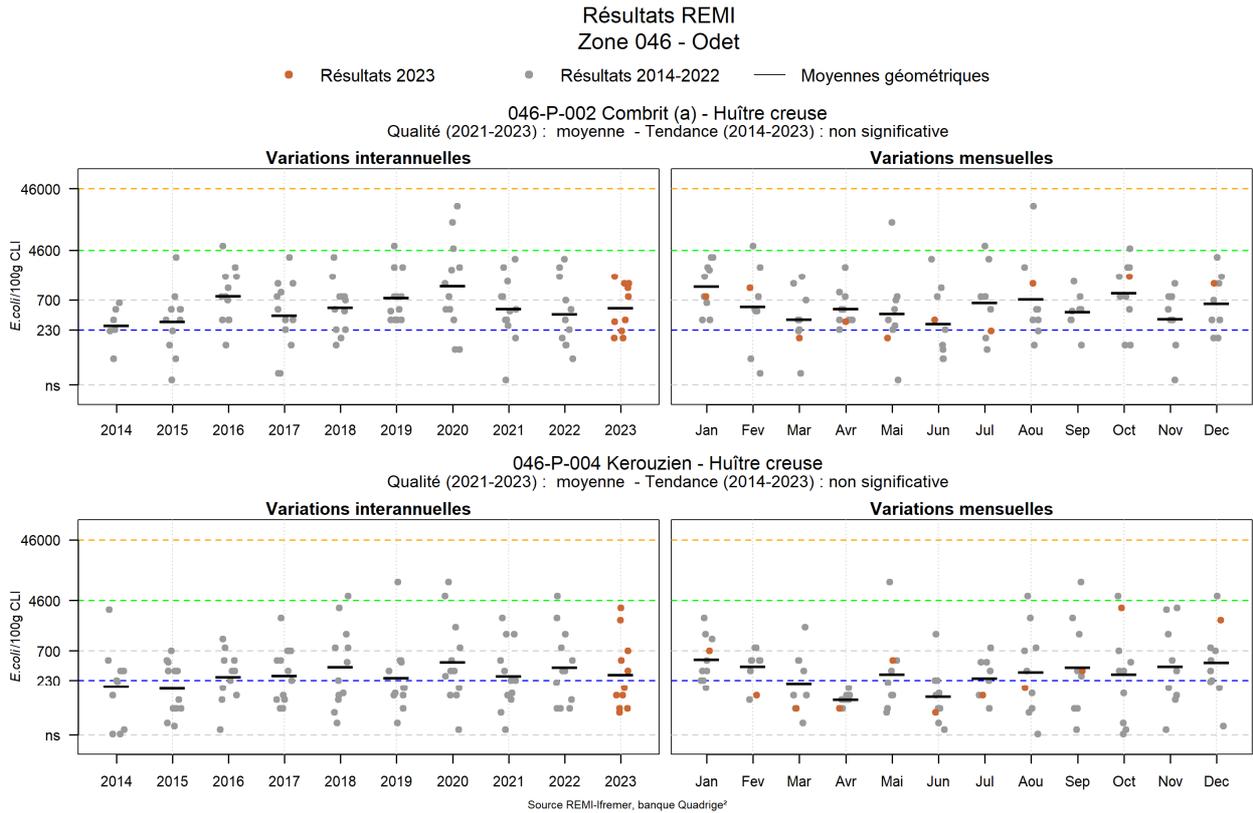
Les huîtres du lieu "Pointe Chevalier" montrent une stabilité interannuelle, cependant un résultat dépassant la valeur seuil des 4 600 *E. coli* / 100 g CLI a eu lieu pour la 1^{ère} fois en octobre 2023, ce qui les classe en qualité moyenne.

Le lieu "Ile Tudy" montre toujours une bonne qualité depuis 7 ans.

Les autres lieux de cette zone n'ont pas encore assez accumulé de données permettant de déterminer une qualité sur 3 ans.

En l'absence de ressources naturelles en coques, la surveillance est réalisée sur des palourdes issues de concessions "Pointe Chevalier Ouest" à partir de 2022 et "Pen ar Hoat Est" à partir de 2023 (nouveau lieu en remplacement de "Le Bois" sur les coques).

Réseau de surveillance microbiologique des zones de production de coquillages



Zone 046 - Odet : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
046-P-002	Combrit (a)		➔	moyenne
046-P-004	Kerouzien		➔	moyenne

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

^a Calculée sur les 10 dernières années

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

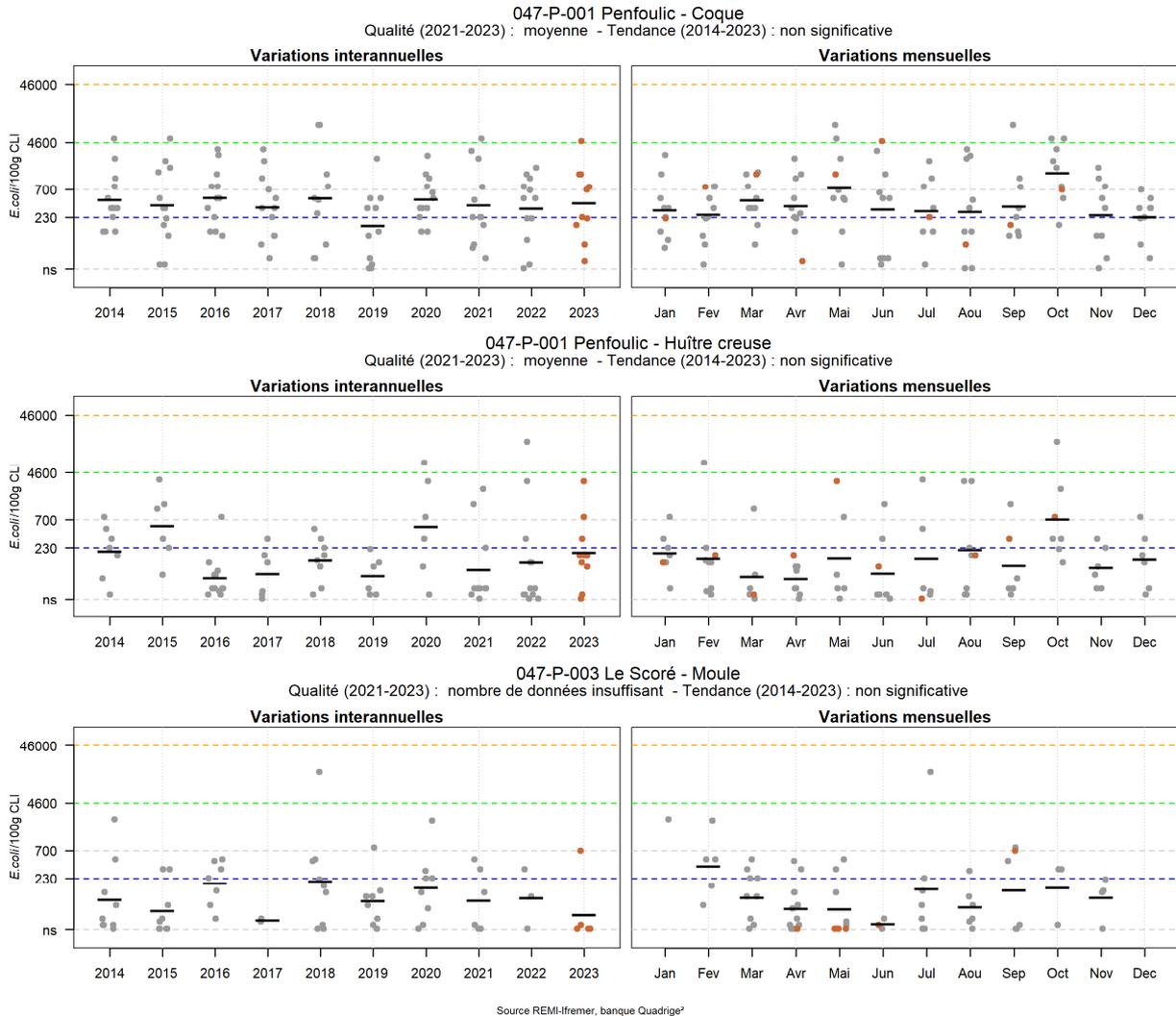
Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

La qualité microbiologique des huîtres de "Combrit (a)" ne présente plus de dépassement du seuil de 4 600 *E. coli* / 100 g CLI ces 3 dernières années. Sur 10 ans ce lieu ne présente aucune tendance significative.

Le lieu "Kerouzien" ne montre pas de tendance significative et reste de qualité moyenne.

Résultats REMI
Zone 047 - Baie de Concarneau

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques



Zone 047 - Baie de Concarneau : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
047-P-001	Penfoulic		➔	moyenne
047-P-001	Penfoulic		➔	moyenne
047-P-003	Le Scoré		➔	nombre de données insuffisant

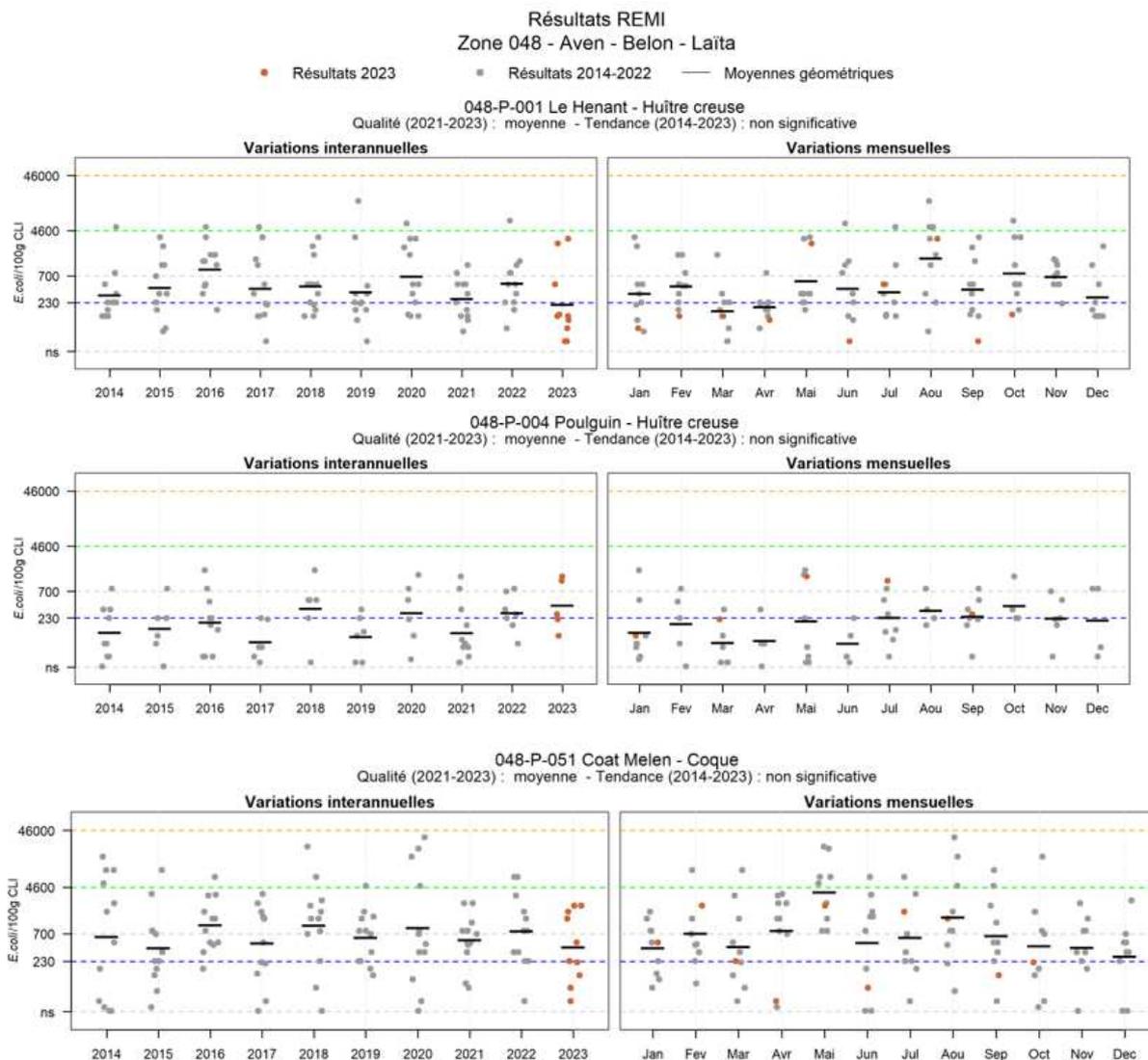
➔ dégradation, ➔ amélioration, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

^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

Pas de tendance significative pour ces trois lieux montrant une qualité microbiologique moyenne sur ces trois dernières années.



Zone 048 - Aven - Belon - Laïta : analyse de tendances – AVEN

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
048-P-001	Le Henant		➔	moyenne
048-P-004	Poulguin		➔	moyenne
048-P-051	Coat Melen		➔	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)

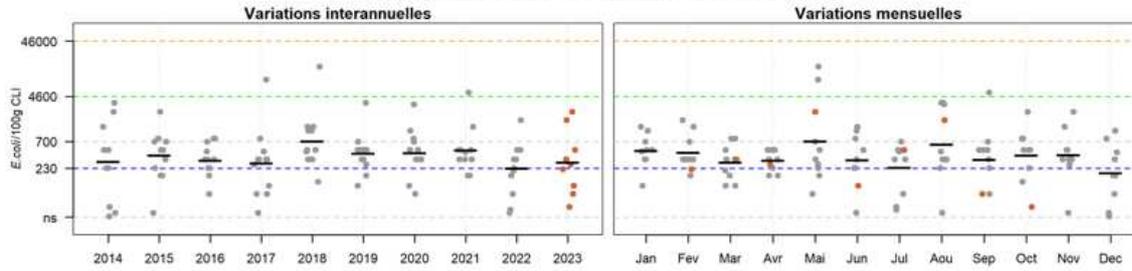
Source REMI-Ifrermer, banque Quadrige²

La tendance générale de la qualité microbiologique des coquillages de l’Aven n’est pas significative et elle est moyenne pour les trois lieux. À noter, que les coques de la partie aval présentent des dépassements du seuil de 4 600 *E. coli* / 100 g CLI moins fréquents ces trois dernières années.

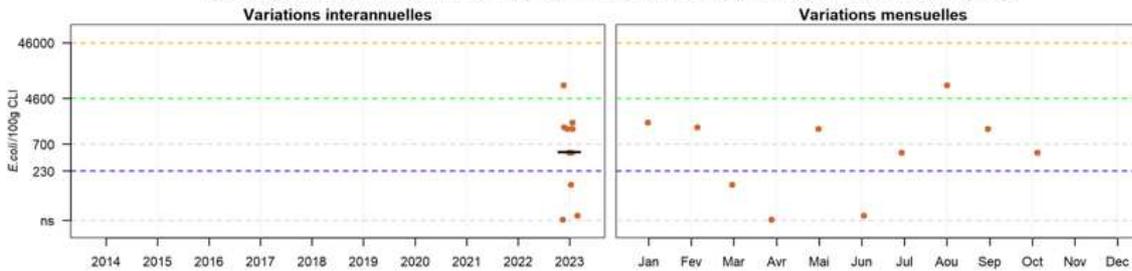
Résultats REMI
Zone 048 - Aven - Belon - Laita

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

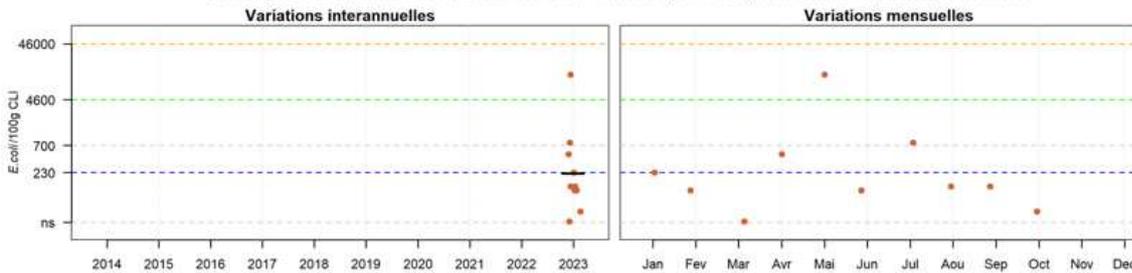
048-P-005 Sainte Thumette - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



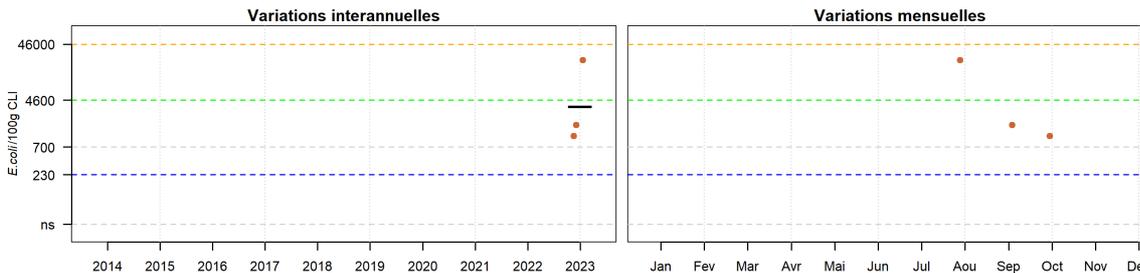
048-P-053 Kermeur amont - Coque
Qualité (2021-2023) : nombre de données insuffisant - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



048-P-108 L'Ile RD - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : nombre de données insuffisant - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



048-P-100 Saint Léger - Coque
Qualité (2021-2023) : nombre de données insuffisant - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

Zone 048 - Aven - Belon - Laïta : analyse de tendances – BELON

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
048-P-005	Sainte Thumette		→	moyenne
048-P-053	Kermeur amont		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
048-P-108	L'Ile RD		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant
048-P-100	Saint Léger		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 Quadrige²

Insuffisamment de données ont été accumulées pour une estimation de la tendance générale sur trois lieux, mis en place suite à l'étude sanitaire réalisée en 2021-2022 :

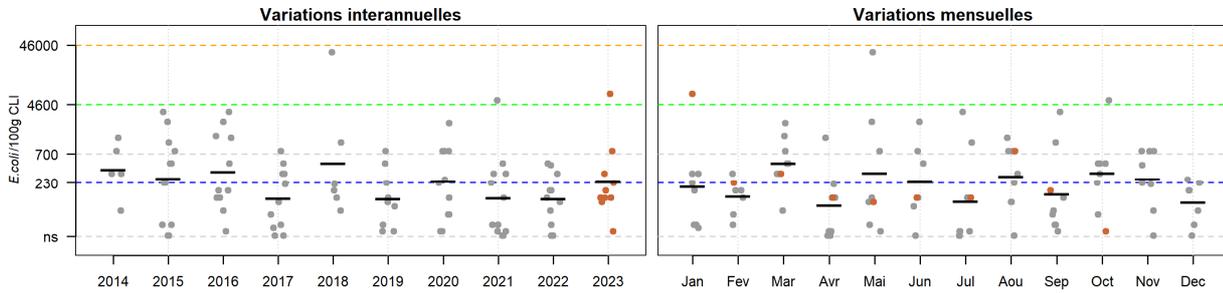
- Pour les coques :
 - Le lieu "Kermeur aval" est remplacé par "Kermeur amont"
 - Le lieu "Saint Léger" a été ajouté à la surveillance
- Pour les huîtres, le lieu "Bélon" est remplacé par le lieu "L'Ile RD"

La qualité microbiologique des huîtres de "Sainte Thumette" reste moyenne.

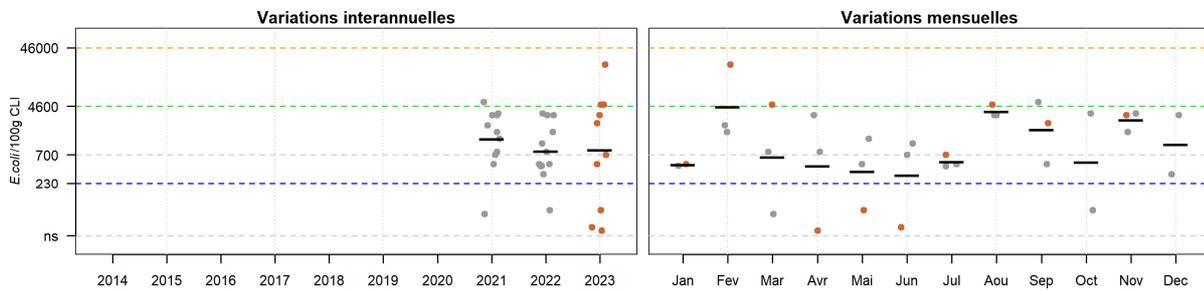
Résultats REMI
Zone 048 - Aven - Belon - Laïta

● Résultats 2023 ● Résultats 2014-2022 — Moyennes géométriques

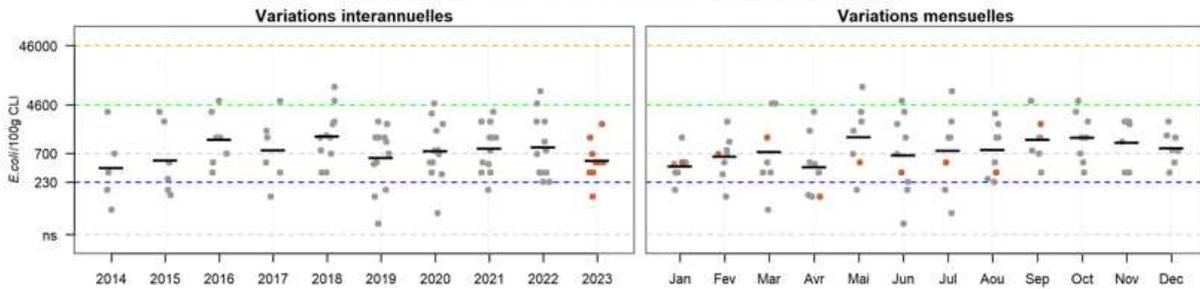
048-P-007 Tréno goat - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



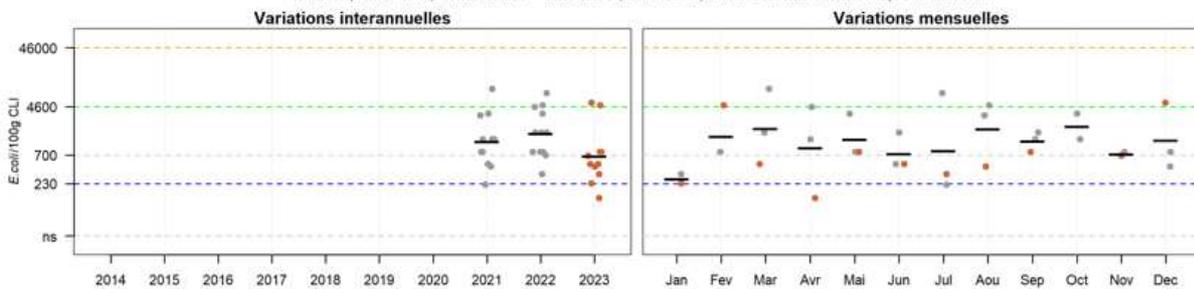
048-P-041 Laïta amont - Coque
Qualité (2021-2023) : mauvaise - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



048-P-009 Porsmoric (a) - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : moyenne - Tendence (2014-2023) : non significative



048-P-097 Anse de Stervilin - Huître creuse
Qualité (2021-2023) : mauvaise - Tendence (2014-2023) : non déterminée, historique insuffisant



Zone 048 - Aven - Belon - Laïta : analyse de tendances - [MERRIEN-LAÏTA](#)

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
048-P-007	Trénogoat		→	moyenne
048-P-009	Porsmorric (a)		→	moyenne
048-P-041	Laïta amont		Moins de 10 ans de données	mauvaise
048-P-097	Anse de Stervilin		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 Quadrige²

Le lieu "Trénogoat" dans la rivière de Merrien et le lieu "Porsmorric (a)" ont une qualité microbiologique moyenne.

Les lieux "Anse de Stervilin" et "Laïta amont" ont été mis en place suite à l'étude sanitaire 2020-2021. Ils n'ont donc pas assez de données pour l'estimation d'une tendance. Cependant, les trois années de données permettent la qualification de ces deux lieux de qualité mauvaise à cause de dépassements trop fréquents du seuil de 4 600 *E. coli* / 100 g CLI.

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 :

Neaud-Masson Nadine, Lemoine Maud, Daniel Anne (2023). **Procédure nationale pour la mise en œuvre du réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales (REPHY)**. Document de prescriptions. Version 2 de janvier 2023. ODE/VIGIES/23-01. <https://doi.org/10.13155/50389>

Neaud-Masson Nadine, Lemoine Maud (2020). **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)**. Novembre 2020. ODE/VIGIES/20-11. <https://doi.org/10.13155/56600>

Neaud-Masson Nadine, Piquet Jean-Come, Lemoine Maud (2020). **Procédure de prélèvement pour la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages. Prescriptions des réseaux de surveillance microbiologique (REMI) et phycotoxinique (REPHYTOX)**. ODE/VIGIES/20-08 - RBE/SGMM/LSEM/20-04. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00640/75229/>

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

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

REPHYTOX : <https://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** permet de 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 aux lieux faisant l'objet de l'identification et du 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'acquérir des connaissances sur l'évolution des abondances (globales et par taxon), sur les espèces dominantes et les grandes structures de la distribution des populations phytoplanctoniques afin de répondre au mieux aux questions de recherche telle que l'analyse des réponses des communautés phytoplanctoniques aux changements environnementaux, la définition des niches écologiques du phytoplancton, la détection des variations de phénologie, ...

Une partie de ces lieux contribuent à l'évaluation de la qualité des masses d'eau dans le cadre de la DCE. 17 de ces lieux 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 premières composantes du réseau, des données hydrologiques (température, salinité, turbidité, oxygène dissous, chlorophylle- α et nutriments) sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

- **SANITAIRE**

Les réseaux de surveillance et d'observation sont complétés par un réseau de lieux complémentaires 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 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 lieux 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(CS)PP). L'Ifremer conserve son rôle d'Assistance à Maîtrise d'ouvrage (AMOA).

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

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

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

- La recherche ciblée des trois familles de toxines (toxines lipophiles, PSP ou ASP) en fonction du contexte phytoplancton est fondée sur l'hypothèse que l'observation de certaines espèces phytoplanctoniques toxiques dans l'eau, au-dessus d'un seuil d'alerte, est un indicateur qui permet d'anticiper la contamination des coquillages. Le dépassement du seuil d'alerte phytoplancton déclenche le plus rapidement possible la recherche des toxines correspondantes dans les coquillages. Cette stratégie est parfaitement adaptée à la surveillance des toxines dans les élevages et les gisements côtiers, et est fiable particulièrement pour la surveillance des PSP et ASP.
- La recherche systématique des toxines lipophiles, appliquée dans tous les cas où l'hypothèse du phytoplancton comme indicateur d'alerte n'est pas vérifiée ou pas fiable. Un suivi systématique est alors assuré sur les lieux 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'urgence des biotoxines marines qui consiste en l'échantillonnage et l'analyse mensuelle, toute l'année, de coquillages (généralement des moules) sur douze 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.

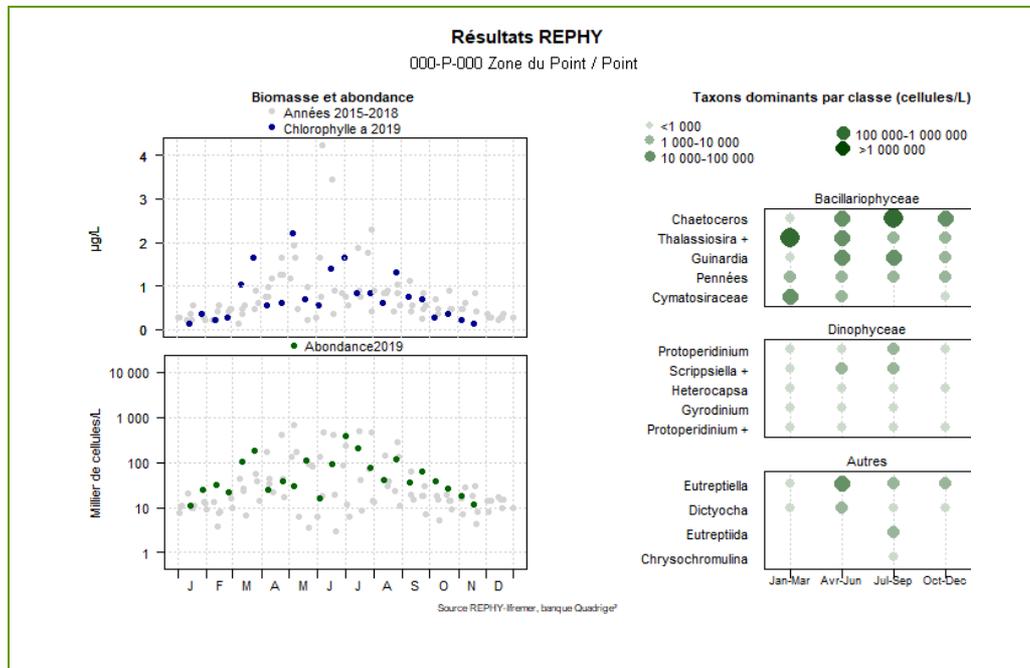


Figure 18 : Modèle de représentation de la biomasse, l'abondance et des taxons dominants par lieu de surveillance

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

Pour l'abondance, la **somme des cellules phytoplanctoniques** dénombrées dans une flore totale 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 soit par lieu de surveillance soit par **zone marine**. Dans ce dernier cas, chaque graphique est représentatif de **toutes** les données phytoplancton sur **tous** les points de la zone marine.

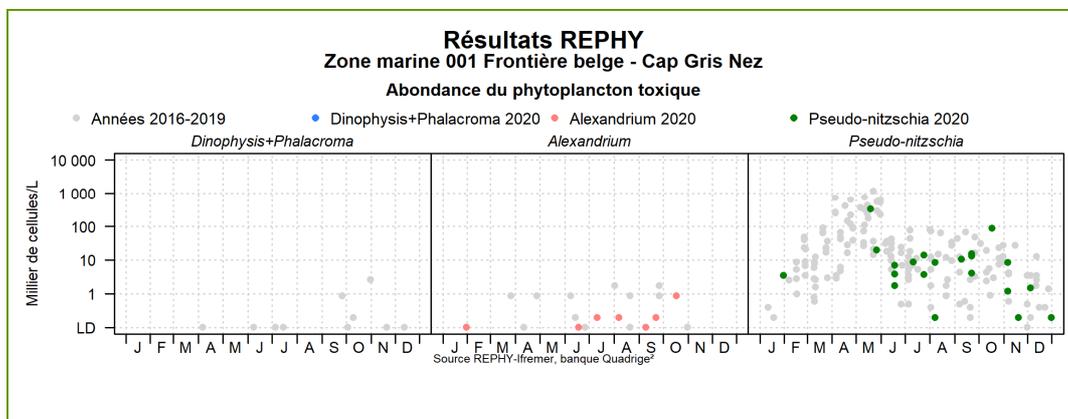


Figure 19 : Modèle de représentation des abondances des taxons toxiques par zone marine ou par lieu de surveillance

Les dénombrements de **phytoplancton toxique** (genres *Dinophysis + Phalacroma*, *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).

En 2020, le genre *Phalacroma* a été ajouté aux *Dinophysis* car certaines espèces de *Phalacroma* sont productrices de toxines lipophiles. Il s'agit de *P. mitra*, *P. rapa* et *P. rotundatum*. Ainsi ces espèces sont cumulées aux *Dinophysis* pour déclencher les alertes et sont donc incluses dans les graphiques.

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

Figure 20 : Modèle de tableau de rendu des résultats des analyses des toxines par lieu et par semaine

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** a été évaluée avant mars 2021 selon la Méthode Anses/LSAI/LSA-INS-0143 : Détermination des phycotoxines paralysantes (saxitoxine et analogues) dans les coquillages par bio-essai sur souris. Suite à l'évolution de la réglementation européenne qui préconise l'arrêt des bio-essais sur souris, à partir de fin mars 2021, la méthode officielle d'analyse des PSP a été remplacée par la méthode d'analyse chimique de référence (EURLMB SOP for the analysis of Paralytic shellfish toxins (PST) by precolumn HPLC-FLD according to OMA AOAC 2005.06, version 1 June 2020).

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.

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.

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

Famille de toxines	AO + DTXs <i>Acide Okadaïque + Dinophysistoxines *</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

* Depuis janvier 2022 les pecténotoxines ne font plus partie des toxines réglementées (RÈGLEMENT DÉLÉGUÉ (UE) 2021/1374 DE LA COMMISSION du 12 avril 2021

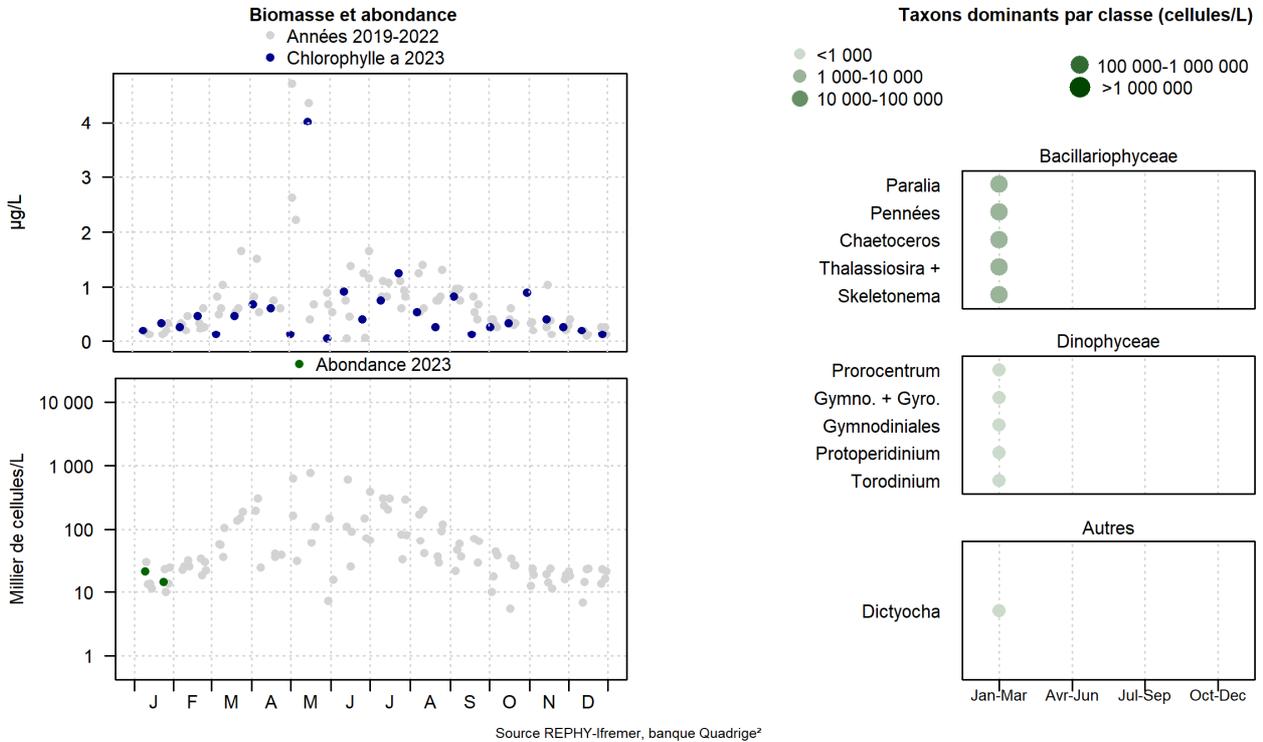
**LQ : Limite de Quantification, LD : Limite de Détection.

6.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

6.4.1. Flores totales

Résultats REPHY

033-P-029 Baie de Morlaix - large / St Pol large



REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

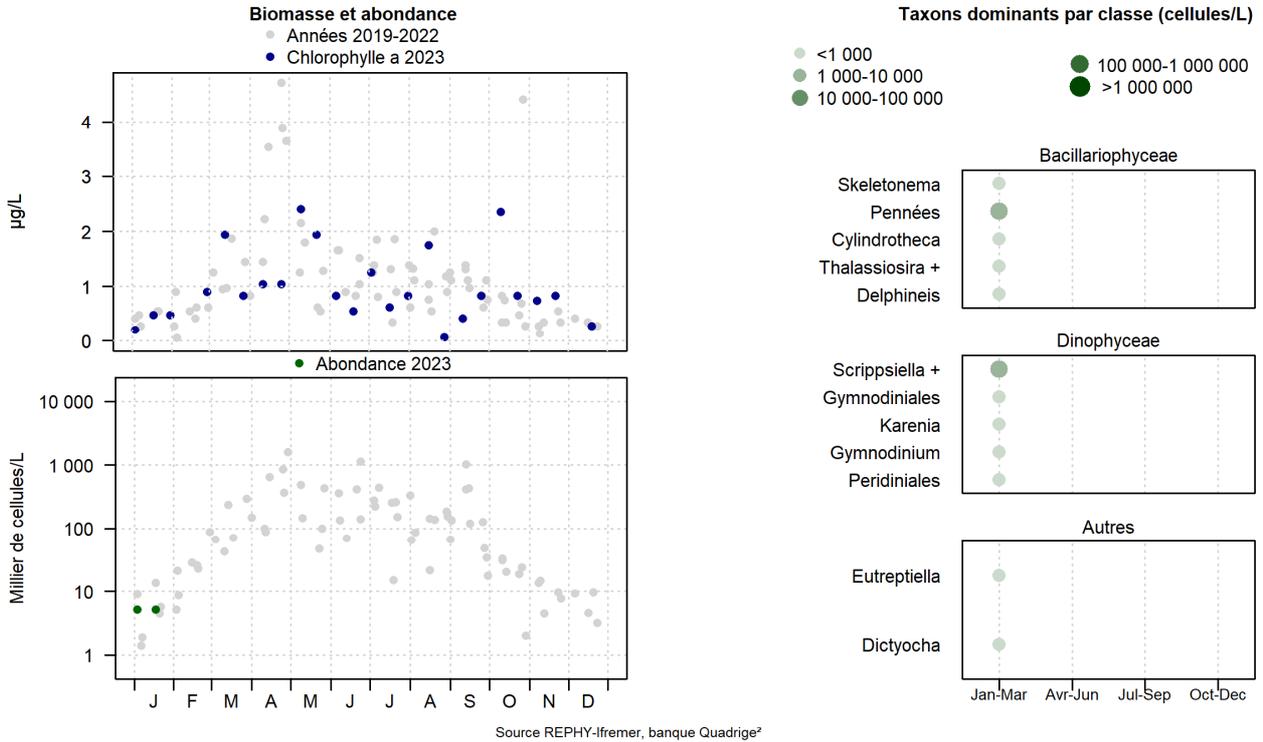
Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Paralia	<i>Paralia sulcata</i>	Bacillariophyceae
Pennées	Pennées	Bacillariophyceae
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Thalassiosira +	<i>Thalassiosira + Porosira</i>	Bacillariophyceae
Gymno. + Gyro.	<i>Gymnodinium + Gyrodinium</i>	Dinophyceae
Gymnodiniales	Gymnodiniales	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum micans</i>	Dinophyceae
Protopteridinium	<i>Protopteridinium</i>	Dinophyceae
Torodinium	<i>Torodinium</i>	Dinophyceae

La station "St Pol large", située sur la côte nord du département, au nord-ouest de la Baie de Morlaix, est actuellement suivie au titre de la DCE et du REPHY sanitaire. La décision de l'arrêt des flores totales a été prise en 2023, afin d'optimiser les suivis des flores totales du Finistère. Les flores totales de 2023

n'ont donc été réalisées que sur le début de l'année. Les données de concentration en chlorophylle a sont présentées dans le graphique ci-dessus.

Les valeurs de chlorophylle a relevées à "St Pol large" restent inférieures à 1 $\mu\text{g/l}$ sur l'ensemble de l'année, à l'exception du 15 mai, où la biomasse atteint 4.02 $\mu\text{g/l}$ correspondant à une efflorescence de la diatomée *Guinardia delicatula* (à hauteur de 560 100 cellules/litre). Le 10 juillet, un second bloom, dû à la diatomée *Skeletonema* avec une concentration de 520 300 cellules/litre, n'a pas induit de pic de chlorophylle a . L'ensemble de ces valeurs demeure dans la moyenne des quatre dernières années.

Résultats REPHY
039-P-072 Rade de Brest / Lanvéoc large



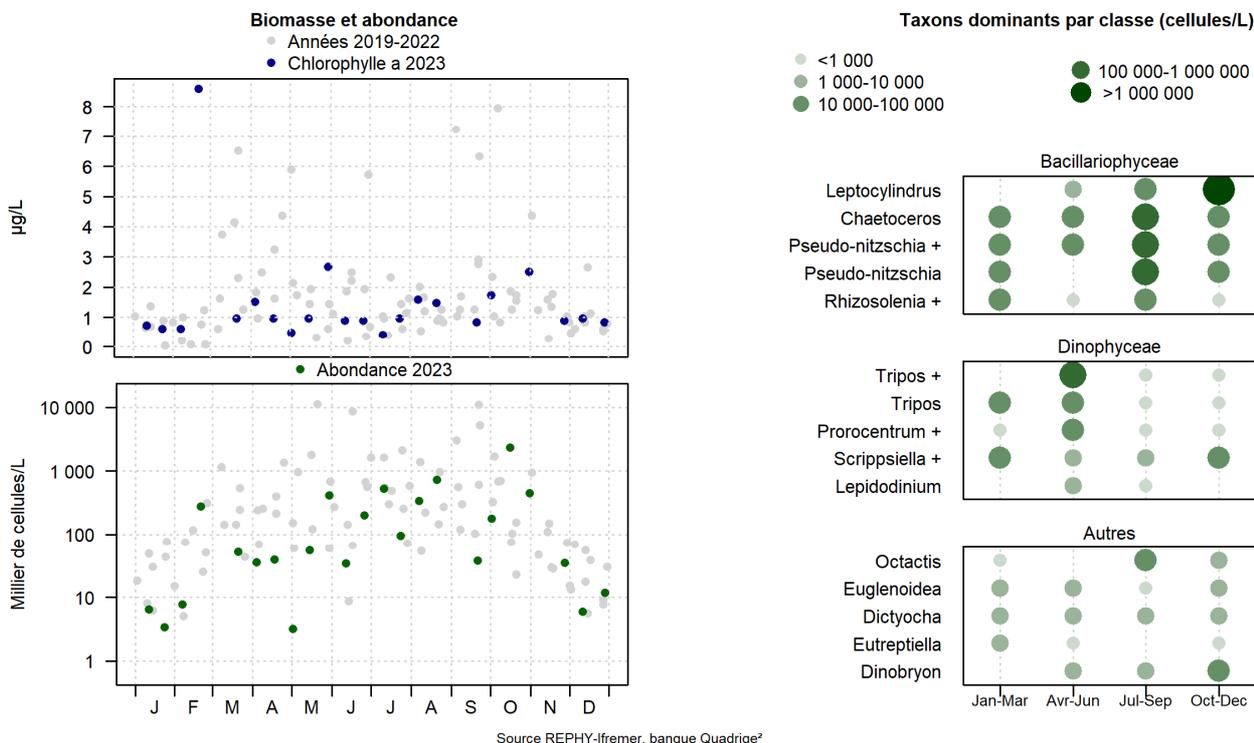
REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Cylindrotheca	<i>Cylindrotheca closterium</i>	Bacillariophyceae
Delphineis	<i>Delphineis</i>	Bacillariophyceae
Pennées	Pennées	Bacillariophyceae
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Thalassiosira +	<i>Thalassiosira + Porosira</i>	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	Gymnodiniales	Dinophyceae
Gymnodinium	<i>Gymnodinium</i>	Dinophyceae
Karenia	<i>Karenia</i>	Dinophyceae
Peridinales	Peridinales	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae

La station "Lanvéoc large" est un point situé au milieu de la rade de Brest, à proximité de l'embouchure de l'Aulne. Les données de flores totales n'ayant pu être acquises en 2023, elles ne seront pas traitées ici mais figureront dans la moyenne du prochain bulletin.

Les valeurs de chlorophylle *a* sont toutes inférieures à 2 µg/l, à l'exception du 10 mai, où un pic de 2.4 µg/l a été observé en raison d'une concentration atypique de 55 400 cellules/litre du dinoflagellé *Tripos lineatus*, et du 22 mai, où une concentration de 1.94 µg/l a été mesurée, associée à 82 000 cellules/litre de cette même espèce. En octobre, une autre valeur de chlorophylle *a* supérieure à 2 µg/l est relevée, sans efflorescence apparente dans la flore.

Résultats REPHY 040-P-017 Baie de Douarnenez / Kervel large



REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	<i>Chaetoceros danicus</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus</i>	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia	<i>Pseudo-nitzschia australis</i>	Bacillariophyceae
Pseudo-nitzschia +	<i>Pseudo-nitzschia, complexe seriata, groupe des effilées (multiseries + pungens)</i>	Bacillariophyceae
Rhizosolenia +	<i>Rhizosolenia setigera + setigera f. pungens</i>	Bacillariophyceae
Lepidodinium	<i>Lepidodinium chlorophorum</i>	Dinophyceae
Prorocentrum +	<i>Prorocentrum micans + arcuatum + gibbosum + scutellum</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae
Tripos	<i>Tripos lineatus</i>	Dinophyceae
Tripos +	<i>Tripos lineatus + minutus</i>	Dinophyceae

"Kervel large" est un point situé en fond de baie de Douarnenez, une baie enclavée qui s'ouvre sur l'ouest du Finistère. Trois pics de chlorophylle *a* se distinguent de l'ensemble des valeurs de biomasse (inférieures à 2 µg/l) et correspondent à des efflorescences listées dans le tableau suivant :

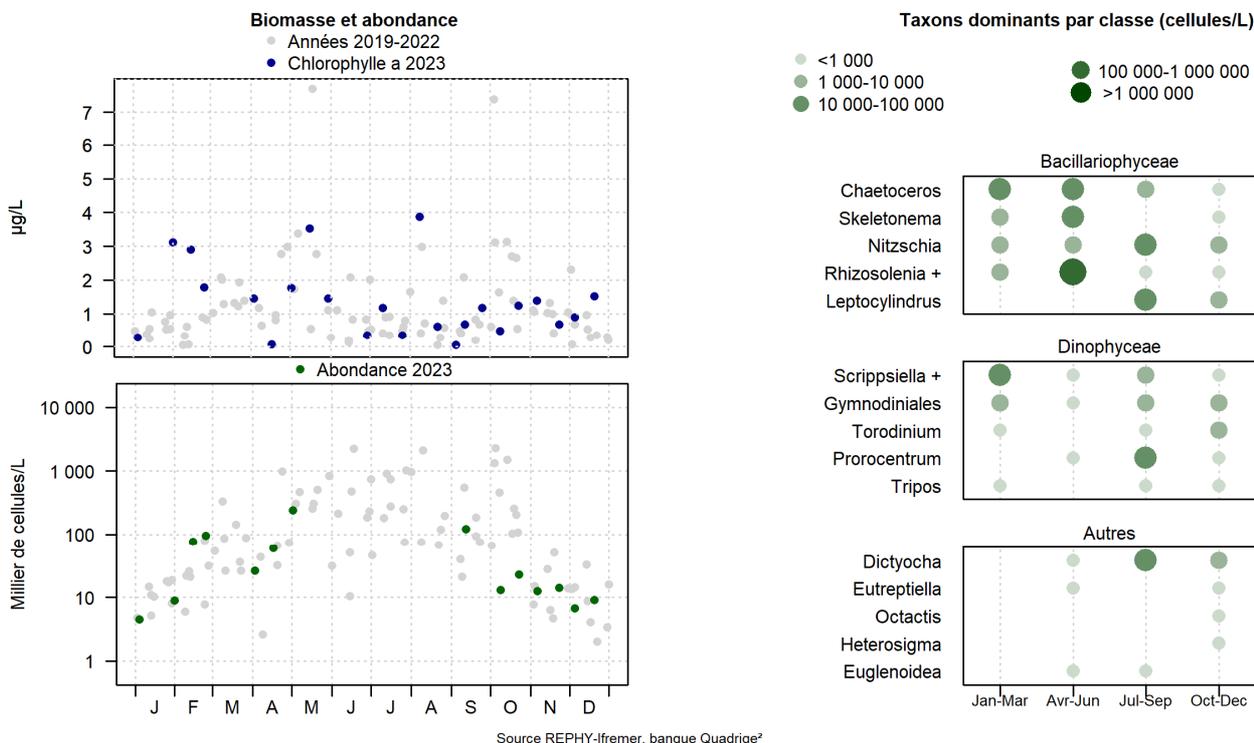
Dates	Taxons	Abondance (en cell/l)	Chlorophylle <i>a</i> (en µg/l)
20/02/2023	<i>Pseudo-nitzschia australis</i> et groupe des effilées	139 200	8.59
30/05/2023	<i>Tripos lineatus</i>	362 900	2.68
31/10/2023	<i>Leptocylindrus</i>	412 600	2.51

Quelques efflorescences de diatomées ont été détectées au cours de l'été, sans association avec un pic de chlorophylle *a* :

Dates	Taxons	Abondance (en cell/l)
11/07/2023	<i>Pseudo-nitzschia galaxiae</i>	433 500
07/08/2023	<i>Chaetoceros</i>	278 000
21/08/2023	<i>Chaetoceros danicus</i>	269 000
16/10/2023	<i>Leptocylindrus</i>	2 246 600

Résultats REPHY

047-P-016 Baie de Concarneau / Concarneau large



REPHY - Taxons dominants - signification des intitulés

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	<i>Chaetoceros protuberans</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus</i>	Bacillariophyceae
Nitzschia	<i>Nitzschia longissima</i>	Bacillariophyceae
Rhizosolenia +	<i>Rhizosolenia setigera + setigera f. pungens</i>	Bacillariophyceae
Skeletonema	<i>Skeletonema</i>	Bacillariophyceae
Gymnodiniales	<i>Katodinium glaucum</i>	Dinophyceae
Prorocentrum	<i>Prorocentrum triestinum</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium</i>	Dinophyceae
Torodinium	<i>Torodinium</i>	Dinophyceae
Tripos	<i>Tripos lineatus</i>	Dinophyceae

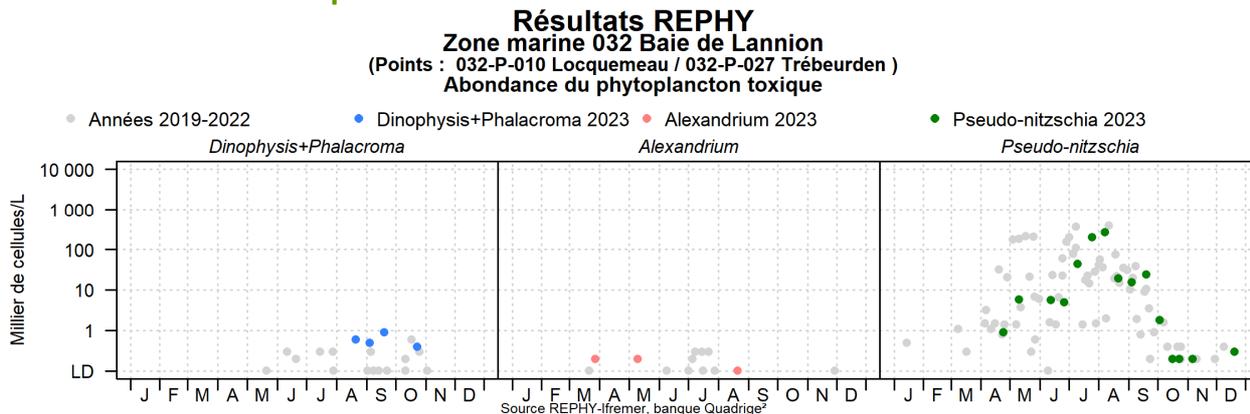
"Concarneau large" se situe à la limite de deux masses d'eaux (intérieur/extérieur baie de Concarneau). Son emplacement sur la côte sud du département lui confère un intérêt particulier, car il est soumis aux influences des débits d'eaux provenant de la Loire, mais aussi aux apports océaniques du Golfe de Gascogne.

Les flores totales n'ont pu être analysées entre mi-mai et fin septembre, mais les efflorescences ont été dénombrées, permettant de rapprocher les valeurs d'abondance et de biomasse.

Cinq efflorescences sont détectées en 2023, quatre sont liées à des diatomées, une à un dinoflagellé.

Dates	Taxons	Abondance (en cell/l)	Chlorophylle <i>a</i> (en µg/l)
16/05/2023	<i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des larges	252 200	3.53
30/05/2023	<i>Leptocylindrus</i>	653 500	1.45
11/07/2023	<i>Karenia mikimotoi</i>	140 000	1.18
08/08/2023	<i>Pseudo-nitzschia</i> groupe des fines	109 200	3.88
25/09/2023	<i>Pseudo-nitzschia galaxiae</i>	1.5 x 10 ⁶	1.18

6.4.2. Genres toxiques et toxines



Le point "Trébeurden", situé dans les Côtes-d'Armor, sert de référence pour le suivi phytoplanctonique de la zone marine "032 Baie de Lannion". Le genre *Dinophysis* a été observé en fin d'été et en début d'automne avec des toxicités associées dans les moules des filières de Trébeurden. En effet, un maximum de 302 µg/kg AO+DTXs a été enregistré le 18 septembre, avec un retour sous le seuil réglementaire de 160 µg/kg AO+DTXs le 9 octobre. Bien que des toxines lipophiles aient été détectées dans les coques du Douron et dans les coquilles Saint-Jacques des gisements de Morlaix intérieur et Morlaix large, les seuils réglementaires n'ont pas été franchis pour ces espèces. Le genre *Alexandrium* a été observé à trois reprises, en mars, en mai et en août, à des concentrations bien en dessous du seuil d'alerte de 10 000 cellules/litre. Des toxines paralysantes ont été trouvées lors du suivi systématique des coquilles Saint-Jacques des gisements de Morlaix intérieur et Morlaix large, mais seulement à l'état de traces. Le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé régulièrement d'avril à décembre, à des concentrations toujours inférieures au seuil d'alerte, avec un maximum de 250 000 cellules/litre en août. Des toxines amnésiantes ont été détectées dans les coquilles Saint-Jacques des gisements de Morlaix intérieur et Morlaix large sous le seuil réglementaire avec un maximum, respectivement, de 12 mg/kg et 9.5 mg/kg enregistrés le 8 août.

Résultats REPHY 2023 - 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
032-P-001	Le Douron	AO+DTXs													
032-P-001	Le Douron	AZAs													
032-P-001	Le Douron	YTXs													
032-P-072	Trebeurden-Filières	AO+DTXs													
032-P-072	Trebeurden-Filières	AZAs													
032-P-072	Trebeurden-Filières	YTXs													
032-S-080	Gisement Morlaix intérieur	AO+DTXs													
032-S-080	Gisement Morlaix intérieur	AZAs													
032-S-080	Gisement Morlaix intérieur	YTXs													

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
032-S-081	Gisement Morlaix large	AO+DTXs													
032-S-081	Gisement Morlaix large	AZAs													
032-S-081	Gisement Morlaix large	YTXs													

Toxines paralysantes (PSP)

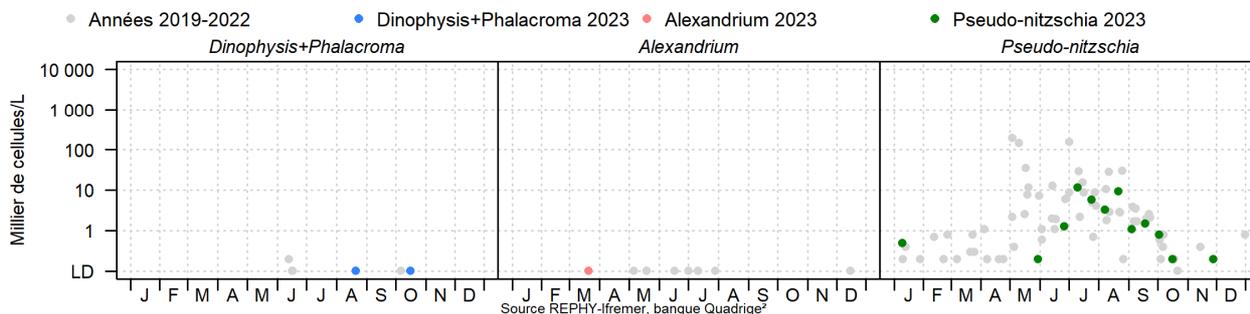
Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
032-S-080	Gisement Morlaix intérieur	PSP													
032-S-081	Gisement Morlaix large	PSP													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
032-S-080	Gisement Morlaix intérieur													
032-S-081	Gisement Morlaix large													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

Résultats REPHY
Zone marine 033 Baie de Morlaix - large
 (Points : 033-P-029 St Pol large / 033-P-065 Roscoff - Port de plaisance)
Abondance du phytoplancton toxique



Le point "St Pol large" sert de référence pour le suivi phytoplanctonique de la zone marine "033 Baie de Morlaix large" ainsi que de la zone marine "036 Brignogan". Le genre *Dinophysis* a été observé en août et octobre, sans toutefois que des toxines lipophiles ne soient détectées dans les coquillages de Barnenez, Pointe Saint Jean et Keremma. Le genre *Alexandrium* n'a été détecté qu'une seule fois en mars à une concentration bien inférieure au seuil d'alerte. Quant au genre *Pseudo-nitzschia*, il a été observé à partir de fin mai, ce qui est plutôt tardif, jusqu'à novembre, mais à des concentrations toujours bien inférieures au seuil d'alerte avec un maximum de 11 700 cellules/litre en juillet.

Résultats REPHY 2023 - Phycotoxines

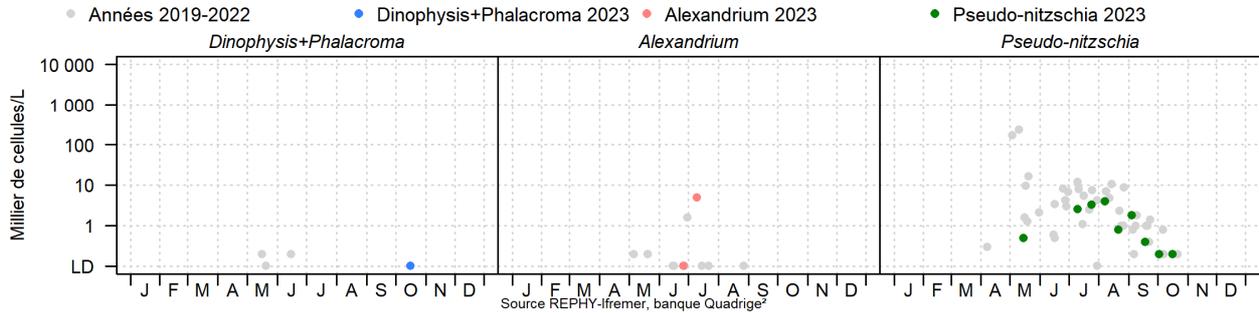
	pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité
--	-------------------	--	---------------------	--	------------------------------------	--	----------

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

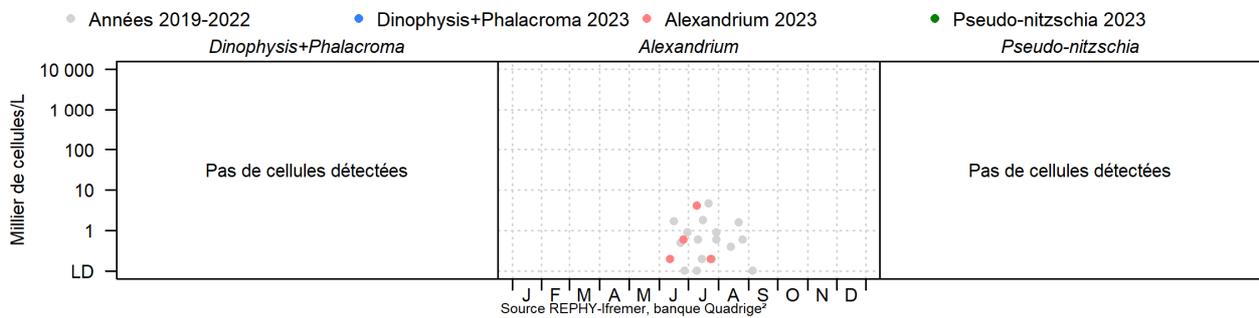
Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
033-P-054	Barnenez	AO+DTXs													
033-P-054	Barnenez	AZAs													
033-P-054	Barnenez	YTXs													
035-P-027	Pointe Saint Jean	AO+DTXs													
035-P-027	Pointe Saint Jean	AZAs													
035-P-027	Pointe Saint Jean	YTXs													
036-P-013	Keremma	AO+DTXs													
036-P-013	Keremma	AZAs													
036-P-013	Keremma	YTXs													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Résultats REPHY
Zone marine 034 Rivière de Morlaix
 (Points : 034-P-043 Pen al Lann (a))
 Abondance du phytoplancton toxique

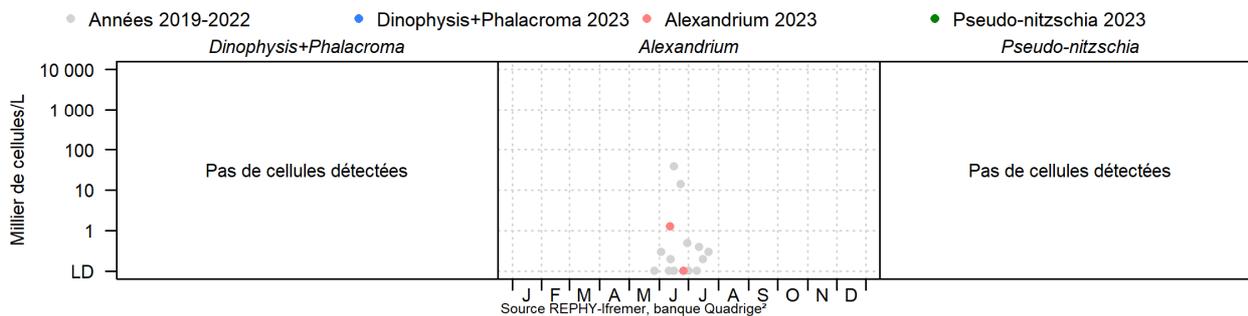


Résultats REPHY
Zone marine 034 Rivière de Morlaix
 (Points : 034-P-005 Locquenolé)
 Abondance du phytoplancton toxique



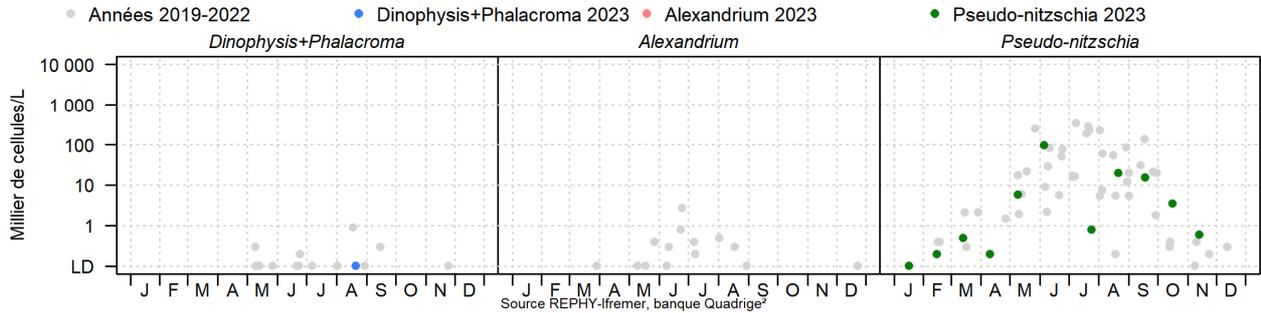
La zone marine "034 Rivière de Morlaix" concerne deux points de suivi : "Pen al Lann" situé sur la commune de Carantec, échantillonné d'avril à octobre, et "Locquenolé", plus en amont sur la rivière, échantillonné en période estivale pour le risque *Alexandrium*. Le genre *Dinophysis* a été observé une seule fois en octobre à "Pen al Lann", en de faibles quantités. Le genre *Alexandrium* a, lui, été détecté en rivière de Morlaix en juin-juillet à de très faibles concentrations, avec un maximum de 5 000 cellules/litre le 10 juillet à "Pen al Lann", en deçà du seuil d'alerte fixé à 10 000 cellules/litre. Quant au genre *Pseudo-nitzschia*, il a été détecté tardivement, à partir de mai jusqu'à octobre, bien en deçà des seuils d'alerte, avec un maximum de 4 000 cellules/litre le 7 août à "Pen al Lann". Aucune analyse de toxines n'a été réalisée sur ce secteur en 2023.

Résultats REPHY
Zone marine 035 Penzé
 (Points : 035-P-037 Pont de la corde (a))
Abondance du phytoplancton toxique

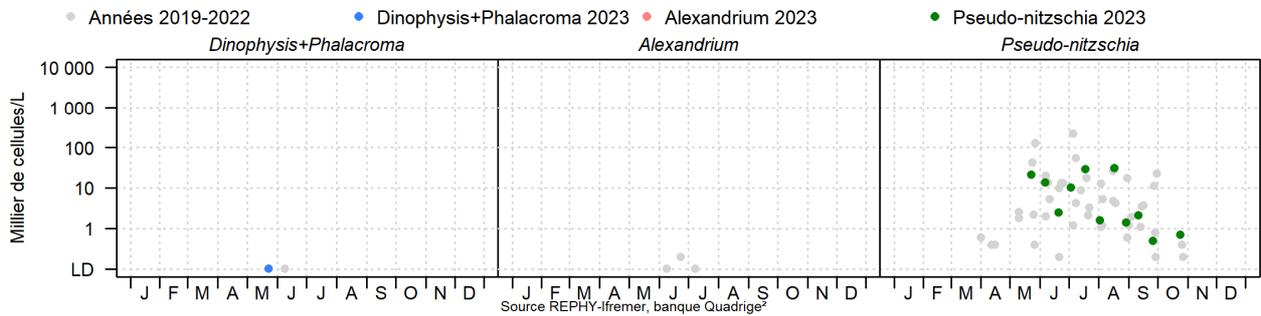


La Penzé, rivière qui se jette dans la baie de Morlaix entre Saint-Pol-de-Léon et Carantec, est échantillonnée au niveau du "Pont de la Corde", en période estivale uniquement. Le genre ciblé est *Alexandrium*. En 2023, sa présence a été détectée à deux reprises en juin, à une concentration maximale de 1 300 cellules/litre, bien inférieure au seuil d'alerte fixé à 10 000 cellules/litre. Aucune analyse de toxines n'a été réalisée sur ce secteur en 2023.

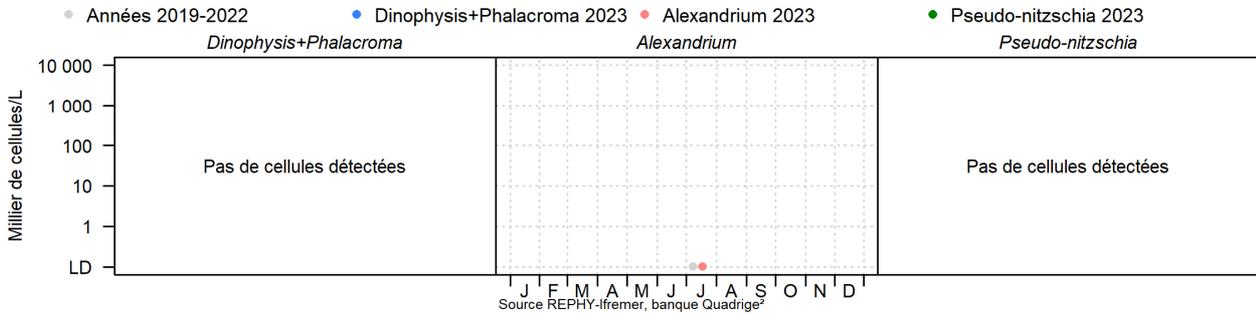
Résultats REPHY
Zone marine 037 Ouessant - Abers
 (Points : 037-P-086 Ouessant - Youc'h korz)
Abondance du phytoplancton toxique



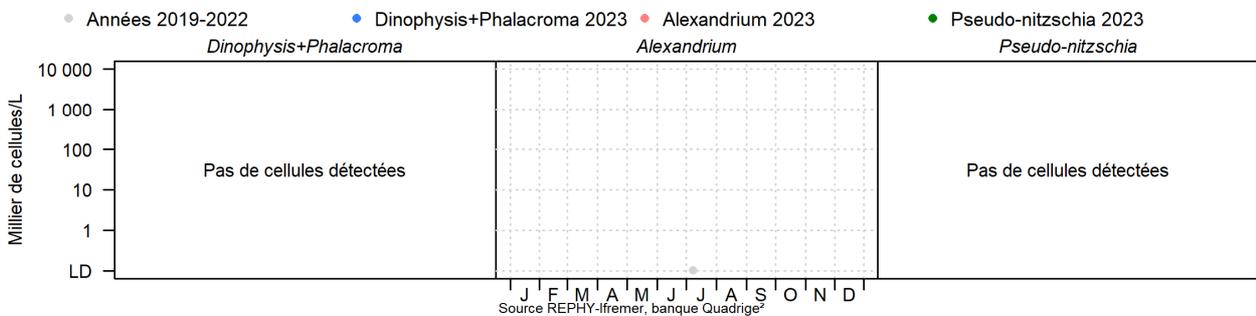
Résultats REPHY
Zone marine 037 Ouessant - Abers
 (Points : 037-P-133 Le Vill (a))
Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY
Zone marine 037 Ouessant - Abers
 (Points : 037-P-134 Keramoal (a))
Abondance du phytoplancton toxique



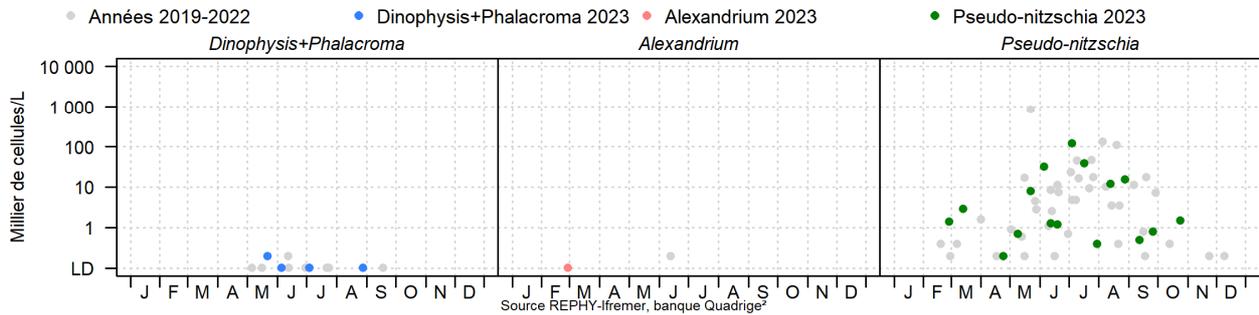
Résultats REPHY
Zone marine 037 Ouessant - Abers
 (Points : 037-P-009 Paluden)
Abondance du phytoplancton toxique



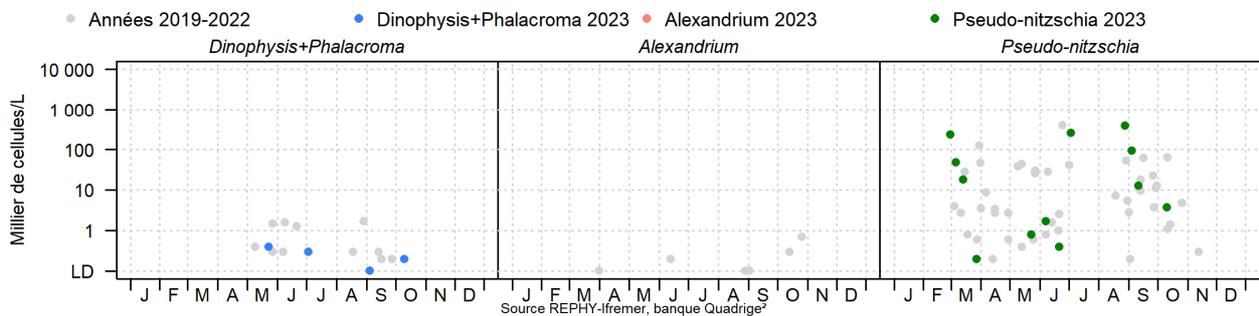
Située à l'extrémité nord-ouest du département, la zone marine "037 Ouessant – Abers" s'étend de la Pointe Saint-Mathieu à Brignogan. Elle inclut cinq points de prélèvements : "Le Vill (a)" et "Keramoal (a)" sur l'Aber Benoît, "Paluden" et "Aber Wrac'h port" sur l'Aber Wrac'h ainsi que "Ouessant – Youc'h korz".

Dans les Abers, le genre *Dinophysis* a été observé une fois au Vill en mai et une fois à Ouessant en août. Cependant, les coefficients de marée n'ont pas permis l'accès aux coquillages de la zone, et aucune analyse n'a pu être réalisée. Le genre *Alexandrium* n'a été détecté qu'une seule fois en juillet à Keramoal à hauteur de 100 cellules/litre, une concentration bien inférieure au seuil d'alerte fixé à 10 000 cellules/litre. Le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé entre mai et octobre dans les Abers avec un maximum de 29 100 cellules/litre le 18 juillet, et tout au long de l'année à Ouessant avec un maximum de 96 300 cellules/litre le 5 juin. Ces valeurs sont en deçà des seuils d'alerte. Aucune analyse de toxines n'a été réalisée sur ce secteur en 2023.

Résultats REPHY
Zone marine 038 Iroise - Camaret
 (Points : 038-P-002 Ile de Sein)
Abondance du phytoplancton toxique

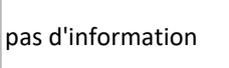


Résultats REPHY
Zone marine 038 Iroise - Camaret
 (Points : 038-P-004 Dinan Kerloc'h)
Abondance du phytoplancton toxique



La zone marine "038 Iroise Camaret" est concernée par deux points de suivi phytoplanctonique, l'un sur l'île de Sein et l'autre à "Dinan Kerloc'h", situé dans l'ouest de la presqu'île de Crozon. Le genre *Dinophysis* a été observé entre mai et octobre. C'est le 23 mai que la concentration maximale de 400 cellules/litre a été relevée à Dinan Kerloc'h. Seules les tellines de ce secteur ont présenté une concentration en toxines lipophiles supérieure au seuil réglementaire fixé à 160 µg/kg AO+DTXs. Une première fois fin mai avec 175 µg/kg AO+DTXs puis de fin septembre à fin octobre avec un maximum de 452 µg/kg AO+DTXs le 24 septembre. C'est un niveau de concentration plutôt faible pour ce secteur. Le genre *Alexandrium* n'a été détecté qu'une seule fois en février à l'île de Sein à hauteur de 100 cellules/litre, une concentration bien inférieure au seuil d'alerte fixé à 10 000 cellules/litre. Le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé de fin février à fin octobre. Un premier dépassement de seuil d'alerte a eu lieu fin février avec 230 000 cellules/litre atteint à Dinan Kerloch. Cet épisode a donné lieu à un dépassement de seuil réglementaire en toxines amnésiantes dans les tellines avec un maximum de 65 mg/kg le 5 mars. Les coquilles Saint-Jacques de Basse Jaune n'ayant pas été échantillonnées lors de cet épisode, les concentrations en toxines n'ont pas pu être mesurées. Mais lors du suivi avant ouverture de la pêche, les taux relevés étaient supérieurs au seuil réglementaire avec 38.8 mg/kg le 15 septembre. Un second dépassement de seuil d'alerte *Pseudo-nitzschia* s'est produit fin août à Dinan Kerloch avec 386 000 cellules/litre. Toutefois, les espèces composant cette efflorescence n'étant pas toxiques, il n'y a pas eu de détection de toxine amnésiante dans les tellines.

Résultats REPHY 2023 - 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
038-P-002	Ile de Sein	AO+DTXs													
038-P-002	Ile de Sein	AZAs													
038-P-002	Ile de Sein	YTXs													
038-P-004	Dinan Kerloc'h	AO+DTXs													
038-P-004	Dinan Kerloc'h	AZAs													
038-P-004	Dinan Kerloc'h	YTXs													
038-S-005	Basse Jaune	AO+DTXs													
038-S-005	Basse Jaune	AZAs													
038-S-005	Basse Jaune	YTXs													

Toxines paralysantes (PSP)

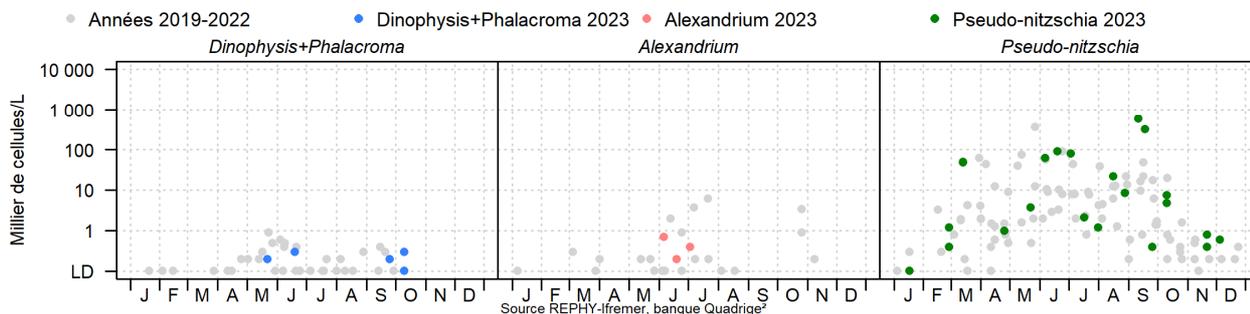
Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
038-S-005	Basse Jaune	PSP													

Toxines amnésiantes (ASP)

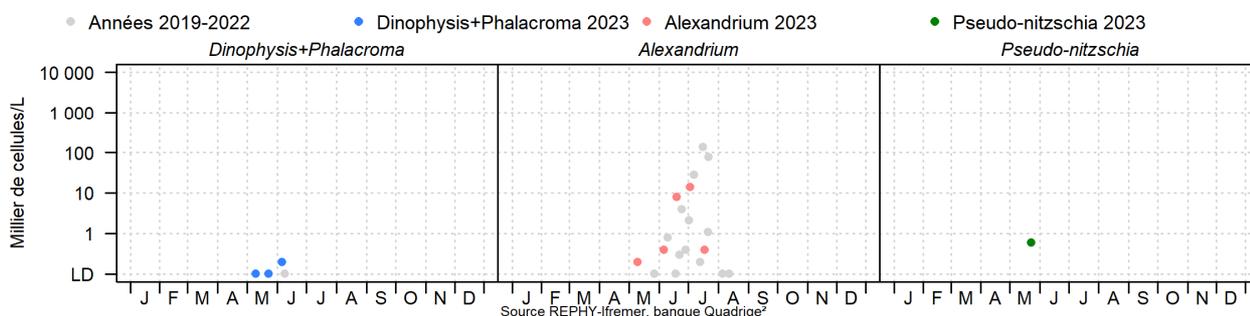
Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
038-P-004	Dinan Kerloc'h													
038-S-005	Basse Jaune													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Résultats REPHY Zone marine 039 Rade de Brest (Points : 039-P-072 Lanvéoc large / 039-P-083 Lanvéoc) Abondance du phytoplancton toxique



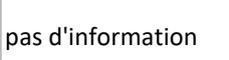
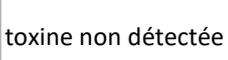
Résultats REPHY Zone marine 039 Rade de Brest (Points : 039-P-068 Pointe du Château) Abondance du phytoplancton toxique



La zone marine "039 Rade de Brest" est concernée par deux points de suivi phytoplanctonique, l'un, "Lanvéoc large", plutôt en milieu de rade et l'autre, "Pointe du Château" en sortie de la rivière de Daoulas pour le suivi du risque *Alexandrium*.

Après une année 2022 fortement marquée par la présence de *Dinophysis* en rade de Brest, ses apparitions en 2023 sont revenues à la normale avec une présence observée au printemps et à l'automne et un maximum de 300 cellules/litre. D'ailleurs, le seuil réglementaire de 160 µg/kg AO+DTXs n'a jamais été franchi dans les coquillages de la zone. Le maximum enregistré était de 57 µg/kg AO+DTXs dans les moules de Pointe Ste Barbe le 17 octobre. Le genre *Alexandrium* a été observé de mai à juillet. À la Pointe du Château, le seuil d'alerte de 10 000 cellules/litre a été légèrement dépassé avec 14 000 cellules/litre le 3 juillet. Cela a conduit au déclenchement d'analyses de toxines paralysantes dans les coquillages du secteur sans toutefois que le seuil réglementaire soit dépassé. Seules des traces de toxines ont été retrouvées dans les moules de Kersanton, les palourdes de Rossermeur et les huîtres de Pointe du Château. Le genre *Pseudo-nitzschia* a, quant à lui, été observé tout au long de l'année. Bien qu'aucune efflorescence majeure n'ait été détectée au printemps en rade de Brest, les amandes de la baie de Camaret ont accumulé des toxines amnésiantes entre le 15 mars et le 17 avril avec un maximum de 16 mg/kg qui reste sous le seuil réglementaire de 20 mg/kg. Cet épisode est très certainement à l'origine de la contamination des coquilles Saint-Jacques observée en septembre juste avant l'ouverture de la pêche. Des taux de 37 mg/kg et 29 mg/kg ont été enregistrés le 19 septembre respectivement sur les gisements de Roscanvel et du Fret. Ces taux sont repassés sous le seuil réglementaire de 20 mg/kg le 10 octobre permettant l'ouverture de la pêche. Les 26 mg/kg relevés dans les coquilles Saint-Jacques de la baie de Camaret en janvier sont à relier à l'épisode de toxicité du printemps 2022.

Résultats REPHY 2023 - 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
039-P-086	Pointe Ste Barbe	AO+DTXs													
039-P-086	Pointe Ste Barbe	AZAs													
039-P-086	Pointe Ste Barbe	YTXs													
039-P-093	Persuel	AO+DTXs													
039-P-093	Persuel	AZAs													
039-P-093	Persuel	YTXs													
039-P-111	Gisement Roscanvel	AO+DTXs													
039-P-111	Gisement Roscanvel	AZAs													
039-P-111	Gisement Roscanvel	YTXs													
039-P-117	Gisement Le Fret	AO+DTXs													
039-P-117	Gisement Le Fret	AZAs													
039-P-117	Gisement Le Fret	YTXs													
039-S-280	Baie de Camaret	AO+DTXs													
039-S-280	Baie de Camaret	AZAs													
039-S-280	Baie de Camaret	YTXs													
039-S-282	Rade de Brest - Sud	AO+DTXs													
039-S-282	Rade de Brest - Sud	AZAs													
039-S-282	Rade de Brest - Sud	YTXs													

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
039-P-007	Le Passage (b)	PSP													
039-P-068	Pointe du Château	PSP													
039-P-069	Rossermeur	PSP													
039-P-080	Kersanton	PSP													
039-P-093	Persuel	PSP													
039-P-093	Persuel	PSP													

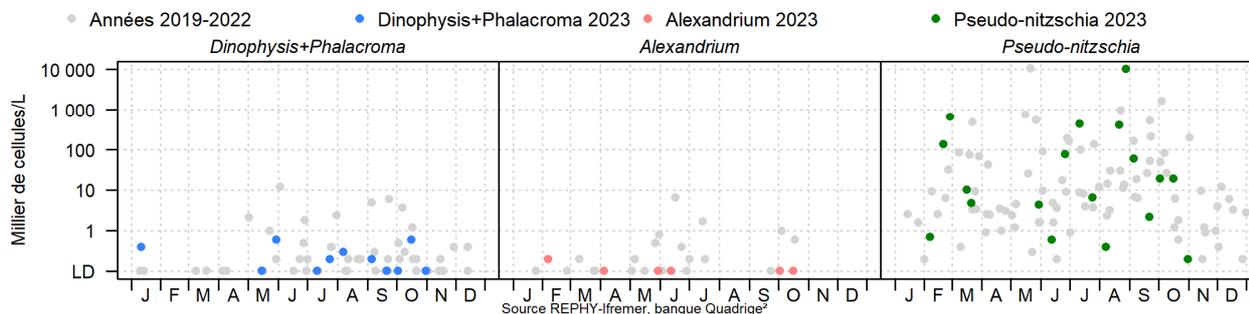
Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
039-P-111	Gisement Roscanvel	PSP													
039-P-117	Gisement Le Fret	PSP													
039-P-173	Sillon des Anglais - Kerberon	PSP													
039-S-280	Baie de Camaret	PSP		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
039-S-282	Rade de Brest - Sud	PSP													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
039-P-007	Le Passage (b)													
039-P-068	Pointe du Château													
039-P-069	Rossermeur													
039-P-080	Kersanton													
039-P-086	Pointe Ste Barbe													
039-P-093	Persuel													
039-P-093	Persuel													
039-P-111	Gisement Roscanvel													
039-P-117	Gisement Le Fret													
039-S-280	Baie de Camaret		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
039-S-280	Baie de Camaret		█											
039-S-282	Rade de Brest - Sud													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Résultats REPHY Zone marine 040 Baie de Douarnenez (Points : 040-P-001 Kervel / 040-P-017 Kervel large) Abondance du phytoplancton toxique



Le point "Kervel large", situé au fond de la baie de Douarnenez, au large de la plage de Kervel, sert de référence pour le suivi phytoplanctonique de la zone marine "040 Baie de Douarnenez". Il est suivi toute l'année.

Le genre *Dinophysis* a été observé en janvier puis de mai à octobre, avec un maximum de 700 cellules/litre le 16 octobre. La présence de toxines lipophiles dans les tellines est observée toute l'année avec des dépassements du seuil réglementaire, fixé à 160 µg/kg AO+DTXs, à de multiples reprises. Un premier épisode a eu lieu en février avec un maximum relevé de 197 µg/kg AO+DTXs. Un deuxième épisode a été observé en mai avec un maximum relevé de 291 µg/kg AO+DTXs. Un troisième épisode s'est déroulé en août avec un maximum relevé de 307 µg/kg AO+DTXs. Enfin, un quatrième épisode s'est déroulé entre fin septembre et début novembre avec un maximum relevé de 460 µg/kg AO+DTXs. En comparaison avec les années précédentes, où l'on observait généralement un ou deux épisodes de plus longue ampleur, les épisodes de cette année ont été davantage fragmentés. Quant aux autres coquillages du secteur, amandes et spisules, bien que des toxines lipophiles aient été mesurées, elles sont toujours restées inférieures au demi-seuil réglementaire. Le genre *Alexandrium* a été observé à six reprises, mais toujours en de très faibles concentrations, bien inférieures au seuil d'alerte. Le suivi régulier des toxines paralysantes sur les coquillages du large, amandes et spisules, n'en a d'ailleurs montré que l'absence ou des traces en fin d'année. Le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé de fin février à fin octobre. Un premier dépassement du seuil d'alerte a eu lieu fin février avec un maximum de 660 000 cellules/litre observé le 27 février. Cet épisode a donné lieu à un dépassement du seuil réglementaire en toxines amnésiantes dans les tellines avec un maximum de 81 mg/kg le 28 février et dans les amandes avec un maximum de 24 mg/kg le 15 mars. Les coquilles Saint-Jacques n'ayant pas été échantillonnées lors de cet épisode, les concentrations en toxines n'ont pas pu être mesurées. Mais lors du suivi avant ouverture de la pêche, les taux relevés étaient supérieurs au seuil réglementaire avec 81 mg/kg le 15 septembre. Un second dépassement du seuil d'alerte *Pseudo-nitzschia* s'est produit fin août avec 10 440 000 cellules/litre. Toutefois, les espèces composant cette efflorescence n'étant pas toxiques, il n'y a pas eu de détection de toxines amnésiantes dans les tellines, les amandes et les spisules.

Résultats REPHY 2023 - 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
040-P-001	Kervel	AO+DTXs													
040-P-001	Kervel	AZAs													
040-P-001	Kervel	YTXs													
040-S-008	Baie de Douarnenez	AO+DTXs													
040-S-008	Baie de Douarnenez	AZAs													
040-S-008	Baie de Douarnenez	YTXs													
040-S-008	Baie de Douarnenez	AO+DTXs													
040-S-008	Baie de Douarnenez	AZAs													
040-S-008	Baie de Douarnenez	YTXs													
040-S-008	Baie de Douarnenez	AO+DTXs													
040-S-008	Baie de Douarnenez	AZAs													
040-S-008	Baie de Douarnenez	YTXs													

Toxines paralysantes (PSP)

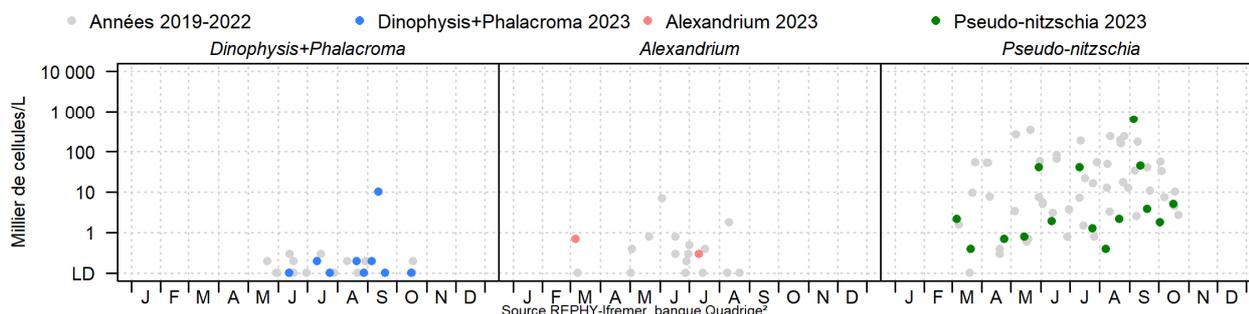
Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
040-S-008	Baie de Douarnenez	PSP													
040-S-008	Baie de Douarnenez	PSP													
040-S-008	Baie de Douarnenez	PSP													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
040-P-001	Kervel													
040-S-008	Baie de Douarnenez													
040-S-008	Baie de Douarnenez													
040-S-008	Baie de Douarnenez													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Résultats REPHY Zone marine 042 Baie d'Audierne (Points : 042-P-001 Tronoen) Abondance du phytoplancton toxique



Le point "Tronoen" sert de référence pour le suivi phytoplanctonique de la zone marine "042 Baie d'Audierne". Situé au sud de la baie, ce point est suivi pour le volet sanitaire du REPHY en raison de la proximité de gisements de tellines et de la rivière du Goyen pour sa production d'huîtres. Le genre *Dinophysis* a été particulièrement observé cette année entre juin et octobre avec un maximum de 1 200 cellules/litre le 12 septembre. Une autre particularité de l'année 2023 est la contamination par les toxines lipophiles plus tardive de fin août à début novembre avec un maximum de 594 µg/kg AO+DTXs dans les tellines le 28 août. Le genre *Alexandrium* a été très peu observé avec un maximum de 700 cellules/litre, bien en deçà du seuil d'alerte de 10 000 cellules/litre. Le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé de début mars à fin octobre. Un dépassement du seuil d'alerte a eu lieu le 5 septembre avec 630 000 cellules/litre. Cependant, les espèces composant cette efflorescence n'étant pas toxiques, il n'y a pas eu de détection de toxines amnésiantes dans les tellines.

Résultats REPHY 2023 - Phycotoxines

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

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

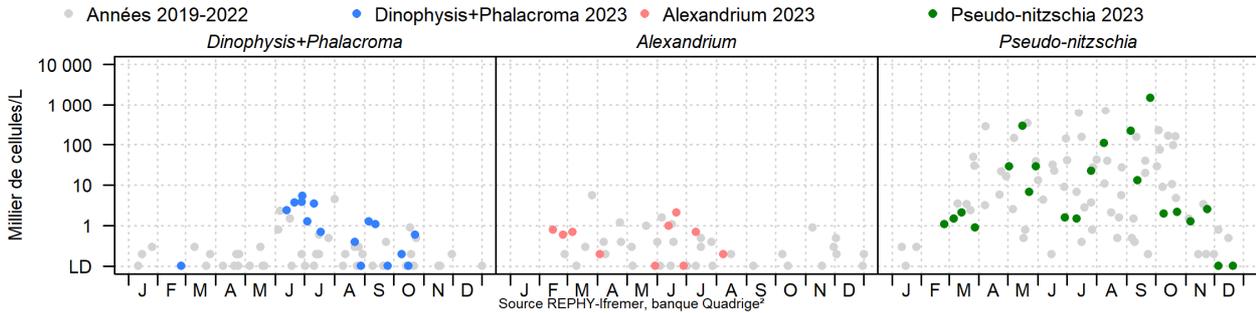
Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
042-P-001	Tronoen	AO+DTXs													
042-P-001	Tronoen	AZAs													
042-P-001	Tronoen	YTXs													
042-P-006	Suguensou	AO+DTXs													
042-P-006	Suguensou	AZAs													
042-P-006	Suguensou	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

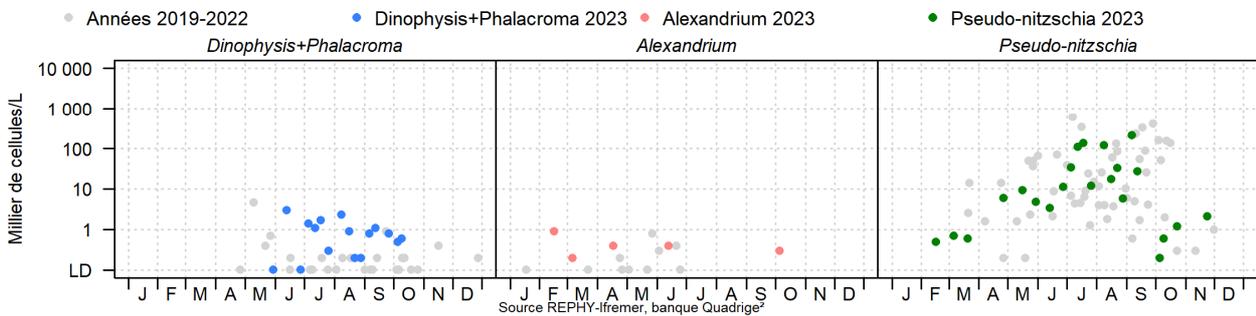
Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
042-P-001	Tronoen													

Source REPHY-Ifrémer, banque Quadrige²

Résultats REPHY
Zone marine 047 Baie de Concarneau
 (Points : 047-P-004 Kerist / 047-P-016 Concarneau large)
 Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY
Zone marine 049 Rade de Lorient - Groix
 (Points : 049-P-020 Lorient 16)
 Abondance du phytoplancton toxique



Le point "Concarneau large" sert de référence pour plusieurs zones marines : "043 Concarneau large", "044 Benodet", "045 Rivière de Pont l'Abbé", "046 Odet", "047 Baie de Concarneau" et "048 Aven-Belon-Laïta". Le point "Lorient 16", situé dans le Morbihan, sert de sentinelle pour la rivière de la Laïta.

Le genre *Dinophysis* a été particulièrement observé cette année et à des concentrations plutôt élevées pour le secteur. En effet, des dénombrements supérieurs à 1 000 cellules/litre ont été relevés à huit reprises alors que les années précédentes cela n'arrivait qu'une fois dans l'année. Le maximum enregistré était de 5 500 cellules/litre le 29 juin. Pour autant, les toxicités n'ont pas été plus fortes que les années passées. Le genre *Alexandrium* a été détecté ponctuellement entre février et août sans jamais dépasser les 800 cellules/litre. Le genre *Pseudo-nitzschia* a quant à lui été détecté entre février et novembre avec un seul dépassement de seuil d'alerte. En effet, le 16 mai, 252 000 cellules/litre de *Pseudo-nitzschia* ont été dénombrées au point Concarneau large.

Les gisements de coquillages (palourdes roses, pétoncles, praires, vernis) au large de Concarneau n'ont jamais dépassé les seuils réglementaires quelle que soit la toxine suivie. Les palourdes roses des Glénan ont atteint un maximum de 75 µg/kg AO+DTXs détecté le 28 août, soit à peine le demi-seuil réglementaire qui est fixé à 160 µg/kg AO+DTXs pour les toxines lipophiles. Des traces d'acide domoïque, toxine amnésiante, ont été relevées le 24 avril, avec 2.82 mg/kg, seulement dans les vernis et pas dans les praires. Le 22 mai, 5.72 mg/kg ont été détectés dans les palourdes roses suite à l'efflorescence de *Pseudo-nitzschia*. La ressource en coquilles Saint-Jacques ayant été lourdement prédatée par les poulpes, il n'y a eu ni pêche ni analyse en 2023.

Résultats REPHY 2023 - 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
043-S-001	Les Glénan	AO+DTXs													
043-S-001	Les Glénan	AZAs													
043-S-001	Les Glénan	YTXs													
043-S-001	Les Glénan	AO+DTXs													
043-S-001	Les Glénan	AZAs													
043-S-001	Les Glénan	YTXs													
043-S-001	Les Glénan	AO+DTXs													
043-S-001	Les Glénan	AZAs													
043-S-001	Les Glénan	YTXs													
043-S-001	Les Glénan	AO+DTXs													
043-S-001	Les Glénan	AZAs													
043-S-001	Les Glénan	YTXs													

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
043-S-001	Les Glénan	PSP													
043-S-001	Les Glénan	PSP													
043-S-001	Les Glénan	PSP													
043-S-001	Les Glénan	PSP													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
043-S-001	Les Glénan													
043-S-001	Les Glénan													
043-S-001	Les Glénan													
043-S-001	Les Glénan													

Source REPHY-Ifrerem, banque Quadrige²

La zone marine 44 a connu peu d'épisodes toxiques en 2023. En effet, concernant les toxines lipophiles, seules les moules de Skividen et des Filières Sainte Marine se sont contaminées au-delà du seuil réglementaire, fixé à 160 µg/kg AO+DTXs. Un premier épisode a eu lieu entre le 26 juin et le 24 juillet avec un maximum de 690 µg/kg AO+DTXs détecté. Puis un deuxième épisode a débuté du 21 août au 28 août avec un maximum enregistré de 458 µg/kg AO+DTXs. Lors du dépassement du seuil d'alerte *Pseudo-nitzschia* en mai, 3.46 mg/kg d'acide domoïque, toxine amnésiante, ont été quantifiés dans les moules de Skividen, bien loin du seuil réglementaire fixé à 20 mg/kg.

Résultats REPHY 2023 - 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
044-P-006	Skividen	AO+DTXs													
044-P-006	Skividen	AZAs													
044-P-006	Skividen	YTXs													
044-P-006	Skividen	AO+DTXs													
044-P-006	Skividen	AZAs													
044-P-006	Skividen	YTXs													
044-S-030	Gisement Bilien	AO+DTXs													
044-S-030	Gisement Bilien	AZAs													
044-S-030	Gisement Bilien	YTXs													
044-S-030	Gisement Bilien	AO+DTXs													
044-S-030	Gisement Bilien	AZAs													
044-S-030	Gisement Bilien	YTXs													
044-S-031	Filières Sainte Marine	AO+DTXs													
044-S-031	Filières Sainte Marine	AZAs													
044-S-031	Filières Sainte Marine	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
044-P-006	Skividen													
044-S-031	Filières Sainte Marine													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

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

La zone marine 45 n'a pas connu d'épisode toxique en 2023. Concernant les toxines lipophiles, dans le secteur "045 Rivière de Pont l'Abbé", aucun coquillage ne s'est contaminé au-delà du seuil réglementaire, fixé à 160 µg/kg AO+DTXs. Le maximum enregistré était de 90.3 µg/kg AO+DTXs le 19 septembre dans les moules de l'Ile Tudy. Malgré le dépassement du seuil d'alerte *Pseudo-nitzschia* de mai, aucune toxine amnésiante n'a été quantifiée dans le secteur "045 Rivière de Pont l'Abbé".

Résultats REPHY 2023 - 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
045-P-006	Ile Tudy	AO+DTXs													
045-P-006	Ile Tudy	AZAs													
045-P-006	Ile Tudy	YTXs													
045-P-006	Ile Tudy	AO+DTXs													
045-P-006	Ile Tudy	AZAs													
045-P-006	Ile Tudy	YTXs													
045-P-029	Pen ar Hoat Est	AO+DTXs													
045-P-029	Pen ar Hoat Est	AZAs													
045-P-029	Pen ar Hoat Est	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
045-P-006	Ile Tudy													
045-P-006	Ile Tudy													
045-P-029	Pen ar Hoat Est													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

La zone marine 46 n'a pas connu d'épisode toxique en 2023. Concernant les toxines lipophiles, dans le secteur "046 Odet", aucun coquillage ne s'est contaminé au-delà du seuil réglementaire, fixé à 160 µg/kg AO+DTXs. Le maximum enregistré était de 43.4 µg/kg AO+DTXs le 17 juillet dans les huîtres de Kernou - Odet. Malgré le dépassement du seuil d'alerte *Pseudo-nitzschia* de mai, aucune toxine amnésiante n'a été quantifiée dans le secteur "046 Odet".

Résultats REPHY 2023 - 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
046-P-041	Kernou - Odet	AO+DTXs													
046-P-041	Kernou - Odet	AZAs													
046-P-041	Kernou - Odet	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
046-P-041	Kernou - Odet													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

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

La zone marine 47 a connu très peu d'épisodes toxiques en 2023. Concernant les toxines lipophiles, seules les coques de Penfoulic et les moules du Scoré ont présenté des contaminations dépassant le seuil réglementaire fixé à 160 µg/kg AO+DTXs. Le premier épisode a eu lieu fin juin avec un taux maximum de 360.8 µg/kg AO+DTXs, suivi d'un deuxième épisode mi-juillet avec un taux de 282.3 µg/kg AO+DTXs. Malgré le dépassement du seuil d'alerte *Pseudo-nitzschia* de mai, aucune toxine amnésiante n'a été quantifiée dans le secteur "047 Baie de Concarneau".

Résultats REPHY 2023 - 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
047-P-001	Penfoulic	AO+DTXs													
047-P-001	Penfoulic	AZAs													
047-P-001	Penfoulic	YTXs													
047-P-001	Penfoulic	AO+DTXs													
047-P-001	Penfoulic	AZAs													
047-P-001	Penfoulic	YTXs													
047-P-003	Le Scoré	AO+DTXs													
047-P-003	Le Scoré	AZAs													
047-P-003	Le Scoré	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
047-P-001	Penfoulic													
047-P-001	Penfoulic													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

La zone marine 48 a connu des épisodes toxiques en 2023 essentiellement dans la Laïta. Concernant les toxines lipophiles, les moules de Porsmoric ont dépassé régulièrement le seuil réglementaire, fixé à 160 µg/kg AO+DTXs, entre mi-juin et fin août atteignant jusqu'à 303 µg/kg AO+DTXs. Puis de nouveau, à la mi-octobre, le seuil réglementaire a été franchi avec 174.5 µg/kg AO+DTXs. Toutefois, le maximum enregistré sur le secteur était de 536.6 µg/kg AO+DTXs le 10 juillet dans les coques de Coat Melen. Malgré le dépassement du seuil d'alerte *Pseudo-nitzschia* de mai, aucune toxine amnésiante n'a été quantifiée dans le secteur "048 Aven-Belon-Laïta".

Résultats REPHY 2023 - Phycotoxines

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

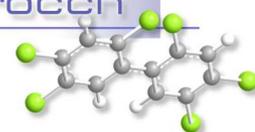
Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
048-P-004	Poulguin	AO+DTXs													
048-P-004	Poulguin	AZAs													
048-P-004	Poulguin	YTXs													
048-P-006	Bélon	AO+DTXs													
048-P-006	Bélon	AZAs													
048-P-006	Bélon	YTXs													
048-P-009	Porsmoric (a)	AO+DTXs													
048-P-009	Porsmoric (a)	AZAs													
048-P-009	Porsmoric (a)	YTXs													
048-P-009	Porsmoric (a)	AO+DTXs													
048-P-009	Porsmoric (a)	AZAs													
048-P-009	Porsmoric (a)	YTXs													
048-P-051	Coat Melen	AO+DTXs													
048-P-051	Coat Melen	AZAs													
048-P-051	Coat Melen	YTXs													

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
048-P-004	Poulguin													
048-P-006	Bélon													
048-P-009	Porsmoric (a)													
048-P-051	Coat Melen													

Source REPHY-Ifrémer, banque Quadrige²



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 du littoral français depuis 1974. Il s'appuie sur des matrices intégratrices qui concentrent les contaminants présents dans l'eau, ce qui en facilite l'analyse. Les particules sédimentaires captent les molécules chimiques sur leur fraction argileuse (forte affinité des éléments traces métalliques pour cette fraction) ou organique (forte affinité de certains polluants organiques) et les mollusques marins, par filtration, retiennent et assimilent les contaminants chimiques. Les niveaux de concentrations détectés sur ces matrices alimentent les évaluations périodiques de la qualité de l'environnement marin dans le contexte des conventions de mer régionale et des directives européennes.

Depuis 1979 le ROCCH mesure les concentrations dans les tissus des moules et des huîtres. Ces mollusques, largement présents sur l'ensemble des côtes de France métropolitaine, possèdent en effet, comme d'autres 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 mesurées dans les tissus 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 la concentration en contaminant des tissus soit à l'équilibre avec celle du milieu ambiant. Le ROCCH utilise donc 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.

Le facteur de bioaccumulation (rapport entre la concentration dans les tissus et la concentration ambiante) est dépendant de l'espèce et de l'état physiologique du mollusque pris comme indicateur de la contamination chimique. Afin de suivre l'évolution de la contamination au fil des années, le réseau s'appuie donc, pour un point donné, sur l'échantillonnage d'une même espèce de mollusque, prélevée à la même saison d'une année sur l'autre. Les niveaux de concentration entre points sont alors comparés sur la base du rapport à la valeur médiane nationale pour l'espèce considérée.

Depuis le démarrage du réseau en 1979, le suivi a concerné les métaux (cadmium, cuivre, mercure, plomb, zinc et plus récemment argent, chrome, nickel et vanadium), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le lindane, les résidus de DDT et les polychlorobiphényles (PCB). La liste de ces contaminants doit permettre de répondre aux conventions internationales pour la protection des océans dont la France est partie prenante (convention OSPAR pour l'Atlantique du Nord-est et convention de Barcelone pour 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.

En 2008, avec la mise en œuvre de la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) 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 à la réglementation européenne (en particulier le règlement d'exécution (UE) n° 2019/627 titre V) concernant la qualité des zones conchylicoles. Cette réglementation ne concerne que les points du ROCCH utilisés pour le suivi de la qualité d'une zone conchylicole classée. Elle porte sur trois métaux (cadmium, mercure et plomb) ainsi que sur certains contaminants organiques : HAP, PCB et dioxines. L'évaluation de la qualité chimique d'une zone conchylicole est basée sur les concentrations de ces contaminants, mesurées en février dans la chair des mollusques exploités. La mesure des contaminants organiques d'intérêt sanitaire n'est réalisée que sur une partie des points.

Les suivis réalisés 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 l'objet d'une présentation graphique dans le document sont décrites ci-dessous, essentiellement à partir des fiches de données toxicologiques et environnementales publiées par l'Ineris (<http://www.ineris.fr/substances/fr/>) :

- les métaux : cadmium, mercure, plomb, zinc, cuivre, nickel, argent,
- 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 polybromodiphényléthers (PBDE).

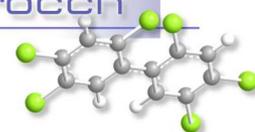
Les séries temporelles des contaminants chimiques sont consultables à partir du site surval de l'Ifremer (<https://wwz.ifremer.fr/surval>).

Cadmium (Cd)

Le cadmium est un élément relativement rare qui n'existe pas naturellement à l'état natif. Il est présent dans la croûte terrestre à des concentrations d'environ un à deux milligrammes par kilogramme de roche, 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 dans l'environnement.



Mercure (Hg)

Le mercure élémentaire est un métal liquide à température ambiante. 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. 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.

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

Plomb (Pb)

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

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

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

Zinc (Zn)

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

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

Cuivre (Cu)

Le cuivre existe à l'état natif. Il se rencontre surtout sous forme de sulfures.

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



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

Nickel (Ni)

Le nickel est issu de minerais de nickel sulfurés dans lesquels sont également présents le fer et le cuivre. La présence de nickel dans l'environnement est naturelle (croûte terrestre) et anthropique.

Les principales sources anthropiques sont la combustion de charbon ou de fuel, l'incinération des déchets, l'épandage des boues d'épuration, l'extraction et la production de nickel, l'industrie des métaux : production d'aciers inoxydables et d'aciers spéciaux, dans la production d'alliages ferreux (associé au fer, au cuivre, au manganèse, au chrome, à l'aluminium, au soufre) ou non ferreux (associé au cuivre et au zinc). Il est utilisé dans les batteries alcalines, dans la fabrication de pigments, et comme catalyseur chimique.

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.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont le fluoranthène pris comme représentatif de l'ensemble des 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.

Polychlorobiphényles (PCB) dont le congénère CB 153 pris comme représentatif de l'ensemble des PCB.

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains sont dits 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 aptitude à être bioaccumulés 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 son interdiction 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 en 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

PBDE (polybromodiphényléthers)

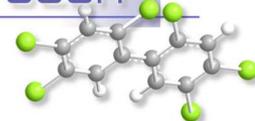
Les PBDE sont des retardateurs de flamme bromés utilisés dans les plastiques, les textiles, l'électronique, les équipements domestiques. La famille comprend un ensemble de 209 congénères théoriques en fonction du nombre d'atomes de brome (1 à 10). On les trouve sous formes de mélanges techniques penta-, octa- et déca-bromés selon le degré de bromation des différents congénères constituant le mélange. Il existe trois principaux PBDE commerciaux :



- le pentabromodiphényléther (PeBDE) commercial qui contient principalement des PBDE à 4, 5, ou 6 atomes de brome,
- l'octabromodiphényléther commercial qui contient des PBDE à 7 et 8 atomes de brome,
- et le décabromodiphényléther commercial (qui contient des PBDE à 9 et 10 atomes de brome).

Ces substances, détectées dans l'environnement dès la fin des années 70, présentent un caractère lipophile et une faible dégradabilité qui font d'eux des Polluants Organiques Persistants (POP), toxiques pour l'homme et l'environnement. Les PBDE sont présents dans l'air, dans les matières en suspension et les sédiments plus que dans l'eau du fait de leur faible solubilité. De nombreuses études ont mis en évidence la présence de PBDE dans le biote et chez les mammifères terrestres avec une contamination due à la fois à l'exposition directe et à la bioaccumulation.

La production mondiale des PBDE a augmenté de façon exponentielle depuis les années 80. Depuis août 2004, les mélanges techniques penta-bromés et octa-bromés sont interdits d'utilisation en Europe puis interdits par la Convention de Stockholm en mai 2009. Aujourd'hui les PBDE ne sont plus produits en France et en Europe. Le PeBDE (BDE-28, BDE-47, BDE-99, BDE-100, BDE-153, et BDE-154) est classé en tant que substance dangereuse prioritaire et les PBDE ont été intégrés à l'annexe X de la DCE.



7.2. Documentation des figures

7.2.1. Chroniques des concentrations

Pour chaque point de surveillance une figure (exemple : Figure 22) représente l'évolution temporelle d'un contaminant, avec l'indication d'une référence (seuil ou plage de valeurs) permettant de juger de la qualité chimique associée à ce paramètre.

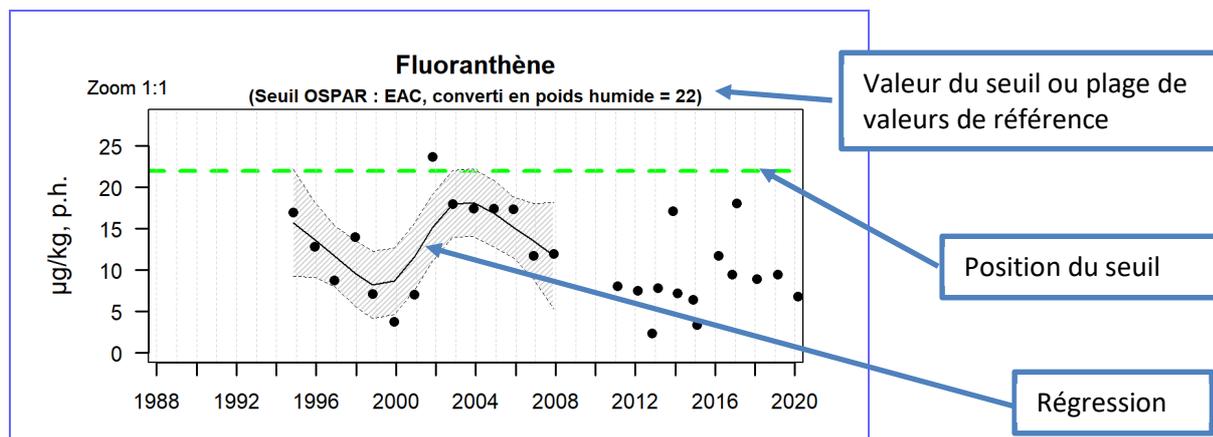


Figure 21 : Modèle de série chronologique des concentrations en contaminant chimique mesurées sur un point ROCCH.

- Les seuils sont matérialisés selon leur nature par :

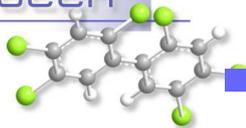
	Seuil de classement des zones conchylicoles
	Seuil EAC (critère d'écotoxicologie)

Lorsque le seuil de classement des zones conchylicoles est utilisé, une *plage de valeurs* est précisée au-dessus du graphe, comprise entre une valeur haute (valeur du seuil + incertitude analytique) et une valeur basse (valeur du seuil). Elle est figurée sous forme de bande lorsque les valeurs mesurées se rapprochent de cette zone.

- Pour les séries chronologiques de plus de dix ans sans interruption, une régression (ligne continue) est ajustée, entourée d'une enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué (zone grisée délimitée par des pointillés).

Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements dans le nombre d'échantillons prélevés sur un point au cours de l'année :

- 1979-2002 : quatre échantillons par an (février – mai – août – novembre), dosages des contaminants organiques sur l'échantillon de novembre ;
- 2003-2007 : deux échantillons par an (février – novembre) dosages des contaminants organiques sur l'échantillon de novembre ;
- 2008 – 2016 : deux échantillons par an (février – novembre) dosages des contaminants organiques sanitaires (HAP, PCB et dioxines) sur l'échantillon de février, dosages de l'ensemble des contaminants organiques sur l'échantillon de novembre ;



- à partir de 2017 : un seul échantillon par an, au premier trimestre (février), pour tous les paramètres suivis.

Les graphiques reprennent l'ensemble des données ; celles qui ont été intégrées au calcul de la régression sont colorées en noir, les autres en gris.

La régression est calculée à partir des données du premier trimestre de chaque année pour les métaux et des données des premiers et quatrièmes trimestres pour les contaminants organiques (sauf entre 2008 et 2012 : seul l'échantillon du premier trimestre a été pris en compte).

- *Echelles et valeurs exceptionnelles* : 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.

7.2.2. Comparaison spatiale des niveaux

Pour les suivis réalisés sur les moules ou les huîtres, un graphique permet de comparer le niveau de contamination chimique d'un lieu de surveillance au *niveau de concentration médian national*, pour une espèce donnée et un paramètre donné.

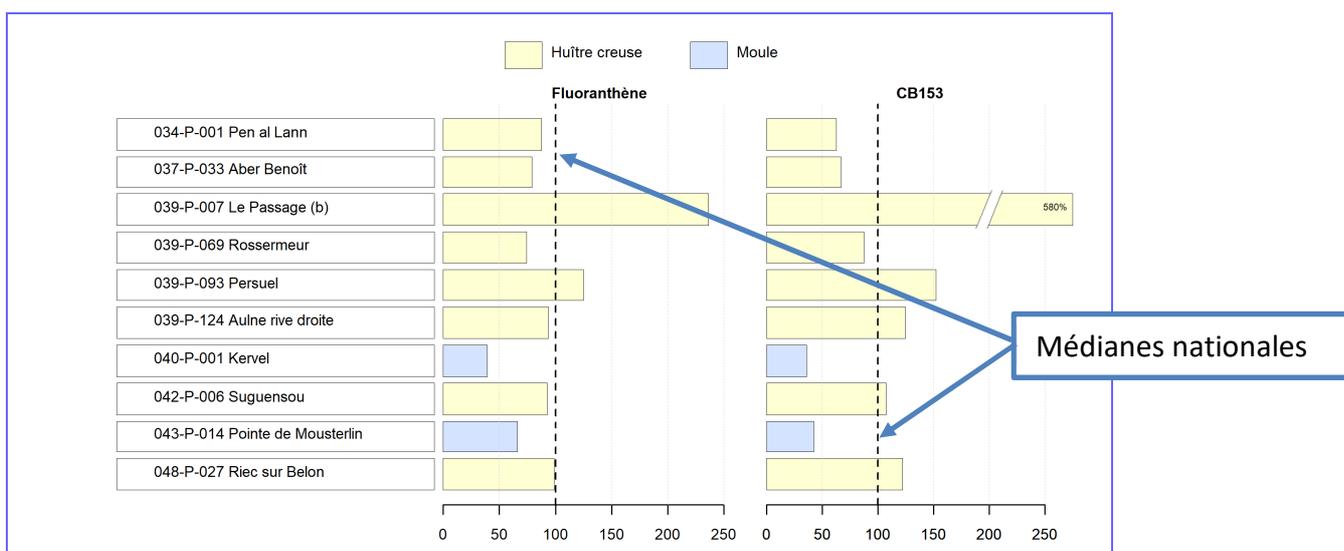
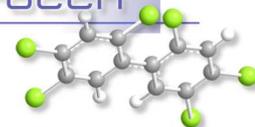


Figure 22 : Modèle de représentation de la médiane des niveaux de concentration par point rapportée à la valeur médiane nationale.

- *Echelle commune* : pourcentage par rapport à la valeur médiane nationale.

La concentration médiane d'un contaminant chimique, calculée pour chaque point suivi, à partir des observations sur les trois dernières années est *exprimée en pourcentage* de la concentration médiane nationale calculée à partir de l'ensemble des points suivis sur le littoral français sur la même période et pour la même espèce. Dans la Figure 8, les médianes pour le point « le Passage » représentent respectivement près de 2,5 fois (ou 250 %) la concentration médiane nationale en fluoranthène dans les huîtres creuses et 5,8 fois (ou 580 %) celle du CB153.



Pour les valeurs extrêmes, une « cassure » est effectuée dans la barre considérée et sa longueur ne correspond donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie est affichée.

- **Calcul de la médiane** : Les huîtres et les moules présentent des taux d'accumulation différents pour une même molécule chimique. Le calcul de la valeur médiane nationale est donc réalisé par paramètre et par espèce de mollusque. Chaque espèce est identifiée par un figuré spécifique sur le graphique

Pour l'argent, le suivi généralisé à l'ensemble des points du réseau date de 2020 ; la médiane n'est donc calculée que sur les années 2020 et 2021

7.3. Grilles de lecture

7.3.1. Mode d'expression des résultats et des seuils

Après une longue période pendant laquelle il était d'usage 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, l'usage actuel privilégie désormais l'expression de la concentration rapportée au poids frais (concentration dans l'échantillon brut), indépendante des variations d'efficacité des techniques de séchage.

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%.

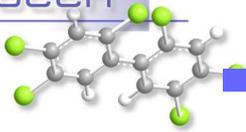
7.3.2. Seuils de classement des zones conchylicoles

De tels seuils existent pour les produits de la pêche (mollusques notamment) pour certains contaminants, fixés par le règlement européen 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 mesurée (concentration mesurée minorée de cette incertitude), pour la comparer au seuil. Pour tenir compte de cette lecture, la plage de valeurs de référence mentionnée est *majorée* de la valeur de l'incertitude. 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 (Archimer).

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).

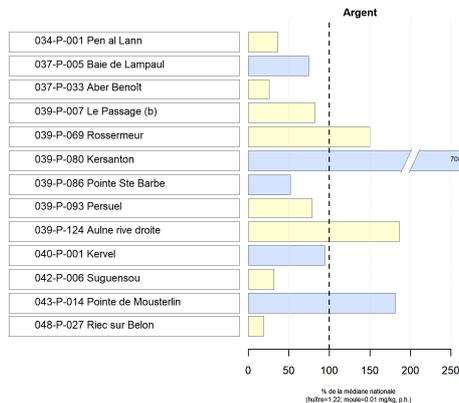
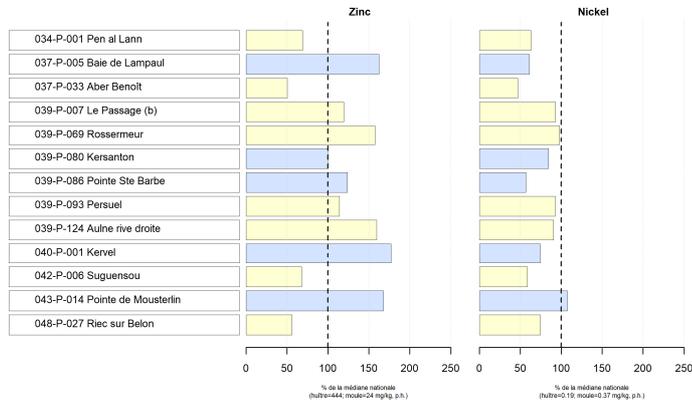
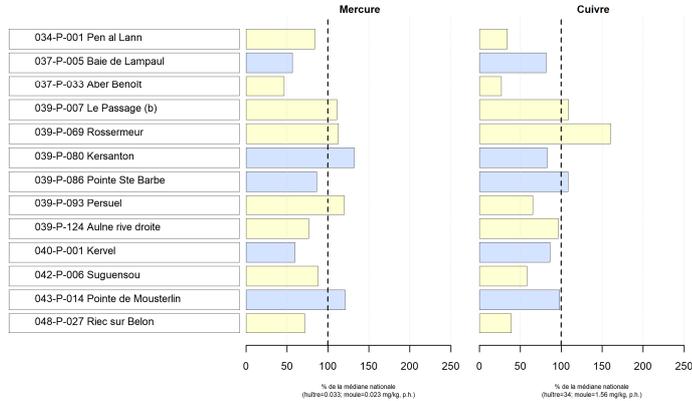
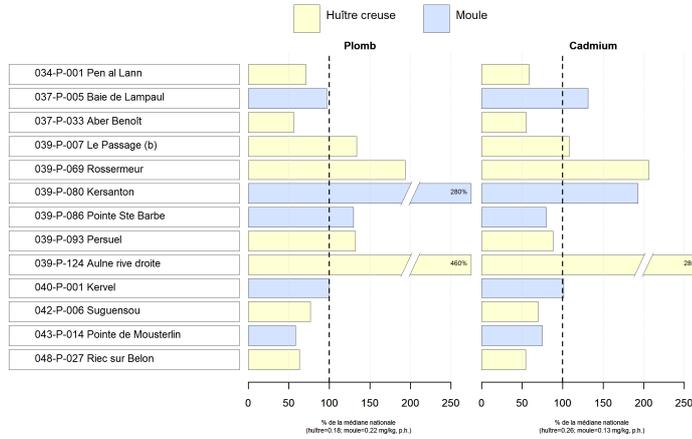


Les travaux des groupes d'experts de la convention OSPAR ont permis de fixer des EAC (Ecotoxicological Assessment Criteria) correspondant à la teneur maximale associée à aucun effet chronique sur les espèces marines, notamment les plus sensibles. On considèrera ces seuils pour l'ensemble des côtes françaises, y compris pour la Méditerranée

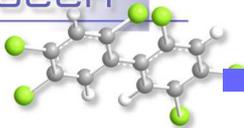
Les travaux français en cours pour la directive cadre européenne sur l'eau visent à fixer des valeurs guide environnementales (VGE) qui traduisent une valeur maximale de concentration dans la chair de mollusque équivalente à la norme de qualité environnementale (NQE) fixée pour l'eau, définie comme la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

7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

Résultats ROCCH
Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales pour la période 2021 - 2023

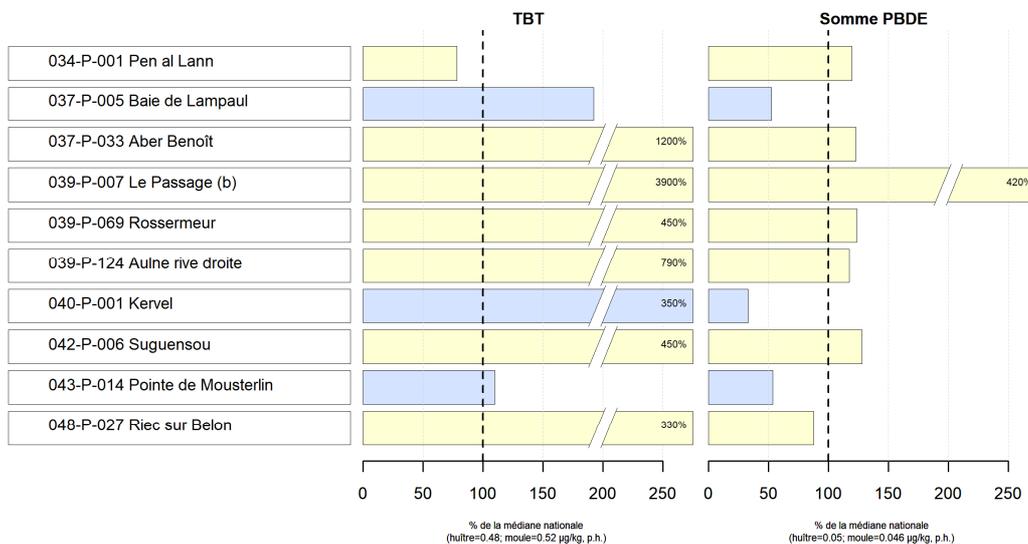
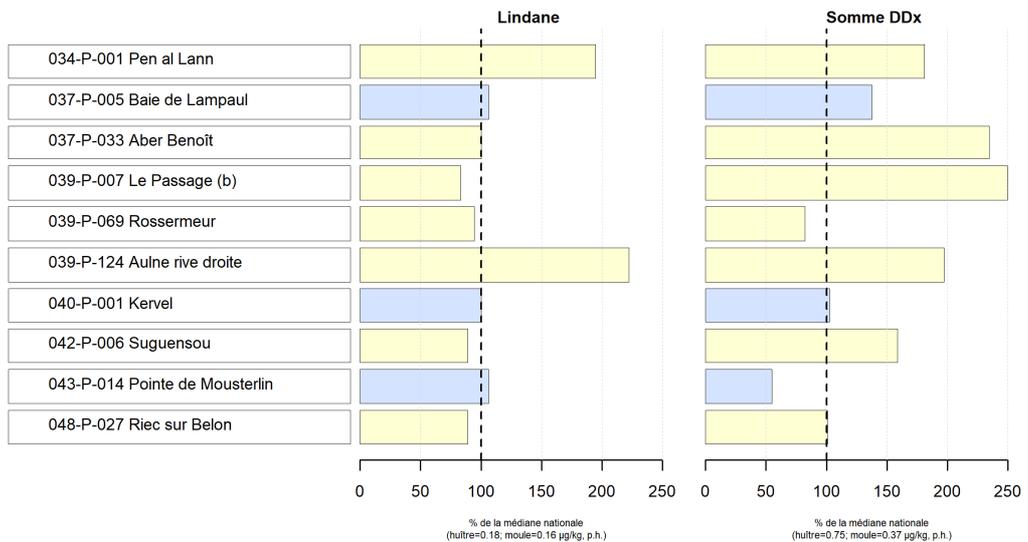
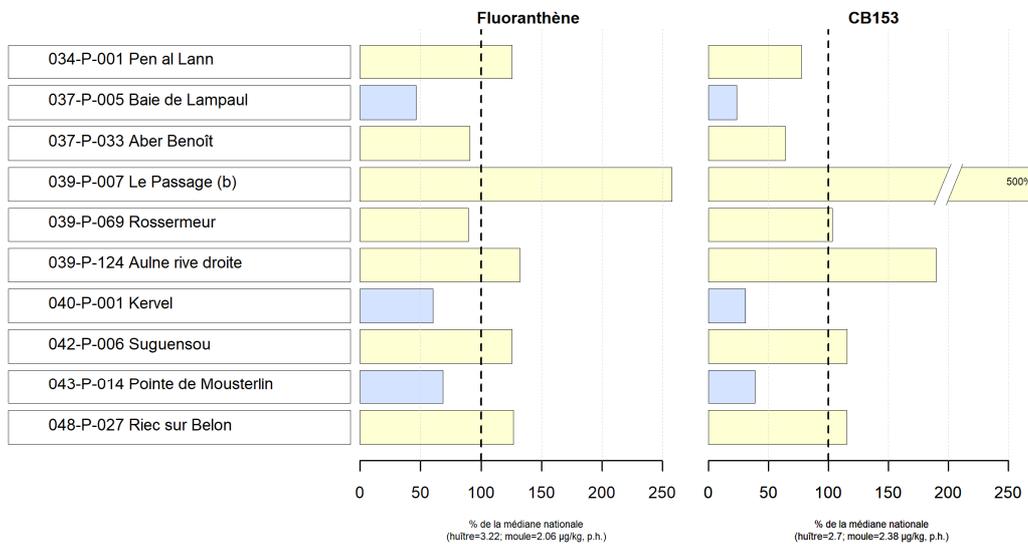


Source ROCCH-fremer, banque Quadriga®



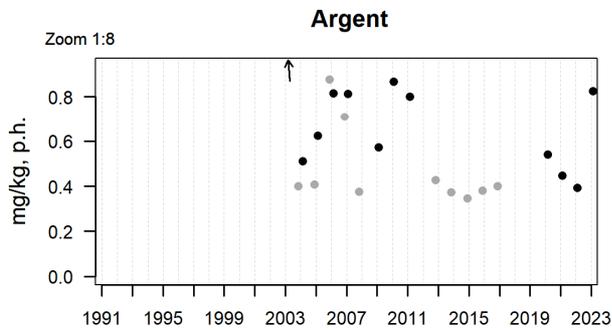
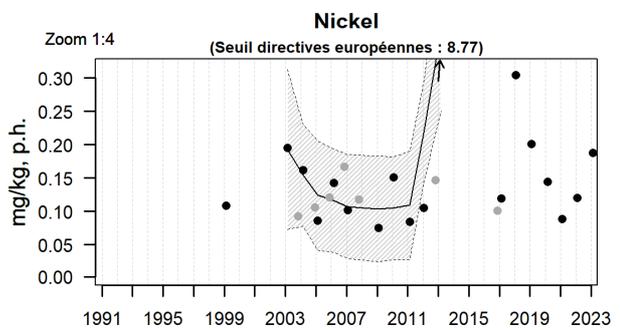
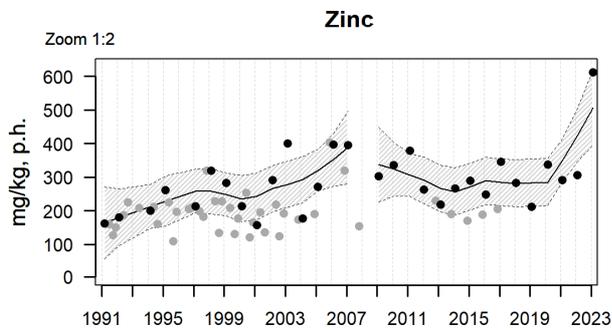
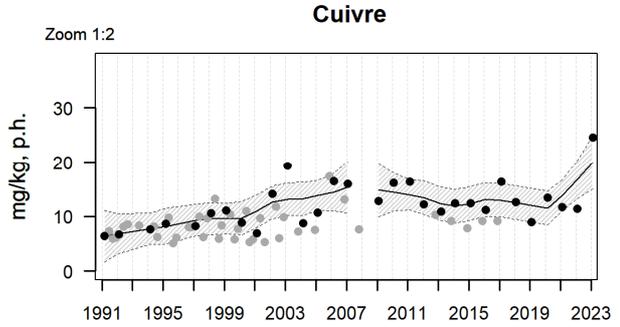
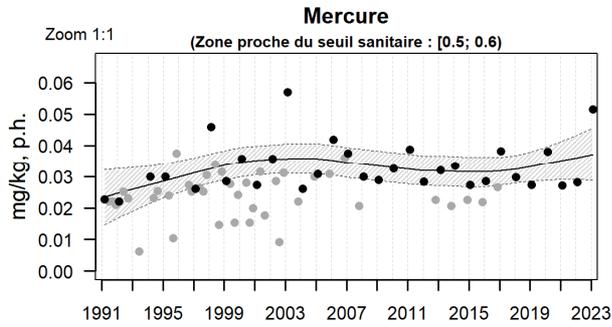
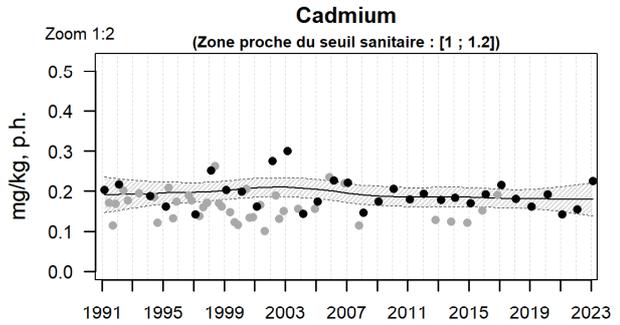
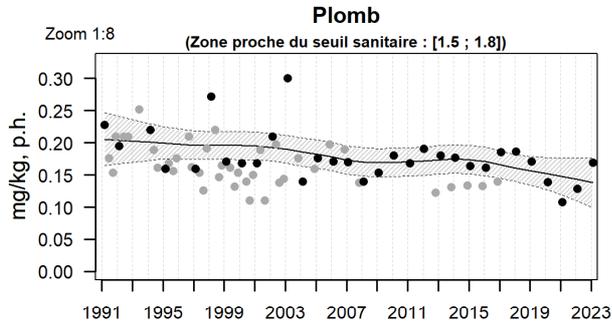
Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
 pour la période 2021 - 2023

■ Huître creuse ■ Moule

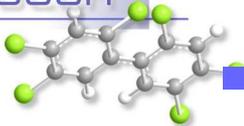


Source ROCCH-Ifrere, banque Quadrige²

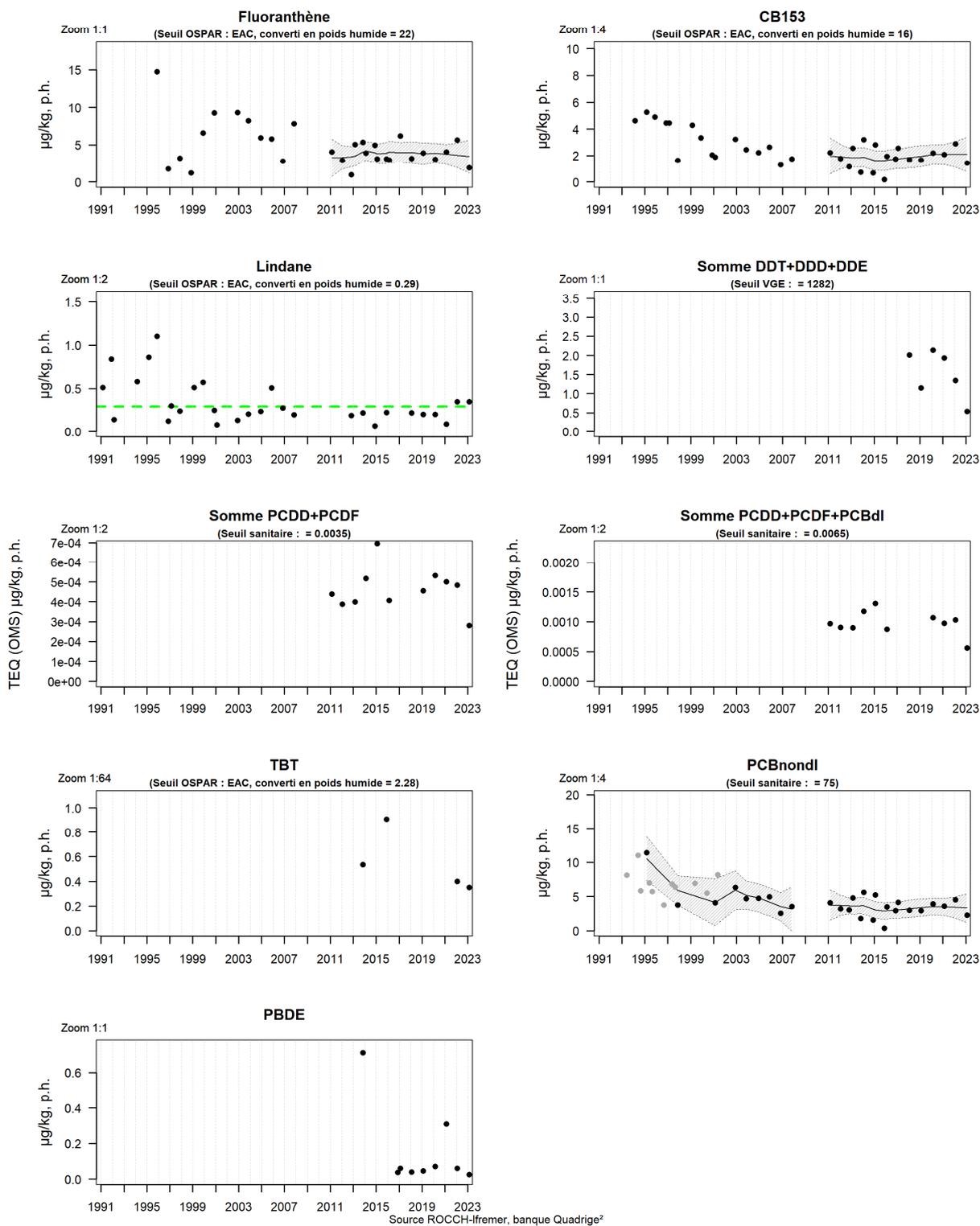
Résultats ROCCH
034-P-001 Rivière de Morlaix / Pen al Lann - Huître creuse



Source ROCCH-Iremer, banque Quadrigé²



Résultats ROCCH
034-P-001 Rivière de Morlaix / Pen al Lann - Huître creuse

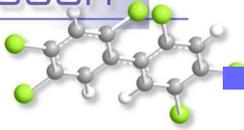




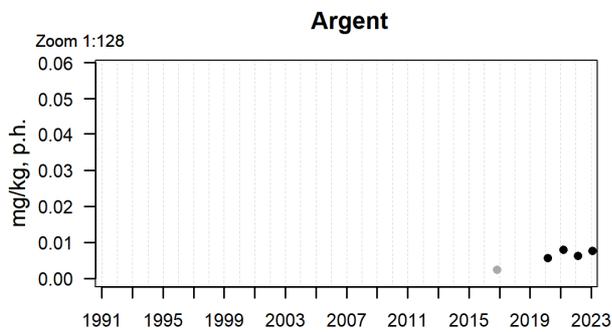
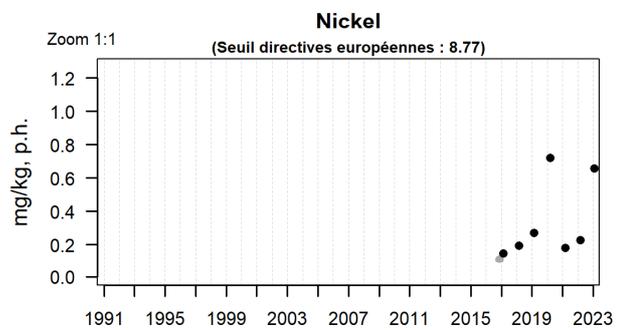
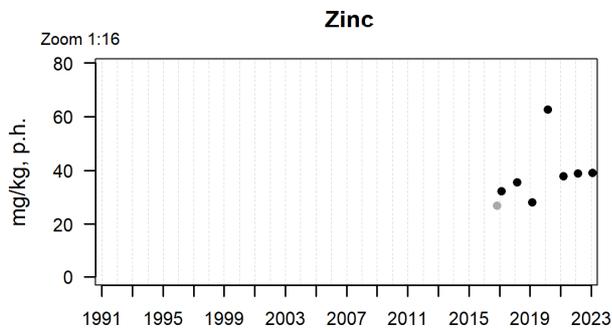
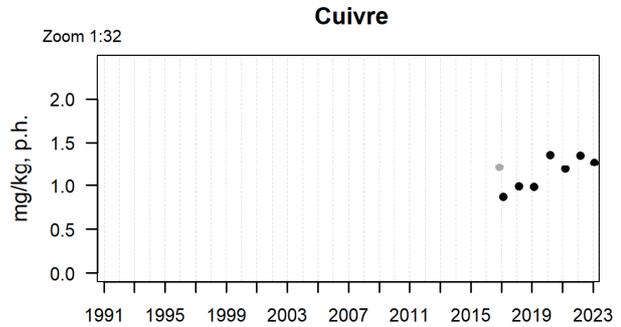
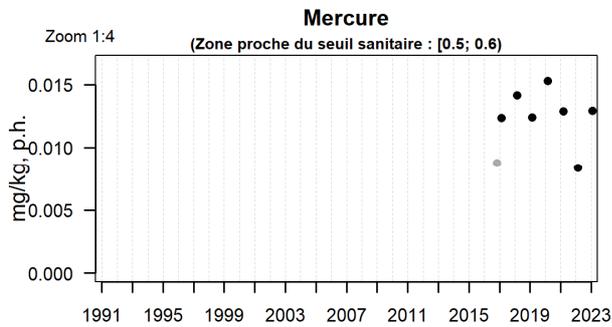
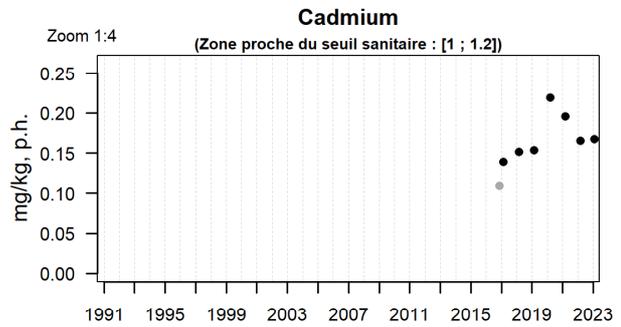
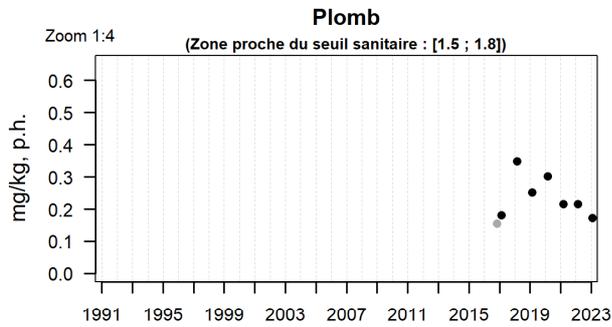
Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
034-P-001	Pen al Lann	08/02/2023	Huîtres	Pb	0.17
				Cd	0.22
				Hg	0.052
				Cu	24.6
				Zn	612.4
				Ni	0.19
				Ag	0.82

Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
034-P-001	Pen al Lann	08/02/2023	Huîtres	Fluoranthène	1.9
				CB153	1.45
				Lindane	<0.35
				TBT	0.35

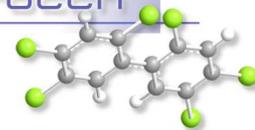
En 2023, une augmentation de la concentration de l'argent (Ag) et le zinc (Zn) est à noter. Pour les contaminants organiques, les concentrations mesurées sont très inférieures au seuil fixé par la convention OSPAR. Pour les résultats concernant le lindane, en raison de performances analytiques insuffisantes, les résultats ne peuvent être interprétés et nous ne pouvons pas conclure à une détérioration de la situation.



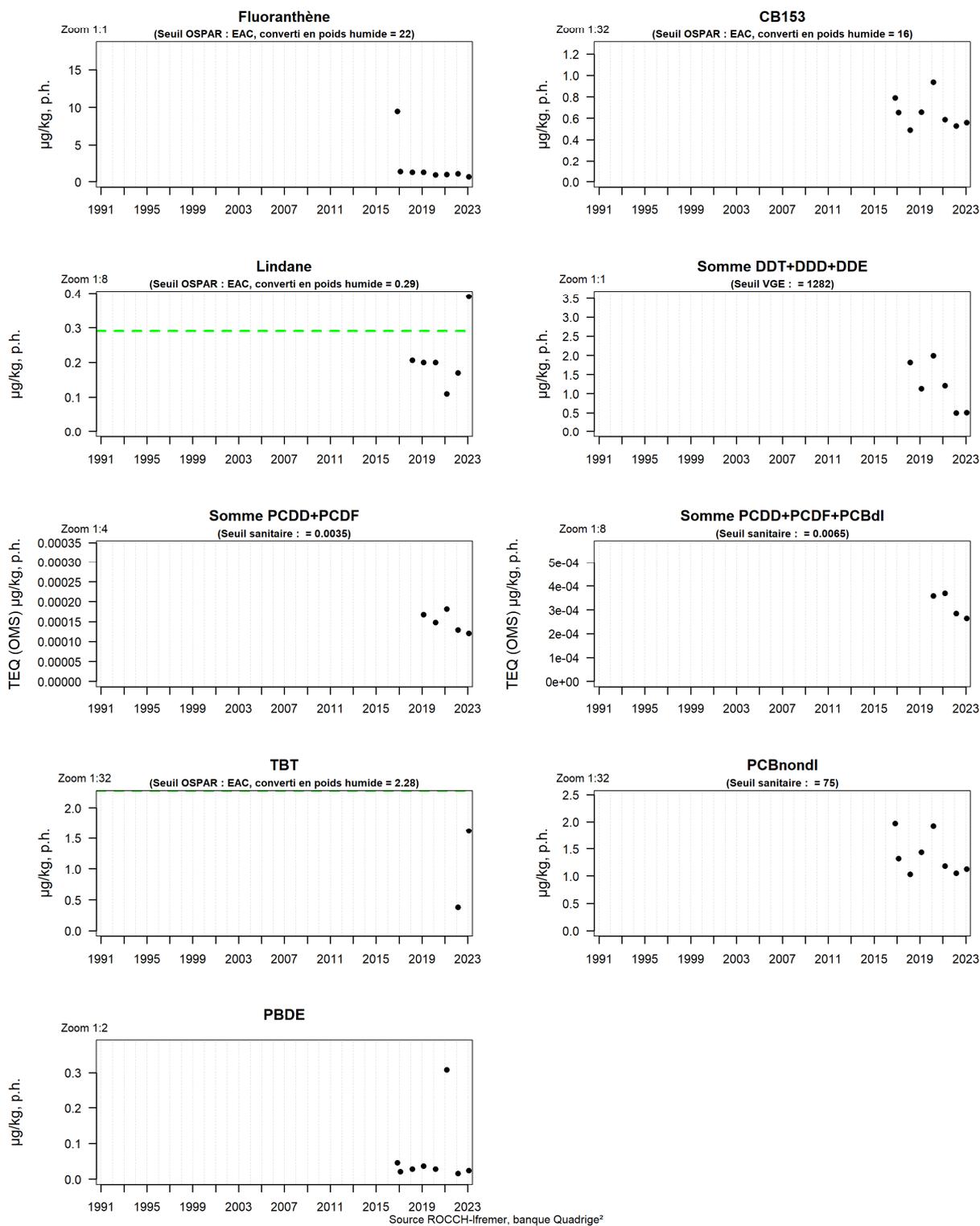
Résultats ROCCH
037-P-005 Ouessant - Abers / Baie de Lampaul - Moule

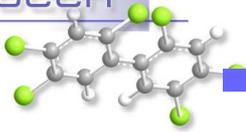


Source ROCCH-Iremer, banque Quadrige²



Résultats ROCCH
037-P-005 Ouessant - Abers / Baie de Lampaul - Moule

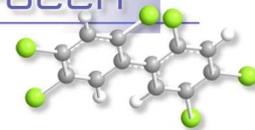




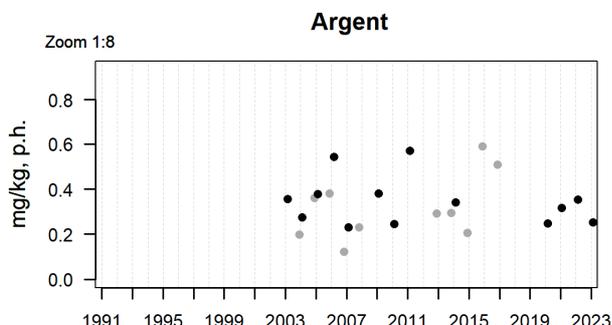
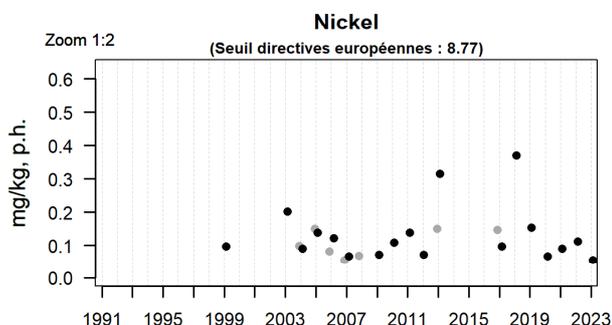
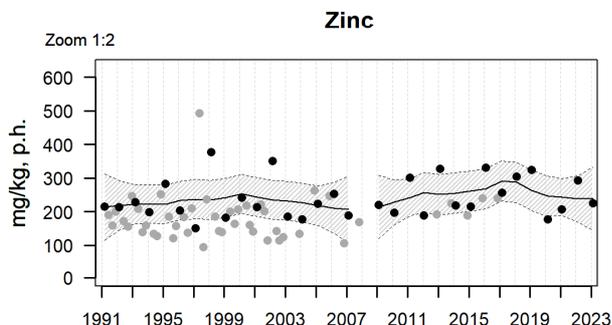
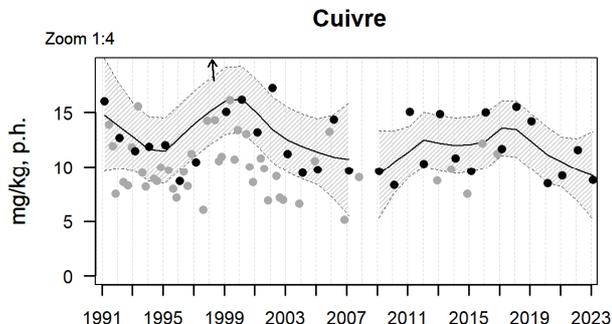
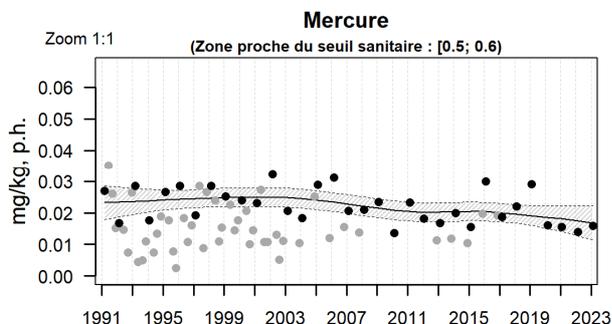
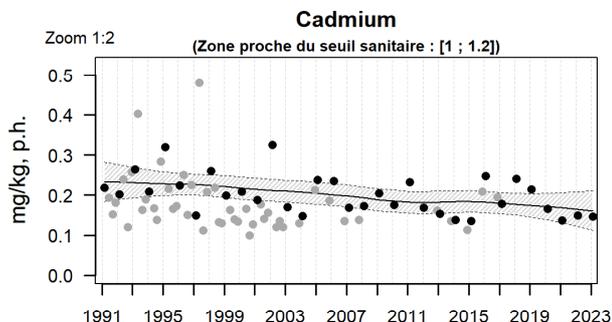
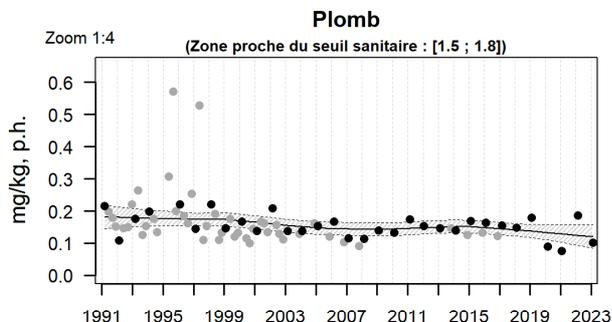
Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
037-P-005	Baie de Lampaul	02/02/2023	Moules	Pb	0.17
				Cd	0.17
				Hg	0.013
				Cu	1.27
				Zn	39.1
				Ni	0.66
				Ag	0.008

Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
037-P-005	Baie de Lampaul	02/02/2023	Moules	Fluoranthène	0.66
				CB153	0.56
				Lindane	<0.39
				TBT	1.62

En 2023, les teneurs en métaux ainsi que les concentrations en contaminants organiques dans les moules sont nettement inférieures aux seuils de sécurité sanitaire imposés par la réglementation des zones de production de coquillages. Concernant le résultat sur le lindane, il ne faut pas conclure à une détérioration de la situation, mais plutôt à des performances analytiques insuffisantes.



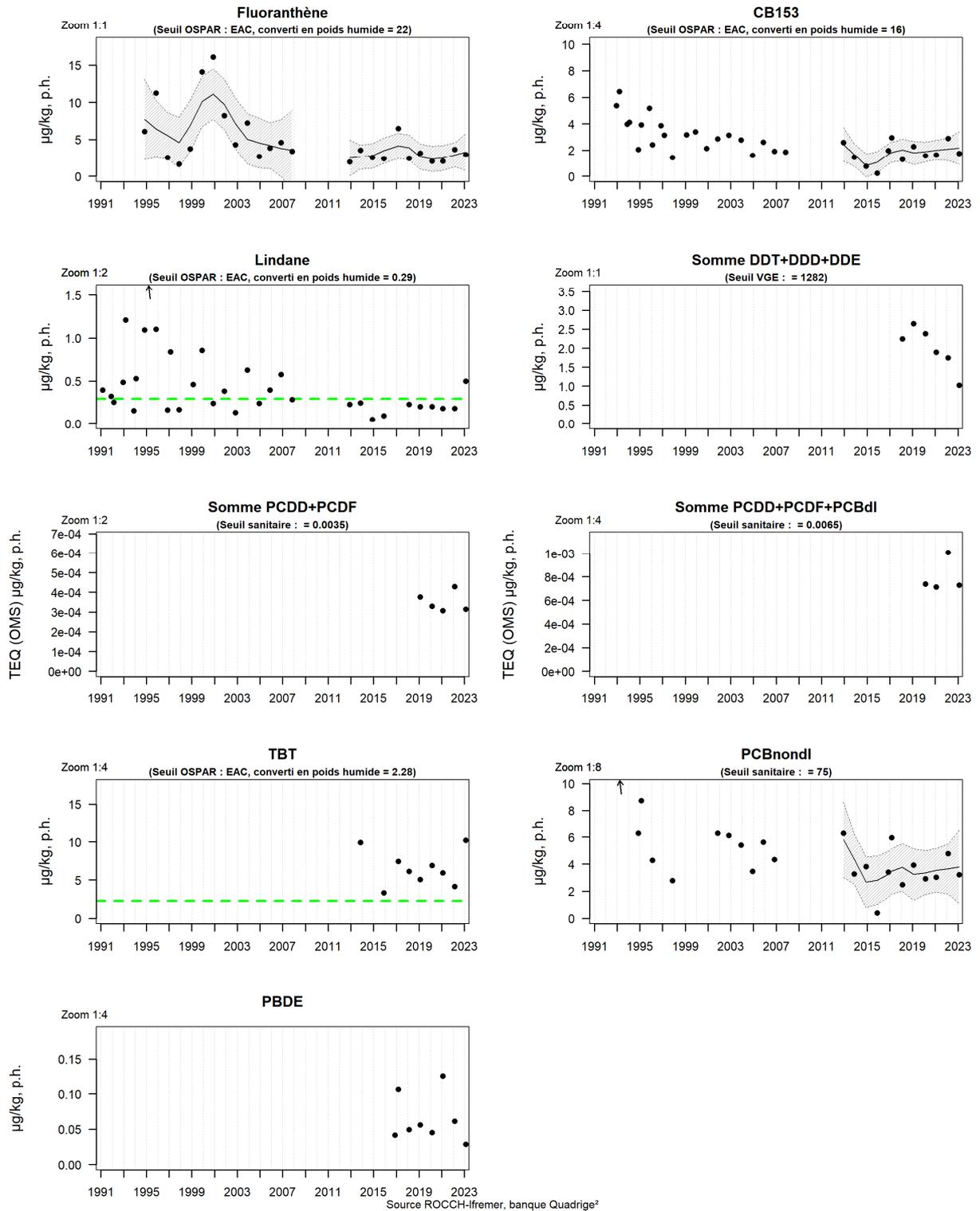
Résultats ROCCH
037-P-033 Ouessant - Abers / Aber Benoît - Huître creuse



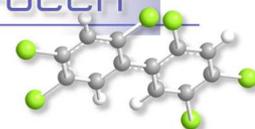
Source ROCCH-Ifrémer, banque Quadrige²



Résultats ROCCH
037-P-033 Ouessant - Abers / Aber Benoît - Huître creuse



Source ROCCH-Ifrermer, banque Quadrige²



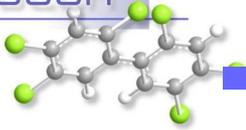
Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
037-P-033	Aber Benoît	08/02/2023	Huîtres	Pb	0.1
				Cd	0.15
				Hg	0.016
				Cu	8.81
				Zn	224.3
				Ni	0.055
				Ag	0.25

Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
037-P-033	Aber Benoît	08/02/2023	Huîtres	Fluoranthène	2.93
				CB153	1.73
				Lindane	<0.50
				TBT	10.2

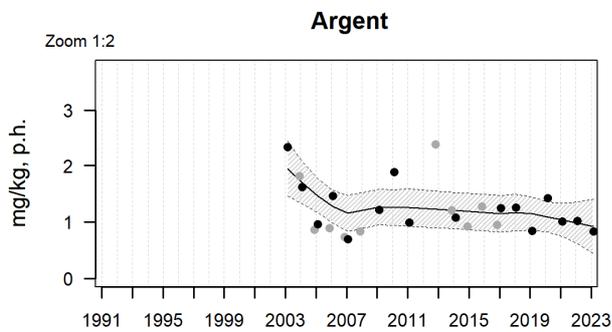
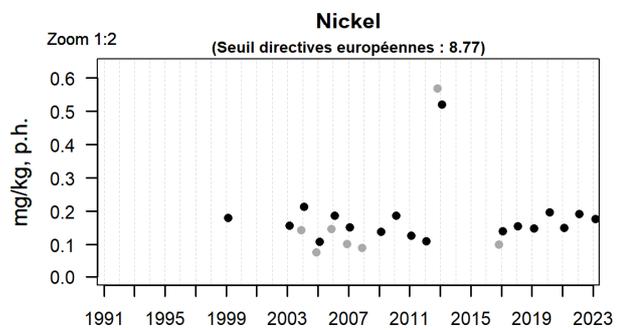
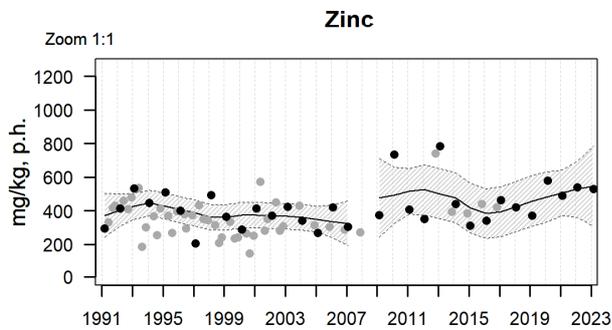
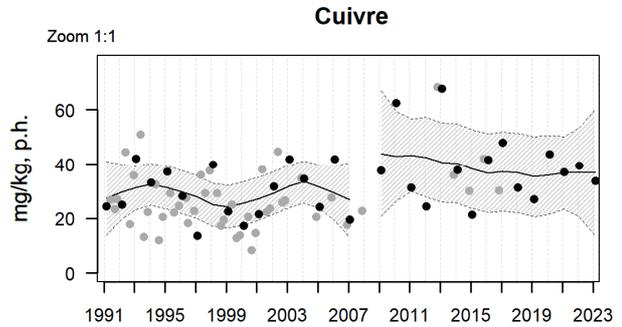
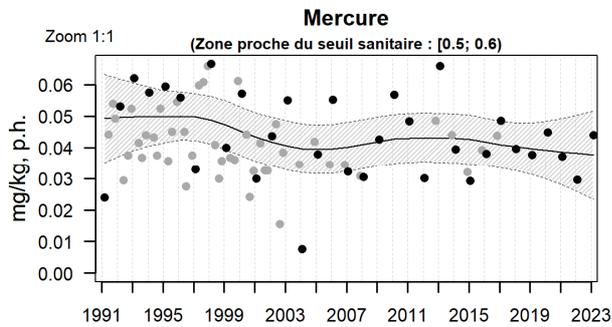
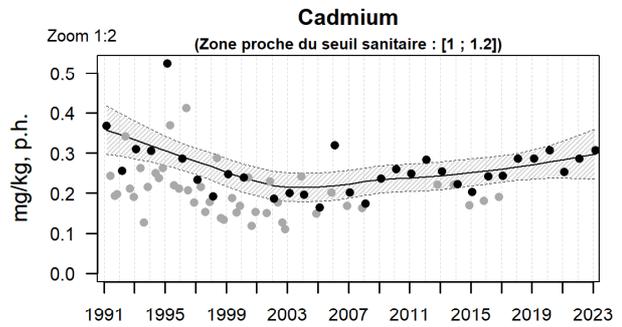
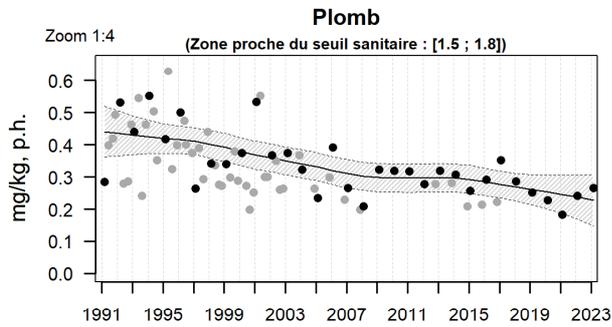
En 2023, les teneurs en métaux enregistrées dans les huîtres creuses de l'Aber Benoit demeurent inférieures aux seuils de sécurité sanitaire imposés par la réglementation des zones conchyloles de production.

En 2023, il est à noter une augmentation de la concentration en TBT (norme 2.28). Cette zone est, depuis des années, l'une des zones avec les plus fortes concentrations du littoral français.

Les teneurs des autres contaminants organiques sont conformes aux réglementations et préconisations. Pour les résultats concernant le lindane, en raison de performances analytiques insuffisantes, les résultats ne peuvent être interprétés et nous ne pouvons pas conclure à une détérioration de la situation.

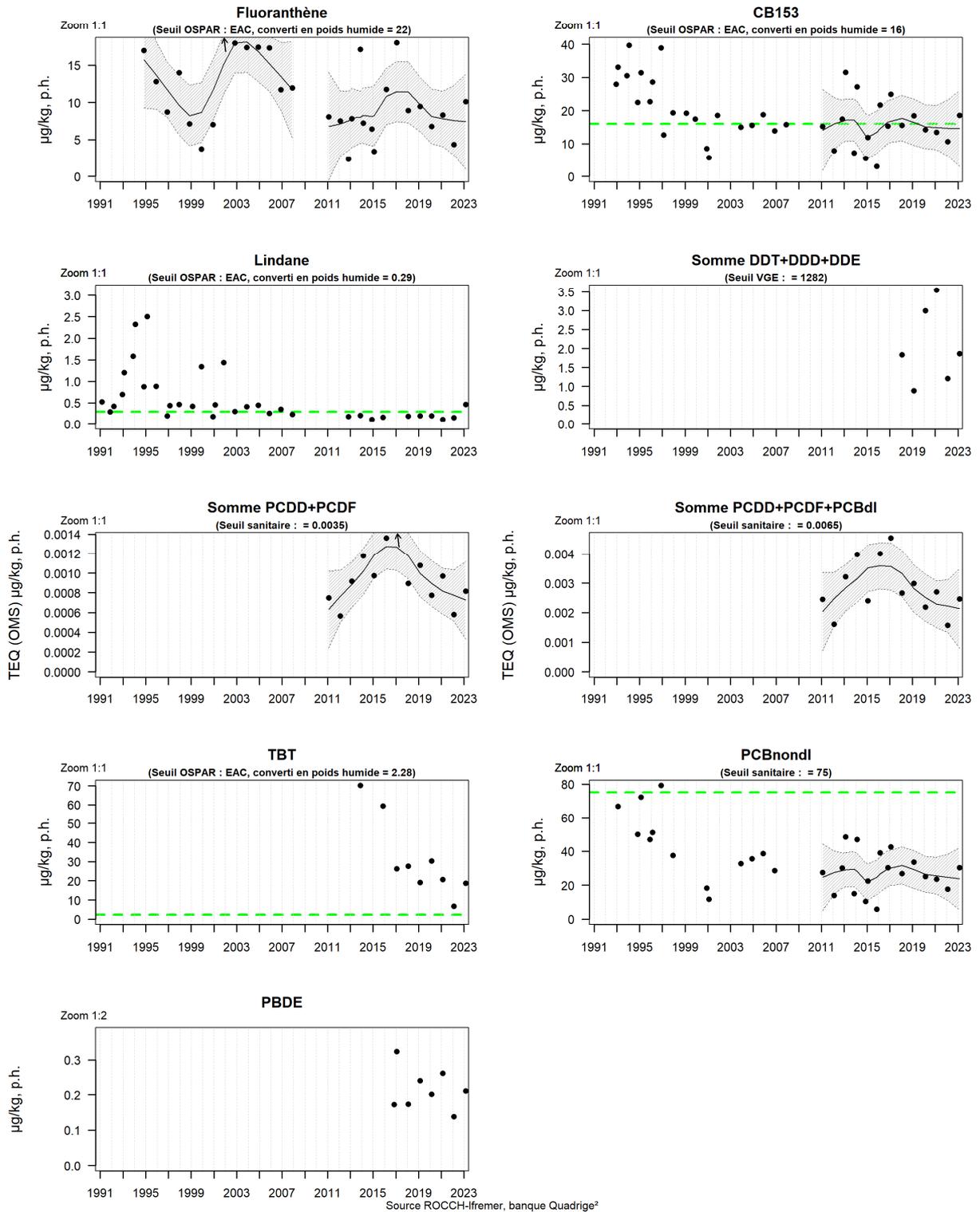


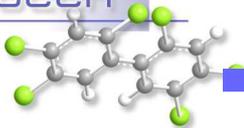
Résultats ROCCH
039-P-007 Rade de Brest / Le Passage (b) - Huître creuse



Source ROCCH-Iremer, banque Quadrigé²

Résultats ROCCH
039-P-007 Rade de Brest / Le Passage (b) - Huître creuse



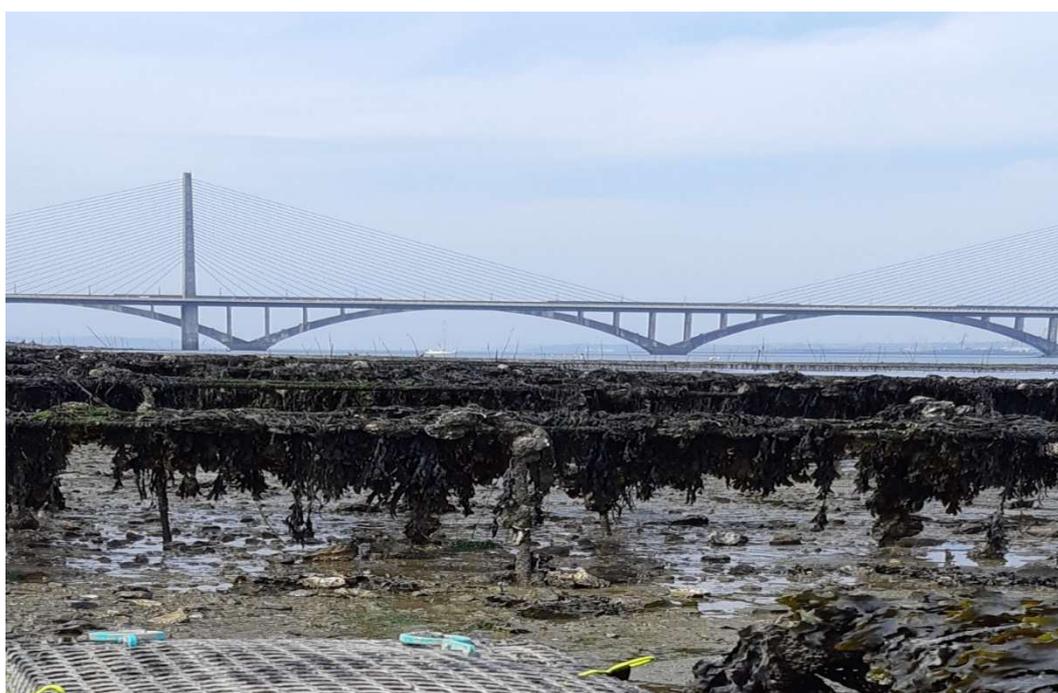


Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
039-P-007	Le Passage (b)	23/02/2023	Huîtres	Pb	0.27
				Cd	0.31
				Hg	0.044
				Cu	33.7
				Zn	529.4
				Ni	0.18
				Ag	0.83

Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
039-P-007	Le Passage (b)	23/02/2023	Huîtres	Fluoranthène	10.1
				CB153	18.6
				Lindane	<0.46
				TBT	18.7

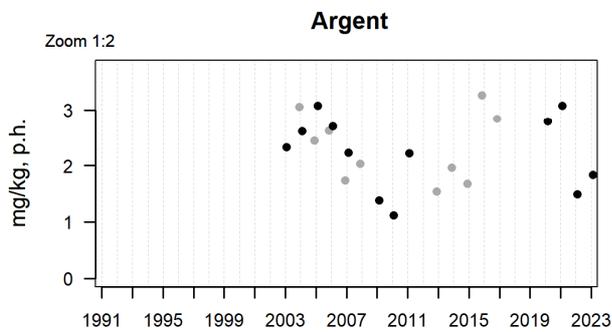
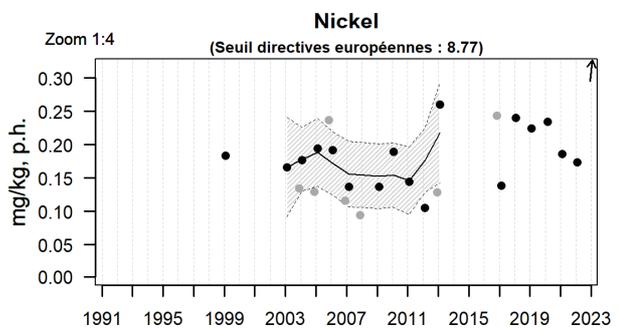
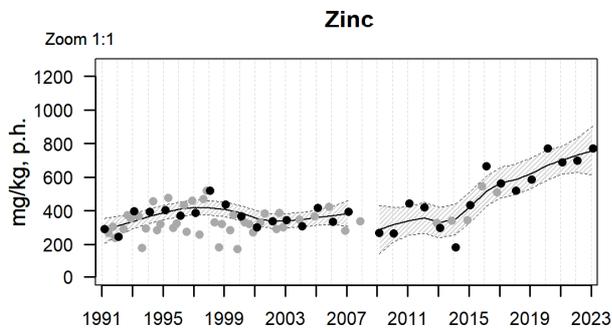
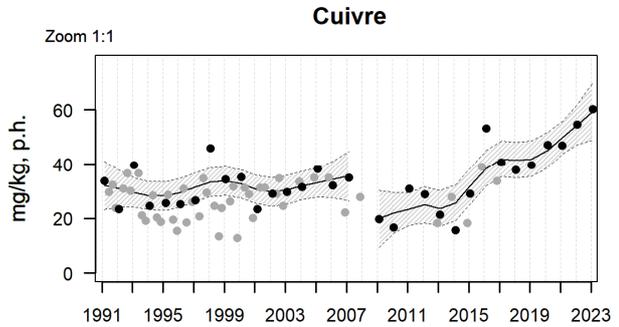
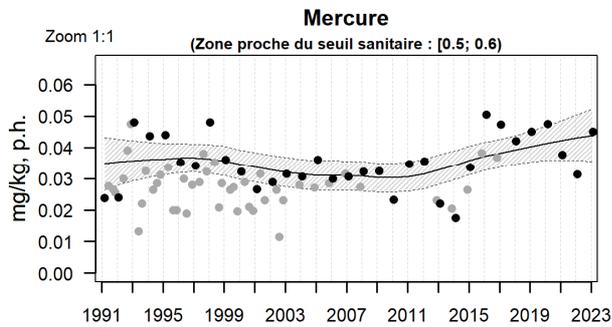
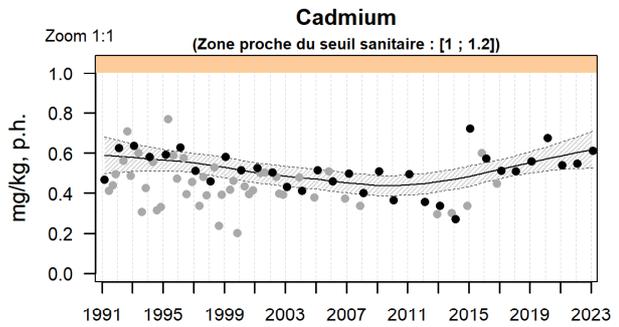
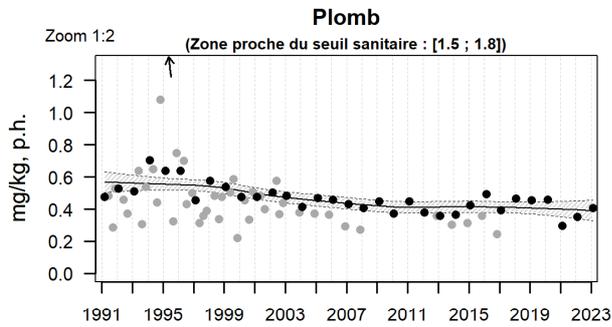
En 2023, les teneurs en métaux réglementaires sanitaires, et les autres métaux dans les huîtres creuses ne montrent pas d'évolutions notables ces dernières années et demeurent inférieures aux seuils de sécurité sanitaire.

En 2023, cette année encore, nous constatons une très forte concentration de TBT (seuil 2.28). Ce résultat est le plus élevé de tout le littoral français. La concentration en CB153 est légèrement supérieure au seuil OSPAR (16). Concernant le résultat sur le lindane, Il ne faut pas conclure à une détérioration de la situation, mais plutôt à des performances analytiques insuffisantes.



Le passage (b) (Plougastel-Daoulas 29) - ©L. Lebrun (Ifremer LER-BO)

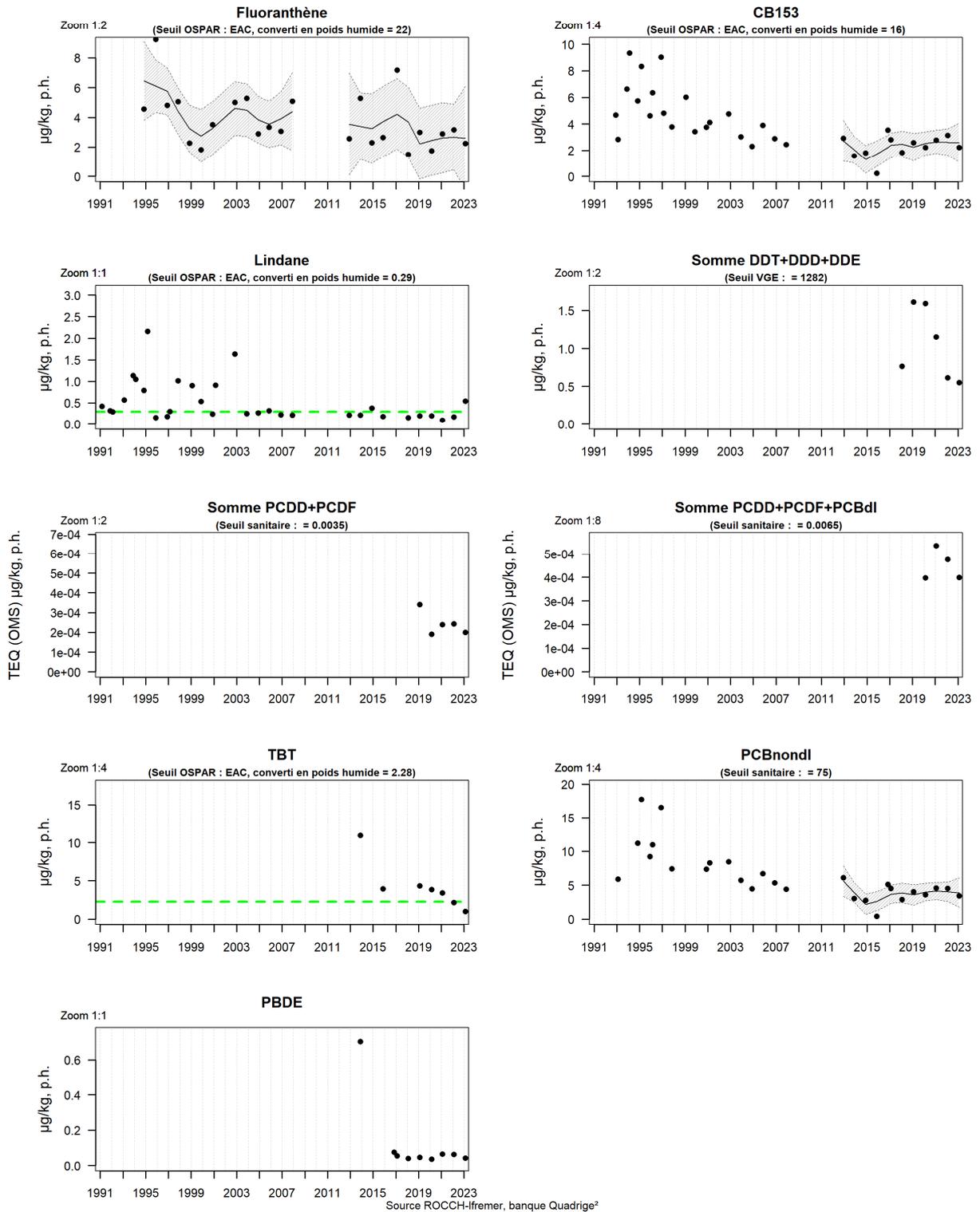
Résultats ROCCH
039-P-069 Rade de Brest / Rossermeur - Huître creuse

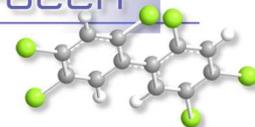


Source ROCCH-Iframer, banque Quadriges²



Résultats ROCCH
039-P-069 Rade de Brest / Rossermeur - Huître creuse

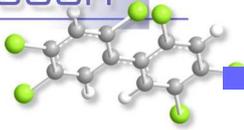




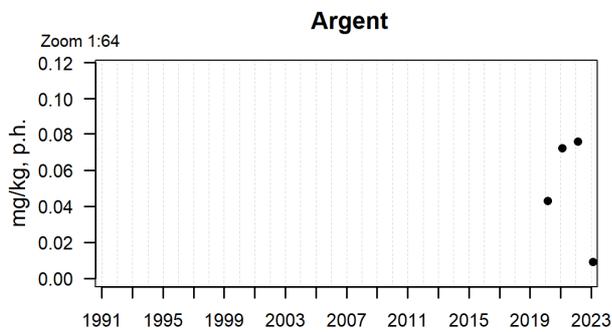
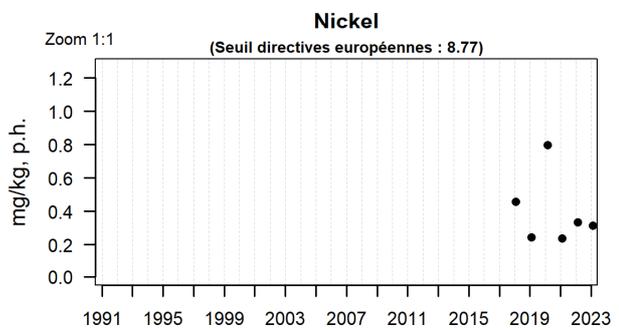
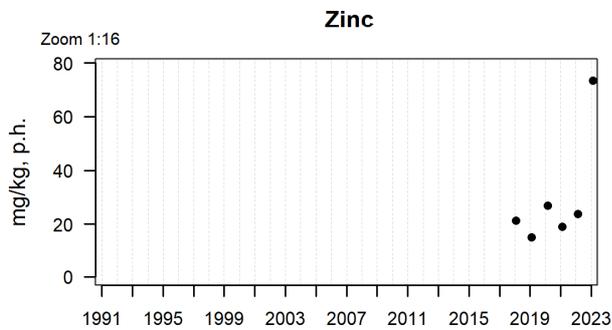
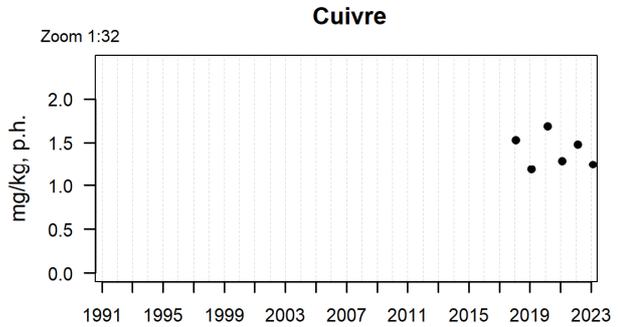
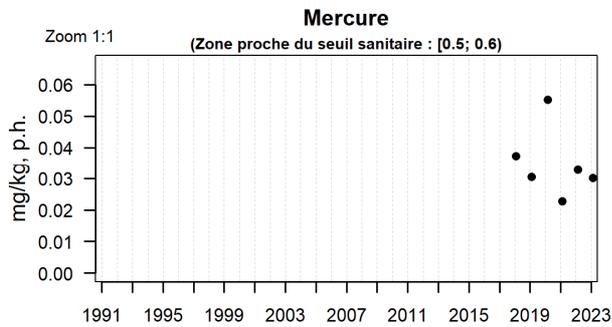
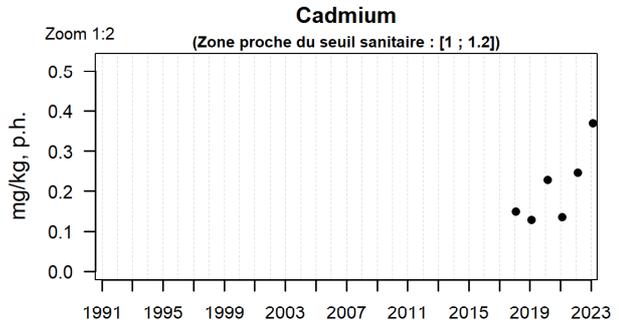
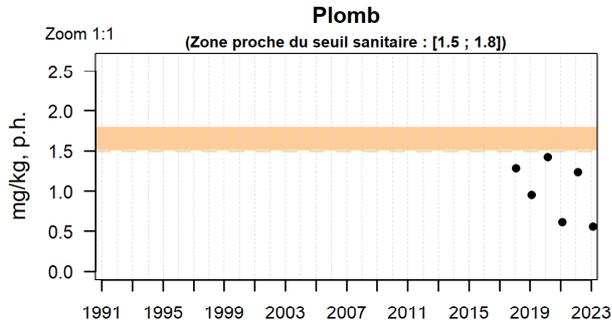
Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
039-P-069	Rossermeur	07/02/2023	Huîtres	Pb	0.41
				Cd	0.61
				Hg	0.045
				Cu	60.2
				Zn	770.1
				Ni	0.87
				Ag	1.84

Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
039-P-069	Rossermeur	07/02/2023	Huîtres	Fluoranthène	2.26
				CB153	2.22
				Lindane	0.54
				TBT	1.02

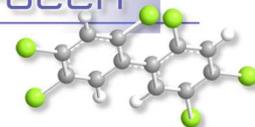
En 2023, les teneurs des métaux réglementés sont inférieures aux seuils de sécurité sanitaire. Les valeurs des composés organiques sont conformes au seuil OSPAR et aux seuils de classement des zones conchylicoles. Pour le lindane, en raison de performances analytiques insuffisantes, les résultats ne peuvent être interprétés, et nous ne pouvons pas conclure à une détérioration de la situation.



Résultats ROCCH
039-P-080 Rade de Brest / Kersanton - Moule



Source ROCCH-Iremer, banque Quadrige²

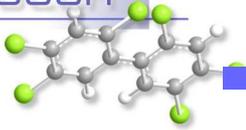


Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
039-P-080	Kersanton	07/02/2023	Moules	Pb	0.56
				Cd	0.37
				Hg	0.03
				Cu	1.24
				Zn	73.4
				Ni	0.31
				Ag	0.009

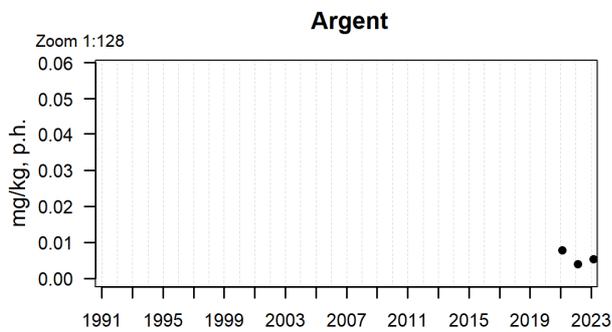
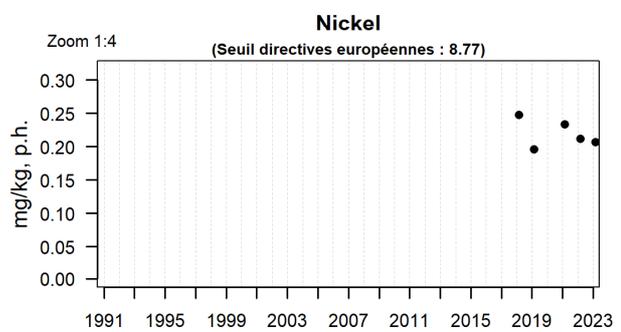
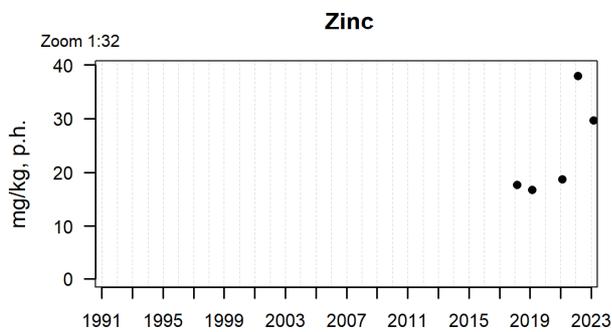
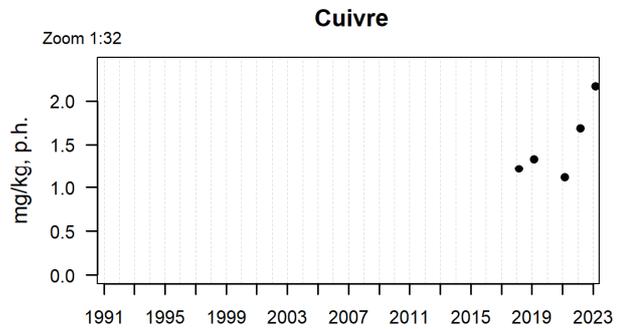
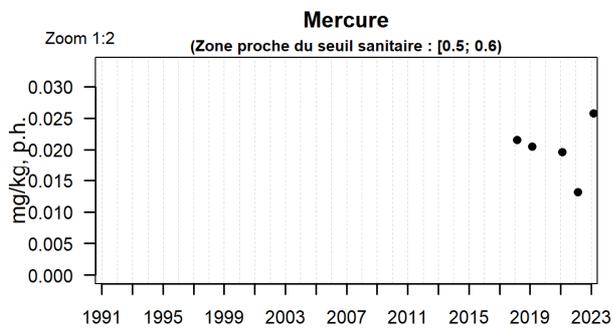
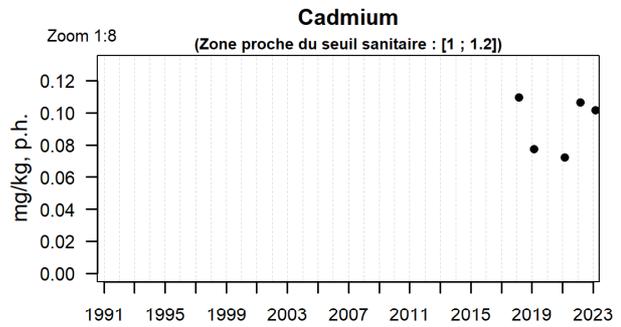
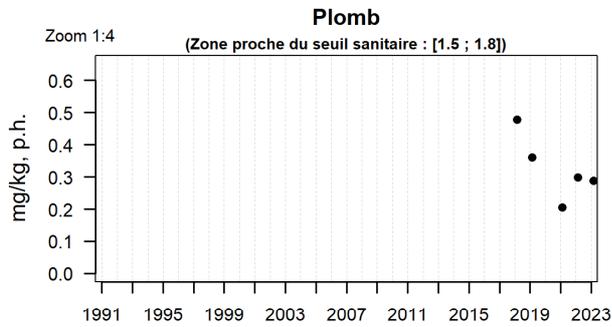
En 2023, seuls les métaux ont été quantifiés. Ce point est surtout surveillé en raison de sa proximité du point Sillon des anglais-Kerberon, non classé pour les moules en raison de très fortes concentrations en plomb. Les teneurs de tous les métaux sont inférieures aux seuils de sécurité sanitaire.



Kersanton (Loperhet 29) - ©L. Lebrun (Ifremer LER-BO)



Résultats ROCCH
039-P-086 Rade de Brest / Pointe Ste Barbe - Moule



Source ROCCH-Iremer, banque Quadrigé²

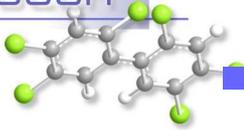


Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
039-P-086	Pointe Ste Barbe	23/02/2023	Moules	Pb	0.29
				Cd	0.1
				Hg	0.026
				Cu	2.17
				Zn	29.6
				Ni	0.21
				Ag	0.005

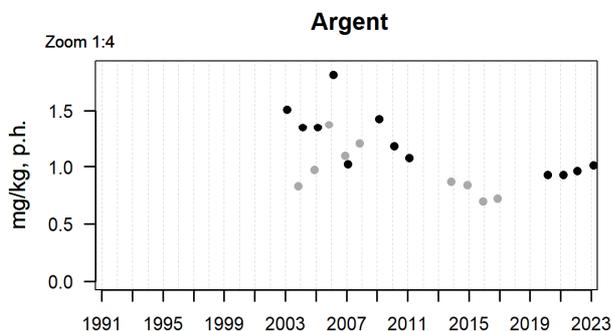
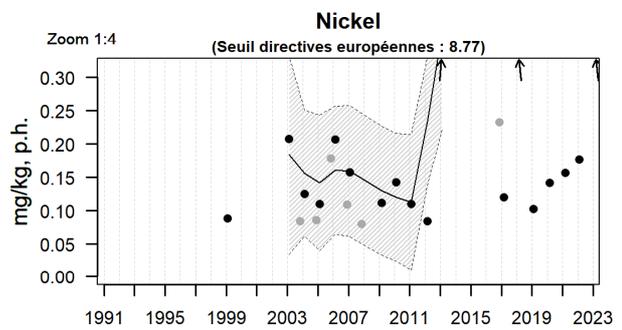
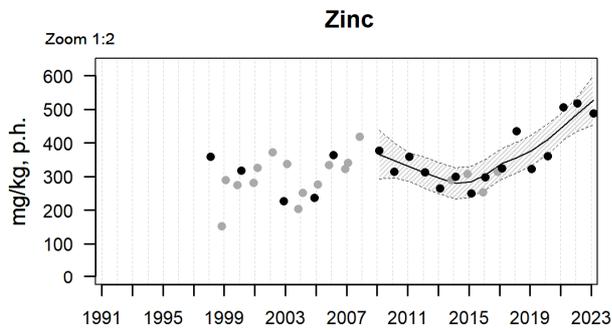
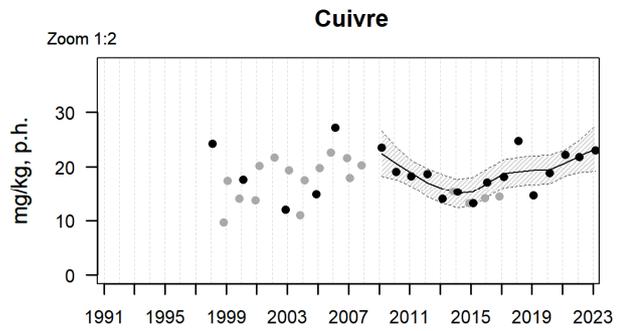
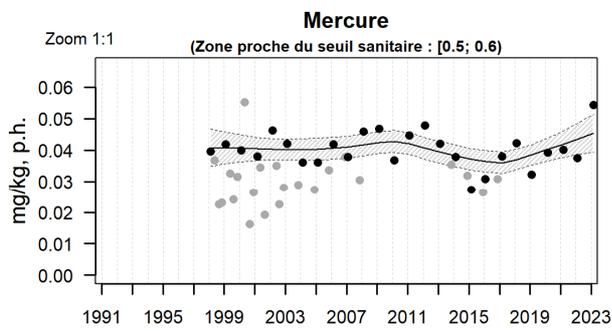
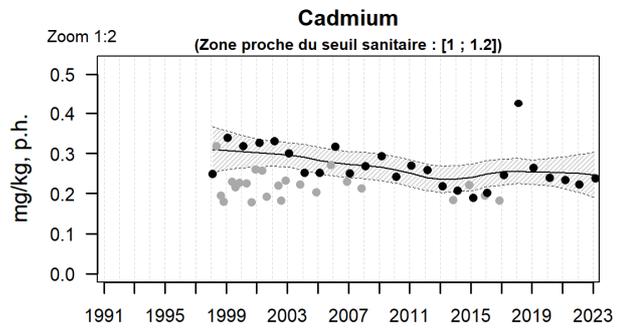
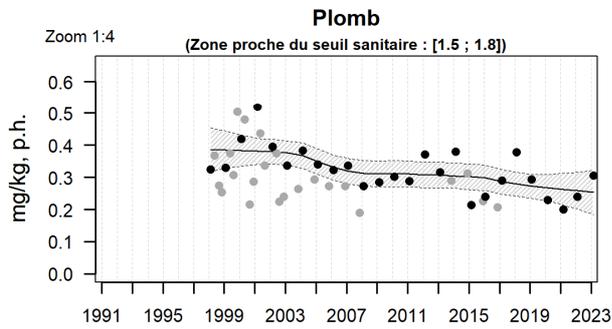
En 2023, comme en 2022, seuls les métaux ont été analysés. Les concentrations sont inférieures aux seuils sanitaires pour tous les métaux.



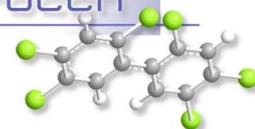
Filières de Pointe sainte Barbe (Camaret 29) - © Ifremer LER-BO



Résultats ROCCH
039-P-093 Rade de Brest / Persuel - Huître creuse



Source ROCCH-Iframer, banque Quadriges

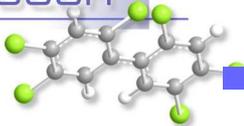


Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
039-P-093	Persuel	21/02/2023	Huîtres	Pb	0.31
				Cd	0.24
				Hg	0.054
				Cu	23
				Zn	488.8
				Ni	0.6
				Ag	1.01

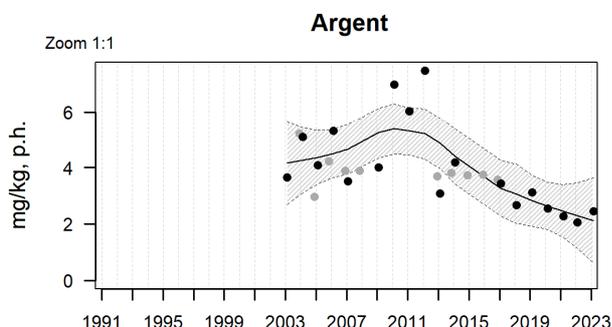
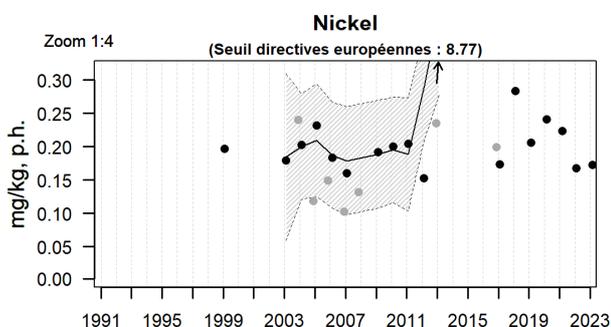
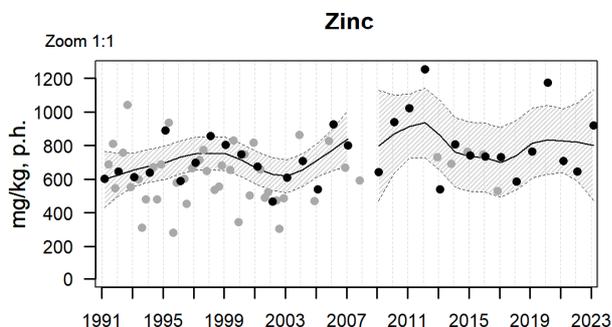
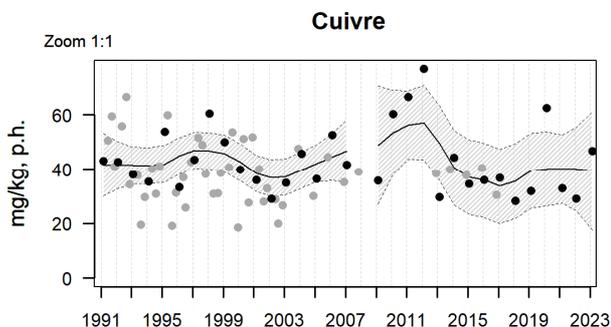
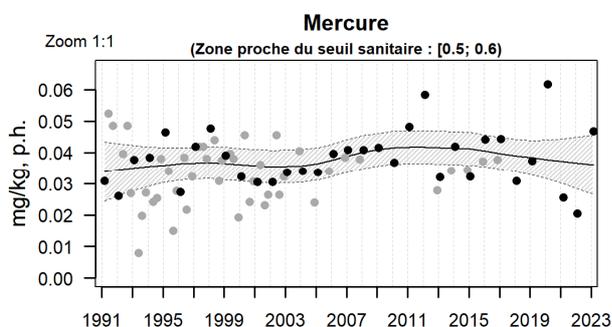
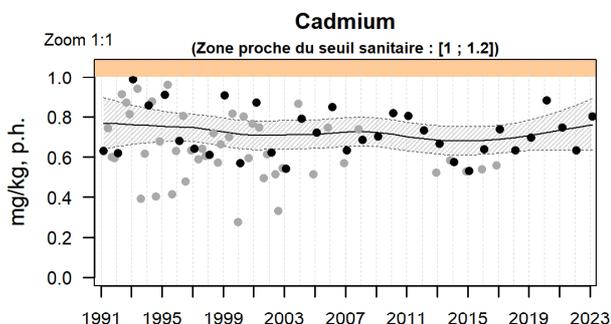
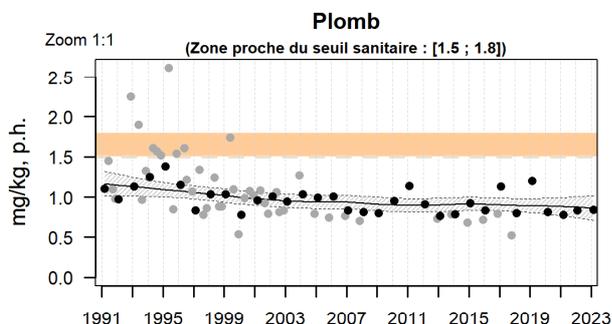
En 2023, les valeurs des contaminants métalliques sont inférieures aux seuils utilisés pour réglementer la consommation des coquillages. Il n'y a pas de données pour les contaminants organiques en 2023.



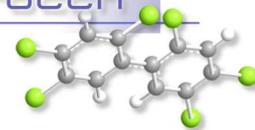
Persuel (Crozon 29) - ©L. Lebrun (Ifremer LER-BO)



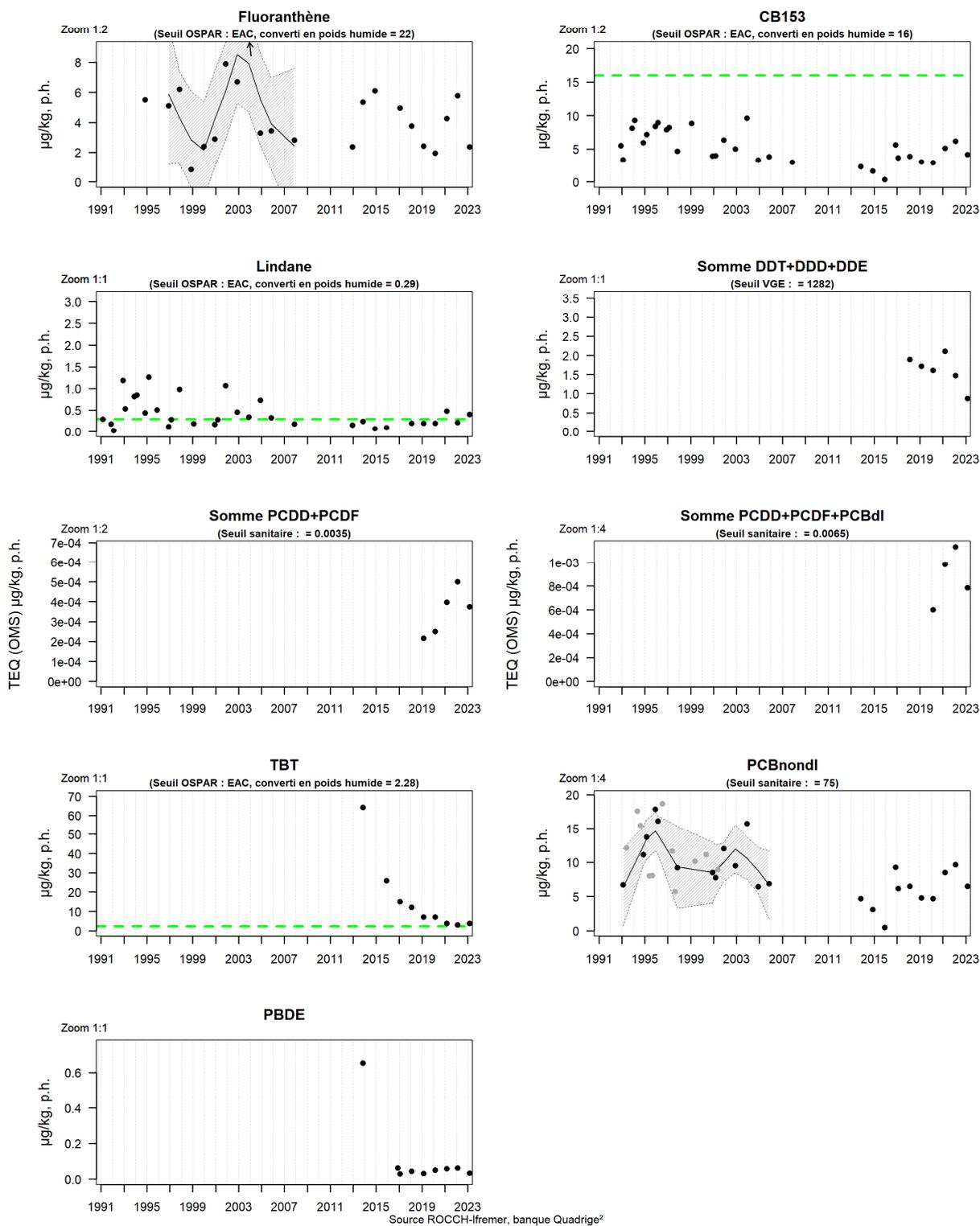
Résultats ROCCH
039-P-124 Rade de Brest / Aulne rive droite - Huître creuse

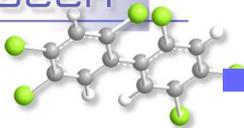


Source ROCCH-Iremer, banque Quadrigé²



Résultats ROCCH
039-P-124 Rade de Brest / Aulne rive droite - Huître creuse





Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
039-P-124	Aulne rive droite	21/02/2023	Huîtres	Pb	0.85
				Cd	0.8
				Hg	0.047
				Cu	46.7
				Zn	921.1
				Ni	0.17
				Ag	2.45

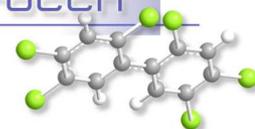
Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
039-P-124	Aulne rive droite	21/02/2023	Huîtres	Fluoranthène	2.37
				CB153	4.16
				Lindane	<0.40
				TBT	3.78

En 2023, les teneurs en métaux des huîtres de ce point sont plutôt élevées pour le plomb et le cadmium. Elles sont proches des seuils sanitaires. L'origine de ces traces métalliques est l'exploitation d'anciennes mines de plomb argentifère qui ont saturé le sédiment. Les résultats sont inférieurs aux seuils de sécurité sanitaire imposés par la réglementation des zones conchyloles.

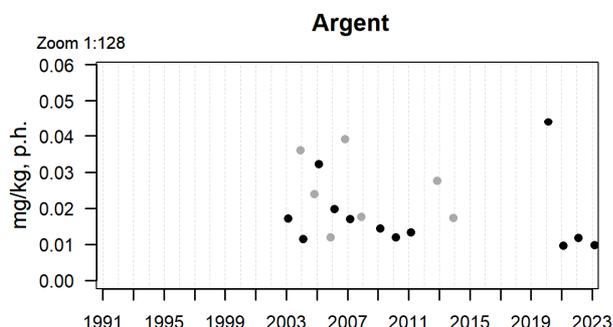
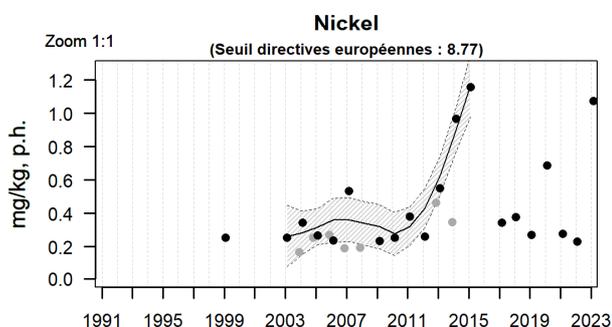
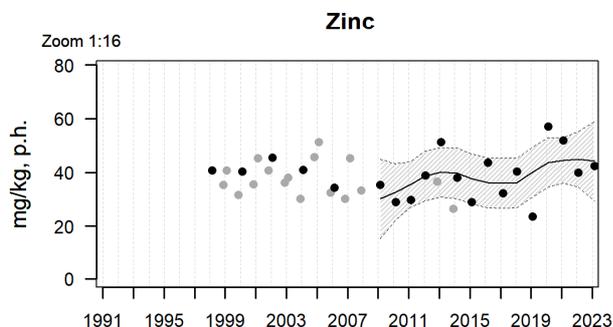
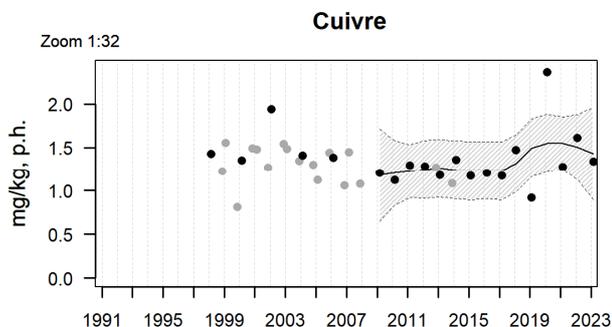
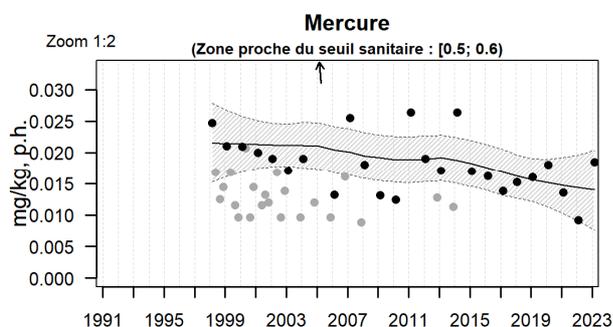
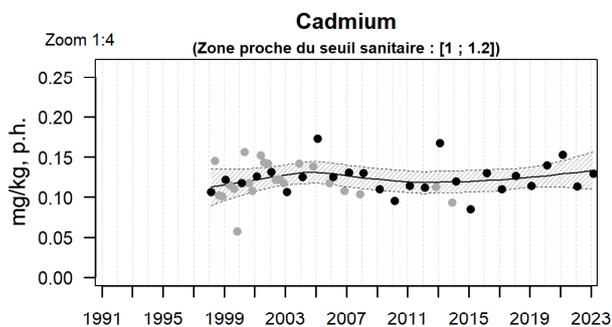
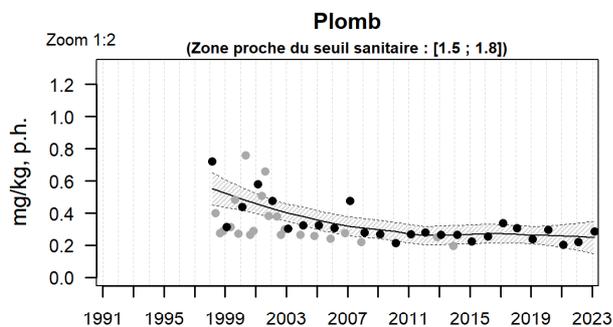
En 2023, comme dans les années précédentes, la concentration en TBT est légèrement supérieure au seuil OSPAR (2.28). Pour les résultats concernant le lindane, en raison de performances analytiques insuffisantes les résultats ne peuvent être interprétés ; nous ne pouvons pas conclure à une détérioration de la situation.



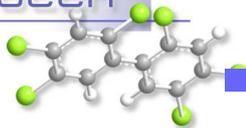
Aulne rive droite (Rosnoën 29) - ©L. Lebrun (Ifremer LER-BO)



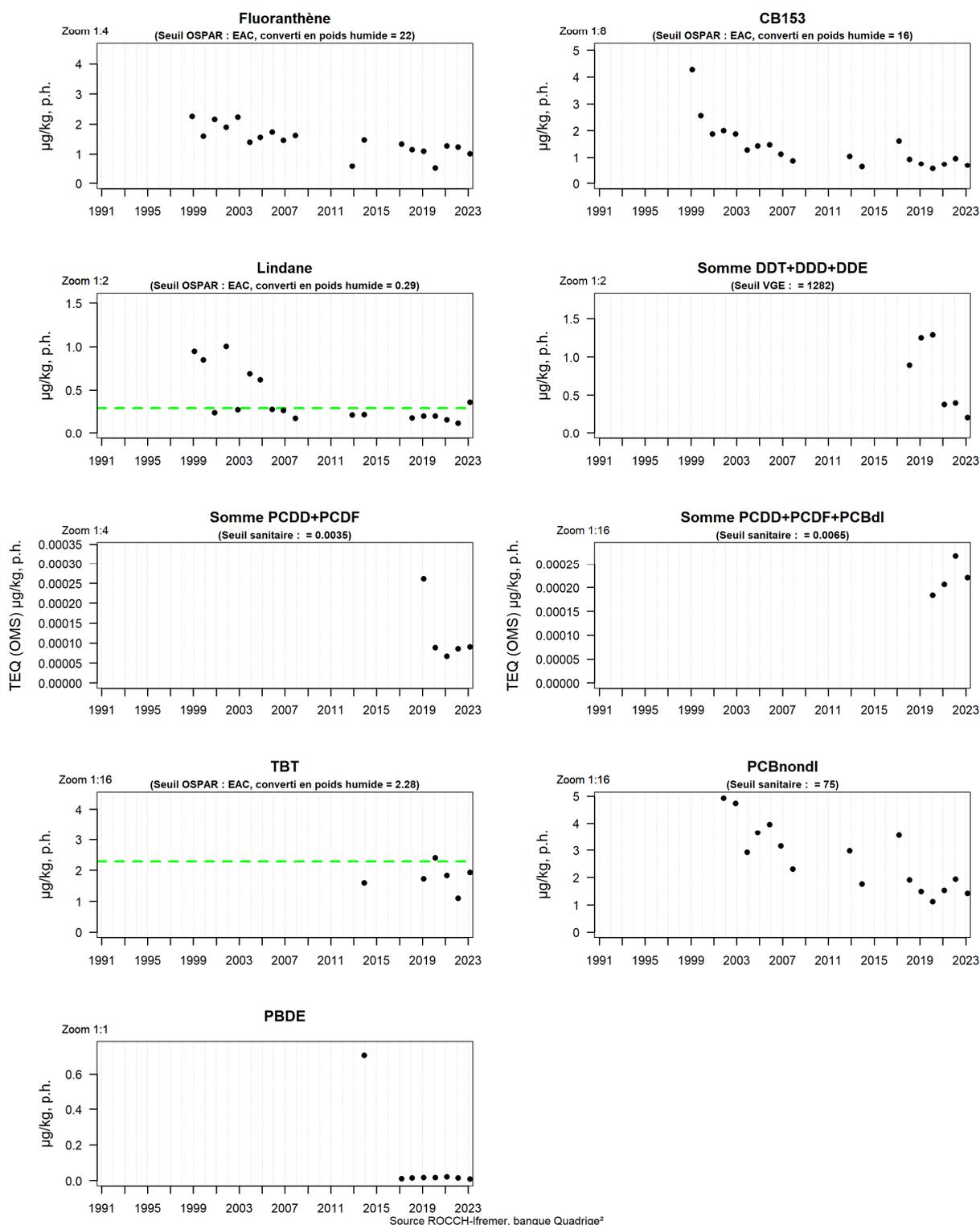
Résultats ROCCH
040-P-001 Baie de Douarnenez / Kervel - Moule



Source ROCCH-Iremer, banque Quadrigé²



Résultats ROCCH
040-P-001 Baie de Douarnenez / Kervel - Moule





Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
040-P-001	Kervel	20/02/2023	Moules	Pb	0.28
				Cd	0.13
				Hg	0.018
				Cu	1.34
				Zn	42.4
				Ni	1.08
				Ag	0.01

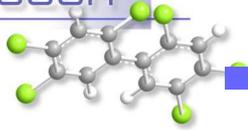
Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
040-P-001	Kervel	20/02/2023	Moules	Fluoranthène	1.01
				CB153	0.68
				Lindane	<0.36
				TBT	1.93

En 2023, les teneurs en contaminants métalliques sanitaires (plomb, cadmium et mercure) enregistrées demeurent nettement inférieures aux seuils de sécurité sanitaire imposés par la réglementation des zones conchylicoles de production.

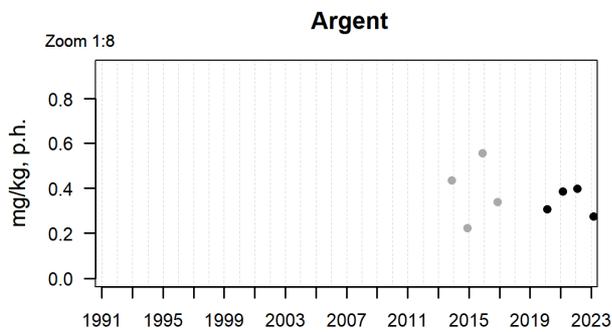
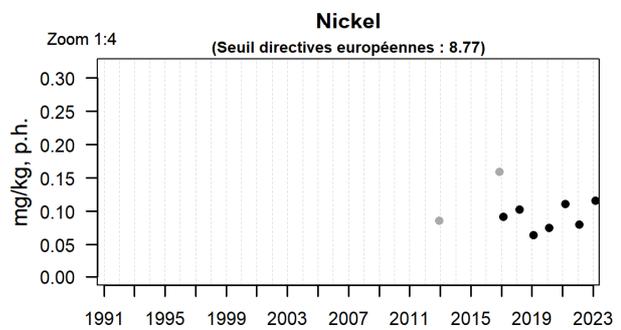
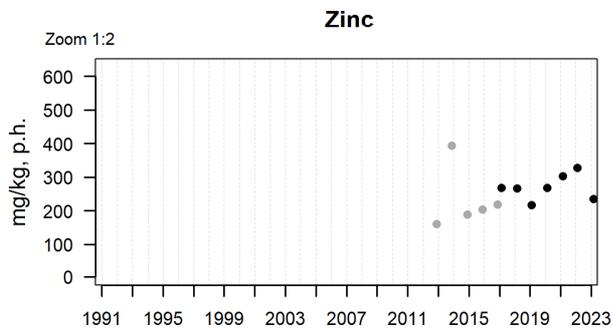
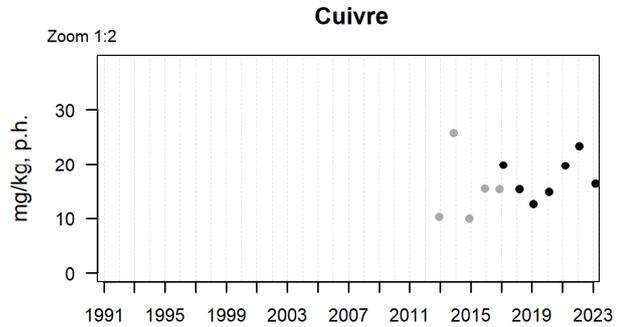
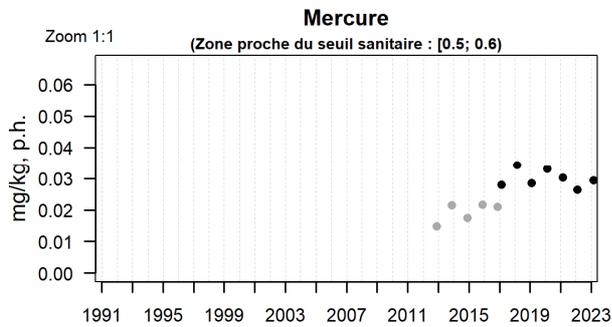
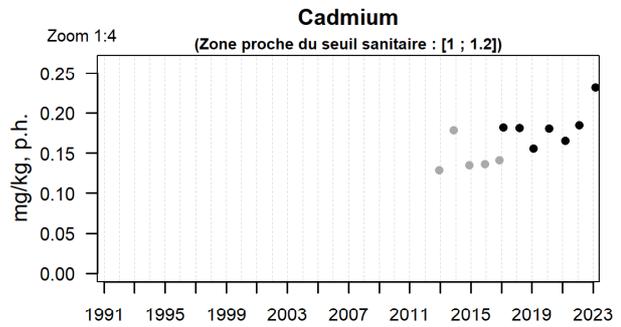
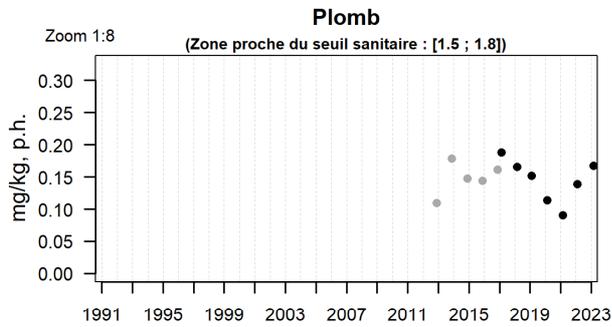
Les concentrations en composés organiques sont inférieures aux seuils fixés par la convention OSPAR et aux seuils de classement des zones conchylicoles. Pour les résultats concernant le lindane, en raison de performances analytiques insuffisantes les résultats ne peuvent être interprétés ; nous ne pouvons pas conclure à une détérioration de la situation.



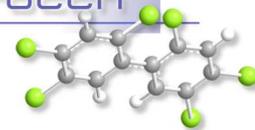
Kervel (Plonévez-Porzay 29) - © Ifremer LER-BO



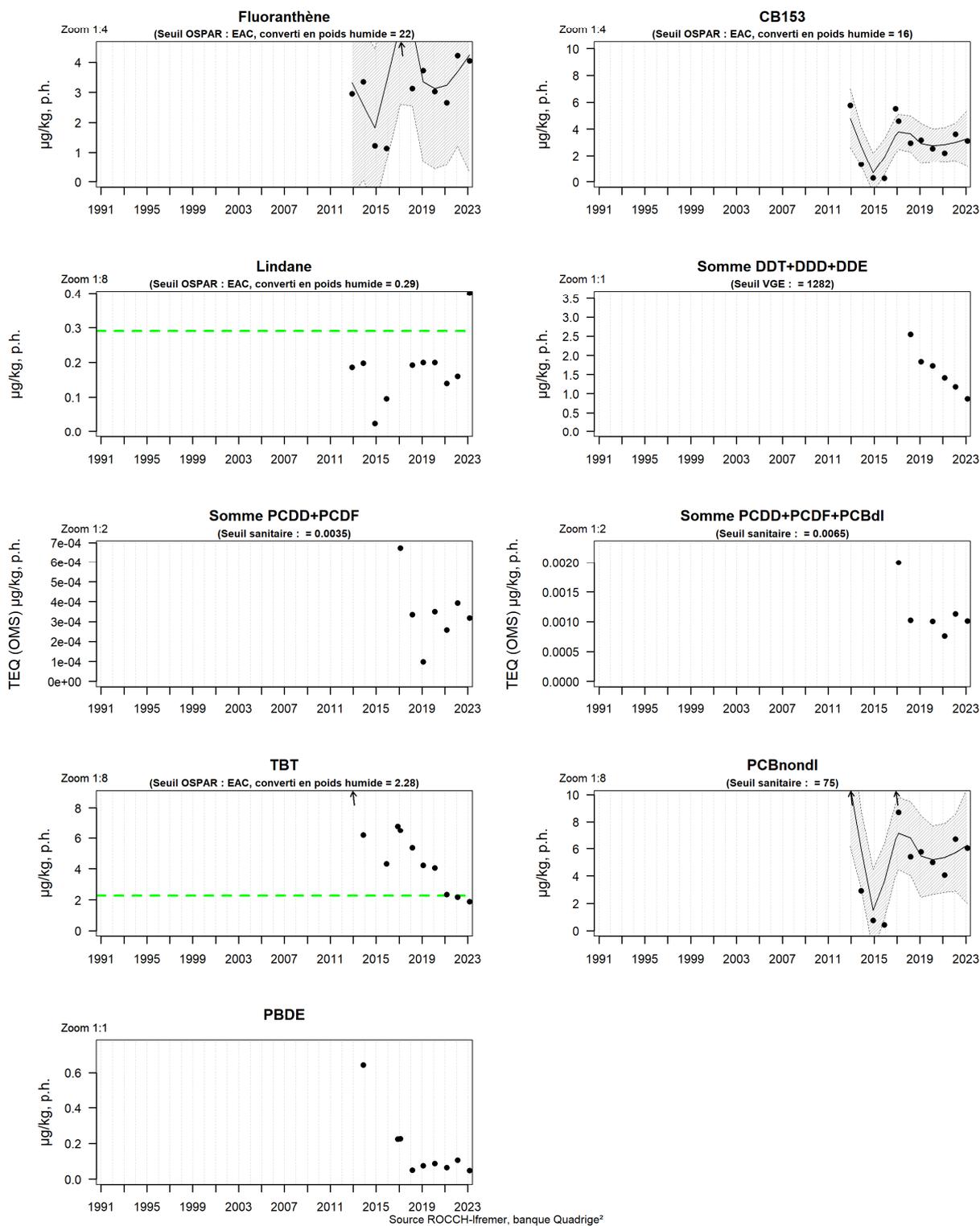
Résultats ROCCH
042-P-006 Baie d'Audierne / Suguensou - Huître creuse

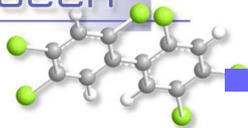


Source ROCCH-Iremer, banque Quadrigé²



Résultats ROCCH
042-P-006 Baie d'Audierne / Suguensou - Huître creuse



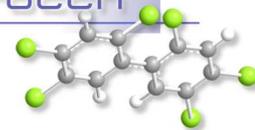


Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
042-P-006	Suguensou	20/02/2023	Huîtres	Pb	0.17
				Cd	0.23
				Hg	0.029
				Cu	16.3
				Zn	234.5
				Ni	0.12
				Ag	0.27

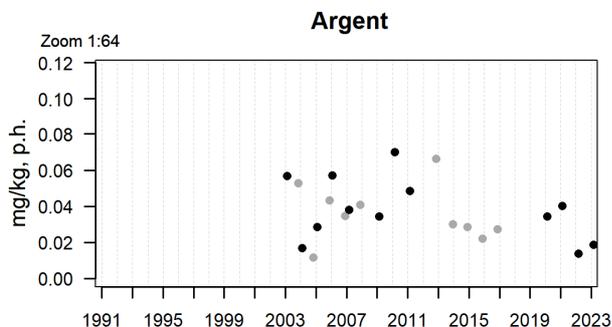
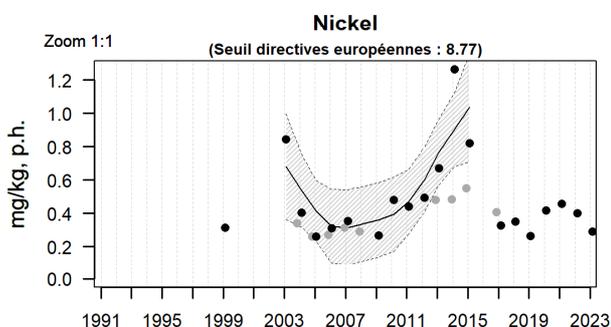
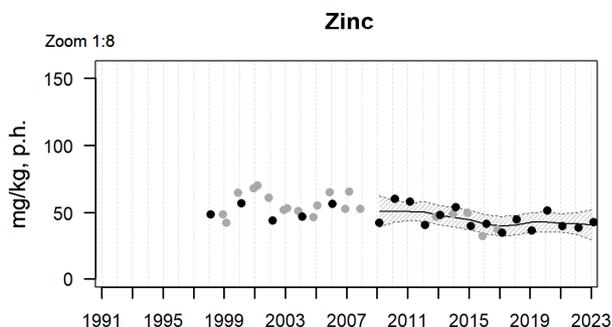
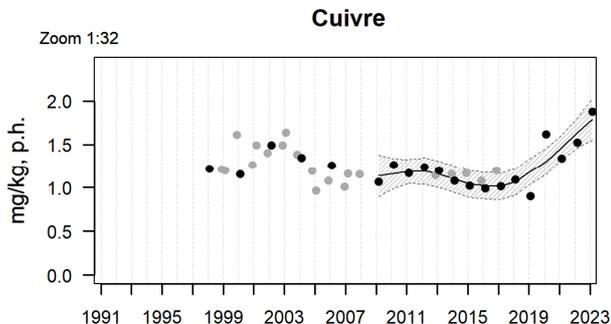
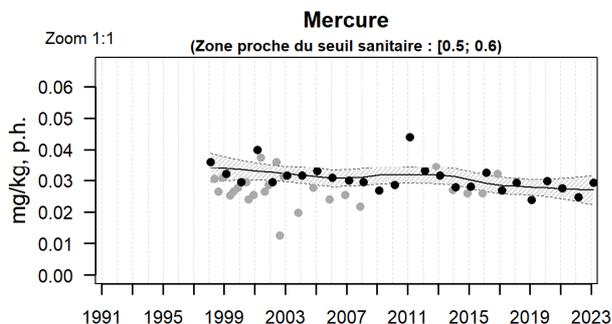
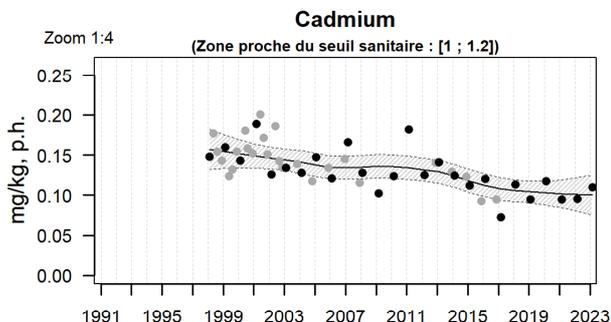
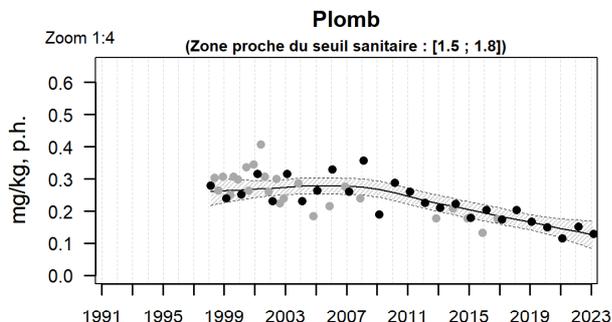
Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
042-P-006	Suguensou	20/02/2023	Huîtres	Fluoranthène	4.05
				CB153	3.11
				Lindane	<0.40
				TBT	1.89

En 2023, les teneurs en métaux sont inférieures aux seuils de sécurité sanitaire.

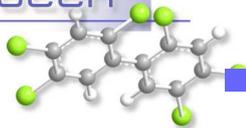
En 2023, et pour la deuxième année consécutive, il est à noter la baisse de la teneur en TBT, qui passe en dessous du seuil (2.28). Toutes les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils sanitaires et aux seuils de la convention OSPAR pour les autres composés organiques. Pour les résultats concernant le lindane, en raison de performances analytiques insuffisantes, les résultats ne peuvent être interprétés ; nous ne pouvons pas conclure à une détérioration de la situation.



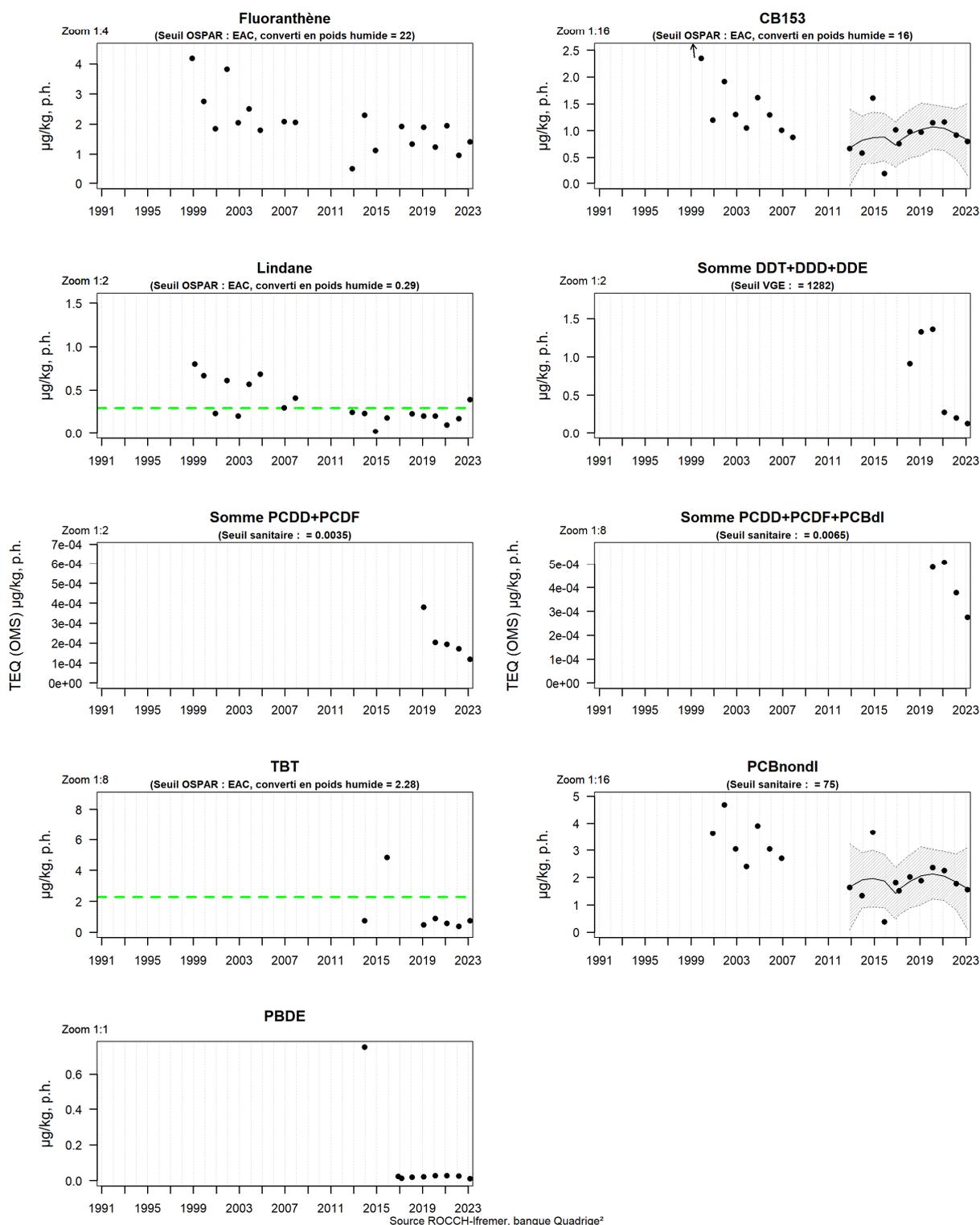
Résultats ROCCH
043-P-014 Concarneau large - Glénan / Pointe de Moustierlin - Moule



Source ROCCH-Iremer, banque Quadrige²



Résultats ROCCH
043-P-014 Concarneau large - Glénan / Pointe de Moustierlin - Moule



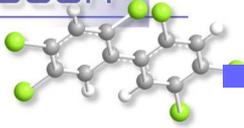


Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
043-P-014	Pointe de Moustierlin	21/02/2023	Moules	Pb	0.13
				Cd	0.11
				Hg	0.029
				Cu	1.88
				Zn	42.8
				Ni	0.29
				Ag	0.019

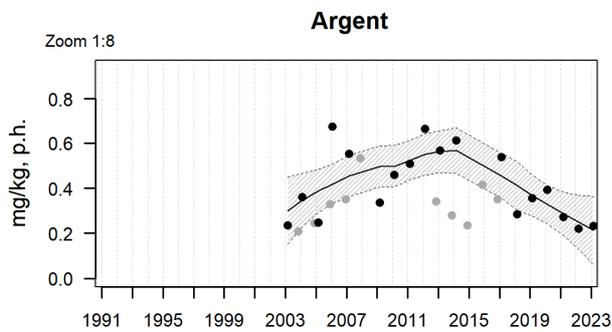
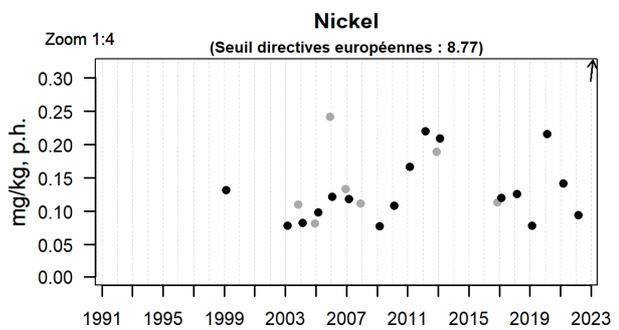
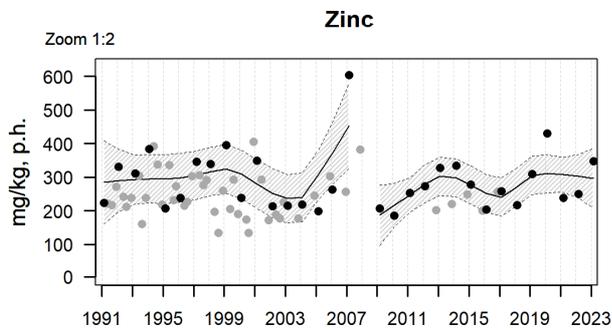
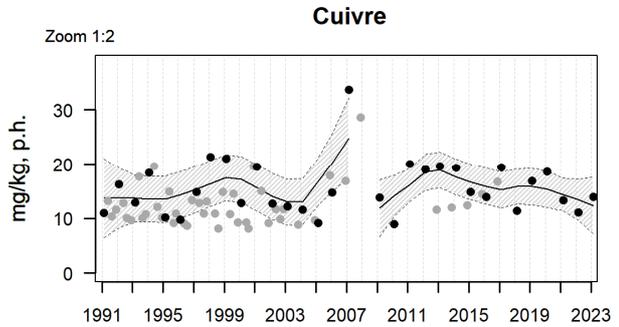
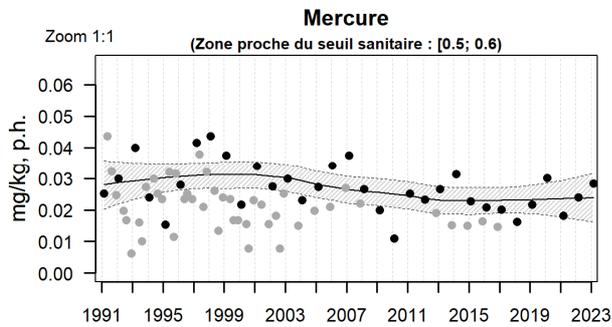
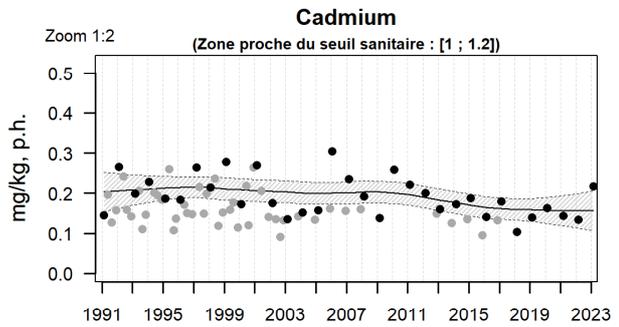
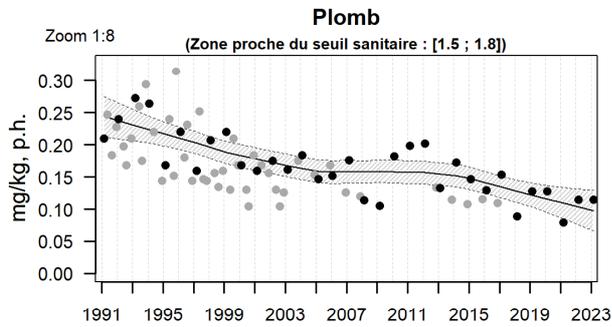
Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
043-P-014	Pointe de Moustierlin	21/02/2023	Moules	Fluoranthène	1.41
				CB153	0.8
				Lindane	<0.39
				TBT	0.74

En 2023, les teneurs en contaminants métalliques dans les moules sont conformes à la réglementation et aux niveaux généralement observés sur le littoral métropolitain.

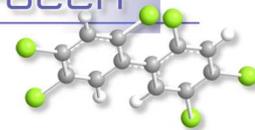
En 2023, les résultats concernant le lindane, en raison de performances analytiques insuffisantes, ne peuvent être interprétés, et nous ne pouvons pas conclure à une détérioration de la situation. Les concentrations des autres composés organiques sont inférieures aux seuils fixés par la convention OSPAR et la réglementation sanitaire des zones d'élevage de coquillages.



Résultats ROCCH
048-P-027 Aven - Belon - Laïta / Riec sur Belon - Huître creuse

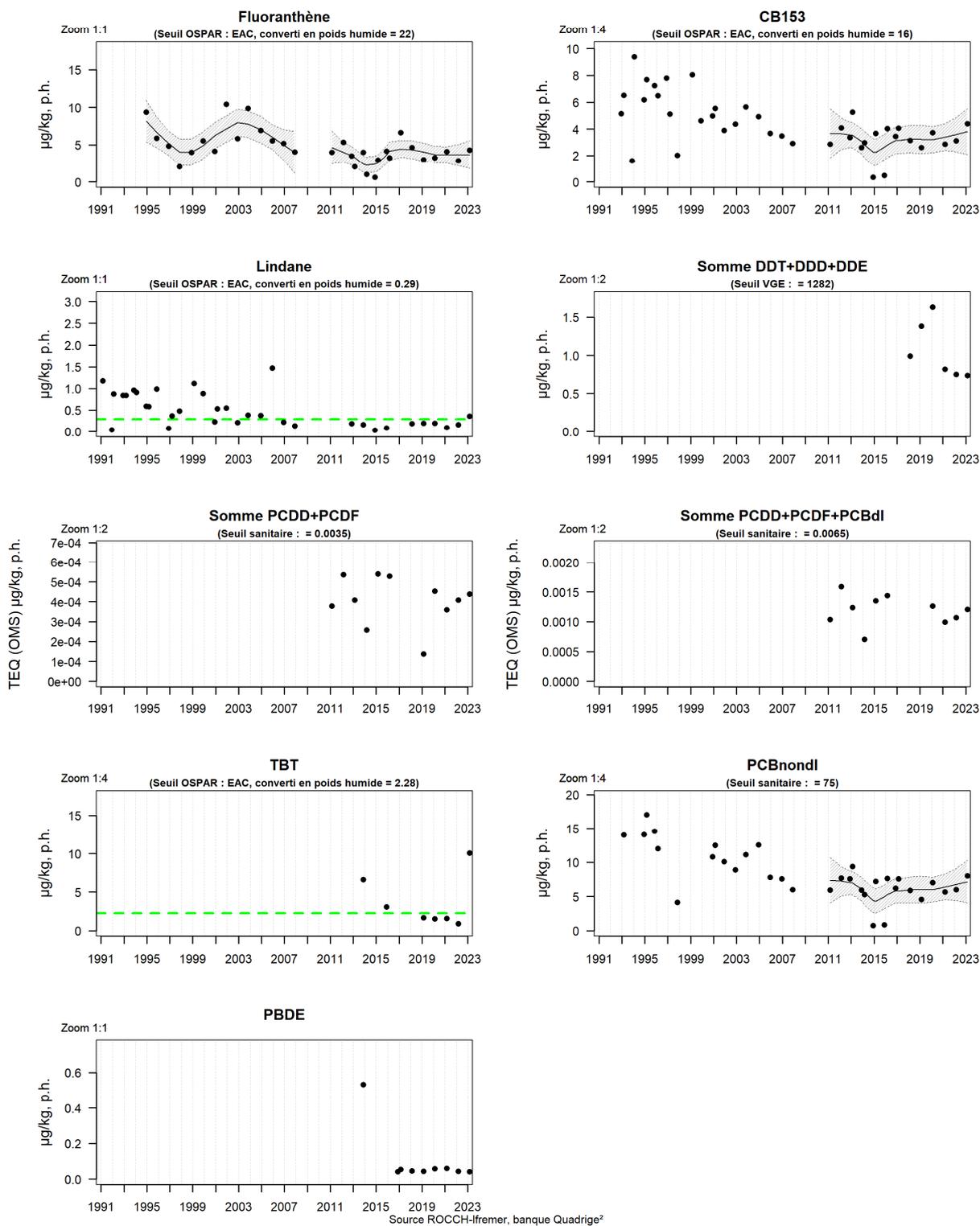


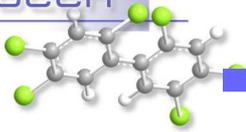
Source ROCCH-Iremer, banque Quadrigé²



Résultats ROCCH

048-P-027 Aven - Belon - Laïta / Riec sur Belon - Huître creuse





Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (mg/kg p.h.)
048-P-027	Riec sur Belon	21/02/2023	Huîtres	Pb	0.11
				Cd	0.22
				Hg	0.028
				Cu	14
				Zn	347.3
				Ni	0.34
				Ag	0.23

Mnémo	Lieu	Date	Taxon	Paramètres	Concentration (µg/kg p.h.)
048-P-027	Riec sur Belon	21/02/2023	Huîtres	Fluoranthène	4.29
				CB153	4.39
				Lindane	<0.36
				TBT	10.1

En 2023, les teneurs en contaminants métalliques dans les moules sont conformes à la réglementation et aux niveaux généralement observés sur le littoral métropolitain.

En 2023, il est à noter la forte hausse de la teneur en TBT, qui passe au-dessus du seuil (2.28). Toutes les autres concentrations mesurées sont inférieures aux seuils sanitaires et aux seuils de la convention OSPAR pour les composés organiques.

8. Réseau d'observations conchyloles

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

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

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

Après deux années consécutives sans que le réseau puisse être réalisées : 1) détection par précaution des lots en 2019 suite à la détection d'un parasite *Haplosporidium* dans l'une des infrastructures

Ifremer, et impossibilité d'accéder au terrain en Mars 2020 suite à la pandémie Covid, le réseau ECOSCOPA a repris en 2021. Pour ce faire, un lot de naissain de type NSI a été déployé simultanément sur l'ensemble des huit sites (et sera conservé en 2022 et 2023 pour obtenir les deux autres classes d'âge) le 3 mars 2021.

Ce lot a été suivi régulièrement (fréquence bi-mensuelle à mensuelle) tout au long de l'année 2021 sur huit sites ateliers nationaux (correspondant aux sites anciennement RESCO et VELYGER). Lors de chaque passage, des dénombrements ainsi que des pesées ont été effectués afin d'évaluer les taux de mortalité et de croissance. Parallèlement à ces suivis, les principaux **descripteurs environnementaux** associés ont été acquis via le déploiement sur chaque site de sondes d'enregistrement haute fréquence permettant l'acquisition des paramètres de température, de salinité et de pression.

Les huit sites constitutifs du réseau ECOSCOPA bénéficient de l'historique acquis depuis 1993 par les anciens réseaux REMORA, RESCO et VELYGER, et se répartissent comme suit :

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

Les sites du réseau ECOSCOPA se répartissent comme suit :

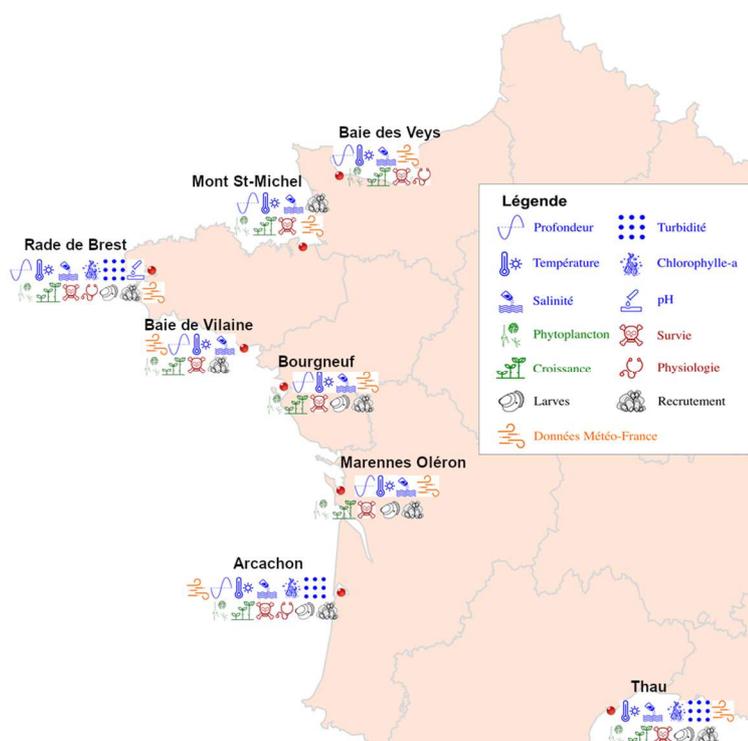


Figure 23 : Implantation nationale des sites du réseau ECOSCOPA

Réseau d'observations conchylicoles

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

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

Les données validées sont bancarisées dans la base de données Quadrige² et mises ainsi à disposition des acteurs et professionnels du littoral, des administrations décentralisées et de la communauté scientifique. De plus, en assurant le suivi de la ressource, ce réseau d'observations conchylicoles complète le suivi opéré par les réseaux de surveillance de l'environnement (REPHY, REMI, ROCCH) via l'acquisition de séries temporelles.

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

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

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

La coordination du réseau en 2018 a été assurée par le laboratoire de Physiologie des Invertébrés (PFOM-LPI) du centre Ifremer de Brest. Le suivi est réalisé par les Laboratoires Environnement Ressources (LER d'Ifremer en fonction de leur zone de compétence géographique, et le laboratoire PFOM-LPI (Centre Bretagne, Argenton) pour le site de Daoulas.

8.2. Documentation des figures

Etant donnée le contexte des deux années précédentes, les graphes présentés dans ce bulletin correspondent aux performances enregistrées uniquement pour :

- le lot de **naissains** NSI (âgé de 6 à 18 mois durant la campagne 2022) produit sur le site expérimental d'Argenton en Août 2020 ;

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

- la **mortalité cumulée**, calculée sur la moyenne des trois poches suivies (en %) ;
- le **gain de poids moyen** (en g), calculé à partir du poids initial du lot de la classe d'âge concernée au début de la campagne 2022 (et donc par la soustraction du poids mesuré pour chaque temps par rapport au poids mesuré initialement) ;

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

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

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

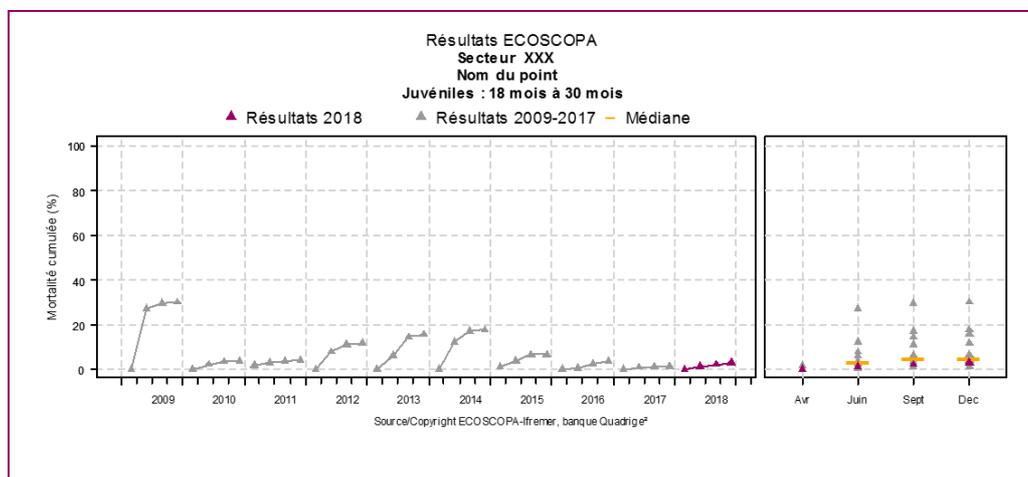


Figure 24 : Modèle de graphe des « Mortalités cumulées » pour le lot « juvéniles »

Réseau d'observations conchylicoles

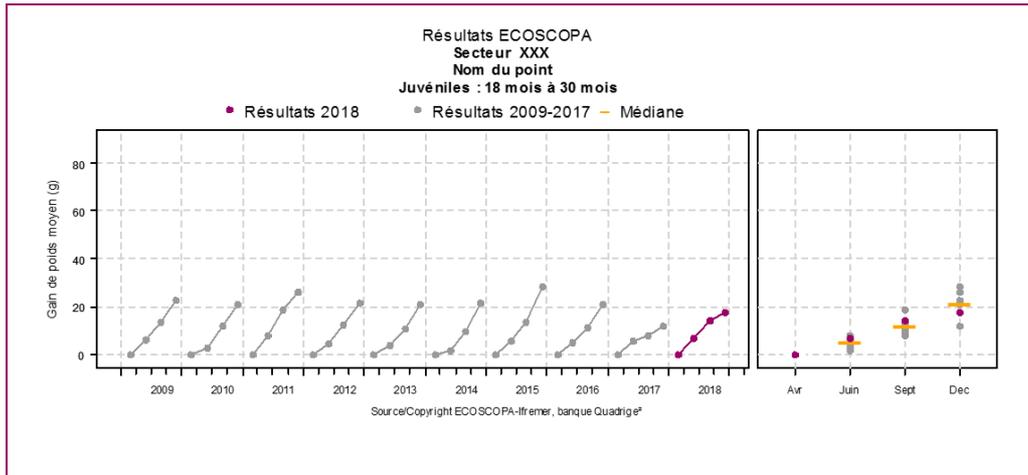
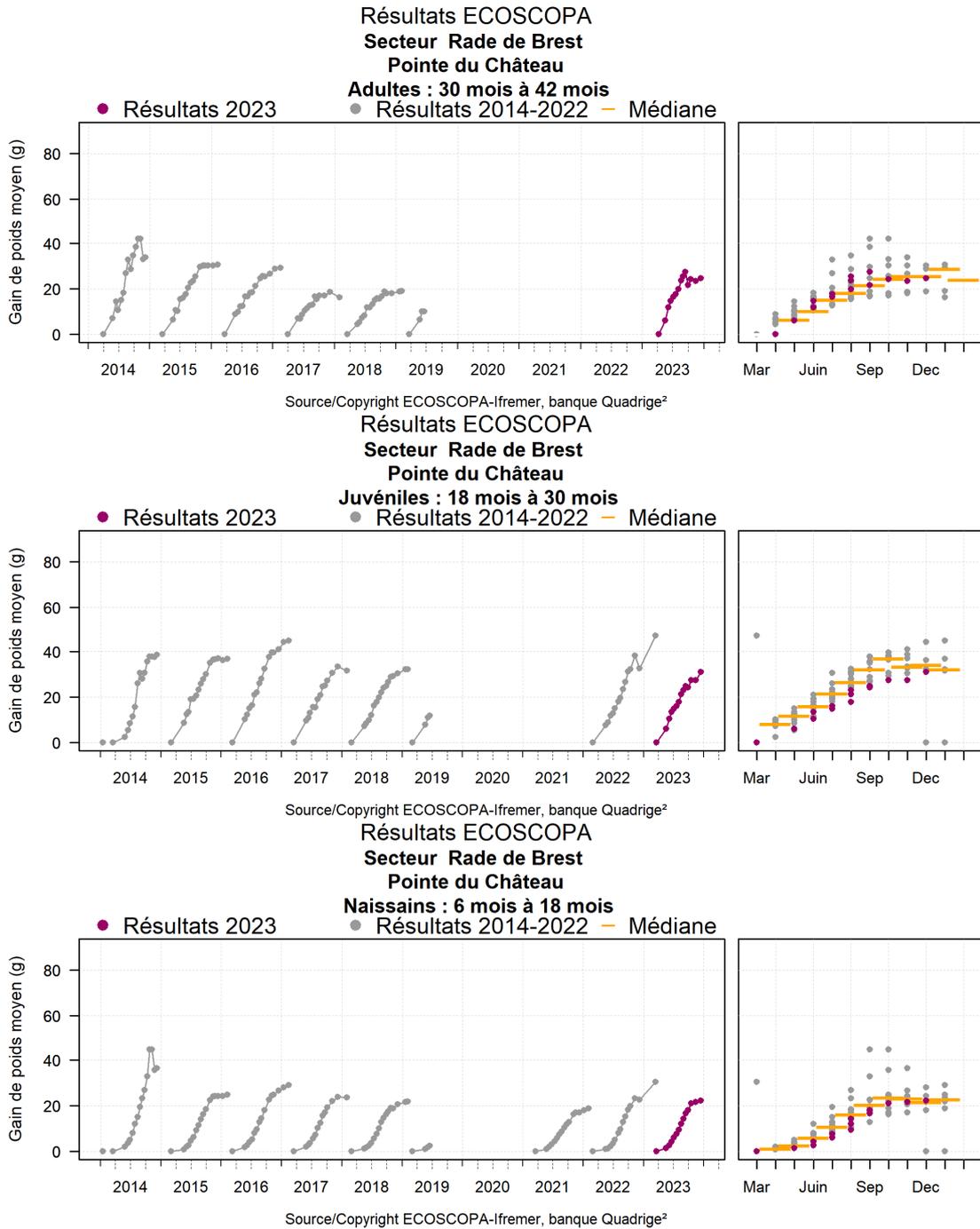


Figure 25 : Modèle de graphe des « Poids moyens » pour le lot « juvéniles »

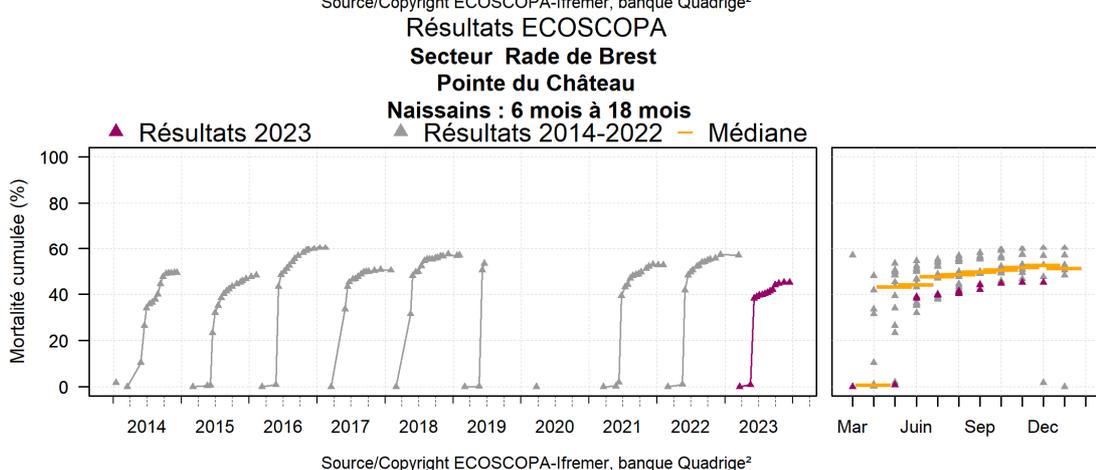
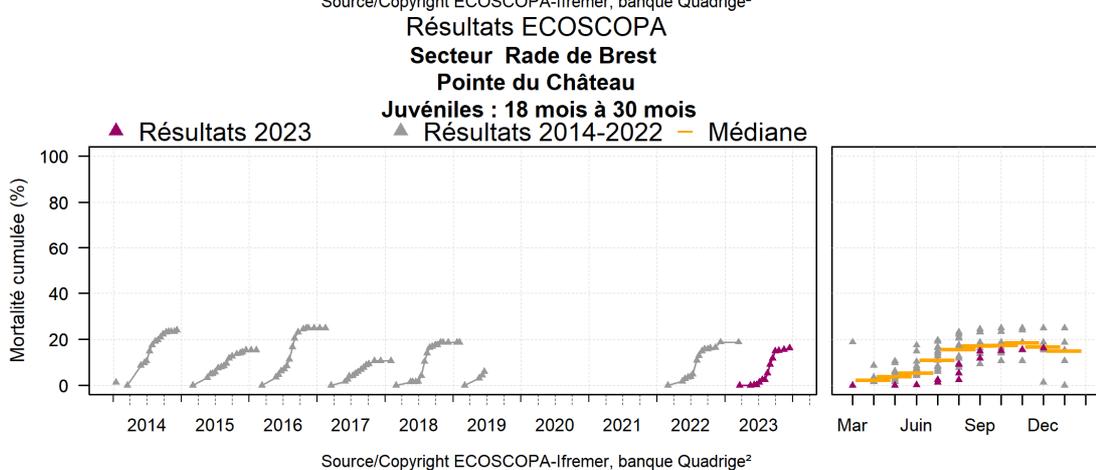
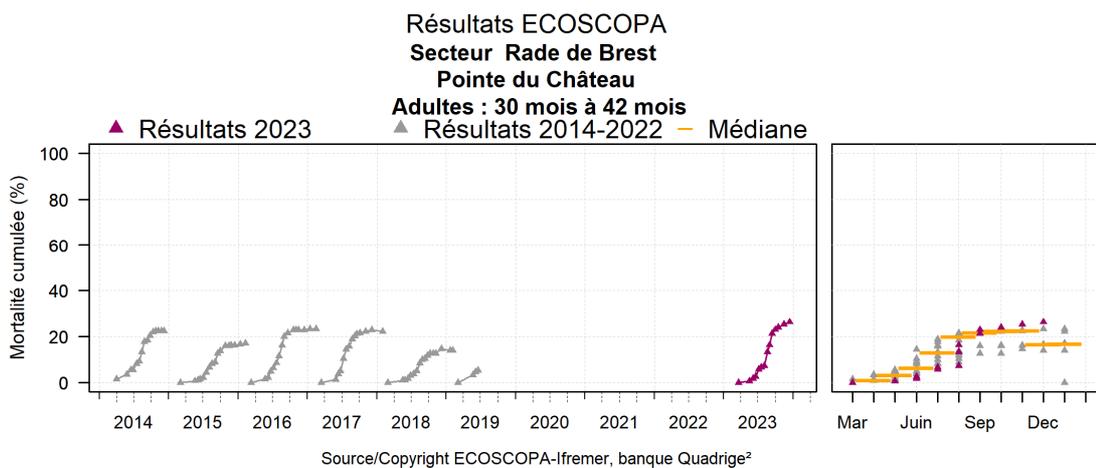
8.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

8.3.1 Croissance



En termes de croissance, l'année 2023 est comparable à 2022, avec de bons rendements de croissance, même si des années avec des taux de croissance bien plus élevés ont déjà pu être observées via ce réseau.

8.3.1. Mortalités



Il n'y a pas d'évolution significative dans les taux de mortalité mesurés, et ce sur l'ensemble des 3 classes d'âge suivies. On observe cependant que les mortalités de naissain ont débuté particulièrement tôt (mai) et se sont stabilisées au cours du mois d'août.

Tableau 1 : Taux de mortalité cumulée (%) pour les 3 classes d'âge suivies lors de la campagne ECOSCOPA 2023

	NSI	18 mois	30 mois
Pointe du Château	45.2	16.3	26.3



9. Surveillance des peuplements benthiques

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

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

Le REBENT-Bretagne était organisé, jusqu'en 2015, selon deux approches :

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

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

9.2. Du « REBENT-Bretagne » à la « DCE-Benthos »

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

Dans son acception actuelle, le REBENT se définit comme la contribution à la surveillance allant au-delà de la réglementation imposée par la DCE⁷. **Pour la surveillance liée à la DCE, il convient donc désormais de parler plutôt du réseau « DCE-Benthos » que du réseau « REBENT », terme réservé à la Bretagne et qui inclut des suivis hors périmètre DCE tel que les suivis de maërl.**

D'une manière générale, au-delà de la DCE, les données issues du REBENT et du réseau DCE-benthos ont alimenté les systèmes de base de données utilisés pour répondre à de multiples obligations réglementaires telles que Natura 2000 et son extension en mer, la définition des aires marines protégées (AMP) et, plus récemment, la DCSMM.

⁷ https://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/elements_de_qualite_ecologique#biolo1



Les zones surveillées

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

La mise en œuvre de la surveillance des masses d'eau littorales s'est étendue, dans le cadre de l'application de la DCE, à l'ensemble des façades maritimes métropolitaines. Ainsi, le réseau de surveillance DCE-Benthos concerne aujourd'hui environ 300 sites marins et estuariens répartis sur le littoral métropolitain, répertoriés sur les atlas interactifs consacrés à chaque bassin hydrographique⁸.

Les paramètres et les fréquences :

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

⁸ https://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin



Surveillance des peuplements benthiques

Tableau 2 : Suivis des habitats benthiques : paramètres, type et périodicité.

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

(*) Pour rappel, l'approche surfactive est définitivement stoppée au sein du REBENT-Bretagne depuis fin 2015. Ce type de suivi perdure toutefois dans le cadre du réseau DCE-benthos (herbiers et suivi des blooms d'algues opportunistes)



Les acteurs

Outre les équipes de l'Ifremer, les réseaux REBENT-Bretagne et DCE-Benthos associent de nombreux partenaires scientifiques et techniques : MNHN (station marine de Concarneau en charge de la coordination du REBENT-Bretagne, station marine de Dinard), universités [Lille I (station marine de Wimereux), Paris VI (stations biologiques de Roscoff et de Banyuls), Bordeaux I (station biologique d'Arcachon), Bretagne Occidentale (Institut Universitaire Européen de la Mer), La Rochelle, Marseille (Institut Méditerranéen d'Océanologie), Liège (Stareso)], CEVA (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues), associations (GEMEL Normandie et Picardie, Cellule du Suivi du Littoral Normand), bureaux d'études (Bio-Littoral, Andromède Océanologie, ...).

Stockage et diffusion des données

Toutes les données sont bancarisées dans la base de données Quadrige² administrée par l'Ifremer.

A l'échelle de la métropole, l'originalité de la surveillance benthique est d'être gérée et mise en œuvre par bassin hydrographique. La diffusion des résultats liés à la DCE se fait donc généralement par bassin (atlas⁹) et/ou par élément de qualité (rapports téléchargeables sur les sites ARCHIMER ou ENVLIT).

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

10. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Le site Ifremer	https://wwz.ifremer.fr/
Le site LERBO	https://coast.ifremer.fr/Laboratoires-Environnement-Ressources/LER-Bretagne-Occidentale-Concarneau
Le site environnement	https://wwz.ifremer.fr/envlit
Le site ECOSCOPA	https://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole
Le site VELYGER	https://wwz.ifremer.fr/velyger
Le site REBENT	http://www.rebent.org/
Le site archimer	https://archimer.ifremer.fr/

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

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

<https://wwz.ifremer.fr/surval>

Les évaluations DCE

<https://wwz.ifremer.fr/envlit/DCE/La-DCE-par-bassin>

Produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

<https://wwz.ifremer.fr/envlit/Outils-de-synthese/Les-contaminants-chimiques-dans-les-huitres-et-les-moules-du-littoral-francais>

Produit de valorisation des données sur le phytoplancton toxique

<https://wwz.ifremer.fr/envlit/Outils-de-synthese/Le-phytoplancton-toxique>

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

Articles (17)

Amouroux Isabelle, Gonzalez Jean-Louis, Guesdon Stephane, Belzunze-Segarra María Jesús, Bersuder Philippe, Bolam Thi, Caetano Miguel, Correia dos Santos Margarida, Larreta Joana, Lebrun Luc, Marras Barbara, Millán Gabet Vanessa, McHugh Brendan, Menchaca Iratxe, Menet-Nedelec Florence, Montero Natalia, Perceval Olivier, Pierre Duplessix Olivier, Regan Fiona, Rodríguez Jose Germán, Rodrigo Sanz Marta, Schintu Marco, White Blánaid, Zhang Hao (2023). **A new approach to using Diffusive Gradient in Thin-films (DGT) labile concentration for Water Framework Directive chemical status assessment: adaptation of Environmental Quality Standard to DGT for cadmium, nickel and lead.** *Environmental Sciences Europe*. 35 (1). 29 (12p.). <https://doi.org/10.1186/s12302-023-00733-4>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00835/94689/>

Amzil Zouher, Derrien Amelie, Terre Terrillon Aouregan, Savar Veronique, Bertin Thomas, Peyrat Marion, Duval Audrey, Lhaute Korian, Arnich Nathalie, Hort Vincent, Nicoals Marina (2023). **Five Years Monitoring the Emergence of Unregulated Toxins in Shellfish in France (EMERGTOX 2018–2022).** *Marine Drugs*. 21 (8). 435 (23p.). <https://doi.org/10.3390/md21080435>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00848/96021/>

Arteaga-Sogamoso Edgar, Rodríguez Francisco, Amato Alberto, Ben-Gigirey Begoña, Fraga Santiago, Mafra Luiz Laurenno, Fernandes Luciano Felício, de Azevedo tibiricá Carlos Eduardo J., Chomérat Nicolas, Nishimura Tomohiro, Homma Chiho, Adachi Masao, Mancera-Pineda José Ernesto (2023). **Morphology and phylogeny of Proocentrum porosum sp. nov. (Dinophyceae): A new benthic toxic dinoflagellate from the Atlantic and Pacific Oceans.** *Harmful Algae*. 121. 102356 (17p.). <https://doi.org/10.1016/j.hal.2022.102356>

Chomérat Nicolas, Saburova Maria, Bilien Gwenaél, Zentz Frédéric, Hoppenrath Mona (2023). **Morphology and molecular phylogeny of a widely distributed but little-known sand-dwelling phototrophic dinoflagellate, Coutea sabulosa gen. & sp. nov. (Dinophyceae, Alveolata).** *Phycologia*. 62 (3). 244-258. <https://doi.org/10.1080/00318884.2023.2188006>

Dupoué Andreaz, Ferraz Mello Trevisan Danielle, Trevisan Rafael, Dubreuil Christine, Queau Isabelle, Petton Sébastien, Huvet Arnaud, Guével Blandine, Com Emmanuelle, Pernet Fabrice, Salin Karine, Fleury Elodie, Corporeau Charlotte (2023). **Intertidal limits shape covariation between metabolic plasticity, oxidative stress and telomere dynamics in Pacific oyster (Crassostrea gigas).** *Marine Environmental Research*. 191. 106149 (11p.). <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2023.106149>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00849/96136/>

Gurdebeke Pieter R., Mertens Kenneth, Rajter Lubomir, Meyvisch Pjotr, Potvin Eric, Yang Eun Jin, André Coralie, Pospelova Vera, Louwye Stephen (2023). **The ciliophoran affinity of Radiosperma textum, and its relation to other marine ciliate cysts.** *Marine Micropaleontology*. 178. 102185 (18p.). <https://doi.org/10.1016/j.marmicro.2022.102185>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00807/91879/>

Kim Hyun Jung, Li Zhun, Gu Haifeng, Mertens Kenneth, Yeon Youn Joo, Yoon Kwak Kyeong, Oh Seok-Jin, Shin Kyoungsoon, Yoo Yeong Du, Lee Wonchoel, Shin Hyeon Ho (2023). **Gonyaulax geomunensis sp. nov. and two allied species (Gonyaulacales, Dinophyceae) from Korean coastal waters and East China Sea: morphology, phylogeny and growth response to changes in temperature and salinity.** *Phycologia*. 62 (1). 48-67. <https://doi.org/10.1080/00318884.2022.2140548>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00813/92502/>

Krakhmalnyi ALEKSANDR F., Krakhmalnyi MAXIM A., Terenko Galyna, Goncharenko IGOR V. (2023). **Dominant Species Of The Genus Protoperidinium Bergh (Peridinales: Protoperidiniaceae) In The Black Sea.** *Zootaxa*. 5339 (5). 427-448. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5339.5.2>

Li Zhen, Pospelova Vera, Mertens Kenneth, Liu Lejun, Wu Yongsheng, Li Chao, Gu Haifeng (2023). **Evaluation of organic-walled dinoflagellate cyst distributions in coastal surface sediments of the China seas in relation with hydrographic conditions for paleoceanographic reconstruction.** *Quaternary International*. 661. 60-75. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.03.007>

Mertens Kenneth, Morquecho Lourdes, Carbonell-Moore Consuelo, Meyvisch Pjotr, Gu Haifeng, Bilien Gwenael, Duval Audrey, Derrien Amelie, Pospelova Vera, Śliwińska Kasia K., Gárate-Lizárraga Ismael, Pérez-Cruz Beatriz (2023). **Pentaplagodinium lapazense sp. nov. from Central and Southern Gulf of California, a new non-toxic gonyaulacalean resembling Protoceratium reticulatum.** *Marine Micropaleontology*. 178. 102187 (22p.). <https://doi.org/10.1016/j.marmicro.2022.102187>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00808/91997/>

Mertens Kenneth, Retho Michael, Manach Soazig, Zoffoli Maria Laura, Doner Anne, Schapira Mathilde, Bilien Gwenael, Séchet Veronique, Lacour Thomas, Robert Elise, Duval Audrey, Terre Terrillon Aouregan, Derrien Amelie, Gernez Pierre (2023). **An unprecedented bloom of Lingulodinium polyedra on the French Atlantic coast during summer 2021.** *Harmful Algae*. 125. 102426 (19p.). <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102426>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00829/94095/>

Mertens Kenneth, Carbonell-Moore M. Consuelo (2023). **Reply to: Comments on Mertens et al. (2022): the taxonomic identity of Micracanthodinium setiferum (Lohmann) Deflandre (Dinophyceae incertae sedis) remains elusive, and its epitypification is not achieved.** *Palynology*. 47 (1). 2148304 (4p.). <https://doi.org/10.1080/01916122.2022.2148304>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00806/91757/>

Mertens Kenneth, Carbonell-Moore M. Consuelo, Chomérat Nicolas, Bilien Gwenael, Boulben Sylviane, Guillou Laure, Romac Sarah, Probert Ian, Ishikawa Akira, Nézan Elisabeth (2023). **Morpho-molecular analysis of podolampadacean dinoflagellates (Dinophyceae), with the description of two new genera.** *Phycologia*. 62 (2). 117-135. <https://doi.org/10.1080/00318884.2022.2158281>

Meyvisch Pjotr, Mertens Kenneth, Gurdebeke Pieter Roger, Sandt Christophe, Pospelova Vera, Vrielinck Henk, Borondics Ferenc, Louwey Stephen (2023). **Does dinocyst wall composition really reflect trophic affinity? New evidence from ATR micro-FTIR spectroscopy measurements.** *Journal Of Phycology*. 59 (5). 1064-1084. <https://doi.org/10.1111/jpy.13382>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00851/96259/>

Nguyen-ngoc Lam, Larsen Jacob, Doan-nhu Hai, Nguyen Xuan-Vy, Chomérat Nicolas, Lundholm Nina, Phan-tan Luom, Dao Ha Viet, Nguyen Ngoc-Lan, Nguyen Huy-Hoang, Van chu Thuoc (2023). **Gambierdiscus (Gonyaulacales, Dinophyceae) diversity in Vietnamese waters with description of G. vietnamensis sp. nov.** *Journal Of Phycology*. 59 (3). 496-517. <https://doi.org/10.1111/jpy.13326>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00824/93604/>

Roux Pauline, Schapira Mathilde, Mertens Kenneth, Andre Coralie, Terre Terrillon Aouregan, Schmitt Anne, Manach Soazig, Collin Karine, Serghine Joelle, Noel Cyril, Siano Raffaele (2023). **When phytoplankton do not bloom: the case of the dinoflagellate Lepidodinium chlorophorum in southern Brittany (France) assessed by environmental DNA.** *Progress In Oceanography*. 212. 102999 (15p.). <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2023.102999>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00822/93374/>

Telesiński Maciej M., Pospelova Vera, Mertens Kenneth, Kucharska Małgorzata, Zajączkowski Marek (2023). **Dinoflagellate cysts and benthic foraminifera from surface sediments of Svalbard fjords and shelves as paleoenvironmental indicators.** *Oceanologia*. 65 (4). 571-594. <https://doi.org/10.1016/j.oceano.2023.06.007>, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00844/95643/>

Rapport d'activités (1)

Piquet Jean-Come, Demeule Carole, Terre Terrillon Aouregan, Derrien Amelie, Duval Audrey, Doner Anne, Lebrun Luc, Boulben Sylviane, Lassudrie Malwenn, Mertens Kenneth, Chomerat Nicolas, Bilien Gwenael (2023). **Rapport d'activité 2022. Laboratoire Environnement Ressources de Bretagne Occidentale.** <https://archimer.ifremer.fr/doc/00846/95813/>

Posters (1)

Plessis Loic, Gorse Leana, Lhaute Korian, Paradis Margaux, Pinilla Miriam, Hervé Fabienne, Mertens Kenneth, Derrien Amelie, Terre Terrillon Aouregan, Chomerat Nicolas, Bilien Gwenael, Henras Anthony, Reveillon Damien, Bredif Stephanie, Brehmer Patrice, Meunier Etienne, Hess Philipp (2023). **Portimine from *Vulcanodinium rugosum* induces severe pyroptosis in primary skin cells through ribotoxic stress response (RSR).** ICHA 2023 - 20th International Conference on Harmful Algae. November 5-10, 2023, Hiroshima, Japan.

Rapports (6)

Ifremer, ODE/VIGIES (2023). **Journées REPHY 2022. Nantes, 1er et 2 décembre 2022. Compilation des interventions et résumés.** Ref. ODE/VIGIES/23-08. Ifremer. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00838/94981/>

Abadie Eric, Serais Ophelie, Rolland Jean-Luc, Amzil Zouher, Hubert Clarisse, Hervé Fabienne, Rovillon Georges-Augustin, Derrien Amelie, Terre Terrillon Aouregan, Mertens Kenneth, Bilien Gwenael, Chomerat Nicolas, Felix Christine, Laabir Mohamed, Masseret Estelle (2023). **Etude de la contamination par les phycotoxines (PST et lipophiles dont DST) des huîtres creuses et des moules de la lagune de Thau – Dynamique temporelle et spatiale de cette contamination dans l'optique d'une gestion sectorisée de la lagune (SECTOX).** Ref. Rapport final du Projet SECTOX. . Ifremer/ODE/UL/LERLR 21.24- MARBEC. Ifremer. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00839/95061/>

Boulben Sylviane, Demeule Carole, Lebrun Luc, Terre Terrillon Aouregan (2023). **Évaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département du Finistère. Période 2020-2022.** Ref. Ifremer/RST/ODE/LITTORAL/LER-BO-23-001. Ifremer. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00831/94261/>

Curd Amelia, Droual Gabin, Le Moigne Morgan (2023). **CLEANATLANTIC. Investigation of seafloor litter for the presence of Non-Indigenous Species during French annual fisheries surveys in the North Sea, English Channel, Celtic Sea and Bay of Biscay 2021-2022.** Ref. WP 5.5: Evaluation of marine litter as transport facilitator. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00887/99879/>

Hernandez Farinas Tania, Antajan Elvire, Chouquet Bastien, M'zari Lotfi, Rollet Claire, Ropert Michel, Schlaich Ivan (2023). **Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Paluel : Année 2022.** Ref. RST ODE/UL/LERN/23-02. Conv. EDF C4493C0850. 225 p.. Ifremer.

M'zari Lotfi, Ropert Michel, Antajan Elvire, Hernandez Farinas Tania, Loots Christophe, Caboche Josselin, Rollet Claire, Foveau Aurélie, Schlaich Ivan (2023). **Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Flamanville : Année 2022**. Ref. RST ODE/UL/LER/N/23-01. Conv. EDF C3499C0490. 210 p.. Ifremer.

Résumés de colloques (6)

Garry Pascal, Le Guyader Soizick, Veron Antoine, Piquet Jean-Come, Rocq Sophie, Parnaudeau Sylvain, Hubert Françoise, Ollivier Joanna, Wacrenier Candice, Gauffriau Mathias, Gabellec Raoul, Bouget Jean-François, Allenou Jean-Pierre, Stavrakakis Christophe, François Virginie, Papin Mathias, Moulin Philippe, Monnot Mathias, Cordier Clémence, Arrignon Sandy (2023). **Applications Innovantes pour prévenir la contamination des huîtres par les NORovirus. Projet FEAMP APINOV**. Conseil de Filière Coquillages. 27 et 28 mars 2023, Centre Ifremer Nantes.

Gourmelon Michele (2023). **Microbiomes côtiers dans les écosystèmes estuariens en France : le réseau d'ADN/ARN environnemental. ROME**. MICROBES 2023 - 18e Congrès National de la SFM (Société Française de Microbiologie) « Un monde à explorer ». 4-6 octobre 2023, Rennes.

Gourmelon Michele (2023). **Microbiomes dans les écosystèmes estuariens en France : ROME, le réseau d'ADN/ARN environnemental**. Journées du réseau O-ADN environnemental. 29-30 Novembre 2023, Cestas.

Siano Raffaele, Arzul Isabelle, Gourmelon Michele, Le Guyader Soizick, Durand Patrick, Serghine Joelle, Parnaudeau Sylvain, Quere Julien, Schmitt Sophie, Françoise Sylvaine, Mary Charlotte, Hernandez Farinas Tania, Terre Terrillon Aouregan, Lebrun Luc, Chomerat Nicolas, Seugnet Jean-Luc, Pepin Jean-François, Felix Christine, Serais Ophélie, Gobet Angélique, Chevalier Mathieu, Chevignon Germain, Lecadet Cyrielle, Morga Benjamin, Piquet Jean-Come, Lemoine Maud, Leroi Laura, Noel Cyril (2023). **Coastal microbiomes in estuarine ecosystems of France: the eDNA network ROME**. ASLO - Aquatic Sciences Meeting 2023 "Resilience and Recovery in Aquatic Systems". 4-9 June 2023, Palma de Mallorca, Spain.

Siano Raffaele, Arzul Isabelle, Gourmelon Michele, Le Guyader Soizick, Durand Patrick, Serghine Joelle, Parnaudeau Sylvain, Quere Julien, Schmitt Sophie, Françoise Sylvaine, Mary Charlotte, Hernandez Farinas Tania, Terre Terrillon Aouregan, Lebrun Luc, Chomerat Nicolas, Seugnet Jean-Luc, Pepin Jean-François, Felix Christine, Serais Ophélie, Gobet Angélique, Chevalier Mathieu, Chevignon Germain, Lecadet Cyrielle, Morga Benjamin, Piquet Jean-Come, Lemoine Maud, Leroi Laura, Noel Cyril (2023). **Coastal microbiomes in riverine ecosystems of the French coastline: the ROME project**. ISEEMPD 2022 - International Symposium on Ecology and Evolution of Marine Parasites and Diseases. 15-18 November 2022.

Siano Raffaele, Arzul Isabelle, Gourmelon Michele, Le Guyader Soizick, Durand Patrick, The Rome Consortium (2023). **Coastal microbiomes in estuarine ecosystems of France: the eDNA network ROME**. ASC 2023 - ICES Annual Science Conference 2023. 11-14 September 2023 Bilbao, Spain.

Expertises (6)

Chomerat Nicolas, Mertens Kenneth, Doner Anne, Duval Audrey, Terre Terrillon Aouregan, Boulben Sylviane, Piquet Jean-Come (2023). **Compte rendu d'expertise des échantillons prélevés au Rocher des victimes (Penmarc'h), les 17 et 18 février 2023**. Préfecture du Finistère. Ref. Ifremer-ODE/UL/LERBO/Expertise 23-007. 3p.

Cuif Marion (Coord.), Amouroux Isabelle, Bruneau Audrey, Deborde Jonathan, Devreker David, Herlory Olivier, Grouhel Anne, Hernandez Farinas Tania, Menet Florence, Mertens Kenneth, Carlier Antoine, Robert Alexandre, Bertignac Michel, Doray Mathieu, Fabri-Ruiz Salome, Fifas Spyros, Rouyer Tristan, Vaz Sandrine, Vogel Camille (2023). **Observations de l'Ifremer sur le projet de cahier des charges pour la réalisation de l'état initial de l'environnement des zones de projets éoliens en mer qui seront identifiées à l'issue du débat public.** Ministère de la transition énergétique, Direction Générale de l'Energie et du Climat,. Ref. PDG/APP-2023.12. 19p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00877/98851/>

Cuif Marion (Coord.), Herlory Olivier, Fabri Marie-Claire, Certain Gregoire, Hattab Tarek, Rouyer Tristan, Mertens Kenneth (2023). **Observations de l'Ifremer sur les protocoles proposés pour la réalisation de l'état initial de l'environnement des zones 1 & 2 de projet de parcs éoliens en mer en Méditerranée (AO6).** Ministère de la transition énergétique, Direction Générale de l'Energie et du Climat. Ref. PDG/APP-2023.07. 17p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00877/98849/>

Cuif Marion (Coord.), Bernard Guillaume, Le Fur Ines, Bertignac Michel, Laurans Martial, Bruneau Audrey, Deborde Jonathan, Mertens Kenneth (2023). **Observations de l'Ifremer sur les protocoles proposés pour la réalisation de l'état initial de l'environnement de la zone de projet de parc éolien en mer en Sud Atlantique (AO7).** Ministère de la transition énergétique, Direction Générale de l'Energie et du Climat. Ref. PDG/APP-2023.07b. 17p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00877/98850/>

Mertens Kenneth, Piquet Jean-Come (2023). **Réponse de l'Ifremer à la demande d'expertise de SETEC sur l'analyse de kystes de microalgues dans le port de Dinard.** SETEC, La Forêt Fouesnant. Ref. Ifremer-ODE/UL/LER-BO/2023-086 - Votre mail du 22/06/23. 8p., 2p.

Serais Ophelie, Abadie Eric, Lemoine Maud, Gueguen Yannick, Neaud-Masson Nadine, Ruysen Maria (2023). **Expertise pour la réévaluation de la stratégie de surveillance REPHYTOX de la lagune de Thau sur la base des résultats du projet SECTOX et du REPHYTOX.** DDPP 34 - Direction de la protection des Populations de l'Hérault, Unité territoriale de Sète, Montpellier. Ref. Expertise Ifremer n°03-003 - courriels du 8 février 2022 et du 14 février 2022. 17p. <https://doi.org/10.13155/97982>

Autre documentation

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

11. Glossaire

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

Benthique

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

Bloom ou « poussée phytoplanctonique »

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

Conchyliculture

Elevage des coquillages.

DCE

Directive Cadre sur l'Eau

DCSMM

Directive Cadre Stratégie Milieu Marin

Ecosystème

Ensemble des êtres vivants (Biocénose), des éléments non vivants et des conditions climatiques et géologiques (Biotoques) 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.

Phycotoxines

Substances toxiques sécrétées par certaines espèces de phytoplancton.

Subtidale

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

Taxon

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

12. ANNEXE 1 : Equipe du LER

Equipe LER-BO

3 chercheurs, 5 Ingénieurs, 4 techniciens et 1 assistante de direction

