

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2013

Départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme



Le phare de Boulogne sur Mer vue de la rade, lors d'une campagne de prélèvements REPHY / SRN (Photo : C. Blondel, LERBL)

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2013

Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne-sur-Mer

Départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme

Centre Ifremer Manche Mer du Nord

150 quai Gambetta

B.P. 699

62321 Boulogne-sur-Mer

Tél : 03.21.99.56.00

Fax : 03.21.99.56.01

Mail : littoral.lerbl@ifremer.fr

Avant-propos.....	7
1. Résumé et faits marquants.....	9
2. Présentation des réseaux de surveillance.....	11
3. Localisation et description des points de surveillance.....	12
4. Contextes météorologiques et hydrologiques	19
4.1. Surveillance des nutriments	19
4.2. Station de mesures automatisées à haute fréquence MAREL Carnot	20
5. Réseau de contrôle microbiologique	23
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	23
5.2. Documentation des figures	25
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	26
6. Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines	37
6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	37
6.2. Documentation des figures	39
6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	42
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	55
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	55
7.2. Documentation des figures	57
7.3. Surveillance sanitaire	58
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	59
8. Directives européennes et classement sanitaire.....	65
8.1. Directive Cadre sur l'Eau	65
8.2. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin.....	66
8.3. Classement administratif des zones de productions conchylicoles	68
9. Pour en savoir plus.....	69
10. Glossaire	71
11. ANNEXE 1 : L'équipe du LER BL	73
12. ANNEXE 2 : Correspondance entre le libellé court affiché sur les graphes du réseau de surveillance REPHY et le libellé courant du taxon	75

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 2013.
Départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme - Résultats acquis jusqu'en 2013.
Ifremer/ODE/LITTORAL/LER-BL/14.03/Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne-sur-Mer, 75 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, A. Lefebvre
par Blondel C., Cordier R., Duquesne V., Hébert P., Lefebvre A., Vérin F.,
à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer ODE/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs(trices) de réseaux nationaux.

Avant-propos

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

- 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 ;
- servir des besoins institutionnels en fournissant aux pouvoirs publics des informations répondant aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), des conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) et de la réglementation sanitaire relative à la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles.

Le dispositif comprend : le réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) qui porte aussi sur l'hydrologie et les nutriments, le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH), le réseau de contrôle microbiologique (REMI) et le réseau de surveillance benthique (REBENT).

Excepté le réseau REBENT, ces réseaux sont mis en œuvre par les Laboratoires Environnement Ressources (LER) qui opèrent également des observatoires de la ressource : l'observatoire national conchylicole (RESCO), qui remplace depuis 2009 le réseau REMORA (réseau mollusques des ressources aquacoles) et qui évalue la survie, la croissance et la qualité des huîtres creuses élevées sur les trois façades maritimes françaises ; et le réseau de pathologie des mollusques (REPAMO).

Pour approfondir les connaissances sur certaines zones particulières et enrichir le diagnostic de la qualité du milieu, plusieurs Laboratoires Environnement Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux régionaux : sur la côte d'Opale (SRN), sur le littoral normand (RHLN), dans le bassin d'Arcachon (ARCHYD) ainsi que dans les étangs languedociens et corses (RSL).

Les prélèvements et les analyses sont effectués sous démarche qualité. Les analyses destinées à la surveillance sanitaire des coquillages sont réalisées par des laboratoires agréés. Les données obtenues sont validées et saisies par les laboratoires. Elles intègrent la base de données Quadrige² qui héberge 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 les réseaux pour les différentes régions côtières. Des représentations graphiques homogènes pour tout le littoral français, assorties de commentaires, donnent des indications sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés.

Les stations d'observation et de surveillance figurant sur les cartes et les tableaux de ces bulletins régionaux s'inscrivent dans un schéma national. Une synthèse des résultats portant sur l'ensemble des côtes françaises métropolitaines complète les bulletins des différentes régions. Ces documents sont téléchargeables sur le site Internet de l'Ifremer :

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

Les Laboratoires Environnement 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.

Jean-François Cadiou

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants

Ce document constitue une synthèse régionale des principaux résultats acquis par le Laboratoire Environnement & Ressources (LER) du centre Ifremer de Boulogne-sur-Mer. Ces résultats concernent les réseaux mis en œuvre à l'échelle nationale : le REMI (microbiologie), le REPHY (phytoplancton & phycotoxines) et le ROCCH (contaminants chimiques). Les particularités environnementales régionales peuvent mener au déploiement d'autres réseaux ou d'autres études dont les résultats font l'objet d'une valorisation spécifique (exemples des réseaux SRN, IGA et MAREL Carnot). L'amélioration des connaissances passe également par la mise en œuvre d'études et de recherches dont les contenus sont consultables via le site du laboratoire :

<http://wwz.ifremer.fr/manchemerdunord/Environnement/LER-Boulogne-sur-Mer>



Suivi microbiologique

Le réseau de contrôle microbiologique (**REMI**) permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages (moules et coques) et de détecter les épisodes de contamination. En 2013, 19 points ont été échantillonnés. Le nombre d'alertes pour dépassement des seuils réglementaires est stable (7) et, dans la majorité des cas, il n'y a pas de maintien d'un niveau de contamination élevée au-delà de quelques jours. Les points « Pointes aux oies », « Parc 10N », « Fort de l'Heurt » et « Pointe de Saint Quentin » présentent une tendance statistiquement significative à la dégradation de la qualité microbiologique sur la période 2004-2013. Aucun point ne présente de tendance significative à l'amélioration de la qualité microbiologique sur la même période.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

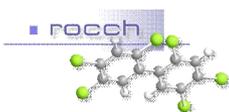
Le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (**REPHY**) permet l'acquisition de connaissances sur la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton, ainsi que la détection et le suivi des espèces phytoplanctoniques potentiellement productrices de toxines nuisibles. En 2013, le schéma d'évolution saisonnière classique des populations phytoplanctoniques a été observé, avec des abondances maximales au moment du printemps puis une diminution en période hivernale. La communauté phytoplanctonique est généralement dominée par les *Bacillariophyta* (ex-diatomées) sauf lors de la prolifération de la prymnésiophycée *Phaeocystis globosa* qui peut alors représenter plus de 90 % de la population phytoplanctonique.

Les concentrations cellulaires de la prymnésiophycée *Phaeocystis globosa*, responsable de la formation d'une mousse nauséabonde et classifiée comme HAB-HB (Harmful Algal Bloom-High Biomass ; Algues nuisibles à forte biomasse), étaient importantes en 2013 surtout sur le site de la Baie de Somme (maximum de plus de 9 millions de cellules par litre lors du second trimestre).

Par ailleurs, le genre *Dinophysis*, potentiellement responsable de la production de toxines lipophiles, n'a pas été observé en 2013. Le genre *Alexandrium*, potentiellement responsable de la toxicité type PSP, a été observé sur tous les sites, mais à de faibles concentrations, toujours inférieures au seuil d'alerte. Le groupe des *Pseudo-nitzschia*, potentiellement responsable de la toxicité type ASP, n'a été

observé qu'en baie de Somme (950 000 cellules par litre donc au-dessus du seuil d'alerte). Ceci a conduit au déclenchement de la procédure d'alerte ; les analyses dans les coquillages se sont toutes révélées négatives.

La présence de toxines ASP a été détectée sur les gisements de coquilles St Jacques de la Manche-Est mais les concentrations sont toujours restées inférieures au seuil réglementaire.



Suivi des contaminants chimiques

Le réseau de surveillance de la contamination chimique (**ROCCH**) concerne les trois métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire, cadmium (Cd), mercure (Hg) et plomb (Pb). Quatre points de suivi des niveaux de contamination des moules sont échantillonnés une fois par an sur le littoral du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme. Les concentrations dans les coquillages pour ces trois métaux sont largement inférieures aux seuils réglementaires. A l'exception du mercure pour le point « Ambleteuse », les médianes des concentrations en cadmium, mercure et plomb sur la période 2009-2013 sont inférieures aux médianes nationales calculées sur la même période.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne-sur-Mer opère, sur le littoral des départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme, 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 2013.

REMI	Réseau de contrôle microbiologique
REPHY	Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines
SRN	Suivi Régional des Nutriments
ROCCH	Réseau d'observation de la contamination chimique

	REMI	REPHY / SRN	ROCCH
Date de création	1989	1984	1974
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés Suivi physico-chimique	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique Surveillance chimique sanitaire des zones de production conchylicole classées
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales et chlorophylle <i>a</i> Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité lipophile (DSP) associée Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité ASP associée Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité PSP associée température salinité turbidité oxygène nutriments	Métaux réglementés : cadmium plomb mercure Dioxines PCBs HAP
Nombre de points 2013 (métropole)	385	446 Dont 271 eau et 275 coquillages	143
Nombre de points 2013 du laboratoire ¹	19	7	4

¹ Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour le réseau REPHY, il s'agit des points actifs en 2013, c'est-à-dire sur lesquels des résultats ont été obtenus. Pour le réseau REMI, certains points à fréquence adaptée sont échantillonnés en fonction de la présence de coquillages sur le site ou en période signalée d'ouverture de pêche.

3. Localisation et description des points de surveillance

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

Moule <i>Mytilus edulis</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>	
Coquille St-Jacques <i>Pecten maximus</i>	
Eau de mer (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie, dont les nutriments)	

Selon la terminologie utilisée dans la base de données 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.

Zones marines Quadrige²

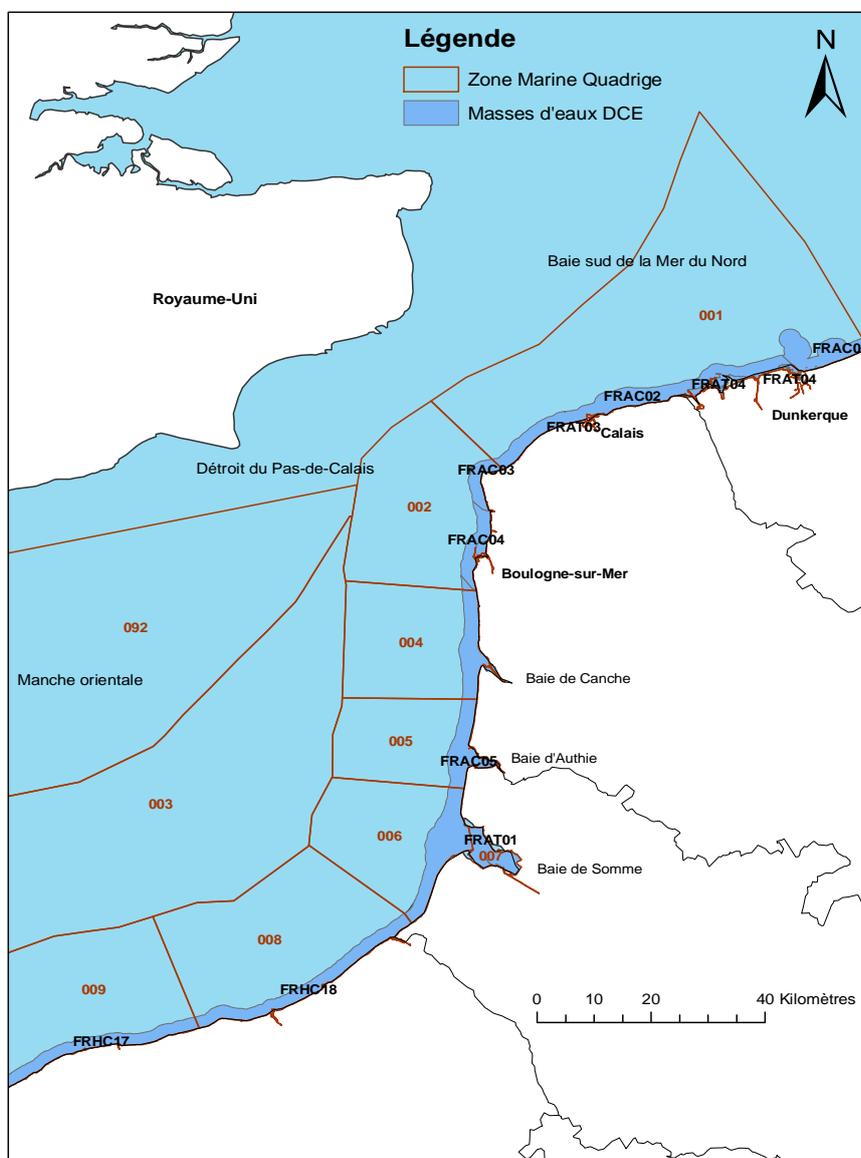
Code	Libellé
001	Frontière belge – Cap Gris-Nez
002	Cap Gris-Nez – Le Boulonnais
003	Zone de dragage autorisée pour les coquilles St-Jacques
004	Baie de Canche
005	Baie d'Authie
006	Baie de Somme – large
007	Baie de Somme
008	Pays de Caux Nord
009	Pays de Caux Sud
092	Hors Zone – Manche Atlantique

Masses d'eau DCE

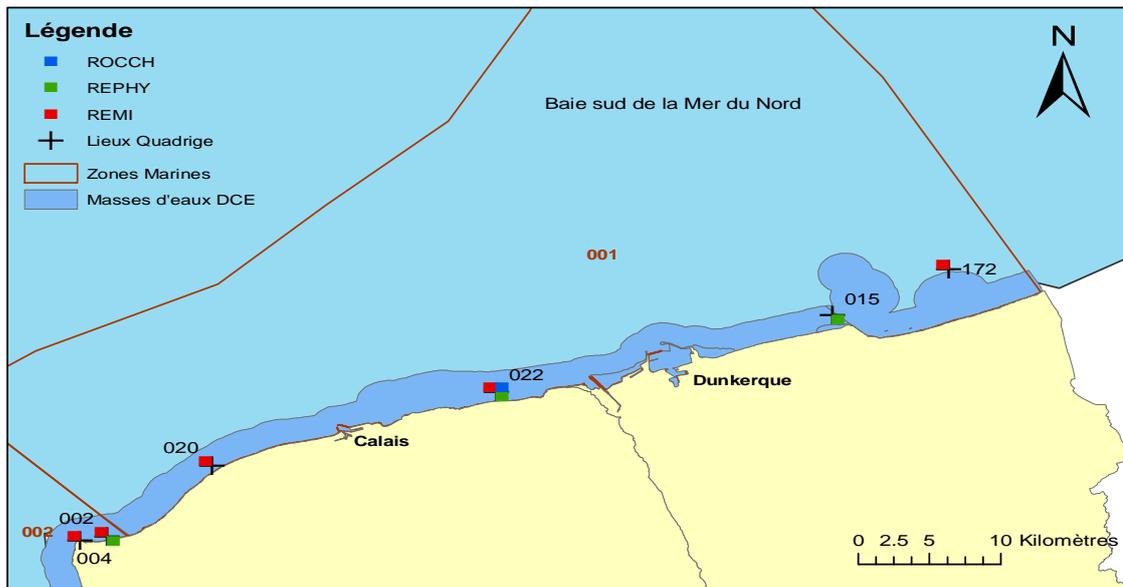
Code	Libellé
Masse d'eau côtière	
FRAC01	Frontière belge – Malo
FRAC02	Malo – Cap Gris-Nez
FRAC03	Cap Gris Nez – Slack
FRAC04	Slack – La Warenne
FRAC05	Equihen - Ault
Masse d'eau de transition	
FRAT01	Baie de Somme
FRAT02	Port de Boulogne S/M
FRAT03	Port de Calais
FRAT03	Port de Dunkerque

Localisation générale

Découpage Quadrige² – Zones marines



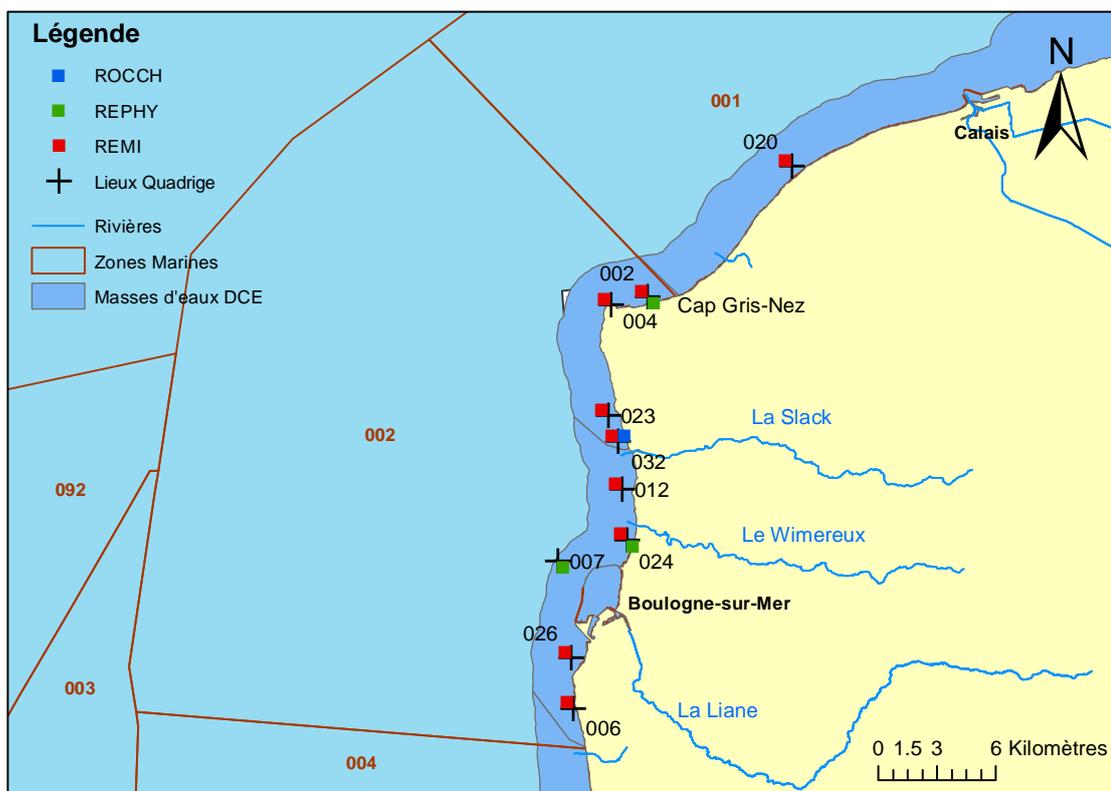
Zone N°001 – Frontière belge – Cap Gris-Nez



Zone N° 001 - Frontière belge - Cap Gris-Nez

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
001-P-015	Point 1 SRN Dunkerque			
001-P-020	Cap Blanc-Nez			
001-P-022	Oye-Plage			
001-P-172	Zuydcoote			

Zone N° 002 – Cap Gris-Nez – Le Boulonnais



Zone N° 002 - Cap Gris-Nez - Le Boulonnais

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
002-P-002	Bouchots Tardinghen			
002-P-004	Cap Gris-Nez			
002-P-006	Equihen épuration			
002-P-007	Point 1 SRN Boulogne			
002-P-012	Pointe aux Oies			
002-P-023	Verdriette			
002-P-024	Parc 10 N			
002-P-026	Fort de l'Heurt			
002-P-032	Ambleteuse			

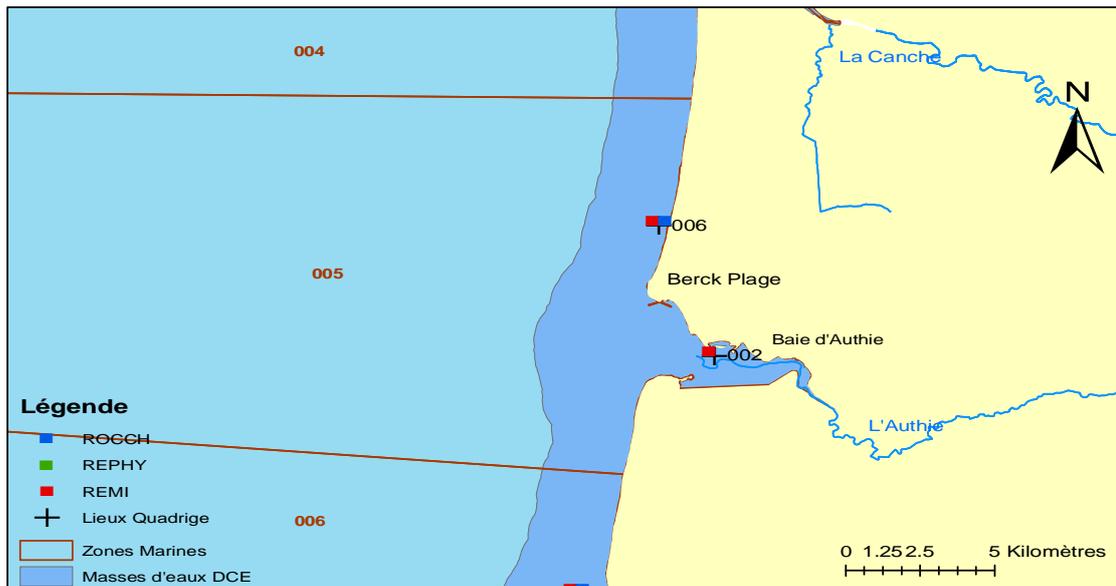
Zone N° 004 - Baie de Canche



Zone N° 004 - Baie de Canche

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
004-P-006	St-Gabriel			
004-P-023	Dannes			

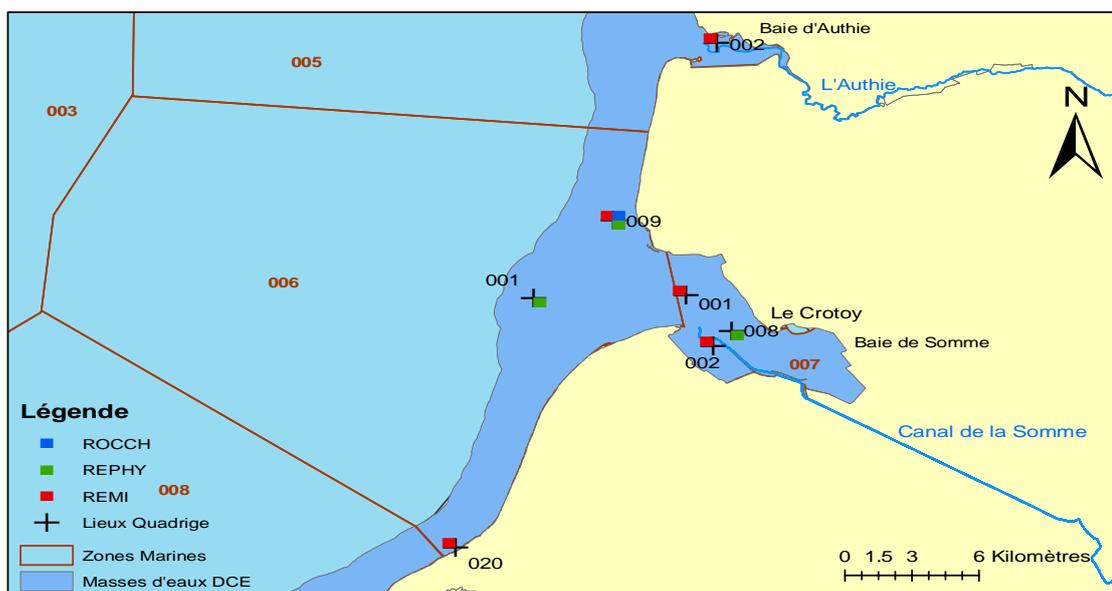
Zone N° 005 - Baie d'Authie



Zone N° 005 - Baie d'Authie

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
005-P-002	Authie nord			
005-P-006	Berck Bellevue			

Zone N° 006 - Baie de Somme – large & Zone N° 007 - Baie de Somme



Zone N° 006 - Baie de Somme – large

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
006-P-001	At so			
006-P-009	Pointe de St Quentin			
006-P-020	Bois de Cise			

Zone N° 007 - Baie de Somme

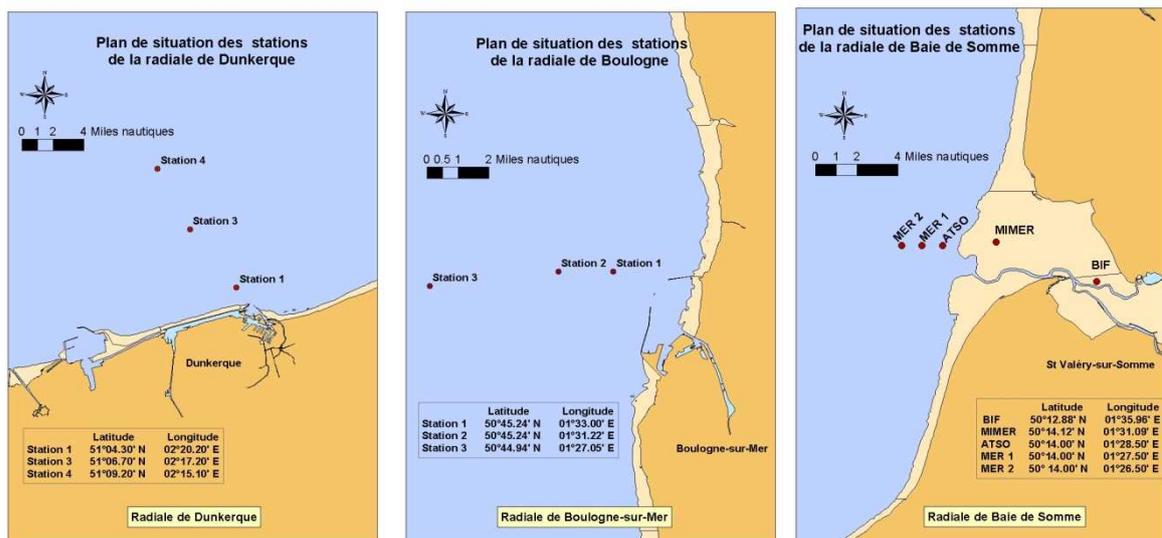
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
007-P-001	R6 Somme nord			
007-P-002	R11 Somme sud			

4. Contextes météorologiques et hydrologiques

4.1. Surveillance des nutriments

Le laboratoire de Boulogne-sur-Mer, en collaboration avec l'Agence de l'Eau Artois Picardie, a mis en place en 1992 un réseau de Suivi Régional des Nutriments (S.R.N.) sur le littoral du Nord, du Pas-de-Calais et de la Picardie. Les objectifs de ce suivi sont d'évaluer l'influence des apports continentaux (par exemple nitrates et phosphates) sur le milieu marin et leurs conséquences sur d'éventuels processus d'eutrophisation. L'accent est mis sur le rôle des apports continentaux et marins en nutriments sur les apparitions de *Phaeocystis globosa*, qui est une algue phytoplanctonique responsable de la formation d'écumes nauséabondes sur le littoral et dont la présence en masse peut s'avérer néfaste pour l'écosystème. Il a pour but également d'estimer l'efficacité des stations d'épuration dans l'élimination de tels rejets. L'acquisition régulière des données permet l'établissement d'un suivi à long terme de l'évolution de la qualité des eaux littorales.

Les campagnes de mesures ont lieu mensuellement de janvier à décembre, sauf entre mars et juin où l'échantillonnage devient bimensuel du fait de la présence de *Phaeocystis*. Les prélèvements sont effectués au niveau de trois radiales situées dans les eaux côtières de Dunkerque, de Boulogne-sur-Mer et en Baie de Somme.

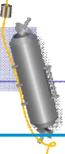


Localisation des points de prélèvements du réseau S.R.N.

Les paramètres mesurés sont au nombre de 13 : salinité, température, turbidité, matières en suspension, chlorophylle α , phéopigments, ammonium, nitrate, nitrite, phosphate, silicate, matière organique particulaire, liste phytoplanctonique.

Un bilan sous forme d'un rapport est fourni aux partenaires locaux chaque année.

Les données sont utilisées par l'Ifremer et les partenaires locaux (Universités, Agence de l'Eau, ...) en soutien aux programmes de recherches nationaux, internationaux et également dans le contexte des réflexions menées au sein des groupes de travail de la Directive Cadre sur l'Eau et de la convention



d'Oslo et de Paris (OSPAR). Les données sont notamment utilisées pour la validation des modèles biogéochimiques type EcoMARS 3D de l'Ifremer. Elles sont intégrées au serveur d'images satellites des projets ROSES (Remote Sensing browser for the English Channel and the southern North Sea) et MarCoast (MARine&COASTal environmental information services) :

<http://cersat.ifremer.fr/data/tools-and-services/quicklooks/ocean-colour/flora-over-french-coasts>

Les données du SRN sont régulièrement utilisées afin de caractériser les états passés et présents des écosystèmes étudiés.

Ce réseau SRN est le support de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE-2000/60/CE) pour les paramètres hydrologiques et biologiques (phytoplancton). Il a été identifié comme l'un des dispositifs pertinents de collecte de données afin de répondre aux besoins de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM-2008/56/CE) et notamment pour les descripteurs en lien avec la biodiversité, l'eutrophisation et les conditions hydrologiques.

Ce réseau est également le support d'activités de recherche et notamment pour les projets Interreg IV A des 2 Mers intitulé DYMAPHY et ISECA :

www.dymaphy.eu

<http://www.iseca.eu>

4.2. Station de mesures automatisées à haute fréquence MAREL Carnot

Des phénomènes hydrobiologiques, à haute et à basse fréquence, fondamentaux pour le fonctionnement de l'écosystème marin côtier se produisent sur le littoral du Nord-Pas-de-Calais. Afin d'appréhender les phénomènes à haute fréquence, une station de mesures a été développée dans le cadre d'un projet intitulé « Étude et observation de l'écosystème côtier de la Manche orientale : le bloom de *Phaeocystis* et ses effets sur l'écosystème ». Inscrite au contrat de plan État-Région Nord-Pas-de-Calais, cette réalisation associe l'Agence de l'Eau Artois Picardie, le FEDER, l'Ifremer et l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers). En 2003, l'infrastructure de la station de mesure automatisée à haute fréquence MAREL Carnot (du nom de la digue) a été implantée à l'extrémité de la digue de la rade de Boulogne-sur-Mer. L'année 2004 correspond à la mise en place du flotteur, du support du circuit hydraulique et des capteurs et à la phase de test du système jusqu'au 25 octobre 2004, date de l'inauguration officielle de MAREL Carnot.

La station mesure, trois fois par heure de façon automatique, les paramètres suivants : température de l'eau et de l'air, conductivité (salinité), oxygène dissous, pH, fluorescence (chlorophylle *a*), turbidité, humidité relative et radiation disponible pour la photosynthèse (P.A.R.). Les concentrations en nutriments (nitrates, silicates et phosphates) sont mesurées toutes les 12 heures.

Les données acquises au cours de l'année N-1 font l'objet d'un rapport de synthèse l'année N. Les rapports des années antérieures sont téléchargeables via le site du laboratoire.

Les données sont accessibles par tous via le site <http://www.ifremer.fr/difMarelCarnot/>



Depuis 2010, l'Ifremer (LER/BL) et l'Université du Littoral Côte d'Opale (LISIC) coordonne le travail d'une thèse financée par l'Ifremer et l'Agence de l'Eau Artois-Picardie. Ce travail est dédié à la modélisation de signaux temporels hautes fréquences, multi-capteurs, à valeurs manquantes en vue d'une application à la prédiction des efflorescences phytoplanctoniques dans les rivières et les écosystèmes marins côtiers. Pour les détails quant au fonctionnement de ce système, voir les rapports de Lefebvre & Repecaud (2006), Lefebvre (2007), Lefebvre (2008), Duval (2009), Lefebvre (2010), Lefebvre (2011), Lefebvre, Rousseeuw & Caillault (2012), Lefebvre & Rousseeuw (2013), Lefebvre & Rousseeuw (2014).

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



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

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

Le temps de survie des microorganismes d'origine fécale en mer varie suivant l'espèce considérée (deux à trois jours pour *Escherichia coli* à un mois ou plus pour les virus) et les caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement).

Les *Escherichia coli*, bactéries communes du système digestif sont recherchées comme indicateurs de contamination fécale.

Le classement et la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages répondent à des exigences réglementaires (figure 2).

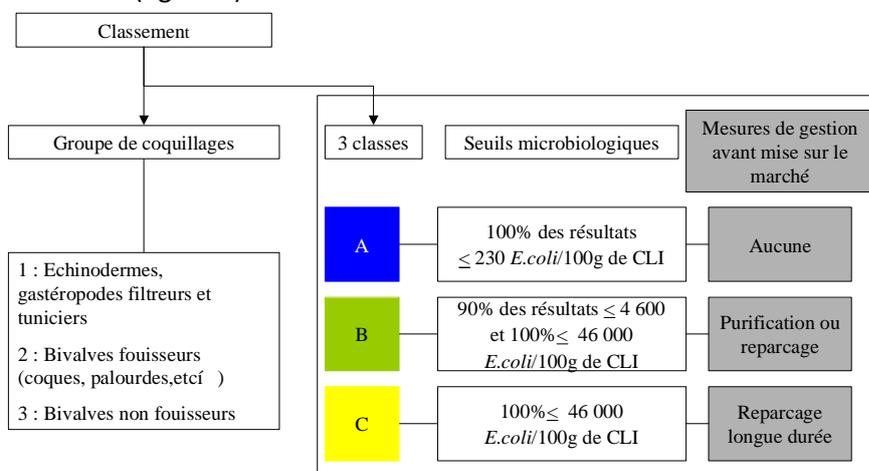


Figure 2 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone
 (Règlement (CE) n° 854/2004², arrêté du 6/11/2013³ pour les groupes de coquillages)

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

² Règlement CE n° 854/2004 du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

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

microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, de détecter et suivre les épisodes de contamination. Il est organisé en deux volets :

- **surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les 385 points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106⁴ ou ISO/TS 16 649-3⁵. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les dix dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination au travers d'une analyse de tendance.

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

- **surveillance en alerte**

Trois niveaux d'alerte sont définis correspondant à un état de contamination.

- **Niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement du réseau...)
- **Niveau 1** : contamination détectée
- **Niveau 2** : contamination persistante.

Le dispositif se traduit par l'information immédiate de l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en terme 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.

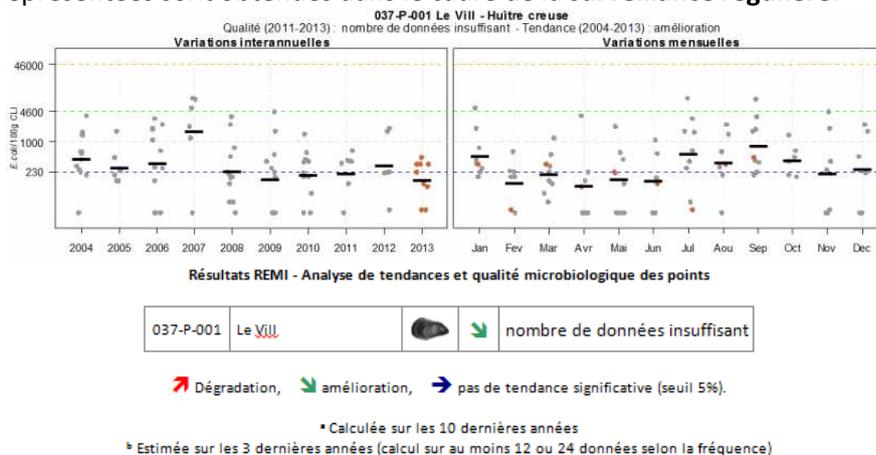
Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est **défini pour chaque classe de qualité** (classe A : 230 *E. coli*/100 g de CLI ; classe B : 4 600 *E. coli*/100 g de CLI ; classe C : 46 000 *E. coli*/100 g de CLI).

⁴ Norme NF V 08-106 - janvier 2002. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E.coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

⁵ Norme XP ISO/TS 16 649-3 - décembre 2005. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase-positives - Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate

5.2. Documentation des figures

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



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

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

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

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

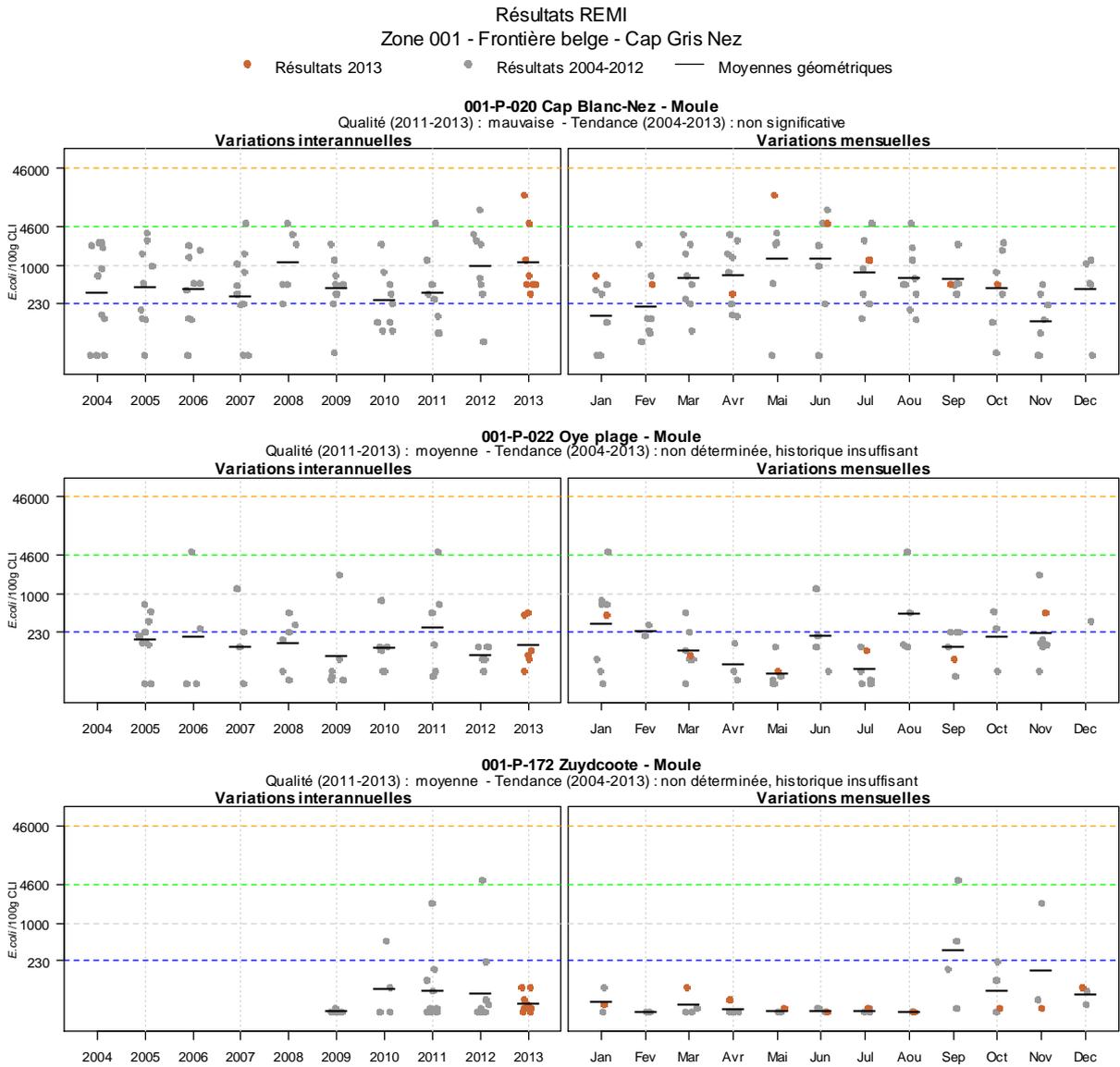
- **L'estimation de la qualité microbiologique** ; elle est exprimée ici par point. La qualité est déterminée sur la base des résultats des trois dernières années calendaires (au minimum 24 données sont nécessaires lorsque le suivi est mensuel ou adapté, ou 12 lorsque le suivi est bimestriel. Quatre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

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

L'estimation de la qualité nécessite de disposer de données suffisantes sur la période (24 pour les lieux suivis à fréquence mensuelle ou adaptée, 12 pour les lieux suivis à fréquence bimestrielle).

- Une analyse de **tendance** est faite sur les données de surveillance régulière : le test non paramétrique de Mann-Kendall. 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 001 - Frontière belge - Cap Gris-Nez : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
001-P-020	Cap Blanc-Nez		➔	mauvaise
001-P-022	Oye-Plage		Moins de 10 ans de données	moyenne
001-P-172	Zuydcoote		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

^a Calculée sur les dix dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Les résultats observés sur le point « Cap Blanc-Nez » (001-P-020) ne permettent pas de mettre en évidence une évolution significative du niveau de contamination microbiologique pour la période 2004-2013. Deux alertes ont été déclenchées en mai puis juin, suite à une contamination détectée sur la zone Sangatte - Blanc Nez classée B (prélèvement effectué le 28 mai 2013 : 16 000 *E.coli*/100 g de CLI, prélèvement effectué le 25 juin 2013 : 5 400 *E.coli*/100 g de CLI). Ces deux alertes n'ont pas entraîné de surveillance renforcée, tous les gisements de la zone étant fermés à la pêche depuis plusieurs années. Le suivi REMI répondant à un objectif de protection de la santé des consommateurs, l'échantillonnage du REMI n'est pas réalisé en cas de fermeture du gisement pour des problèmes de ressources. En 2011 et 2012, deux dépassements de seuil ont également été détectés au mois de juin. Ces alertes régulièrement observées conduisent à une qualité microbiologique mauvaise du point sur les trois dernières années (2011-2013).

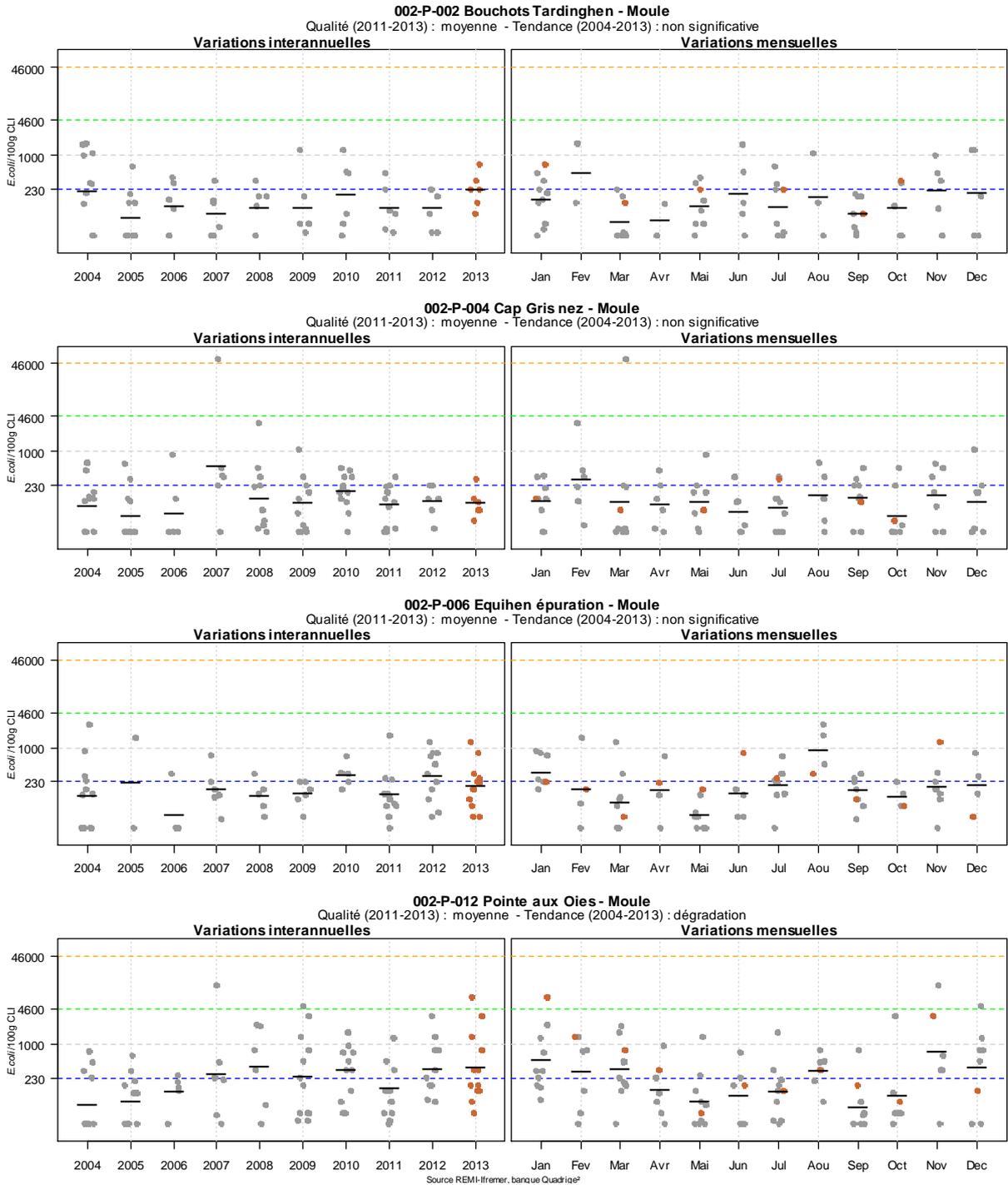
D'une façon générale le manque de ressources et l'ensablement régulier de cette zone rendent l'échantillonnage difficile.

Le point « Brûlé concession » (001-P-012) n'étant plus représentatif de la zone (arrêt de la concession), le point de suivi a été déplacé de quelques kilomètres au sud en janvier 2005 et s'opère depuis au point « Oye-Plage » (001-P-022). La série de données sur le point « Oye-Plage » comporte moins de dix années de résultats, ce qui n'est pas suffisante pour permettre une interprétation statistique en terme de tendance.

En 2009, le point « Zuydcoote » (001-P-172) a été intégré au réseau de surveillance microbiologique REMI à la suite de l'étude de zone 2006-2008. Les prélèvements sont réalisés par les professionnels. La zone est classée A depuis 2009 par arrêté préfectoral. Ce classement est réactualisé annuellement après interprétation des derniers résultats du suivi REMI. La série de données ne permet pas l'interprétation statistique des résultats. En 2009 et 2010, des problèmes de coordination avec les professionnels pour respecter le délai de 24 heures entre le prélèvement et l'analyse n'ont pas permis un échantillonnage régulier de la zone. Depuis 2011, les prélèvements ont repris à une fréquence mensuelle en collaboration avec le responsable qualité de la Coopérative Maritime de Dunkerque et la DDTM 59. Aucune alerte n'a été observée en 2013 sur la zone.

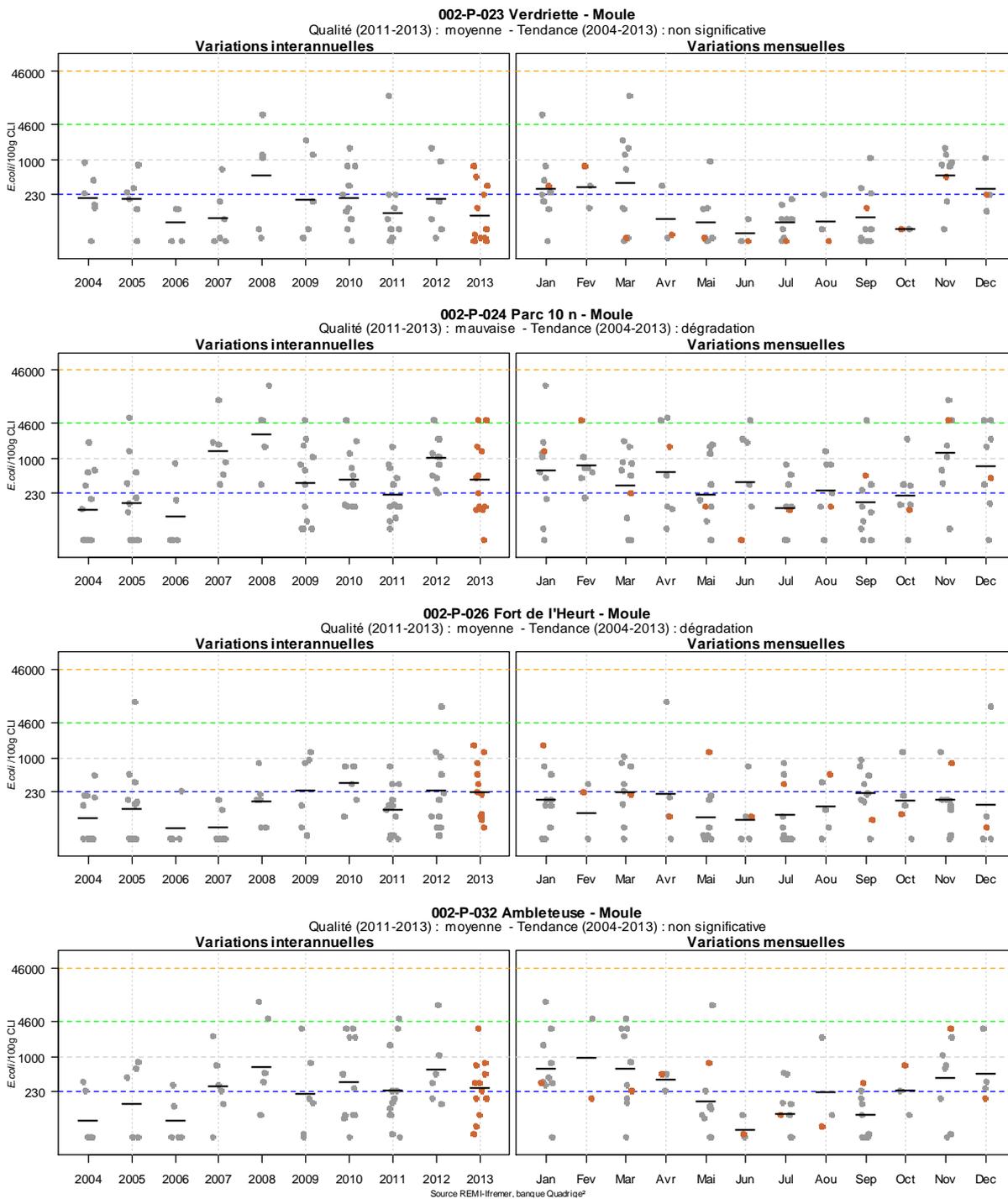
Résultats REMI
Zone 002 - Cap Gris Nez - Le Boulonnais

● Résultats 2013 ● Résultats 2004-2012 — Moyennes géométriques



Résultats REMI
Zone 002 - Cap Gris Nez - Le Boulonnais

● Résultats 2013 ● Résultats 2004-2012 — Moyennes géométriques



Zone 002 - Cap Gris-Nez - Le Boulonnais : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
002-P-002	Bouchots Tardinghen		→	moyenne
002-P-004	Cap Gris nez		→	moyenne
002-P-006	Equihen épuration		→	moyenne
002-P-012	Pointe aux Oies		↗	moyenne
002-P-023	Verdriette		→	moyenne
002-P-024	Parc 10 n		↗	mauvaise
002-P-026	Fort de l'Heurt		↗	moyenne
002-P-032	Ambleteuse		→	moyenne

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

^a Calculée sur les dix dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Si l'on considère les résultats de la zone Cap Gris-Nez – Le Boulonnais, cinq des huit points présentent une tendance générale non significative de la contamination bactérienne : « Bouchots Tardinghen » (002-P-002), « Cap Gris-Nez » (002-P-004), « Verdriette » (002-P-023), « Ambleteuse » (002-P-032) et « Equihen Epuration » (002-P-006).

Comme lors de l'analyse statistique portant sur les données 2001-2010, 2002-2011, et 2003-2012, le point « Pointe aux Oies » (002-P-012) présente une tendance générale croissante de la contamination bactérienne.

Cette tendance également observée sur le point « Parc 10 N » (002-P-024) pour la période 2003-2012 se confirme pour la période 2004-2013.

Le point « Fort de l'Heurt » (002-P-024) présente également une tendance générale croissante de la contamination pour la période 2004-2013.

Trois alertes ont été déclenchées sur la zone Cap Gris-Nez – Le Boulonnais en 2013.

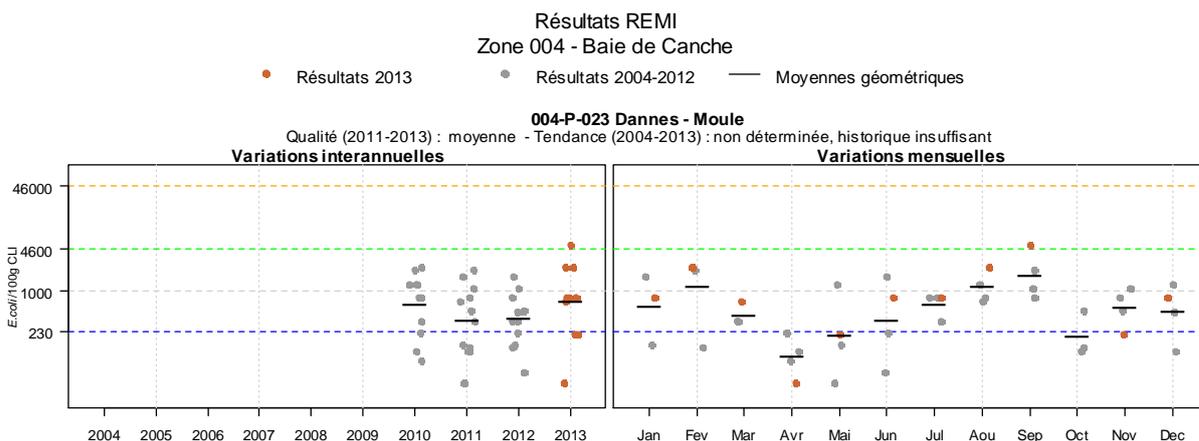
Elles ont toutes les trois concernées alternativement l'un ou l'autre point de la zone conchylicole de Wimereux. En effet, un résultat supérieur au seuil de 4 600 *E.coli*/100g CLI pour le déclenchement d'alerte sur une zone classée B a été observé lors du prélèvement effectué en surveillance régulière

sur le point « Pointe aux Oies » (002-P-012) au mois de janvier. Le dépassement a été ensuite observé sur le point « Parc 10 N » (002-P-024) en février puis en novembre. Pour ces trois alertes, la persistance de la contamination n'a pas été confirmée. Un arrêté temporaire d'interdiction de la pêche et de la commercialisation des produits provenant de cette zone classée B a été pris par la préfecture du Pas-de-Calais le 17 décembre 2012 à la suite d'une alerte 1 déjà observée en décembre 2012 sur le point « Parc 10 N » (002-P-024). Les mesures d'interdiction ont été levées par la préfecture après deux résultats conformes le 13 mars 2013. L'arrêté d'interdiction pour l'alerte du mois de novembre pris le 25 novembre a été levé le 11 décembre 2013 par la préfecture du Pas-de-Calais.

La contamination observée sur le point « Fort de l'Heurt » (002-P-026) lors du prélèvement effectué en surveillance régulière au mois de décembre 2012 a été confirmée et l'alerte s'est poursuivie en janvier 2013. Des mesures d'interdiction temporaire de la pêche ont été prises par la préfecture du Pas-de-Calais du 19 décembre 2012 au 23 janvier 2013.

Ces résultats élevés observés en décembre 2012, janvier et février 2013 pourraient résulter de la pluviométrie importante de l'automne 2012 et début d'hiver 2013 ayant contribué à la saturation des sols.

Afin d'améliorer la qualité des eaux de baignades et suite à l'identification d'éventuels points de pollution en milieu naturel et à la vérification de la conformité des raccordements aux réseaux des eaux usées, un effort d'assainissement est mis en place par les communes de Wimille et Wimereux (points « Parc 10 N » et « Pointe aux Oies ») depuis 2009 (source : Bulletin d'informations Municipales de Wimereux, n°19 – Juin 2010). Des travaux de mise en conformité des réseaux sont toujours en cours dans ces deux communes.



Zone 004 - Baie de Canche : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
004-P-006	Saint Gabriel		Moins de 10 ans de données	Nombre de données insuffisant
004-P-023	Dannes		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

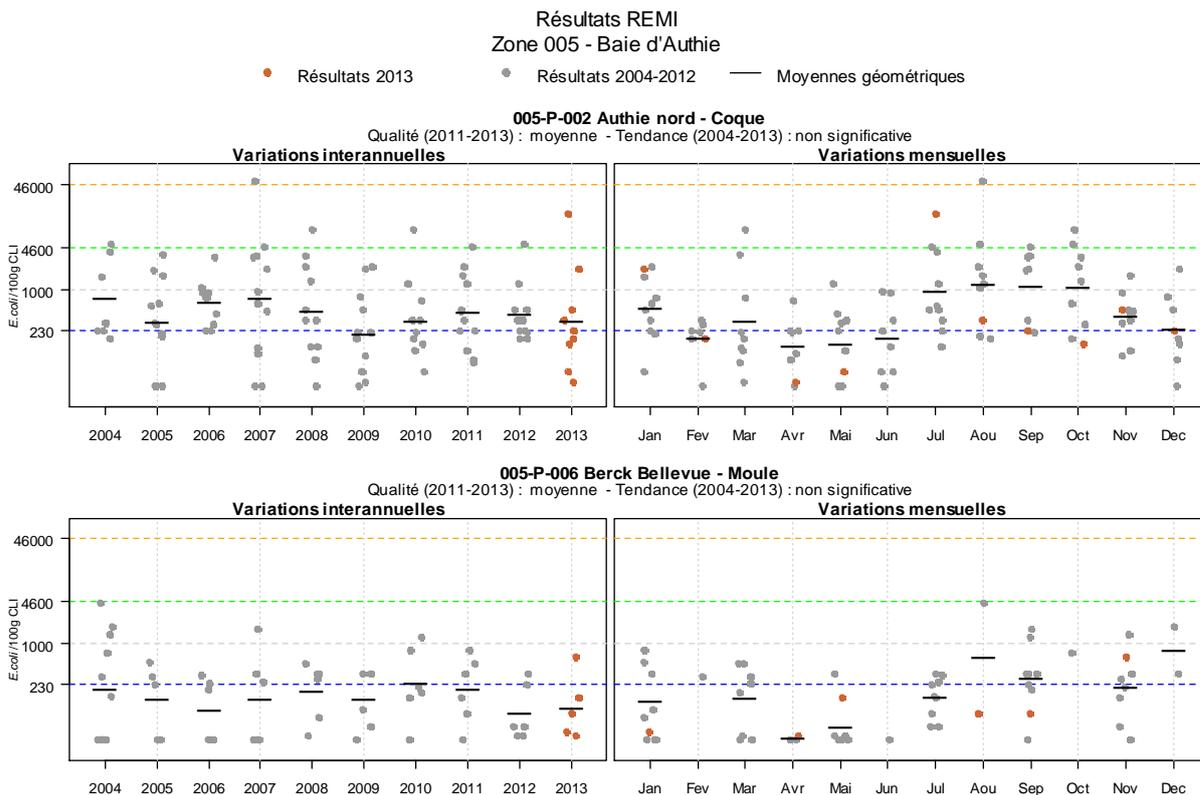
^a Calculée sur les dix dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

La zone Baie de Canche : Hardelet-Le Touquet n’ayant pas été exploitée en 2005-2006, le suivi a été interrompu pour le groupe 2 des coquillages fousseurs pendant cette période et le nombre de données ne permet pas de réaliser le test de tendance. En août 2007, le suivi de la zone a repris suite à une importante exploitation du gisement de coques. La ressource étant insuffisante sur le point de suivi initial « Le Touquet » (004-P-005), le suivi a été déplacé plus au nord à « Saint-Gabriel » (004-P-006). Les prélèvements sont confiés pour ce point au CRPMEM (Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins) de Boulogne-sur-mer. Depuis 2010, la ressource s’est à nouveau raréfiée et aucun des prélèvements prévus n’a pu être réalisé.

Le point « Dannes » (004-P-023) suivi pour le groupe 3 des coquillages non fousseurs a été intégré au réseau de surveillance microbiologique REMI au 1^{er} janvier 2010 à la suite de l’étude de zone effectuée en 2008-2009. La qualité de la zone est estimée B (Vérin et al., 2009). La série de données ne permet pas l’interprétation statistique des résultats (moins de dix ans de données). En septembre 2013, un dépassement de seuil (5 400 *E.coli* /100 g de CLI) a été observé sur le point « Dannes » (004-P-023). La persistance de la contamination n’a pas été confirmée.



Zone 005 - Baie d'Authie : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
005-P-002	Authie nord		➔	moyenne
005-P-006	Berck Bellevue		➔	moyenne

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

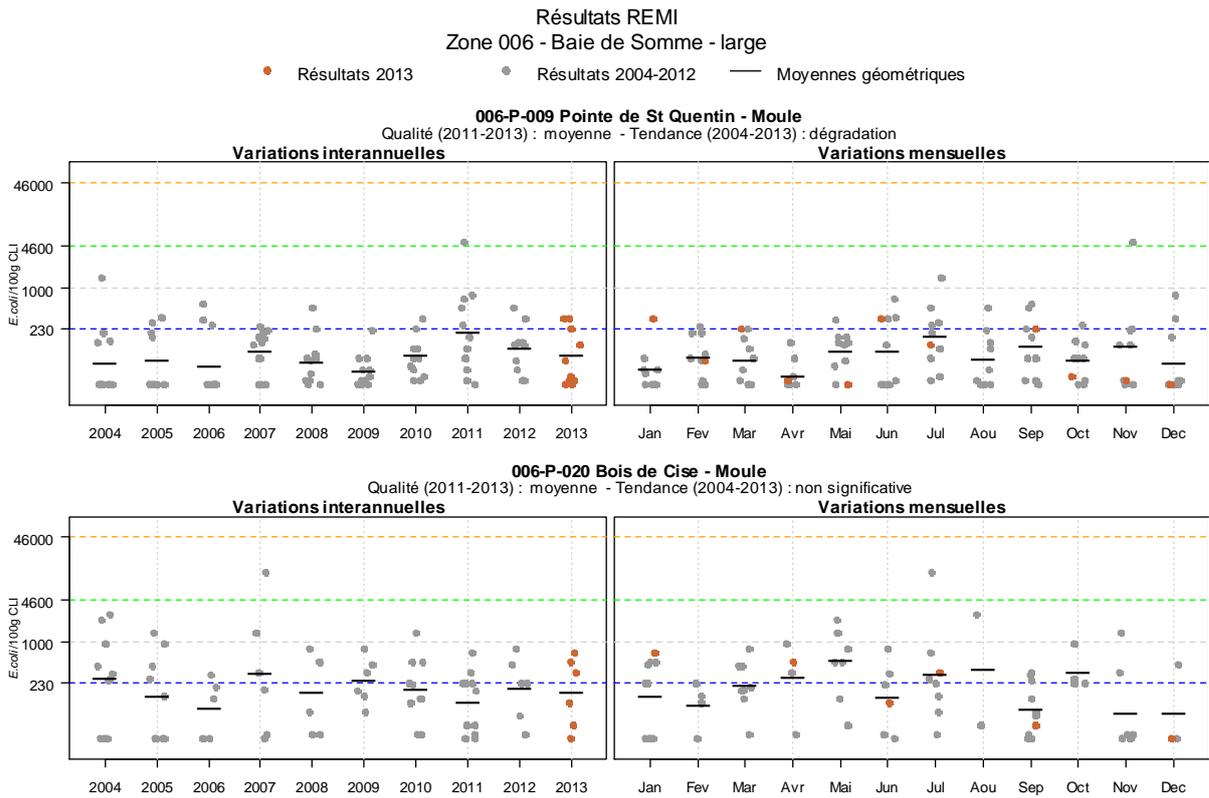
^a Calculée sur les dix dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

On constate qu'il n'y a pas de tendance générale significative de la contamination microbiologique sur les points « Berck Bellevue » (004-P-006) et « Authie Nord » pour la période 2004-2013.

Cependant, un résultat supérieur au seuil de déclenchement d'alerte pour une zone classée B (16 000 *E.coli*/100g CLI) a été observé sur le point coques « Authie Nord » lors du prélèvement effectué en surveillance régulière au mois de juillet. L'alerte n'a pas entraîné de surveillance renforcée sur la zone, la pêche à pied des coques n'étant pas autorisée sur ce site à cette période



Zone 006 - Baie de Somme - large : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
006-P-009	Pointe de St Quentin		↗	moyenne
006-P-020	Bois de Cise		→	moyenne

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

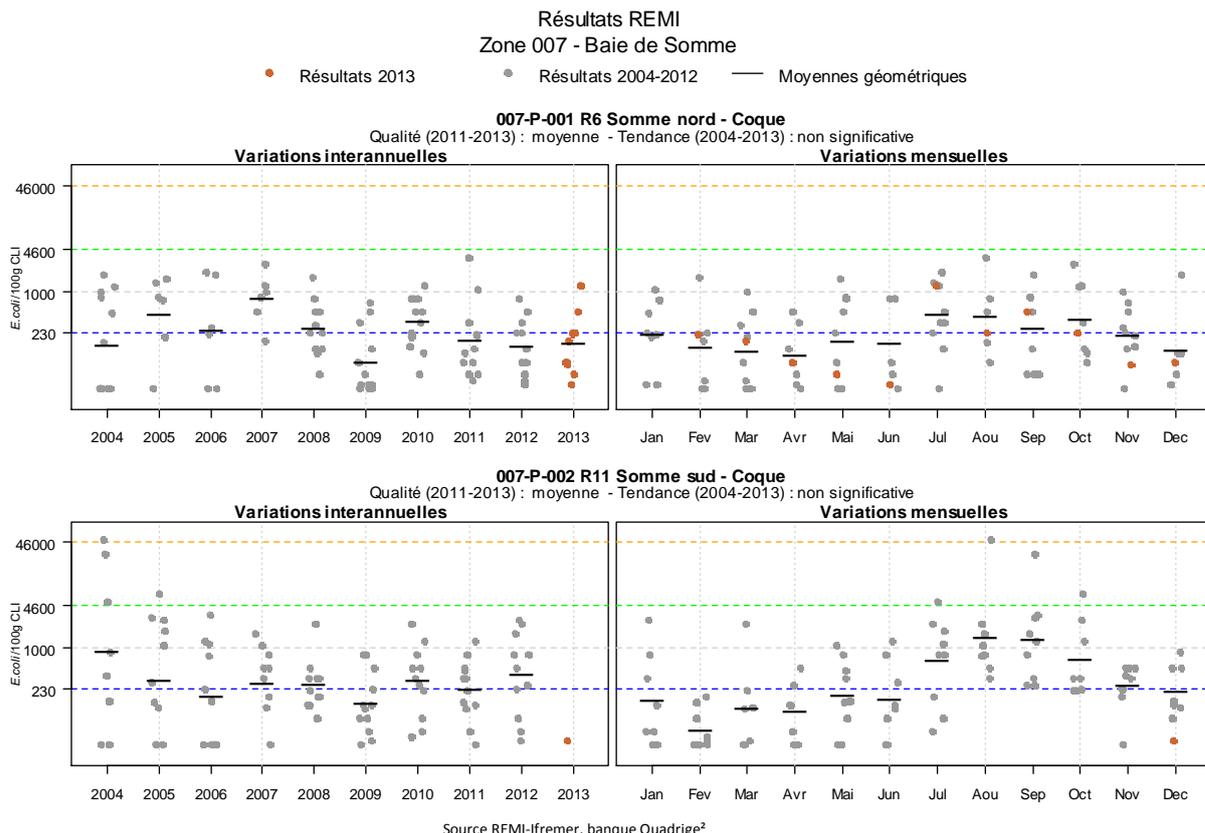
^a Calculée sur les dix dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Le point « Bois de Cise » (006-P-020) ne présente pas d'évolution significative des niveaux de contamination bactériologique annuelle sur les dix dernières années.

Comme sur la période 2003-2012, l'analyse statistique permet de conclure à une tendance à la dégradation sur le point « Pointe de Saint Quentin » (006-P-009) pour la période 2004-2013. Cependant, aucune alerte n'a été déclenchée sur ce point en 2013 et la contamination reste modérée.



Zone 007 - Baie de Somme : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
007-P-001	R6 Somme nord		➔	moyenne
007-P-002	R11 Somme sud		➔	moyenne

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

^a Calculée sur les dix dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Il n'apparaît pas de tendance générale significative de la contamination bactérienne sur les deux points de la zone pour la période 2004-2013. Cependant, aucun prélèvement n'a pu être effectué sur le point « R11 Somme sud » (007-P-002) de décembre 2012 à décembre 2013, la ressource étant insuffisante en taille marchande sur ce point.

Conclusion

Dix-neuf points sont suivis dans le cadre du REMI sur le littoral Nord Pas-de-Calais Picardie. En 2013, l'analyse des tendances a pu être réalisée pour quinze points.

Pour les quatre points « Oye-Plage » (001-P-022), « Zuydcoote » (001-P-172), « Dannes » (004-P-023) et « St Gabriel » (004-P-006), le nombre insuffisant de données de la série ne permet pas d'effectuer l'analyse des tendances.

Onze points ne présentent pas d'évolution significative des niveaux de contamination bactériologique pour la période 2004-2013.

Quatre points présentent une tendance à la dégradation de la qualité microbiologique : « Pointe aux Oies » (002-P-012), « Parc 10N » (002-P-024), « Fort de l'Heurt » (002-P-026) et « Pointe de St Quentin » (006-P-009). Cette tendance a déjà été observée sur les points « Pointe aux Oies » (002-P-012), « Parc 10N » (002-P-024) et « Pointe de St Quentin » (006-P-009) pour la période 2003-2012.

Aucun point ne présente de tendance à l'amélioration de la qualité microbiologique pour la période 2004-2013.

Le nombre d'alertes observé en 2013 est stable. Les sept alertes observées ont été déclenchées à la suite d'épisodes de contamination détectés en surveillance régulière. Pour ces épisodes d'alerte, la persistance de la contamination n'a pas été confirmée. Les ruissellements importants de début d'année semblent avoir impacté directement les résultats microbiologiques de janvier et février.

En ce qui concerne la qualité microbiologique sur les trois dernières années (2011-2012-2013), seize des points du littoral Nord Pas-de-Calais Picardie qui ont pu être analysés présentent une qualité microbiologique moyenne. Deux points, « Cap Blanc Nez » (001-P-020) et « Parc 10N » (002-P-024), impactés plusieurs fois par un dépassement du seuil d'alerte en 2012 et 2013 (4 600 *E.coli*/100g CLI pour une zone B) présentent une qualité microbiologique mauvaise.

L'Agence de l'Eau poursuit son effort pour l'amélioration durable de la qualité des eaux de baignade sur le bassin Artois - Picardie. Depuis 2011, des profils de baignade, permettant d'identifier les sources de contamination et les actions à mettre en œuvre pour les réduire, ont été élaborés pour chacune des plages du littoral Artois Picardie.

La priorité en matière d'assainissement porte actuellement sur les sites de Boulogne-sur-mer, Le Portel Plage et Le Crotoy susceptibles de conduire à un déclassement de la qualité des eaux de baignade (source : Qualité des eaux de baignade en région Nord Pas de Calais Picardie, résultats 2013 dossier de presse de l'Agence de l'eau Artois-Picardie).

6. Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY

Les objectifs du réseau REPHY sont à la fois environnementaux et sanitaires :

- la connaissance de la biomasse, de l'abondance et de la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, qui recouvre notamment celle de la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques, le recensement des efflorescences exceptionnelles telles que les eaux colorées ou les développements d'espèces toxiques ou nuisibles susceptibles d'affecter l'écosystème, ainsi que du contexte hydrologique afférent ;
- la détection et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines susceptibles de s'accumuler dans les produits marins de consommation ou de contribuer à d'autres formes d'exposition dangereuse pour la santé humaine, et la recherche de ces toxines dans les mollusques bivalves présents dans les zones de production ou dans les gisements naturels.

La surveillance du phytoplancton est organisée de sorte qu'elle puisse répondre aux questions relevant de ces deux problématiques environnementale et sanitaire.

Aspects environnementaux

L'acquisition sur une cinquantaine de points de prélèvement du littoral, de séries temporelles de données comprenant la totalité des taxons phytoplanctoniques présents et identifiables dans les conditions d'observation ("flores totales"), permet 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.

L'acquisition, sur une centaine de points supplémentaires, de séries de données relatives aux espèces qui prolifèrent (blooms) et aux espèces toxiques pour les consommateurs ("flores indicatrices"), permet de compléter le dispositif en augmentant la capacité à calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau du point de vue de l'élément phytoplancton, tout en permettant le suivi des espèces toxiques (voir ci-dessous).

Les résultats des observations du phytoplancton, complétés par des mesures de chlorophylle pour une évaluation de la biomasse, permettent donc :

- d'établir des liens avec les problèmes liés à l'eutrophisation ou à une dégradation de l'écosystème,
- de calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau, d'un point de vue abondance et composition,
- de suivre les développements d'espèces toxiques, en relation avec les concentrations en toxines dans les coquillages.

Des données hydrologiques sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

Ces données sont utilisées pour répondre aux exigences de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) relatives à l'évaluation de la qualité des masses d'eau du point de vue de l'élément phytoplancton et des paramètres physico-chimiques associés. Elles sont également utilisées dans le cadre de la révision de la Procédure Commune de détermination de l'état d'eutrophisation des zones marines de la convention d'Oslo et de Paris (OSPAR) pour les façades Manche et Atlantique.

Aspects sanitaires

Les protocoles flores totales et flores indicatrices, décrits ci-dessus, ne seraient pas suffisants pour suivre de façon précise les développements des espèces toxiques. Ils sont donc complétés par un dispositif de points qui ne sont échantillonnés que pendant les épisodes toxiques, et seulement pour ces espèces (" flores toxiques ").

Par ailleurs, le REPHY comporte de nombreux points de prélèvement coquillages (plus de 300 points), destinés à la recherche des phycotoxines. Cette surveillance concerne exclusivement les coquillages dans leur milieu naturel (parcs, gisements), et seulement pour les zones de production et de pêche, à l'exclusion des zones de pêche récréative.

Les risques pour la santé humaine, associés aux phycotoxines, sont actuellement en France liés à trois familles de toxines : toxines lipophiles incluant les diarrhéiques ou DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning), toxines paralysantes ou PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), toxines amnésiantes ou ASP (Amnesic Shellfish Poisoning). La stratégie générale de surveillance des phycotoxines est adaptée aux caractéristiques de ces trois familles, et elle est différente selon que les coquillages sont proches de la côte et à faible profondeur, ou bien sur des gisements au large.

Pour les gisements et les élevages côtiers, la stratégie retenue pour les risques PSP et ASP est basée sur la détection dans l'eau des espèces décrites comme productrices de toxines, qui déclenche en cas de dépassement du seuil d'alerte phytoplancton la recherche des phycotoxines correspondantes dans les coquillages. Pour le risque toxines lipophiles, une surveillance systématique des coquillages est assurée dans les zones à risque et en période à risque : celles-ci sont définies à partir des données historiques sur les trois années précédentes et actualisées tous les ans.

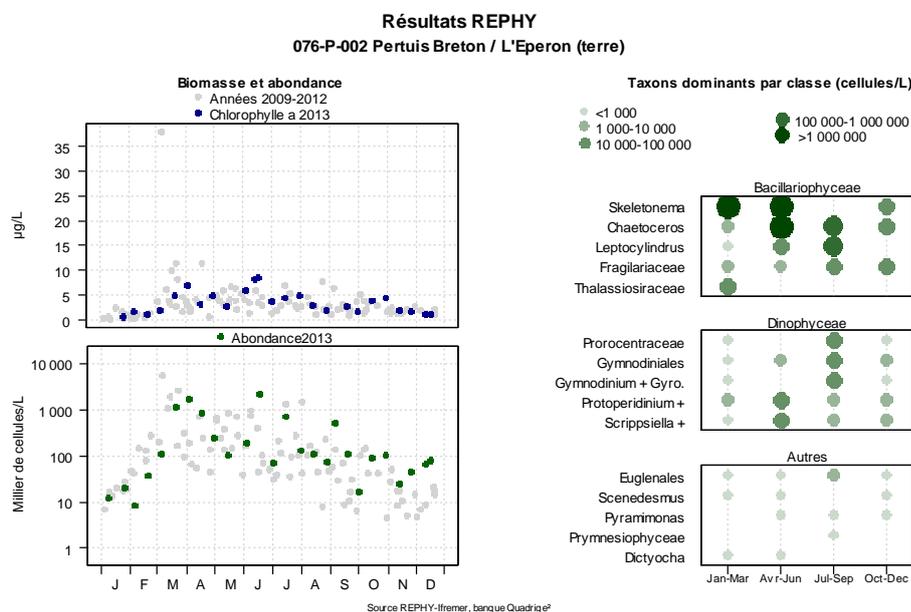
Pour les gisements au large, la stratégie est basée sur une surveillance systématique des trois familles de toxines (lipophiles, PSP, ASP), avant et pendant la période de pêche.

Les stratégies, les procédures d'échantillonnage, la mise en œuvre de la surveillance pour tous les paramètres du REPHY, et les références aux méthodes, sont décrites dans le Cahier de Procédures REPHY disponible sur : <http://envlit.ifremer.fr/documents/publications>, rubrique phytoplancton et phycotoxines.

6.2. Documentation des figures

6.2.1. Phytoplancton

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

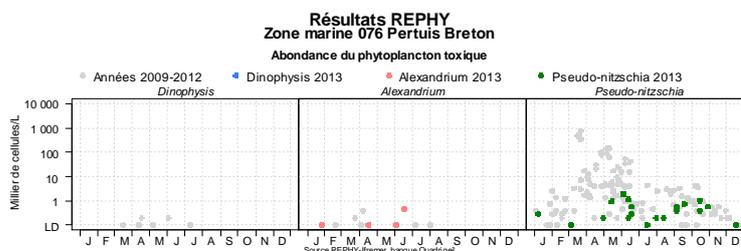


Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour l'abondance, la **somme des cellules phytoplanctoniques** dénombrées dans une flore totale (à l'exception des ciliés et des cyanophycées) 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 (Bacillariophyta -ex diatomées-, Dinophyceae -ex dinoflagellés-, et Autres). Pour classer les cinq taxons dominants par famille, on calcule la proportion de chaque taxon dans l'échantillon par rapport à l'abondance totale, puis on effectue la somme des proportions par taxon sur l'ensemble des échantillons. La concentration maximale par taxon et par trimestre est présentée sur le graphe. La correspondance entre le libellé court affiché sur le graphe et le libellé courant du taxon est donnée dans un tableau.

Les abondances des **principaux genres toxiques** sont présentées par **zone marine**. Chaque graphique est représentatif de **toutes** les données phytoplancton sur **tous** les points de la zone marine.



Les dénombrements de **phytoplancton toxique** (genres *Dinophysis*, *Alexandrium*, *Pseudo-nitzschia*) sont représentés en couleurs pour ceux de l'année courante et en gris pour les quatre années précédentes. Sur l'axe des ordonnées, la limite de détection (LD) est de 100 cellules par litre.

6.2.2. Phycotoxines

Les **toxicités**, pour les toxines **lipophiles** (incluant **DSP**), **PSP** et **ASP** sont représentées dans un tableau donnant le niveau maximum de toxicité par semaine, pour l'année 2011.

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

La **toxicité lipophile** est évaluée par une analyse chimique en CL-SM/SM (Chromatographie Liquide - Spectrométrie de Masse). Les résultats d'analyses pour les toxines lipophiles sont fournis sur la base d'un regroupement par famille de toxines, pour celles qui sont réglementées au niveau européen. Conformément à l'avis de l'EFSA (European Food Safety Authority Journal (2009) 1306, 1-23), les facteurs d'équivalence toxiques (TEF) sont pris en compte dans l'expression des résultats. Les trois familles réglementées sont présentées dans les tableaux, avec pour chacune d'entre elles, un découpage en trois classes, basé sur le seuil de quantification et sur le seuil de sécurité sanitaire en vigueur dans le Règlement européen⁶. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

Famille de toxines **AO + DTXs + PTXs** (Acide Okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines)

Unité : μg d'équ. AO+PTX2 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat \leq Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil sanitaire	Résultat \geq 160

Famille de toxines **AZAs** (Azaspiracides)

Unité : μg d'équ. AZA1 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat \leq Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil sanitaire	Résultat \geq 160

Famille de toxines **YTXs** (Yessotoxines)

Unité : μg d'équ. YTX par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat \leq Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > Limite de quantification et < 3 750
Toxines > seuil sanitaire	Résultat \geq 3 750

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 **toxicité PSP** est évaluée au moyen d'un bio-essai sur souris.

Unité : μg d'équ. STX par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat ≤ 385
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat > 385 et < 800
Toxines > seuil sanitaire	Résultat ≥ 800

La **toxicité ASP** est évaluée par une analyse chimique en CL-UV (Chromatographie Liquide - Ultra Violet).

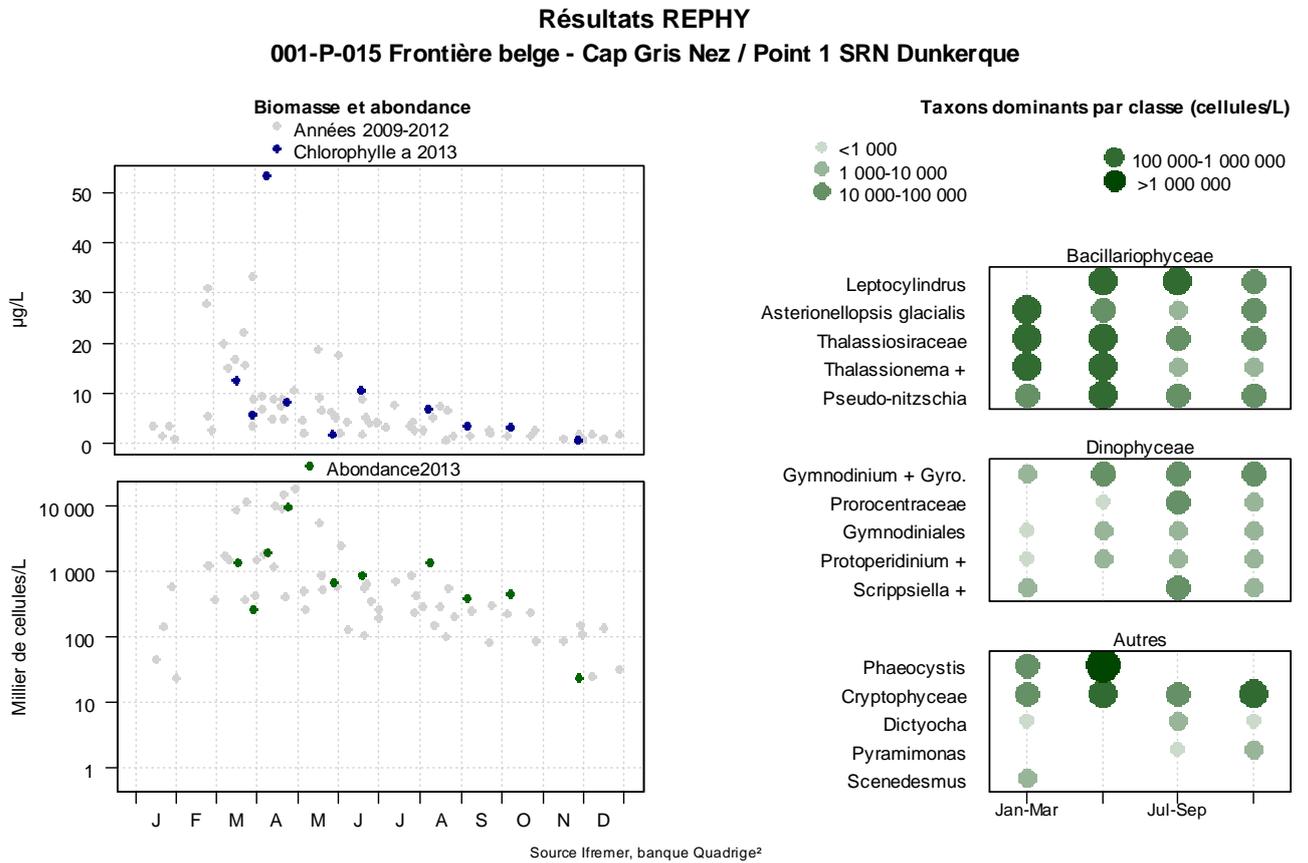
Unité : mg d'AD par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat \leq Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $>$ Limite de quantification et < 20
Toxines > seuil sanitaire	Résultat ≥ 20

6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

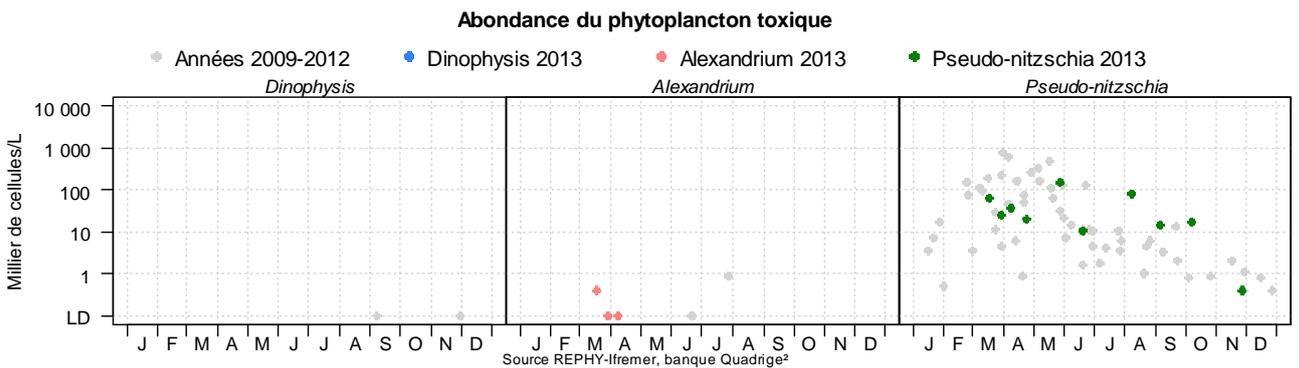
6.3.1. Flores totales

Abondances des taxons pour 2009 à 2013



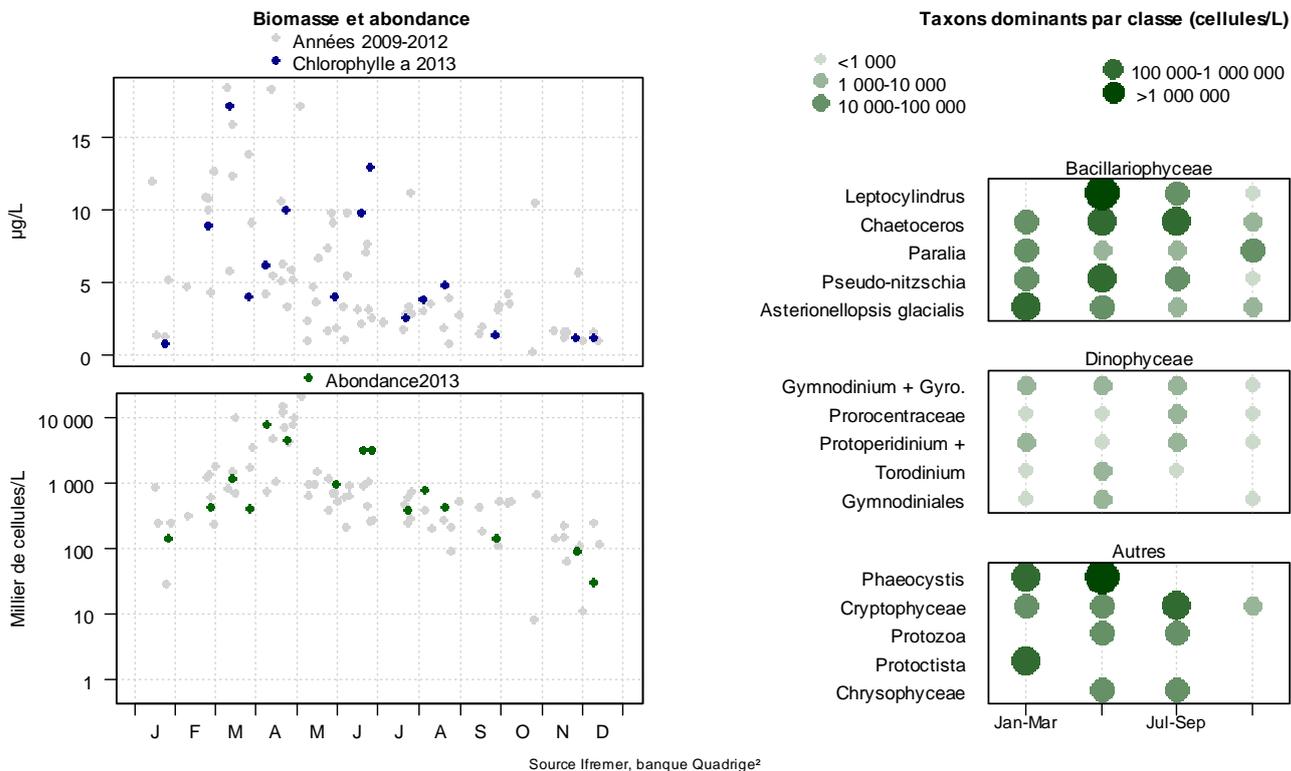
Résultats REPHY

Zone marine 001 Frontière belge - Cap Gris Nez



Résultats REPHY

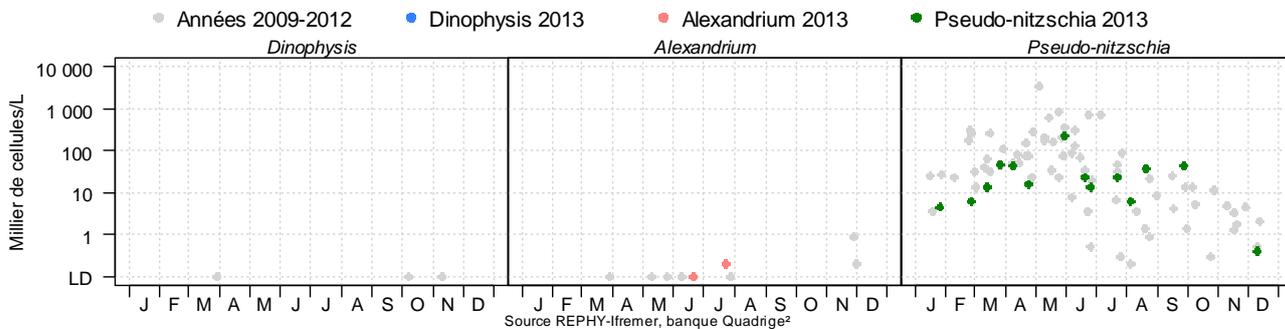
002-P-007 Cap Gris Nez - Le Boulonnais / Point 1 SRN Boulogne



Résultats REPHY

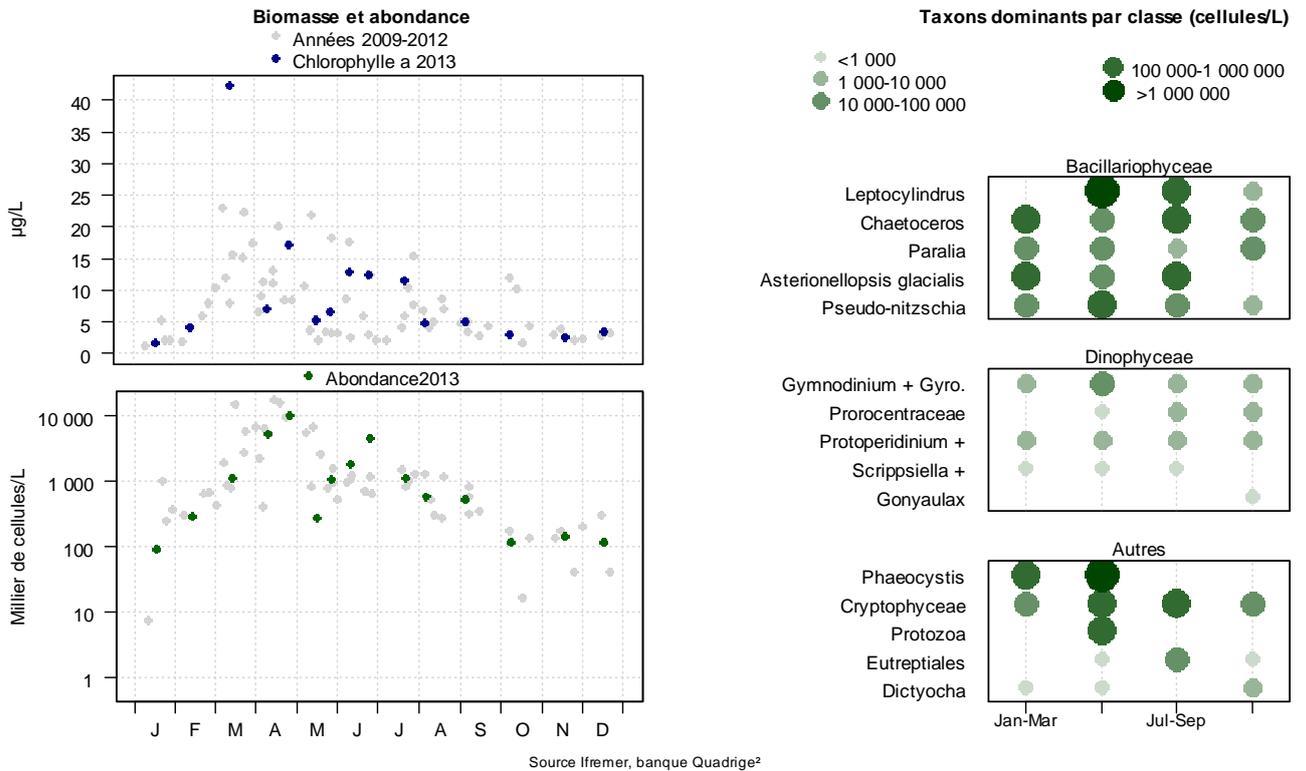
Zone marine 002 Cap Gris Nez - Le Boulonnais

Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY

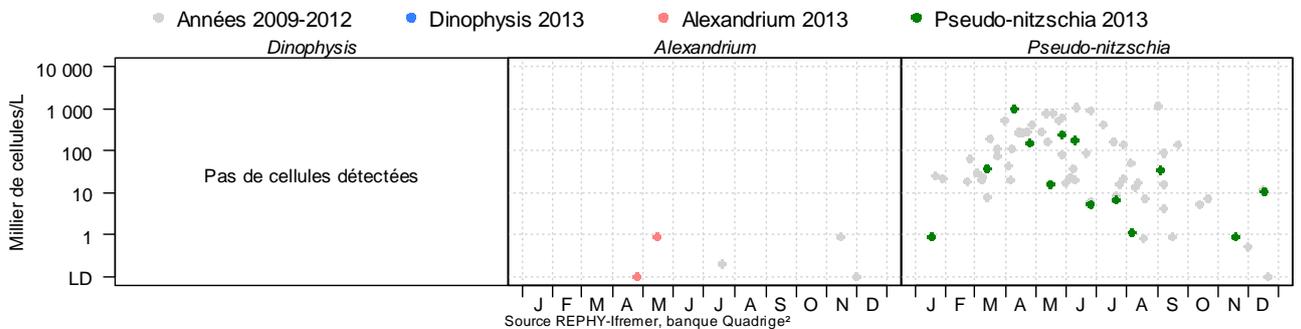
006-P-001 Baie de Somme - large / At so



Résultats REPHY

Zone marine 006 Baie de Somme - large

Abondance du phytoplancton toxique



Le schéma d'évolution classique saisonnière des populations phytoplanctoniques comprend des abondances maximales au moment du printemps puis une diminution des populations en période hivernale. Ce modèle peut être variable en fonction des sites et des conditions environnementales rencontrées. Par conséquent, l'étude des évolutions d'abondances phytoplanctoniques pour les années 2009 à 2013 est nécessaire pour mettre en évidence les différents schémas rencontrés sur les trois sites étudiés.

Le point SRN/REPHY/DCE « Dunkerque 1 » (001-P-015) présente des abondances maximales (de 9 millions à 26 millions de cellules par litre) au printemps pour toutes les années prises en compte. De même, les valeurs minimales (de 23 300 à 44 000 cellules par litre) sont relevées à la fin de l'automne / début d'hiver pour l'ensemble des années considérées.

Pour le point SRN/REPHY/DCE de « Boulogne 1 » (002-P-007), les abondances maximales (de 4 millions à 21 millions de cellules par litre) se produisent au cours du printemps pour toutes les années. Les abondances minimales (de 8 200 à 109 000 cellules par litre) se situent en fin d'automne pour toute la période de 2009 à 2013.

Le point SRN/REPHY/DCE de « Baie de Somme at so » (006-P-001) présente une abondance maximale (de 6 millions à 42 millions de cellules par litre) au printemps pour l'ensemble des années. Les abondances minimales (de 7 400 à 134 000 cellules par litre) se situent en fin d'automne / début d'hiver pour 2010 et 2011. En 2012 et 2013, on observe une abondance minimale en fin d'hiver et en automne pour 2009.

On peut observer que l'année 2013 présente une évolution des biomasses (estimée via la concentration en chlorophylle *a*) et des abondances similaires aux années précédentes (2009 à 2012).

Cependant, on note un pic de biomasse sur les sites de Dunkerque et en baie de Somme en début d'année. Ce pic correspond à la présence de nombreux taxons dans les flores, respectivement 34 et 30 taxons, contre une vingtaine habituellement.

On remarque également que les abondances maximales, obtenues lors de la présence de blooms de *Phaeocystis*, n'engendrent pas obligatoirement les plus fortes concentrations en chlorophylle *a*.

En 2013, la *Prymnésiophycée Phaeocystis globosa* (Photo n° 1) fait partie des taxons dominants lors des premier et deuxième trimestres sur l'ensemble des sites. Généralement présente sous forme de bloom, elle apparaît au premier trimestre avec des concentrations de 100 000 à 1 000 000 cellules par litre, puis avec des valeurs supérieures à 1 000 000 cellules par litre au second trimestre.

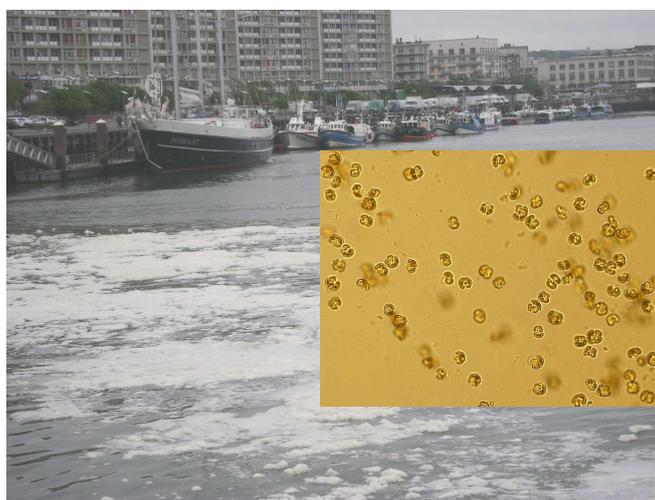


Photo n° 1. Mousse de *Phaeocystis globosa* dans le port de Boulogne-sur-Mer et cellules vues au microscope optique.

Abondances des taxons dominants par classe pour l'année 2013

« Point 1 SRN Dunkerque » (001-P-015) : Frontière Belge-Cap Gris Nez

La famille des *Bacillariophyceae* représente huit des dix premiers taxons les plus abondants. La famille qui se trouve au premier et troisième rang est la famille Autres. La famille des *Dinophyceae* n'apparaît pas dans les dix premiers indices. Elle ne figure qu'au quinzième rang.

Bacillariophyceae :

La famille des *Bacillariophyceae* (ex-diatomées) est principalement représentée par les genres *Leptocylindrus*, *Thalassiosiraceae*, *Thalassionema*, *Pseudo-nitzschia*, ainsi que par l'espèce *Asterionellopsis glacialis*.

Les *Leptocylindrus* sont observées à partir du deuxième trimestre avec une assez forte concentration (500 000 cellules par litre) puis leur concentration diminue jusqu'au dernier trimestre (53 000 cellules par litre).

Les *Asterionellopsis glacialis* ainsi que les genres *Thalassiosiraceae*, *Thalassionema* et *Pseudo-nitzschia* sont présents toute l'année.

On relève la plus grande concentration en *Asterionellopsis glacialis* lors du premier trimestre (516 000 cellules par litre). La plus faible est rencontrée au troisième trimestre (4 800 cellules par litre).

Les *Thalassiosiraceae* présentent de fortes concentrations aux premier et deuxième trimestres (maxima de 406 000 cellules par litre au deuxième trimestre) puis les concentrations diminuent lors des deux derniers trimestres (minima de 12 000 cellules par litre au dernier trimestre).

Pour les *Thalassionema*, on remarque une augmentation significative de la concentration entre le premier et le deuxième trimestre (de 164 000 à 367 000 cellules par litre) puis une diminution importante pour les troisième et quatrième trimestres (respectivement 3 500 et 5 200 cellules par litre).

Les *Pseudo-nitzschia* présentent leur plus forte concentration au deuxième trimestre (149 000 cellules par litre) et leur minima au quatrième trimestre (16 000 cellules par litre).

Dinophyceae :

La famille des *Dinophyceae* (ex-dinoflagellés) est représentée par les genres *Gymnodinium* + *Gyrodinium*, les *Prorocentraceae*, les *Gymnodiniales*, les *Protoperidinium* (Photo n° 2) et les *Scrippsiella*.

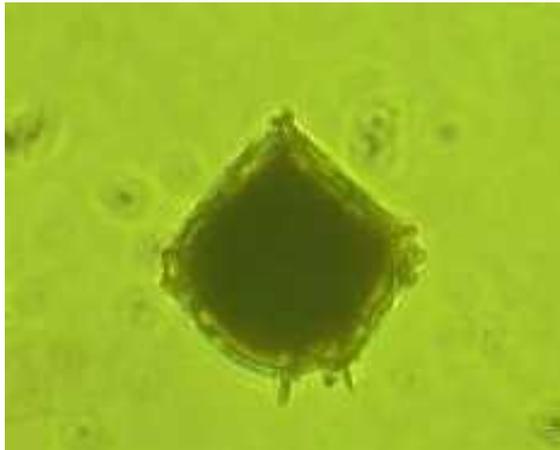


Photo n° 2. *Protoperidinium* sp.
(C. Blondel, Ifremer /Boulogne)

Gymnodinium + *Gyrodinium*, les *Gymnodiniales* et les *Protoperidinium* sont observés toute l'année. Leurs concentrations ne fluctuent pas énormément durant l'année et vont de 900 à 17 000 cellules par litre.

Les *Prorocentraceae* sont présents à partir du deuxième trimestre et jusqu'à la fin de l'année. La concentration varie de 900 à 23 000 cellules par litre.

On observe une concentration de 1 800 cellules par litre de *Scrippsiella* au premier et au dernier trimestre. Elles sont absentes au deuxième trimestre et présentent une abondance de 14 000 cellules par litre au troisième trimestre.

Autres :

La classe des *Cryptophyceae* est observée toute l'année avec des concentrations allant de 22 800 à 235 000 cellules par litre.

La Prymnésiophycée, *Phaeocystis globosa*, apparaît sous forme de blooms, lors du premier et du deuxième trimestre, avec une abondance maximale de 9 370 000 cellules par litre au deuxième trimestre.

Les *Dictyocha* sont présents aux premier, troisième et quatrième trimestres en faible quantité (minimum de 100 cellules par litre au premier trimestre et maxima de 2 700 cellules par litre au troisième trimestre).

On trouve les *Pyramimonas* uniquement les troisième et quatrième trimestres en faible concentration (900 à 1 800 cellules par litre).

Scenedesmus (Photo n° 3) est présent uniquement au premier trimestre avec une concentration de 3 600 cellules par litre.



Photo n° 3. *Scenedesmus* sp.
(P. Hébert, Ifremer /Boulogne)

« Point 1 SRN Boulogne » (002-P-007) : Cap Gris-Nez-le Boulonnais

La famille des *Bacillariophyceae* représente huit des dix premiers taxons dominants. La famille qui se trouve au premier et quatrième rang est la famille Autres. La famille des *Dinophyceae* n'apparaît pas dans les dix premiers indices. Elle ne figure qu'au vingtième rang.

Bacillariophyceae :

Les genres représentant la famille des *Bacillariophyceae* (ex-diatomées) pour ce site sont *Leptocylindrus*, *Chaetoceros*, *Paralia*, *Pseudo-nitzschia* et l'espèce *Asterionellopsis glacialis*.

Mise à part les *Leptocylindrus*, l'ensemble des autres genres est présent toute l'année. Les concentrations varient de 400 à 523 000 cellules par litre.

Les *Leptocylindrus* ne sont rencontrés qu'à partir du deuxième trimestre. La concentration minimale, au quatrième trimestre, est de 300 cellules par litre et la concentration maximale, au deuxième trimestre, est supérieure à 3 000 000 cellules par litre.

Dinophyceae :

Les genres *Gymnodinium* + *Gyrodinium*, les Prorocentraceae, les *Protoperidinium*, *Torodinium* et les Gymnodiniales (Photo n° 4) sont les principaux représentants des dinophyceae (ex-dinoflagellés).

Gymnodinium + *Gyrodinium*, les Prorocentraceae ainsi que les *Protoperidinium* sont présents toute l'année à des concentrations comprises entre 100 et 6 200 cellules par litre.

Les *Torodinium* sont présents les trois premiers trimestres avec de faibles abondances (100 à 2 700 cellules par litre).

Les *Gymnodiniales* présentes des abondances de 900 et 1 800 cellules par litre au premier et deuxième trimestre, respectivement. L'abondance au quatrième trimestre est encore plus faible, avec 100 cellules par litre.



Photo n° 4. *Gymnodiniales*
(P. Hébert, Ifremer /Boulogne)

Autres :

La Prymnésiophycée, *Phaeocystis globosa*, est présente en abondance sur ce point avec 165 000 à 7 590 000 cellules par litre uniquement lors des deux premiers trimestres.

On constate que les *Cryptophycées* sont représentées toute l'année à des abondances de 2 700 à 110 000 cellules par litre. L'abondance maximale est rencontrée au troisième trimestre.

Les *Protozoa* ne sont observées qu'aux deuxième et troisième trimestres, avec une concentration allant de 14 000 à 16 700 cellules par litre.

Les *Protoctista* sont présents uniquement au premier trimestre avec une abondance de 104 000 cellules par litre.

Enfin, les *Chrysophyceae* n'apparaissent que durant deux trimestres. Les abondances sont de 36 800 cellules par litre lors du deuxième trimestre et 18 400 cellules par litre au troisième.

Point « Baie de Somme At so » (006-P-001) : Baie de Somme-large

La famille des *Bacillariophyceae* représente sept des dix premiers taxons dominants. La famille qui se trouve au deuxième, troisième et quatrième rang est la famille *Autres*. La famille des *Dinophyceae* n'apparaît pas dans les dix premiers indices. Elle ne figure qu'au dix-septième rang.

Bacillariophyceae :

Pour la baie de Somme, les *Bacillariophyceae* (ex-diatomées) sont principalement représentées par les genres *Leptocylindrus*, *Chaetoceros*, *Paralia*, *Pseudo-Nitzschia* et par l'espèce *Asterionellopsis glacialis*.

Les *Leptocylindrus* sont observés en bloom à partir du deuxième trimestre. Leur concentration varie de façon décroissante de 4 300 000 à 7 000 cellules par litre au dernier trimestre.

Chaetoceros, *Paralia* et *Pseudo-Nitzschia* sont observées toute l'année à des concentrations allant de 7 000 à 955 000 cellules par litre.

Enfin, *Asterionellopsis glacialis* est représentée les trois premiers trimestres avec des concentrations allant de 43 000 à 131 000 cellules par litre.

Dinophyceae :

Les *Gymnodinium* + *Gyrodinium* et *Protoperdinium* sont présents toute l'année. Leurs concentrations évoluent, respectivement, entre 1 700 à 10 500 cellules par litre et de 900 à 5 300 cellules par litre.

Les *Prorocentraceae* apparaissent progressivement à partir du deuxième trimestre jusqu'à la fin de l'année. Les abondances varient de 900 à 5 300 cellules par litre.

Les *Scrippsiella* sont présents lors des trois premiers trimestres à des concentrations faibles de 100 à 900 cellules par litre.

Les *Gonyaulax* ne figurent qu'au dernier trimestre avec une abondance de 900 cellules par litre.

Autres :

Comme pour les autres sites, *Phaeocystis globosa* est très fortement représentée. Lors des deux premiers trimestres, sa concentration varie de 266 000 à 9 400 000 cellules par litre.

Les *Cryptophyceae* sont présentes toute l'année avec une concentration allant de 19 300 à 164 000 cellules par litre.

Les *Chlorophyta* ne sont présentes que lors du troisième trimestre avec une concentration de 47 500 cellules par litre.

Un bloom de *Protozoa*, avec une abondance de 610 000 cellules par litre, a eu lieu lors du deuxième trimestre.

Les Eutreptiales apparaissent les trois derniers trimestres avec des concentrations de 900 à 28000 cellules par litre.

Enfin, les *Dictyocha* (Photo n° 5) sont présents aux premier, deuxième et quatrième trimestres avec de faibles concentrations (900 à 2 700 cellules par litre).



Photo n° 5. *Dictyocha* sp.
(P. Hébert, C. Blondel Ifremer /Boulogne)

Conclusion

Pour l'année 2013, la *Prymnesiophyceae Phaeocystis globosa* est classée au premier rang sur les sites de Dunkerque et de Boulogne. Elle figure au deuxième rang pour le site de La baie de Somme à cause d'un bloom de *Leptocylindrus*. Ceci est lié à des développements ponctuels mais massifs de plusieurs millions de cellules par litre et à une dominance au sein du phytoplancton lors de ces efflorescences. Les Bacillariophyceae, qui dominent habituellement la communauté phytoplanctonique, deviennent alors minoritaires.

6.3.2. Genres toxiques et toxines

Surveillance :

Cette stratégie est fondée sur l'hypothèse que l'observation de certaines espèces phytoplanctoniques toxiques est un indicateur fiable, dans la mesure où celles-ci ne contaminent les coquillages que si elles sont présentes à des concentrations importantes (de l'ordre du millier ou de la dizaine de milliers de cellules par litre). L'observation de ces espèces permet donc d'anticiper la contamination des coquillages en déclenchant le plus rapidement possible la recherche de toxines.

En 2013, le genre *Dinophysis*, potentiellement responsable de la toxicité DSP, n'a été observé sur aucun des points.

Le genre *Alexandrium*, potentiellement responsable de la toxicité PSP, a été observé fin mars / début avril sur le « point 1 SRN Dunkerque » (001-P-015).

Pour le « point 1 SRN Boulogne » (002-P-007), *Alexandrium* était présent en juin et en juillet.

En baie de Somme (006-P-001), le genre *Alexandrium* a été rencontré en avril et mai.

Dans tous les cas, les concentrations étaient faibles (de 100 à 877 cellules par litre) et n'ont jamais dépassé le seuil d'alerte de 10 000 cellules par litre. Aucune procédure d'alerte n'a ainsi été déclenchée.

Les différentes espèces de *Pseudo-nitzschia*, potentiellement responsables de la toxicité ASP, sont présentes sur tous les sites.

On peut rappeler ici que les différents groupes de *Pseudo-nitzschia* sont définis par rapport à leur largeur valvaire. Il en existe trois groupes : les fines, les larges et les effilées.

Pour le point de Dunkerque, les *Pseudo-nitzschia* sont présentes pratiquement toute l'année. Les concentrations varient de 400 à 150 000 cellules par litre. Cette concentration maximale, inférieure au seuil d'alerte (300 000 cellules par litre pour le groupe des fines et 100 000 cellules par litre pour le groupe des larges) n'a pas amené à déclencher le processus d'alerte.

Pour le point de Boulogne, les *Pseudo-nitzschia* (Photos n° 6 et n° 7) ont été observées toute l'année. En 2013, les concentrations ont varié de 100 à 220 000 cellules par litre. Durant cette période, aucune procédure d'alerte n'a été déclenchée.



Photo n° 6. *Pseudo-nitzschia* sp.
(P.Hébert, C. Blondel Ifremer/Boulogne)

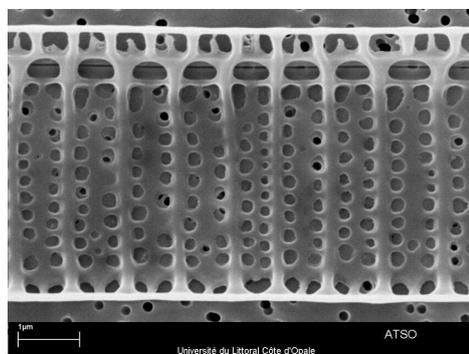


Photo n° 7. Frustule de *Pseudo-nitzschia* sp.
(L.Courcot, Université du littoral côte d'opale ;
Microscope Electronique à Balayage)

En Baie de Somme, les concentrations de *Pseudo-nitzschia* fluctuent durant l'année de 100 à plus de 955 000 cellules par litre. Le dépassement du seuil pour le groupe des fines (300 000 cellules par litre) en avril a engendré le déclenchement de la procédure d'alerte. Durant cette période, les analyses de recherche de toxine ASP sur des moules prélevées au point de suivi du REPHY « pointe de Saint Quentin » se sont révélées toutes inférieures au seuil sanitaire (20 mg AD/kg).

Surveillance des Pectinidés:

La surveillance des pectinidés (Coquille St Jacques, *Pecten maximus*) des gisements du large consiste à la recherche des trois familles de toxines de façon systématique, un mois puis deux semaines avant l'ouverture de la pêche (de octobre à mai), pendant toute la période de pêche, à raison d'un échantillon par quinzaine.

Cette surveillance est appliquée sur deux points au large, le point « Manche Est Vergoyer-J » et le point « Manche Est Tréport-I ».

En 2013, on détecte la présence en faible quantité de toxine amnésiante en avril et novembre pour le point « Manche Est Vergoyer-J » et pratiquement toute l'année pour le point « Manche Est Tréport-I ». Cette faible quantité de toxine n'a eu aucune conséquence en terme de gestion de la pêche.

Les toxines lipophiles et paralysantes sont absentes durant la période de pêche 2013.

Vigilance :

La vigilance pour les toxines lipophiles est basée sur l'analyse concomitante des échantillons par CLSM/SM, par bio-essai et par le dénombrement du phytoplancton si c'est possible.

Un suivi régulier est assuré tout au long de l'année sur le site de la « pointe de Saint Quentin ».

Cette vigilance, appliquée sur une zone de production de moules (*Mytilus edulis*), est effectuée y compris en l'absence de phytoplancton toxique à une fréquence d'une fois par mois.

Les analyses mensuelles effectuées sont des bio-essais souris sur glande digestive ainsi que des analyses chimiques sur chair totale et sur glande digestive. En effet, la glande digestive permet de mieux détecter les éventuels analogues de toxines lipophiles émergentes, car elle concentre davantage les composés à l'état de traces.

Pour l'année 2013, aucune analyse n'a révélé la présence de toxine lipophile.

Résultats REPHY 2013 - Phycotoxines

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

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
003-S-001	Manche Est Vergoyer - J	AO+DTXs+PTXs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
003-S-001	Manche Est Vergoyer - J	AZAs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
003-S-001	Manche Est Vergoyer - J	YTXs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
003-S-002	Manche Est Treport - I	AO+DTXs+PTXs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
003-S-002	Manche Est Treport - I	AZAs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
003-S-002	Manche Est Treport - I	YTXs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
006-P-009	Pointe de St Quentin	AO+DTXs+PTXs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
006-P-009	Pointe de St Quentin	AZAs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
006-P-009	Pointe de St Quentin	YTXs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Toxines paralysantes (PSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
003-S-001	Manche Est Vergoyer - J		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
003-S-002	Manche Est Treport - I		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
003-S-001	Manche Est Vergoyer - J		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
003-S-002	Manche Est Treport - I		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
006-P-009	Pointe de St Quentin					■								

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrigé²

7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

Le principal outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral est constitué par le suivi RNO mené depuis 1979, devenu le ROCCH en 2008. Les moules et les huîtres sont ici utilisées comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ces mollusques possèdent en effet, comme de nombreux organismes vivants, la propriété de concentrer certains contaminants présents dans le milieu où ils vivent (métaux, contaminants organiques hydrophobes) de manière proportionnelle à leur exposition. Ce phénomène de bioaccumulation est lent et nécessite plusieurs mois de présence du coquillage sur le site pour que sa concentration en contaminant soit équilibrée avec celle de la contamination du milieu ambiant. On voit donc l'avantage d'utiliser ces indicateurs : concentrations beaucoup plus élevées que dans l'eau, facilitant les analyses et les manipulations d'échantillons ; représentativité de l'état chronique du milieu permettant de s'affranchir des fluctuations rapides de celui-ci. C'est pourquoi de nombreux pays ont développé des réseaux de surveillance basés sur cette technique sous le terme générique de " Mussel Watch ".

Jusqu'en 2007, la surveillance environnementale était effectuée sur des prélèvements de novembre et de février, les résultats de février étant utilisés aussi par la réglementation sanitaire. Depuis la mise en œuvre de la DCE, seuls les prélèvements de novembre sont utilisés par la surveillance environnementale, mais décentralisé auprès des agences de l'eau, ce suivi qui se réorganise est encore parcellaire et difficilement exploitable. En revanche, le suivi de février est pris en charge pour la DGAL et pour son contrôle sanitaire, poursuit les séries à long terme pour trois métaux (Cadmium, Plomb, Mercure) et pour certains contaminants organiques (Dioxines, PCBs, HAP). Enfin, certains autres métaux (Cuivre, Zinc, Nickel, Argent) sont mesurés sur le budget de l'Ifremer afin de poursuivre les séries à long terme.

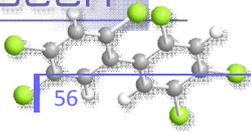
Néanmoins, les séries temporelles d'autres contaminants sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer :

<http://envlit.ifremer.fr/>, rubrique « Résultats », puis « Surval ». On peut aussi se reporter à la « Qualité du Milieu Marin Littoral - Synthèse Nationale de la Surveillance - Edition 2009 ».

Cadmium (Cd)

Les principales utilisations du cadmium sont les traitements de surface (cadmiage), les industries électriques et électroniques et la production de pigments colorés surtout destinés aux matières plastiques. A noter que les pigments cadmiés sont désormais prohibés dans les plastiques alimentaires. Dans l'environnement, les autres sources de cadmium sont la combustion du pétrole ainsi que l'utilisation de certains engrais chimiques où il est présent à l'état d'impureté.

Le renforcement des réglementations de l'usage du cadmium et l'arrêt de certaines activités notoirement polluantes se sont traduits par une baisse générale des niveaux de présence observés.



Mercure (Hg)

Seul métal volatil, le mercure, naturel ou anthropique, peut être transporté en grandes quantités par l'atmosphère. Les sources naturelles sont le dégazage de l'écorce terrestre, les feux de forêt, le volcanisme et le lessivage des sols. Les sources anthropiques sont constituées par les processus de combustion (charbon, pétrole, ordures ménagères, etc.), de la fabrication de la soude et du chlore ainsi que de l'orpaillage. Sa très forte toxicité fait qu'il est soumis à de nombreuses réglementations d'utilisation et de rejet.

Plomb (Pb)

Depuis l'abandon du plomb-tétraéthyle comme antidétonant dans les essences, les usages principaux de ce métal restent la fabrication d'accumulateurs et l'industrie chimique. Son cycle atmosphérique est très important et constitue une source majeure d'apport à l'environnement.

Zinc (Zn)

Le zinc a des usages voisins de ceux du cadmium auxquels il faut ajouter les peintures antirouille et 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.

Fluoranthène - représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques (**HAP**)

Les HAP entrent pour 15 à 30% dans la composition des pétroles bruts. Moins biodégradables que les autres hydrocarbures, ils restent plus longtemps dans le milieu. S'ils existent à l'état naturel dans l'océan, leur principale source est anthropique et provient de la combustion des produits pétroliers, sans oublier les déversements accidentels. Les principaux HAP sont cancérogènes à des degrés divers, le plus néfaste étant le benzo(a)pyrène. Le groupe des HAP est représenté ici par le fluoranthène, sur un nombre réduit de lieux où il est mesuré. Il se peut que le littoral traité dans ce bulletin ne soit pas concerné.

CB 153 - représentatif des Polychlorobiphényles (**PCB**)

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains de type dioxine (PCB dl). Ils ont été largement utilisés comme fluide isolant ou ignifugeant dans l'industrie électrique, et comme fluidifiant dans les peintures. Leur rémanence, leur toxicité, et leur faculté de bioaccumulation ont conduit à interdire leur usage en France à partir de 1987. Depuis lors, ils ne subsistent plus que dans des équipements électriques anciens, transformateurs et gros condensateurs. La convention de Stockholm prévoit leur éradication totale pour 2025. Ils sont présents, pour encore longtemps, dans toutes les mers du globe.

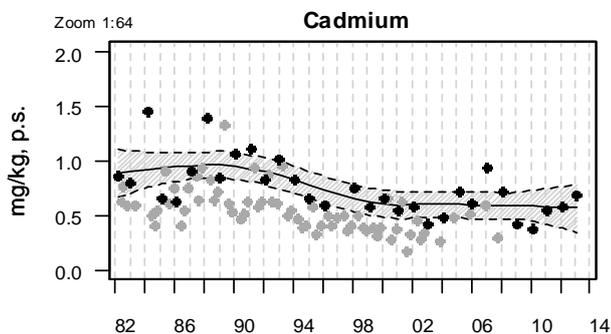
Pour plus d'information sur l'origine et les éventuels effets des différentes substances suivies dans le cadre du RNO, voir le document « Surveillance du Milieu Marin - Travaux du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin - Édition 2006 » :

<http://envlit.ifremer.fr/content/download/27640/224803/version/1/file/rno06.pdf>

Pour plus d'information sur les éventuels effets des différentes substances : <http://www.ineris.fr/>.

7.2. Documentation des figures

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



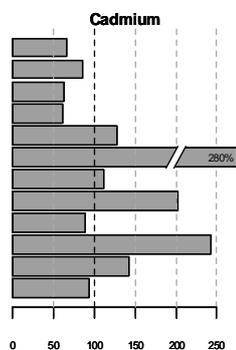
Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : quatre échantillons par an ; 2003-2007 : deux échantillons par an ; à partir de 2008, un échantillon par an). Les données correspondant à la fréquence d'échantillonnage actuelle (premier trimestre) sont colorées en noir, les autres en gris. Seules les données des premiers trimestres sont utilisées pour le calcul des tendances temporelles.

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

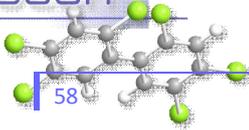
Pour les séries chronologiques de plus de dix ans et sur les données du premier trimestre, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué.

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

Une page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale.



Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations du premier trimestre sur les cinq dernières années pour le point considéré et la médiane des observations sur l'ensemble du littoral français (sur la même période et pour le même coquillage).



Ainsi, la valeur 100% (droite verticale en pointillés gras) représente un niveau de contamination du point équivalent à celui de l'ensemble du littoral ; une valeur supérieure à 100% représente un niveau de contamination du point supérieur à la médiane du littoral ; ...

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

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

7.3. Surveillance sanitaire

A titre indicatif, seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires :

Certains contaminants font l'objet d'une surveillance sanitaire les seuils pris en compte figurent dans le tableau suivant :

	Teneur en poids humide (p.h.)	Equivalent approximatif en poids sec (p.s.)(*)
Cadmium	1,0 mg/kg	5,0 mg/kg
Mercure	0,5 mg/kg	2,5 mg/kg
Plomb	1,5 mg/kg	7,5 mg/kg
Benzo(a)pyrène	5,0 µg/kg	25 µg/kg
Somme des 4 HAP(**)	30,0 µg/kg	150 µg/kg
Somme des 6 PCB(***)	75 µg/kg	375 µg/kg
Dioxines et PCB de type dioxine	Calcul complexe	

(*) Si l'on prend un rapport p.h./p.s.= 0.2

(**) Somme de benzo(a)pyrène, benz(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et chrysène

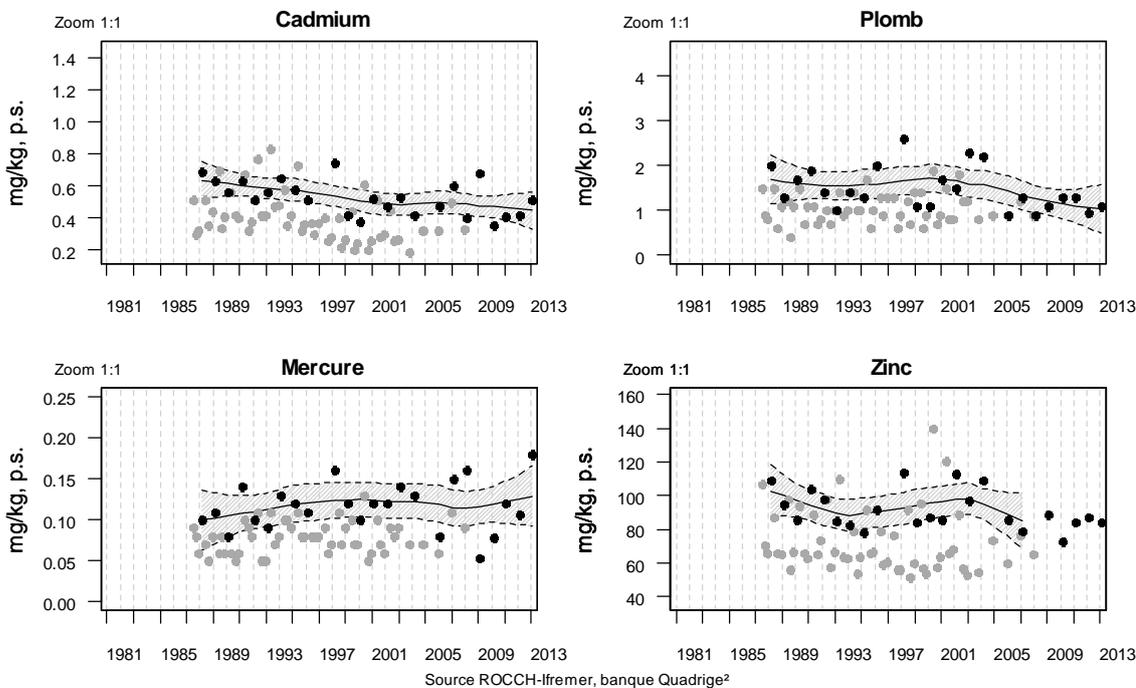
(***) Somme des PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180 (PCB non DL)

7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

Résultats ROCCH

001-P-022 Frontière belge - Cap Gris Nez / Oye plage - Moule

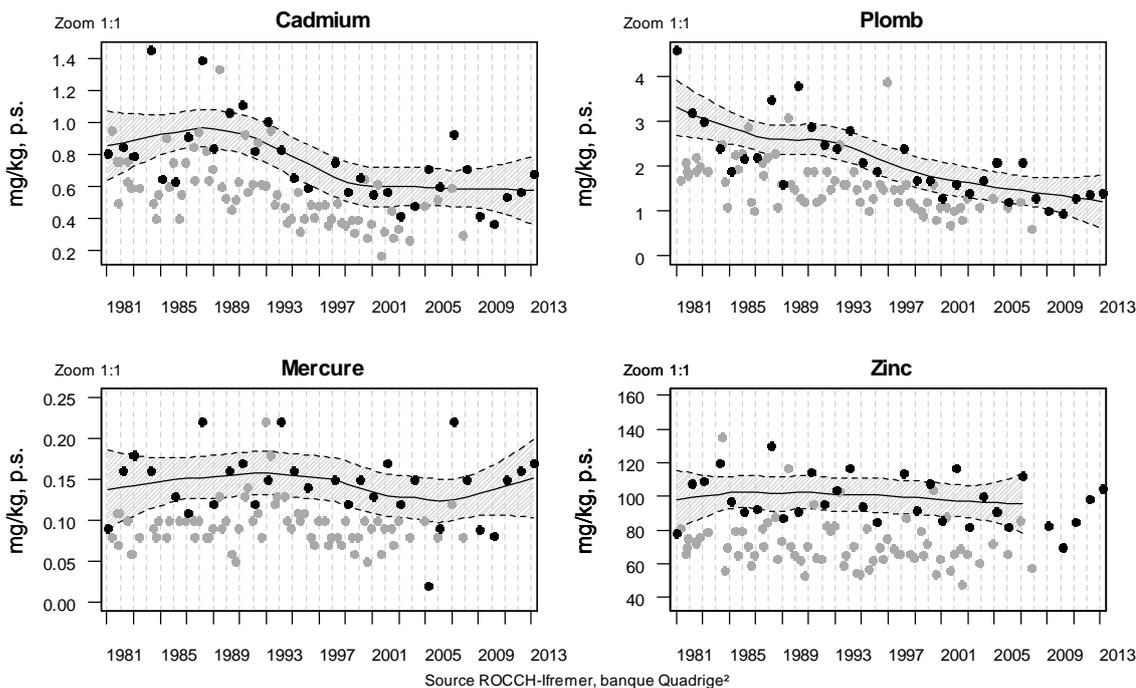
● Valeurs utilisées pour la tendance ● Valeurs non-utilisées pour la tendance



Résultats ROCCH

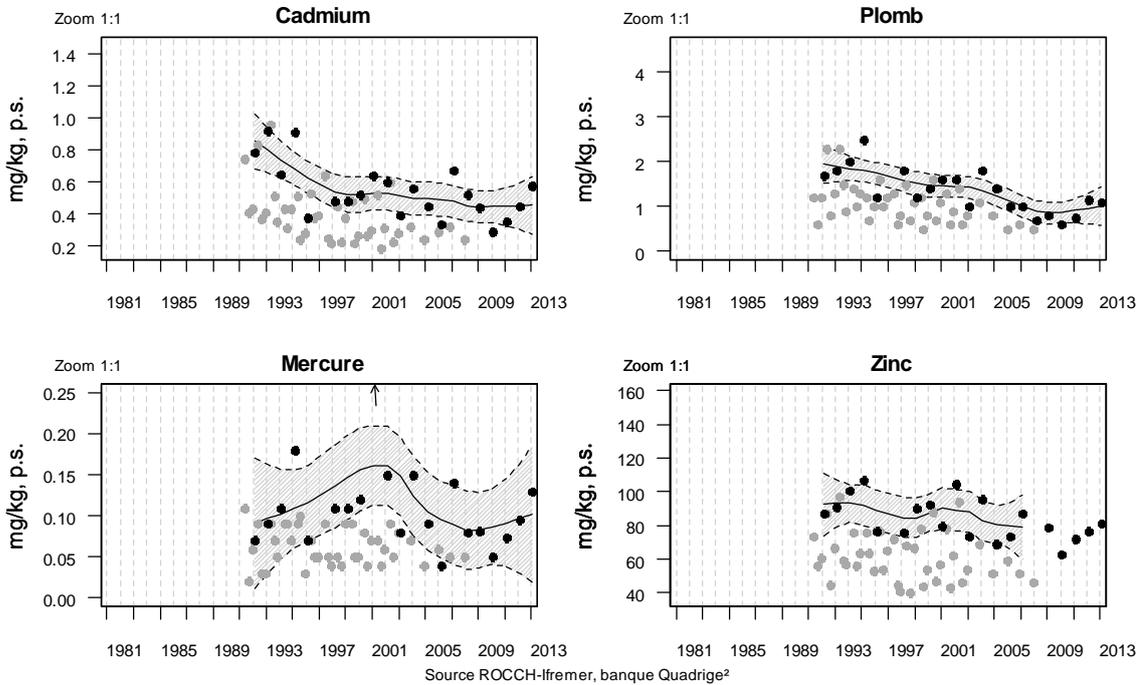
002-P-032 Cap Gris Nez - Le Boulonnais / Ambleteuse - Moule

● Valeurs utilisées pour la tendance ● Valeurs non-utilisées pour la tendance



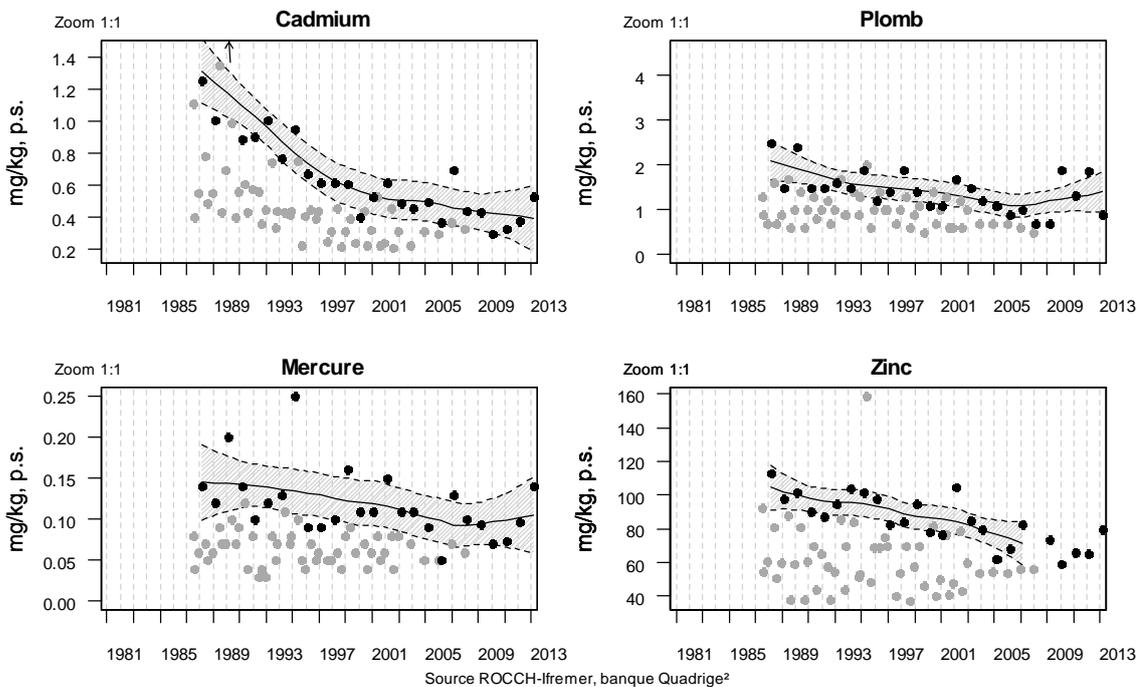
Résultats ROCCH
005-P-006 Baie d'Authie / Berck Bellevue - Moule

● Valeurs utilisées pour la tendance ● Valeurs non-utilisées pour la tendance



Résultats ROCCH
006-P-009 Baie de Somme - large / Pointe de St Quentin - Moule

● Valeurs utilisées pour la tendance ● Valeurs non-utilisées pour la tendance



Evolution temporelle des concentrations

Point « Oye-plage » (001-P-022)

L'aspect de la tendance pour la concentration en cadmium semble montrer une baisse lente et régulière. Pour 2013, on observe une légère augmentation par rapport à 2012, avec un résultat de 0,51 mg/kg, p.s.. L'ensemble des résultats est inférieur au seuil réglementaire, exprimé en poids humide (concentrations minimale et maximale de 0,04 (2003) et 0,17 mg/kg, p.h. (1993) respectivement, soit entre 0,19 et 0,83 mg/kg, p.s.).

En 2013, on observe une très légère augmentation de la concentration en plomb par rapport à 2012 avec 1,1 mg/kg, p. s. (0,94 mg/kg, p.s. en 2012). Ces concentrations en plomb sont inférieures au seuil réglementaire. Elles varient entre 0,1 (1989) et 0,5 mg/kg, p.h. (1998), soit entre 0,4 et 2,6 mg/kg, p.s..

Pour le mercure, les concentrations mesurées sont variables d'une année sur l'autre avec contrairement à l'année dernière une augmentation avec un résultat de 0,18 mg/kg, p.s.. Néanmoins la tendance semble montrer une stabilité dans le temps et les concentrations restent largement inférieures au seuil réglementaire (concentration entre 0,01 en 1998, 1990, 1992 et 2000 et 0,3 mg/kg, p.h. en 1998 et 2008, soit entre 0,05 et 0,19 mg/kg, p.s.).

Pour le zinc, l'aspect de la tendance semble montrer une baisse des concentrations. Pour 2013, le résultat est de 84 mg/kg, p.s. Les concentrations varient entre 52 mg/kg, p.s. (1998) et 140 mg/kg, p.s. (2000). Il n'y a pas de seuil réglementaire établi pour ce contaminant.

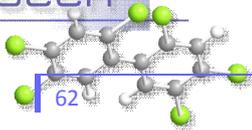
Point « Ambleteuse » (002-P-032)

Pour le cadmium, la tendance est à la décroissance malgré une légère augmentation de la concentration en 2013, avec une valeur de 0,68 mg/kg, p.s. qui est inférieure au seuil réglementaire, par rapport à 2012. Les concentrations varient entre 0,03 (2001), et 0,3 mg/kg, p.h. (1980), soit entre 0,17 et 1,57 mg/kg, p.s. pour le cadmium.

Le calcul de la tendance appliqué sur les concentrations en plomb révèle une décroissance quasi-régulière au cours de la période de surveillance. Les concentrations en plomb semblent se stabiliser entre 2011 et 2013. Les résultats sont inférieurs au seuil réglementaire avec 1,40 mg/kg, p.s.. Pour le plomb, les concentrations sont comprises entre 0,12 (2007) et 0,92 mg/kg, p.h. (1981), soit entre 0,6 et 4,6 mg/kg, p.s..

Les concentrations en mercure présentent une certaine variabilité. Il n'apparaît pas de tendance, mais les valeurs restent largement sous le seuil réglementaire. Pour l'année 2013, la légère augmentation observée en 2011 et en 2012 se confirme avec 0,17 mg/kg, p.s.. Les concentrations évoluent entre 0,02 en 2005 et 0,22 mg/kg, p.s. en 1988, 1992, 1994 et 2007, soit entre 0,004 et 0,04 mg/kg, p.h..

Pour le zinc, il y a une forte variabilité des résultats et on n'observe aucune tendance depuis le début du suivi. La concentration mesurée pour l'année 2013 est de 105 mg/kg, p.s.. Les concentrations en zinc sur la période de surveillance varient entre 48 mg/kg, p.s. (2002) et 135 mg/kg, p.s. (1984). Il n'y a pas de seuil réglementaire pour cet élément.



Point « Berck Bellevue » (005-P-006)

L'ajustement de la régression locale pondérée met en évidence une diminution de la concentration en cadmium depuis le début de la surveillance (1991) jusque 1997, période à partir de laquelle les concentrations semblent se stabiliser. En 2013 avec 0,58 mg/kg, p.s., la concentration est légèrement supérieure à celle obtenue en 2011 et 2012. Les résultats sont toujours inférieurs au seuil réglementaire (valeurs comprises entre 0,04 (2001) et 0,19 mg/kg, p.h. (1993), soit entre 0,19 et 0,96 mg/kg, p.s.).

Les concentrations en plomb sont comprises entre 0,1 mg/kg, p.h. en 1999, 2005 et 2007, et 0,5 mg/kg, p.h. en 1995, soit entre 0,5 et 2,5 mg/kg, p.s., c'est-à-dire toujours sous le seuil réglementaire.

Les concentrations en mercure, sont toujours très inférieures au seuil réglementaire. Le résultat de 2013 (0,13 mg/kg, p.s.) est très légèrement supérieur à ceux de 2011 et 2012. Il reste toutefois à un niveau comparable à celui du début de la période de surveillance compris entre 0,02 (1991) et 0,36 mg/kg, p.s. (2001), soit 0,004 et 0,07 mg/kg, p.s..

Pour le zinc, la tendance semble à la diminution. La concentration mesurée en 2013 est de 81 mg/kg, p.s.. Les concentrations, pour la période de surveillance, varient de 40 mg/kg, p.s. (1998) à 107 mg/kg, p.s. (1995). Il n'y a pas de seuil réglementaire pour cet élément.

Point « pointe de St Quentin » (006-P-009)

L'ajustement de la régression pondérée met en évidence une forte diminution des concentrations en cadmium depuis le début de la surveillance. On observe une augmentation de la concentration (0,53 mg/kg, p.s.) par rapport à 2012 (0,38 mg/kg, p.s.). L'intervalle de variation est de 0,21 (2002) à 1,75 mg/kg, p.s. (1990), soit 0,04 à 0,35 mg/kg, p.h., c'est à dire toujours sous le seuil réglementaire.

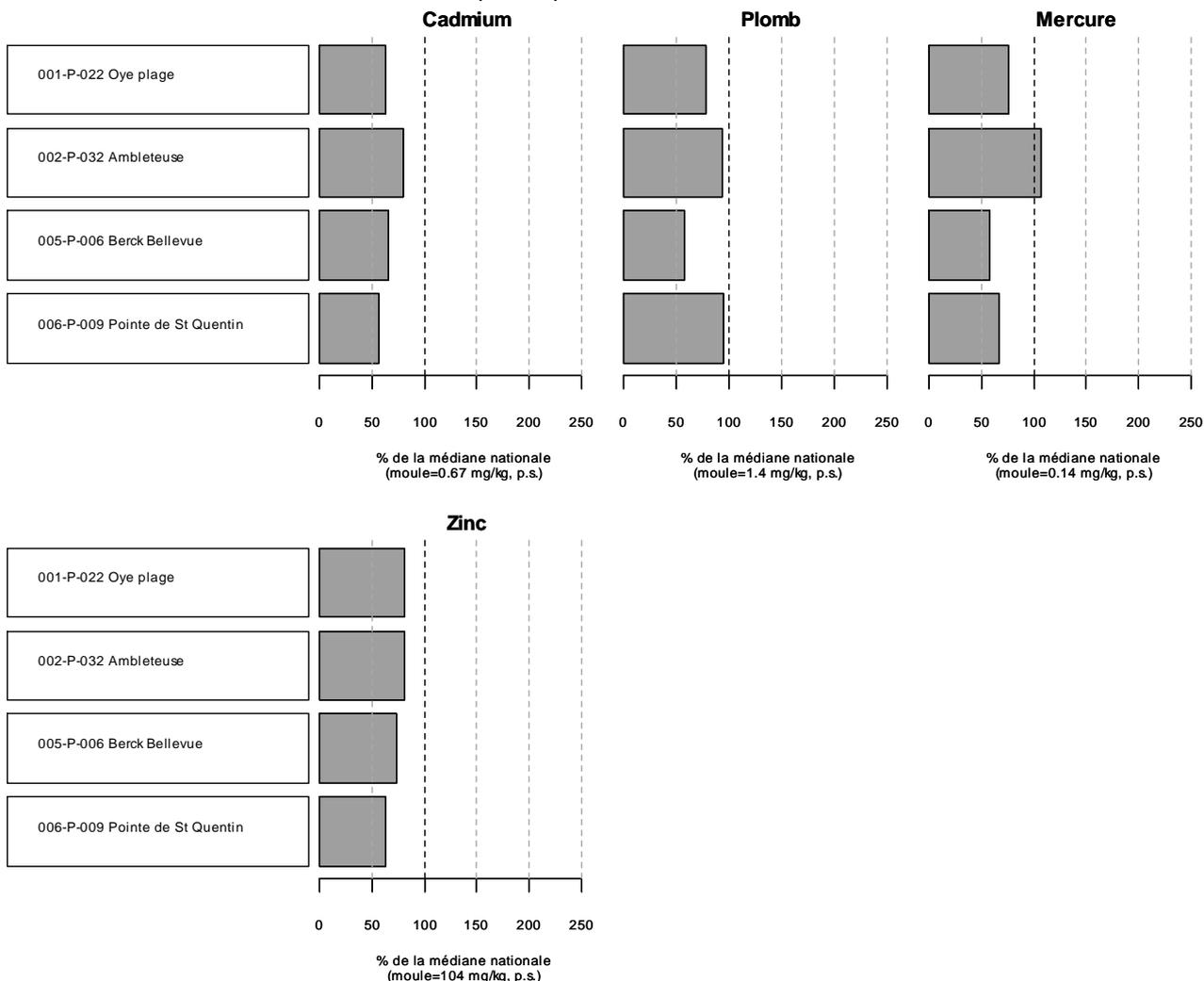
Pour le plomb, avec le résultat de l'année 2013 à 0,9 mg/kg, p.s., on observe une tendance à la stabilisation qui devra être confirmée. Les concentrations sont comprises entre 0,5 en 1999 et 2007 et 2,5 mg/kg, p.s. en 1988, soit 0,1 et 0,5 mg/kg, p.h. et restent ainsi inférieures au seuil réglementaire.

L'ajustement de la régression locale pondérée indique une stabilisation des concentrations en mercure. Le résultat de 2013 avec 0,14 mg/kg, p.s. est supérieur à celui de 2012 (0,097 mg/kg, p.s.). Les concentrations en mercure fluctuent entre 0,03 (1992) et 0,25 mg/kg, p.s. (1995), soit entre 0,006 et 0,05 mg/kg, p.h.. Ces résultats sont toujours inférieurs au seuil réglementaire.

Pour le zinc, on note une tendance à la diminution régulière depuis le début de la période de surveillance. L'année 2013 montre, avec 80 mg/kg, p.s., une concentration supérieure aux quatre dernières années. Les concentrations en zinc depuis le début du suivi oscillent entre 37 mg/kg, p.s. et 159 mg/kg, p.s.. Il n'y a pas de seuil réglementaire pour cet élément.

Comparaison avec les médianes nationales

Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
 pour la période 2009 - 2013

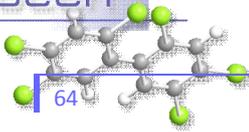


Source ROCCH-Iframer, banque Quadrige²

Le littoral des départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme présente des médianes en cadmium, en plomb, en mercure et en zinc généralement inférieures ou comparables aux médianes nationales.

Le point « Ambleteuse » (002-P-032) présente les plus fortes médianes régionales en cadmium et en mercure sur les cinq dernières années. Pour le cadmium, la valeur de la médiane des concentrations s'élève à 80,6 % soit en légère baisse par rapport à la période 2008-2012. La valeur de la médiane pour le plomb atteint près de 93 %, la valeur en mercure dépasse la médiane nationale avec 107 % et la valeur en zinc se situe près de 82 %.

Le point « Pointe de St Quentin » voit sa médiane de concentration en plomb augmenter légèrement avec une valeur qui dépasse les 94 %, ce qui confirme la tendance décelée depuis 2010. C'est la valeur la plus élevée observée dans la région. Le mercure et le cadmium diminuent avec des valeurs



respectives de 67 % et 56 % pour ce point. La valeur pour le cadmium est la moins élevée de la région ce qui vaut également pour la valeur en zinc qui est de 63 %.

Pour le point « Oye-plage », la baisse de la valeur de la médiane pour le mercure se confirme (76%). La valeur en cadmium de 62 % diminue par rapport à la période précédente (2008-2012).

La valeur pour le plomb semble se stabiliser autour de 78 %. La valeur pour le zinc est proche de 81 %.

Les valeurs des médianes pour les paramètres cadmium (66 %) et mercure (58 %) sont en diminution. Les valeurs mesurées sur le point « Berck-Bellevue » sont les moins élevées de la région pour le plomb (57 %) et le mercure (58 %). Pour le zinc, la valeur mesurée est de 74 %.

8. Directives européennes et classement sanitaire

8.1. Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) dite « DCE » est une directive européenne du Parlement Européen et du Conseil prise le 23 octobre 2000. Elle établit un cadre pour une politique globale communautaire dans le domaine de l'eau. Elle fixe un objectif commun à tous les états membres de l'Union Européenne, à savoir l'atteinte du bon état écologique de tous les cours d'eau pour 2015 et l'élimination de certaines substances toxiques. Les paramètres de suivis concernant la DCE dans le bassin Artois-Picardie varient en fonction des masses d'eau. Ainsi, les éléments de qualité écologique pour les eaux côtières et les eaux de transitions sont de trois types :

1. des paramètres biologiques ;
2. des paramètres chimiques et physico-chimiques ;
3. des paramètres hydromorphologiques.

Chacun des paramètres permettra de classer les masses d'eau, mais une combinaison de ces trois paramètres permettra d'apprécier la qualité écologique.

Le district Artois-Picardie est composé de 8 masses d'eau différentes :

- 5 masses d'eau côtières (AC01, AC02, AC03, AC04, AC05) ;
- 3 masses d'eau de transition (AT01, AT02, AT03, AT04).

Le tableau suivant présente l'état d'avancement des réflexions quant aux métriques utilisées pour caractériser le bon état écologique et fait état des références de rapports permettant d'accéder aux méthodologies ainsi qu'au premier résultat de l'évaluation de la qualité des masses d'eaux côtières et de transition par élément de qualité.

L'élément de qualité « température » est évalué en très bon état dans l'ensemble des masses d'eau côtières du Bassin Artois-Picardie.

Du fait de la mise en place du contrôle de surveillance pour le paramètre oxygène dissous uniquement en 2007 pour la zone Mer du Nord et d'une première évaluation basée sur un plan de gestion s'étendant du 01/01/2003 au 31/12/2008, les points du Bassin Artois-Picardie ne possèdent pas un nombre de données proches de celles imposées par la circulaire. De ce fait, aucune fiche masse d'eau n'existe pour ces points.

Sur la base des données acquises depuis le début du contrôle de surveillance (2007), aucun phénomène de désoxygénation n'a été observé. Sur la période 2007-2012, toutes les masses d'eau sont classées en très bon état pour l'oxygène dissous.

Trois des masses d'eau côtières du Bassin Artois Picardie sont évaluées dans un état moyen et une masse d'eau de transition dans un état médiocre concernant l'élément de qualité « Phytoplancton ».

Le laboratoire Environnement & Ressources du centre Ifremer Manche Mer du Nord et le Service Navigation du Nord, Pas-de-Calais / Cellules Qualité des Eaux Littorales 59 et 62 ont assuré les prélèvements d'eau pour le volet chimie de la DCE, respectivement, dans les masses d'eau côtières et dans les ports. Les échantillons prélevés conformément aux protocoles de Claisse D. (2007) ont été conditionnés à bord puis transmis à l'Institut Pasteur de Lille pour analyses, sous la responsabilité de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie.

L'état des lieux et les propositions méthodologiques pour le contrôle de surveillance benthique sont recensés dans le rapport de Guérin et al. (2007). Un premier état a été réalisé en 2007 (Guérin et al., 2008). Un nouvel état complet a été réalisé en 2010 (Nebout et al., 2011).

Un atlas interactif DCE pour le bassin Artois-Picardie a été développé. Les informations disponibles dans cet atlas sont relatives à la qualité des masses d'eau côtières et de transition, aux réseaux de contrôle et au découpage des masses d'eau. L'atlas est consultable à l'adresse suivante :

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

Les rapports et de plus amples renseignements sont disponibles à l'adresse <http://wwz.ifremer.fr/dce>

8.2. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

La Directive 2008/56/CE (Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin ou DCSMM) entrée en vigueur le 15 juillet 2008 a été transposée dans le droit français par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 publiée au Journal Officiel le 13 juillet 2010, dans le chapitre V, dispositions relatives à la mer, article 166. Cette loi portant engagement national pour l'environnement modifie le code de l'environnement dont les articles L. 219-9 à L. 219-18 fixent les dispositions relatives au Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) pour chaque sous-région marine.

Les objectifs de la DCSMM sont les suivants :

- 1- Assurer la protection et la conservation et éviter la détérioration des écosystèmes marins. Là où une forte dégradation aura été observée, le fonctionnement des écosystèmes devra être rétabli à travers la restauration des processus et de la structure de la biodiversité ;
- 2- Prévenir et éliminer progressivement la pollution ;
- 3- Maintenir à un niveau qui soit compatible avec la réalisation du bon état écologique, la pression des activités humaines (pêche, utilisation de services divers...) sur le milieu marin. Les écosystèmes doivent pouvoir réagir aux divers changements de la nature et des hommes, tout en permettant une utilisation durable du milieu pour les générations futures (Politique Commune des Pêches par exemple).

Ces objectifs s'appuient sur les éléments suivants :

Elément 1 : une évaluation initiale de l'état écologique actuel des eaux marines et de l'impact environnemental des activités humaines sur ces eaux, composée de trois volets :

- une analyse des spécificités et caractéristiques essentielles et de l'état écologique de ces eaux ;
- une analyse des principaux impacts et pressions, notamment dus à l'activité humaine, sur l'état écologique de ces eaux ;
- une analyse économique et sociale de l'utilisation de ces eaux et du coût de la dégradation du milieu marin.

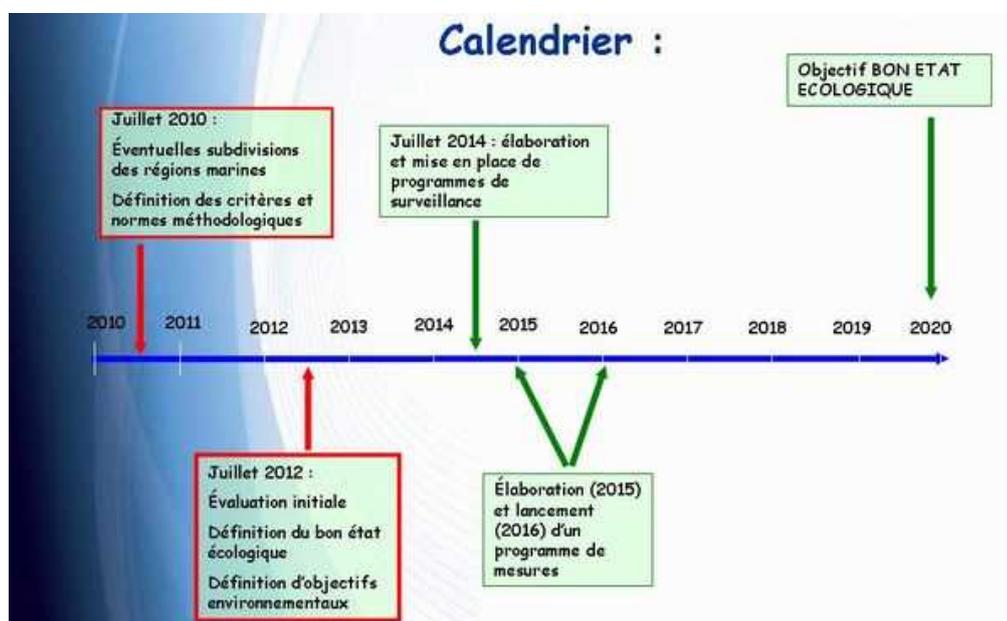
Elément 2 : la définition du bon état écologique pour ces mêmes eaux.

Elément 3 : une série d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin.

Elément 4 : un programme de surveillance en vue de l'évaluation permanente et de la mise à jour périodique des objectifs.

Elément 5 : un programme de mesures destiné à parvenir à un bon état écologique de ces eaux ou à conserver celui-ci.

Le calendrier de mise en œuvre de la DCSMM est synthétisé ci-après :



Le littoral du Nord, Pas-de-Calais, Picardie fait partie de la sous-région marine Manche - Mer du Nord.

Des informations complémentaires sont accessibles via le site :

<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/>

8.3. Classement administratif des zones de productions conchylicoles

Le classement de zones conchylicoles est réalisé par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) sur la base des évaluations de la qualité des zones conchylicoles faites par l'Ifremer à partir des résultats acquis dans le cadre du REMI.

Pour les départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme, quinze zones sont suivies avec une fréquence de prélèvements mensuelle ou bimestrielle.

zone	Nom de la zone	groupe	classement	point	Fréquence-2013
59.01	Au large de la commune de Zuydcoote	3	A	Zuydcoote	mensuelle
62.01	Oye-Plage Marck	2	D		
		3	B	Oye-Plage	bimestrielle
62.02	Calais	1/2/3	D		
62.03	Sangatte Blanc-Nez	3	B	Cap blanc nez	mensuelle
62.04	Baie de Wissant	3	B	Bouchots Tardinghen	bimestrielle
62.05	Gris-Nez	3	B	Cap Gris-Nez	bimestrielle
62.06	Audresselles Ambleteuse	3	B	Ambleteuse	mensuelle
				Verdriette	mensuelle
62.07	Wimereux	3	B	Pointe aux oies	mensuelle
				Parc 10 n	mensuelle
62.08	Port de Boulogne sur mer	1/2/3	D		
62.09	Le Portel Equihen	2	B provisoire		
		3	B	Equihen	mensuelle
62.10	Baie de Canche : Hardelot Le Touquet	2	C	St Gabriel	adaptée
		3	B	Dannes	mensuelle
62.11	Berck Merlimont	3	B	Berck Bellevue	bimestrielle
6280.00	Baie d'Authie	2	B	Authie Nord	mensuelle
80.02	Quend-Plage	3	B	Pointe de Saint Quentin	mensuelle
80.03	Baie de Somme Nord	2	B	R6 Somme nord	mensuelle
80.04	Baie de Somme Sud	2	B	R11 Somme sud	mensuelle
80.05	Cayeux Ault Nord	2	NC		
80.06	Bois de Cise Mers-les-Bains	3	B	Bois de Cise	bimestrielle

9. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne-sur-Mer

<http://wwz.ifremer.fr/manchemerdunord/Environnement/LER-Boulogne-sur-Mer>

Le site Ifremer <http://www.ifremer.fr/>

Le site environnement <http://envlit.ifremer.fr/>

Le site RESCO http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole

Le site VELYGER <http://wwz.ifremer.fr/velyger>

Le site REBENT <http://www.rebent.org/>

Bulletins RNO <http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno>

Le site archimer <http://archimer.ifremer.fr/>

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

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

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

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de :

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

Les évaluations DCE

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

L'atlas interactif DCE pour le bassin Artois-Picardie

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

Nouveau produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

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

Nouveau produit de valorisation des données sur le phytoplancton toxique

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

Produit de valorisation des données sur la contamination microbiologique

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

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

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

Autres adresses WEB utiles

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

Les bulletins previmer

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

Rapports MAREL Carnot

Lefebvre A., Repecaud M., Facq J.-V., Lefebvre G. & B. Hitier, 2002. Projet d'implantation de la station de mesures automatisées MAREL dans le port de Boulogne-sur-Mer - Mesures in situ et résultats du modèle d'advection-diffusion Mars 2D. Rapport Ifremer DEL/BL/RST/02/07, 51 pages.

Lefebvre A. & M. Repecaud, 2006. MAREL Carnot - Partie 1 : Bilan de la mise en place d'un système de mesures automatisées à haute fréquence en zone côtière de Boulogne-sur-Mer. Rapport Ifremer/RST.LER.BL/06.09, 18 pages + CD ROM.

Lefebvre A., Rousseeuw K., 2014. MAREL Carnot : Rapport n° 8 : Bilan d'une surveillance à haute fréquence en zone côtière sous influence anthropique (Boulogne-sur-Mer). Bilan de l'année 2013. Ifremer/RST.LER.BL/14.02, 28 p.

Rapport SRN

Nzigou A-R. & Lefebvre A., 2013. Suivi Régional des Nutriments sur le littoral du Nord Pas de Calais Picardie. Bilan de l'année 2013. Ifremer/RST.LER.BL/13.12, Laboratoire côtier de Boulogne-sur-Mer, 169 p.

Rapport Impact des Grands Aménagements (IGA – CNPE de Gravelines)

Antajan E., Delesmont R., Dewarumez J.M., Lefebvre A., Luczak C. & C. Warembourg, 2013. Rapport de Surveillance Écologique et Halieutique Site de Gravelines Novembre 2011 à Octobre 2012. Rapport LER/BL/RST/13.01, Laboratoire côtier de Boulogne-sur-Mer, 160 p.

Rapport d'évaluation de la qualité des zones de production conchylicole

Verin F., Nzigou A-R. Lefebvre A., 2013. Évaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Période 2010-2012. Départements : Nord, Pas-de-Calais et Somme. Édition 2013. Ifremer/RST.LER.BL/13.07, 64 p.

10. Glossaire

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

Benthique

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

Bloom ou efflorescence ou floraison phytoplanctonique

Phénomène soudain et rapide de forte prolifération phytoplanctonique dans le milieu aquatique résultant de la conjonction de facteurs du milieu comme température, éclaircissement, concentration en nutriments. Suivant l'ampleur du phénomène, cette prolifération peut se matérialiser par une coloration de l'eau (= eaux colorées) pouvant conduire à des nuisances (anoxie, mortalité d'animaux marins...). La couleur et la nuisance dépendent de la nature des espèces phytoplanctoniques concernées.

Conchyliculture

Elevage des coquillages.

DCE

Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

Ecosystème

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

Escherichia coli

Escherichia coli, anciennement dénommé colibacille, est une bactérie du groupe des coliformes découverte en 1885 par Théodore Escherich. Présente dans l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud, elle se classe dans la famille des entérobactéries. Cet habitat fécal spécifique confère ainsi à cette bactérie un rôle important d'indicateur de contamination fécale des eaux mais aussi des denrées alimentaires.

Intertidale

Se dit de la zone comprise entre les niveaux des marées les plus hautes et ceux des marées les plus basses. Cette zone de balancement des marées est dénommée aussi l'estran.

Médiane

La médiane est la valeur qui permet de partager une série de données numériques en deux parties égales.

Phytoplancton

Ensemble des organismes du plancton appartenant au règne végétal, de taille très petite ou microscopique, qui vivent en suspension dans l'eau; communauté végétale des eaux marines et des eaux douces, qui flotte librement dans l'eau et qui comprend de nombreuses espèces d'algues et de diatomées.

Phycotoxines

Substances toxiques sécrétées par certaines espèces de phytoplancton.

Subtidale

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

Taxon

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

11. ANNEXE 1 : L'équipe du LER BL

Pour les détails (domaines de compétences, synthèse des travaux, ...), voir également le nouvel annuaire externe du personnel Ifremer : <http://annuaire.ifremer.fr>

Encadrement

Alain LEFEBVRE	Chef du laboratoire <i>Coordonnateur SRN et DCE Artois-Picardie</i> <i>Responsable scientifique MAREL Carnot</i> <i>Correspondant OSPAR, DCSMM pour le descripteur Eutrophisation</i>
Elvire ANTAJAN	Responsable des actions liées au Zooplancton <i>Coordinatrice IGA Gravelines</i>
Liliane FIANT	<i>Adjointe du chef de laboratoire (entre octobre 2012 et mars 2013)</i> <i>Responsable scientifique Flowcam</i>
Isabelle NEUVILLE	<i>Secrétariat LER et SG</i>

Opérateurs de laboratoire et de terrains

Pascale HEBERT	<i>Correspondante REPHY</i>
Françoise VERIN	<i>Correspondante REMI et ROCCH (matière vivante)</i>
Vincent DUQUESNE	<i>Responsable Assurance Qualité et ROCCH (sédiment)</i>
Camille BLONDEL	<i>Correspondante REPHY (suppléante)</i>

CDD & Thèses

Rémy CORDIER	<i>Opérateurs de terrain et de laboratoire (CDD puis CDI novembre 2013)</i>
David DEVREKER	<i>CDD OSPAR/DCSMM puis IGA (fin du CDD en février 2013)</i>
Kévin ROUSSEUW	<i>Thèse Ifremer/AEAP (2010-2014) ; co-encadrement ULCO-LISIC</i>
Guillaume WACQUET	<i>Post-doc sur le projet Flowcam/PhytoImage (novembre 2012 à mai 2014)</i>
Aimé-Roger N'ZIGOU	<i>Post-doc sur le projet Interreg IVA 2 Mers DYMAPHY (mai à décembre 2013)</i>

Nous contacter :

littoral.lerbl@ifremer.fr

03.21.99.56.00

12. ANNEXE 2 : Correspondance entre le libellé court affiché sur les graphes du réseau de surveillance REPHY et le libellé courant du taxon

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Asterionellopsis glacialis	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros curvisetus + debilis + pseudocurvisetus</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros danicus</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros socialis f. radians</i>	Bacillariophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus danicus</i>	Bacillariophyceae
Leptocylindrus	<i>Leptocylindrus minimus</i>	Bacillariophyceae
Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira levanderi</i>	Bacillariophyceae
Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira rotula + gravida</i>	Bacillariophyceae
Gymnodinium + Gyro.	<i>Gymnodinium</i>	Dinophyceae
Gymnodinium + Gyro.	<i>Gyrodinium spirale</i>	Dinophyceae
Gymnodinium + Gyro.	<i>Gyrodinium</i>	Dinophyceae
Prorocentraceae	<i>Prorocentrum micans + arcuatum + gibbosum</i>	Dinophyceae
Prorocentraceae	<i>Prorocentrum micans</i>	Dinophyceae
Prorocentraceae	<i>Prorocentrum triestinum</i>	Dinophyceae
Protopteridinium +	<i>Protopteridinium</i>	Dinophyceae
Torodinium	<i>Torodinium</i>	Dinophyceae