

Juin 2016 – ODE/LITTORAL/LER/BL/16.04

Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2015

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



Coucher de soleil en Mer du Nord à bord du navire Thalassa (photo A. Lefebvre).

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2015

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

BP 699

62321 Boulogne-sur-Mer

Tél : 03.21.99.56.00

Fax : 03.21.99.56.01

Courriel : littoral.lerbl@ifremer.fr

Sommaire

Avant-propos.....	7
1. Résumé et faits marquants.....	9
2. Présentation des réseaux de surveillance	11
3. Localisation et description des points de surveillance	12
4. Conditions environnementales	19
4.1. Surveillance des nutriments.....	19
4.2. Station de mesures automatisées à haute fréquence MAREL Carnot.....	20
5. Réseau de contrôle microbiologique.....	21
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI.....	21
5.2. Documentation des figures.....	23
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	24
6. Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines	35
6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY.....	35
6.2. Documentation des figures.....	37
6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	40
7. Réseau d'observation de la contamination chimique	53
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	53
7.2. Documentation des figures.....	55
7.3. Grilles de lecture	56
7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires.....	57
8. Directives européennes et classement sanitaire.....	63
8.1. Directive Cadre sur l'Eau	63
8.2. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin.....	64
8.3. Classement de zones.....	66
9. Pour en savoir plus	67
10. Glossaire	71
11. ANNEXE 1 : L'équipe du LER-BL	73

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

Lefebvre A., Cordier R., Blondel C., Hébert P., Verin F., Duquesne V., 2015. Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral 2015. Résultats acquis jusqu'en 2015. Rapport Ifremer/ODE/LITTORAL/LERBL/16.04/Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne-sur-Mer, 74p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire (A. Lefebvre), compilé par R. Cordier, en collaboration avec l'équipe du laboratoire (C. Blondel, R. Cordier, V. Duquesne, P. Hébert, F. Vérin), à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/ODE/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 :

- servir des besoins institutionnels en fournissant aux pouvoirs publics des informations répondant aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), des conventions de mers régionales (OSPAR et Barcelone) et de la réglementation sanitaire relative à la salubrité des coquillages de production conchylicoles ou de pêche;
- acquérir des séries de données nourrissant les programmes de recherche visant à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes côtiers et à identifier les facteurs à l'origine des changements observés dans ces écosystèmes.

Le dispositif comprend : le réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et 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 les réseaux de surveillance benthique pour la DCE (DCE Benthos).

Ces réseaux sont pilotés et/ou mis en œuvre par les Laboratoires Environnement Ressources (LER) de l'Ifremer, qui opèrent également des observatoires de la ressource conchylicole : RESCO pour l'huître creuse, MYTILOBS pour la moule bleue.

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

Les prélèvements et les analyses sont effectués sous assurance qualité. Les analyses destinées à la surveillance sanitaire des coquillages sont toutes réalisées par des laboratoires accrédités. Les données obtenues sont validées et 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 l'ensemble des réseaux pour les différentes régions côtières. Des représentations graphiques homogènes pour tout le littoral français, assorties de commentaires, donnent des indications sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés.

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

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

Les Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés sur le littoral. Ils sont particulièrement ouverts à vos remarques et suggestions d'amélioration de ces bulletins.

Jérôme Paillet

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants

Ce document constitue une synthèse régionale des principaux résultats acquis par le Laboratoire Environnement & Ressources du centre Ifremer de Boulogne-sur-Mer (LER-BL). 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. C'est le cas des réseaux SRN, IGA et MAREL Carnot sur notre littoral. L'amélioration des connaissances passe également par la mise en œuvre d'études et de recherches dont les objectifs et les contenus sont consultables via le site du laboratoire :

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



Les résultats des suivis hydrologiques font l'objet d'une valorisation spéciale via l'édition des rapports annuels (i) du réseau SRN (Suivi Régional des Nutriments sur le littoral du Nord, Pas-de-Calais et Picardie et (ii) du bilan de fonctionnement du système instrumenté MAREL Carnot.



La surveillance REMI est opérée sur 19 points. Pour 11 de ces points, il n'apparaît pas de tendance significative de la qualité microbiologique sur les dix dernières années. Pour quatre points, on peut mettre en évidence une dégradation de la qualité microbiologique. Seul 1 point présente une amélioration de la qualité microbiologique. Sur le littoral Nord, Pas-de-Calais-Picardie, la qualité microbiologique est qualifiée de moyenne. L'année 2015 a été marquée par quatre alertes sans persistance de la contamination.



L'analyse des résultats du REPHY et du réseau régional SRN ont permis de confirmer un schéma d'évolution saisonnière classique des populations phytoplanctoniques en 2015, avec des abondances maximales au moment du printemps puis une diminution en période hivernale. La communauté phytoplanctonique est généralement dominée par les Bacillariophyta sauf lors de la prolifération de la prymnésiofycée *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), qui peut alors représenter plus de 90 % de la population phytoplanctonique.

Parmi es taxons phytoplanctoniques, potentiellement responsables de la production de toxines, on peut noter que *Dinophysis* n'a pas été observé en 2015, alors que *Pseudo-nitzschia* était présent sur tous les sites et *Alexandrium* n'a été détecté qu'à Boulogne et en baie de Somme.

Dans le cadre de la surveillance des coquilles Saint-Jacques aux points I et J, on note la présence de certaines toxines sur les deux sites mais à des concentrations inférieures aux seuils réglementaires.

Le système de vigilance mis en œuvre en baie de Somme permet de conclure à l'absence de toxines lipophiles dans les échantillons de moules de cette zone.



Suivi des contaminants chimiques

Les résultats 2015 ont permis de confirmer que les concentrations dans les coquillages pour les trois métaux réglementés (cadmium, mercure et plomb) sont largement inférieures aux seuils réglementaires sur le littoral du Nord, Pas-de-Calais, Picardie.

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 2015.





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

	REMI	REPHY/SRN	ROCCH
Date de création	1989	1984	1979
Objectifs	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiques 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
Nombre de points 2015 (métropole)	389	417 dont 169 eau et 255 coquillages	137
Nombre de points 2015 du laboratoire ¹	19	3/10 Eau 4 Coquillages	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 2015, 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

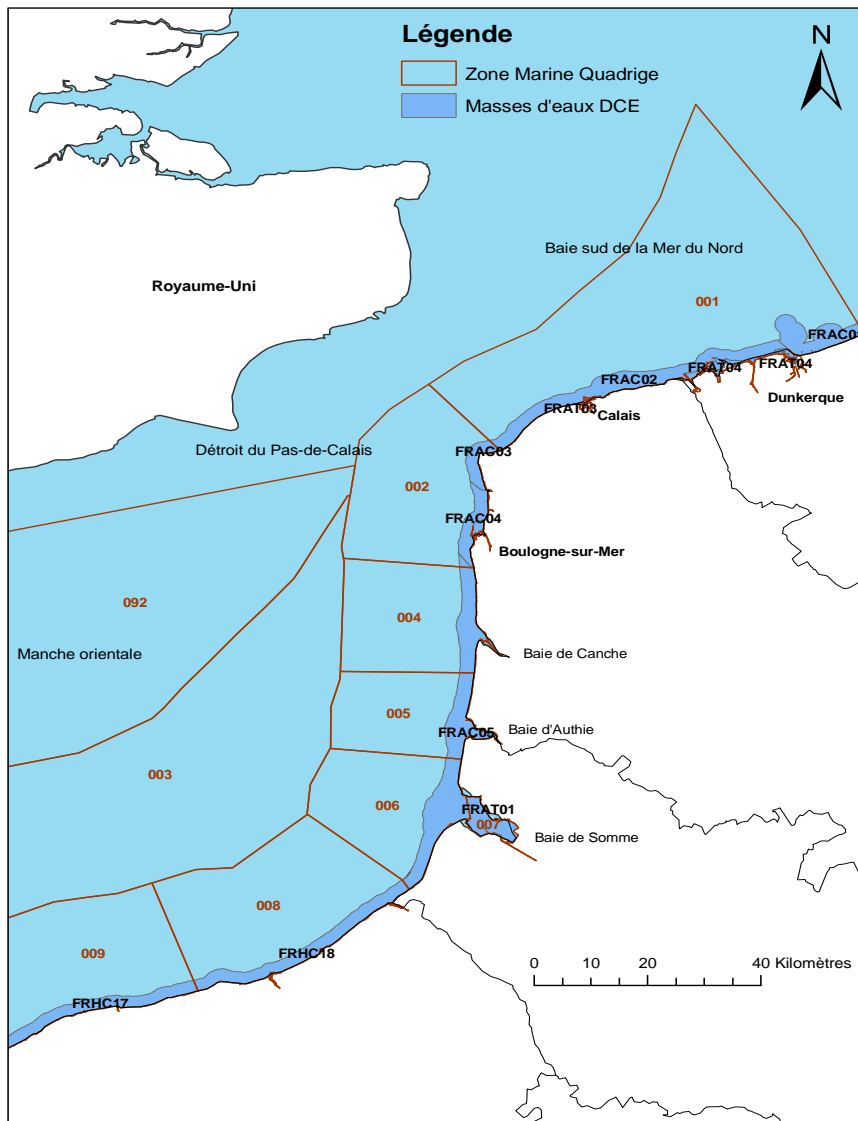
Code	Libellé
001	Frontière belge – Cap Gris-Nez
002	Cap Gris-Nez – Le Boulonnais
003	Zone de dragage autorisée pour les coquilles St-Jacques
004	Baie de Canche
005	Baie d'Authie
006	Baie de Somme – large
007	Baie de Somme
008	Pays de Caux Nord
009	Pays de Caux Sud
092	Hors Zone – Manche Atlantique

**Masses d'eau selon la
Directive Cadre sur l'Eau**

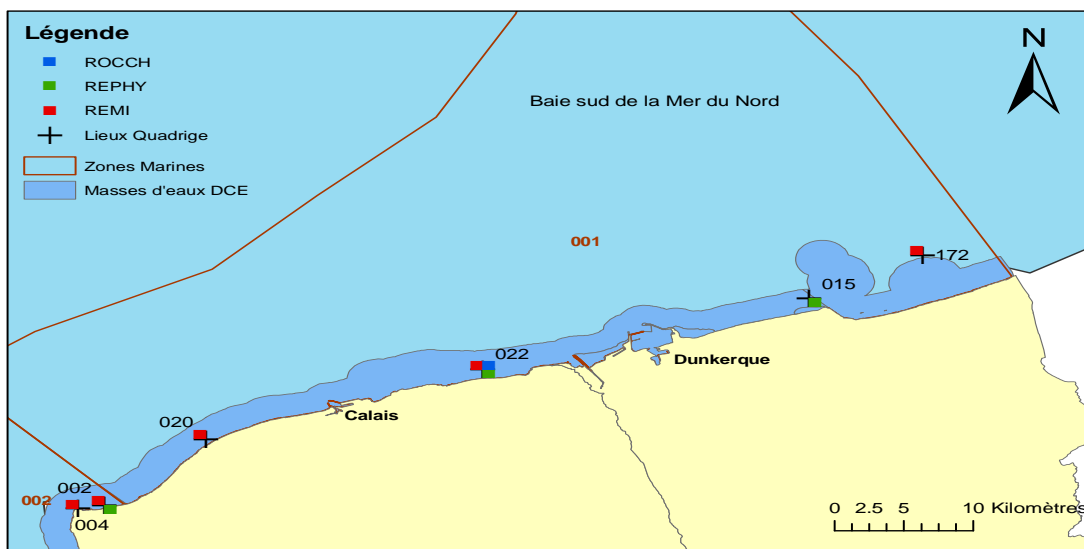
Code	Libellé
Masse d'eau côtière	
FRAC01	Frontière belge – Malo
FRAC02	Malo – Cap Gris-Nez
FRAC03	Cap Gris -Nez – Slack
FRAC04	Slack – La Warente
FRAC05	Equihen – Ault
Masse d'eau de transition	
FRAT01	Baie de Somme
FRAT02	Port de Boulogne S/M
FRAT03	Port de Calais
FRAT04	Port de Dunkerque

Localisation générale

Découpage Quadrige² – Zones marines



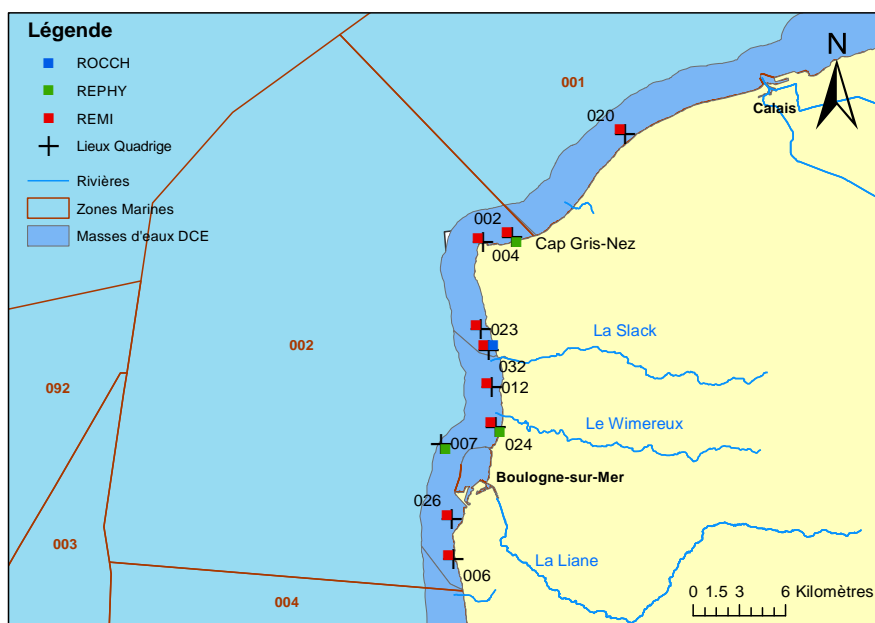
Zone N°001 – Frontière belge – Cap Gris-Nez















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			

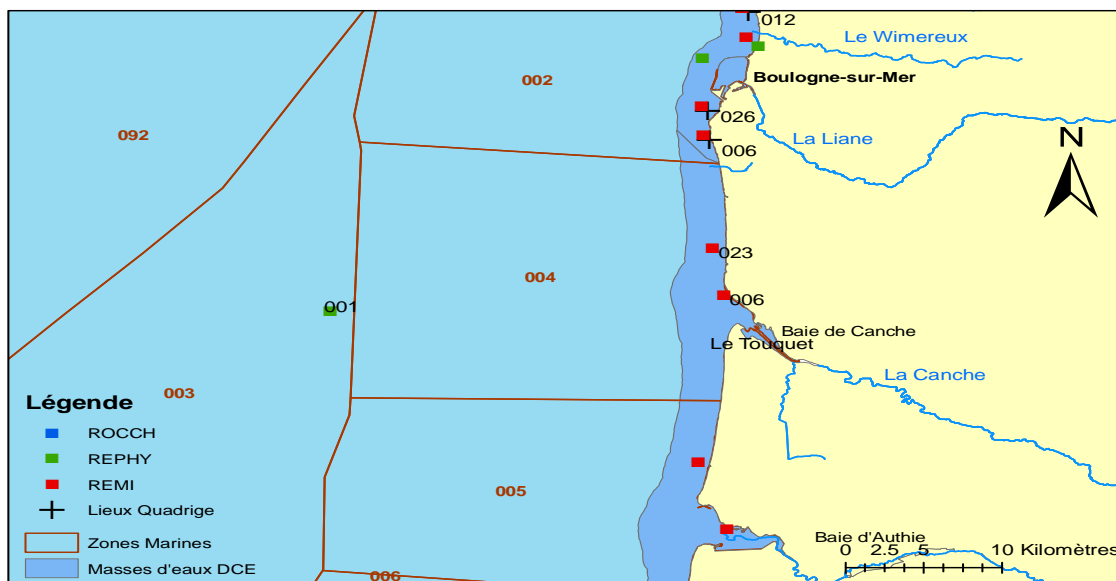
Zone N° 002 – Cap Gris-Nez – Le Boulonnais





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			

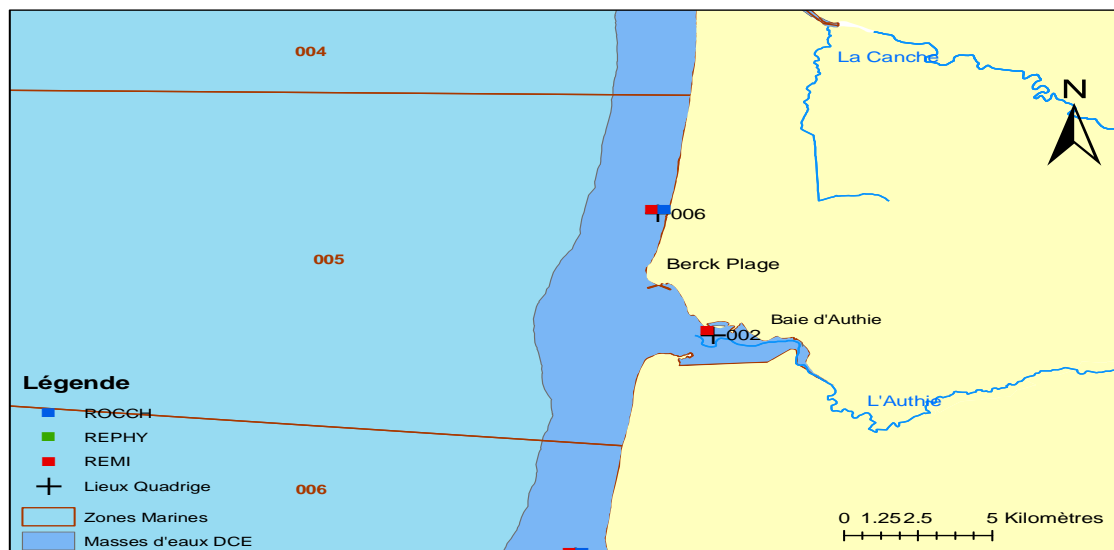
Zone N° 004 - Baie de Canche






Zone N° 004 - Baie de Canche

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

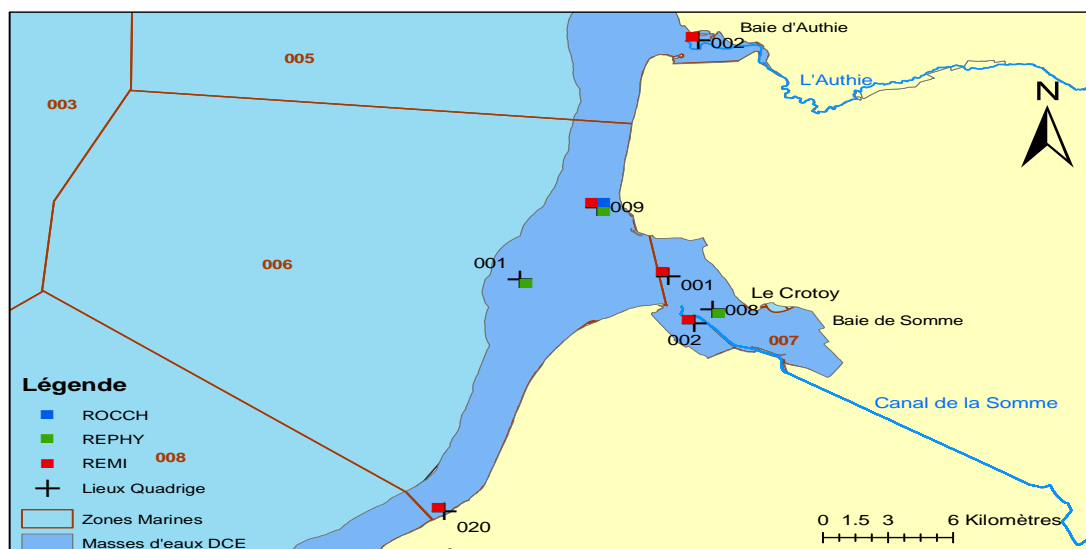
Zone N° 005 - Baie d'Authie



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

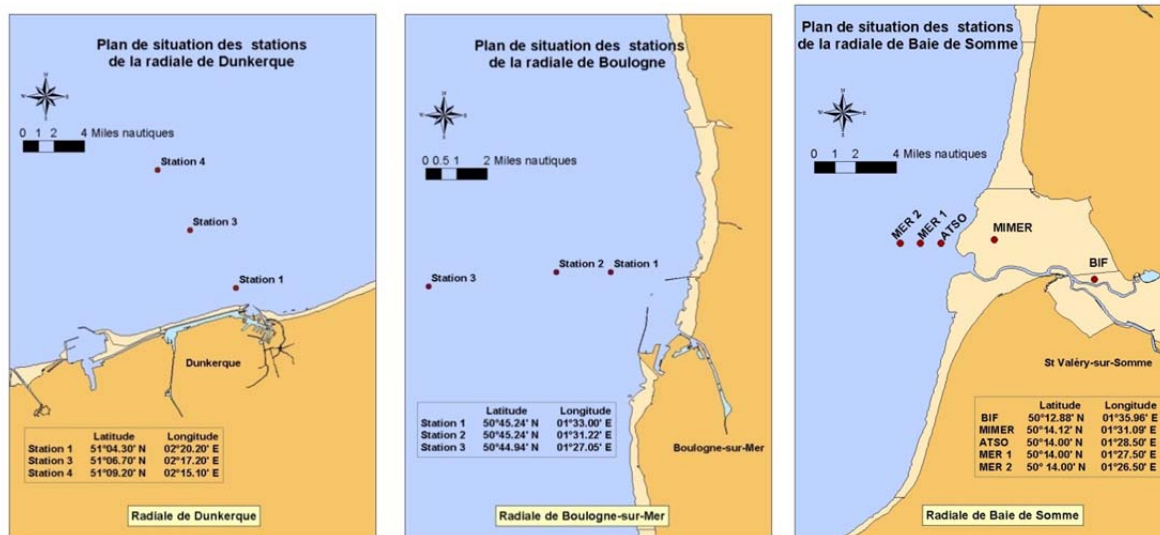
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
007-P-001	R6 Somme nord			
007-P-002	R11 Somme sud			

4. Conditions environnementales

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. 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 *a*, 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 et est disponible sur le site du laboratoire ou via la base Archimer.

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 :



<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.

4.2. Station de mesures automatisées à haute fréquence MAREL Carnot

Des phénomènes hydrobiologiques, à haute et à basse fréquences, 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.

De 2004 à 2014, la station a mesuré, 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. Depuis 2014, le système de mesure a subi une évolution majeure passant d'un système de circulation de l'eau dans un circuit hydraulique hors d'eau à un système de mesures *in situ* via un système donc les caractéristiques sont les suivantes :

- un automate de contrôle mesure de type MAREL ESTRAN,
- une pompe de circulation (pompage de l'eau sur la sonde),
- un débitmètre pour le contrôle de la pompe,
- un chlorateur pour la production de chlore par électrolyse,
- une sonde multi paramètres de type MP 6 de nke.

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 font l'objet d'une valorisation scientifique via l'édition de publications, des communications lors de colloques scientifiques.

Les données sont référencés selon un DOI (Digital Object Identifier) et sont accessibles via le système Coriolis et téléchargeable à l'adresse suivante :

<http://www.ifremer.fr/co-eulerianPlatform?contextId=395&ptfCode=62443&lang=en#+qcgoodonly>

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).

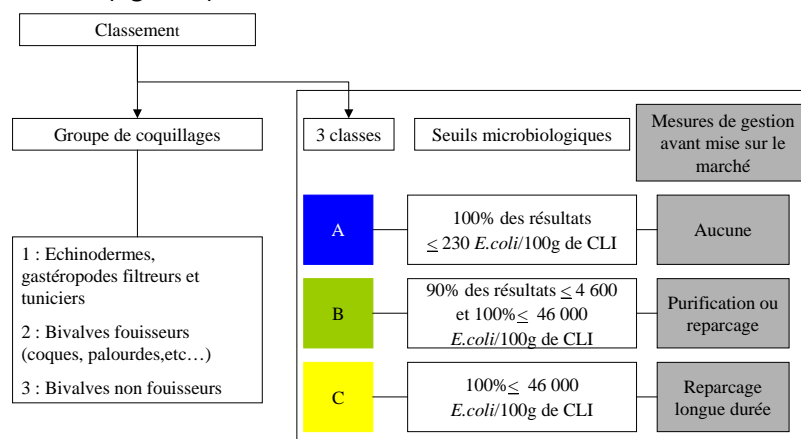


Figure 2 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone
 (Règlement (CE) n° 854/2004², arrêté du 6/11/2013³ pour les groupes de coquillages)

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

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

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

Escherichia coli dans les coquillages vivants, le REMI permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, ainsi que 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 389 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).

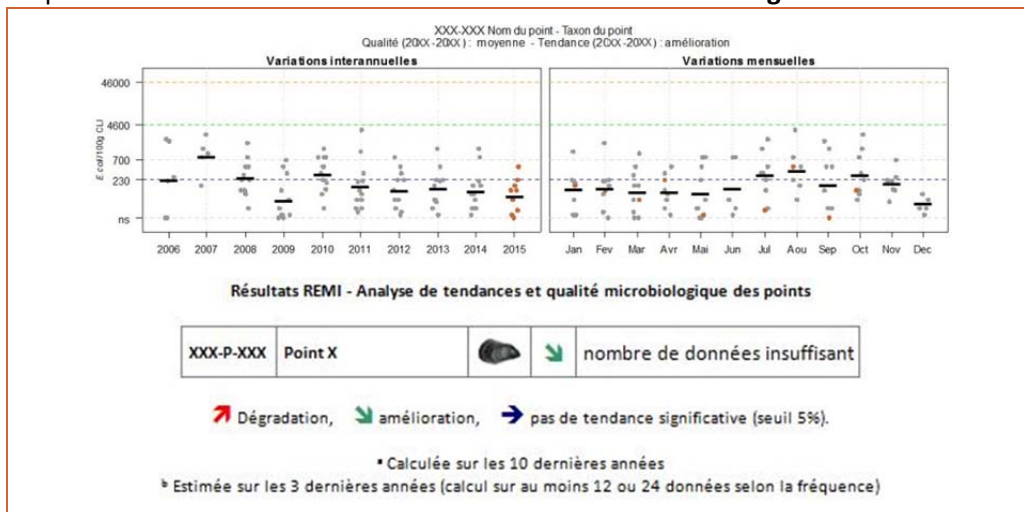
⁴ Norme NF V 08-106 - janvier 2002. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E.coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

⁵ Norme NF/EN/ISO 16 649-3 – juillet 2015. Microbiologie de la chaîne alimentaire - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* bêta-glucuronidase-positives - Partie 3 : Recherche et technique du nombre le plus probable utilisant le bromo-5-chloro-4-indolyl-3 bêta-D-glucuronate

5.2. Documentation des figures

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

Exemples :



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

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

Les résultats de l'année 2015 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).

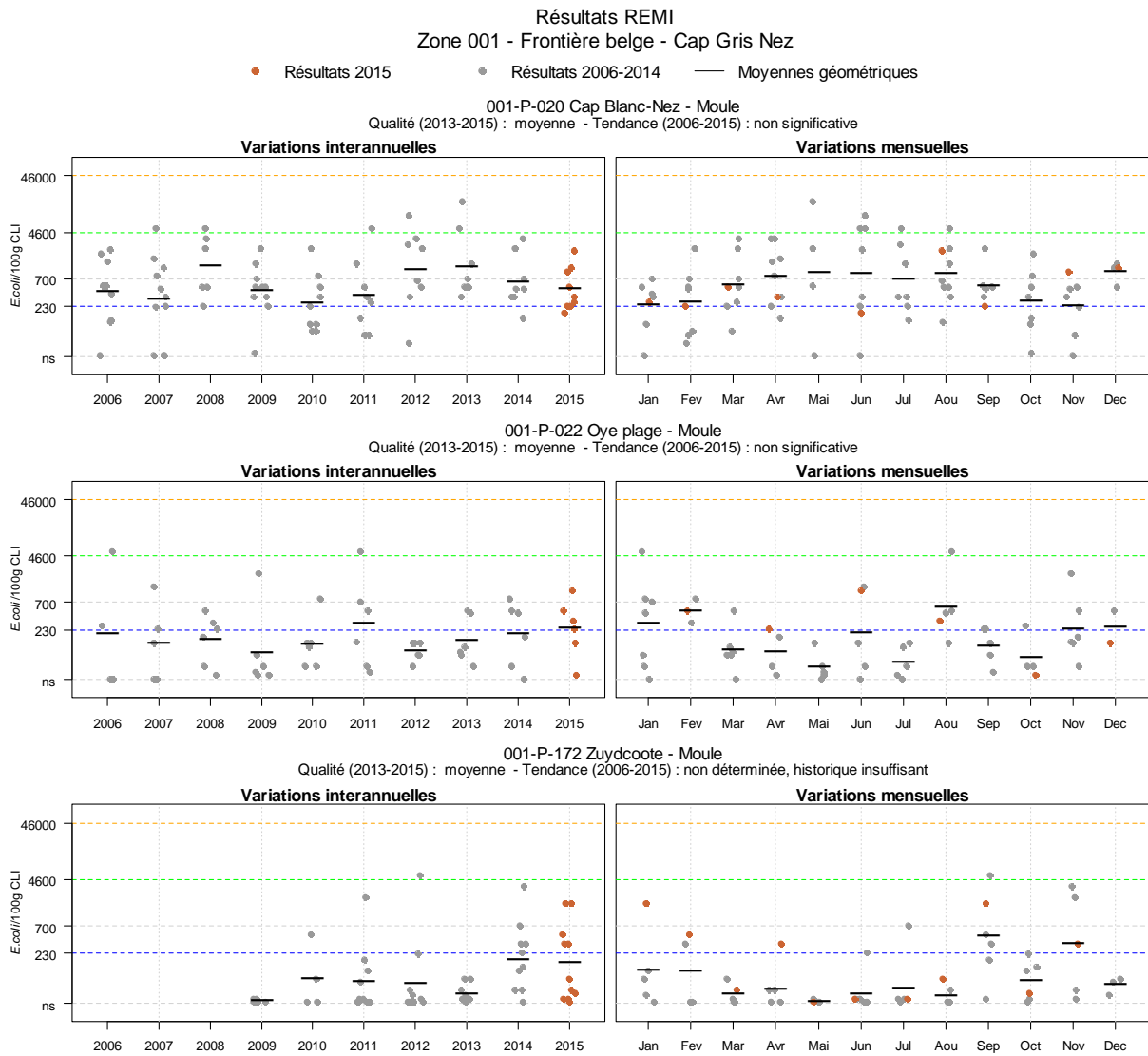
Au-dessus de ces deux graphes sont présentés deux résultats de traitement des données :

- L'**estimation de la qualité microbiologique** 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

- 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



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

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		→	moyenne
001-P-022	Oye plage		→	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 Quadrige²

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 2006-2015. Aucun dépassement de seuil n'a été observé sur le point en 2015. La zone retrouve une qualité microbiologique estimée moyenne sur les trois dernières années après deux années en qualité mauvaise. D'une façon générale, la ressource faible et l'ensablement régulier de cette zone y rendent l'échantillonnage difficile.

Le point « Oye-Plage » (001-P-022) est de qualité moyenne et ne présente pas de tendance générale significative de la contamination microbiologique pour la période 2006-2015.

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 sur des filières en mer. La série de données n'est pas encore suffisante pour permettre l'interprétation statistique des résultats. Le classement de la zone en A en début d'année a conduit à déclencher le dispositif d'alerte suite à un dépassement du seuil de 230 *E.coli*/100 g de CLI observés lors des prélèvements effectués en surveillance régulière. L'alerte a conduit à une contamination confirmée et la zone est restée en suivi d'alerte pendant quatre semaines. Le classement de la zone a été revu après ces épisodes de contamination.

L'étude des variations mensuelles permet d'observer des niveaux de contamination plus marqués en septembre et novembre.

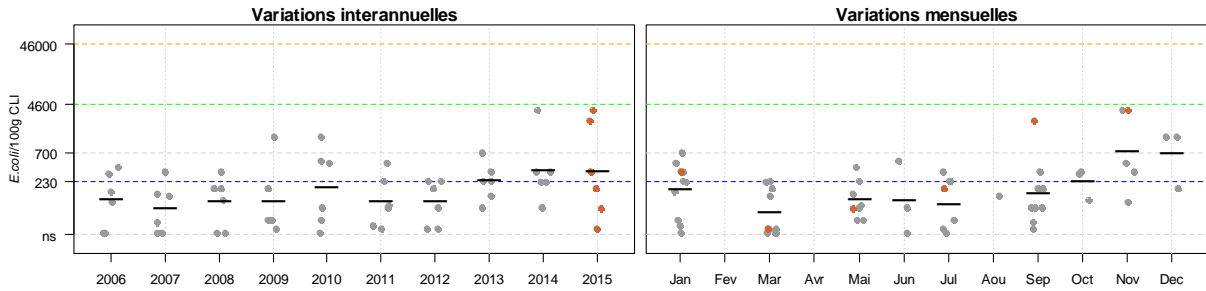
La qualité microbiologique du point est moyenne sur les trois dernières années (2013-2015).

Depuis le début de la surveillance sur la zone, on remarque que les activités humaines (dragage) associées une pluviométrie importante induisent des résultats plus élevés. Une démarche globale d'amélioration de la qualité environnementale du port de Dunkerque proche de la zone conchylicole se met en place en partenariat avec le Grand Port Maritime de Dunkerque et l'Agence de l'Eau Artois Picardie. Plusieurs actions visant à minimiser les déversements d'eaux usées par temps de pluie vers les milieux récepteurs se mettent en place avec en priorité la mise en conformité de l'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales (source : ARS- dossier de presse, la qualité des eaux de baignade en régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie : résultats 2015).

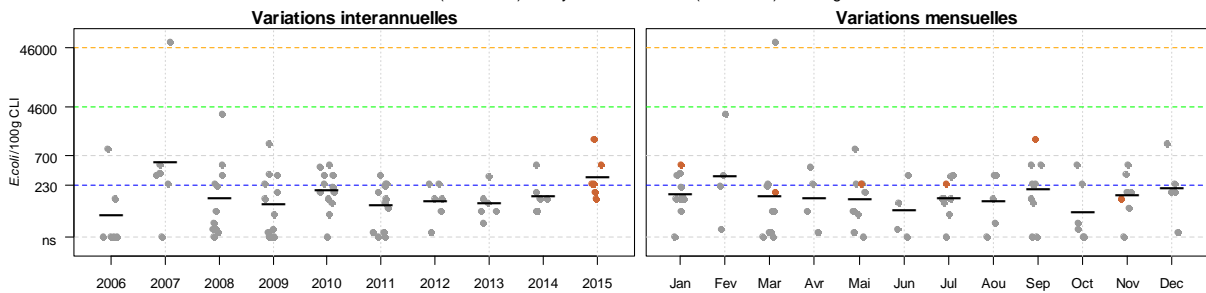
Résultats REMI
Zone 002 - Cap Gris Nez - Le Boulonnais

● Résultats 2015 ● Résultats 2006-2014 — Moyennes géométriques

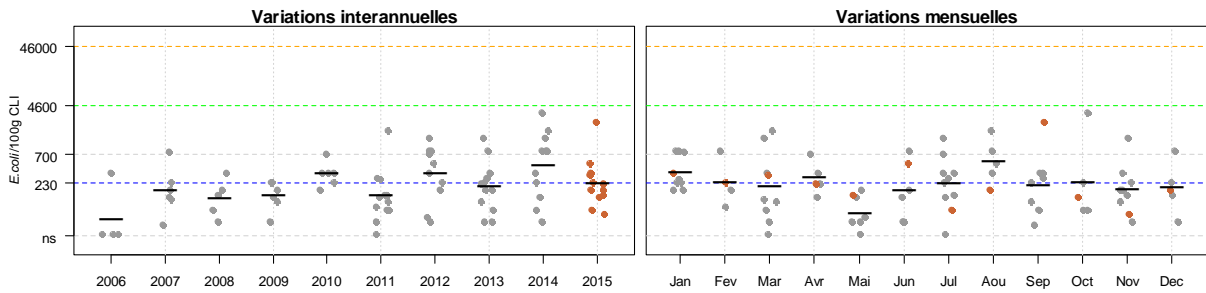
002-P-002 Bouchots Tardinghen - Moule
Qualité (2013-2015) : moyenne - Tendence (2006-2015) : dégradation



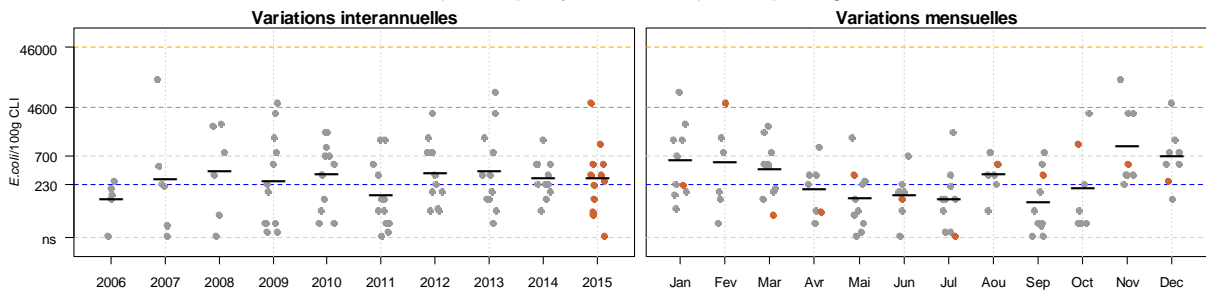
002-P-004 Cap Gris nez - Moule
Qualité (2013-2015) : moyenne - Tendence (2006-2015) : non significative



002-P-006 Equihen épuration - Moule
Qualité (2013-2015) : moyenne - Tendence (2006-2015) : dégradation



002-P-012 Pointe aux Oies - Moule
Qualité (2013-2015) : moyenne - Tendence (2006-2015) : non significative

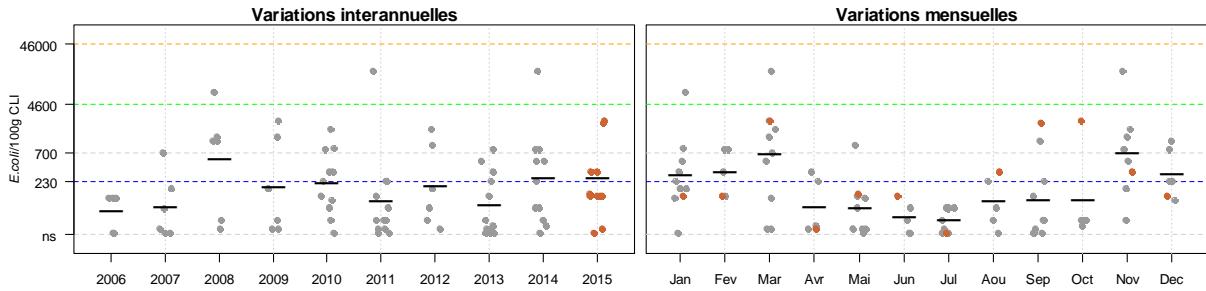


Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

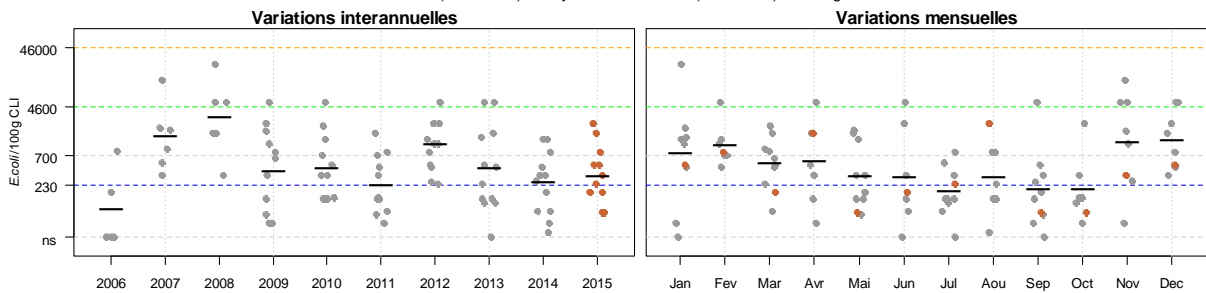
Résultats REMI
Zone 002 - Cap Gris Nez - Le Boulonnais

● Résultats 2015 ● Résultats 2006-2014 — Moyennes géométriques

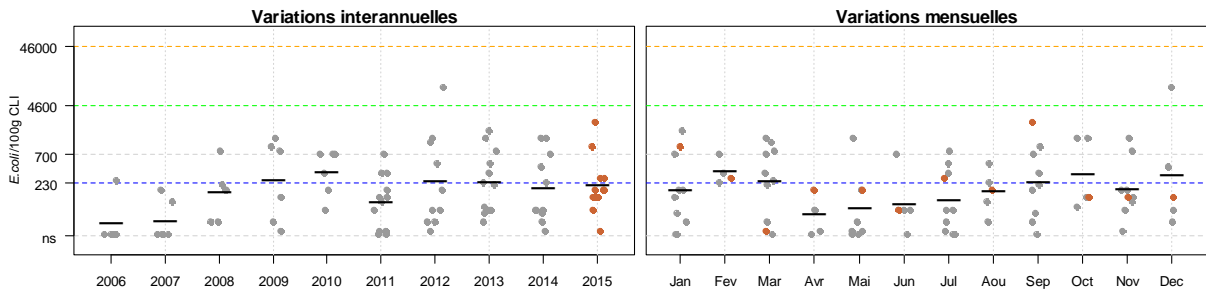
002-P-023 Verdriette - Moule
Qualité (2013-2015) : moyenne - Tendence (2006-2015) : non significative



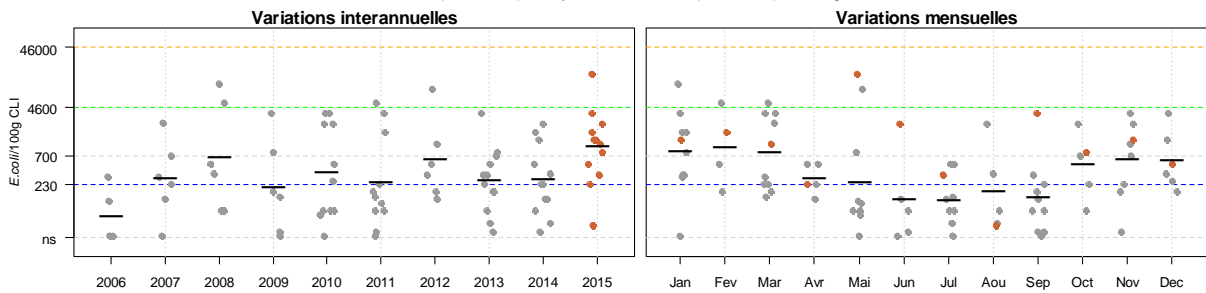
002-P-024 Parc 10 n - Moule
Qualité (2013-2015) : moyenne - Tendence (2006-2015) : non significative



002-P-026 Fort de l'Heurt - Moule
Qualité (2013-2015) : moyenne - Tendence (2006-2015) : dégradation











002-P-032 Ambleteuse - Moule
Qualité (2013-2015) : moyenne - Tendence (2006-2015) : non significative



Source REMI-Iframer, banque Quadrigé²

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 Epuration		↗	moyenne
002-P-012	Pointe aux Oies		→	moyenne
002-P-023	Verdriette		→	moyenne
002-P-024	Parc 10 n		→	moyenne
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 Quadrige²

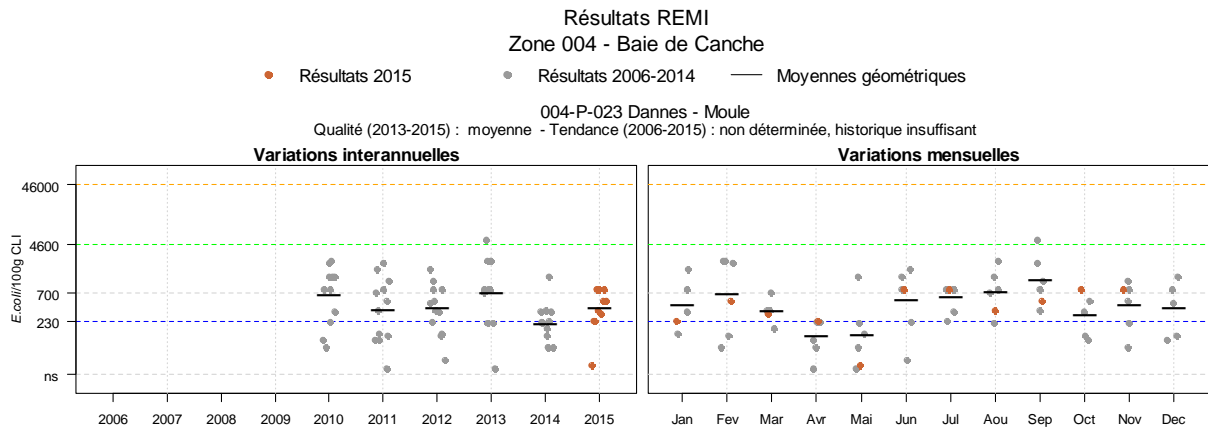
Si l'on considère les résultats de la zone Cap Gris-Nez – Le Boulonnais, cinq des huit points ne présentent pas de tendance générale significative de la contamination bactérienne : « Cap Gris-Nez » (002-P-004), « Pointe aux Oies » (002-P-012), « Verdriette » (002-P-023), « Ambleteuse » (002-P-032) et « Parc 10N » (002-P-024).

Les autres points de la zone présentent une tendance à la dégradation pour la période 2006-2015 : « Bouchots Tardinghen » (002-P-002), « Fort de l'Heurt » (002-P-026) et « Equihen Epuration » (002-P-006)

Deux dépassements du seuil de 4 600 *E.coli*/100g ont été observés sur la zone marine 002 lors des prélèvements effectués en surveillance régulière, l'un sur le point « Pointe aux Oies » (002-P-012) en février, l'autre sur le point « Verdriette » (002-P-023) au mois de mai. Pour chacun de ces épisodes d'alerte observés en période pluvieuse, la contamination n'a pas été confirmée.

Tous les points de la zone Cap Gris-Nez – Le Boulonnais sont de qualité moyenne.

L'ensemble de la zone Cap Gris-Nez – Le Boulonnais est soumise à l'influence conjuguée des sources de pollution proches du littoral et des apports en provenance des ruisseaux et des fleuves côtiers. Des travaux importants pour la maîtrise des rejets par temps de pluie sont engagés sur le secteur, en amont d'Ambleteuse, sur les communes de Wimille et Wimereux, ainsi qu'au niveau de l'agglomération boulonnaise ou du Portel (source : ARS- dossier de presse, la qualité des eaux de baignade en régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie : résultats 2015).



Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

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-023	Dannes		Moins de 10 ans de données	moyenne

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

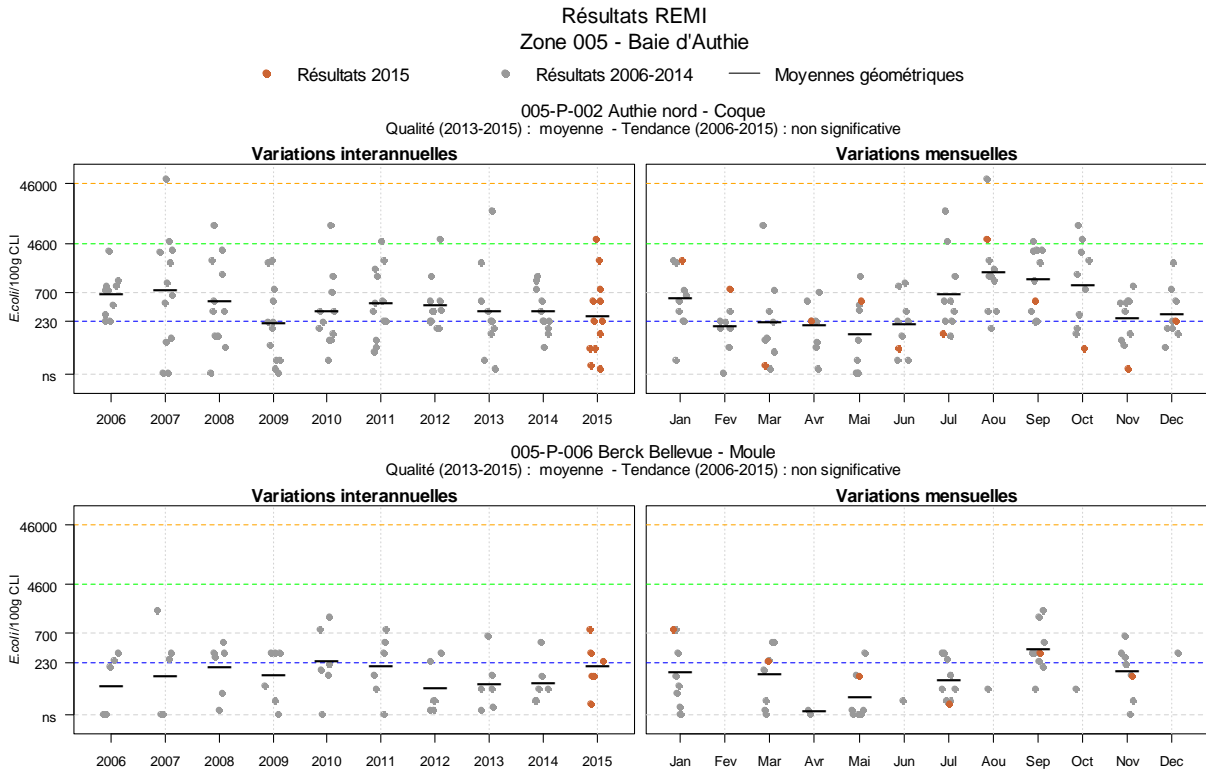
^a Calculée sur les dix dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Le point coques « Saint-Gabriel » (004-P-006) inscrit au programme de surveillance REMI n’a pas pu être échantillonné depuis 2010, pour des problèmes de disponibilité de la ressource en quantité suffisante pour la mise en œuvre des analyses. Il n'apparaît donc pas sur les graphiques.

Le point « Dannes » (004-P-023) suivi pour le groupe 3 des coquillages non fouisseurs 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. Le point est de qualité moyenne. L’historique des résultats ne permet pas d’effectuer une analyse de tendance. Aucune alerte n’a été déclenchée en 2015 sur ce point.



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Zone 005 - Baie d'Authie : analyse de tendances et qualité microbiologique des points

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%)

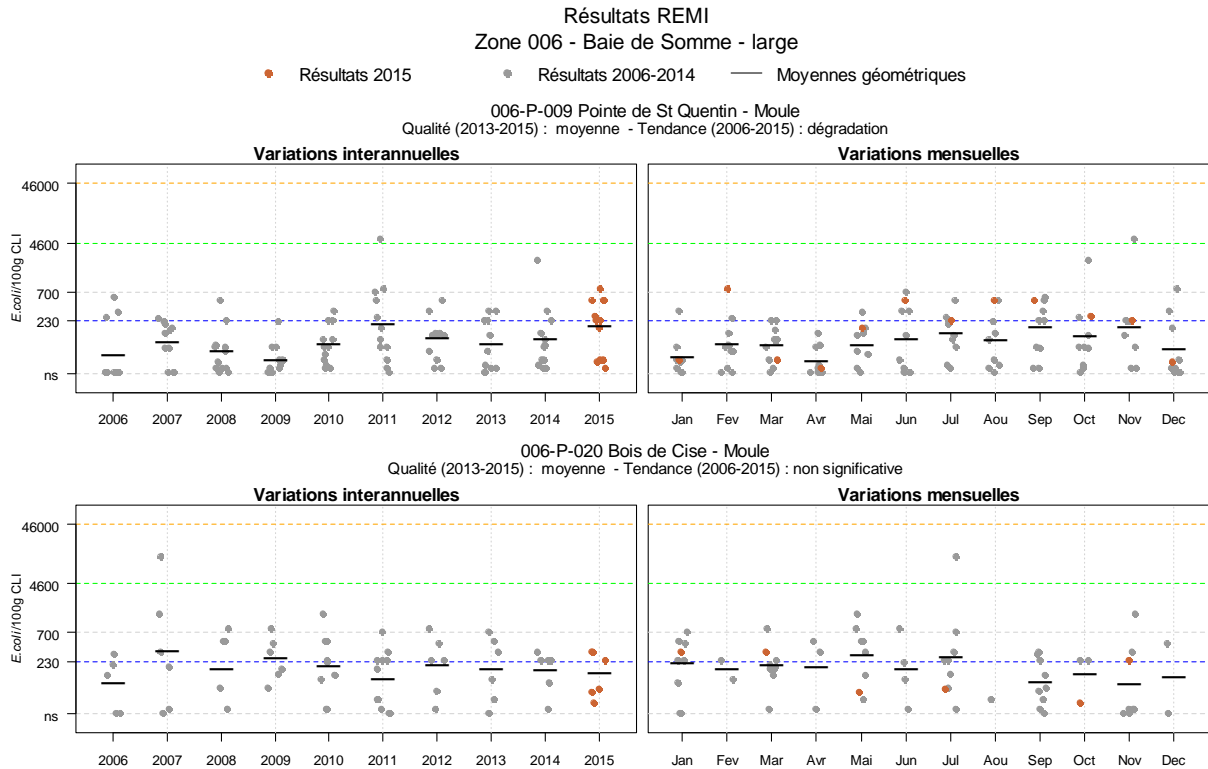
^a Calculée sur les dix dernières années

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

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Les deux points « Berck Bellevue » (005-P-006) et « Authie Nord » (005-P-002) sont de qualité moyenne et ne présentent pas de tendance générale significative de la contamination microbiologique pour la période 2006-2015.

La contamination sur le point « Authie Nord » présente des niveaux plus marqués de juillet à octobre. Un dépassement du seuil de 4 600 *E.coli*/100g a été observé sur le point au mois d'août lors du prélèvement effectué en surveillance régulière. La contamination n'a pas persisté.



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

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

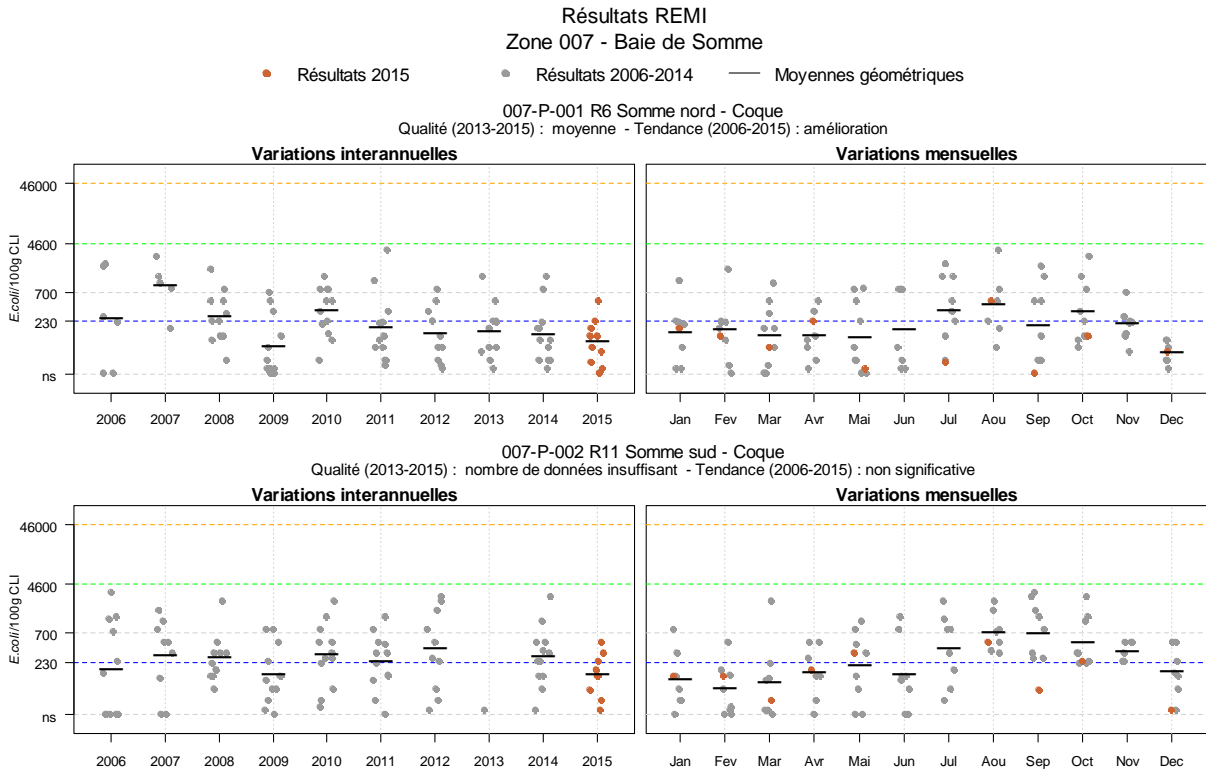
^b Estimée sur les trois dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

Les deux points de la zone marine Baie de Somme – large sont de qualité moyenne.

Comme les trois dernières années, l'analyse de tendance montre une tendance à la dégradation sur le point « Pointe de Saint-Quentin » (006-P-009) pour la période 2006-2015. Aucune alerte n'a été déclenchée sur ce point en 2015.

Aucune tendance n'est mise en évidence pour le point « Bois de Cise » (006-P-020).



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

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		→	nombre de données insuffisant

↗ 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

Alors que la série de données ne présente pas de tendance sur le point « R11 Somme Sud » (007-P-002), une amélioration est constatée sur le point « R6 Somme Nord » (007-P-001).

Aucun prélèvement n'a pu être effectué sur le point « R11 Somme sud » de décembre 2012 à décembre 2013, la ressource étant insuffisante (critère = taille marchande) sur ce point pendant cette période. Le nombre de données sur les trois dernières années est insuffisant pour estimer la qualité microbiologique.

La qualité microbiologique du point « R6 Somme Nord » (007-P-001) est moyenne.

Conclusions

Dix-neuf points sont suivis dans le cadre du REMI sur le littoral Nord / Pas-de-Calais / Picardie. Pour la période 2006-2015, l'analyse des tendances a pu être réalisée pour seize points.

Pour les trois points « 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 2006-2015.

Les quatre points « «Bouchots Tardinghen » (002-P-002), « Fort de l'Heurt » (002-P-026), « Equihen Epuration » (002-P-006) et « Pointe de St-Quentin » (006-P-009) présentent une tendance à la dégradation de la qualité microbiologique. Cette tendance a déjà été observée sur ces points pour la période 2005-2014.

Comme en 2005-2014, seul le point « R6 Somme Nord » (007-P-001) présente une tendance à l'amélioration pour la période 2006-2015.

Le nombre d'alertes observé en 2015 est en diminution. Les quatre alertes observées ont été déclenchées à la suite d'épisodes de contamination détectés en surveillance régulière. La persistance de la contamination a été confirmée pour un seul de ces épisodes d'alerte.

En ce qui concerne la qualité microbiologique sur les trois dernières années (2013 à 2015), dix-sept points du littoral Nord / Pas-de-Calais / Picardie ont pu être analysés et présentent une qualité microbiologique moyenne.

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, Escalles et Le Crotoy susceptibles de conduire à un déclassement de la qualité des eaux de baignade. La vigilance reste maintenue sur les sites vulnérables de Dunkerque, Le Touquet et Camiers (Source : ARS- dossier de presse, la qualité des eaux de baignade en régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie : résultats 2015).

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 quarantaine 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 cinquantaine 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 (environ 70 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 de coquillages (255 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 réglementées, sont actuellement en France principalement 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. Ce dispositif de surveillance des toxines lipophiles est complété par un système de vigilance qui consiste en l'échantillonnage mensuel toute l'année de coquillages, généralement des moules, sur huit points de référence répartis sur tout le littoral.

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 et autres documents de prescription disponibles sur :

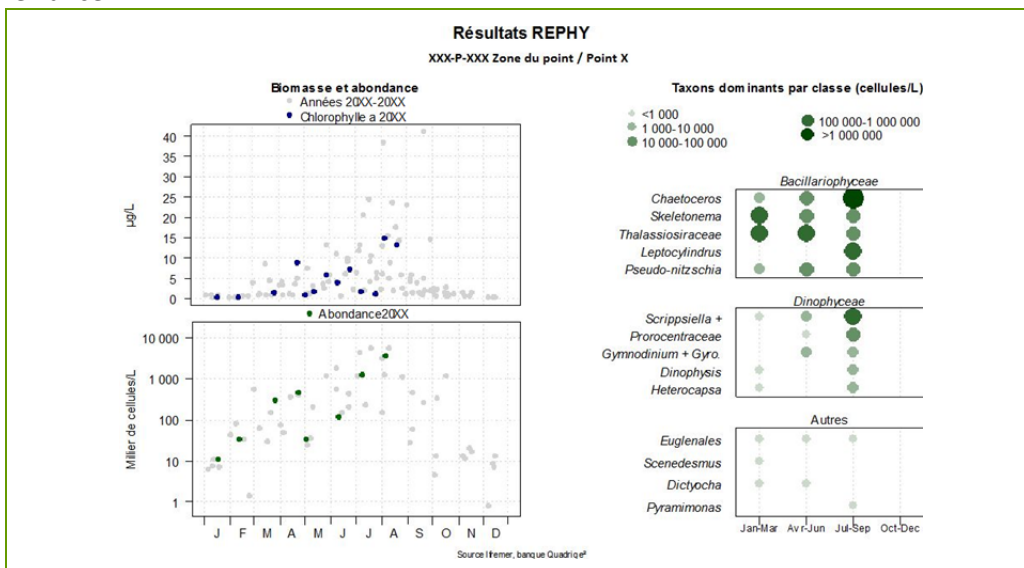
http://envlit.ifremer.fr/surveillance/phytoplancton_phycotoxines/mise_en_oeuvre

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.

Exemple :



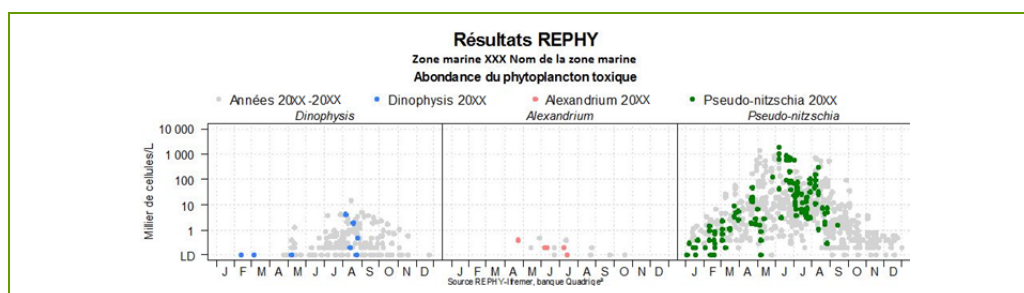
Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

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

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

Exemple :





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

6.2.2. Phycotoxines

Les toxicités, pour les résultats des analyses des toxines lipophiles (incluant DSP), PSP et ASP dans les coquillages sont représentées dans un tableau donnant le niveau maximum de toxicité obtenu par semaine, par point et par coquillage pour l'année présentée.

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

La **toxicité 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 réglementaire 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 <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil réglementaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil réglementaire	Résultat >= 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 <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil réglementaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil réglementaire	Résultat >= 160

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.

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 réglementaire	Résultat > Limite de quantification et < 3 750
Toxines > seuil réglementaire	Résultat \geq 3 750

 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 \leq 385
Toxines en faible quantité < seuil réglementaire	Résultat > 385 et < 800
Toxines > seuil réglementaire	Résultat \geq 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

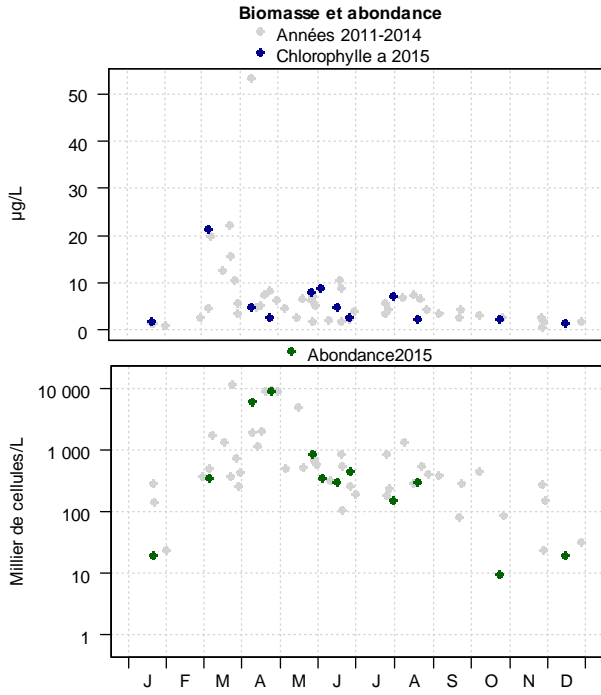
Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat \leq Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil réglementaire	Résultat > Limite de quantification et < 20
Toxines > seuil réglementaire	Résultat \geq 20

6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

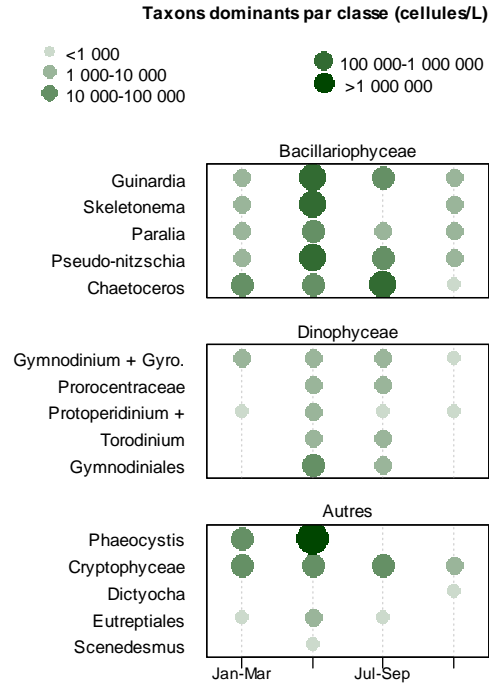
6.3.1. Flores totales

Résultats REPHY

001-P-015 Frontière belge - Cap Gris Nez / Point 1 Dunkerque

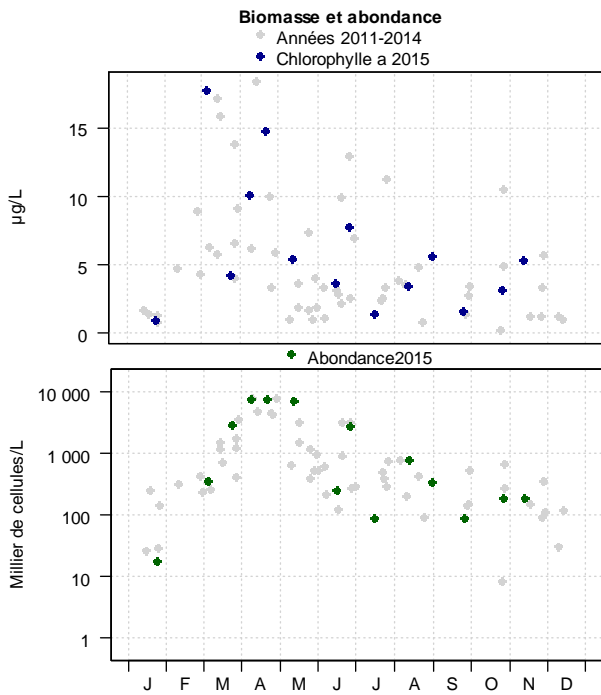


Source Ifremer, banque Quadrigé²

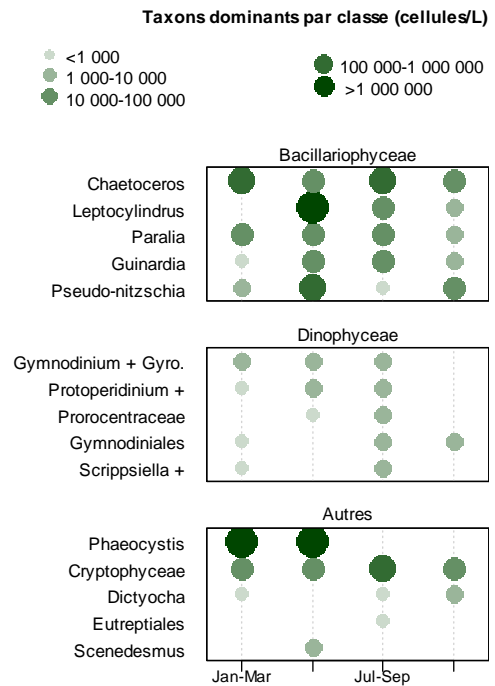


Résultats REPHY

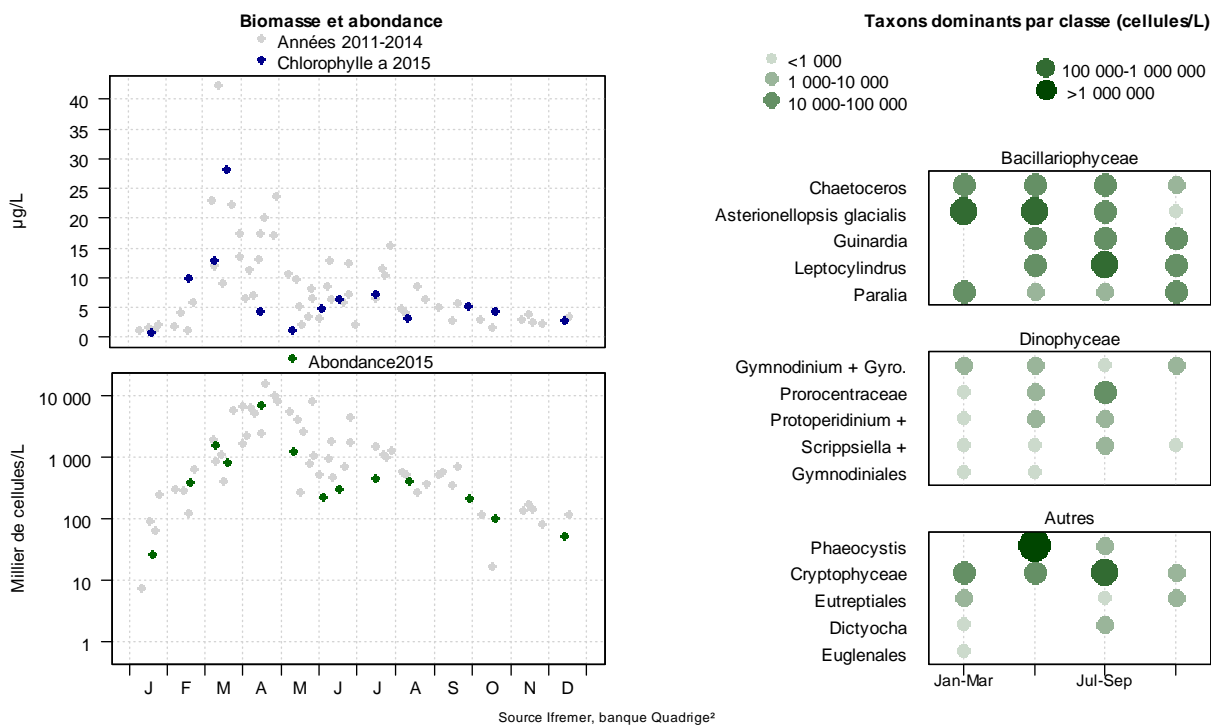
002-P-007 Cap Gris Nez - Le Boulonnais / Point 1 Boulogne



Source Ifremer, banque Quadrigé²



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



Abondances des taxons pour 2011 à 2015

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 2011 à 2015 est nécessaire pour mettre en évidence les différents schémas rencontrés sur les trois sites étudiés, Dunkerque, Boulogne et la baie de Somme.

Le « Point 1 Dunkerque » SRN/REPHY/DCE (001-P-015) présente des abondances maximales (de 8 millions à 11 millions de cellules/L) au printemps pour toutes les années prises en compte. Concernant les valeurs minimales (de 9 800 à 183 000 cellules/L), elles sont relevées à la fin de l'automne/début d'hiver pour les années 2011 à 2013 et en 2015. En 2014 l'abondance minimale se situe à la fin de l'été. Il faut cependant noter qu'en fin d'année 2014, pour des raisons météorologique, plusieurs sorties n'ont pu être effectuées.

Pour le « Point 1 Boulogne » SRN/REPHY/DCE (002-P-007), les abondances maximales (de 3 millions à presque 8 millions de cellules/L) se produisent au cours du printemps pour toutes les années. Les abondances minimales (de 8 200 à 109 000 cellules/L) se situent en fin d'automne pour les années 2011 à 2013. Pour 2014 et 2015 le minima est observé en hiver.

Le point « At so » SRN/REPHY/DCE (006-P-001), de Baie de Somme, présente une abondance maximale (de 6 millions à 16 millions de cellules/L) au printemps pour l'ensemble des années. Les abondances minimales (de 7 400 à 90 000 cellules/L) se situent en fin d'automne/début d'hiver pour 2011. De 2012 à 2015, on observe une abondance minimale en hiver.

On peut observer que l'année 2015 présente une évolution des biomasses (estimée via la concentration en chlorophylle *a*) et des abondances similaires aux années précédentes (2011 à 2014).

On note un pic de biomasse en baie de Somme en début d'année. Ce pic correspond à une forte concentration d'*Asterionellopsis glacialis* (410 000 cellules/L) ainsi qu'à la présence d'un grand nombre de taxons à des concentrations élevées. En effet sur 23 taxons, 13 présentent une abondance supérieure à 10 000 cellules/L.

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 2015, la Prymnésiophycée *Phaeocystis globosa* (Photo n°1) fait partie des taxons dominants lors des deux premiers trimestres sur les sites de Dunkerque et Boulogne. En baie de Somme, elle est présente aux deuxième et troisième trimestres. Généralement présente sous forme de blooms, elle apparaît, sur le site de Dunkerque, au premier trimestre avec des concentrations de 100 000 à 1 000 000 cellules/L puis avec des valeurs supérieures à 1 000 000 cellules/L au second trimestre. A Boulogne, elle n'est présente qu'en très fortes concentrations (supérieures à 1 000 000 cellules/L) lors des deux premiers trimestres. En baie de Somme, son apparition se fait par un bloom au deuxième trimestre (supérieur à 1 000 000 cellules/L) puis sa concentration diminue lors du troisième trimestre (de 1 000 à 10 000 cellules/L).



Photo n°1. Cellules observées au microscope (à gauche) et mousse de *Phaeocystis globosa* sur l'estran (à droite) (P. Hébert, F. Vérin, Ifremer/Boulogne).

Abondances des taxons dominants par classe pour l'année 2015

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

Huit des dix premiers taxons les plus abondants font partie des Bacillariophyceae. Les taxons placés au deuxième et cinquième rang appartiennent aux autres classes. Les Dinophyceae n'apparaissent pas dans les dix premiers indices. Les taxons de cette classe ne figurent qu'au dix-septième rang.

Bacillariophyceae :

Les Bacillariophyceae (ex-diatomées) sont principalement représentées par les genres *Guinardia*, *Skeletonema*, *Paralia*, *Pseudo-nitzschia* et *Chaetoceros*.

La majorité de ces genres sont présents toute l'année. Seul *Skeletonema* est absent au troisième trimestre.

Pour les *Guinardia*, l'abondance la plus faible (1 200 cellules/L) se trouve lors du dernier trimestre. On rencontre la plus forte concentration au deuxième trimestre (350 000 cellules/L), puis celle-ci diminue progressivement lors des deux derniers trimestres.

Les *Skeletonema* sont présents au premier, deuxième et quatrième trimestre. Leur concentration passe de 7 000 à 450 000 cellules/L entre le premier et le deuxième trimestre. Au quatrième trimestre leur présence est faible (1 600 cellules/L).

Les *Pseudo-nitzschia* apparaissent dès le début de l'année avec une concentration de 9 000 cellules/L puis elles présentent leur plus forte concentration au deuxième trimestre (297 000 cellules par litre). Ensuite la concentration chute régulièrement pour atteindre sa valeur la plus basse au quatrième trimestre (2 500 cellules/L).

Les concentrations de *Chaetoceros*, qui est présent toute l'année, varient entre 700 et 104 000 cellules/L. La concentration la plus importante est retrouvée au troisième trimestre et la plus faible au quatrième trimestre.

Dinophyceae :

Les Dinophyceae (ex-dinoflagellés) sont représentées par les genres *Gymnodinium* + *Gyrodinium*, les *Prorocentraceae*, les *Protoperidinium* (Photo n°2), les *Torodinium* et les *Gymnodiniales*.



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

Gymnodinium + *Gyrodinium* et les *Protoperidinium* sont observés toute l'année. Leurs concentrations ne fluctuent pas énormément durant l'année et vont de 100 à 7 900 cellules/L.

Les *Prorocentraceae*, les *Torodinium* et les *Gymnodiniales* ne sont présents qu'au deuxième et troisième trimestre. Leurs concentrations varient de 1 800 à 10 500 cellules/L.



Autres :

La *Prymnésiophycée Phaeocystis globosa*, apparaît sous forme de blooms, lors du premier et du deuxième trimestre, avec une abondance maximale de 8 932 000 cellules/L au deuxième trimestre.

La classe des *Cryptophyceae* est observée toute l'année avec des concentrations allant de 1 700 à 84 000 cellules/L.

Les *Dictyocha* sont présents uniquement au quatrième trimestre en faible quantité (200 cellules/L).

Les *Eutreptiales* (Photo n°3) sont présentes les trois premiers trimestres avec une concentration allant de 100 à 2 600 cellules/L.

On trouve les *Scenedesmus* uniquement le deuxième trimestre en faible concentration (900 cellules/L).



Photo n°3. *Eutreptiella* sp.
(C.Blondel, Ifremer/Boulogne)

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

Huit des dix premiers taxons dominants appartiennent aux Bacillariophyceae. Les taxons placés au premier et quatrième rang font partie des autres classes. Les Dinophyceae n'apparaissent pas dans les dix premiers indices et ne figurent qu'au quinzième rang.

Bacillariophyceae :

Les genres représentant la famille des *Bacillariophyceae* (ex-diatomées) pour ce site sont *Chaetoceros*, *Leptocylindrus*, *Paralia*, *Guinardia* ainsi que les *Pseudo-nitzschia*.

Mis à part les *Leptocylindrus*, les autres genres sont présents toute l'année. Les concentrations varient de 300 à 224 000 cellules/L.

Les *Leptocylindrus* ne sont rencontrés qu'à partir du deuxième trimestre sous forme d'un bloom (2 648 000 cellules/L). Puis la concentration diminue pour atteindre son minimum au quatrième trimestre (7 900 cellules/L).

Dinophyceae :

Les genres *Gymnodinium* + *Gyrodinium*, *Protoberidinium*, les *Prorocentraceae*, les *Gymnodiniales* et les *Scrpsiella* sont les principaux représentants des *Dinophyceae* (ex-dinoflagellés).

Gymnodinium + *Gyrodinium* ainsi que *Protoberidinium* sont présents lors des trois premiers trimestres avec des concentrations comprises entre 400 et 7 000 cellules/L.

Les *Prorocentraceae* (Photo n°4) sont présents le deuxième et troisième trimestre avec de faibles abondances (900 à 6 100 cellule/L).

Les *Gymnodiniales* sont rencontrés lors du premier, troisième et quatrième trimestre. Les abondances varient de 100 cellules à 5 300 cellules/L. La concentration la plus élevée se trouve au troisième trimestre.

Les *Scrpsiella* sont présentent au premier et troisième trimestre en faibles abondances (100 à 1 800 cellules/L).

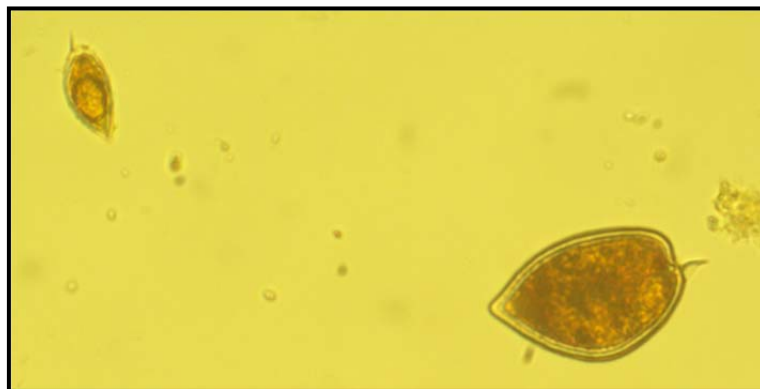


Photo n°4. *Prorocentraceae*
(C.Blondel, Ifremer/Boulogne)

Autres :

La *Prymnesiophycée Phaeocystis globosa*, est présente en abondance sur ce point avec 2 744 000 à 7 410 000 cellules/L uniquement lors des deux premiers trimestres.

On constate que les *Cryptophyceae* sont représentées toute l'année avec des abondances de 13 150 à 116 500 cellules/L. L'abondance maximale est rencontrée au troisième trimestre.

Les *Dictyocha* sont présents en faible quantité au premier, troisième et quatrième trimestre. Leur concentration varie de 800 à 1 800 cellules/L. La plus forte abondance est rencontrée lors du quatrième trimestre.

Les *Eutreptiales* ne sont observées qu'au troisième trimestre, avec une concentration faible de 100 cellules/L.



Enfin, les *Scenedesmus* n'apparaissent qu'au deuxième trimestre avec une abondance de 3 500 cellules/L.

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

Huit des dix premiers taxons dominants font partie des Bacillariophyceae. Les Dinophyceae n'apparaissent pas dans les dix premiers indices et ne figurent qu'au seizième rang.

Au premier et deuxième rang, on trouve des taxons appartenant aux autres classes.

Bacillariophyceae :

En baie de Somme, les *Bacillariophyceae* (ex-diatomées) sont principalement représentées par les genres *Chaetoceros*, *Asterionellopsis glacialis*, *Guinardia*, *Leptocylindrus* et *Paralia*.

Les *Chaetoceros*, les *Asterionellopsis glacialis* ainsi que les *Paralia* sont observées toute l'année.

Pour les *Chaetoceros* les concentrations rencontrées fluctuent entre 3 600 et 82 400 cellules/L.

Les *Asterionellopsis glacialis* sont présentent en forte concentration les deux premiers trimestres (respectivement 889 500 et 173 600 cellules/L). La concentration est de 14 900 cellules/L au troisième trimestre et de 700 cellules/L pour le dernier trimestre.

Les *Paralia* présentent une concentration minimale de 2 600 cellules/L au troisième trimestre et une concentration maximale de 35 000 cellules/L lors du premier trimestre.

Les *Guinardia* (Photo n°5) et les *Leptocylindrus* sont observées lors des trois derniers trimestres. Les concentrations varient de 2 600 à 188 500 cellules/L.



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

Dinophyceae :

Les *Gymnodinium* + *Gyrodinium* ainsi que les *Scrippsiella* sont présents toute l'année. Les abondances varient de 100 à 5 300 cellules/L.

Les *Prorocentraceae* et les *Protoberidinium* sont présents les trois premiers trimestres. Leur concentration évolue entre 900 à 14 900 cellules/L.

Les *Gymnodiniales* ne figurent qu'au premier et deuxième trimestre avec une abondance de 900 cellules/L pour les deux périodes.

Autres :

Phaeocystis globosa apparaît en bloom lors du deuxième trimestre puis la concentration diminue fortement au troisième trimestre (respectivement 6 884 000 et 5 200 cellules/L).

La classe des *Cryptophyceae* est présente toute l'année avec une concentration allant de 9 650 à 273 600 cellules/L.

Les *Eutreptiales* apparaissent en faible concentration au premier trimestre (1 800 cellules/L). Elles sont absentes au deuxième trimestre et sont de nouveau présentes les deux derniers trimestres (900 et 1 800 cellules/L).

Les *Dictyocha* sont présents au premier et troisième trimestre en faible concentration (900 et 1 800 cellules/L).

Les *Euglenales* ne figurent qu'au premier trimestre avec 900 cellules/L.

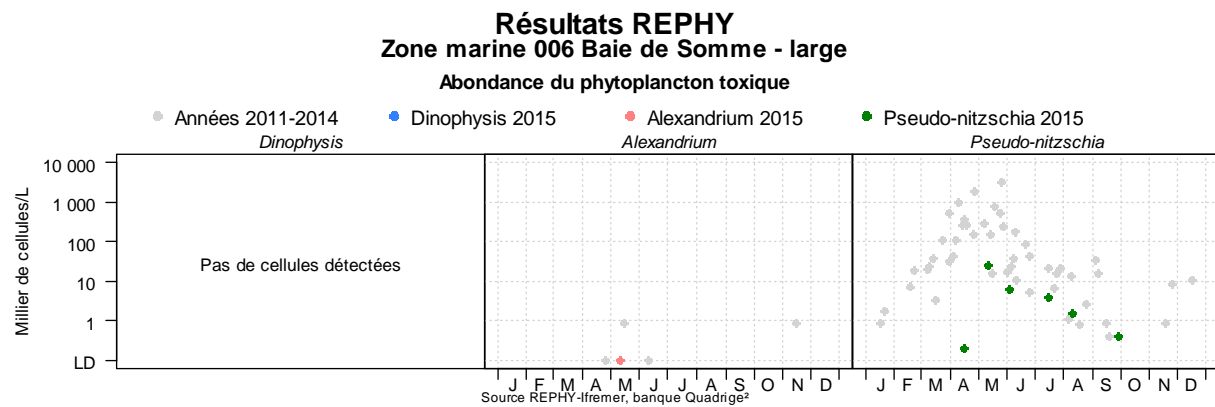
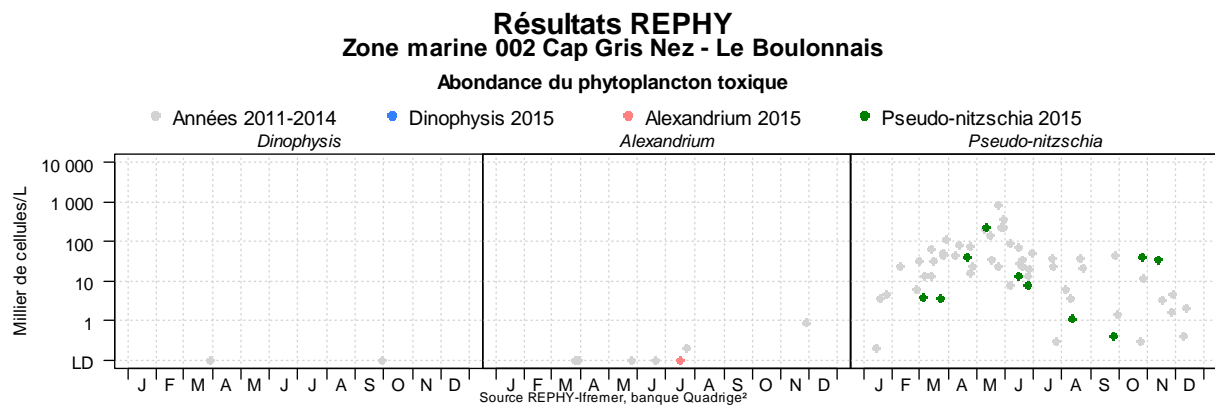
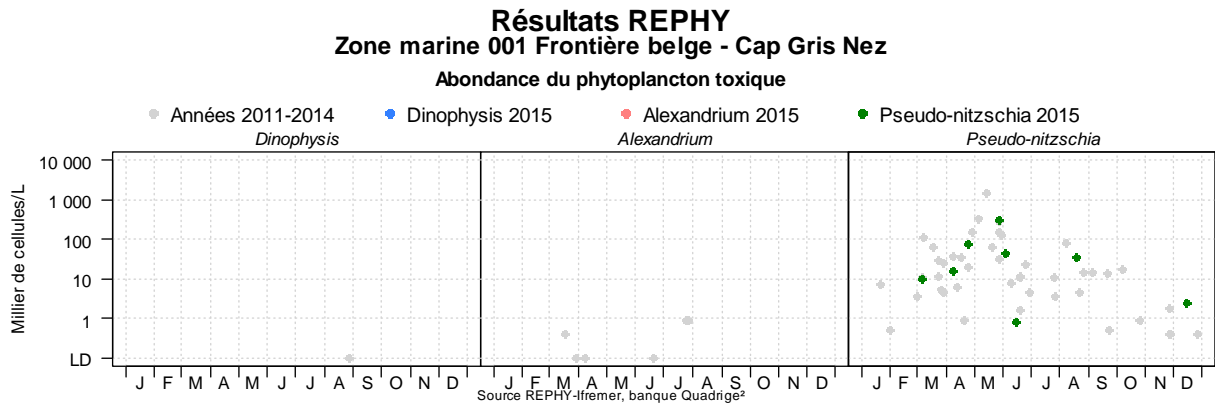
Conclusions

Pour l'année 2015, la *Prymnesiophyceae Phaeocystis globosa* est classée au premier rang selon l'indice de Sanders, sur les sites de Boulogne et de baie de Somme. Elle figure au deuxième rang pour le site de Dunkerque. Cela est dû 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.

Les *Pseudo-nitzschia* sont classées dans les dix premiers rangs sur les sites de Dunkerque et Boulogne. Leur présence est observée toute l'année mais souvent à une concentration insuffisante pour déclencher une alerte. En baie de Somme, elles n'apparaissent qu'au vingt-et-unième rang.

On remarque que la liste des taxons classés dans les dix premiers rangs selon l'indice de Sanders est pratiquement identique sur l'ensemble des sites.

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 2015, le genre *Dinophysis*, potentiellement responsable de la toxicité DSP, n'a été observé sur aucun point de surveillance.

Le genre *Alexandrium* (Photos n°6), potentiellement responsable de la toxicité PSP, a été observé sur les points de Boulogne et de baie de Somme.

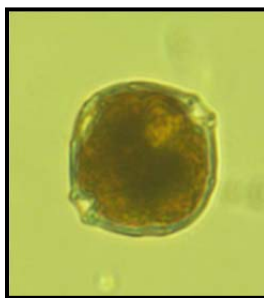


Photo n°6 *Alexandrium* sp.
(P.Hébert, C.Blondel Ifremer/Boulogne)

Pour le « point 1 Boulogne » (002-P-007), *Alexandrium* était présent en juillet à une concentration de 100 cellules/L.

En baie de Somme (006-P-001), c'est en mai que l'espèce a été rencontrée (100 cellules/L).

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

Les différentes espèces de *Pseudo-nitzschia*, potentiellement responsables de la toxicité ASP, sont présentes sur tous les sites en 2015.

Sur le point de Dunkerque, les *Pseudo-nitzschia* sont présentes pratiquement toute l'année. Les concentrations varient de 800 à 297 000 cellules/L. Cette concentration maximale obtenue en mai, a concerné les *Pseudo-nitzschia* du groupe des fines dont le seuil d'alerte est de 300 000 cellules par litre. Suite à cette concentration inférieure mais toutefois très proche du seuil d'alerte, il a été décidé de déclencher le processus d'alerte. Les résultats des analyses de toxines ASP dans les moules prélevées au point de suivi du REPHY « Oye Plage » se sont révélés inférieures au seuil réglementaire (20 mg AD/kg).

Sur le point de Boulogne, les *Pseudo-nitzschia* ont été observées presque toute l'année. Les concentrations ont varié de 400 à 224 000 cellules/L. Cette concentration maximale obtenue en mai a concerné des *Pseudo-nitzschia* du groupe des fines restants inférieurs au seuil d'alerte pour ce groupe. Durant cette période, aucune procédure d'alerte n'a donc été déclenchée.



En Baie de Somme, les concentrations de *Pseudo-nitzschia* (Photo n°7) ont varié durant l'année de 200 à 24 600 cellules/L. Ces faibles concentrations n'ont donc pas abouti au déclenchement de la procédure d'alerte.



Photo n°7 *Pseudo-Nitzschia* sp.
(P.Hébert, C.Blondel Ifremer/Boulogne)

N.B : Les différents groupes de *Pseudo-nitzschia* sont définis par rapport à leur largeur valvaire. Il existe trois groupes : les fines, les larges et les effilées.

Surveillance des Pectinidés:

La surveillance des pectinidés (*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 (d'octobre à mai), puis, pendant toute la période de pêche, à raison d'un échantillon par quinzaine.

Les trois familles de toxines recherchées sont les suivantes :

- les toxines lipophiles : AO (Acide okadaïque) + DTXs (Dinophysistoxines) + PTXs (Pectenotoxines), AZAs (Azaspiracides) et YTXs (Yessotoxines),
- les toxines amnésiantes (Amnesic Shellfish Poisoning): acide domoïque (AD) et ses dérivés,
- les toxines paralysantes (Paralytic Shellfish Poisoning): saxitoxine (STX) et ses dérivés.

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

Point « Manche Est Vergoyer-J »

En 2015, les AO+DTXs+PTXs, les AZAs, les YTXs ainsi que les PSP n'ont pas été détectées durant la période de surveillance des coquillages pêchés dans ce secteur.

Les ASP ont été détectées en avril, septembre et en octobre. La plus forte teneur en ASP a eu lieu en septembre et, est restée inférieure au seuil réglementaire avec une valeur de 5,8 mg/kg (seuil réglementaire : 20 mg éq. AD/kg).

Point « Manche Est Tréport-I »

Dans les coquillages de ce secteur, les toxines AO+DTXs+PTXs ont été présentes en faibles quantités en mars et en septembre. Les valeurs étaient inférieures au seuil réglementaire de 160 µg eq. AO/kg de chair totale.

Les AZAs, les YTXs ainsi que les PSP n'ont pas été détectées durant toute la période de surveillance.

Les ASP ont été détectées en faibles quantités en septembre et en octobre. La plus forte teneur en ASP a eu lieu en octobre avec une valeur de 4,6 mg/kg inférieure au seuil réglementaire.

Vigilance :

Afin de mettre en évidence le cas échéant des substances toxiques non détectables par l'analyse chimique des toxines lipophiles répertoriées, le système de surveillance a été complété par un système de vigilance. La vigilance consiste en l'analyse concomitante des échantillons de coquillages par analyse chimique (CL-SM/SM) et par bio-essai sur souris ; accompagné du dénombrement du phytoplancton dans l'eau si possible.

Les analyses mensuelles effectuées sont des bio-essais souris à partir des glandes digestives des coquillages ainsi que des analyses chimiques sur chairs totales et sur glandes digestives des mêmes coquillages. 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.










Cette vigilance est assurée sur le site de la « Pointe de St Quentin », situé sur une zone de production de moules (*Mytilus edulis*), à une fréquence d'une fois par mois.

Pour l'année 2015, aucune analyse n'a révélé la présence de toxines lipophiles et aucun bio-essai, s'est révélé discordant avec les résultats des analyses chimiques.

Résultats REPHY 2015 - 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		■	■	■	■	■	■	■					■

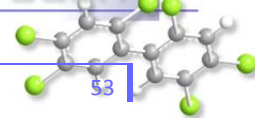
Toxines paralysantes (PSP)

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	
001-P-022	Oye plage							■							
003-S-001	Manche Est Vergoyer - J		■	■	■	■	■	■				■	■	■	
003-S-002	Manche Est Treport - I		■	■	■	■	■	■				■	■	■	■

Source REPHY-Ifrermer, banque Quadrigé²



7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

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

Jusqu'en 2007 inclus, le suivi a concerné les métaux (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn et de façon plus sporadique Ag, Cr, Ni, V), les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), les PCB, le lindane et les résidus de DDT.

En 2008, avec la mise en œuvre de la surveillance de l'état chimique de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques a été révisée pour prendre en compte notamment la nouvelle organisation par bassin hydrographique et masses d'eau et intégrer de nouvelles molécules non suivies précédemment.

En 2008 également, le dispositif de surveillance chimique a été adapté pour répondre aussi aux besoins de la direction générale de l'alimentation pour la surveillance sanitaire des coquillages. Cette surveillance porte sur les trois métaux réglementés (Cd, Hg, Pb) ainsi que sur certains contaminants organiques mesurés sur un nombre réduit de points : HAP, PCB et dioxines. Le suivi des dioxines est trop récent pour avoir des séries temporelles exploitables. Par contre, les HAP et PCB peuvent s'intégrer facilement à la suite des séries existantes. D'autres contaminants (Zn, Cu, Ni, Ag) sont également mesurés afin de prolonger les séries temporelles initiées en 1979.

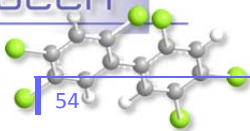
Les substances faisant ici l'objet d'une présentation graphique sont décrites ci-dessous.

Les séries temporelles des contaminants chimiques sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer :

http://envlit.ifremer.fr/resultats/acces_aux_donnees.

Cadmium (Cd)

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 agricole 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.

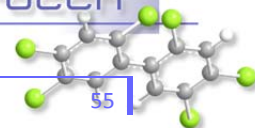
CB 153 - représentatif des Polychlorobiphényles (PCB)

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>

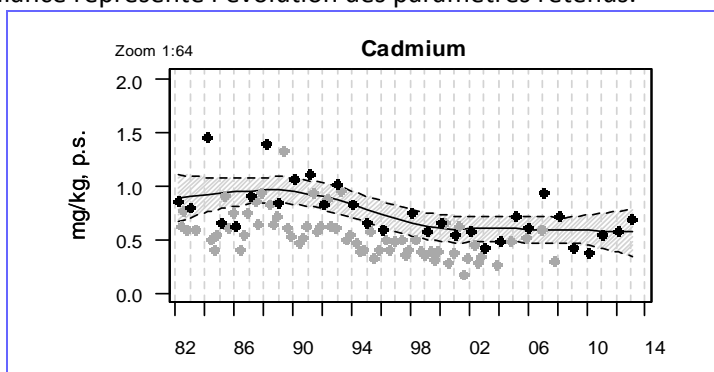
Pour plus d'information sur les éventuels effets des différentes substances : <http://www.ineris.fr/>.



7.2. Documentation des figures

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

Exemple :



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

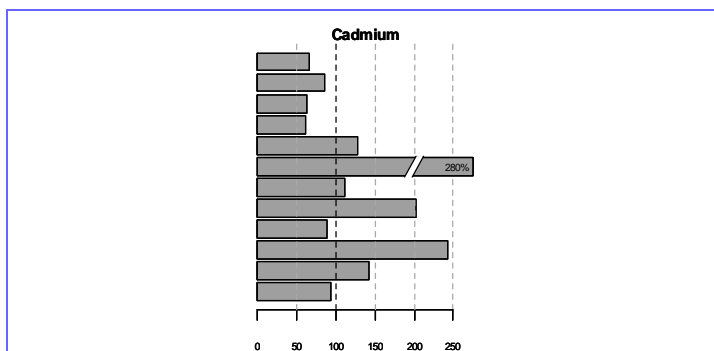
Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

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.

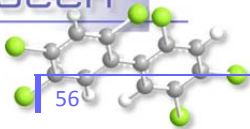
Pour chaque contaminant, l'étendue de l'axe vertical est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale (aucun zoom n'est appliqué), un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées 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.

Exemple :



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

Des seuils réglementaires sanitaires existent pour les produits de la pêche (mollusques notamment) pour certains contaminants, fixés par deux règlements européens : règlement CE n° 1881/2006 modifié par le règlement CE n° 1259/2011. Pour les métaux, les PCB et les HAP, les concentrations maximales estimées sont comparées directement à ces seuils sanitaires. Pour les dioxines, la toxicité de la molécule est prise en compte. Un coefficient multiplicateur (TEF ou facteur d'équivalence toxique) fixé par l'OMS pour chaque molécule est appliqué à la concentration de chaque substance avant d'en faire la somme (TEQ ou équivalent toxique de l'échantillon). C'est ce TEQ qui doit être comparé aux seuils sanitaires.

Dans ces textes, les concentrations sont exprimées par rapport au poids frais de chair de mollusque égouttée, tandis que les résultats présentés dans ce bulletin sont exprimés par rapport au poids sec de chair. Dans ce document dédié à la surveillance environnementale, seule une partie des contaminants réglementés (métaux) sont évoqués. L'évaluation de la qualité sanitaire des zones de production conchylicole fait l'objet d'une synthèse annuelle dans chaque département. Celles de 2015 sont disponibles sur le site des archives institutionnelles de l'Ifremer : <http://archimer.ifremer.fr/>.

Des seuils réglementaires et des valeurs de référence pour la qualité environnementale existent ou sont en cours d'élaboration dans le cadre des conventions internationales (OSPAR pour la protection de l'Océan atlantique nord et MEDPOL pour celle de la mer Méditerranée) et des directives européennes concernant le milieu marin (DCE et DCSMM). Ces valeurs seuils contribuent notamment à évaluer l'état chimique des eaux littorales dans les bassins hydrographiques. Le détail de ces évaluations est présenté dans les atlas interactifs accessibles via le site envlit :

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

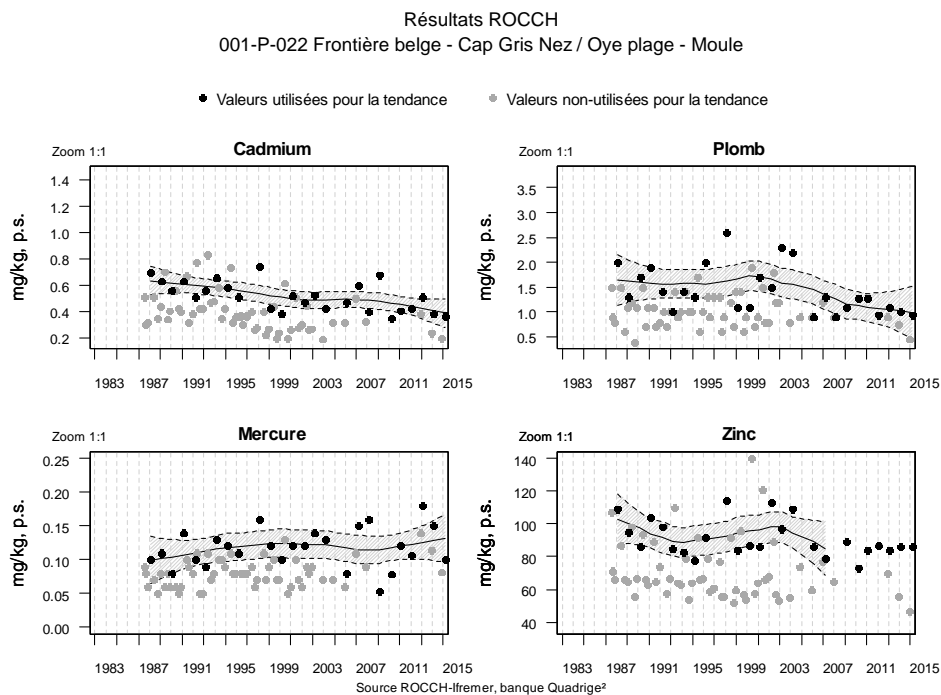
A titre indicatif, seuils figurant dans les règlements européens n°1881/2006 et n°1259/2011 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires :

	Seuils réglementaires : teneur en mg/kg de poids humide (p.h.)	Equivalent approximatif en mg/kg de poids sec (p.s.)*
Cadmium	1,0 mg/kg, p.h.	5,0 mg/kg, p.s.
Mercure	0,5 mg/kg, p.h.	2,5 mg/kg, p.s.
Plomb	1,5 mg/kg, p.h.	7,5 mg/kg, p.s.
HAP et PCB	Les seuils sont des sommes complexes de plusieurs composés non présentés ici.	

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

7.4. Représentation graphique des résultats et commentaires

Evolution temporelle des concentrations



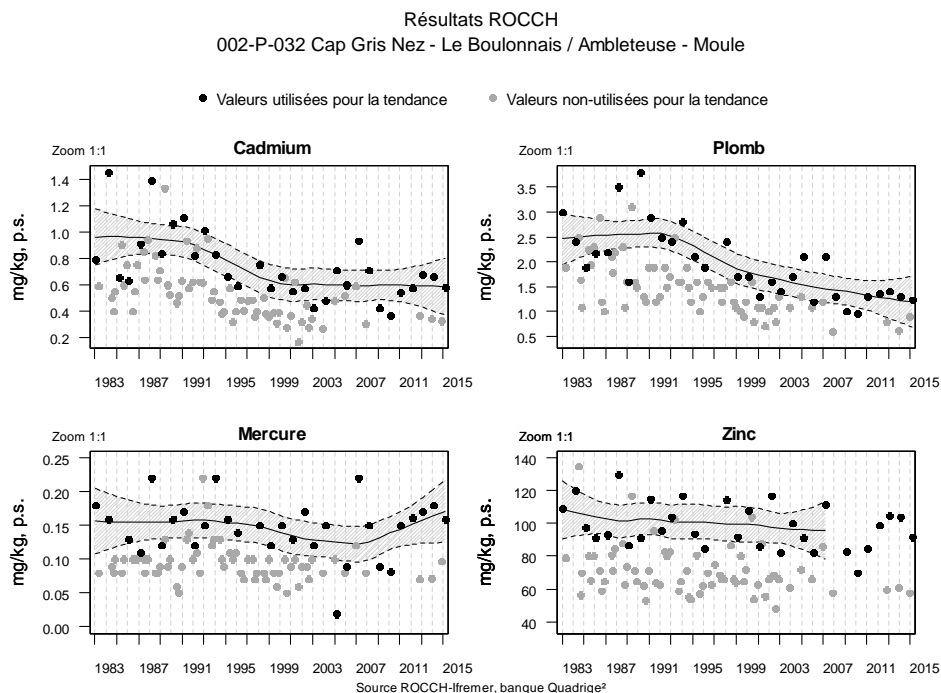
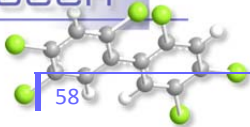
Point « Oye-plage » (001-P-022)

Pour cette année 2015, l'aspect de la tendance pour la concentration en cadmium confirme une baisse régulière avec un résultat de 0,37 mg/kg., p.s.. L'ensemble des résultats est inférieur au seuil réglementaire (concentration entre 0,04 en 2003 et 0,17 mg/kg, p.h. en 1993, soit entre 0,19 et 0,83 mg/kg, p.s.).

En 2015, la concentration en plomb diminue légèrement à 0,95 mg/kg, p.s.. Les concentrations en plomb sont inférieures au seuil réglementaire ; elles varient entre 0,1 en 1989, et 0,5 mg/kg, p.h. en 1998 soit exprimées en poids sec : entre 0,4 et 2,6 mg/kg, p.s..

La concentration mesurée en mercure en 2015 à 0,10 mg/kg, p.s. (inf. LQ) est en baisse par rapport à 2014 (0,15 mg/kg, p.s.). Les concentrations restent largement inférieures au seuil réglementaire (concentration entre 0,01 en 1990, 1992, 1998 et 2000 et 0,9 mg/kg, p.h. en 2013, soit entre 0,05 et 0,18 mg/kg, p.s.).

Pour le zinc, l'aspect de la tendance montre une stabilité des concentrations. Pour 2015, le résultat est semblable à celui de 2014 avec 86 mg/kg, p.s. Les concentrations varient entre 47 mg/kg, p.s. en 1998 et 140 mg/kg, p.s. en 2000. Il n'y a pas de seuil réglementaire établi pour ce contaminant.



Point « Ambleteuse » (002-P032)

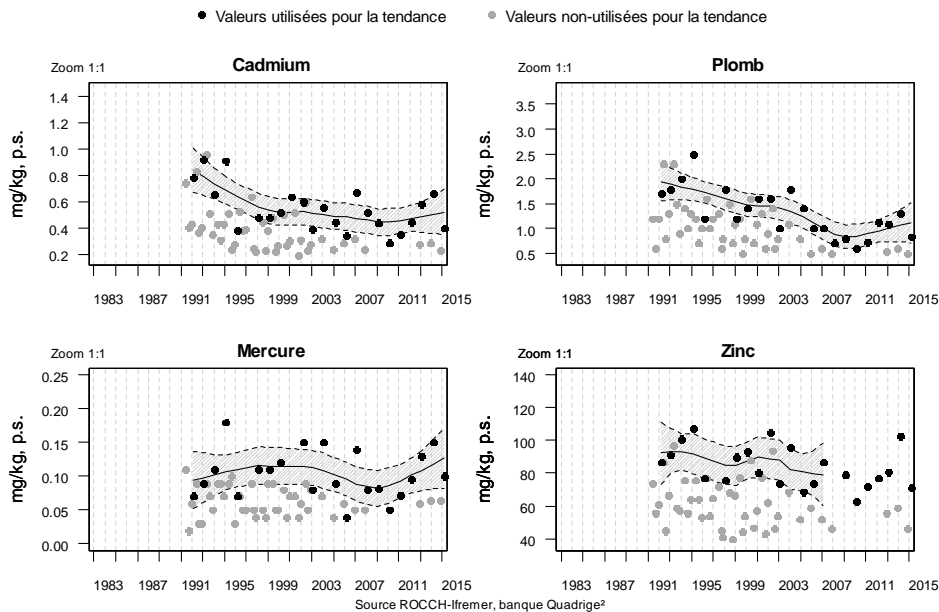
Ces dernières années on observe plutôt une tendance à la stabilité pour le cadmium. En 2015, la concentration baisse légèrement par rapport à 2014 avec 0,58 mg/kg, p.s. Les concentrations varient entre 0,03 en 2001 et 0,3 mg/kg, p.h. en 1980 : soit entre 0,17 et 1,57 mg/kg, p.s. pour le cadmium. Elles sont inférieures au seuil réglementaire.

Les concentrations en plomb indiquent une décroissance quasi-régulière au cours de la période de surveillance. La concentration en plomb cette année (1,24 mg/kg, p.s.) est en légère baisse. Les résultats sont inférieurs au seuil réglementaire. Pour le plomb, les concentrations sont comprises entre 0,12 en 2007 et 0,92 mg/kg, p.h. en 1981 : soit entre 0,6 et 4,6 mg/kg de poids sec.

Les concentrations en mercure présentent une certaine variabilité. Les valeurs restent largement sous le seuil réglementaire. Pour l'année 2015, la légère augmentation observée depuis 2011 n'est pas confirmée avec 0,16 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 aucune tendance réelle n'est observée depuis le début du suivi. La concentration mesurée pour l'année 2015 est de 92 mg/kg, p.s., en baisse par rapport à 2014. Les concentrations en zinc sur la période de surveillance varient entre 48 mg/kg, p.s. en 2002 et 135 mg/kg, p.s. en 1984. Il n'y a pas de seuil réglementaire pour cet élément.

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



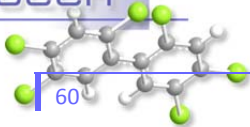
Point « Berck Bellevue » (005-P006)

L'ajustement de la régression locale pondérée met en évidence une diminution de la concentration en cadmium depuis le début de la surveillance (1991) jusqu'en 1997, période à partir de laquelle les concentrations semblent se stabiliser voire augmenter. En 2015, avec 0,40 mg/kg, p.s. la concentration est en baisse et ne confirme pas la tendance à la hausse observée ces 5 dernières années. Les résultats sont toujours inférieurs au seuil réglementaire (valeurs comprises entre 0,04 en 2001 et 0,19 mg/kg, p.h. en 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, 2007 et 2014 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. On observe pour 2015, avec 0,84 mg/kg, p.s., une légère diminution par rapport à 2014 (1,30 mg/kg, p.s)

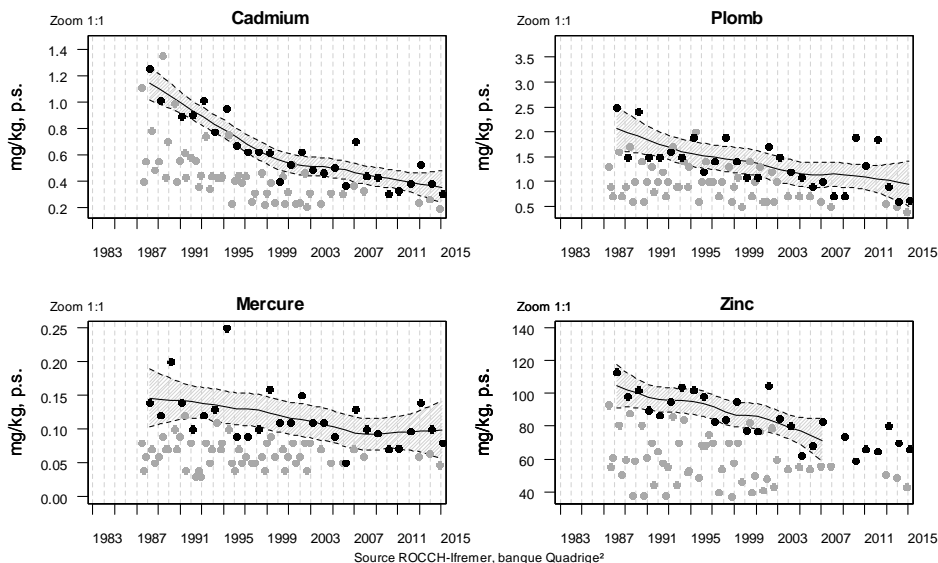
Les concentrations en mercure sont toujours très inférieures au seuil réglementaire. Le résultat de 2015 (0,10 mg/kg, p.s.) est légèrement inférieur à 2014 (0,15 mg/kg, p.s.); il est à un niveau comparable à celui du début de la période de surveillance compris entre 0,02 en 1991 et 0,36 mg/kg, p.s. en 2001, soit 0,004 et 0,07 mg/kg, p.s.

Le résultat en zinc de 2015 à 71 mg/kg, p.s. montre une diminution par rapport à l'année précédente (103 mg/kg, p.s.). Les concentrations, pour la période de surveillance, varient de 40 mg/kg, p.s. en 1998 et 107 mg/kg, p.s. en 1995. Il n'y a pas de seuil réglementaire pour cet élément.



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



Point « pointe de St-Quentin » (006-P009)

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 diminution de la concentration (0,30 mg/kg, p.s.) par rapport à 2014. L'intervalle de variation est de 0,21 en 2002, à 1,35 mg/kg, p.s. en 1989 : soit 0,04 à 0,27 mg/kg, p.h., c'est-à-dire toujours sous le seuil réglementaire.

Pour le plomb, avec les résultats de l'année 2015 à 0,62 mg/kg, p.s., on observe un résultat presque identique à 2014 (0,60 mg/kg, p.s.). 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 inférieures au seuil réglementaire.

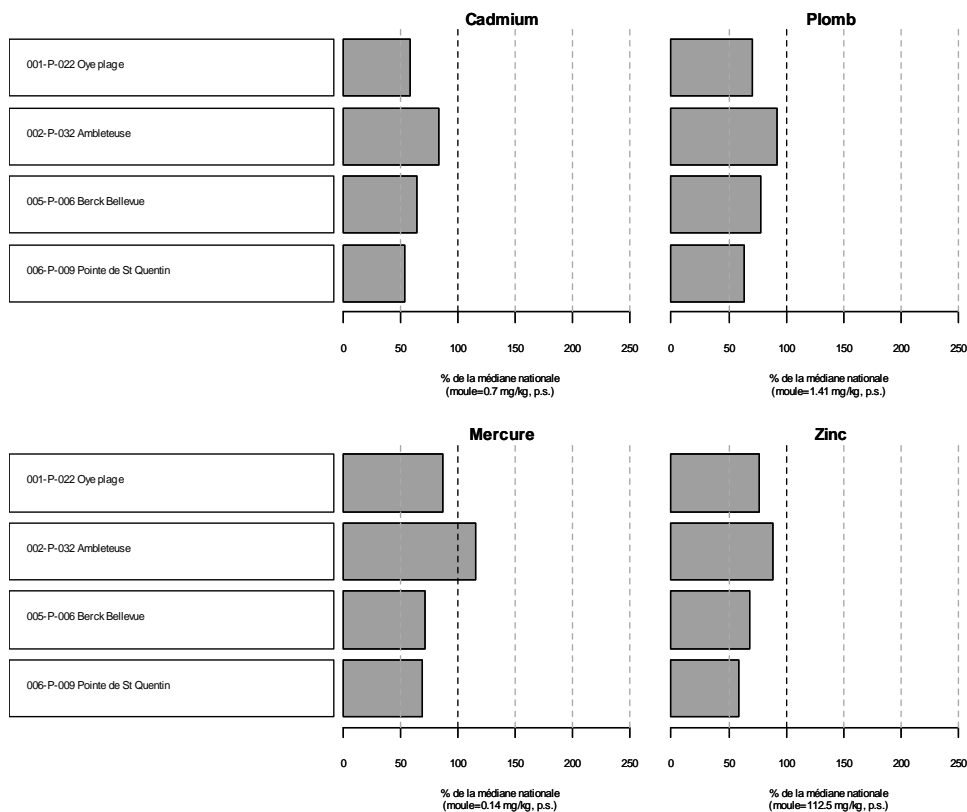
L'ajustement de la régression locale pondérée indique une stabilisation des concentrations en Mercure. Les résultats de 2015 avec 0,08 mg/kg, p.s. sont en baisse.

Les concentrations en mercure fluctuent entre 0,03 mg/kg, p.s. en 1992, et 0,25 mg/kg, p.s. en 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 2015 montre, avec 66 mg/kg, p.s., la confirmation de cette tendance.

Les concentrations en zinc depuis le début du suivi oscillent entre 37 mg/kg, p.s. et 113 mg/kg, p.s.. Il n'y a pas de seuil réglementaire pour cet élément.

Résultats ROCCH
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales
 pour la période 2011 - 2015



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige²

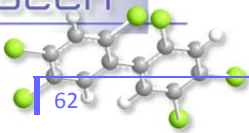
Comparaison avec les médianes nationales

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

Le point « Ambleteuse » (002-P-032) présente les plus fortes médianes régionales en cadmium, en plomb, en mercure et en zinc sur les six dernières années.

Pour le cadmium, la valeur de la médiane des concentrations s'élève à 82,8 % soit quasiment la même valeur que sur la période 2008-2012 (82,6%). La valeur en plomb atteint 92,2 %, la valeur en mercure dépasse la médiane nationale avec 115 % soit une augmentation de 5 % par rapport à 2014, et la valeur en zinc se situe à 88 %.

Le point « Pointe de St-Quentin » voit sa médiane de concentration en plomb diminuer avec une valeur de 63,8 %. Le point est mieux classé que précédemment par rapport aux autres points nationaux, la teneur en plomb y évolue plus favorablement qu'ailleurs. Ceci confirme la tendance décelée depuis 2010. Le mercure et le cadmium se stabilisent avec des valeurs respectives de 69,2 % et 54,3 % pour ce point. Les valeurs pour le cadmium, le plomb et le mercure sont les moins élevées de la région, ce qui vaut également pour la valeur en zinc qui est de 58,6 %.



Pour le point « Oye-Plage », la valeur de la médiane pour le mercure est de nouveau à la hausse (86,4 %). La valeur en cadmium avec 58,6 % est stable par rapport à la période précédente (2008-2012). La valeur pour le plomb diminue avec une valeur de 70,9 %. La valeur pour le zinc se stabilise avec 76,4 %.

Les valeurs des médianes pour les paramètres cadmium (64,3 %), plomb (78,0 %) et zinc (68,4 %) sont stables pour le point « Berck-BelleVue ». La valeur mesurée sur ce point est en légère hausse pour le mercure (71,0 %).

En conclusion, la contamination chimique des coquillages sur l'ensemble du littoral des départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme en cadmium, plomb et mercure reste inférieure au seuil réglementaire fixé et reste dans la moitié des points les moins contaminés de France. Seule la teneur en mercure est supérieure à la médiane nationale pour le point « Ambleteuse ».

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 de la qualité écologique concernant la DCE dans le bassin Artois-Picardie varient en fonction des masses d'eau. Ils 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 pour l'élément de qualité concerné, et une combinaison de ces trois paramètres permettra d'apprécier la qualité écologique.

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

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

Sur la période 2008-2013, l'élément de qualité « température » est évalué en très bon état pour 3 des masses d'eau côtières du bassin Artois-Picardie et en bon état pour 2 d'entre elles.

Sur la base des données acquises depuis le début du contrôle de surveillance (2007), aucun phénomène de désoxygénation n'a été observé dans les masses d'eau suivies pour ce paramètre. Sur la période 2008-2013, toutes les masses d'eau suivies sont classées en très bon état.

Toutes les 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 » sur la période 2008-2013.

Pour le volet chimie, 5 masses d'eau (dont les 3 ports) sont classées en mauvais état et 4 en bon état. Ces résultats restent à confirmer avec les analyses de sédiment.

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/atlas_interactif

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.

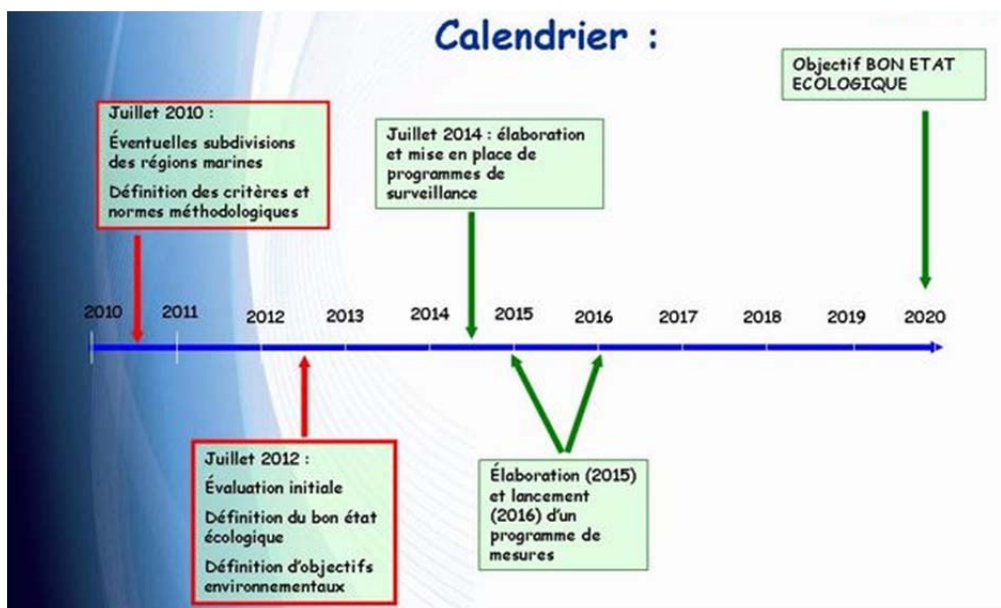
Elément 2 : la définition du bon état écologique pour ces mêmes eaux.

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 des départements du Nord, Pas-de-Calais et de la 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 de zones

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-2015
59.01	Au large de la commune de Zuydcoote	3	A	Zuydcoote	mensuelle
62.01	Oye-Plage Marck	2	D	Oye-Plage	bimestrielle
		3	B		
62.02	Calais	1/2/3	D		
62.03	Sangatte Blanc-Nez	3	C	Cap Blanc Nez	adaptée
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	Equihen Epuration	mensuelle
		3	B		
62.10	Baie de Canche : Hardelot Le Touquet	2	C	Saint-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	Non classée		
80.06	Bois de Cise Mers-les-Bains	3	B	Bois de Cise	bimestrielle

9. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Le site Ifremer	http://www.ifremer.fr/
Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne-sur-Mer	http://wwz.ifremer.fr/manchemerdunord/Environnement/LER-Boulogne-sur-Mer
Le site environnement	http://envlit.ifremer.fr/
Le site RESCO	http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole
Le site VELYGER	http://wwz.ifremer.fr/velyger
Le site REBENT	http://www.rebent.org/
Bulletins RNO	http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno
Le site archimer	http://archimer.ifremer.fr/

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

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

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

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

Les évaluations DCE

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

Produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

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

Produit de valorisation des données sur Le phytoplancton toxique

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

Produit de valorisation des données sur la contamination microbiologique

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

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

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

Autres adresses WEB utiles

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

Les bulletins previmer

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

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

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

Rapports, publications et communications du laboratoire pour l'année 2015

Les données issues des programmes d'observation et de surveillance, en plus de répondre aux objectifs d'appui à la politique publique, de surveillance de la qualité de l'environnement et de son évolution, peuvent être utilisées pour les besoins d'études et de recherches. Pour le LER-BL, ces activités touchent principalement aux compartiments Hydrologie, Phytoplancton et Zooplancton. Cette valorisation est listée ci-dessous.

Rapports

Antajan E., Lefebvre A., Loots C., Luyczak C., Ruellet T., 2015. Rapport de Surveillance Ecologique et Halieutique Site de Gravelines Novembre 2013 à Octobre 2014. Rapport ODE/LITTORAL/LER.BL/15.01, 153 pages.

Vérin F., Lefebvre A., 2015. Évaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Période 2012-2014. Départements : Nord, Pas-de-Calais et Somme. Édition 2015. Rapport Ifremer ODE/LITTORAL/LER.BL/15.02, 62 p.

Lefebvre A., Blondel C., Cordier R., Duquesne V., Hébert P., Vérin F., 2015. Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Édition 2015. Rapport Ifremer ODE/LITTORAL/LER.BL/15.03, 80 p.

Rousseuw K., Lefebvre A., Caillault-Poisson E., 2015. Synthèse des résultats de la thèse de Rousseuw K. (2011-2014). Modélisation de signaux temporels hautes fréquences, multicateurs à valeurs manquantes. Application à la prédiction des efflorescences phytoplanctoniques dans les rivières et les écosystèmes marins côtiers. Rapport Ifremer ODE/LITTORAL/LER.BL/15.04, 29 p.

Lefebvre A., Flesch M. (2015). Suivi Régional des Nutriments sur le littoral du Nord Pas de Calais Picardie. Bilan de l'année 2014. Rapport Ifremer ODE/LITTORAL/LER.BL/15.05, 205 p.

Lefebvre A., Devreker D., 2015. MAREL Carnot : Rapport n° 9 : Bilan d'une surveillance à haute fréquence en zone côtière sous influence anthropique (Boulogne-sur-Mer). Bilan de l'année 2014. Ifremer/RST.LER.BL/15.06, 37 pages.

Publications

Rousseuw K., Poisson-Caillault E., Lefebvre A., Hamad D., 2015. Hybrid Hidden Markov Model for Marine Environment Monitoring. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 8 (1), 204-213 (IF: 2.827)

Bonato S, Christaki U, Lefebvre A, Lizon F, Thyssen M, Artigas F. High spatial variability of phytoplankton assessed by flow cytometry, in a dynamic productive coastal area, in spring: the eastern English Channel. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 154: 214-223.

Thyssen M., Alvain S., Lefebvre A., Dessailly D., Rijkeboer M., Guiselin N., Creach V., Artigas L.-F., 2015. High-resolution analysis of a North Sea phytoplankton community structure based on in situ flow cytometry observations and potential implication for remote sensing. Biogeosciences, 12, 4051-4066.

Communications

Lefebvre A., Poisson-Caillault E., Rousseeuw K., 2015. Towards a Better Understanding of Phytoplankton Bloom Dynamics and Assessment of Ecological Status Using Unsupervised Dynamic modeling (Communication orale). Colloque ASLO, Aquatic Science Meeting 2015, 22-27 février 2015, Granada, Espagne.

Artigas L.F., Bonato S., Creach V., Hébert P.A., Lefebvre A., Lizon F., Poisson-Caillault E., Rijkeboer M., Thyssen M., Veen A., 2015. On the combination of semi-automated approaches and tools for measuring phytoplankton dynamics in coastal waters: implications for monitoring networks. Colloque ASLO, Aquatic Science Meeting 2015, 22-27 février 2015, Granada, Espagne.

Grosjean P., Denis K., Wacquet G., Ali N., Parent J.Y., Lancelot C., Hamad D., Artigas F., Lefebvre A., Belin C., 2015. Towards a better classification of plankton digital images: suspect detection, error correction and real-time. Colloque ASLO, Aquatic Science Meeting 2015, 22-27 février 2015, Granada, Espagne.

Artigas L.F., Bonato S., Créach V., Didry M., Gomez F., Guiselin N., Hamad D., Hébert P.A., Houliez E., Lefebvre A., Lampert L., Lizon F., Poisson-Caillault E., Prévost E., Rijkeboer M., Thyssen M., Veen A., Rutten T., Wacquet G., 2015. Monitoring of phytoplankton and Harmful Algal Blooms in coastal waters by combining innovative semi-automated tools (scanning flow cytometry & spectral fluorometry). Conférence GDR PhycoTox / GIS Cyano, 31 mars – 2 avril 2015, IUEM, Brest.

Lefebvre A., Neau-Masson N., Maurer D., Wacquet G., Grosjean P., Colas F., Tardivel M., Artigas L.F., Belin C., 2015. Optimization of the monitoring strategy for the French National Phytoplankton and Phycotoxins Network (REPHY) using semi-automated digital images analysis. Conférence GDR PhycoTox / GIS Cyano, 31 mars – 2 avril 2015, IUEM, Brest.

Wacquet G., Grosjean P., Hamad D., Lefebvre A., Neaud-Masson N., Colas F., Maurer D., Artigas L.F., 2015. Zoo/PhytoImage : current advances in the semi-automated classification of plankton digital images. Conférence GDR PhycoTox / GIS Cyano, 31 mars – 2 avril 2015, IUEM, Brest.

Lefebvre A., Poisson-Caillault E., Rousseeuw K., 2015. Spatio-temporal dynamics of phytoplankton biomass in the English Channel: high resolution strategy and modeling using unsupervised classification and Hidden Markov Model. Conférence GDR PhycoTox / GIS Cyano, 31 mars – 2 avril 2015, IUEM, Brest.

Delegrange A., Lefebvre A., Amara R., Courcot L., Vincent D., 2015. Seasonal variability of *Pseudo-nitzschia* sp. and domoic acid concentrations in the southern bight of the North Sea. Conférence GDR PhycoTox / GIS Cyano, 31 mars – 2 avril 2015, IUEM, Brest.

A.M. Doglioli, G.Gregori, J.-M. André, N.Barrier, L.Bellomo, L.Berline, F.Carloti, V.Cornet-Barthaux, A.Costa, F.d'Ovidio, F.Diaz, M.Dugenne, C.Estournel, O.Grosso, S.Helias-Nunige, K.Lebanc, A.Lefebvre, D.Lefevre, D.Malengros, P.Marsaleix, T.Moutin, F.Nencioli, D.Nerini, I.Pairaud, A.Petrenko, C.Pinazo, E.Pulido, B.Quéguiner, O.Ross, G.Rougier, S.Schintu-Jacquet, I.Taupier-Letage, M.Thyssen, T.Wagener, B.Zakardji, 2015. OSCAHR - Observing Submesoscale Coupling AtHigh Resolution. MERMEX 2015 Workshop, 7-10 avril 2015, Marseille-Luminy campus, Marseille (Poster).

Lefebvre A., 2015. Intérêts de la mesure haute fréquence pour la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin. Atelier Résomar Haute Fréquence, 15-16 octobre 2015, IUEM, Brest.

Lefebvre A., 2015. Présentation de l'interface R pour l'analyse exploratoire des données et le calcul des tendances : TTA interface. Atelier Résomar Haute Fréquence, 15-16 octobre 2015, IUEM, Brest.

Rousseuw K., Caillault-Poisson E., Lefebvre A., 2015. Modélisation de signaux temporels hautes fréquences, multi-capteurs à valeurs manquantes. Application à la compréhension et à la prédiction des efflorescences phytoplanctoniques. Journée Coriolis Côtier, 19/11/2015, Montpellier.

Breton E., Agaziack B., Lefebvre A., Artigas F., 2015. Effet de la diminution en azote en Manche orientale sur la diversité taxonomique et fonctionnelle de la communauté de diatomées et relation avec l'efficacité d'utilisation de l'azote. Atelier Phytoplancton SOMLIT, Luc-sur-Mer, 24-26/11/2015 (communication).

Lefebvre A., Devreker D., 2015. Interface utilisateur R pour l'analyse exploratoire et la détection des ruptures et des tendances des séries temporelles. Atelier Phytoplancton SOMLIT, Luc-sur-Mer, 24-26/11/2015 (communication).

Autre documentation

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

Pouvreau Stephane, Petton Sebastien, Queau Isabelle, Haurie Axel, Le Souchu Pierrick, Alunno-Bruscia Marianne, Palvadeau Hubert, Auby Isabelle, Maurer Daniele, D'Amico Florence, Passoni Sarah, Barbier Claire, Tournaire Marie-Pierre, Rigouin Loic, Rumebe Myriam, Fleury Elodie, Fouillaron Pierre, Bouget Jean-Francois, Pepin Jean-Francois, Robert Stephane, Grizon James, Seugnet Jean-Luc, Chabirand Jean-Michel, Le Moine Olivier, Guesdon Stephane, Lagarde Franck, Mortreux Serge, Le Gall Patrik, Messiaen Gregory, Roque D'Orbcastel Emmanuelle, Quemener Loic, Repecaud Michel, Mille Dominique, Geay Amelie, Bouquet Anne-Lise (2015). Observer, Analyser et Gérer la variabilité de la reproduction et du recrutement de l'huître creuse en France : Le Réseau Velyger. Rapport annuel 2014. <http://dx.doi.org/10.13155/38990>

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

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

Belin Catherine, Claisse Didier, Daniel Anne, Fleury Elodie, Miossec Laurence, Piquet Jean-Come, Ropert Michel, Boisseaux Anne, Lamoureux Alice, Soudant Dominique (2015). Qualité du Milieu Marin Littoral. Synthèse Nationale de la Surveillance 2013 - Edition 2015. ODE/DYNECO/VIGIES/15-07 Plusieurs autres documents concernant les réseaux de surveillance sont consultables sur le site Ifremer à l'adresse : <http://envlit.ifremer.fr/>

10. Glossaire

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

Benthique

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

Bloom ou « poussée phytoplanctonique »

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

Conchyliculture

Elevage des coquillages.

DCSMM

Directive Cadre Stratégie Milieu Marin

Ecosystème

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

Escherichia coli

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

Intertidale

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

Médiane

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

Phytoplancton

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

Phycotoxines

Substances toxiques sécrétées par certaines espèces de phytoplancton.

Subtidale

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

Taxon

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

11. ANNEXE 1 : L'équipe du LER-BL

Pour les détails (domaines de compétences, synthèse des travaux, ...), voir également l'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>Expert OSPAR, DCSMM pour le descripteur Eutrophisation</i>
Elvire ANTAJAN	Responsable des actions liées au Zooplancton <i>Coordinatrice IGA Gravelines</i>

Assistante de laboratoire

Isabelle NEUVILLE	Secrétariat LER et Secrétariat Général
-------------------	--

Opérateurs de laboratoire et de terrains

Camille BLONDEL	<i>Correspondante REPHY (suppléante)</i>
Rémy CORDIER	<i>Correspondant DCE, REPAMO et REMI (Suppléant pour tous)</i>
Vincent DUQUESNE	<i>Responsable Assurance Qualité et ROCCH (sédiment)</i>
Pascale HEBERT	<i>Correspondante REPHY</i>
Françoise VERIN	<i>Correspondante REMI, REPAMO et ROCCH (matière vivante)</i>

CDD, stages

CDD Cadre de D. Devreker. Soutien au pilote scientifique Eutrophisation de la DCSMM. Début de contrat : 04/05/2015 - Fin de contrat : 30/04/2016.

Stage de M2 FOGEM USTL de Mr Rémi Cuveliez du 05/01/2015 au 26/06/2015. Sujet : Contribution à l'optimisation d'un réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton par analyses d'images.

Stage de DUT GB de M^{elle} Morgane Flesh du 13/04/2015 au 19/06/2015. Valorisation des données 2014 du réseau SRN.

Projet Gestion De Données des étudiants de troisième année « Ingénieurs pour la terre » de l'ISA Lille (Valentin Robillard, Collot Claire, Brunier Joseph, Bueno Coralie, Pointier Hélène) (26 janvier – 26 mai 2015). Sujet : Etude statistiques des données HF de la station MAREL Carnot.

Accueil de chercheur

Emilie POISSON-CAILLAULT Maître de conférences ULCO/LISIC, projet MAREL Carnot

Nous contacter :

littoral.lerbl@ifremer.fr

03.21.99.56.00