

Direction de l'Environnement
et de l'Aménagement Littoral

Laboratoire côtier de Boulogne-sur-Mer

Juin 2002

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Départements : Nord, Pas-de-Calais et Somme

Edition 2002



La baie de Wissant - Photo : N. Cuvelier

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Laboratoire côtier de Boulogne-sur-Mer

Départements : Nord, Pas-de-Calais et Somme

- Edition 2002 -

Centre Ifremer de Boulogne-sur-Mer
150, Quai Gambetta
B.P. 699
62321 Boulogne-sur-Mer
Tél. : 03 21 99 56 00
Fax : 03 21 99 56 01



Sommaire

<i>Avant-propos</i>	3
1. L'équipe Ifremer	4
2. Les réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin	5
3. Localisation et description des points de surveillance	6
4. Les résultats	16
4.1. les résultats du réseau REMI	16
4.1.1. documentation des figures	16
4.1.2. représentation graphique des résultats	16
4.1.3. commentaires	23
4.2. les résultats du réseau REPHY	26
4.2.1. documentation des figures	26
4.2.2. représentation graphique des résultats	27
4.2.3. commentaires	30
4.3. les résultats du réseau RNO	32
4.3.1. documentation des figures	32
4.3.2. représentation graphique des résultats	32
4.3.3. commentaires	38
4.4. hydrologie	40
5. Les faits environnementaux marquants	42
6. Pour en savoir plus	43

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

Ifremer, laboratoire côtier de Boulogne-sur-Mer , 2002. Résultats de la Surveillance
de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2002, 43 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, *B. Hitier* par *A. Lefebvre*



Avant-propos

La Direction de l'Environnement Littoral (DEL) de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer) opère de façon coordonnée à l'échelle du littoral français trois programmes nationaux de surveillance : le réseau de contrôle microbiologique (REMI), le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) et le réseau national d'observation de la qualité du milieu marin (RNO).

Certains laboratoires côtiers opèrent également des réseaux de mesures régionaux, pour approfondir le diagnostic et le suivi de risques liés à des rejets ponctuels ou des dystrophies locales récurrentes. C'est ainsi que, cette année, ce bulletin est enrichi (selon les laboratoires) de pages sur l'hydrologie, pouvant illustrer des problèmes d'eutrophisation.

Les prélèvements d'eau ou de coquillages sont assurés et analysés par les laboratoires côtiers de la DEL sauf pour les dosages de contaminants micropolluants. Les données sont saisies dans la base Quadrigé de l'Ifremer et validées par ces mêmes laboratoires. Ils sont donc particulièrement bien placés pour assurer la valorisation de ces données en particulier au travers de ces bulletins annuels de la surveillance, diffusés depuis 1999 sous la présente forme.

Leur objectif est de communiquer annuellement aux différents partenaires de l'Ifremer et dans les différentes régions côtières les résultats de notre surveillance sous une forme graphique facile à lire, homogène d'un laboratoire à l'autre. Ces représentations sont assorties de commentaires sur les niveaux et les tendances des paramètres utilisés.

Le bulletin de la surveillance évolue ! Au titre des améliorations dans cette édition 2002 : l'enveloppe de confiance autour des séries chronologiques du RNO permet au lecteur d'apprécier la portée statistique des niveaux et tendances observés. Au titre des nouveautés, on trouvera notamment l'exploitation des flores phytoplanctoniques du REPHY. Les points de surveillance, témoins de l'effort local d'une stratégie nationale, sont repérés à l'aide de cartes et de tableaux. Vous trouverez également dans les premières pages les coordonnées de l'équipe Ifremer oeuvrant sur votre bande côtière. Chaque laboratoire utilise en outre ce support pour relater les faits environnementaux ayant marqué son littoral pour l'année écoulée.

Les laboratoires côtiers de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés et à ce titre seront particulièrement ouverts à vos critiques et suggestions sur le fond et la forme du bulletin qui vous est transmis. Vos commentaires participeront à l'évolution du bulletin, document disponible sur internet : <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm>.

Les informations de ce bulletin peuvent être librement téléchargées et utilisées, sous réserve de citation (voir sommaire), en application de la mission confiée à l'Ifremer en matière de collecte et diffusion des données littorales d'intérêt public.

Bruno Barnouin
Directeur de l'Environnement et de l'Aménagement Littoral



1. L'équipe Ifremer

Chef de laboratoire	Benoist HITIER	benoit.hitier@ifremer.fr
Adjoint au chef de laboratoire	Alain LEFEBVRE	alain.lefebvre@ifremer.fr <i>Correspondant SRN</i> <i>Correspondant statistiques</i>
Secrétariat	Isabelle NEUVILLE	

Opérateurs de laboratoire



Karenn BUCAS	<i>Responsable métrologie</i>
Pascale HEBERT	<i>Correspondant REPHY</i>
Françoise VERIN	<i>Responsable assurance qualité suppléant</i>
Vincent DUQUESNE	<i>Responsable assurance qualité</i> <i>Responsable métrologie suppléant</i> <i>Correspondant REMI</i>

Opérateurs de terrain



Robert BOTTESINI	
Nicolas CUVELIER	<i>Correspondant RNO</i>
René OLIVESI	

2. Les réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin

Le laboratoire côtier DEL 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. Les résultats figurant dans ce bulletin sont obtenus à partir de données validées extraites de la base Ifremer Quadrigé¹.

REMI Réseau de contrôle microbiologique
REPHY Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines
RNO Réseau national d'observation de la qualité du milieu marin













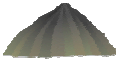
	REMI	REPHY	RNO
Date de création	1989	1984	1974
Objectifs	Classement et suivi microbiologiques des zones de production conchylicole	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité DSP associée Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité ASP associée Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité PSP associée	Métaux : cadmium, plomb, mercure, cuivre et zinc Organohalogénés : polychlorobiphényle (CB 153) lindane Hydrocarbures polyaromatiques : somme des 16 HAP ²
Nombre de points (échelle nationale)	390	242	82
Nombre de points 2001 du laboratoire	19	3	4

¹ Base Ifremer des données de la surveillance de l'environnement marin littoral.

² Acénaphthène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indeno(1,2,3-cd) pyrène, Naphtalène, Phénanthrène, Pyrène.

3. Localisation et description des points de surveillance

Signification des pictogrammes dans les tableaux de points











Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
Huître plate <i>Ostrea edulis</i>		Bulot <i>Buccinum undatum</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Amande <i>Glycymeris glycymeris</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>		Palourde rose <i>Venerupis rhomboïdes</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>		Praire <i>Venus verrucosa</i>	
Donace <i>Donax trunculus</i>		Eau de mer	
Patelle <i>Patella vulgata</i>			

En cohérence avec la zonation « Quadrige », les points de surveillance sont inclus dans des bassins, eux-mêmes constituant les sites.

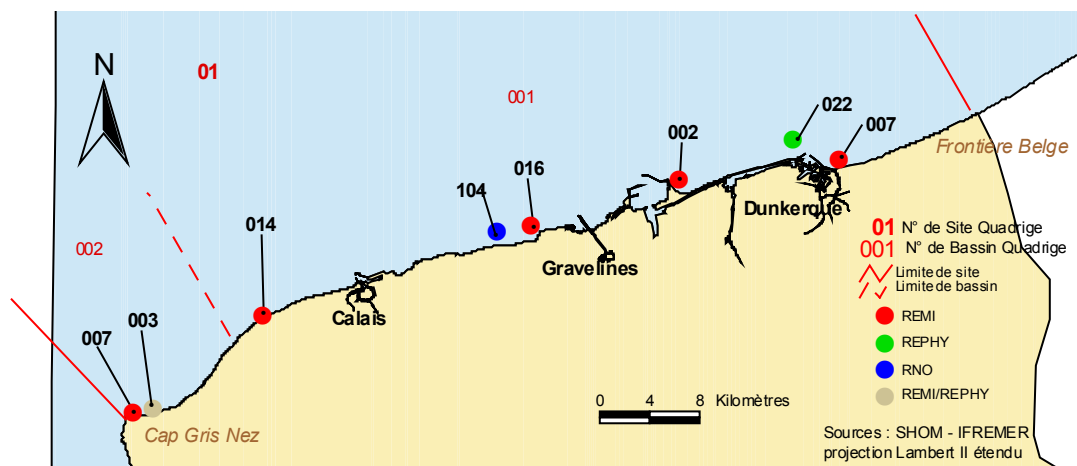
Localisation générale des sites



Dunkerque et Calais - Site N° 01

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
001	002	Loon plage			
001	007	Epi ouest			
001	014	Sangatte			
001	016	Brule concession			
001	022	Point 1 SRN Dunkerque			
001	104	Oye plage			
002	003	Bouchots Tardinghen		 	
002	007	Cap Gris nez (a)			

Dunkerque et Calais - Site N° 01

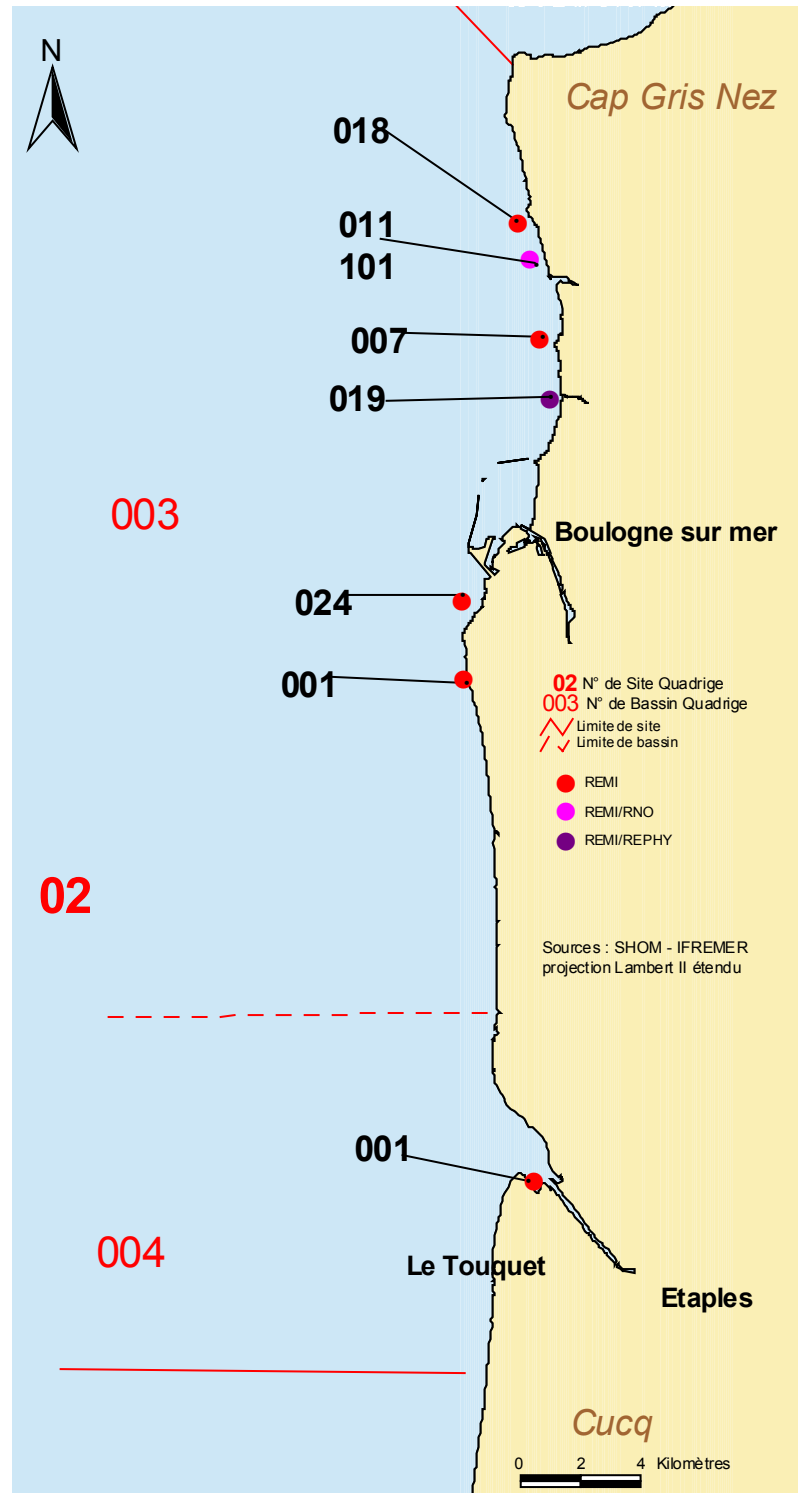


Boulogne et Canche - Site N° 02










Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
003	001	Equihen épuration			
003	007	Pointe aux Oies			
003	011	Le Platier			
003	018	Verdriette			
003	019	Parc 10 n			
003	024	Fort de l'Heurt			
003	101	Ambleteuse			
004	001	Le Touquet			



Boulogne et Canche - Site N° 02

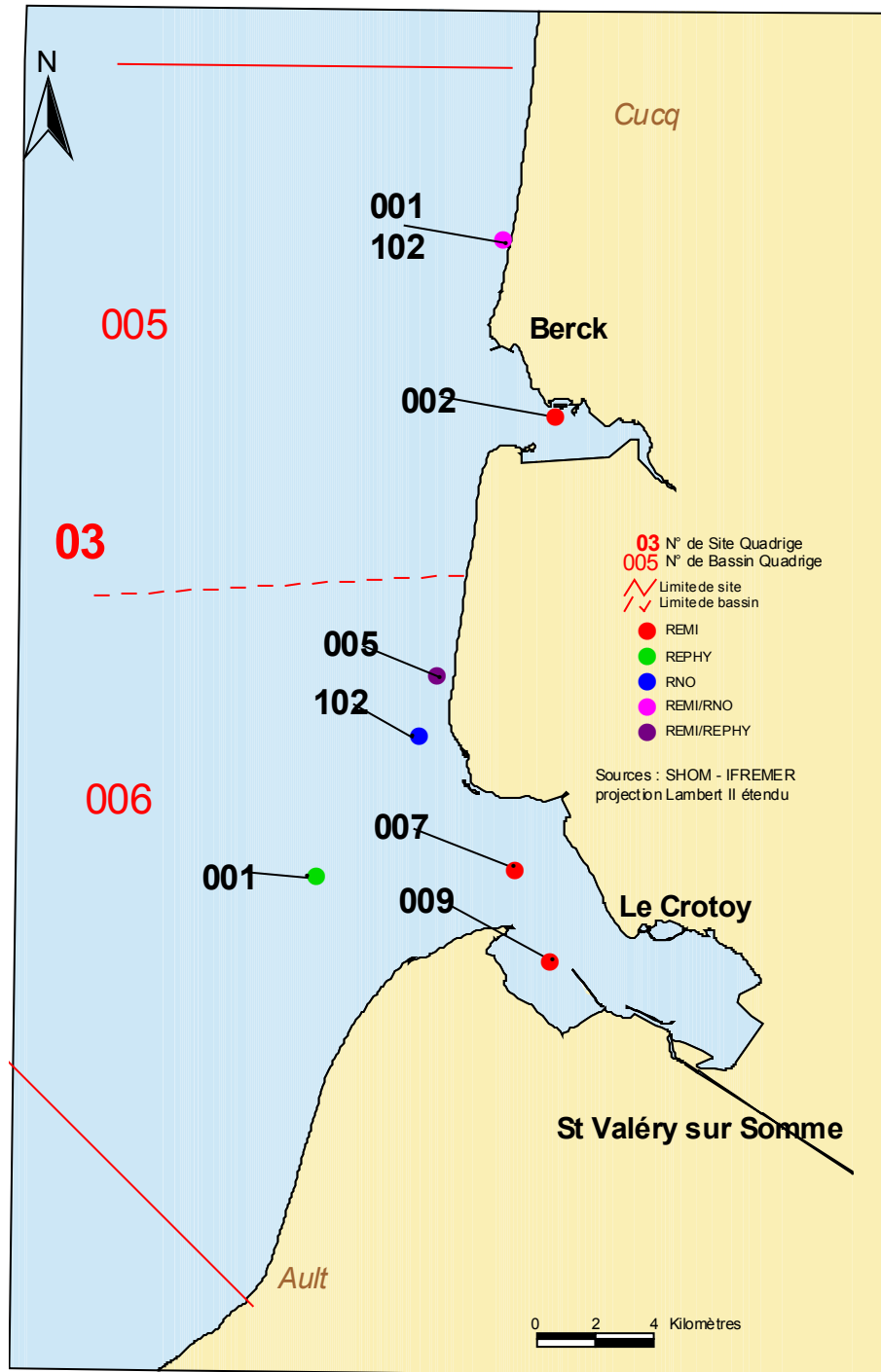


Authie et Somme - Site N° 03








Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
005	001	Berck Bellevue (a)			
005	002	Authie nord			
005	102	Berck Bellevue			
006	001	At so			
006	005	Bouchots Quend			
006	007	R6 Somme nord			
006	009	R11 Somme sud			
006	102	Pointe de St Quentin			



Authie et Somme - Site N° 03



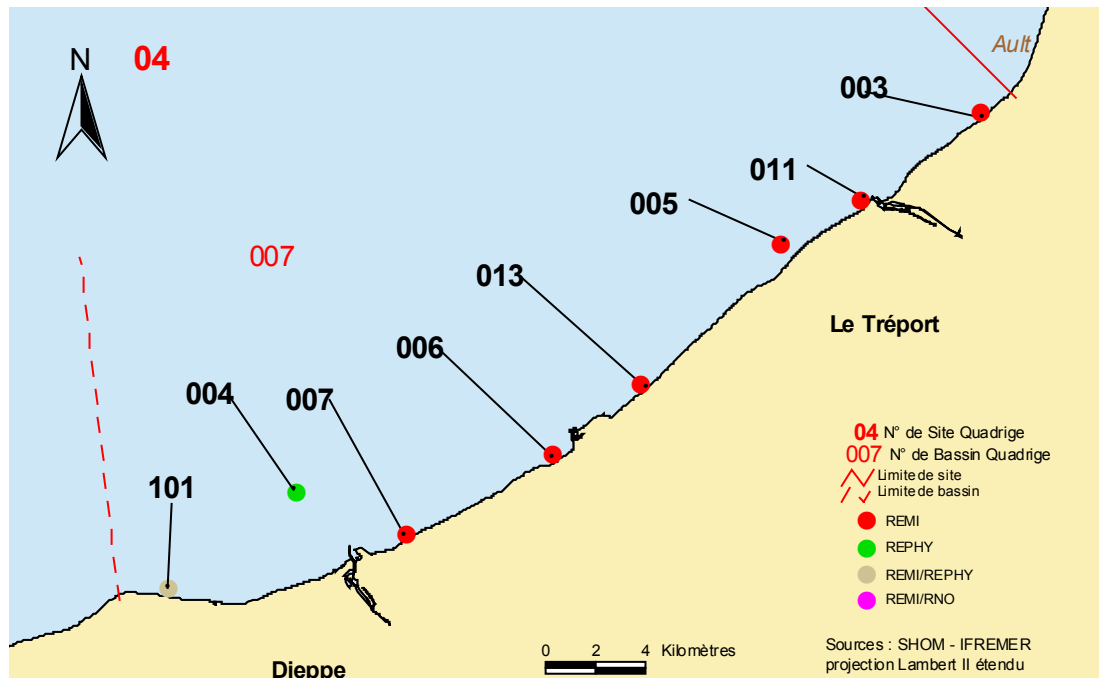
Dieppe et Fécamp - Site N° 04 – Bassin N°007

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
007	003	Bois de Cise			
007	004	Dieppe			
007	005	Mesnival			
007	006	St Martin			
007	007	Puys			
007	011	Tréport			
007	013	Penly			
007	101	Varengeville			

NB : seul le point « Bois de Cise » est traité par le laboratoire de Boulogne-sur-Mer ; les autres dépendent du laboratoire de Port-en-Bessin.



Dieppe et Fécamp (en partie) - Site N° 04



4. Les résultats

4.1. les résultats du réseau REMI

4.1.1. documentation des figures

Le titre de la page indique le nom du réseau de surveillance, le numéro du site et son libellé. Le bandeau horizontal en haut de chaque graphique contient le code identifiant du point dans la base Quadrige, le libellé du point et du coquillage sur lequel est effectuée la mesure. La période d'observation s'étend de début 1992 à fin 2001 : l'échelle de l'axe horizontal est commune à tous les graphiques REMI. Les données représentées sur les graphiques sont obtenues dans le cadre de la surveillance régulière et en cas d'alerte.

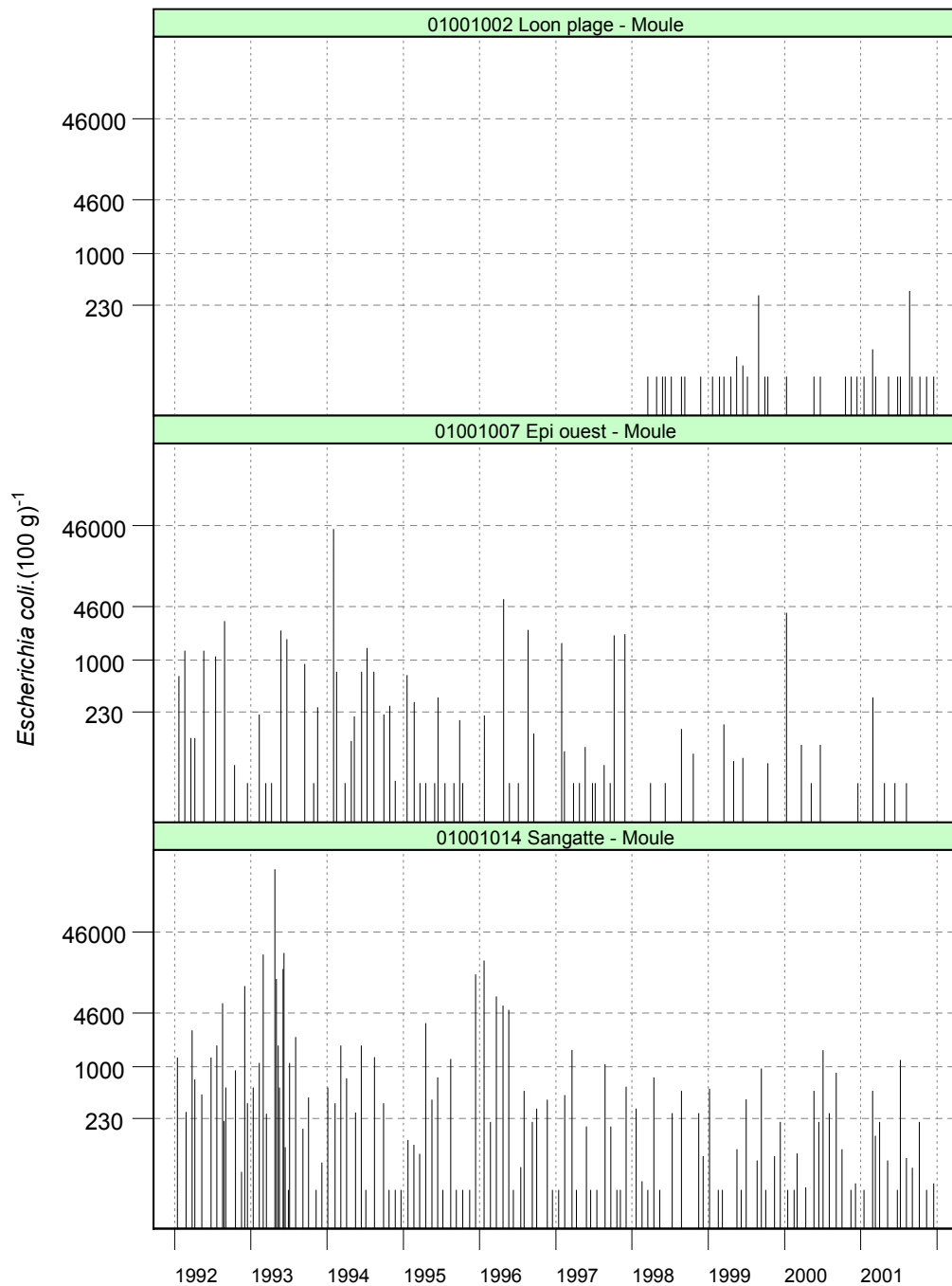
L'échelle verticale est logarithmique, exprimée en nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire : *Escherichia coli*.(100 g)⁻¹. Cette échelle est commune à l'ensemble des figures d'une même page. Les valeurs inférieures à la limite de détection sont ramenées à cette limite. Si, pour une série chronologique donnée, les seuils de détection varient dans le temps, c'est alors la valeur de la plus petite limite de détection qui est retenue. Dans le cas où un échantillon a donné lieu à une estimation NPP et à une mesure conductancemétrique, cette dernière valeur est retenue.

Les axes de référence horizontaux correspondent aux seuils fixés par l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants, à savoir : 230, 1000, 4600 et 46000 *Escherichia coli*.(100 g)⁻¹.

4.1.2. représentation graphique des résultats

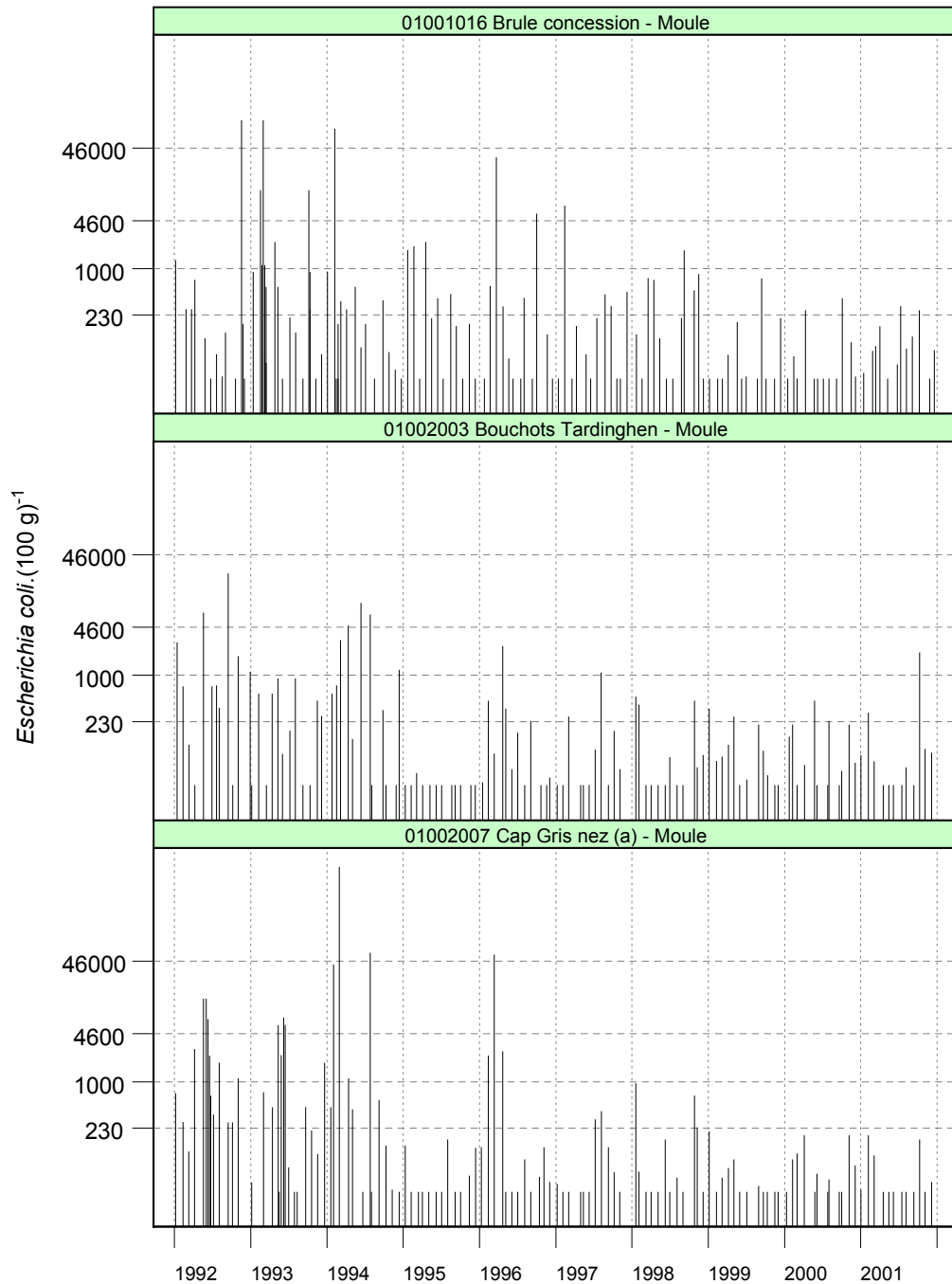
(voir pages ci-après)

Résultats REMI - Site 01 - Dunkerque et Calais



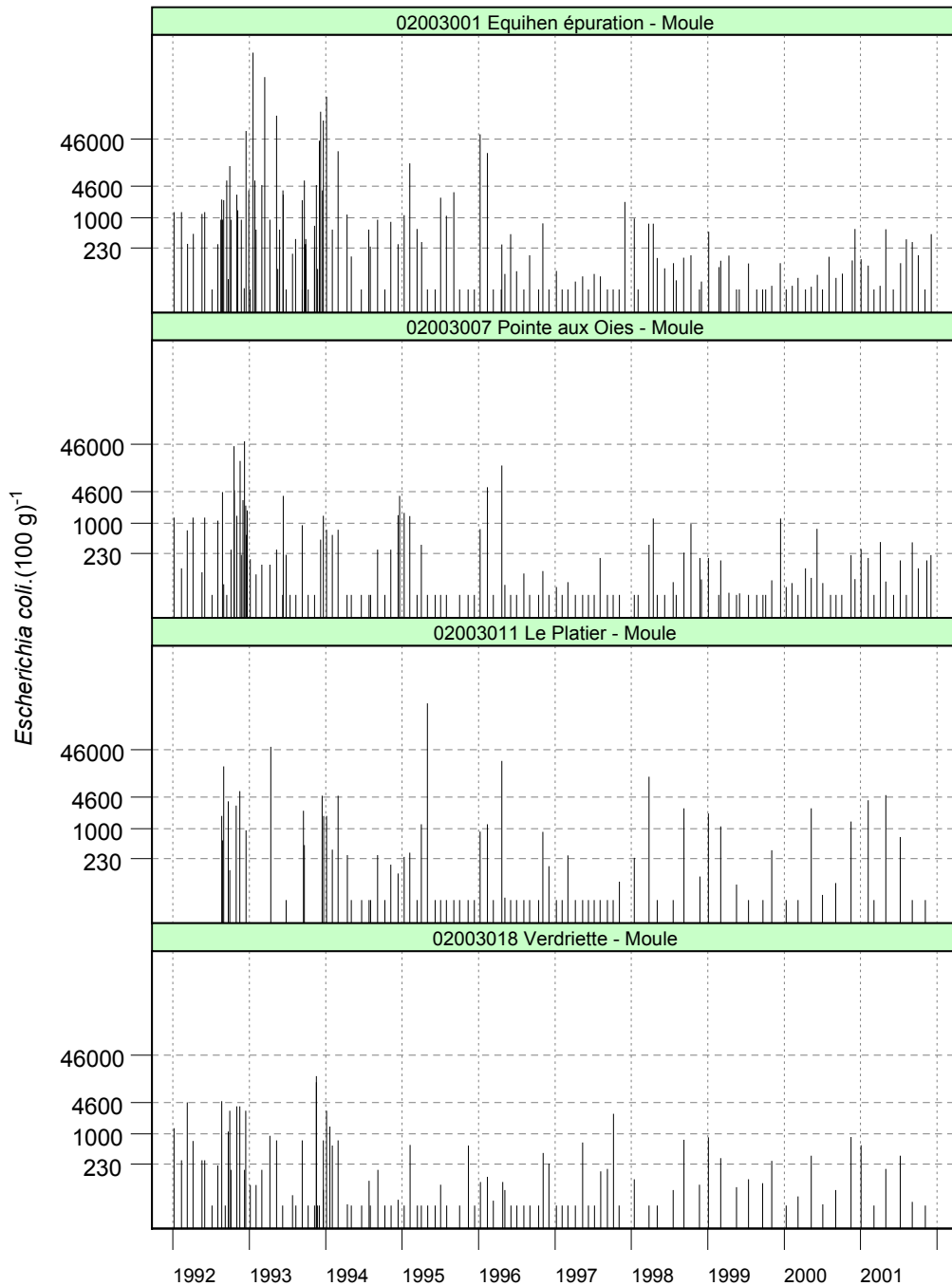
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 01 - Dunkerque et Calais



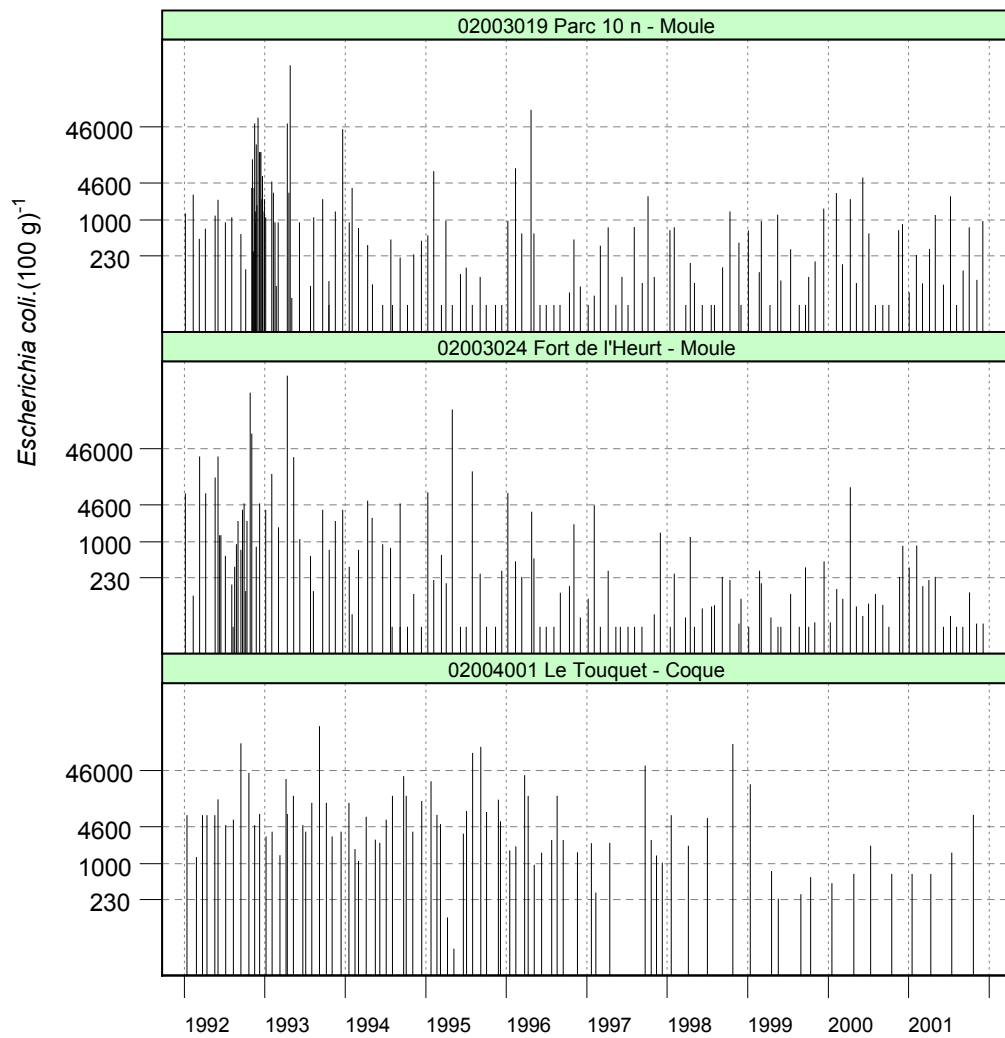
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 02 - Boulogne et Canche



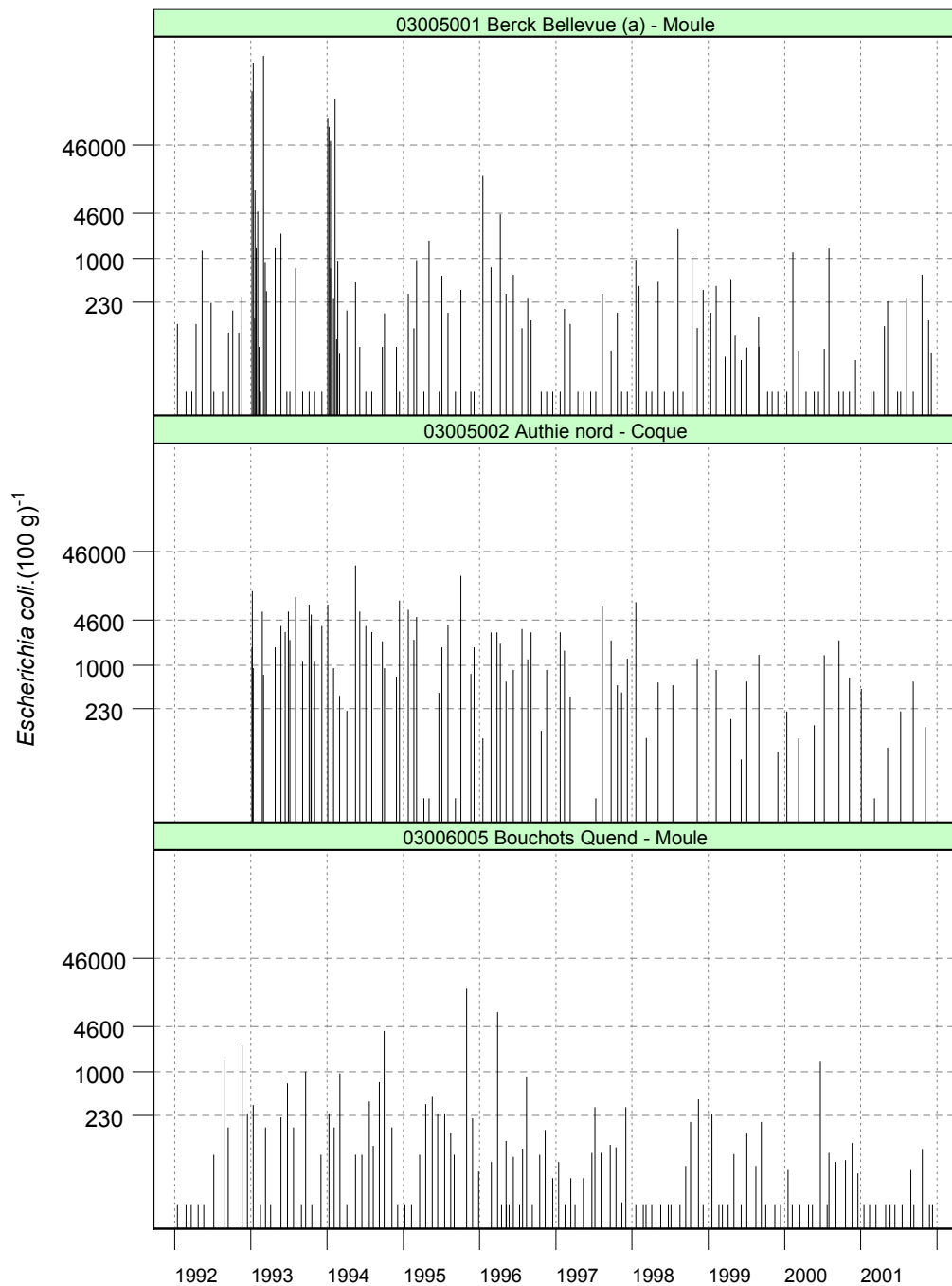
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 02 - Boulogne et Canche



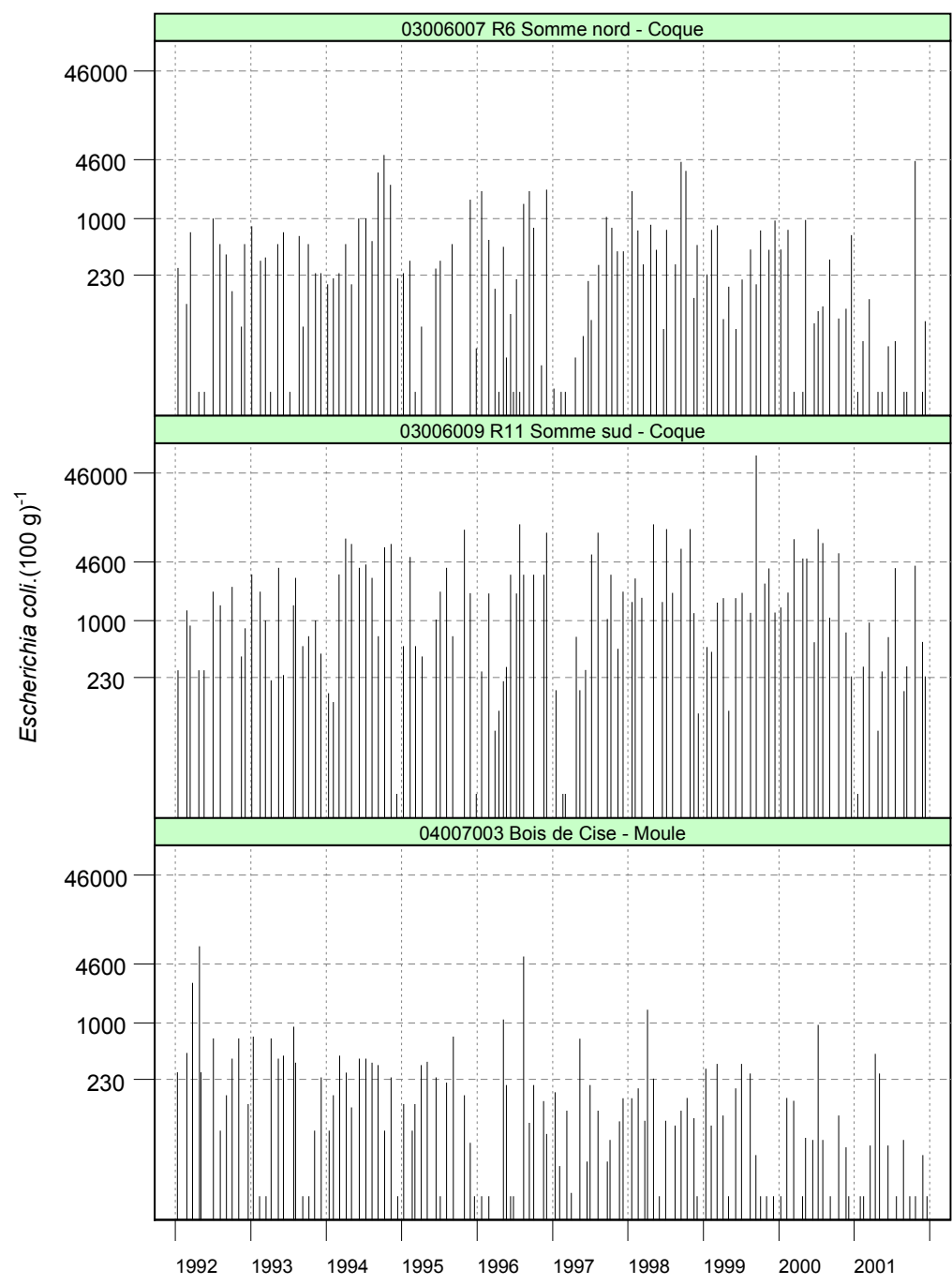
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 03 - Authie et Somme



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 03 - Authie et Somme & Site 04 - Dieppe et Fécamp (partiel)



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

4.1.3. commentaires

Les résultats présentés en 4.1.2. font également l'objet d'une analyse de tendance sur les données obtenues pour une stratégie de surveillance régulière (hors alerte) : le test non paramétrique de Mann-Kendall permet de conclure (avec un risque d'erreur de 5 %) à l'existence d'une tendance monotone, c'est-à-dire, soit croissante, soit décroissante. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de 10 ans considérée, et prend en compte les variations saisonnières.

Dunkerque et Calais - Site N° 01

Pour les points « Sangatte » (01001014), « Brule Concession » (01001016), « Bouchots Tardinghen » (01002003) et « Cap Gris-Nez » (01002007), sur la période de surveillance 1992-2001, la tendance est à la décroissance de la contamination microbiologique des moules pour ces quatre points.

Le point « Epi ouest » (01001007) est caractérisé par une différence significative des résultats de contamination des moules entre les saisons : les résultats de l'automne et de l'hiver ne présentent pas de tendance significative, alors que ceux du printemps et de l'été sont significativement décroissants. Ces résultats sont probablement liés à la configuration du site. En effet, les moules se développent sur un épi situé sous le zéro des cartes marines. Dans ces conditions, le gisement n'émerge que pour des conditions de coefficients de marée importants. Le niveau de contamination est alors fortement dépendant des apports continentaux plus intenses en automne et en hiver expliquant des valeurs plus importantes. Au printemps et en été, les faibles apports continentaux et l'activité de filtration prolongée dans une eau de qualité satisfaisante contribuent à une diminution du niveau de contamination bactériologique.

La longueur de la série d'observations pour le point « Loon plage » (01001002) est insuffisante pour traiter les résultats selon la procédure décrite ci-dessus.

Selon l'arrêté du 21 mai 1999, la prise en compte des résultats des trois dernières années (avant le 31 décembre 2001) permet d'estimer une qualité bactériologique B des zones auxquelles sont rattachées les points de ce site, sauf pour celles rattachées aux points « Loon plage » (01001002) et « Cap Gris-Nez » (01002007) qui sont de qualité A.

Boulogne et Canche - Site N° 02

L'analyse des résultats de la contamination microbiologique au niveau des points « Pointe aux Oies » (02003007), « Verdriette » (02003018) ne permet pas de conclure quant à une évolution significative des résultats pour les 10 dernières années.

Les points « Equihen épuration » (02003001), « Parc 10 N » (02003019), « Fort de l'Heurt » (02003024) et « Le Touquet » (02004001) présentent une décroissance significative de la contamination microbiologique des moules sur la période 1992-2001.

La longueur de la série d'observations pour le point « Le Platier » (02003011) est insuffisante pour traiter les résultats selon la procédure décrite ci-dessus.

Les zones de production conchylicole englobant les points de ce site sont, selon l'arrêté du 21 mai 1999, de qualité B, sauf pour la zone rattachée au point « Le Touquet » (02004001) qui est de qualité C.

Authie et Somme - Site N° 03

Aucune tendance significative de la contamination microbiologique des coquillages n'est constatée sur la période 1992-2001 pour les points « Berck Bellevue » (03005001), « R6 Somme nord » (03006007), « R11 Somme sud » (03006009), alors qu'une tendance décroissante est mise en évidence pour le point « Bouchots Quend » (03006005).

La longueur de la série d'observations pour Le point « Authie nord » (03005002) est insuffisante pour traiter les résultats selon la procédure décrite ci-dessus.

Les zones de production conchylicole englobant les points de ce site sont, selon l'arrêté du 21 mai 1999, de qualité B, sauf pour la zone rattachée au point « R11 Somme sud » (03006009) qui est de qualité C.

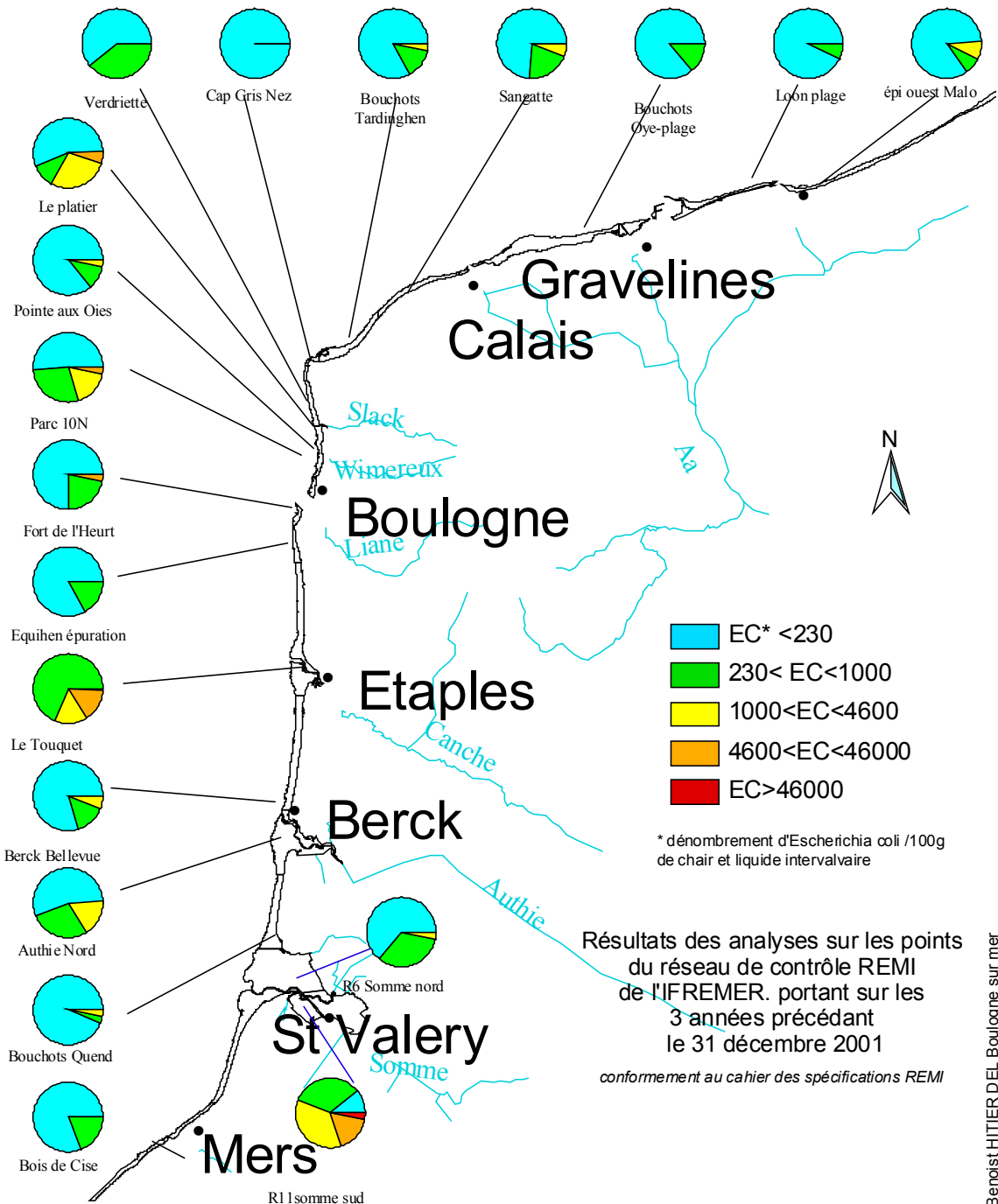
Dieppe et Fécamp (en partie) - Site N° 04

Le point « Bois de Cise » (04007003) est caractérisé par une décroissance significative de la contamination microbiologique des moules sur la période 1992-2001.

Ce point est représentatif d'une zone de qualité bactériologique B selon l'arrêté du 21 mai 1999.

Les résultats du réseau de surveillance REMI confirment l'amélioration ou la non-détérioration de la qualité microbiologique des coquillages pour la quasi-totalité des 19 points échantillonnés. Une représentation schématique de la qualité des coquillages selon l'arrêté du 21 mai 1999 figure sur la page suivante.

LA QUALITE BACTERIENNE DES COQUILLAGES



Benoist-HITIER DEL Boulogne sur mer



4.2. les résultats du réseau REPHY

4.2.1. documentation des figures

La période d'observation s'étend du 01/01/1997 au 31/12/2001 pour les flores totales et du 01/01/01 au 31/12/01 pour les autres données.

Le graphe chronologique du 01/01/1997 au 31/12/2001 représente la somme des taxons dénombrés dans les **flores totales** (sauf les ciliés). La dernière année est mise en relief au moyen d'une couleur vert foncé. L'échelle de l'axe vertical est logarithmique ; son étendue est commune à l'ensemble des figures. La courbe est interrompue si deux prélèvements sont espacés d'au moins 60 jours.

Les **10 taxons dominants**, ou préférants, par point pour l'année 2001 sont représentées dans un tableau qui indique une classe d'abondance par mois. Ces taxons sont ordonnés de haut en bas en fonction de leur indice de Sanders. Le taxon en première ligne est jugé le plus caractéristique du point pour l'année considérée. Les diatomées sont libellées en vert, les dinoflagellés en magenta et les autres taxons en noir. Les intitulés suivis de * correspondent à des regroupements de taxons ou à des synonymes.

Un graphique de flores totales sur 5 ans est systématiquement associé à un tableau des 10 taxons dominants. Le titre de la page indique le nom du réseau de surveillance, le code identifiant du point dans la base Quadrigé et le libellé du point.

Les **abondances des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*** sont représentées sur le même graphique par des symboles ronds et pleins. L'échelle de l'axe vertical est logarithmique ; son étendue est commune à l'ensemble des figures d'une même page. Le bandeau horizontal en haut de chaque graphique contient l'identifiant du point dans Quadrigé, et le libellé du point. Les symboles alignés au voisinage de l'axe horizontal représentent les valeurs nulles, comme indiqué sur le graphique. Pour des valeurs identiques à une même date, l'ordre de superposition des symboles est d'*Alexandrium* (le plus apparent) à *Dinophysis*.

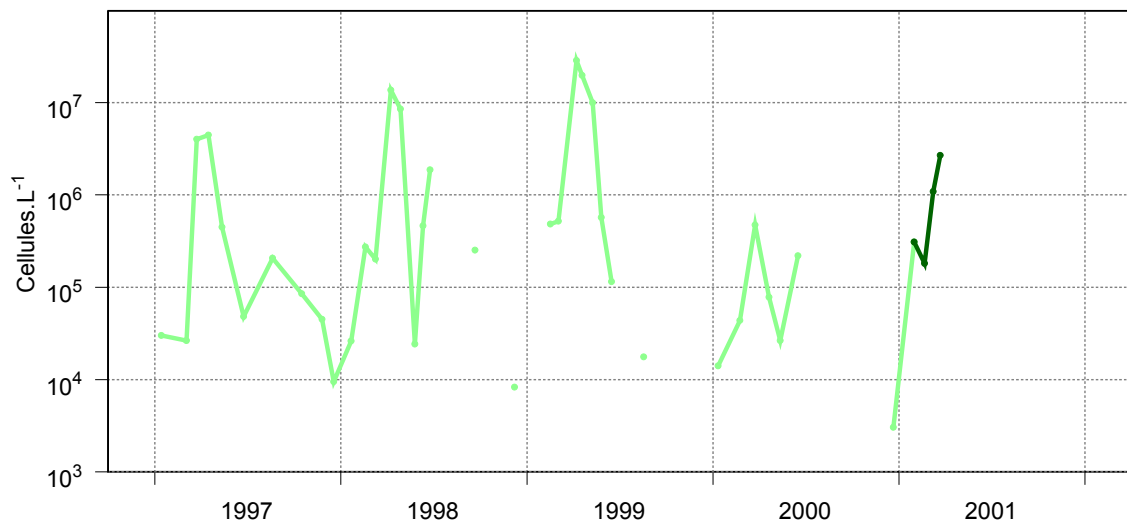
Les **toxicités DSP (*Diarrhetic Shellfish Poisoning*), PSP (*Paralytic Shellfish Poisoning*) et ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning*)** sont représentées dans un tableau qui donne un niveau de toxicité par mois pour l'année 2001. L'en-tête de ligne indique l'identifiant du point dans Quadrigé, le libellé du point et le coquillage sur lequel est effectuée l'analyse.

- La toxicité DSP est évaluée par le temps de survie moyen d'un échantillon de trois souris. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de détection (24 h de survie) et à la toxicité avérée (5 h de survie). Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine.
- La toxicité PSP est évaluée au moyen d'un test-souris, elle est exprimée en μg d'équivalent saxitoxine (éq. STX) pour 100 grammes de chair de coquillages. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de toxicité ($80 \mu\text{g}$ éq. STX.100 g⁻¹), figurant dans l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement des zones de production conchylicole, et au seuil de détection de la méthode. Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine.
- La toxicité ASP est évaluée par la concentration en acide domoïque (AD), elle est exprimée en μg AD par gramme de chair de coquillages. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de toxicité ($20 \mu\text{g}$ AD.g⁻¹) ainsi qu'au seuil de détection de la méthode ($0.15 \mu\text{g}$ AD.g⁻¹). Entre ces deux seuils il y a présence de toxine.

4.2.2. représentation graphique des résultats

Résultats REPHY 01001022 - Point 1 SRN Dunkerque

Abondance phytoplanctonique (1997-2001)



Abondance des 10 taxons dominants pour 2001

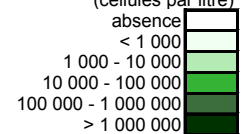
Taxons	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
<i>Asterionella glacialis</i> *												
<i>Thalassionema nitzschioides</i>												
<i>Chaetoceros sociale</i> *												
<i>Thalassiosira</i> *												
<i>Chaetoceros sp.</i>												
<i>Thalassiosira rotula</i>												
<i>Nitzschia longissima</i>												
<i>Pseudo-nitzschia sp.</i>												
<i>Skeletonema costatum</i>												
<i>Phaeocystis sp.</i>												

Asterionella glacialis * = *Asterionella glacialis* (= *A. japonica*)

Chaetoceros sociale * = *Chaetoceros sociale* + *C. radians*

Thalassiosira * = *Thalassiosira*+*Coscinosira*+*Coscinodiscus*(=*T.ecc.*)

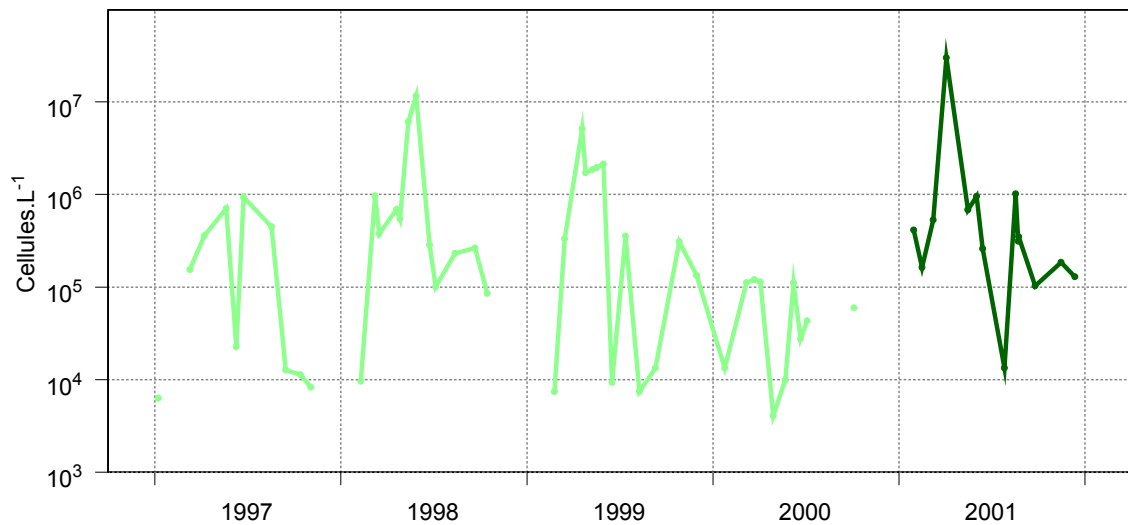
(cellules par litre)



Source/Copyright REPHY-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats REPHY 02003019 - Parc 10 n

Abondance phytoplanctonique (1997-2001)



Abondance des 10 taxons dominants pour 2001

Taxons	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
<i>Paralia marina</i> *	■	■	■					■	■		■	■
<i>Chaetoceros</i> sp.	■		■		■	■	■	■	■			
<i>Skeletonema costatum</i>	■	■						■	■		■	■
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	■	■	■	■				■	■		■	■
<i>Chaetoceros curvisetum</i> *	■					■	■	■	■		■	■
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	■		■			■	■	■	■		■	■
<i>Thalassiosira rotula</i>	■	■	■		■			■	■			■
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>						■	■	■	■			
<i>Asterionella glacialis</i> *		■	■	■				■	■			
<i>Thalassiosira</i> *		■	■					■	■		■	■

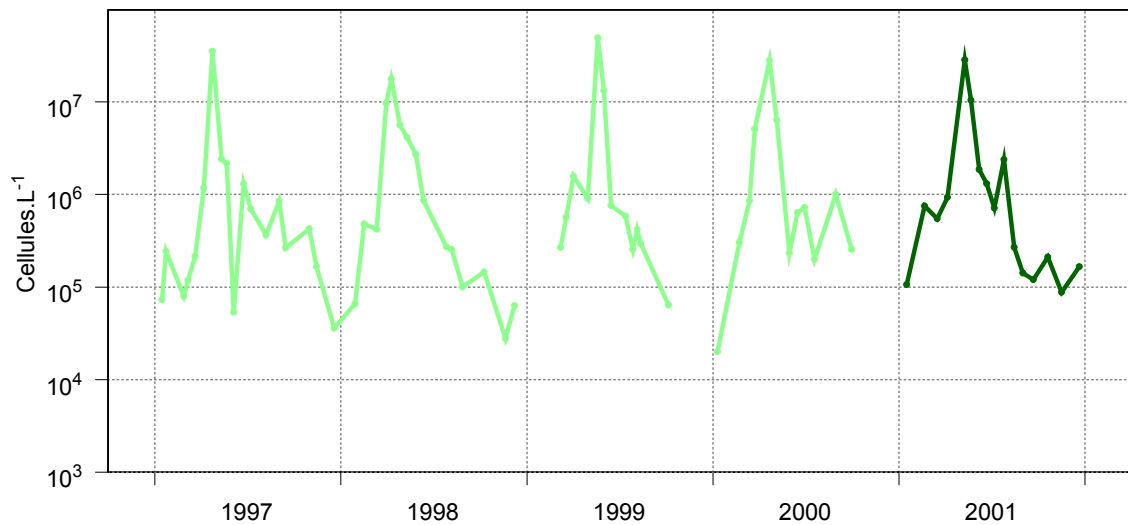
Asterionella glacialis * = *Asterionella glacialis* (= *A. japonica*)
Chaetoceros curvisetum * = *Chaetoceros curvisetum* + *C. debile*
Paralia marina * = *Paralia marina* (= *Paralia sulcata* = *Melosira sulcata*)
Thalassiosira * = *Thalassiosira*+*Coscinosira*+*Coscinodiscus eccentricus*(=*T.ecc.*)

(cellules par litre)
 absence □
 < 1 000 ■
 1 000 - 10 000 ■
 10 000 - 100 000 ■
 100 000 - 1 000 000 ■
 > 1 000 000 ■

Source/Copyright REPHY-Ifrermer, banque Quadrigé

Résultats REPHY 03006001 - At so

Abondance phytoplanctonique (1997-2001)



Abondance des 10 taxons dominants pour 2001

Taxons	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
<i>Chaetoceros sociale</i> *												
<i>Phaeocystis</i> sp.												
<i>Paralia marina</i> *												
<i>Asterionella glacialis</i> *												
<i>Rhizosolenia delicatula</i>												
<i>Thalassionema nitzschioides</i>												
<i>Odontella regia</i> *												
<i>Rhizosolenia imbricata</i> *												
<i>Skeletonema costatum</i>												
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>												

Asterionella glacialis * = *Asterionella glacialis* (= *A. japonica*)

Chaetoceros sociale * = *Chaetoceros sociale* + *C. radians*

Odontella regia * = *Odontella regia* (= *Biddulphia regia*)

Paralia marina * = *Paralia marina* (= *Paralia sulcata* = *Melosira sulcata*)

Rhizosolenia imbricata * = *Rhizosolenia imbricata* (= *R. shrubsolei*) + *R. styliformis*

(cellules par litre)

absence	
< 1 000	
1 000 - 10 000	
10 000 - 100 000	
100 000 - 1 000 000	
> 1 000 000	

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrigé

4.2.3. commentaires

Point « 1 SRN Dunkerque » (01001022) :

Les variations de l'abondance phytoplanctonique totale sur la période 1997-2001 se situent entre 10^3 et plus de 2.10^7 cellules par litre toutes saisons confondues.

Les fluctuations saisonnières sont très marquées avec des abondances beaucoup plus importantes au printemps liées aux efflorescences ou blooms printanier des diatomées et de la prymnésiofycée *Phaeocystis sp.* (plusieurs millions de cellules par litre).

Une seconde efflorescence peut être observée en automne.

Les fluctuations inter-annuelles sont marquées et sont reconnues être dépendantes des conditions météorologiques (température de l'eau et ensoleillement plus particulièrement) et du stock de sels nutritifs disponibles pour la consommation par le phytoplancton. L'année 2000 apparaissait particulière au regard des faibles abondances observées au printemps. L'évolution semble conforme aux années antérieures à 2000, malgré l'absence de résultat après le mois de mars pour l'année 2001 (due à des problèmes météorologiques et techniques).

Les diatomées constituent l'essentiel de la biomasse phytoplanctonique et représente généralement plus de 90 % de la flore en l'absence de *Phaeocystis sp.*. Le calcul de l'indice de Sanders permet de confirmer cette dominance en 2001 : les 9 premiers taxons dominants sur le site correspondent à des diatomées ; le 10^{ème} taxon est représenté par *Phaeocystis sp.* qui atteint une concentration d'environ 2.10^7 cellules par litre en mars.

Point « Parc 10 n » (02003019) :

Ce site se caractérise par des variations d'abondance phytoplanctonique totale comprise entre 10^3 et plus de 2.10^7 cellules par litre toutes saisons confondues sur la période 1997-2001.

L'évolution saisonnière est conforme au cycle biologique phytoplanctonique classique. Les fluctuations inter-annuelles sont marquées. L'année 2000 s'individualise également sur ce site par les faibles abondances enregistrées au printemps. L'année 2001 présente la plus forte abondance phytoplanctonique printanière enregistrée depuis 1997. Ce pic est lié à la prolifération de *Phaeocystis sp.* avec plus de 2.10^7 cellules par litre en avril.

Les 10 taxons dominants caractéristiques du site sont constitués essentiellement par des diatomées.

Point « Atso » (03006001) :

Ce site est caractérisé par les plus fortes abondances phytoplanctoniques totales avec des variations comprises entre 2.10^4 et plus de 4.10^7 cellules par litre.

Les variations saisonnières d'abondance sont classiques. Les fluctuations inter-annuelles sont moins importantes que pour les deux sites précédents. L'année 2000 ne s'est pas particulièrement individualisée comme pour les autres sites. En 2001, le pic printanier est lié à la prolifération de *Phaeocystis sp.* (supérieur à 2.10^7 cellules par litre en mai) et de la diatomée *Chaetoceros sociale* (2.10^6 , $1,3.10^6$ et $1,6.10^6$ cellules par litre en mai, juin et juillet, respectivement).

Cette dominance est confirmée par l'application de l'indice de Sanders : *Chaetoceros sociale* est l'espèce caractéristique du site pour 2001. *Phaeocystis sp.* est la deuxième espèce caractéristique. Les 8 autres taxons dominants correspondent à des diatomées.

La prymnésiophycée *Phaeocystis sp.* a de nouveau été observée en concentration très importante (plus de 27 millions de cellules par litre au niveau du point de surveillance REPHY du site 01) sur l'ensemble du littoral Nord, Pas de Calais, Picardie. Les observations confirment les possibilités d'apparition de l'espèce dès mars et l'extension de sa présence jusqu'à juin.

Toxicité

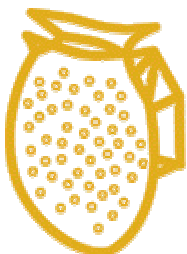
Le genre phytoplanctonique *Pseudo-nitzschia*, potentiellement responsable de la **toxicité ASP** (Amnesic Shellfish Poisoning), n'a pas été détecté dans les échantillons prélevés au cours de l'année 2001.

Il faut noter :

- la présence du genre *Alexandrium*, potentiellement responsable de la **toxicité PSP** (Paralytic Shellfish Poisoning), dans le prélèvement du 26 juillet 2001 au point de surveillance du site 02 (Boulogne et Canche) à une concentration de 100 cellules par litre (1 cellule dans 10 mL). Cette concentration est très inférieure au seuil de déclenchement des tests de toxicité. Les effets toxiques sont observés pour des concentrations de l'ordre de plusieurs milliers de cellules par litre.
- Le genre *Dinophysis* (espèce non déterminée), potentiellement responsable de la **toxicité DSP** (Diarrheic Shellfish Poisoning), a été mis en évidence dans l'un des répliquats de l'échantillon du 15 novembre 2001 au point de surveillance « Bouchots de Quend » (03006005) du site 03 (Authie et Somme) à une concentration de 100 cellules par litre. Les observations complémentaires ont confirmé que ce résultat ne constituait pas un risque d'apparition d'épisode toxique.



Cellule du genre phytoplanctonique *Alexandrium sp.*
Source : www.ifremer.fr/envlit/surveillance/



Cellule du genre phytoplanctonique *Dinophysis sp.*
Source : www.ifremer.fr/envlit/surveillance/

4.3. les résultats du réseau RNO

4.3.1. documentation des figures

Chaque page représente l'évolution des paramètres retenus par point de surveillance. Pour chaque paramètre, les libellés du site, du bassin et du point tels qu'ils apparaissent dans la base Quadrigé avec le code identifiant du point, ainsi que le coquillage sur lequel est effectuée la mesure, apparaissent en haut de page. Les résultats des mesures des différents contaminants sont actuellement disponibles pour les périodes suivantes :

- de début 1979 à fin 1999 (4^{ème} trimestre exclu) pour les métaux,
- de début 1982 à mi-1999 pour le lindane,
- de début 1992 à mi-1999 pour le polychlorobiphényle congénère 153 (CB153),
- et de 1994 à fin 1998 pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les métaux sont exprimés en mg par kg de poids sec de chair de coquillage (mg.kg^{-1} , p.s.). Le CB153, le lindane et ΣHAP (somme des 16 HAP mesurés par le RNO) sont eux exprimés en $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s. Pour les HAP, les valeurs inférieures au seuil de détection analytique sont considérées comme égales à zéro ; pour les autres contaminants, elles sont considérées comme égales au seuil.

Les seuils réglementaires, figurant dans l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement des zones de production conchylicole, sont de 2 mg.kg^{-1} , poids humide (p.h.), pour le plomb et le cadmium et de 0.5 mg.kg^{-1} , p.h., pour le mercure. Les résultats RNO étant exprimés par rapport au poids sec, il convient d'appliquer un facteur approximatif de 0.2 aux valeurs observées pour les comparer aux seuils sus-mentionnés. Ainsi, 10 mg.kg^{-1} , p.s. devient 2 mg.kg^{-1} , p.h. De tels seuils réglementaires n'existent pas actuellement pour les autres paramètres.

Les seuils sont figurés sur le graphique quand au moins une valeur de la série de données leur est supérieure.

Pour les séries chronologiques des métaux et du lindane de plus de 10 ans est ajustée une régression locale pondérée (*loess*) permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Pour les séries de moins de 10 ans, seule la courbe est visualisée. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance du lissage effectué. Seuls les symboles sont représentés pour ΣHAP .

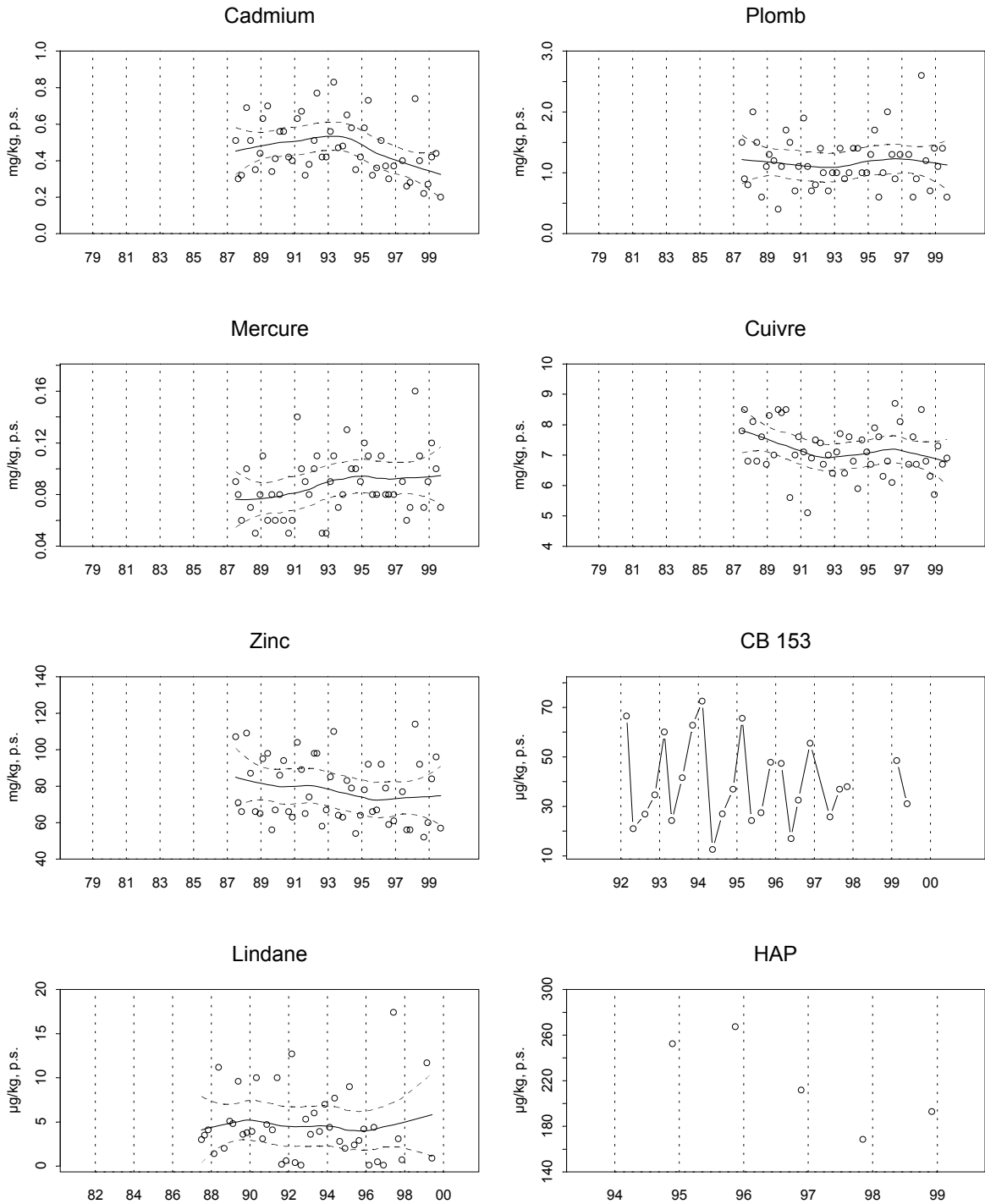
Une dernière page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale. Ainsi, par paramètre, chaque barre représente le rapport entre la médiane³ des observations estimée sur les trois dernières années pour le point considéré et la médiane des observations sur l'ensemble du littoral. Le chiffre final est la différence entre ce rapport exprimé en pourcentage et 100%. Une distinction est faite entre moule et huître pour le cadmium, le zinc et le cuivre : la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré.

4.3.2. représentation graphique des résultats

(voir pages ci-après)

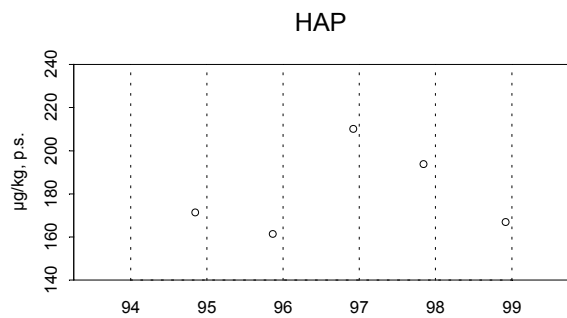
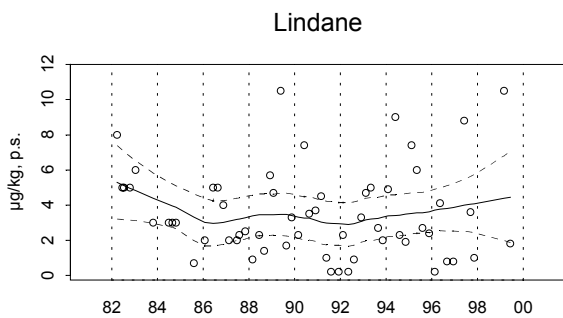
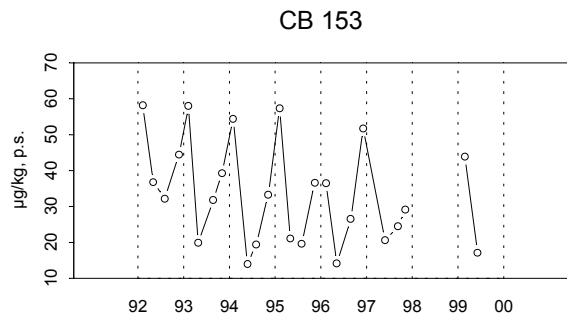
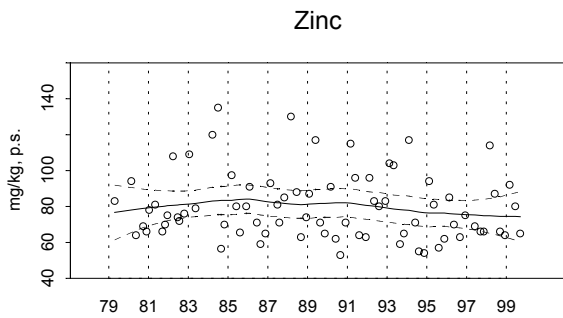
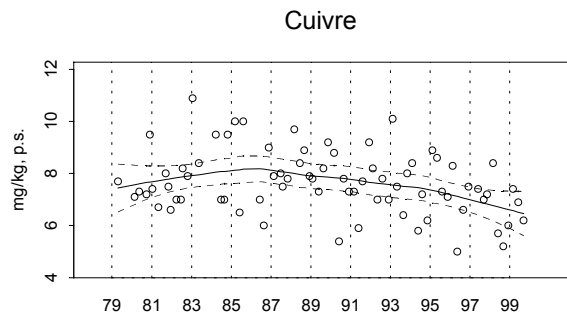
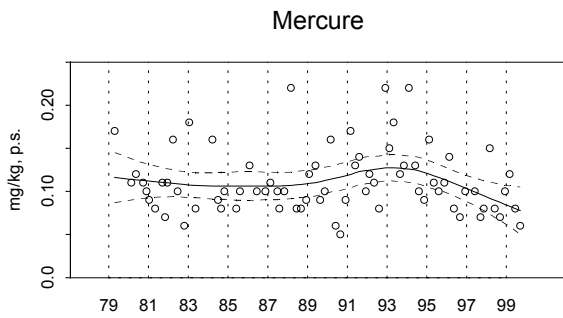
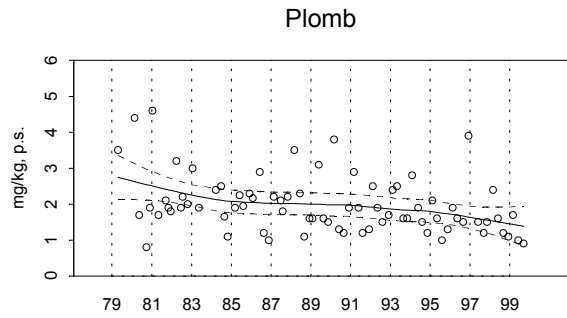
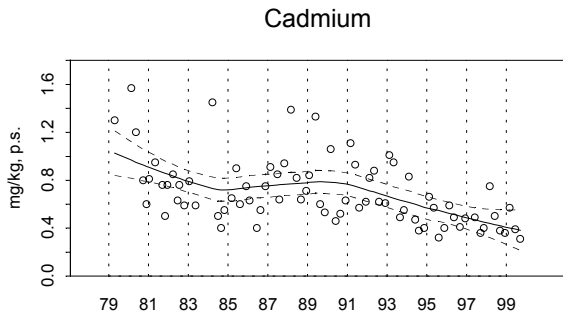
³ La médiane est la valeur telle que 50% des observations lui sont inférieures.

Résultats RNO
 Dunkerque et Calais / Dunkerque - Calais / Oye plage
 Code Quadrige : 01001104 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, banque Quadrige

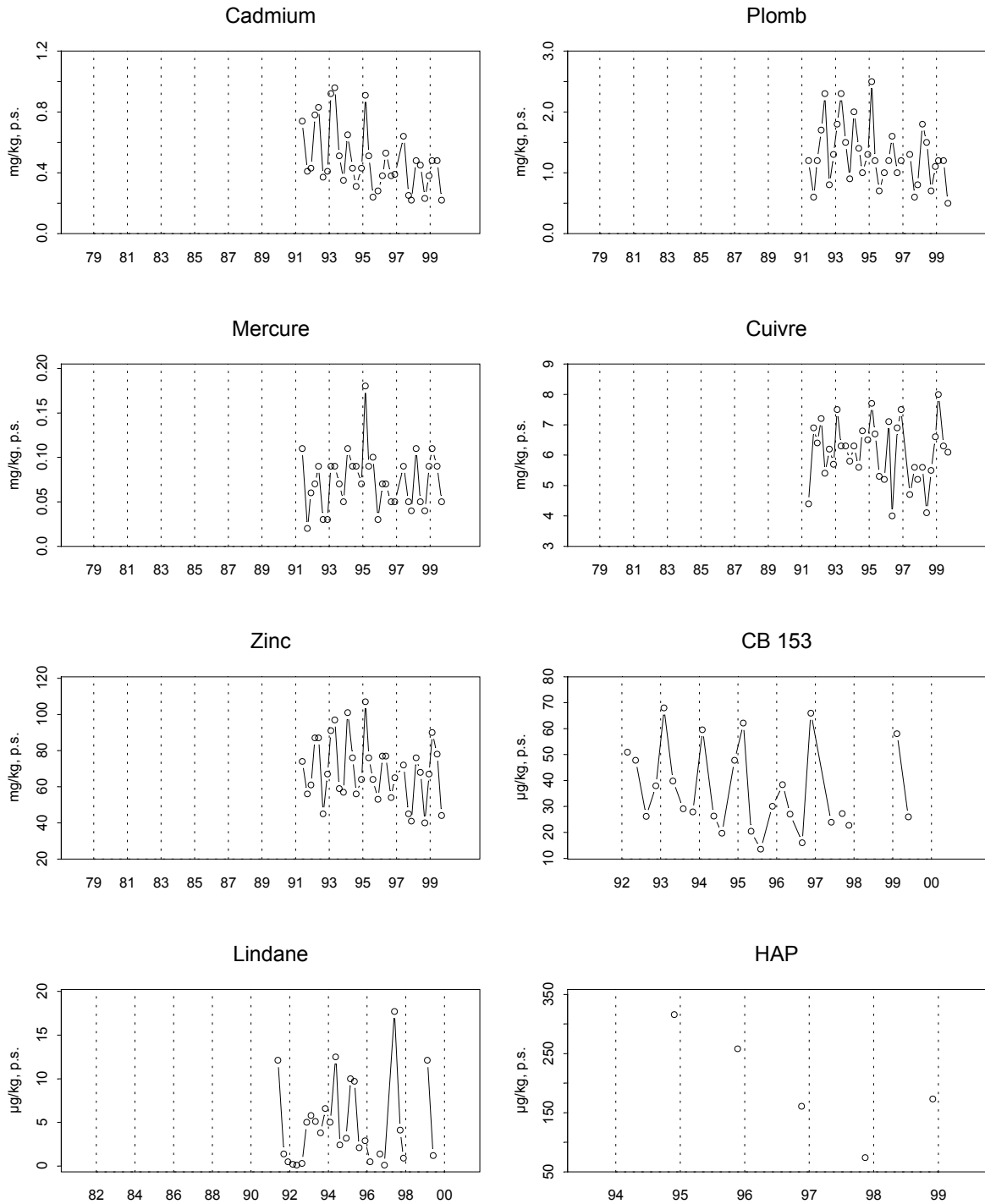
Résultats RNO
Boulogne et Canche / Boulonnais / Ambleteuse
Code Quadrige : 02003101 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrige

Résultats RNO

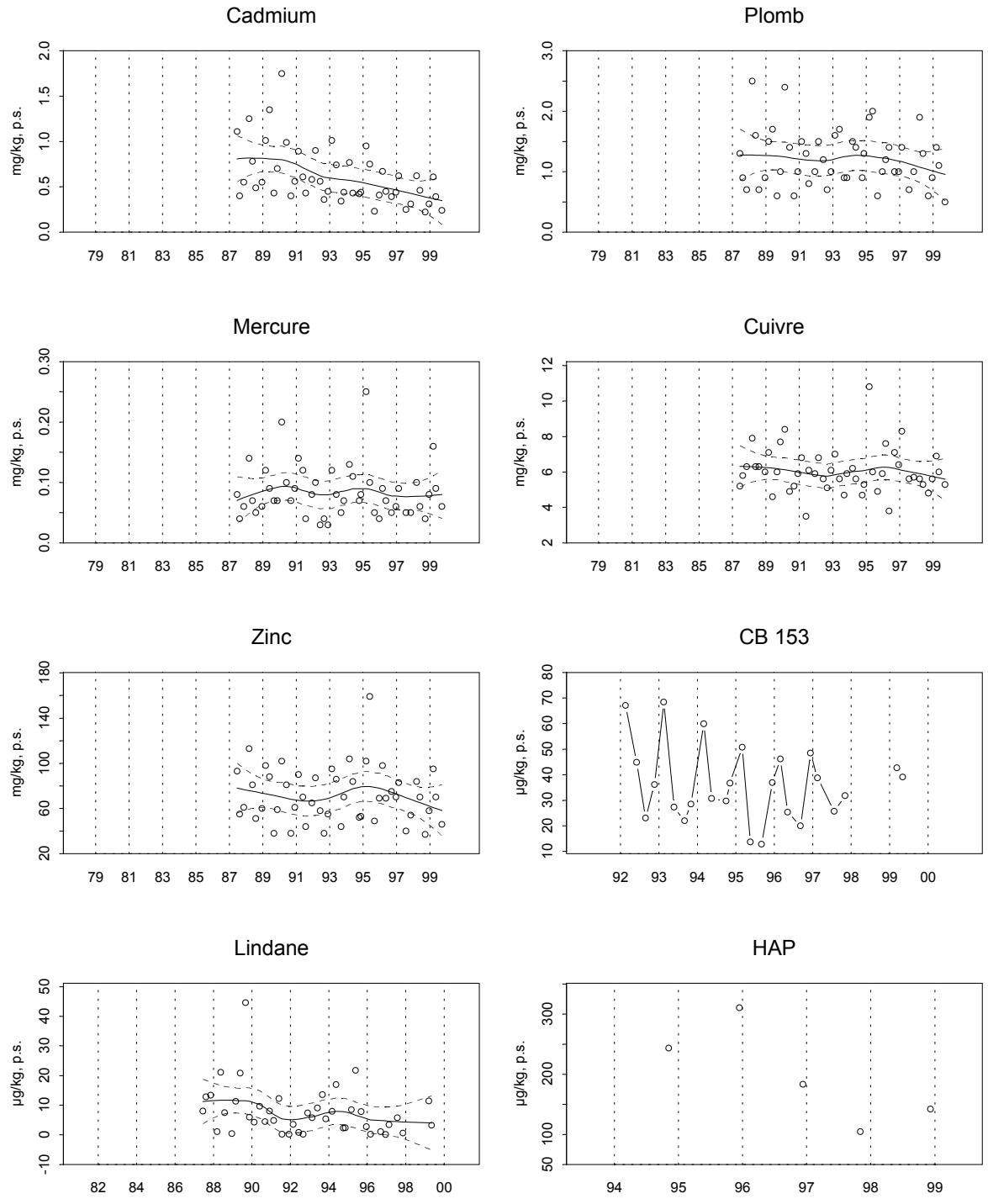
Authie et Somme / Baie d'Authie / Berck Bellevue
Code Quadrige : 03005102 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifremer, banque Quadrige

Résultats RNO

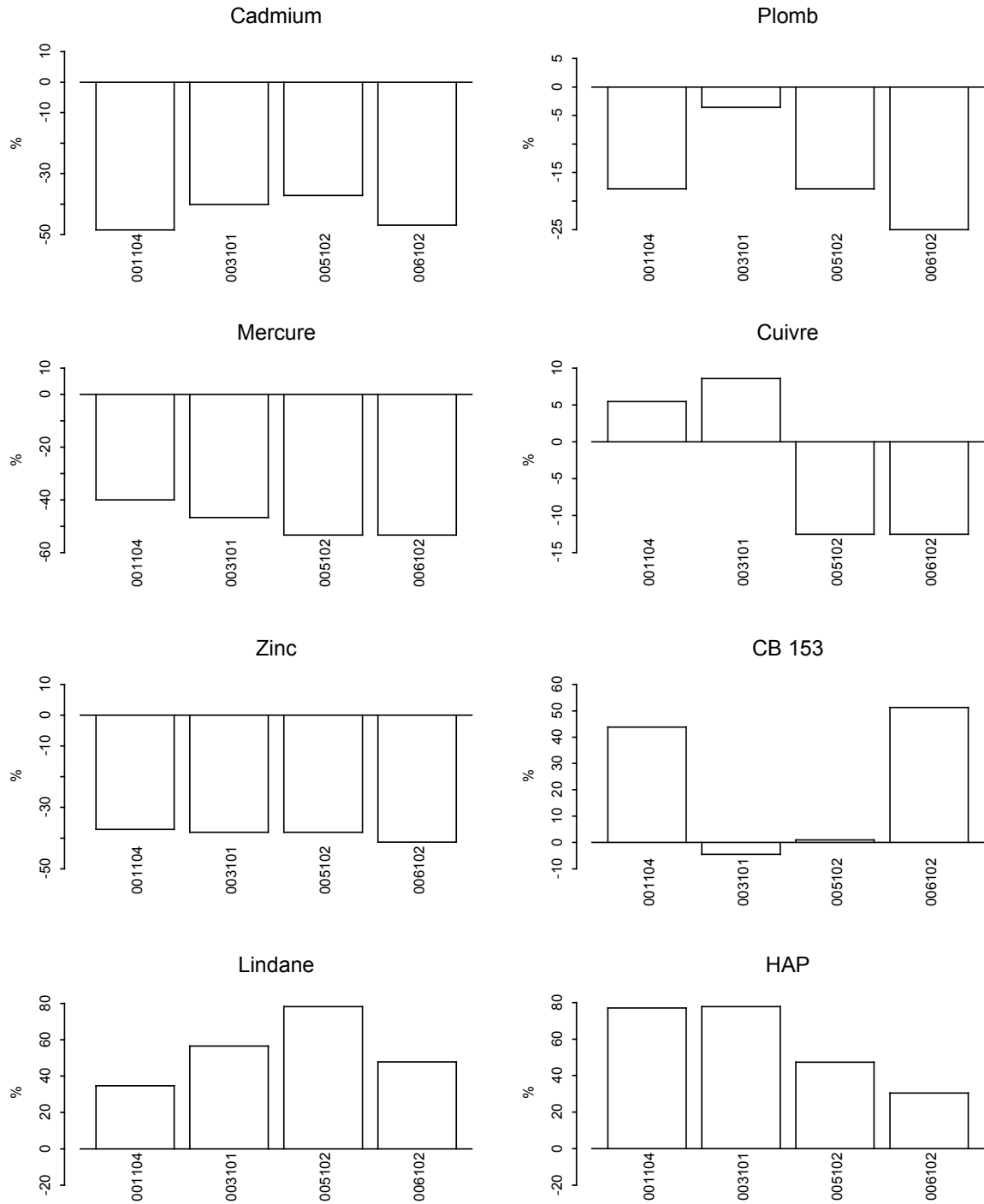
Authie et Somme / Baie de Somme / Pointe de St Quentin
Code Quadrige : 03006102 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrige

Résultats RNO

Comparaison des médianes par contaminant entre points de surveillance par rapport aux médianes nationales pour les trois dernières années



Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrige

4.3.3. commentaires

Evolution temporelle des concentrations

Point « Oye Plage » (01001104)

Après une phase de légère augmentation entre 1987 et 1993, la tendance à la décroissance des concentrations en **cadmium** se confirme jusqu'aux derniers résultats de 1999. L'ensemble des résultats reste très nettement inférieur au seuil réglementaire (concentration entre 0,04 et 0,17 mg.kg⁻¹, p.h. sur l'ensemble de la période de surveillance).

Malgré la variabilité des concentration en **cuivre** et **zinc**, la tendance est plus ou moins à la décroissance depuis 1987, avec pour le zinc une stabilisation des concentrations depuis 1996.

Les concentrations en **plomb** et en **lindane** ne présentent pas d'évolution très marquée. Les concentrations en plomb sont inférieures au seuil réglementaire (valeurs entre 0,08 et 0,52 µg.kg⁻¹, p.h.).

Les concentrations en **mercure** sont supérieures à celles observées lors des premières années de surveillance, mais restent sous le seuil réglementaire (entre 0,01 et 0,03 mg.kg⁻¹, p.h. sur l'ensemble de la période de surveillance).

Les concentrations du **CB153** montrent de fortes variations (entre 12,6 et 72,5 µg.kg⁻¹, p.s.). On peut noter une atténuation de l'amplitude de ces variations au cours des dernières années de surveillance. Les concentrations en **HAP** sont de l'ordre de 200 µg.kg⁻¹, p.s..

Point « Ambleteuse » (02003101)

On met en évidence une tendance à la décroissance des concentrations en **cadmium** et en **plomb**, dont les valeurs restent inférieures au seuil réglementaire (entre 0,06 et 0,30 mg.kg⁻¹, p.h. et entre 0,16 et 0,92 mg.kg⁻¹, p.h., respectivement).

Après une période de relative stabilité des concentrations en **mercure** entre 1979 et 1993, la tendance décroissante observée depuis se confirme. Les valeurs enregistrées sont toujours inférieures au seuil réglementaire (entre 0,01 et 0,04 mg.kg⁻¹, p.h.).

Les concentrations en **cuivre** semblent diminuer régulièrement depuis 1987.

Pour le **lindane**, après une nette diminution des concentrations jusqu'en 1986, puis une phase de relative stabilité jusqu'en 1992, la tendance semble être croissante ces dernières années avec une forte variabilité au niveau des valeurs enregistrées.

Les concentrations en **zinc** sont relativement stables.

Les concentrations du **CB153** montrent de fortes variations (entre 14,0 et 58,2 µg.kg⁻¹, p.s.) sans qu'une tendance bien nette puisse être mise en évidence.

Après les plus fortes valeurs enregistrées en 1997 et 1998 (de l'ordre de 200 µg.kg⁻¹, p.s.), les concentrations en **HAP** redeviennent comparables à celle du début de la surveillance, c'est à dire de l'ordre de 170 µg.kg⁻¹, p.s..

Point « Berck Bellevue » (03005102)

On peut noter que les concentrations en **cadmium**, en **plomb** et en **mercure** montrent des variations assez importantes, respectivement, entre 0,04 et 0,19 mg.kg⁻¹, p.h., entre 0,1 et 0,5 mg.kg⁻¹, p.h., entre 0,0003 et 0,04 mg.kg⁻¹, p.h. sur l'ensemble de la période de surveillance. Ces concentrations sont toujours inférieures au seuil réglementaire.



L'évolution des concentrations en **CB153** est semblable à celle des autres points. Les valeurs sont comprises entre 13,5 et 68 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.h..

Alors que les concentrations en **HAP** ont diminuées régulièrement entre 1994 (environ 315 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s.) et 1997 (environ 74 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s.), la dernière valeur disponible (1998) est de 173 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s.

Point « Pointe de St Quentin » (03006102)

L'analyse de la tendance de l'évolution des concentrations en **cadmium** et en **plomb** révèle une décroissance plus ou moins marquée sur la période 1987-1999, malgré une certaine variabilité. Les concentrations en **mercure** semblent globalement relativement stables. Les variations de concentrations enregistrées pour ces métaux sont comprises, respectivement, entre 0,04 et 0,35 mg.kg^{-1} , p.h. , entre 0,1 et 0,5 mg.kg^{-1} , p.h. et entre 0,006 et 0,05 mg.kg^{-1} , p.h., c'est à dire toujours inférieures au seuil réglementaire.

Les concentrations en **cuivre** semblent relativement stables.

L'évolution des concentrations en **zinc** et en **lindane** apparaît plus complexe avec des phases de décroissance et des phases de croissance depuis 1987. Les dernières années de surveillance révèlent une décroissance pour le zinc (depuis 1995) et une stabilisation pour le lindane (depuis 1996).

L'amplitude des variations de concentrations en **CB153** (valeurs entre 12,9 et 68,4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s.) semble s'atténuer ces dernières années pour se stabiliser aux alentours de la médiane générale (36,2 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s.).

La concentration en **HAP** pour l'année 1998 (142,1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s.) est relativement faible si l'on considère la décroissance des valeurs observée entre 1995 et 1997 (de 310,7 à 104,4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s.).

Comparaison avec les médianes nationales

La comparaison des médianes entre points de surveillance par rapport aux médianes nationales pour les trois dernières années permet de mettre en évidence 4 groupes de paramètres.

Le **cadmium**, le **plomb**, le **mercure** et le **zinc** dont les médianes locales sont inférieures aux médianes nationales pour l'ensemble des points.

Le **lindane** et les **HAP** dont les médianes locales sont supérieures aux médianes nationales pour l'ensemble des points.

Le **cuivre** dont les médianes des points « Oye plage » (01001104) et « Ambleteuse » (02003101) sont supérieures à la médiane nationale alors que les médianes des points « Berck Bellevue » (03005102) et « Pointe de St Quentin » (03006102) lui sont inférieures.

Le **CB153** dont les médianes des points « Oye plage » (01001104) et « Pointe de St Quentin » (03006102) sont supérieures à la médiane nationale alors que les médianes des points « Ambleteuse » (02003101) et « Berck Bellevue » (03005102) lui sont comparables.



4.4. hydrologie

Le laboratoire D.E.L. de Boulogne sur Mer, en collaboration avec l'Agence de l'Eau Artois Picardie, a mis en place depuis 1992 un Réseau de Surveillance des Nutriments (S.R.N.) sur le littoral du Nord, Pas de Calais, Picardie. Les objectifs de ce suivi sont d'évaluer l'influence des apports continentaux (nitrates, phosphates, ...) sur le milieu marin et leurs conséquences sur d'éventuels processus d'eutrophisation⁴. Il a pour but également d'estimer l'efficacité des stations d'épuration dans l'élimination de tels rejets. L'acquisition régulière des données permet l'établissement d'un suivi à long terme de l'évolution de la qualité des eaux littorales.

Les campagnes de mesures ont lieu mensuellement de janvier à décembre, sauf entre mars et juin où l'échantillonnage est bimensuel. Les prélèvements sont effectués au niveau de 3 radiales situées dans les eaux côtières de Dunkerque, de Boulogne sur Mer et en Baie de Somme.

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 floristique.



Carte de localisation des points de prélèvements du S.R.N.

⁴ Eutrophisation : Terme désignant un milieu eutrophe (synonyme d'enrichi, par rapport aux conditions naturelles prévalant hors apport anthropique) qui a atteint un niveau d'enrichissement tel que des dégradations ou des nuisances manifestes peuvent y être constatées.

Un bilan est fourni aux partenaires locaux chaque année. Un traitement de la série de données 1992-2000 est en cours de réalisation et permettra de caractériser l'évolution spatiale et temporelle de ces différents paramètres et d'étudier les relations entre le compartiment nutriments et le compartiment phytoplanctonique. L'accent sera mis sur le rôle de ces apports continentaux et marins en nutriments sur les apparitions de *Phaeocystis sp.* qui est responsable de la formation d'écumes nauséabondes sur le littoral et dont la présence en masse pourrait s'avérer néfaste pour l'écosystème. Cette étude s'intègre dans le Contrat de Plan Etat Région 2000-2003 et dans le Programme National d'Ecologie Côtière sur le déterminisme du bloom de *Phaeocystis sp.* et ses conséquences sur l'écosystème Manche orientale – sud de la Mer du Nord.

Ce réseau de surveillance de la qualité du milieu marin du point de vue de son enrichissement en nutriments et de ses conséquences s'avère un outil indispensable dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau qui s'attache à élaborer une politique durable et intégrée pour la protection et l'amélioration de la qualité de l'environnement et pour l'utilisation prudente et rationnelle de la ressource et qui vise à garantir dans un délai de 15 ans un « bon état écologique » des Eaux.

Contact : Alain Lefebvre DEL/BL alain.lefebvre@ifremer.fr



5. Les faits environnementaux marquants

Les plages de Malo et de Leffrinckouke (ouest de Dunkerque – site 01) ont été interdites à la baignade le 14 août 2001 en raison d'une pollution due au déballastage d'un navire. Selon la cellule de crise de la sous-préfecture de Dunkerque, cette pollution s'est étendue sur 1 kilomètre le long de la digue du braek et 5 km de l'entrée du port est de Dunkerque à l'extrémité de Malo sous forme de « taches ». Dès le lendemain, les résultats d'analyse des concentrations en hydrocarbures indiquaient selon les normes Afnor des valeurs sous le seuil de détection.



6. Pour en savoir plus

Adresses WEB utiles

Laboratoire de Boulogne-sur-Mer <http://www.ifremer.fr/delbl>

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

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

Le site surveillance <http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/index.htm>

Bulletins RNO <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm>

Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires côtiers peuvent être téléchargés à partir de <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm>

Rapports du laboratoire

Rapport d'activités 2000 – Laboratoires côtiers et Service Régional. Rapport Interne RST. DEL/0.01/ Centre de Nantes, 295 p.

Gagnard-Holod M. & Lefebvre A., 2001. Suivi Régional des Nutriments sur le littoral du Nord Pas de Calais. Bilan de l'année 2000. Rapport de contrat Agence de l'Eau Artois Picardie / Ifremer, 91 p.

Le Fèvre Lehoërff G., Delesmont R., Dewarumez J.-M., Hitier B., Lefebvre A., Luczak C. & D. Woehrling, 2001. Rapport de Surveillance Ecologique et Halieutique Site de Gravelines Novembre 1999 à Octobre 2000. R. Int. DEL/EC/01.05 Brest, 156 p.

Lamy D., 2001. Première approche de caractérisation de la qualité du milieu marin littoral (1992-2000) : importance des apports en sels azotés dans le processus d'eutrophisation et de prolifération phytoplanctonique. Rapport de Maîtrise, 29 p. + annexes.

Autres documentations

Posters :

Lefebvre A., 2001. MAREL : un outil innovant pour la surveillance automatisée de la qualité du milieu marin. DEL/BL

Lefebvre A. & Bucas K., 2001. Le bloom de l'algue phytoplanctonique *Phaeocystis* sp. en Manche orientale. DEL/BL

Hitier B., 2001. La Modélisation. DEL/BL.

