

Direction de l'Environnement
et de l'Aménagement Littoral

Laboratoire côtier de Boulogne-sur-Mer

Juin 2001

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Départements : Nord, Pas-de-Calais et Somme

Edition 2001



Efflorescence de Phaeocystis sur le littoral - Photo : B. Hitier

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 2001 -

Station 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	11
4.1. les résultats du réseau REMI	11
4.1.1. documentation des figures	11
4.1.2. représentation graphique des résultats	11
4.1.3. commentaires	18
4.2. les résultats du réseau REPHY	19
4.3. les résultats du réseau RNO	20
4.3.1. documentation des figures	20
4.3.2. représentation graphique des résultats	20
4.3.3. commentaires	26
5. Les faits environnementaux marquants	28
6. Pour en savoir plus	30

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, 2001. Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2001, 30 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, B. *Hitier* par A. *Lefebvre*, avec les outils Aurige préparés par *Ifremer/DEL/AO Nantes*.

Avant-propos

La Direction de l'Environnement Littoral (DEL) de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer) opère 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 milieu marin (RNO).

Les prélèvements d'eau ou de coquillages sont assurés par les laboratoires côtiers de la DEL qui effectuent également les analyses pour le REMI et le REPHY. Les données sont saisies dans la base Quadrige 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. 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. Ainsi, l'édition 2001 est illustrée par la catastrophe de l'ERIKA pour les laboratoires intervenant sur les départements de Loire-Atlantique, du Morbihan et du Finistère.

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 ci-contre), 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

Les effectifs permanents de l'équipe du laboratoire DEL de Boulogne-sur-Mer sont les suivants :

Chef de laboratoire Benoist Hitier

Adjoint Alain Lefebvre

Secrétariat Isabelle Neuville

Opérateurs de laboratoire
Pascale Hébert
Françoise Vérin
Vincent Duquesne

Opérateurs de terrain

Boulogne-sur-Mer Robert Bottesini
Nicolas Cuvelier

Saint-Valery-sur-Somme René Olivesi
Les Martinets
115, Quai Jeanne d'Arc
80230 Saint-Valery-sur-Somme
Tél. : 03 22 26 87 34
Fax : 03 22 26 87 74

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 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>	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) et lindane Hydrocarbures polyaromatiques : somme des 16 HAP
Nombre de points (échelle nationale)	374	200	80
Nombre de points 2000 du laboratoire	19	3	4

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

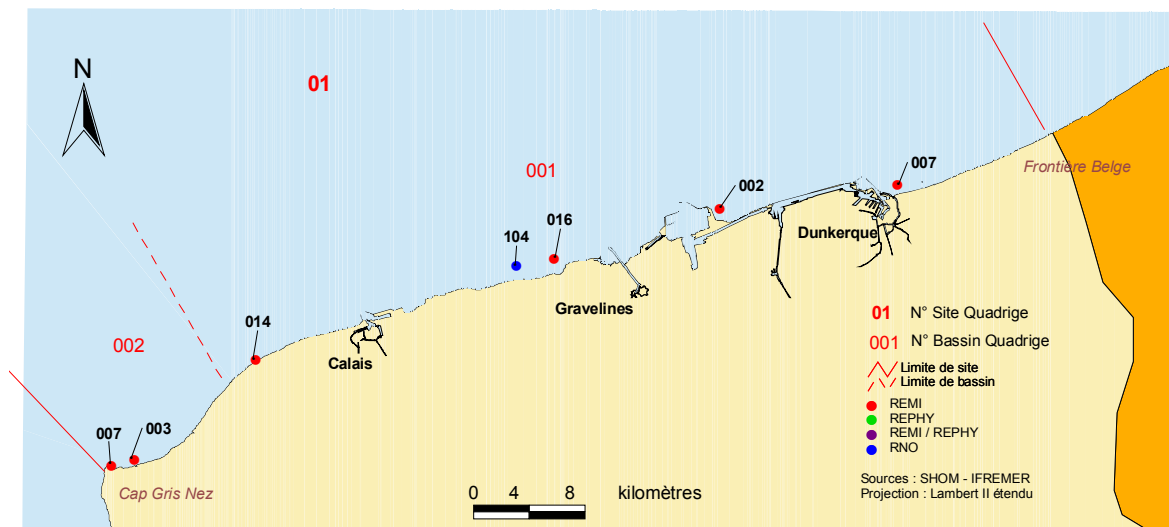
3. Localisation et description des points de surveillance

Signification des pictogrammes dans les tableaux de points








Moule (<i>Mytilus edulis</i> et <i>galloprovincialis</i>)	
Coque (<i>Cerastoderma edule</i>)	

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

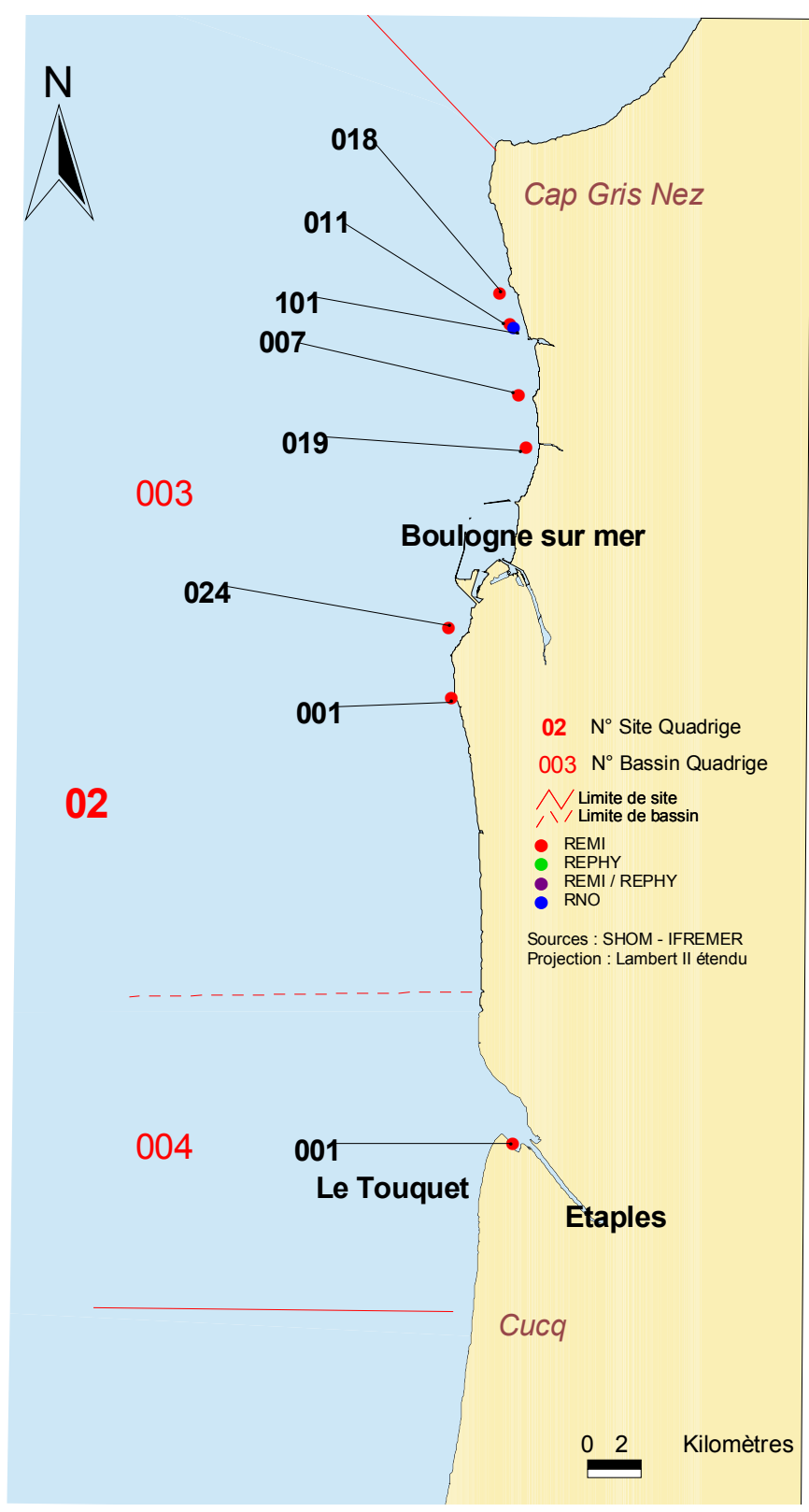
Dunkerque et Calais - Site N° 01











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	104	Oye plage			
002	003	Bouchots Tardinghen			
002	007	Cap Gris nez (a)			








Boulogne et Canche - Site N° 02



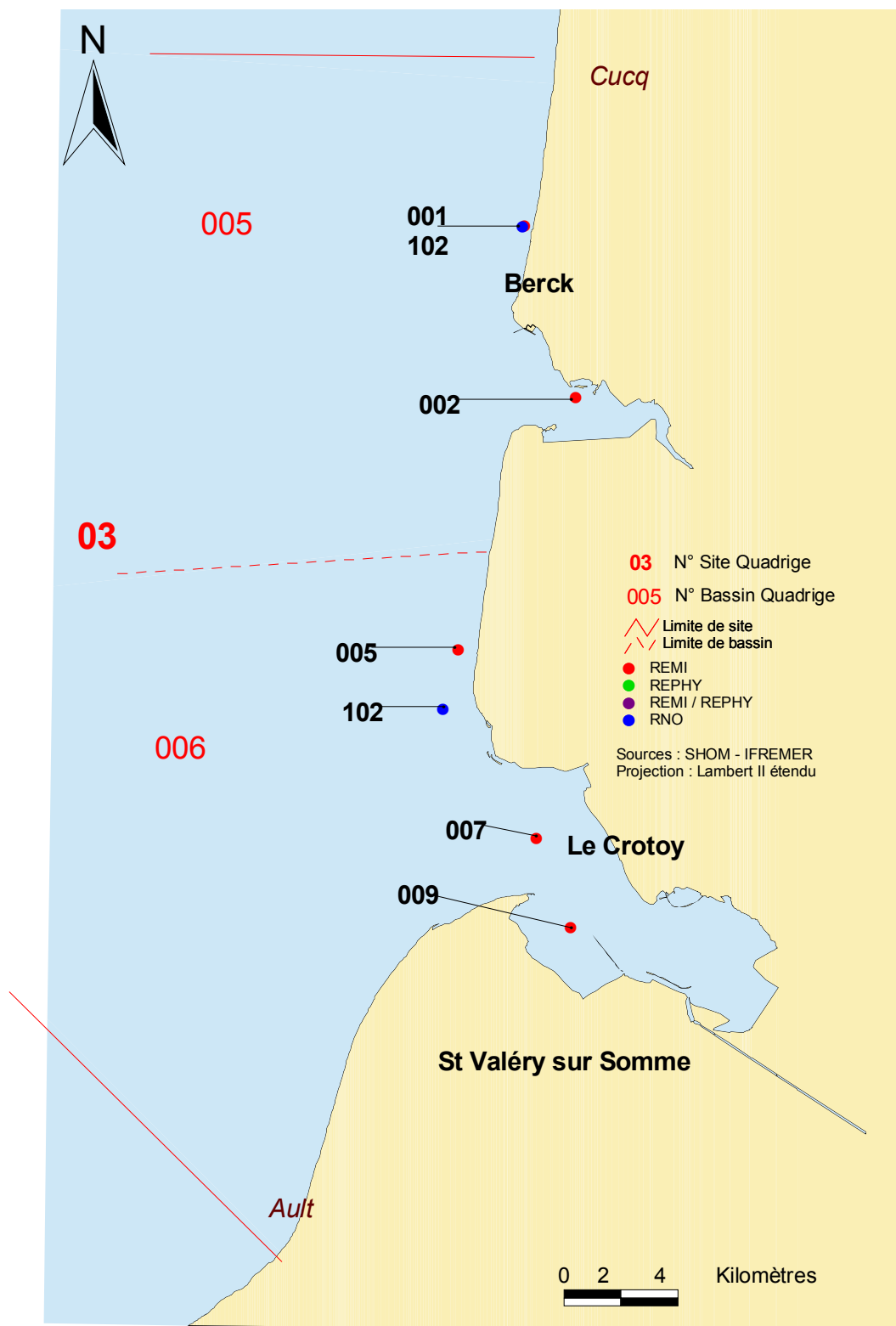
Boulogne et Canche - Site N° 02

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			

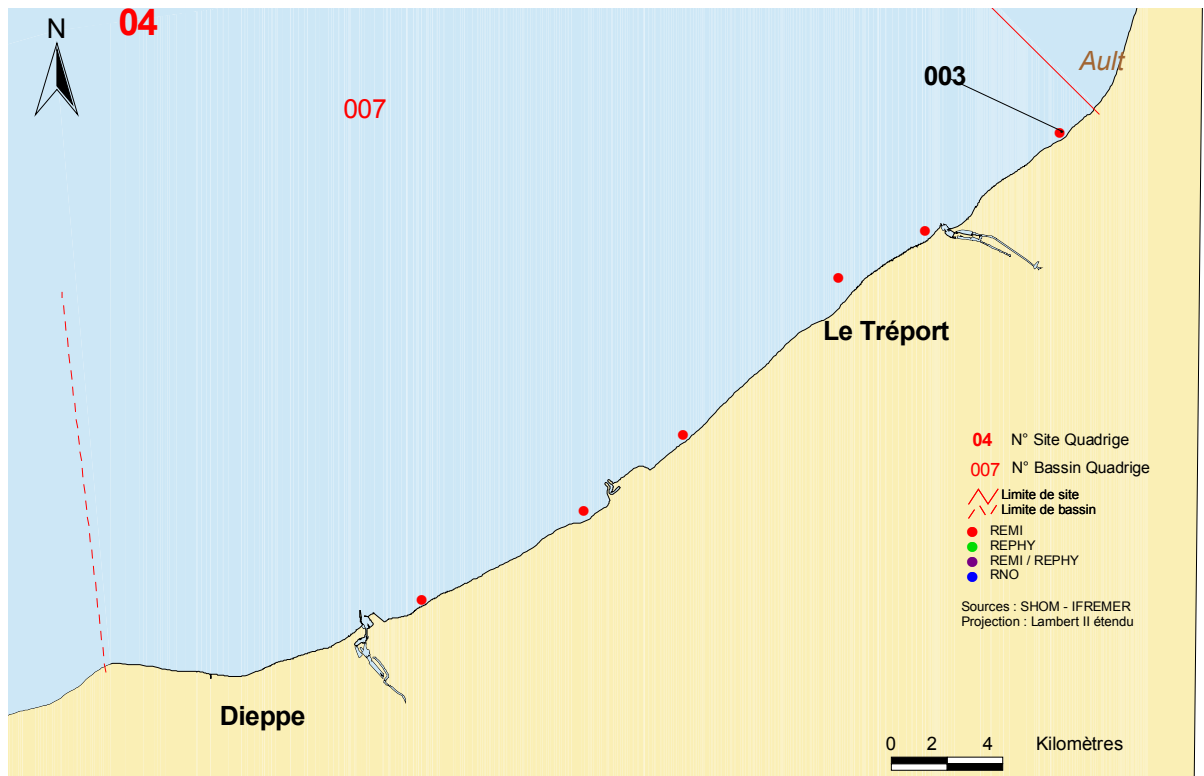
Authie et Somme - Site N° 03

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
005	001	Berck Bellevue (a)			
005	002	Authie nord			
005	102	Berck Bellevue			
006	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 (en partie) - Site N° 04



Dieppe et Fécamp - Site N° 04 (partie)

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
007	003	Bois de Cise			

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, les libellés du point et du coquillage sur lequel est effectuée la mesure. La période d'observation s'étend de début 1989 à fin 2000 : l'échelle de l'axe horizontal est commune à tous les graphiques REMI.

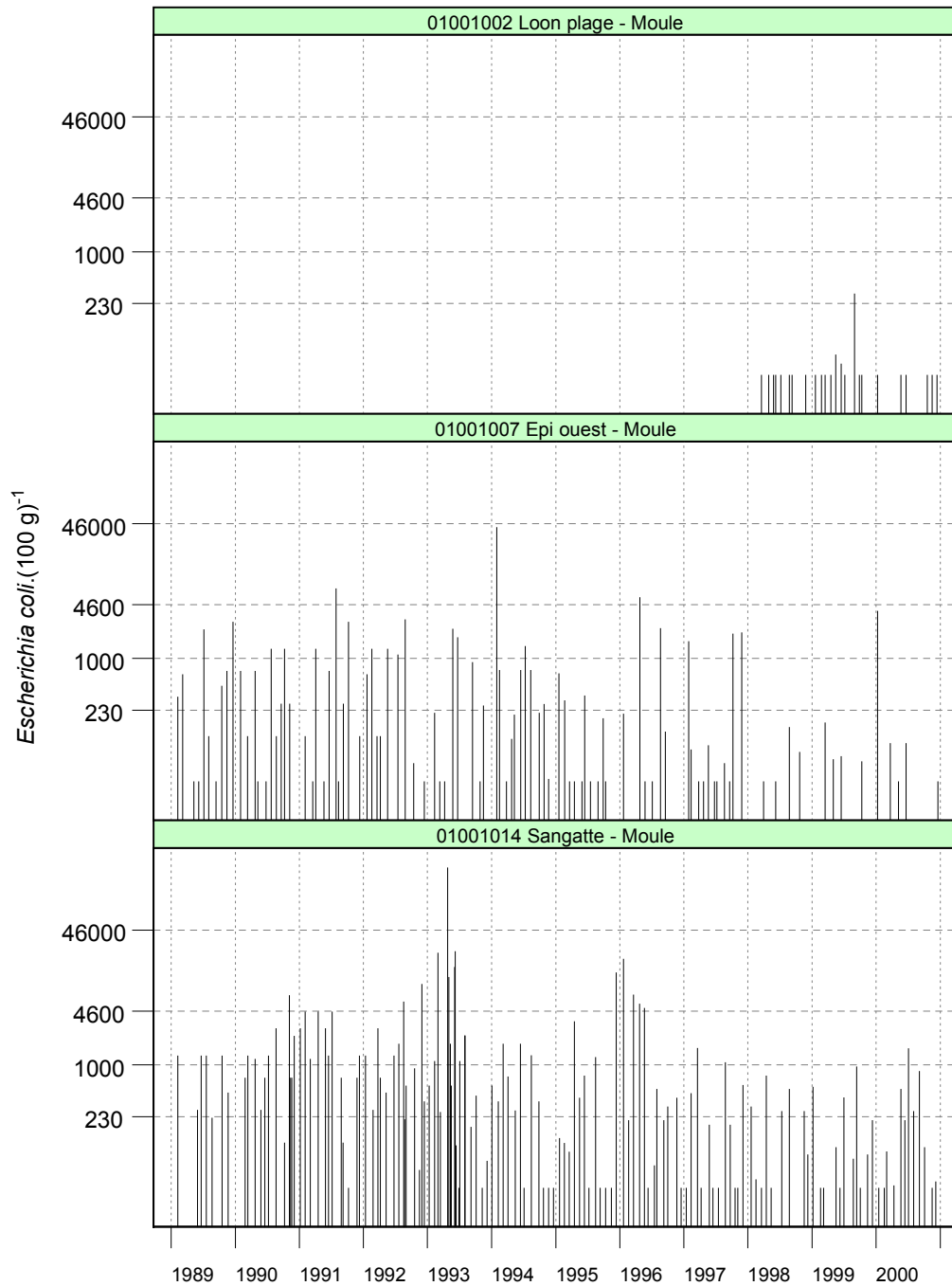
L'échelle verticale est logarithmique, exprimée en nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire : *Escherichia coli*.(100 g)⁻¹. Cette échelle est commune à l'ensemble des figures d'une même page. Les valeurs inférieures à la limite de détection sont ramenées 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.

Les axes de référence horizontaux apparaissant en tiretés 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, 1 000, 4 600 et 46 000 *Escherichia coli*.(100 g)⁻¹.

4.1.2. représentation graphique des résultats

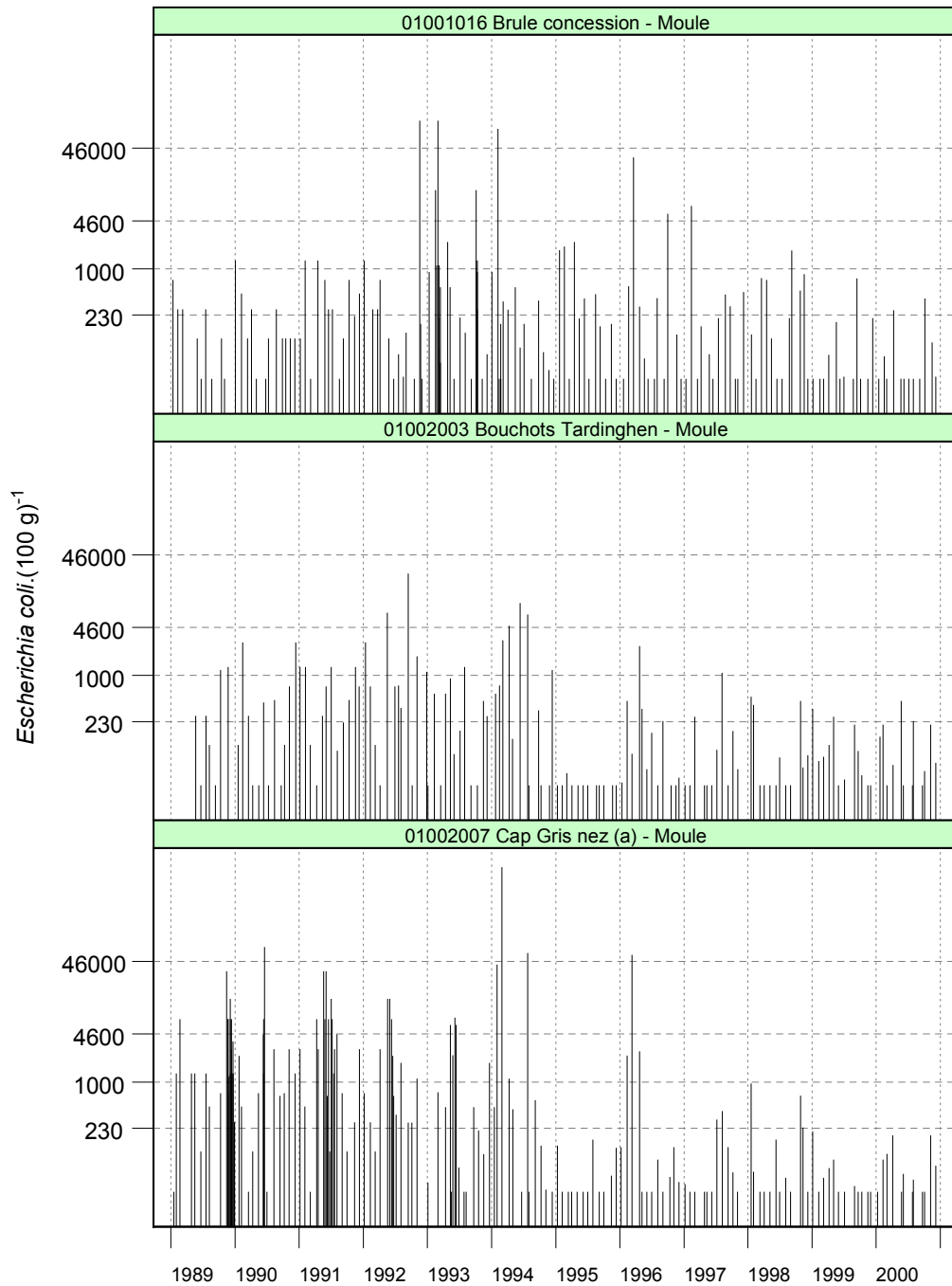
(voir pages ci-après)

Résultats REMI - Site 01 - Dunkerque et Calais



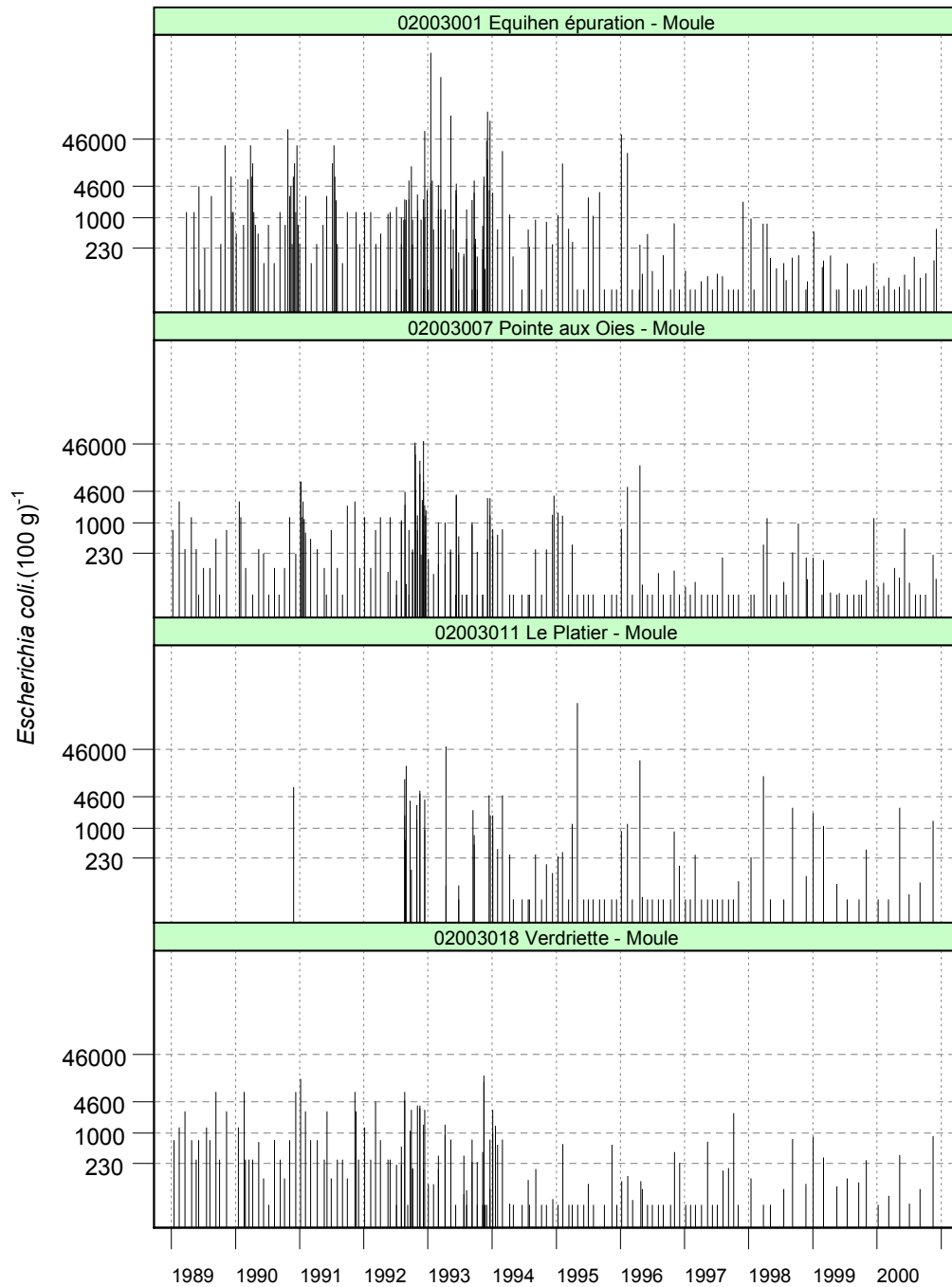
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 01 - Dunkerque et Calais



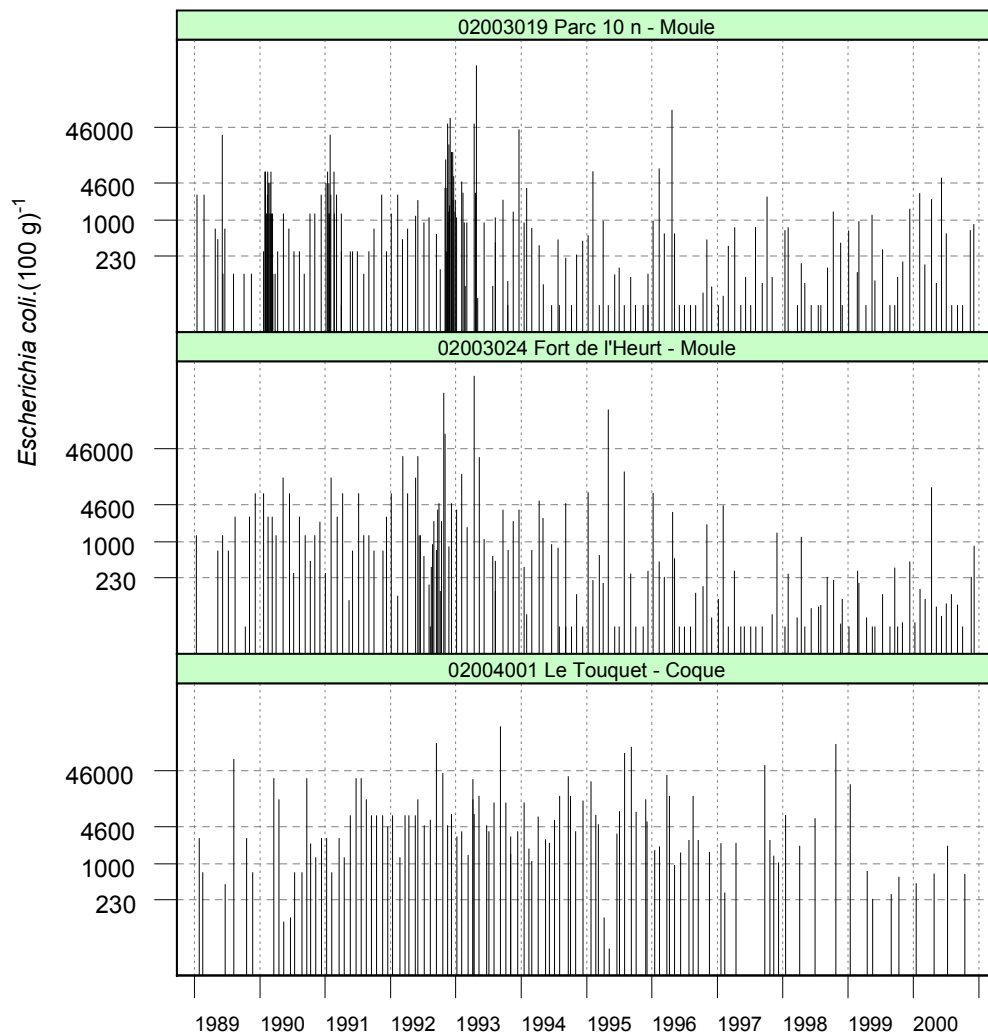
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 02 - Boulogne et Canche



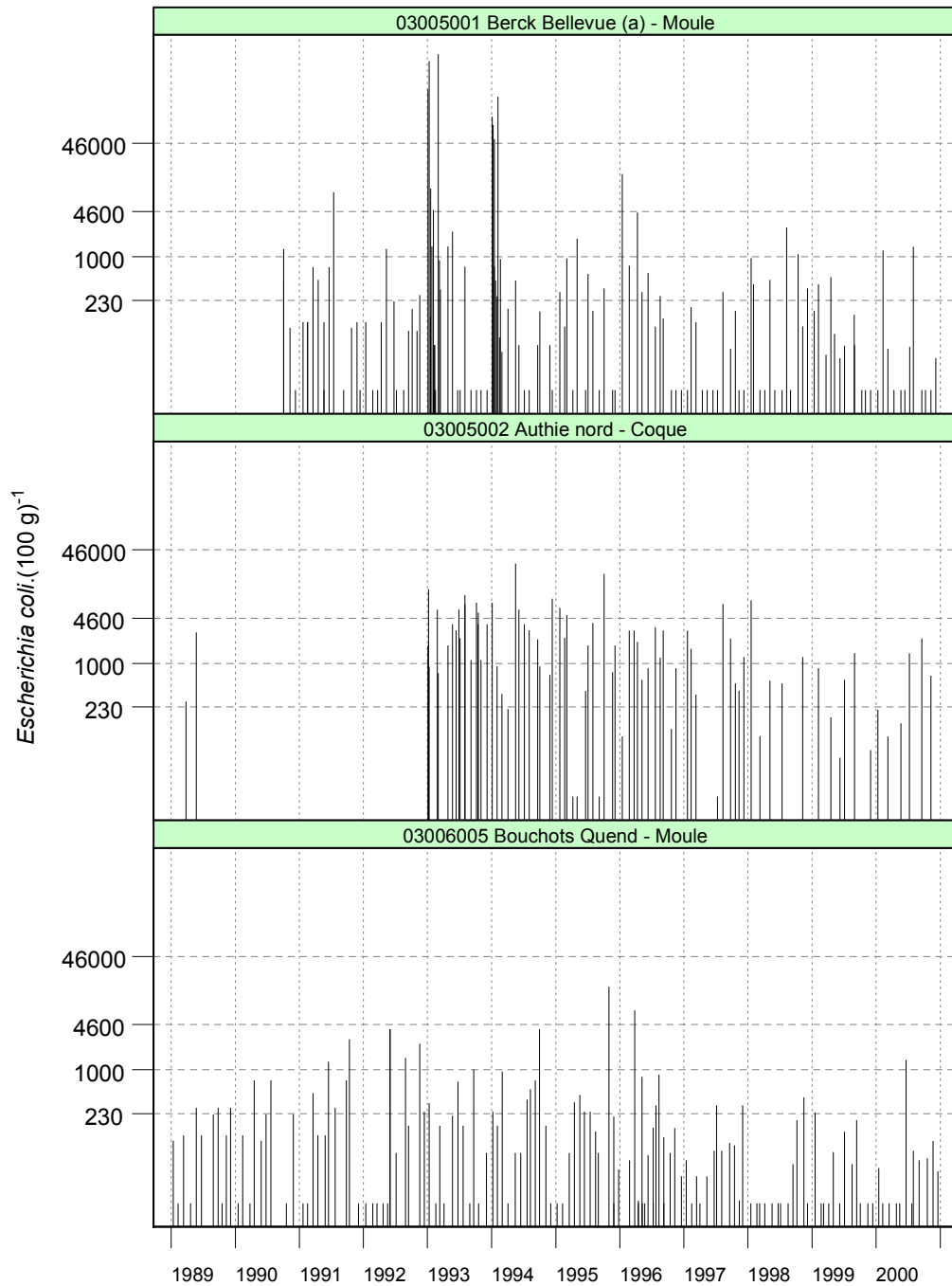
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 02 - Boulogne et Canche



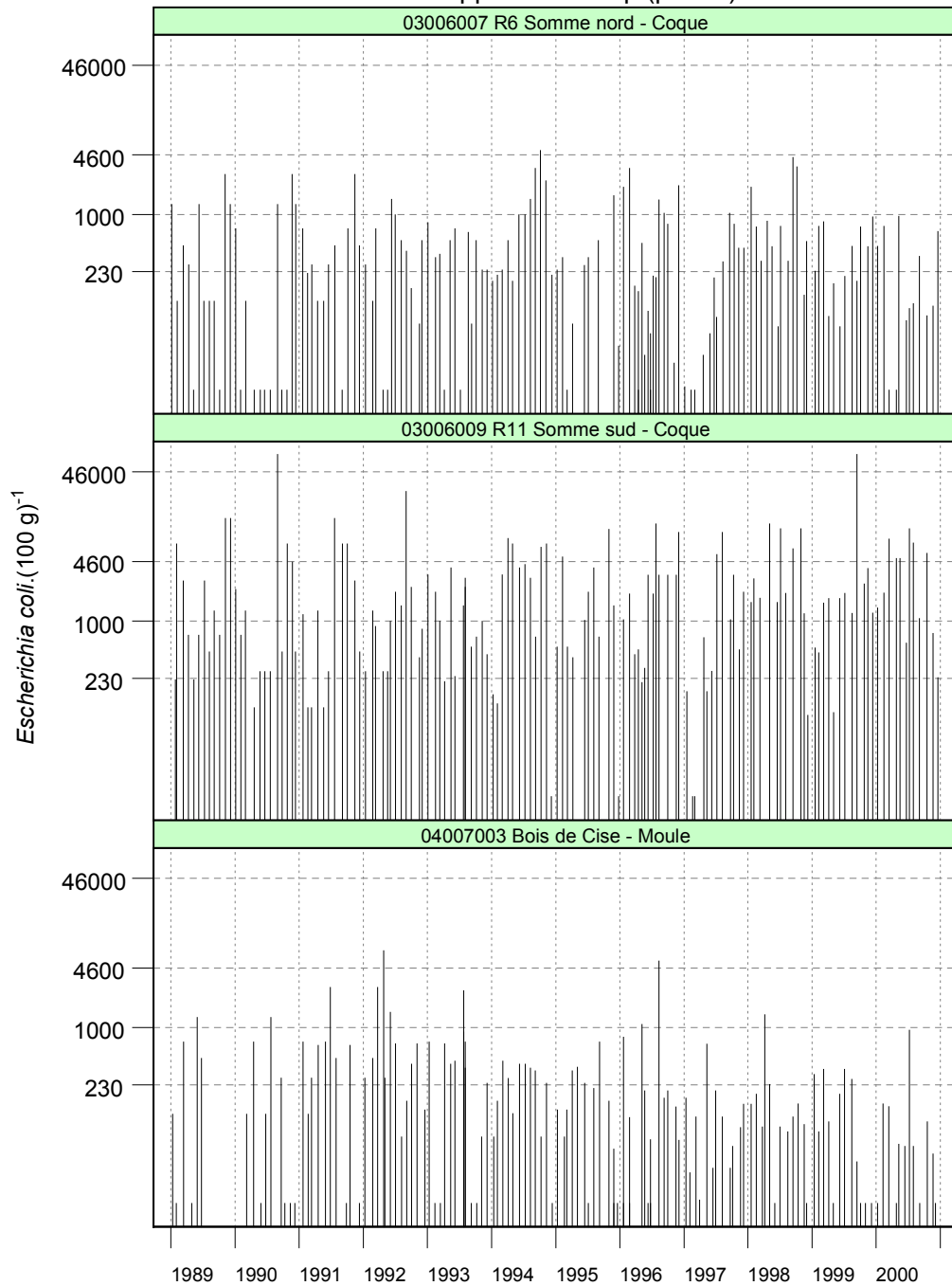
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

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 : 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 d'une étendue de plus de 6 ans, et prend en compte les variations saisonnières.

Dunkerque et Calais - Site N° 01

Pour l'ensemble des points de ce site, « Epi Ouest » (01001007), « Sangatte » (01001014), « Brule concession » (01001016), « Bouchots Tardinghen » (01002003) et « Cap Gris-Nez (a) » (01002007), et sur la période 1989–2000, la tendance est à la décroissance de la contamination pour tous les points.

Les zones auxquelles sont rattachées les points de ce site sont de qualité bactériologique B, sauf « Loon plage » (01001002) inclus dans une zone de qualité A.

Boulogne et Canche - Site N° 02

Les points « Equihen épuration » (02003001), Pointes aux Oies » (02003007), « Le Platier » (02003011), « Verdriette » (02003018), « Parc 10 N » (02003019), « Fort de l'Heurt » (02003024) présentent une tendance à la décroissance de la contamination bactériologique sur la période 1989-2000. L'analyse des résultats sur le point « Le Touquet » (02004001) ne permet pas de conclure quant à une éventuelle tendance de la contamination bactériologique à la croissance ou à la décroissance sur cette même période.

Les zones englobant les points de ce site sont classées en B, sauf pour le point « Le Touquet » (02004001) auquel correspond une zone de qualité C.

Authie et Somme - Site N° 03

Les points « Berck Bellevue » (03005001), « Authie Nord » (03005002) et « Bouchots Quend » (03006005) présentent une tendance significative à la décroissance de la contamination bactériologique sur la période 1989-2000. On ne peut conclure à une évolution significative pour les points « R6 Somme Nord » (03006007) et « R11 Somme Sud » (03006009) sur cette même période.

Seule la zone incluant le point « R6 Somme sud » (03006009) est de qualité bactériologique C, les autres points correspondant à une zone de qualité B.

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

Le point « Bois de Cise » (04007003) présente une tendance décroissante de la contamination bactériologique sur la période 1989 – 2000.

Ce point est représentatif d'une zone de qualité « bactériologique » B.

4.2. les résultats du réseau REPHY

Les genres phytoplanctoniques *Dinophysis* et *Pseudo-nitzschia*, potentiellement responsables, respectivement, de la **toxicité DSP** (*Diarrheic Shellfish Poisoning*) et de la **toxicité ASP** (*Amnesic Shellfish poisoning*) n'ont pas été détectés dans les échantillons prélevés au cours de l'année 2000.

Il faut noter la présence du genre *Alexandrium*, potentiellement responsable de la **toxicité PSP** (*Paralytic Shellfish Poisoning*) dans les prélèvements du 4 juillet et du 4 octobre 2000 sur le site de Boulogne à raison de 100 et 5250 cellules.L⁻¹, respectivement. Ces concentrations cellulaires sont très nettement inférieures au seuil de déclenchement des tests de toxicité.

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 Quadrige avec le code identifiant du point, ainsi que le coquillage sur lequel est effectué la mesure apparaissent au-dessus du graphique. Les résultats des mesures des différents contaminants sont actuellement disponibles pour les périodes suivantes :

- de début 1979 à début 1999 (4^{ème} trimestre exclus) pour les métaux,
- de début 1982 à fin 1997 pour le lindane,
- de début 1992 à fin 1997 pour le polychlorobiphényle congénère 153,
- 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 CB 153, le lindane et ΣHAP (somme des 16 HAP² mesurés par le RNO) sont eux exprimés en $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s.

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 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 pour les autres paramètres n'existent pas actuellement.

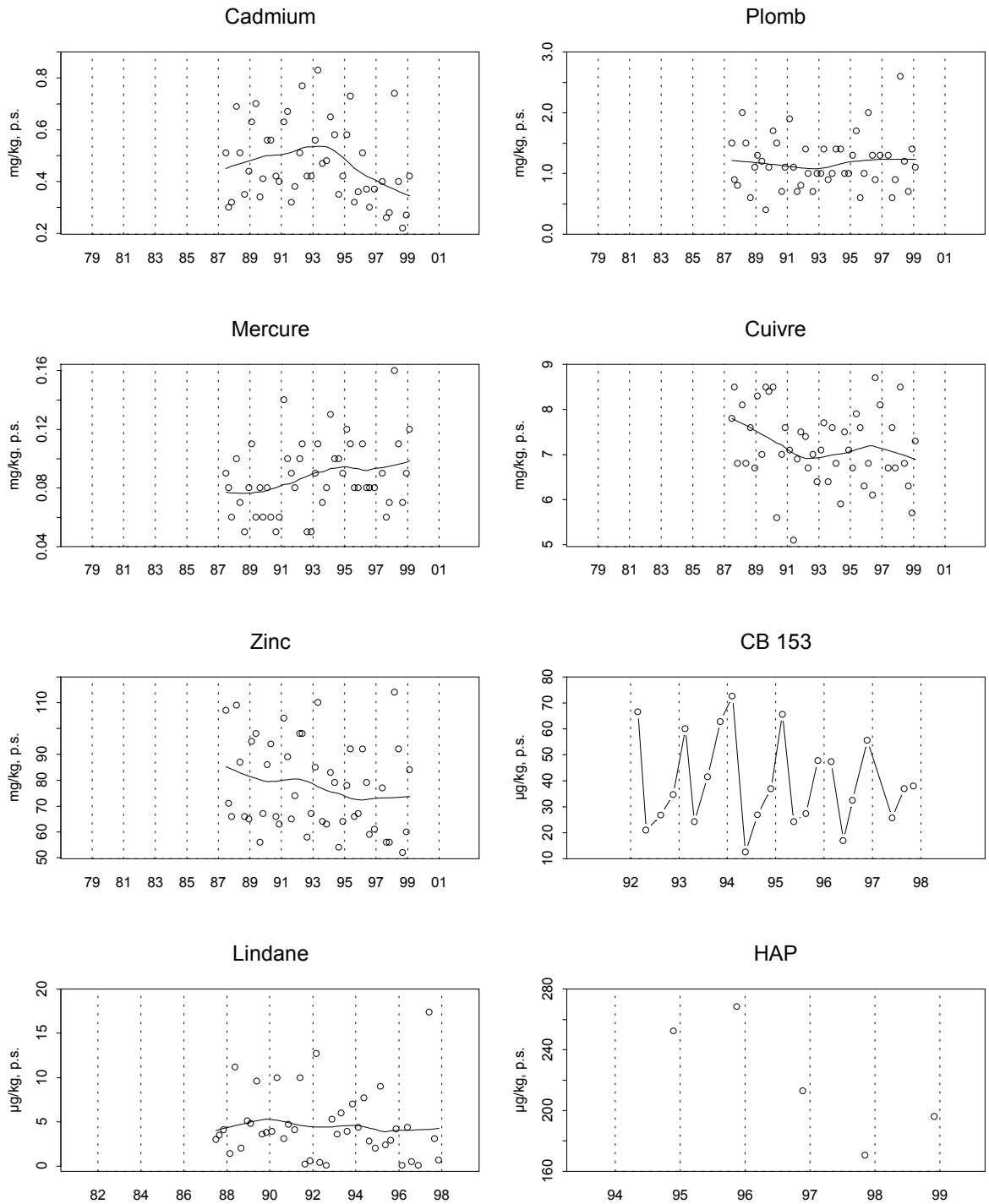
Pour les séries chronologiques de plus de 10 ans des concentrations en métaux et en lindane est ajustée une régression locale pondérée (*loess*) permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Pour les séries de moins de 10 ans seule la courbe est visualisée. Seuls les symboles 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 médiane 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)

² Naphtalène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Acénaphène, Acénaphylène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Indéno(1,2,3-cd)pyrène. L'acénaphylène n'a finalement pas été retenu dans la somme pour cause de problèmes analytiques.

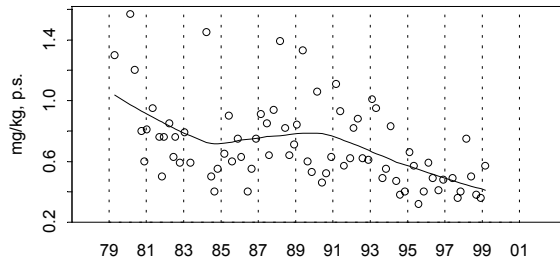
Résultats RNO
 Dunkerque et Calais / Dunkerque - Calais / Oye plage
 Code Quadrigé : 01001104 Coquillage : Moule



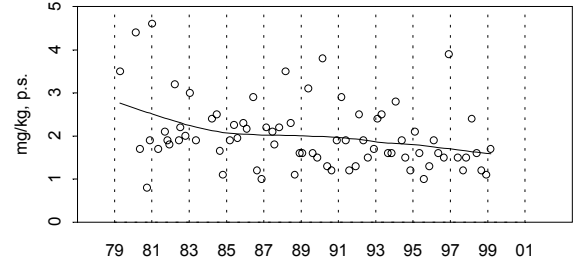
Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrigé

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

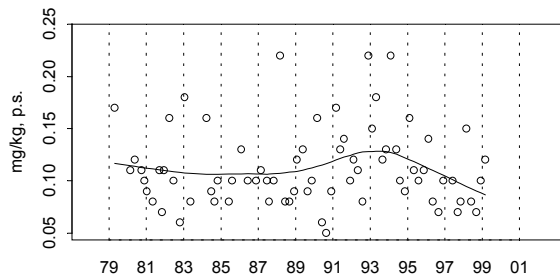
Cadmium



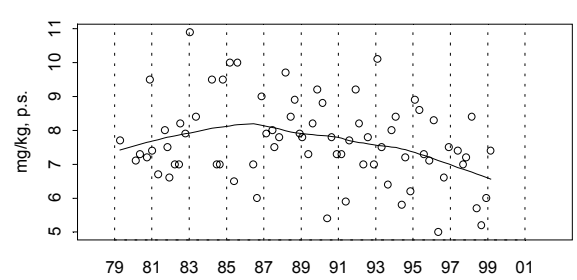
Plomb



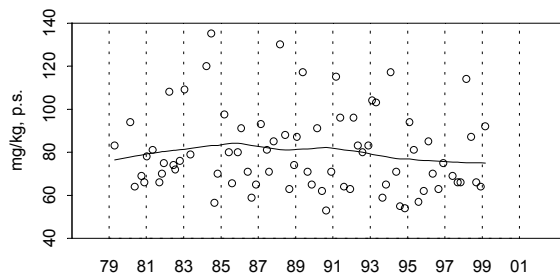
Mercure



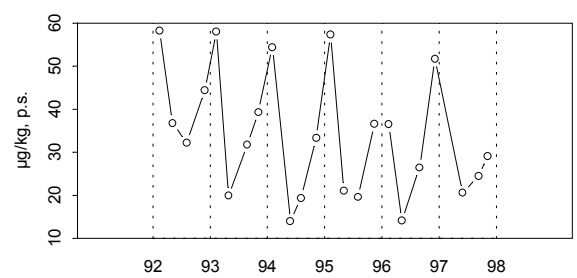
Cuivre



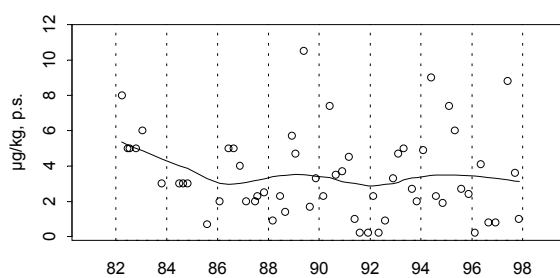
Zinc



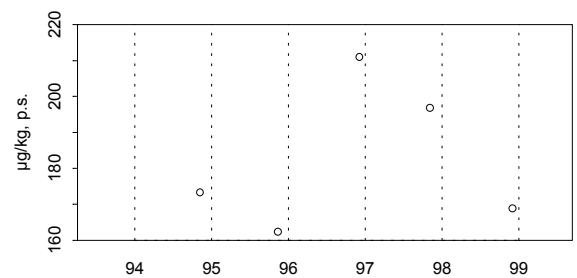
CB 153



Lindane



HAP

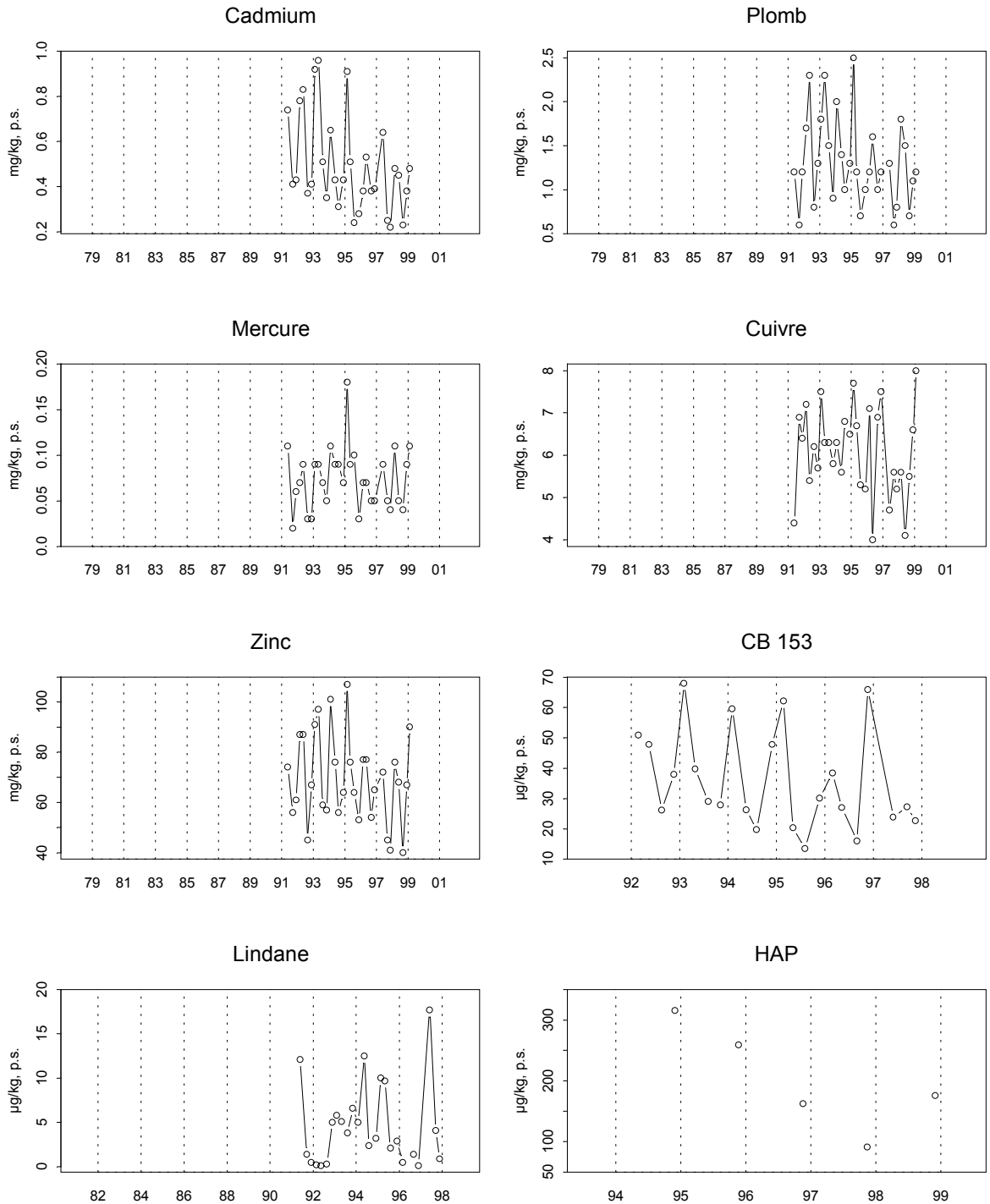


Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats RNO

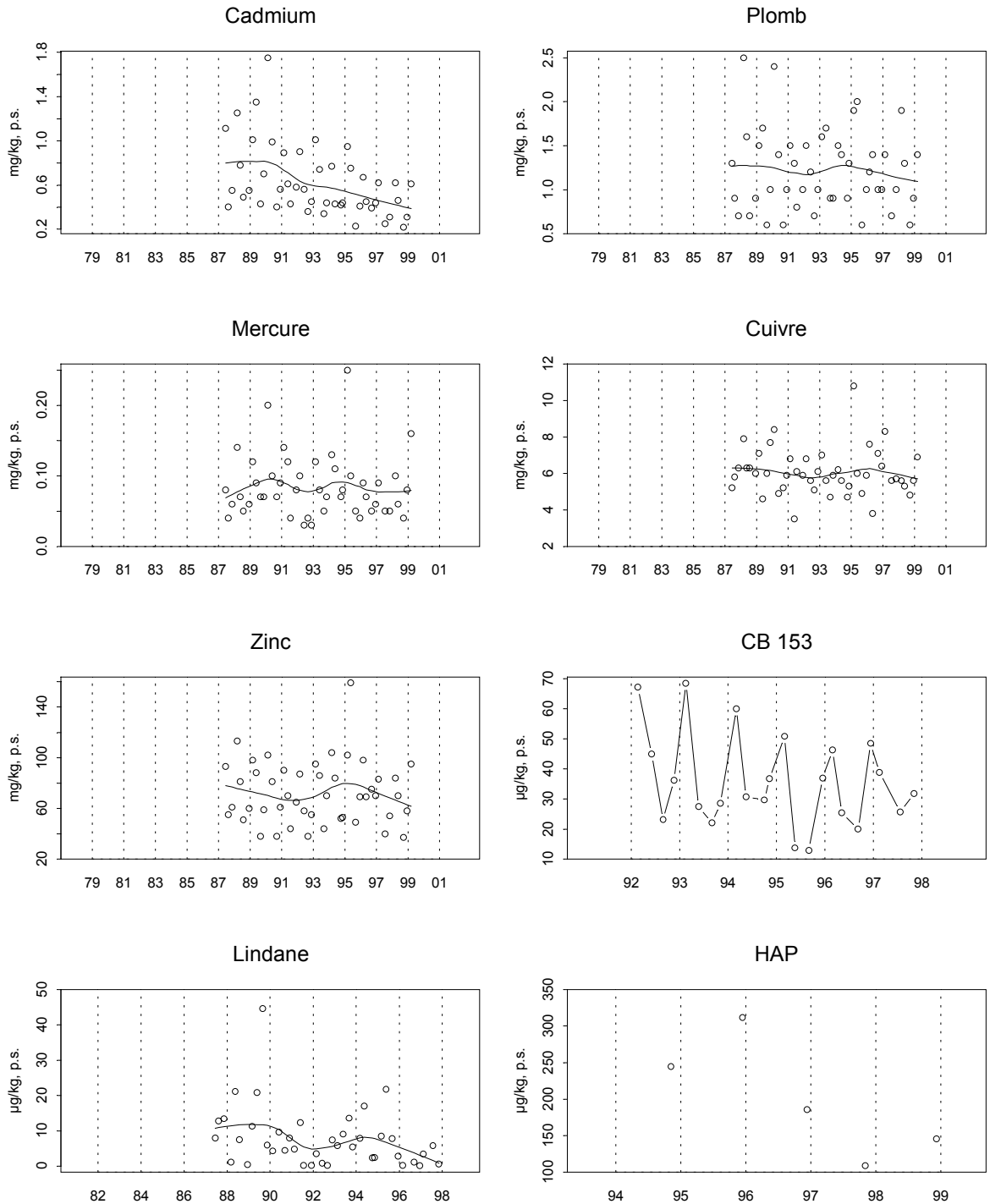
Authie et Somme / Baie d'Authie / Berck Bellevue

Code Quadrige : 03005102 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, banque Quadrige

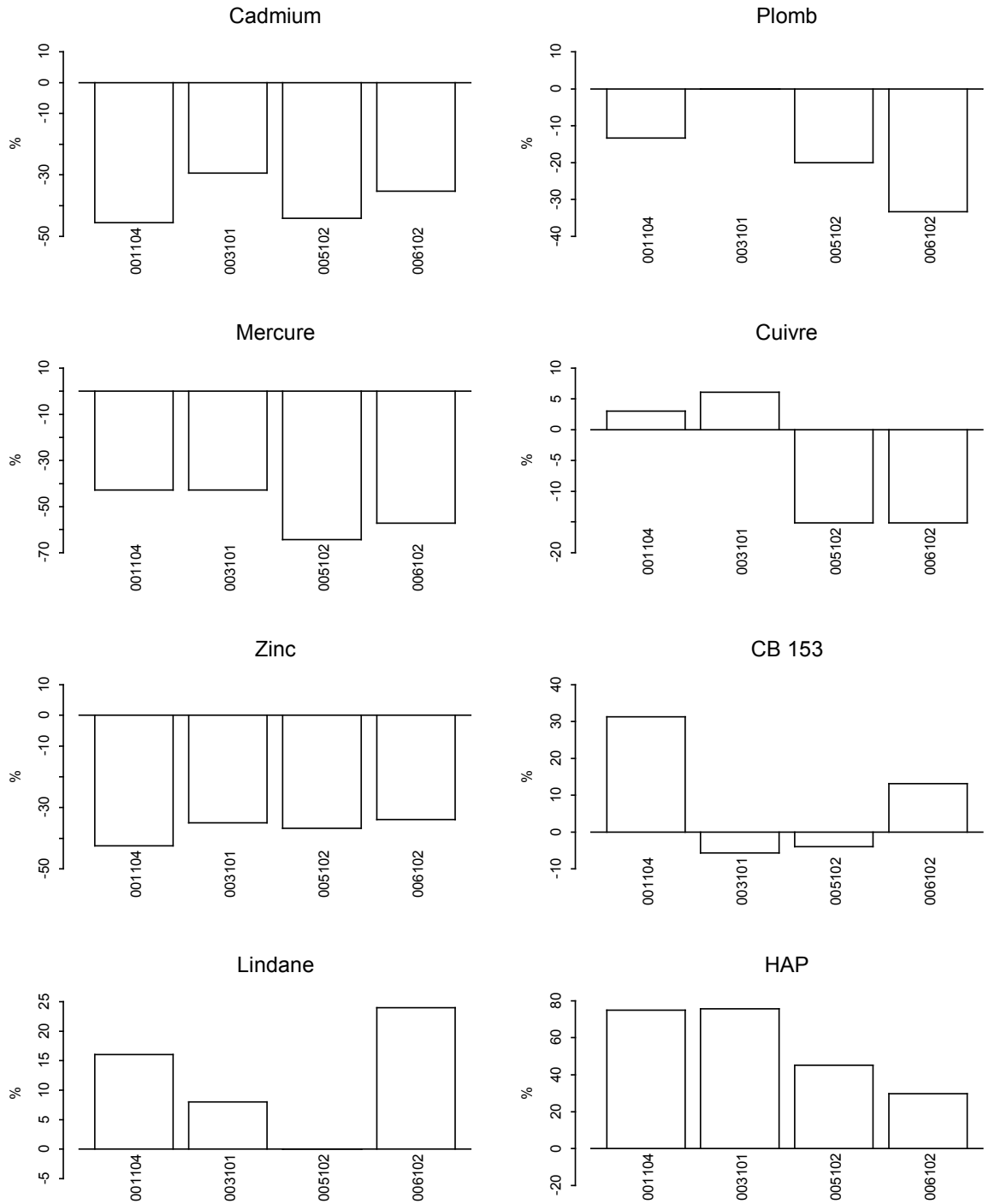
Résultats RNO
 Authie et Somme / Baie de Somme / Pointe de St Quentin
 Code Quadrigé : 03006102 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrigé

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

Point « Oye Plage » (01001104) :

Les concentrations en cadmium, cuivre et zinc présentent une tendance à la décroissance ces dernières années. Les concentrations en plomb et en lindane semblent plutôt stagner. La concentration en mercure présente une tendance à la croissance. Les plus fortes valeurs observées sont inférieures à $0.16 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ ($0.03 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ p.h.}$). L'évolution des autres paramètres ne peut être jugée au regard des séries de données envisagées. Les variations de concentration du CB 153 se situent dans une gamme de 12.6 à $72.5 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ La concentration en HAP est de l'ordre de $200 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ (supérieure à la concentration observée en 1999).

Point « Ambleteuse » (02003101) :

L'analyse des tendances des concentrations en cadmium, plomb, mercure et cuivre révèle une décroissance plus ou moins accentuée selon le paramètre envisagé. Les concentrations en zinc et en lindane restent relativement stables à l'échelle pluriannuelle. Les concentrations de CB 153 fluctuent entre 14 et $58.2 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ La concentration en HAP est de l'ordre de $170 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ (inférieure à la concentration observée en 1999).

Point « Berck Bellevue » (03005102) :

Aucune évolution significative à la croissance ou à la décroissance des concentrations des divers paramètres envisagés n'a pu être mise en évidence. Les concentrations en cadmium, en plomb et en mercure évoluent, respectivement, entre 0.22 et $0.96 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ p.s.}$, entre 0.6 et $2.5 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ et entre 0.02 et $0.18 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ La concentration en HAP est de l'ordre de $150 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ (supérieure à la concentration observée en 1999).

Point « Pointe de St Quentin » (03006102) :

L'analyse des tendances révèle une décroissance significative des concentrations en cadmium, en plomb, zinc et en lindane ces dernières années. Les concentrations en mercure et en cuivre semblent se maintenir à un niveau moyen avec quelques variations importantes certaines années. Les concentrations de CB 153 ne présentent aucune tendance, les valeurs fluctuent entre 12.9 et $68.4 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ La concentration en HAP est de l'ordre de $150 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1} \text{ p.s.}$ (supérieure à la concentration observée en 1999).

Pour l'ensemble des points échantillonnés, les concentrations en cadmium, plomb et mercure se situent sous le seuil réglementaire. Les concentrations observées représentent moins du quart de la valeur seuil pour le cadmium et le mercure, et entre la moitié et moins du quart pour le plomb.

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

- (a) Le cadmium, le plomb, le mercure et le zinc dont les médianes locales sont inférieures aux médianes nationales pour l'ensemble des points.
- (b) Le lindane et les HAP dont les médianes locales sont supérieures aux médianes nationales pour l'ensemble des points.
- (c) Le cuivre dont la médiane locale est supérieure à la médiane nationale pour les points les plus au nord et inférieure à la médiane nationale pour les points les plus au sud.
- (d) Le CB 153 des points « Oye plage » (01001104) et Pointe de St Quentin » (03006102) dont la médiane locale est au-dessus de la médiane nationale alors que celle des points « Ambleteuse » (02003101) et « Berck Bellevue » (03005102) y est inférieure.



5. Les faits environnementaux marquants

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 points. Une représentation schématique des arrêtés de classement des zones de production conchylicoles pour l'année 2000 figure sur la carte de la page suivante.

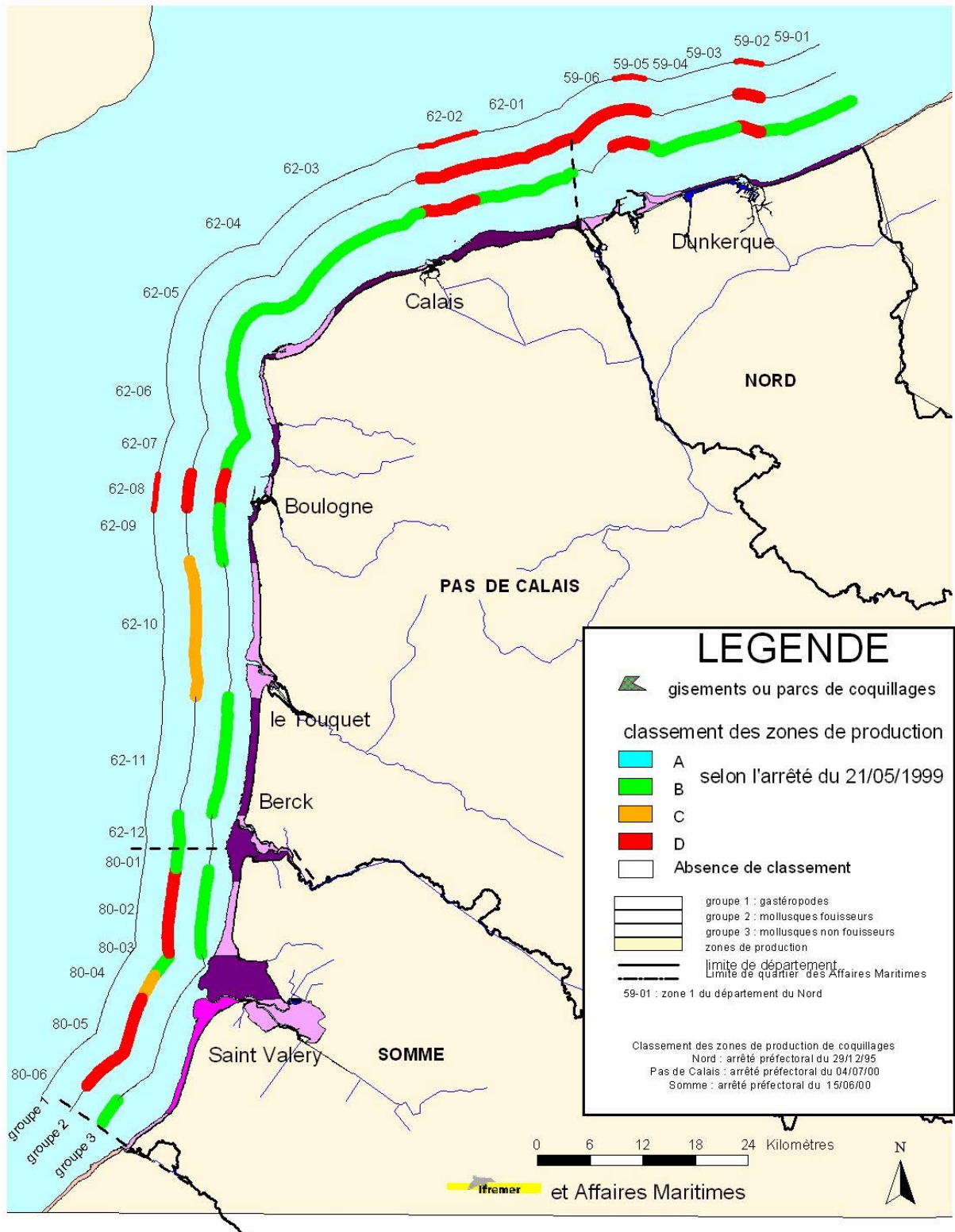
En Baie de Somme, une mortalité importante des moules de bouchots du secteur nord des concessions du site « Bouchots Quend » (03006005) a été observée lors des mois d'avril et de mai. Les pertes engendrés n'ont pu être quantifiées (comm. pers. René Olivesi).

L'année 2000 se caractérise par la mise en évidence du genre phytoplanctonique *Alexandrium*, potentiellement responsable de la toxicité PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), dans les échantillons du 4 juillet et du 4 octobre 2000 à raison de 100 et 5250 cellules.L⁻¹, respectivement. Aucune conséquence environnementale n'a été observée, les concentrations cellulaires étant bien inférieures à celles reconnues comme susceptibles de conduire à une accumulation de toxines dans les coquillages (entre 10 000 et 100 000 cellules.L⁻¹ selon l'espèce).

La prymnésiophycée *Phaeocystis* a de nouveau été responsable de l'accumulation excessive de mousses nauséabondes sur le littoral. Ce phénomène a apparemment été très marqué dans la région dunkerquoise (Petit Fort Philippe) au mois de mai.

Le littoral proche du site d'exploitation de la centrale nucléaire de Gravelines a été envahi fin novembre par de très nombreuses petites boules abrasives qui sont normalement injectées dans les tuyaux du système de refroidissement du centre de production pour les nettoyer. Mis à part l'impact visuel, aucune conséquence environnementale majeure n'a été constaté.

CLASSEMENT DE ZONES CONCHYLICOLES



Benoist HITIER - Boulogne sur mer

projection lambert 1

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#2>

Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires côtiers peuvent être téléchargés à partir de <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#3>.

Bulletins info-toxines (REPHY) <http://www.ifremer.fr/depot/del/infotox>

Les réseaux du littoral de la Somme : <http://www.eau-artois-picardie.fr>

Rapports du laboratoire

Hitier B., Bottesini R., Morel M., Olivesi R., Salomon J.-C., Breton M., 2000. Modélisation mathématique du transport, de la dispersion et de la dégradation des rejets bactériens sur le littoral Nord – Pas de Calais – Picardie. Rapport de contrat, convention n° 95B32 avec l'Agence de l'Eau Artois – Picardie, 115 p.

Ifremer, laboratoire côtier de Boulogne-sur-Mer, 2000. Résultats de la surveillance de la qualité du milieu marin littoral, Edition 2000, 29 p.

Le Fèvre-Lehoërff G., Delesmont R., Dewarumez J.-M., Hitier B., Luczak C., Woehrling D., 2000. Surveillance écologique et halieutique du sites de Gravelines. Rapport interne Ifremer DEL/EC 00-07 Brest, 149 p. + Annexes.

Meirland A., Delesmont R., Hitier B., Lefebvre A., Loquet N., Olivesi R., 2000. Suivi régional des nutriments sur le littoral Nord-Pas de Calais-Picardie. Rapport de contrat Agence de l'Eau Artois-Picardie/Ifremer, 93 p.

Rapport d'activités 1999 – (extrait RST Ifremer DEL/00.05/Nantes - juillet 2000). Rapport annuel du laboratoire Environnement et Aménagement du Littoral de Boulogne-sur-Mer.

