

Direction de l'Environnement
et de l'Aménagement Littoral

Laboratoire côtier de Toulon - La Seyne

Juin 2001

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Région Provence - Alpes - Côte d'Azur

Edition 2001



Parc à moules dans la Baie du Lazaret - Photo : Gilles Hervé

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Laboratoire côtier de Toulon - La Seyne

Région : Provence - Alpes - Côte d'Azur

- Edition 2001 -

Centre Ifremer de Toulon - La Seyne
Z. P. de Brégaillon
B. P. 330
83507 La Seyne sur Mer Cedex
Tél. : 04 94 30 48 00
Fax : 04 94 06 55 29



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	13
4.1. les résultats du réseau REMI	13
4.1.1. documentation des figures	13
4.1.2. représentation graphique des résultats	13
4.1.3. commentaires	15
4.2. les résultats du réseau REPHY	16
4.2.1. documentation des figures	16
4.2.2. représentation graphique des résultats	16
4.2.3. commentaires	20
4.3. les résultats du réseau RNO	21
4.3.1. documentation des figures	21
4.3.2. représentation graphique des résultats	21
4.3.3. commentaires	32
5. Les faits environnementaux marquants	33
6. Pour en savoir plus	34

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

IFREMER, laboratoire côtier de Toulon – La Seyne, 2001. Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2001, 34 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, *D. Sauzade*, par l'équipe du Laboratoire Côtier *DEL/TL*, avec les outils AURIGE préparés par *Ifremer/DEL/TAO 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

SAUZADE Didier Chef de laboratoire

Personnel administratif

ALLIAU Monique Secrétaire*

BERTHE Bernadette Assistante de Gestion*

L'HOSTIS Danielle Assistante de Direction
Responsable du secrétariat commun DEL/Toulon

Personnel scientifique et technique

ANDRAL Bruno Réseaux de surveillance régionaux.
Devenir des contaminants dans le milieu marin

CHAVANON Fabienne Analyste et interventions.
Responsable Métrologie

CONSOLE Jean-Jacques Activités institutionnelles
Correspondant des réseaux RNO, REMI, REPHY

DENIS Jacques Systèmes d'information
Méthodologies pour la gestion des zones
côtières

EMERY Eric Interventions

HENOCQUE Yves Adjoint au chef de laboratoire
Aide à la Gestion des Zones Côtières :
diagnostic et méthodes

HERVE Gilles Développement et gestion de la plateforme SIG
du laboratoire
Correspondant réseau informatique

MERCIER Sabine CDD - Etudes et interventions

MIRALLES Françoise Responsable des activités analytiques
Responsable Assurance Qualité

RAVEL Christophe Intervention, Analyste-assistant
Responsable Matériel terrain

STANISIERE Jean-Yves Etudes et interventions
Correspondant Statistique.

* avec des missions pour l'ensemble de la DEL en Méditerranée

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

Le laboratoire côtier DEL de Toulon-La Seyne sur Mer opère, sur le littoral de la région PACA, 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 Quadrige¹.

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	5	6	9

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>)	
Palourde (<i>Ruditapes decussatus</i> et <i>Ruditapes philippinarum</i>)	
Donace (<i>Donax trunculus</i>)	
Prélèvement et lecture d'eau	

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

Delta du Rhône et Fos - Site N° 38

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
093	002	Rousty			
093	101	Les Stes Maries de la mer			
094	001	Carteau 14			
094	002	Antoine			
094	009	Ermite			
094	012	Courbe			
094	101	Pointe St Gervais			
094	115	Cap Couronne			

Marseille et Calanques - Site N° 39

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
096	102	Pomègues ouest			
096	114	Pomègues est			

Toulon à St Raphaël - Site N° 40

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
100	001	Lazaret (a)			
100	101	Toulon - Lazaret			
105	103	Port Grimaud			

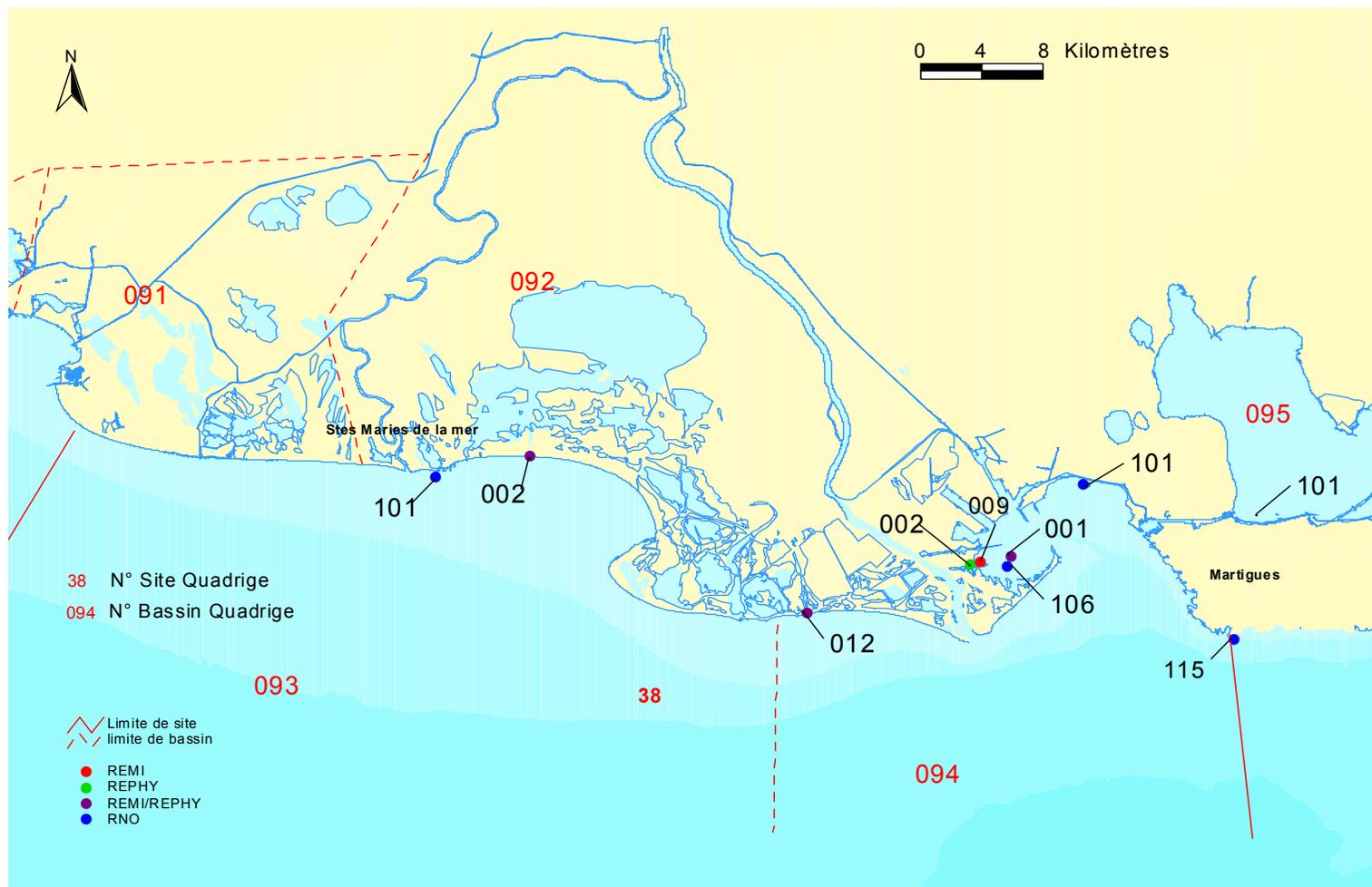
Cannes à Menton - Site N° 41

Bassin	point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
108	101	Golfe de la Napoule			
109	006	Villefranche			

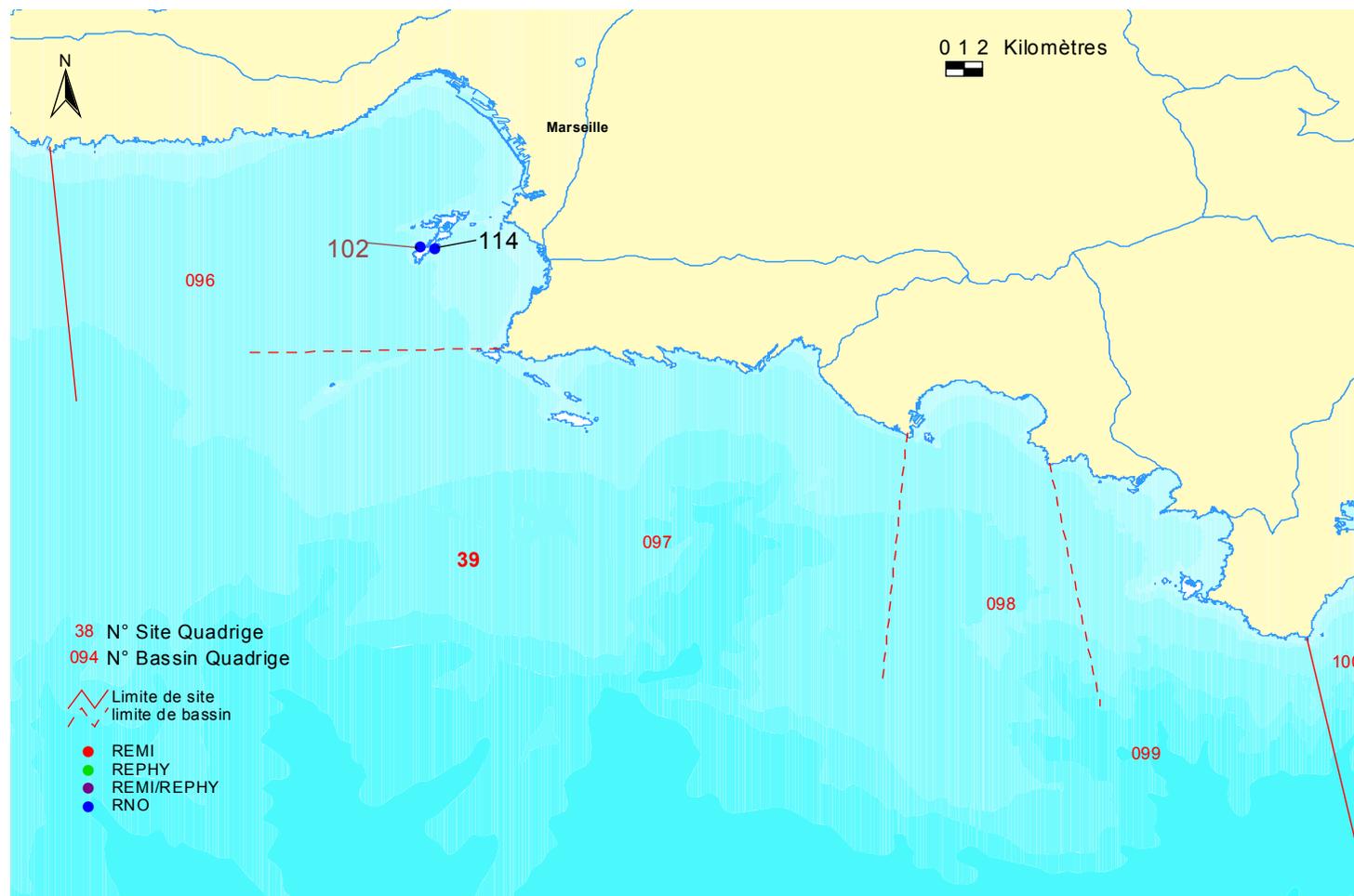
Carte de situation générale



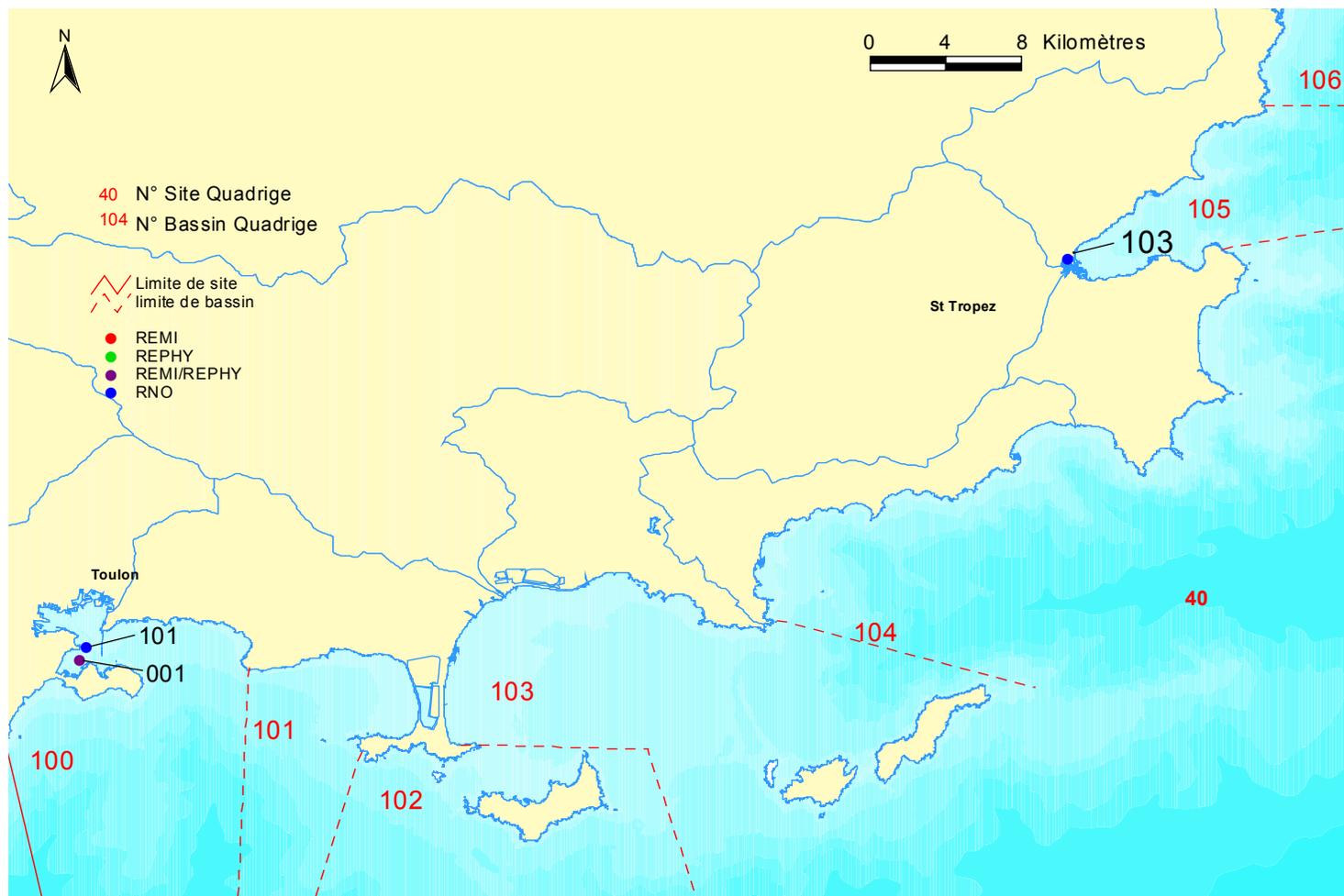
Delta du Rhône et Fos - Site N° 38



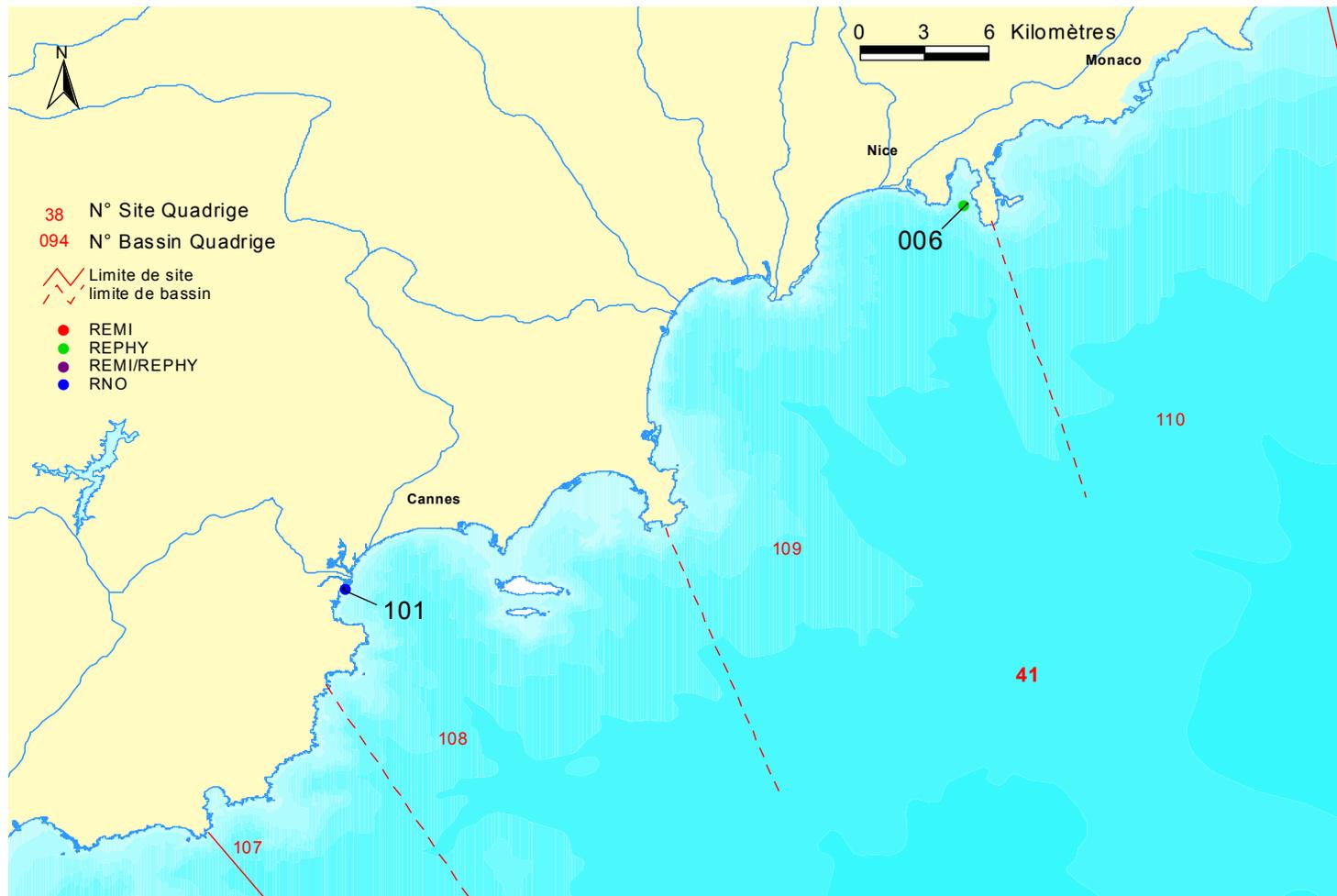
Marseille et Calanques - Site N° 39



Toulon à St-Raphaël – Site N° 40



Cannes à Menton - Site N° 41



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.

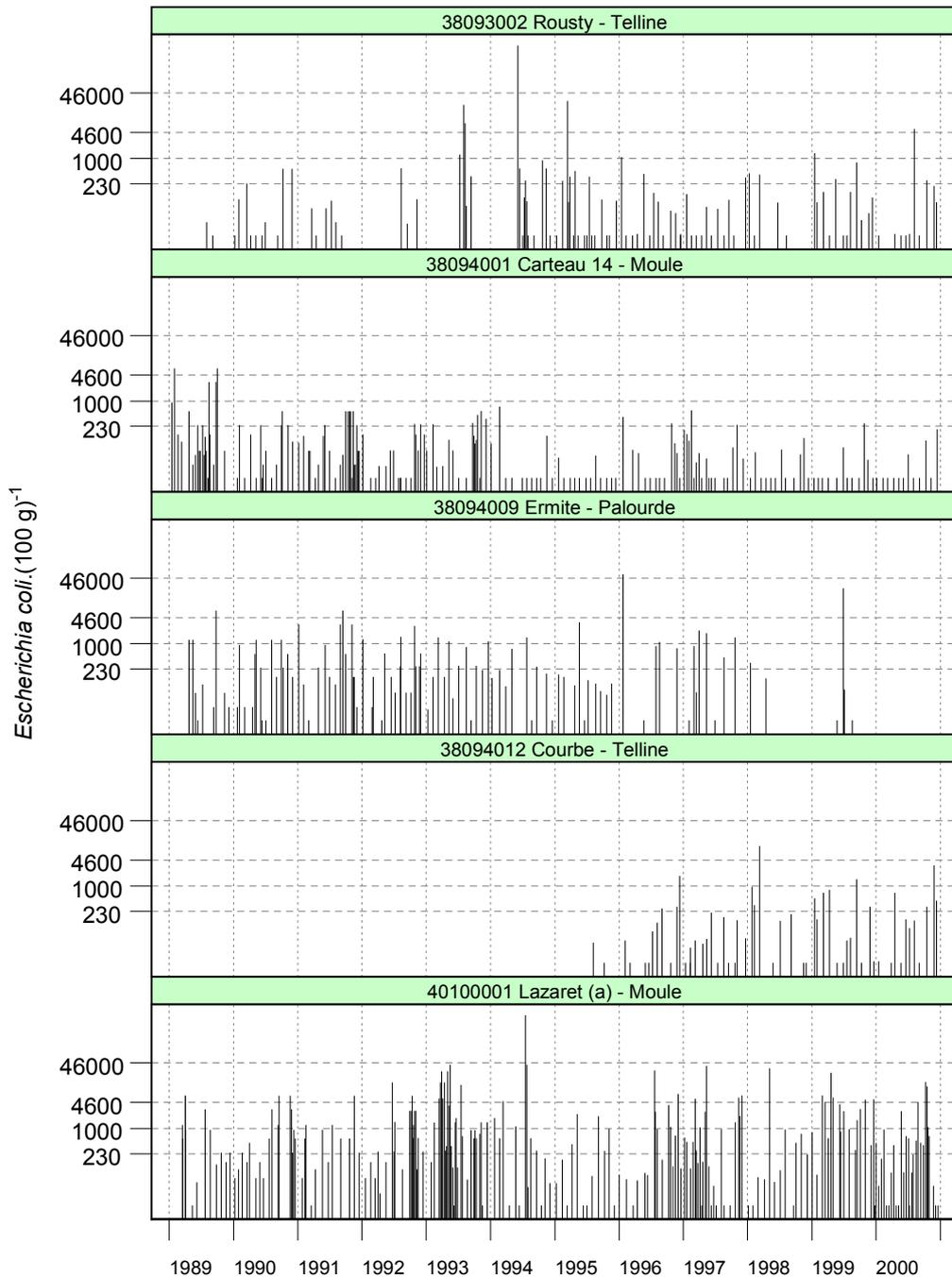
L'échelle verticale est logarithmique, exprimée en nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire : *Escherichia coli*.(100 g)⁻¹. Cette échelle est commune à l'ensemble des figures d'une même page. Les valeurs inférieures à la limite de détection sont ramenées 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 tirets 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 38 - Delta du Rhône et Fos / Site 40 - Toulon à St Raphaël



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

4.1.3. commentaires

Les résultats présentés en 4.1.2. ont fait l'objet d'une analyse de tendance : le test non paramétrique de Mann-Kendall. Lorsqu'il est positif, ce test permet de conclure (avec un risque d'erreur de 5 %) à l'existence d'une tendance monotone, soit pour toutes les saisons de l'ensemble des années d'observation, soit pour une partie seulement des saisons de ces mêmes années. Le test est appliqué seulement aux séries d'une étendue de plus de 6 ans.

Delta du Rhône et Fos - Site N° 38

Aucune tendance n'est mise en évidence sur le littoral de Camargue (tellines : « Rousty » et « Courbe »), avec la persistance d'une contamination qualifiable de chronique mais modérée.

Par contre, pour « Carteau » (moules d'élevage), la tendance générale est à une décroissance de la contamination microbiologique.

Toulon à St Raphaël - Site N° 40

Aucune évolution notable dans le profil du point Lazaret.

Parallèlement, l'année 2000 marque l'implication du laboratoire sur une étude complémentaire au dossier du Contrat de Baie de la Rade de Toulon, concernant le diagnostic de la qualité sanitaire de la zone conchylicole du Lazaret. Le rapport final est attendu fin 2001, le travail devant être conduit sur 12 mois consécutifs.

4.2. les résultats du réseau REPHY

4.2.1. documentation des figures

Le bandeau horizontal en haut de chaque graphique contient l'identifiant du point dans Quadrige, et le libellé du point ; pour les graphiques de toxicité, le bandeau contient en plus le libellé du coquillage sur lequel est effectuée la mesure.

La période d'observation s'étend du 01/01/00 au 31/12/00. L'étendue de l'échelle verticale est commune à l'ensemble des figures d'une même page, pour tous les types de graphiques.

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. 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*.

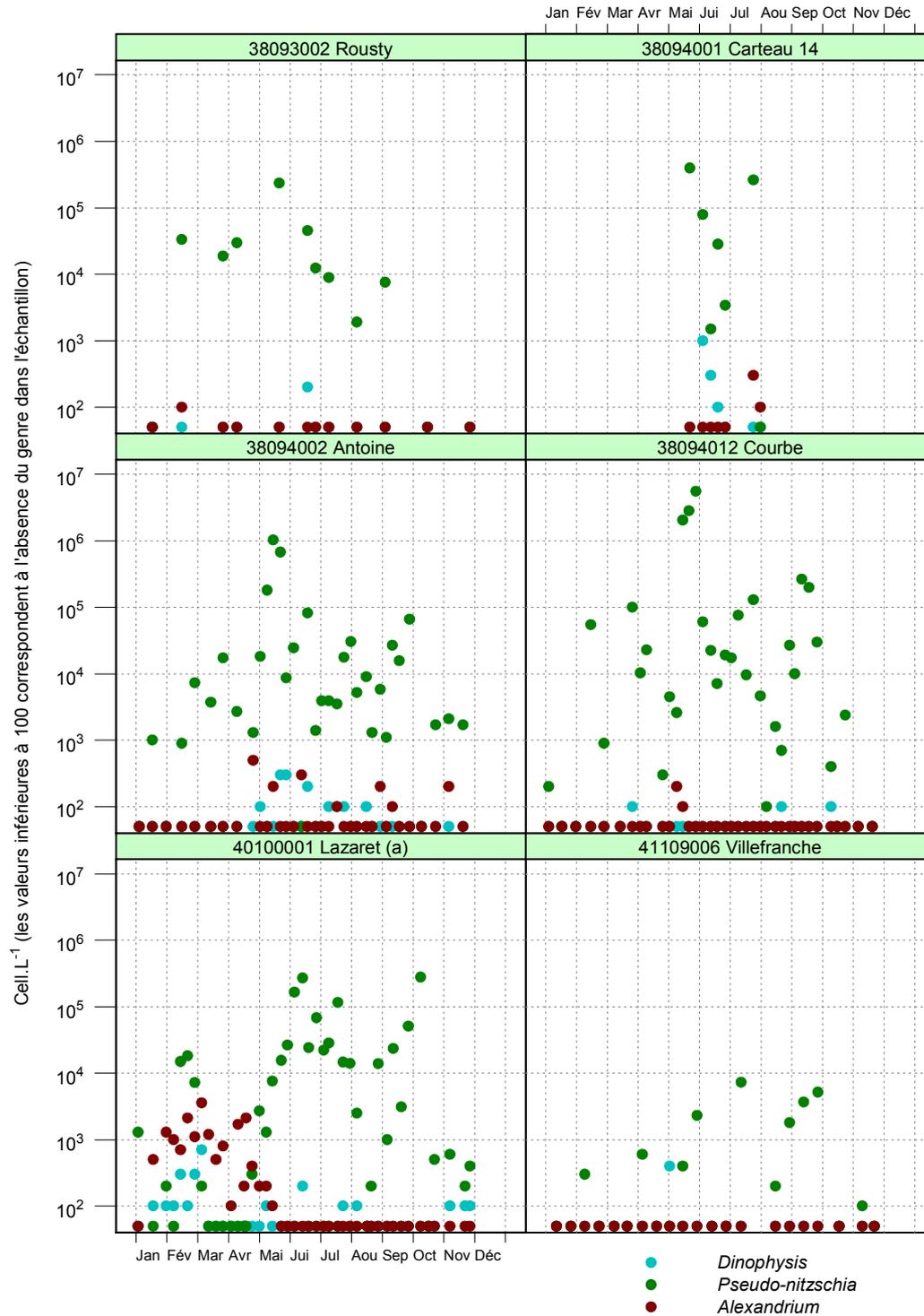
La **toxicité DSP (*Diarrheic Shellfish Poisoning*)**, représentée par un diagramme en bâtons, est évaluée par le temps de survie moyen d'un échantillon de trois souris. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de détection (24 h de survie) et la toxicité avérée (5 h de survie). Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine. Pour des facilités de représentation, l'inverse du temps de survie moyen, auquel est appliqué un facteur 100, est la variable représentée sur les figures, exprimée en min^{-1} . Ainsi la valeur du seuil de détection correspond à 0.069 min^{-1} et celle du seuil de toxicité à 0.333 min^{-1} .

La **toxicité ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning*)** est représentée par un diagramme en bâtons. Evaluée par la concentration en acide domoïque, elle est exprimée en μg d'acide domoïque par gramme de chair de coquillages. Des tiretés horizontaux permettent de figurer le seuil de toxicité ($20 \mu\text{g a. domoïque.g}^{-1}$) ainsi que le seuil de détection de la méthode ($0.15 \mu\text{g a. domoïque.g}^{-1}$). Entre ces deux seuils il y a présence de toxine.

4.2.2. représentation graphique des résultats

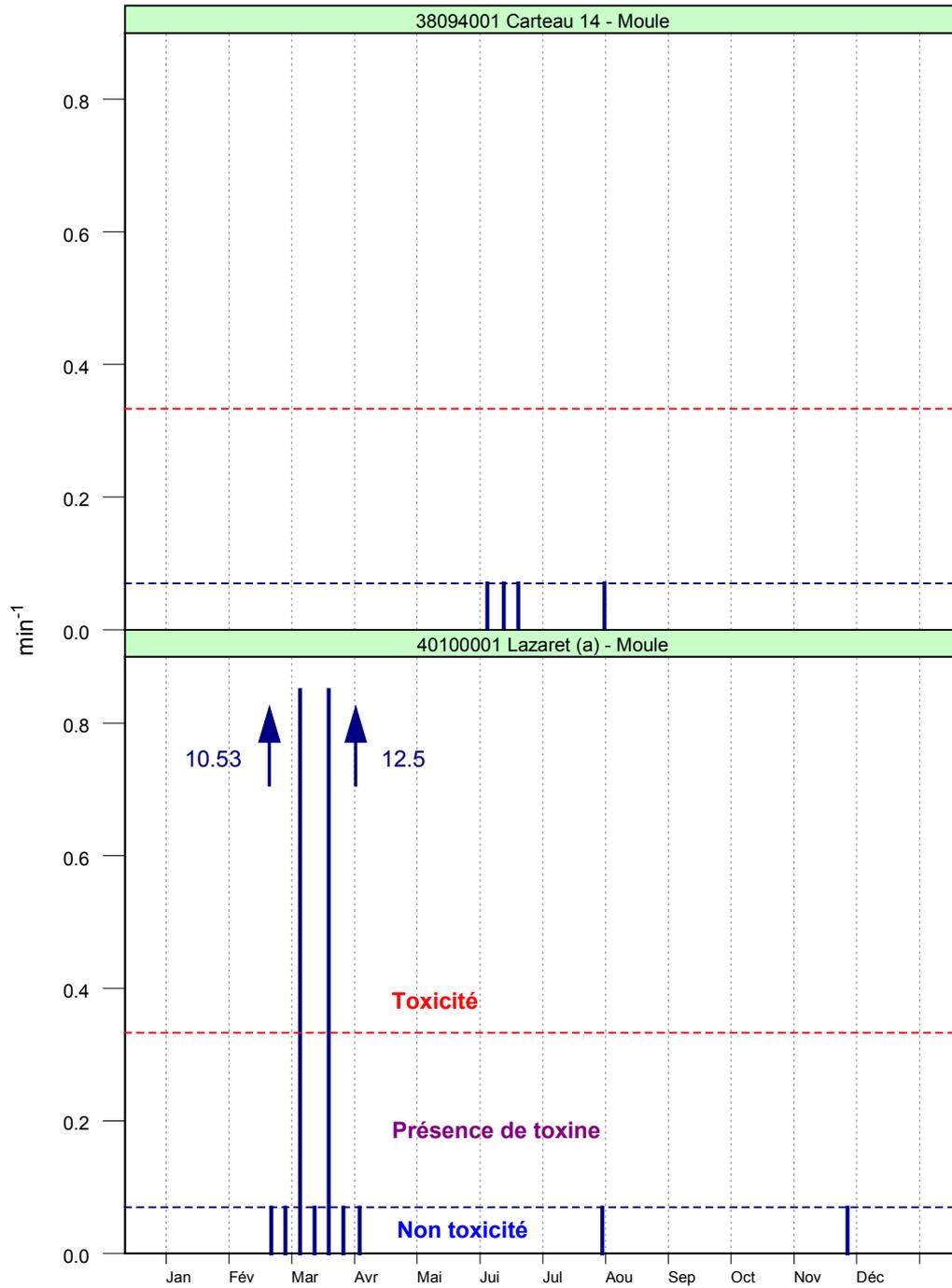
(voir pages ci-après)

Résultats REPHY 2000



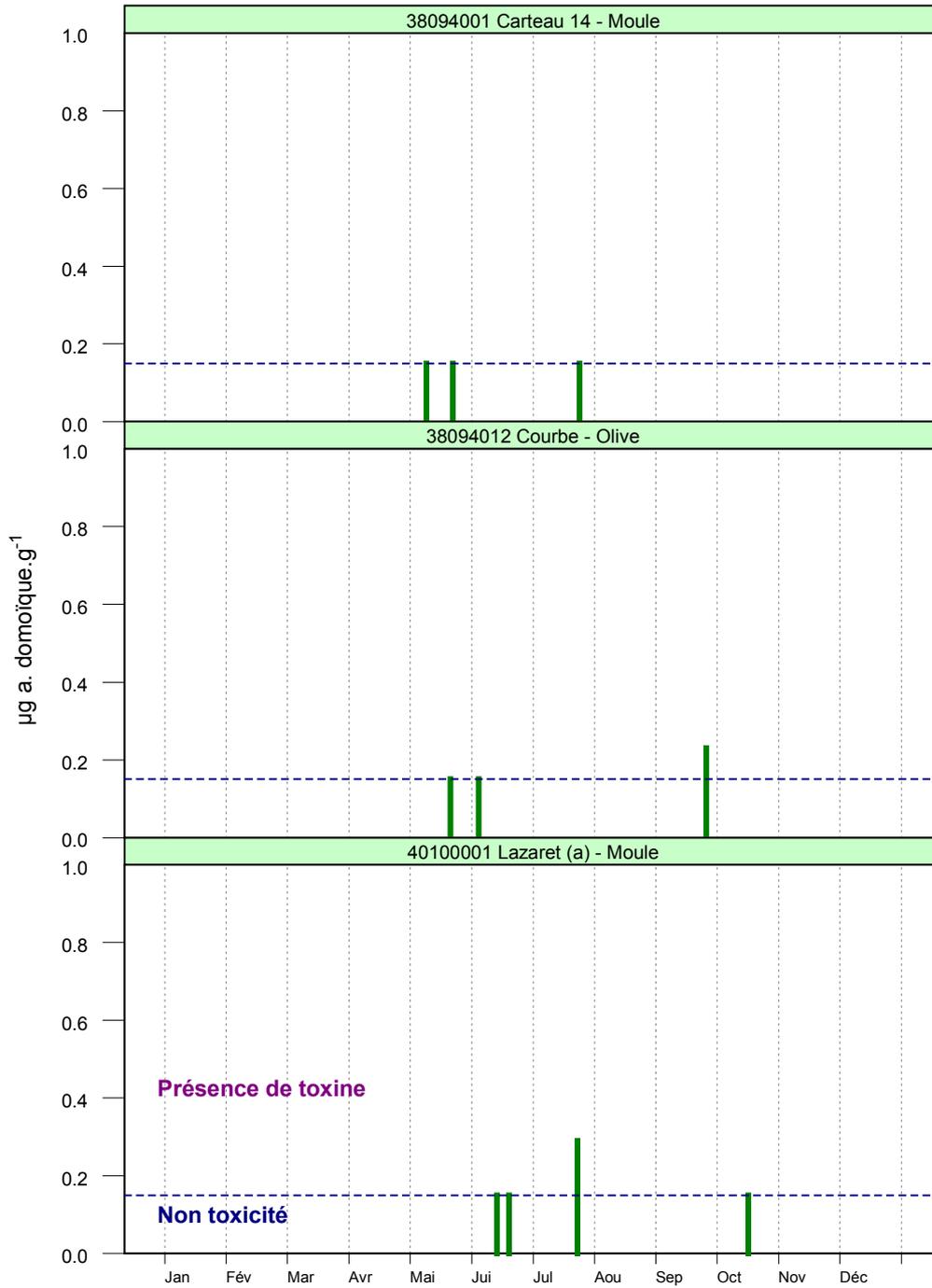
Source/Copyright REPHY-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats REPHY 2000 - DSP



Source/Copyright REPHY-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats REPHY 2000 - ASP



Source/Copyright REPHY-Iframer, banque Quadrige

4.2.3. commentaires

En 2000, la présence de *Dinophysis* à des niveaux relativement peu élevés, a été détectée sur quatre points situés en zone conchylicole : « Rousty » en Camargue, « Carteau 14 », « Antoine », et « Lazaret », mais aussi au point « Villefranche », hors zone d'élevage.

Les tests biologiques ont mis en évidence à deux reprises, dans la zone conchylicole du Lazaret, un risque de type DSP pour le consommateur. Un arrêté interdisant la commercialisation durant trois semaines a été pris en mars.

On remarque la présence d'*Alexandrium*, détectée au point « Lazaret » en début d'année, et aux points « Antoine », « Courbe » et « Carteau ». Les résultats des tests biologiques de type PSP se sont révélés négatifs.

Dans le contexte du REPHY, la détermination de teneurs en *Pseudo-nitzschia* a été réalisée sur les zones conchylicoles surveillées, en application de l'arrêté du 21 mai 1999. En cours d'année, la présence du genre a été détectée, suivie de mesures chimiques de l'ASP, dont les résultats se sont révélés le plus souvent inférieurs à la norme sanitaire (20 µg a. domoïque/g), avec tout de même présence de toxine à « Courbe » en septembre et au Lazaret en juillet.

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, une régression locale pondérée (*loess*) est ajustée, 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 .

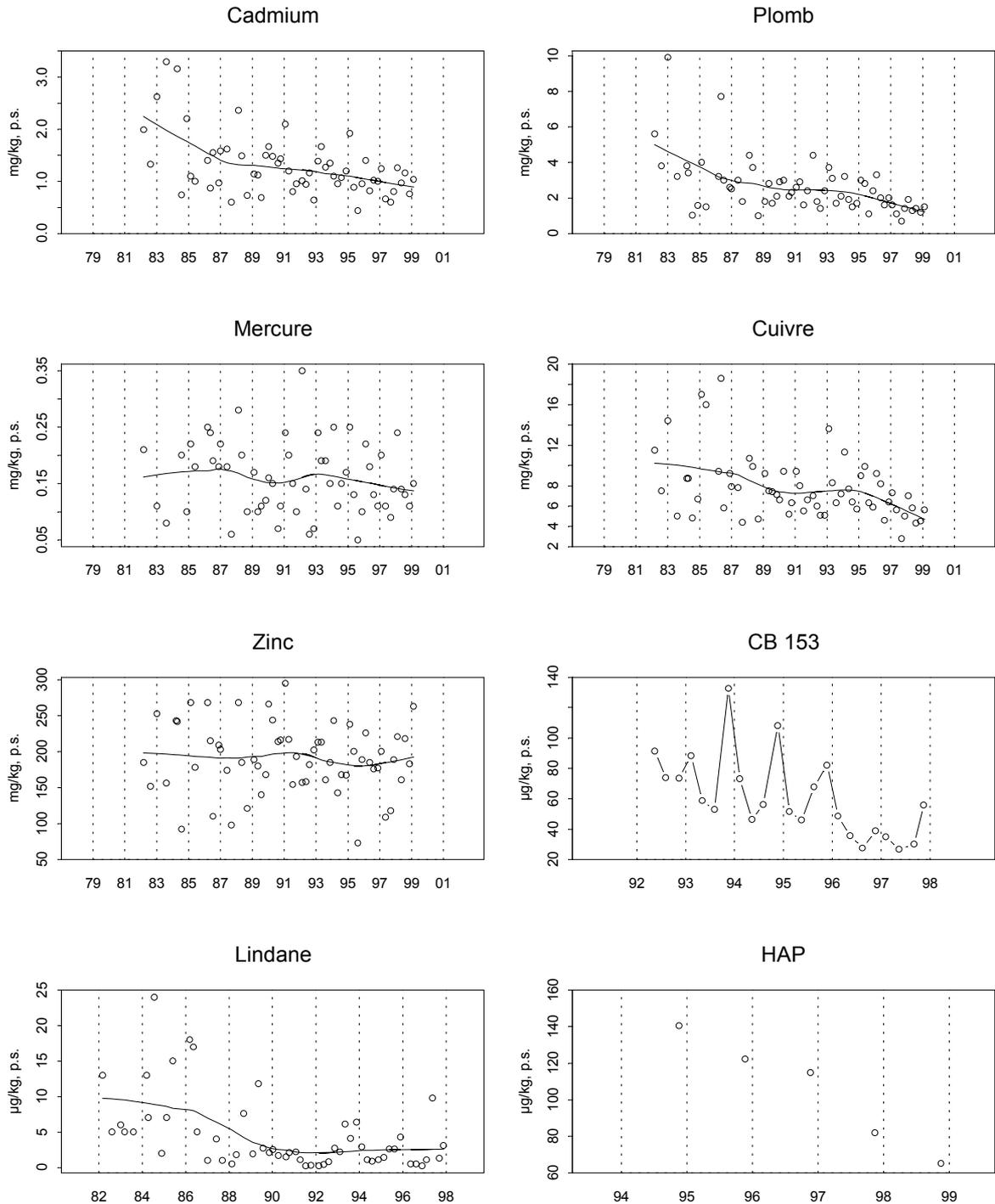
Une dernière page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale. Ainsi, par paramètre, chaque barre représente le rapport entre la médiane des observations estimée sur les trois dernières années pour le point considéré et la médiane des observations 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)

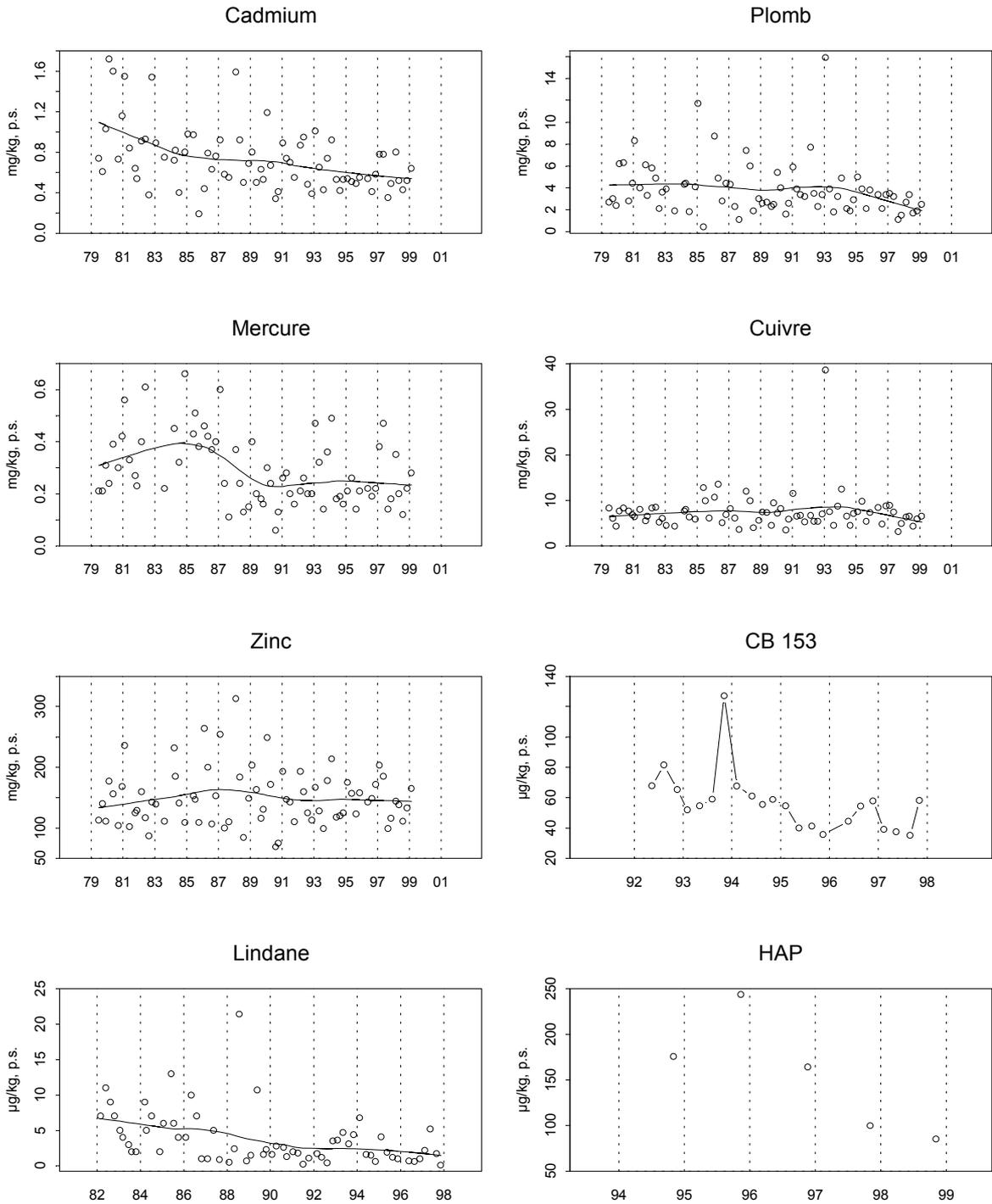
² Naphtalène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Acénaphène, Acénaphylène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Indéno(1,2,3-cd)pyrène. L'acénaphylène n'a finalement pas été retenu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

Résultats RNO
Delta du Rhône et Fos / Côte Camarguaise / Les Stes Maries de la mer
 Code Quadrige : 38093101 Coquillage : Moule



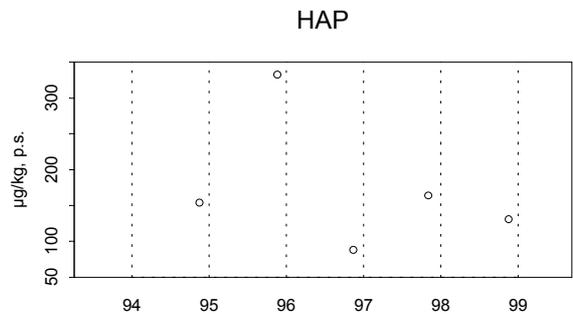
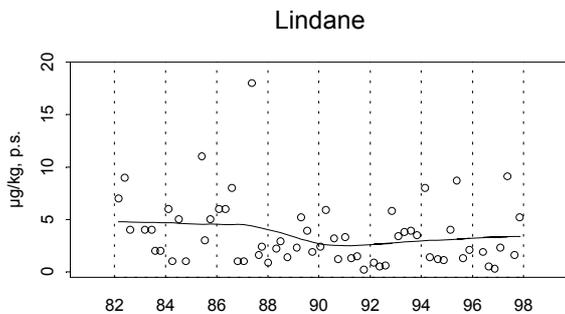
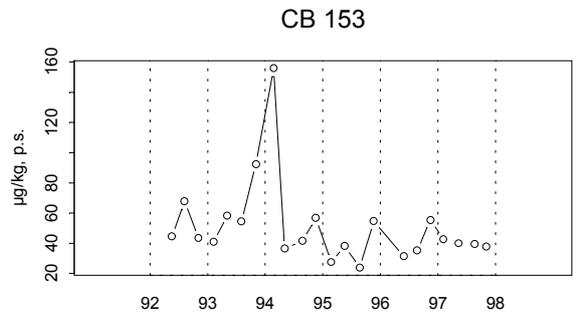
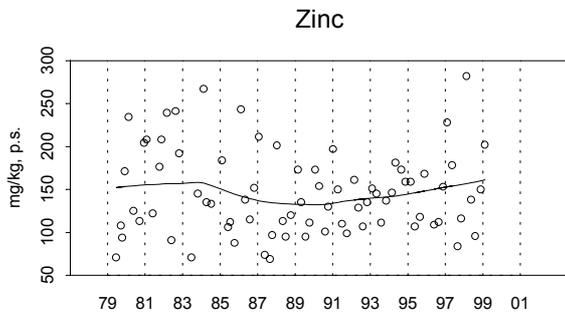
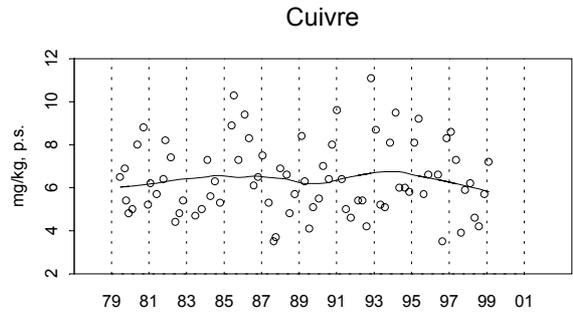
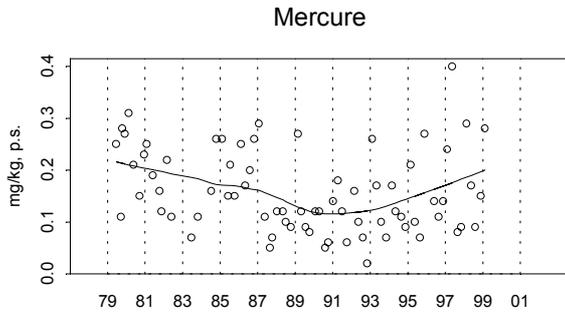
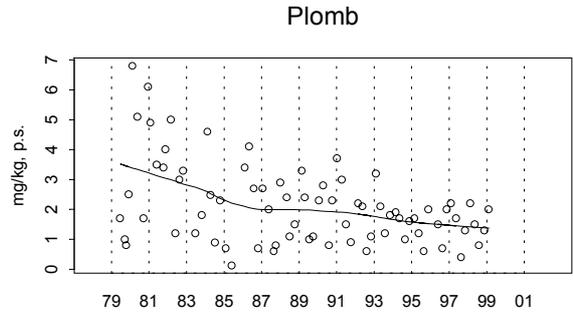
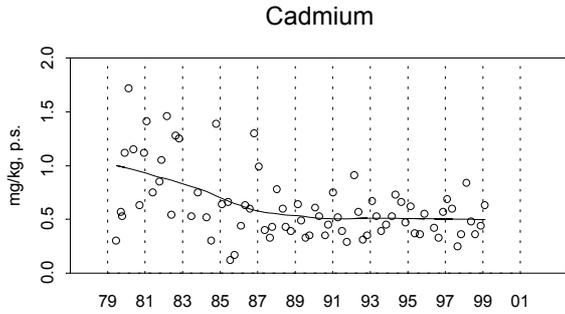
Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats RNO
Delta du Rhône et Fos / Golfe de Fos / Pointe St Gervais
 Code Quadrige : 38094101 Coquillage : Moule



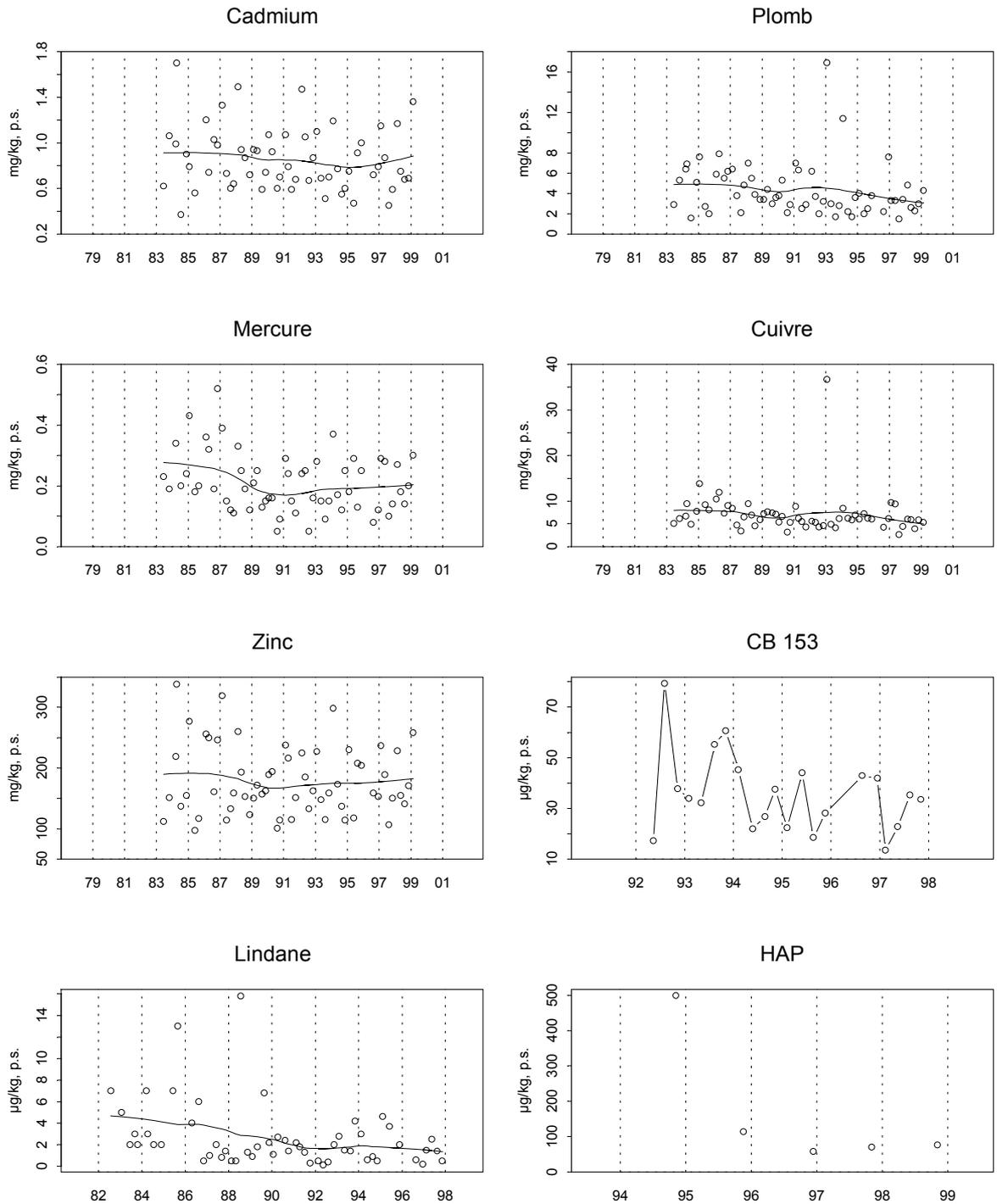
Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats RNO
Delta du Rhône et Fos / Golfe de Fos / Anse de Carteau
Code Quadrige : 38094106 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats RNO
Delta du Rhône et Fos / Golfe de Fos / Cap Couronne
Code Quadrigé : 38094115 Coquillage : Moule

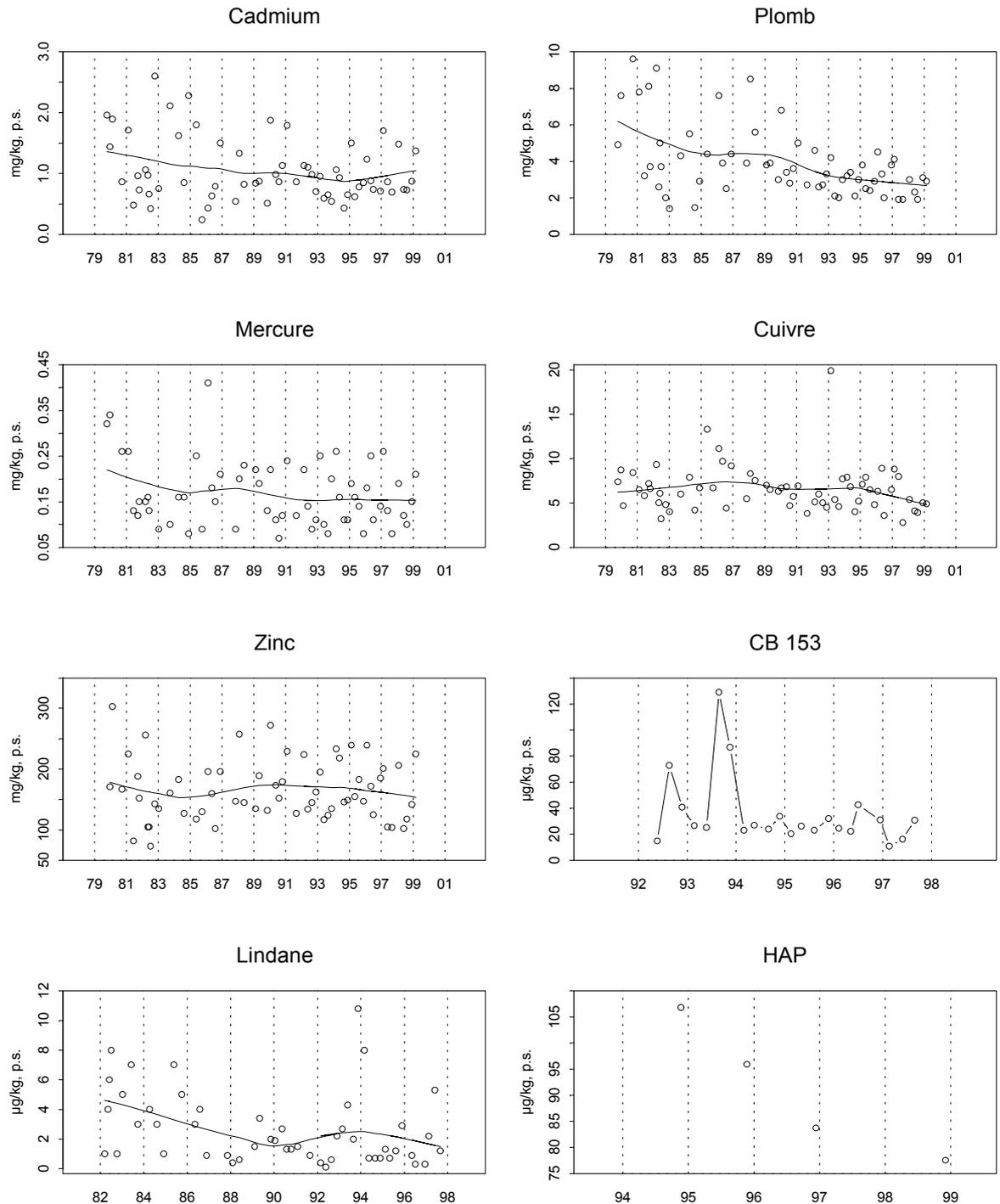


Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrigé

Résultats RNO

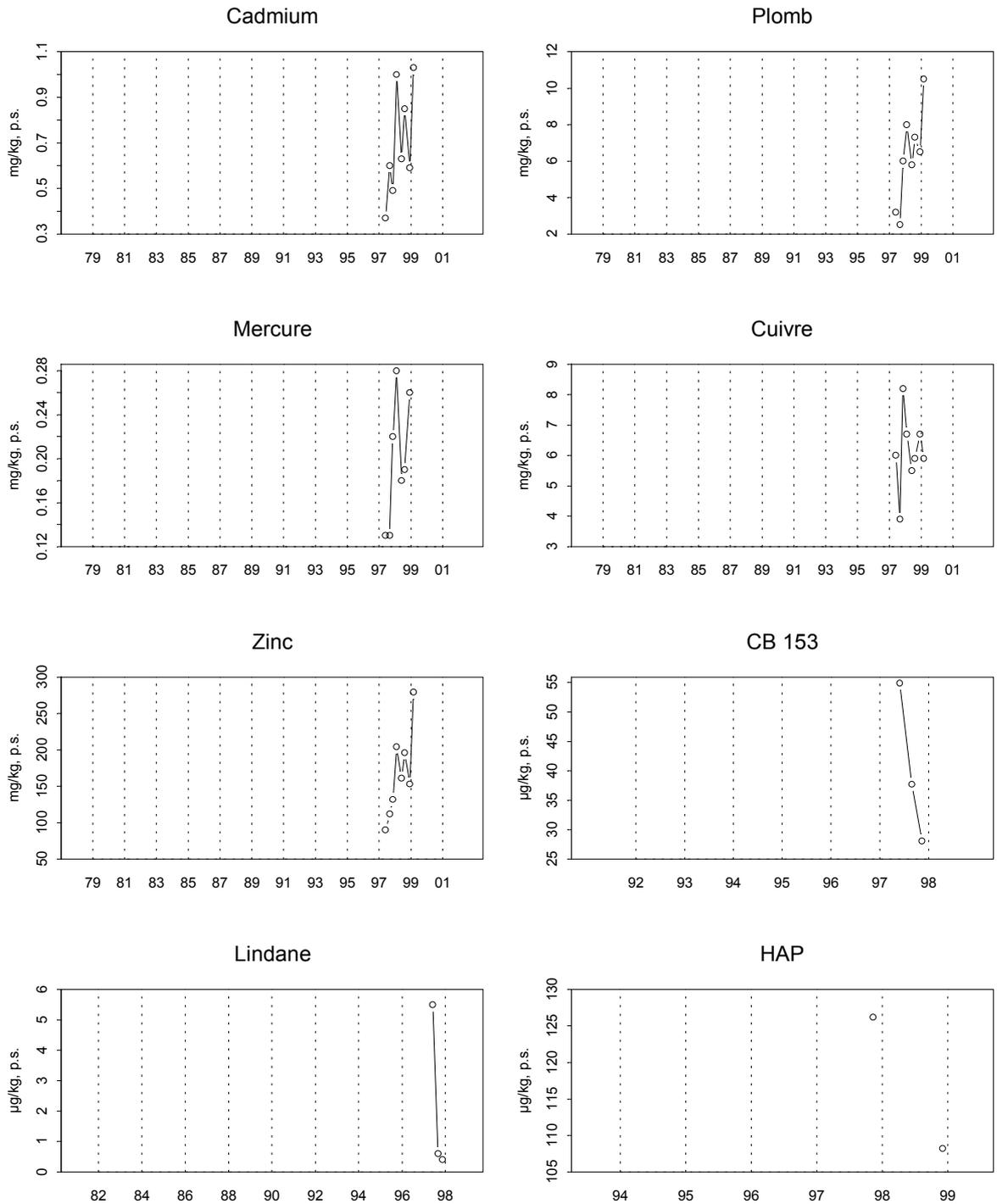
Marseille et Calanques / Rade de Marseille / Pomègues ouest

Code Quadrigé : 39096102 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, banque Quadrigé

Résultats RNO
Marseille et Calanques / Rade de Marseille / Pomègues Est
Code Quadrigé : 39096114 Coquillage : Moule



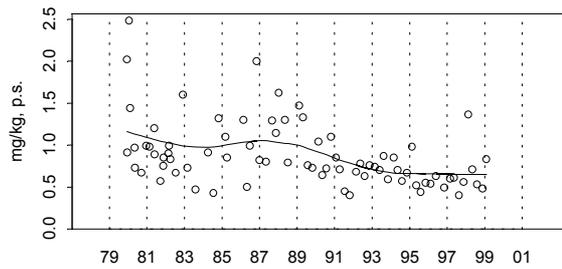
Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, banque Quadrigé

Résultats RNO

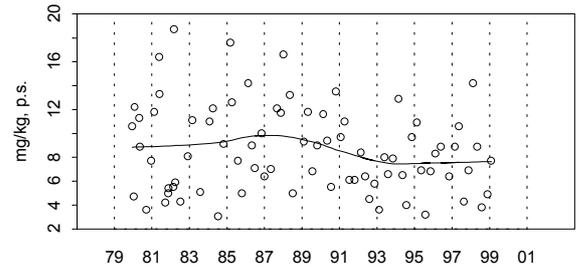
Toulon à St Raphaël / Rade de Toulon / Toulon - Lazaret

Code Quadrigé : 40100101 Coquillage : Moule

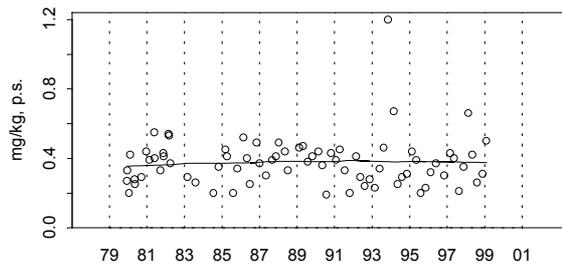
Cadmium



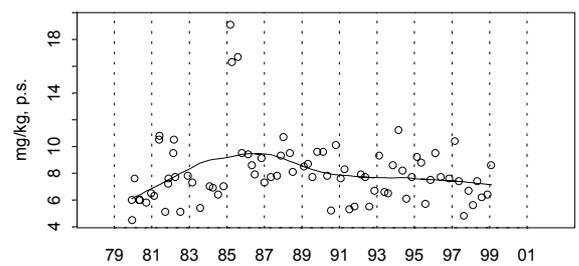
Plomb



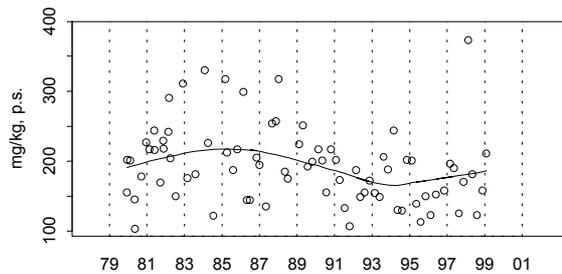
Mercure



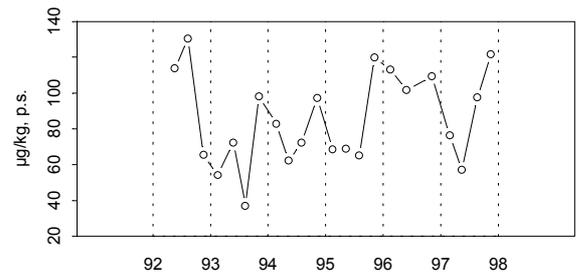
Cuivre



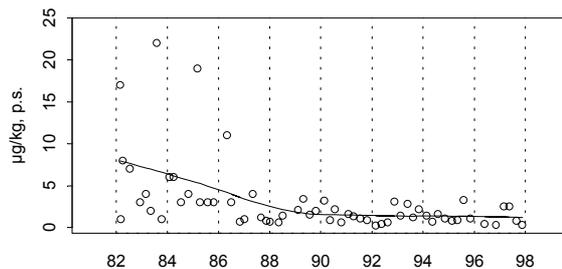
Zinc



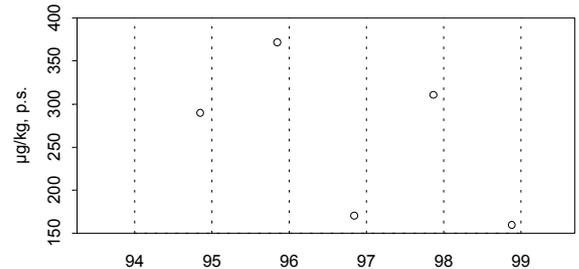
CB 153



Lindane



HAP



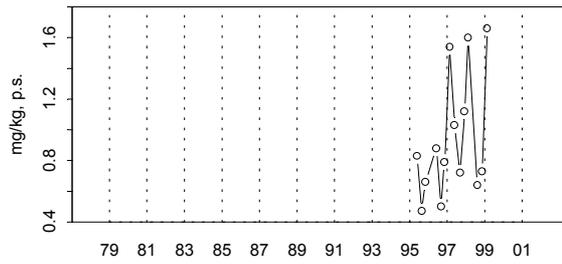
Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrigé

Résultats RNO

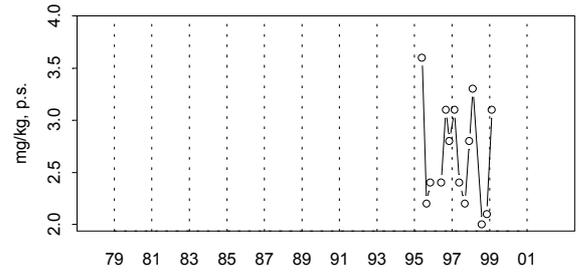
Toulon à St Raphaël / Golfe de Saint Tropez / Port Grimaud

Code Quadrigé : 40105103 Coquillage : Moule

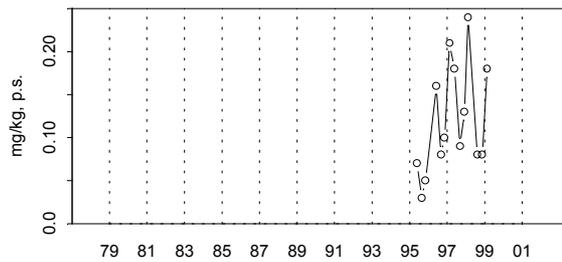
Cadmium



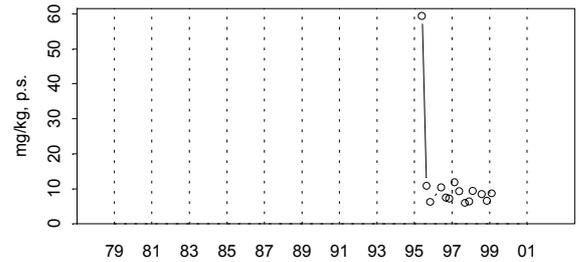
Plomb



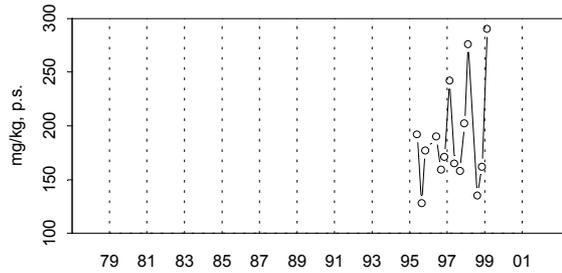
Mercure



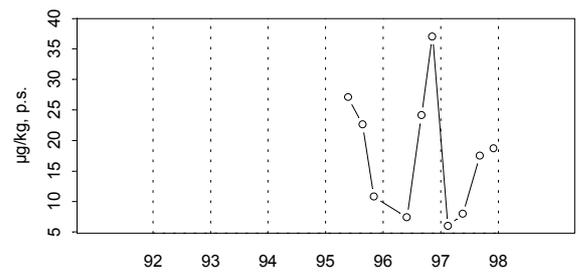
Cuivre



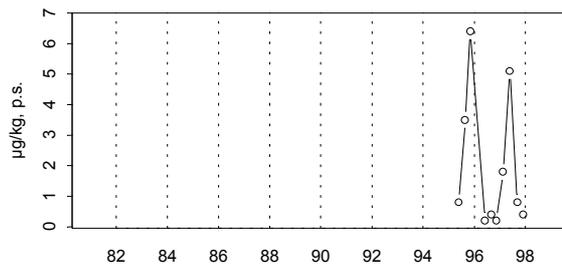
Zinc



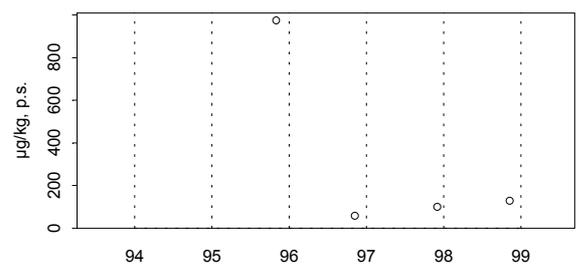
CB 153



Lindane



HAP

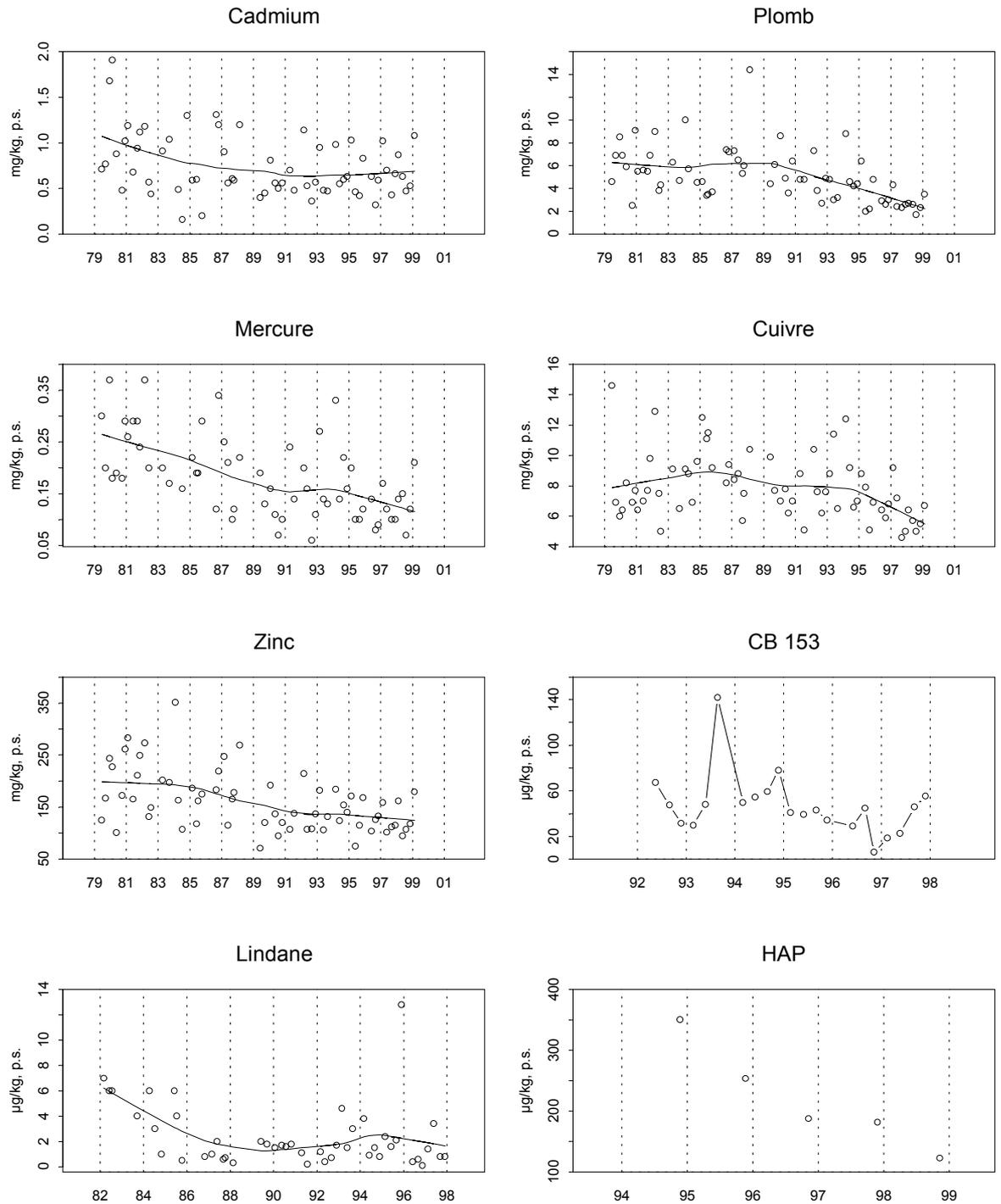


Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrigé

Résultats RNO

Cannes à Menton / Napoule - Golfe Juan / Golfe de la Napoule

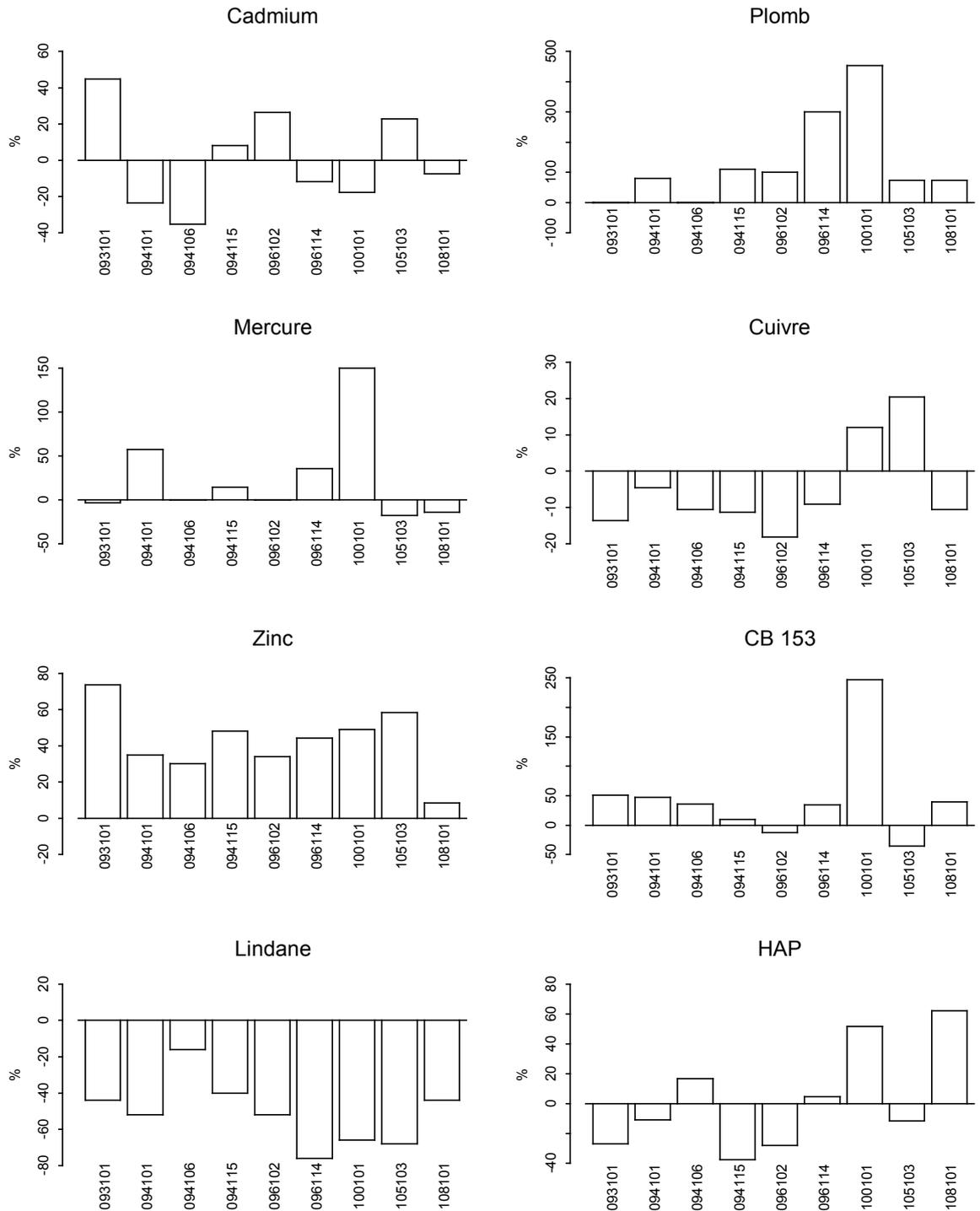
Code Quadrigé : 41108101 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, 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

Cadmium

Les résultats récents sont inférieurs à 1 mg.kg^{-1} , p.s., correspondant à une contamination faible. Le point « Cap Couronne » présente cependant une légère tendance croissante depuis 1995.

Plomb

Tendances nettes de décroissance sur les points « Saintes-Maries de la Mer », « Anse de Carreau », « Cap Couronne », « St Gervais » et le « Golfe de la Napoule ». Maintien d'un niveau plus élevé au point « Toulon Lazaret ».

Mercur

Confirmation des tendances décroissantes, avec des niveaux globalement faibles par rapport au seuil réglementaire de classement sanitaire.

Cuivre

Forte homogénéité des données autour de la valeur de 6 mg.kg^{-1} , correspondant à la moyenne nationale du RNO pour les moules.

Zinc

Absence de tendances caractérisées dues à de fortes variations inter-saisonnières et dans une moindre mesure, inter-annuelles pour ce contaminant, à l'exception du point « Golfe de la Napoule » en décroissance.

Lindane

Tous les points présentent une tendance à la décroissance et suivent ainsi la tendance générale.

Comparaison des médianes

La nouvelle présentation des résultats RNO offre une comparaison des médianes de chaque point de surveillance par contaminant, par rapport aux médianes nationales pour les trois dernières années.

Il s'en dégage des résultats en zinc et en plomb supérieures à la médiane nationale sur l'ensemble des sites. En revanche le résultat de l'utilisation réduite du lindane en région PACA apparaît manifeste.

En 2000, on note l'abandon du point « Pomègues ouest » (096102) pour insuffisance du gisement naturel au profit du point « Pomègues est » (096114) situé côté rade de Marseille. On constate des disparités dans les résultats explicables par les constitutions différentes des gisements et leurs expositions.

Le point « Lazaret » (100101) suscite l'attention pour les contaminants comme le plomb, le PCB 153, le mercure et les HAP, dont les médianes sont supérieures à leur médiane nationale.

5. Les faits environnementaux marquants

Aucun fait environnemental véritablement marquant lié aux activités de surveillance n'a été rapporté sur l'ensemble de la zone en 2000.

Dans le domaine de la surveillance de la qualité du milieu marin littoral, la laboratoire a conduit différentes études :

- Etude sanitaire pour le classement de la zone conchylicole du Lazaret
- En 2000 le réseau RINBIO a été mis en œuvre à l'échelle de toute la Méditerranée française pour mesurer les niveaux de contamination chimique biodisponible en utilisant des moules placées en station artificielles. 35 stations ont été posées et relevées avec succès en région PACA. Les résultats seront disponibles courant 2001.
- Dans le cadre du Contrat de Baie de la rade de Toulon, une cartographie des biocénoses marines a démarré en septembre 2000.
- Une campagne de levée au sonar latéral des herbiers de Posidonies de Marseille à la rade d'Hyères a été réalisée en septembre 2000, en vue de la cartographie de ces herbiers.

Les actions du laboratoire au cours de l'année sont présentées dans le rapport annuel d'activités 2000.

6. Pour en savoir plus

Adresses WEB utiles

Laboratoire de Toulon - La Seyne	http://www.ifremer.fr/deltl
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 info-toxines (REPHY)	http://www.ifremer.fr/depot/del/infotox
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 .	

Documents et publications du laboratoire relatives à la surveillance

Console J.-J., 2000. Etude de la qualité sanitaire des eaux de la zone mytilicole du Lazaret en vue du classement. Décembre 1998 à décembre 1999.

Andral B., Hervé G., Stanisière J.-Y., 2000. Réseau Intégrateur Biologiques. Evaluation de la qualité des eaux basée sur l'utilisation de stations artificielles de moules en Méditerranée : résultats de la campagne 1998. Conventions n° 991452 et 992461. Rapport de synthèse, 16 p.

Denis J., 2000. Rapport de campagnes, étude des biocénoses de la rade de Toulon, SIAT, 49 p.

Huet M., Andral B., Paulet J.M., 2000. Etude préliminaire de l'évolution de l'imposex en Méditerranée, chez des individus d'*Hexaplex trunculus* immergées dans des cages. Contrat universitaire n° 00358811230, 15 p.

Autre documentation

RNO, 2000. Surveillance du Milieu Marin. Travaux du RNO. Edition 2000. Ifremer et Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

