

## Qualité du Milieu Marin Littoral

### Bulletin de la surveillance

Edition 2008

Régions : Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse



*Paysage sous marin- Photo : E. EMERY (Laboratoire LER/PAC)*



# Qualité du Milieu Marin Littoral

## Bulletin de la surveillance

Edition 2008

Laboratoire Environnement Ressources  
Provence Azur Corse

Régions : Provence-Alpes-Côte-d'Azur et  
Corse

Centre Ifremer de Méditerranée  
Zone portuaire de Brégaillon  
BP.330  
83507 la Seyne sur mer Cedex  
Tél : 04.94.30.48.02  
Fax : 04.94.30.44.17

Station Ifremer de Corse  
ZI Furiani  
Immeuble Agostini  
20600 Bastia  
Tel : 04.95.38.00.24  
Fax : 04.95.38.95.14

## Sommaire

<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ÉQUIPE IFREMER.....</b>	<b>4</b>
<b>2. RESEAUX DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DU MILIEU MARIN.....</b>	<b>5</b>
<b>3. LOCALISATION ET DESCRIPTION DES POINTS DE SURVEILLANCE.....</b>	<b>6</b>
<b>4. RESULTATS.....</b>	<b>14</b>
4.1. RESEAU DE CONTROLE MICROBIOLOGIQUE.....	14
4.1.1. <i>Documentation des figures.....</i>	14
4.1.2. <i>Représentation graphique des résultats.....</i>	16
4.1.3. <i>Commentaires .....</i>	21
4.2. RESEAU DE SURVEILLANCE DU PHYTOPLANCTON ET DES PHYCOTOXINES.....	23
4.2.1. <i>Documentation des figures.....</i>	23
4.2.2. <i>Représentation graphique des résultats.....</i>	26
4.2.3. <i>Commentaires .....</i>	31
4.3. RESEAU D'OBSERVATION DE LA CONTAMINATION CHIMIQUE.....	34
4.3.1. <i>Documentation des figures.....</i>	34
4.3.2. <i>Représentation graphique des résultats.....</i>	37
4.3.3. <i>Commentaires .....</i>	51
4.4. HYDROLOGIE.....	55
4.4.1. <i>Documentation des figures.....</i>	55
4.4.2. <i>Représentation graphique des résultats.....</i>	56
4.4.3. <i>Commentaires .....</i>	67
<b>5. ACTUALITES.....</b>	<b>71</b>
5.1. SITUATION DU CLASSEMENT DES ZONES CONCHYLICOLES.....	71
5.2. LABORATOIRE D'ANALYSES : ASSURANCE QUALITE / ACCREDITATION.....	71
5.3. AUTRES RESEAUX A CARACTERE NATIONAL.....	72
5.3.1. <i>Le REPAMO .....</i>	72
5.3.2. <i>Le REBENT Méditerranée.....</i>	72
5.4. AUTRES RESEAUX A CARACTERE REGIONAL.....	73
5.4.1. <i>Réseau Intégrateurs Biologiques - RINBIO.....</i>	73
5.4.2. <i>Directive Cadre Eau .....</i>	73
5.4.3. <i>Surveillance de l'algue phytoplanctonique épibenthique toxique du genre Ostreopsis en Méditerranée pendant l'été 2007.....</i>	75
5.4.4. <i>Projets MYTILOS et MYTIMED.....</i>	75
5.5. AUTRES ACTIONS LIEES A LA SURVEILLANCE.....	76
5.5.1. <i>RESCO .....</i>	76
<b>6. POUR EN SAVOIR PLUS .....</b>	<b>78</b>

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

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2008.

Résultats acquis jusqu'en 2007.

Ifremer/RST.LER/ PAC /08-05/Laboratoire environnement ressources de Provence Azur Corse, 78 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, *D. Sauzade*  
par *C. Tomasino* et *O. Arnal* en collaboration avec l'équipe du laboratoire.

## Avant-propos

L'Ifremer opère de façon coordonnée à l'échelle de l'ensemble du littoral métropolitain plusieurs réseaux de surveillance : le réseau de contrôle microbiologique (REMI), le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY), le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH, ex-RNO) et le réseau de surveillance benthique (REBENT). Ils sont mis en œuvre pour répondre aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), aux obligations des Conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) selon le schéma d'organisation fixé par le ministère chargé de l'environnement (MEEDDAT), et aux objectifs sanitaires réglementaires concernant le suivi de la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles contrôlées par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP).

Certains Laboratoires Environnement et Ressources aquacoles (LER) de l'Ifremer mettent en œuvre également des réseaux de surveillance régionaux sur la côte d'Opale, le littoral normand, le bassin d'Arcachon et les étangs languedociens, pour approfondir le diagnostic et le suivi des risques liés à des rejets ponctuels ou diffus provoquant des dystrophies locales récurrentes. Ainsi, le bulletin s'enrichit, pour certains laboratoires, de résultats sur l'hydrologie soutenant l'évaluation de la qualité du milieu. L'édition 2008 présente également, comme l'année précédente, des résultats de synthèse issus du Réseau Mollusques des Ressources Aquacoles (REMORA) opéré par six laboratoires sur les trois façades maritimes.

Les prélèvements d'eau et de coquillages, sont réalisés sous assurance qualité depuis 1999, par les laboratoires de l'Ifremer. Pour répondre aux exigences réglementaires des deux ministères concernés, les analyses liées à ces réseaux de surveillance doivent désormais être réalisées sous accréditation. Le programme d'accréditation des LER, initié en 2001, s'est poursuivi par l'extension aux nouvelles méthodes de référence utilisées pour la microbiologie des coquillages.

L'ensemble des données de la surveillance, saisi et validé par chaque laboratoire, intègre la base de données Quadrige. Celle-ci constitue le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales dans le cadre du Système national d'information sur l'eau (SIEau), mis en place par le ministère chargé de l'environnement (MEEDDAT) et transféré à partir de 2008 à l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA).

L'objectif du bulletin est de communiquer annuellement aux différents partenaires de l'Ifremer, à l'échelle de plusieurs régions côtières, les résultats de cette surveillance sous une forme graphique et homogène sur tout le littoral français. Ces représentations sont assorties de commentaires sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés. Les points de surveillance, témoins de l'effort local d'une stratégie nationale, sont repérés à l'aide de cartes et de tableaux. Les premières pages du bulletin présentent les coordonnées de l'équipe Ifremer œuvrant sur votre bande côtière. Ce support permet à chaque laboratoire de retracer les actualités environnementales de l'année qui ont affecté le littoral. La forme du bulletin qui vous est transmis est également téléchargeable sur le site internet de l'Ifremer : <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#3>.

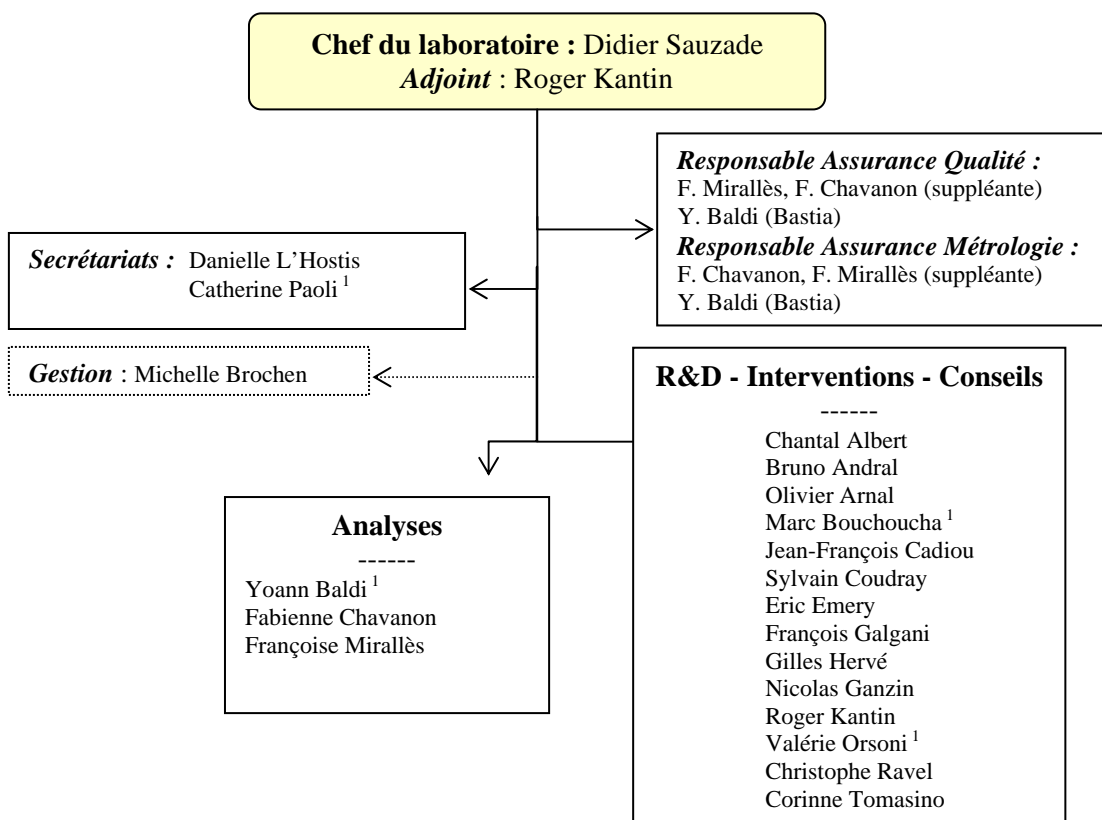
Les laboratoires côtiers de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés et à ce titre sont particulièrement ouverts à vos remarques et suggestions d'amélioration de ce bulletin. Ce bulletin a 10 ans d'existence. A cette occasion, un audit est envisagé cette année afin d'évaluer son adéquation aux objectifs et identifier des axes d'évolution.

Michel Marchand

Responsable du programme « Surveillance et Evaluation de l'Etat des Eaux Littorales »

## 1. Équipe Ifremer

L'équipe d'intervention est bi-localisée à la Seyne sur mer (83) et à Bastia (2B)



<sup>1</sup> Salarié localisé à la station de Bastia

## 2. Réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin

Le laboratoire environnement ressources de Provence Azur Corse opère, sur le littoral des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse, 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 Quadrige<sup>1</sup> (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2007.

**REMI** Réseau de contrôle microbiologique  
**REPHY** Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines  
**ROCCH** Réseau d'observation de la contamination chimique  
**REMORA** Réseau mollusques des ressources aquacoles

	REMI	REPHY	ROCCH (ex-RNO)	REMORA
<b>Date de création</b>	<b>1989</b>	<b>1984</b>	<b>1974</b>	<b>1993</b>
<b>Objectifs</b>	Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique	Evaluation de la survie, la croissance et la qualité de lots cultivés de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>
<b>Paramètres sélectionnés pour le bulletin</b>	<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 température salinité turbidité chlorophylle <i>a</i>	Métaux : cadmium plomb mercure cuivre zinc argent chrome nickel vanadium  Organohalogénés : polychlorobiphényles (CB 153) lindane (γ-HCH) DDT+DDE+DDD  Hydrocarbures polyaromatiques : fluoranthène	Poids Taux de mortalité
<b>Nombre de points (métropole)</b>	347	399	80	43
<b>Nombre de points 2007 du laboratoire<sup>2</sup></b>	7	8	12	0

<sup>1</sup> Les résultats du REMORA seront intégrés dans la base Quadrigé courant 2008.

<sup>2</sup> Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour le réseau REPHY, certains points n'étant activés qu'en situation d'alerte, il peut donc ne pas exister de résultats attribués à ces points. Pour le réseau REMI, certains points à fréquence adaptée sont échantillonnés en fonction de la présence de coquillages sur le site ou en période signalée d'ouverture de pêche.

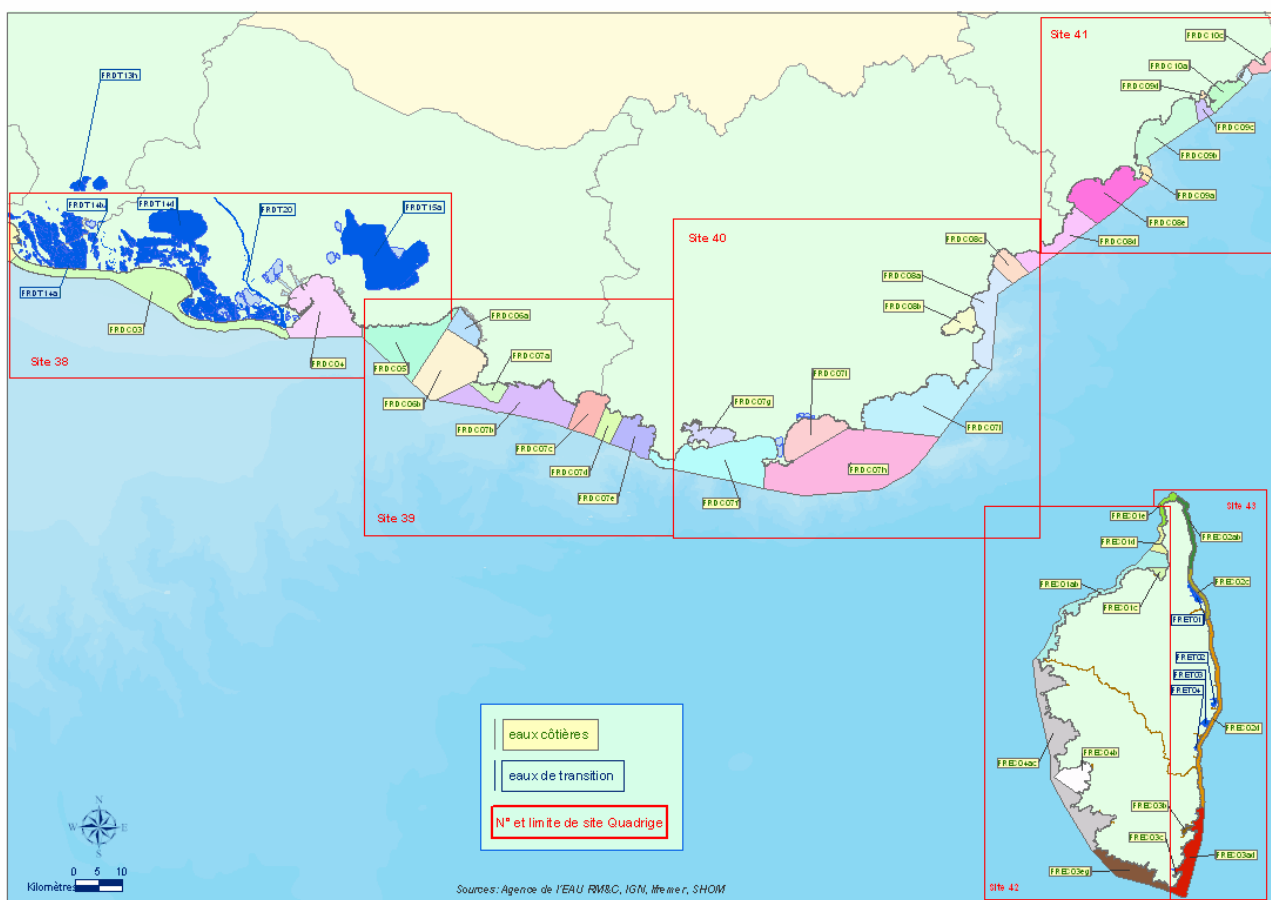
### 3. Localisation et description des points de surveillance

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

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>	
Donace (ou Olive, Telline) <i>Donax trunculus</i>	
Eau de mer	

Selon la terminologie utilisée dans la base de données « Quadrige », les points de surveillance sont regroupés dans des « bassins », eux-mêmes regroupés dans des « sites ».

#### Localisation générale des sites Quadrige et des masses d'eau DCE

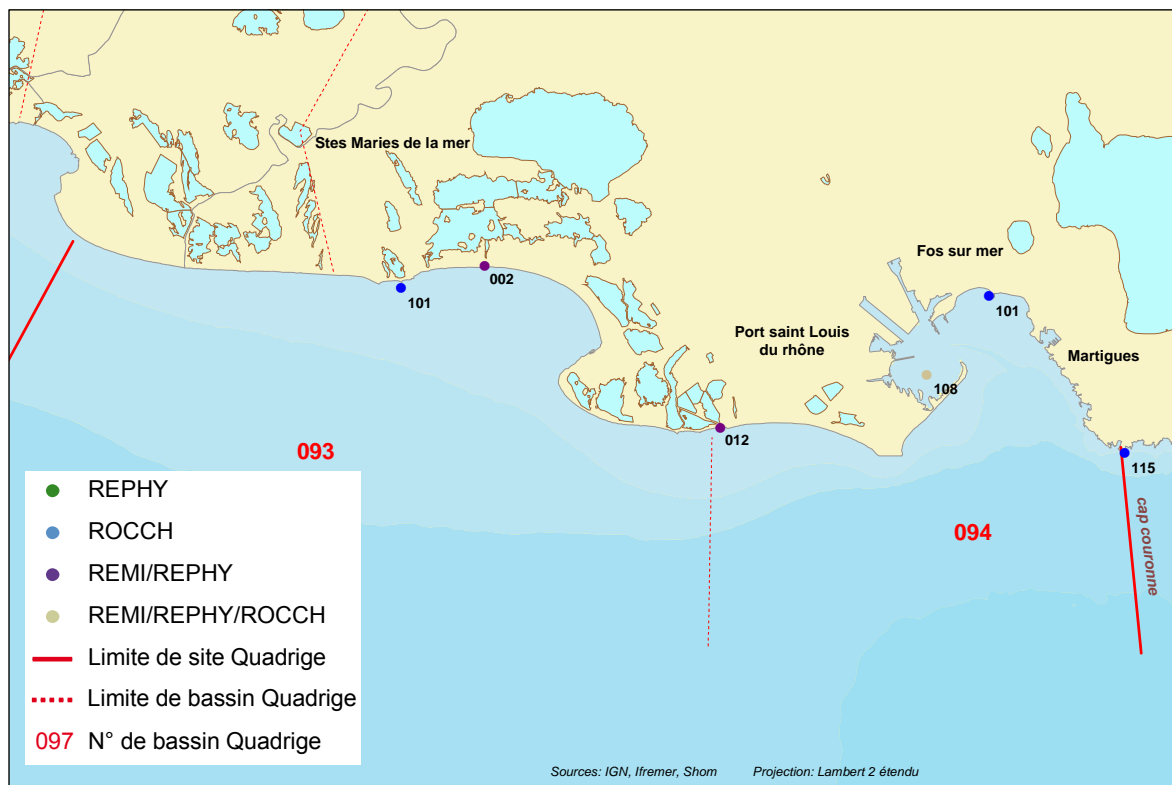


Projection : Lambert 2 étendu

<b>Code masse d'eau</b>	<b>Libellé <i>Masses d'eaux côtières</i></b>
FRDC04	Golfe de Fos
FRDC05	Côte Bleue
FRDC06a	Petite Rade de Marseille
FRDC06b	Pointe d'Endoume - Cap Croisette et Iles du Frioul
FRDC07a	Iles de Marseille hors Frioul
FRDC07b	Cap croisette - Bec de l'Aigle
FRDC07c	Bec de l'Aigle - Pointe de la Fauconnière
FRDC07d	Pointe de la Fauconnière - Ilot Pierreplane
FRDC07e	Ilot Pierreplane - Pointe du Gaou
FRDC07f	Pointe du Gaou - Pointe Escampobariou
FRDC07g	Cap Cépét - Cap de Carqueiranne
FRDC07h	Iles du soleil
FRDC07i	Cap de l'Estérel - Cap de Brégançon
FRDC07j	Cap Bénat - Pointe des Issambres
FRDC08a	Pointe des Issambres - ouest Fréjus
FRDC08b	Golfe de Saint-Tropez
FRDC08c	Fréjus - Saint-Raphaël - ouest Sainte-Maxime
FRDC08d	Ouest Fréjus - Pointe de la Galère
FRDC08e	Pointe de la Galère - Cap d'Antibes
FRDC09a	Cap d'Antibes - sud port Antibes
FRDC09b	Port Antibes - port de commerce de Nice
FRDC09c	Port de commerce de Nice - Cap Ferrat
FRDC09d	Rade de Villefranche
FRDC10a	Cap Ferrat - Cap d'Ail
FRDC10b	Cap d'Ail - Monte-Carlo
FRDC10c	Monte-Carlo - frontière italienne
FREC01ab	Pointe Palazzu - Sud Nonza
FREC01c	Golfe de Saint-Florent
FREC01d	Canari
FREC01e	Cap Ouest de la Corse
FREC02ab	Cap Est de la Corse
FREC02c	Littoral Bastiais
FREC02d	Plaine Orientale
FREC03ad	Littoral S-E de la Corse
FREC03b	Golfe de Porto-Vecchio
FREC03c	Golfe de Santa Amanza
FREC03eg	Littoral S-O de la Corse
FREC03f	Goulet de Bonifacio
FREC04ac	Pointe Senetosa - Pointe Pala
FREC04b	Golfe d'Ajaccio
<b>Code masse d'eau</b>	<b>Libellé <i>Masses d'eaux de transition</i></b>
FRDT13h	Etangs du Scamandre et du Charnier
FRDT14a	Salins d'Aigues-Mortes
FRDT14b	Complexe Fourneau-Cabri
FRDT14c	Marais périphériques
FRDT14d	Complexe Vaccarès
FRDT14e	Salins de Giraud
FRDT14f	La Palissade
FRDT15a	Etang de Berre
FRET01	Etang de Biguglia
FRET02	Etang de Diana
FRET03	Etang d'Urbino
FRET04	Etang de Palu

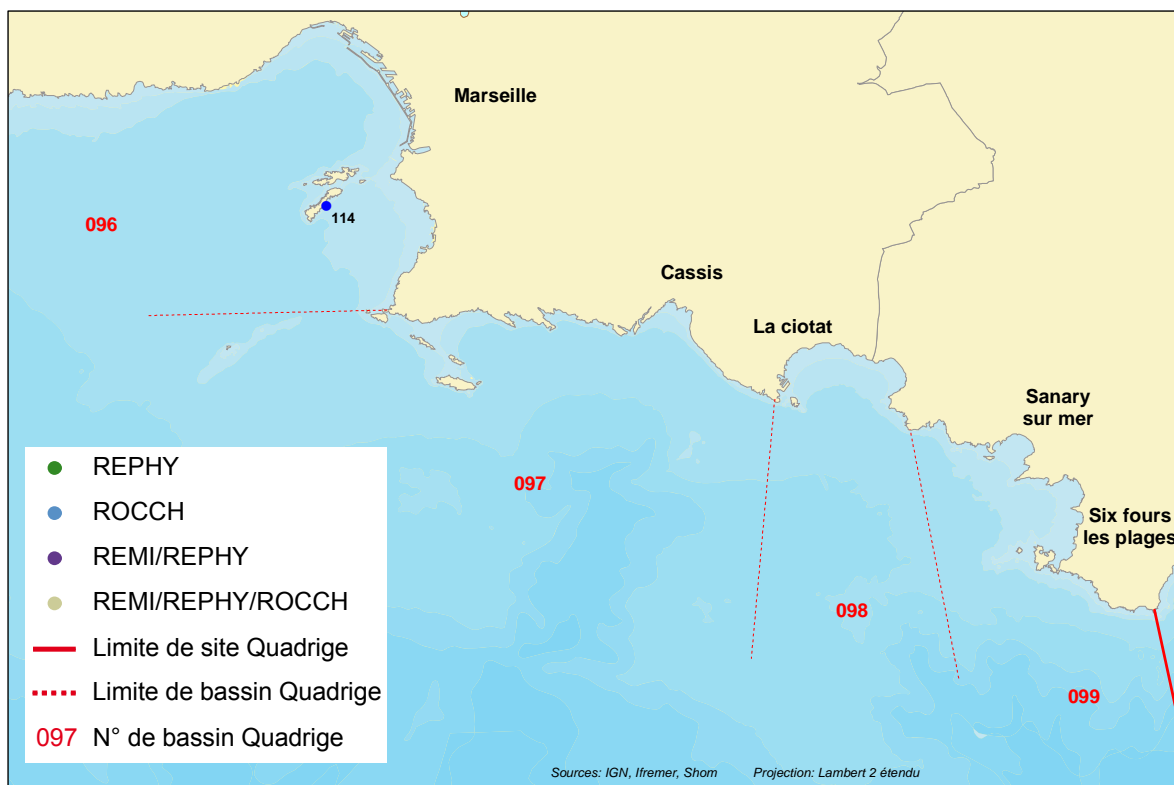


## Delta du Rhône et Fos - Site N° 38



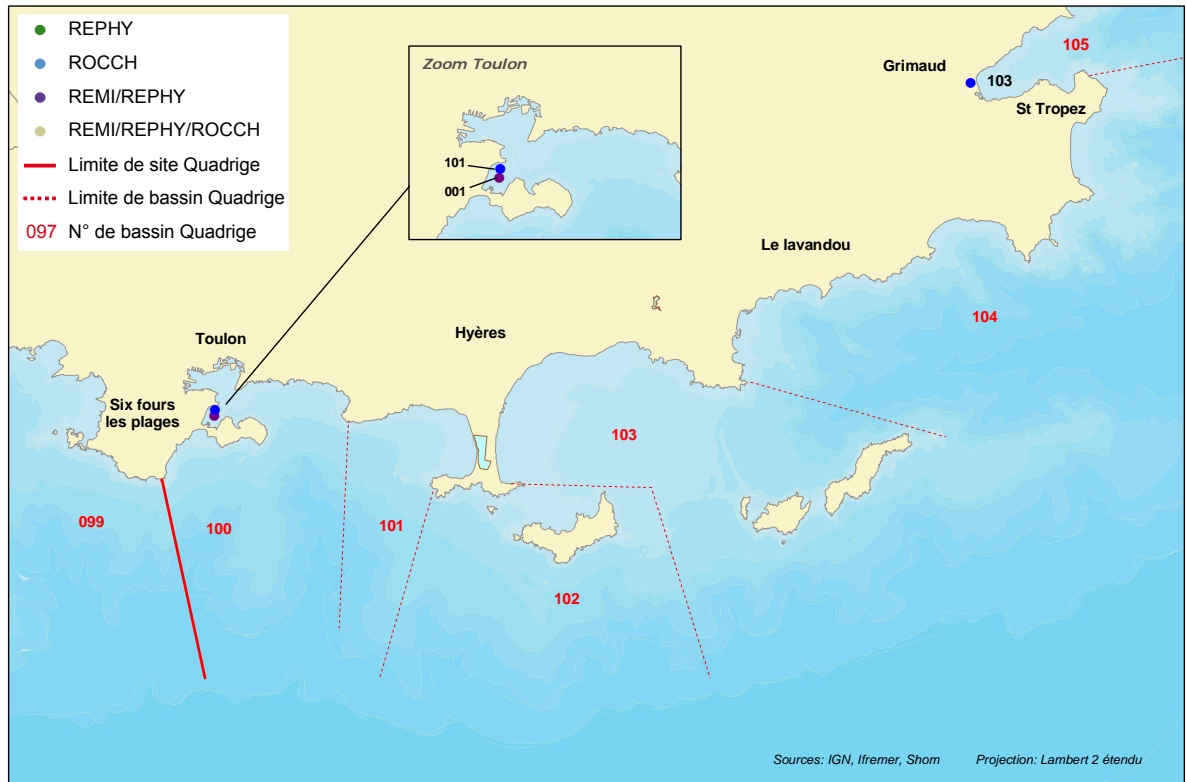
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
38093002	Rousty			
38093101	Les Stes Maries de la mer			
38094012	Courbe			
38094108	Anse de Carteau 2			
38094101	Pointe St Gervais			
38094115	Cap Couronne			

## Marseille et calanques - Site N° 39



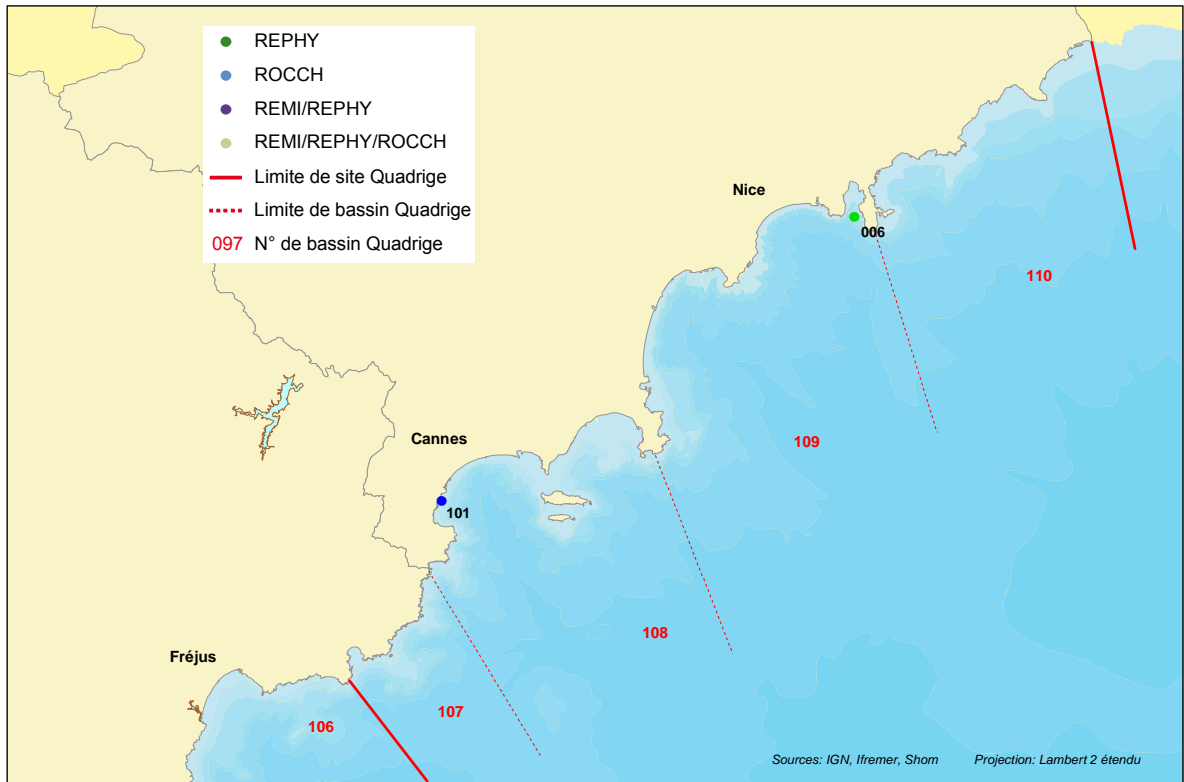
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
39096114	Pomègues Est			

## Toulon à Saint Raphaël - Site N° 40



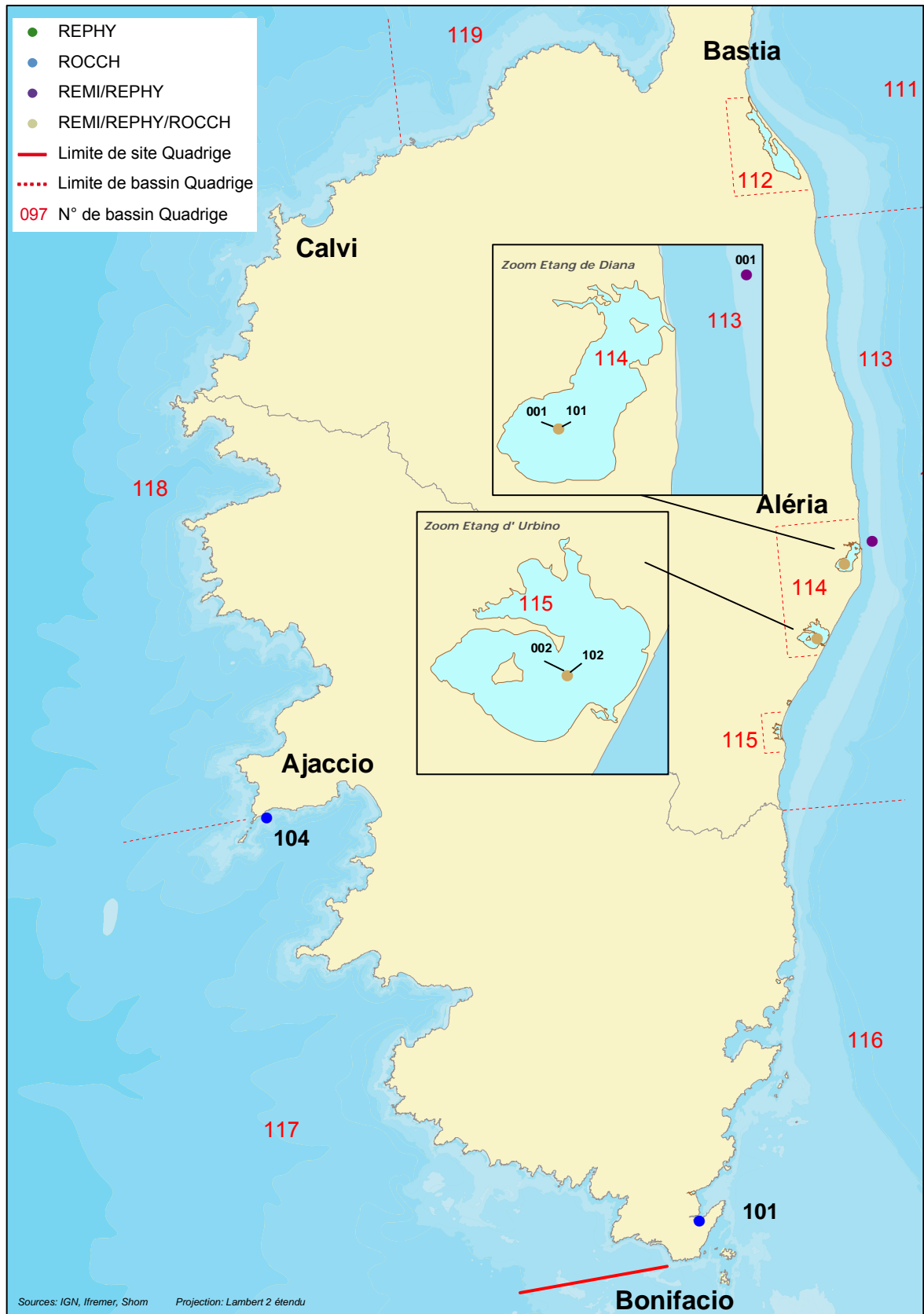
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
40100001	Lazaret (a)			
40100101	Toulon – Lazaret			
40105103	Port Grimaud			

## Cannes à Menton - Site N° 41



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
41108101	Golfe de la Napoule			
41109006	Villefranche			

## Corse Ouest - Site N° 42 Corse Est - Site N° 43



## Corse Ouest - Site N° 42

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
42117104	Ajaccio – Pte de Parata			

## Corse Est - Site N° 43

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
43113001	Diana mer			
43114001	Diana centre	 	  	
43114101	Etang de Diana			
43114002	Urbino centre	 	  	
43114102	Etang d'Urbino			
43116101	Sant'Amanza			

## 4. Résultats

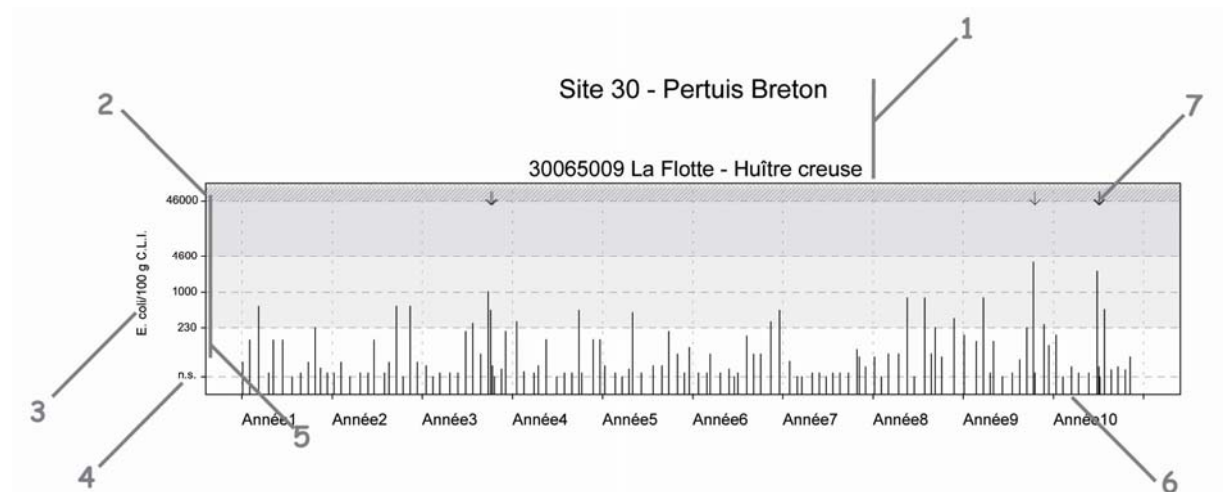
### 4.1. Réseau de contrôle microbiologique

#### 4.1.1. Documentation des figures

Les données représentées sur les graphiques sont obtenues dans le cadre de la surveillance régulière et de la surveillance en alerte.




Si, pour une série chronologique donnée, les seuils de détection des méthodes utilisées varient dans le temps, c'est alors la valeur de la plus petite limite de détection qui est retenue.

Dans le cas où plusieurs mesures seraient effectuées le même jour (par exemple, avec deux méthodes différentes), la moyenne géométrique est retenue.



- 1 • Site (n° et libellé).  
• Point (identifiant et libellé) - Coquillage (libellé du support sur lequel est effectuée l'analyse).
- 2 L'échelle verticale est logarithmique. Elle est commune à l'ensemble des graphiques REMI.
- 3 L'unité est exprimée en nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (C.L.I.).
- 4 Les valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode d'analyse sont indiquées « n.s. » (non significatif), au niveau du seuil retenu.
- 5 Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par le règlement européen (CE) 854/2004 et l'arrêté interministériel du 21/05/1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants. Les différentes zones délimitées par ces seuils sont représentées par un dégradé de gris.
- 6 L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques REMI. La période d'observation s'étend de début 1997 à fin 2007.
- 7 Les données acquises de façon complémentaire au dispositif de surveillance régulière, dans le cadre du déclenchement d'alerte, sont mises en relief par des flèches.

Les résultats 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. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de 10 ans considérée. Les résultats sont résumés dans un tableau.

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
10023002	Hermelles 1		➔
10023006	Cherrueix 1		↘
10023009	Cherrueix 4		

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

**8** En-tête de ligne :

- Point (identifiant et libellé).
- Pictogramme du support sur lequel est effectuée l'analyse (cf. partie « 3. Localisation et description des points de surveillance », « Signification des pictogrammes dans les tableaux de points », page 6).

**9** Résultat du test de tendance sur l'ensemble de la période. Le test de Mann-Kendall permet de conclure, avec un risque d'erreur de 5%, à l'existence d'une tendance monotone, soit croissante, soit décroissante.

**10** Légende.

L'absence de symbole signifie que le test n'a pas été réalisé car les données ne couvrent pas l'ensemble de la période suivie.



## Dispositif d'alerte REMI

Le **dispositif d'alerte** a pour objet de détecter et de suivre les épisodes inhabituels de contamination ou de risque de contamination dans une zone classée. Il est organisé en trois niveaux (0, 1, 2) auxquels correspondent un état de contamination.

- **niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement d'un ouvrage d'assainissement, Toxi Infection Alimentaire Collective suspectée d'origine coquillière...),
- **niveau 1** : contamination détectée (dans le cadre d'une surveillance régulière notamment),
- **niveau 2** : contamination persistante.

Il comprend deux phases :

- une information vers l'administration de façon à ce que celle-ci puisse prendre les mesures qui lui incombent en termes de protection de la santé des consommateurs,
- une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses supplémentaires (ces résultats sont indiqués par une flèche dans la présentation des résultats).

Jusqu'à la levée du **dispositif d'alerte**, un bulletin d'information est émis après chaque résultat (ou série de résultats si la zone comporte plusieurs points de suivi) vers les destinataires concernés.

Le niveau de contamination déclenchant une surveillance renforcée est défini pour chaque classe de qualité. Un résultat est considéré comme défavorable lorsqu'il est égal ou supérieur aux seuils suivants :

- zone A : 1 000 *E. coli*/100 g C.L.I.
- zone B : 4 600 *E. coli*/100 g C.L.I.
- zone C : 46 000 *E. coli*/100 g C.L.I.

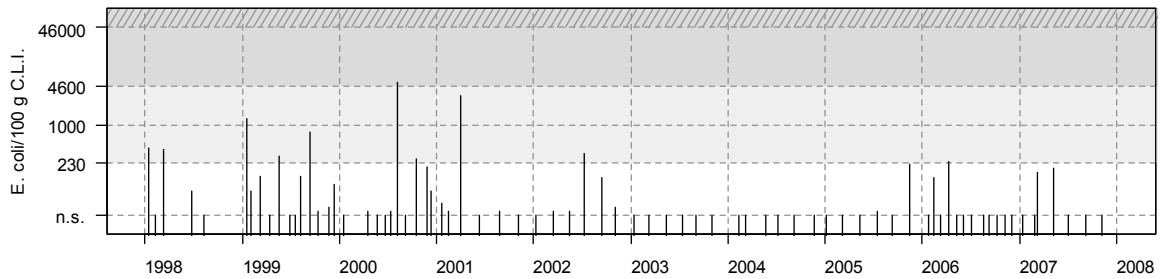
Inversement, un résultat est considéré comme favorable lorsqu'il est inférieur aux seuils définis.

### 4.1.2. Représentation graphique des résultats

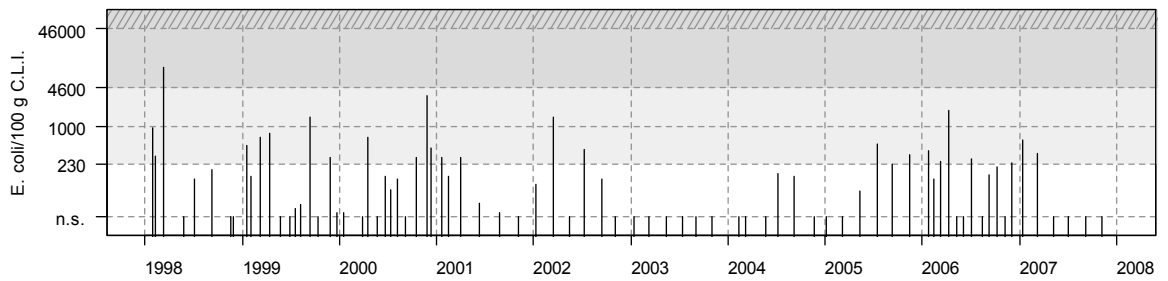
(voir pages ci-après)

Résultats REMI  
Site 38 - Delta du Rhône et Fos / Site 40 - Toulon à St Raphaël

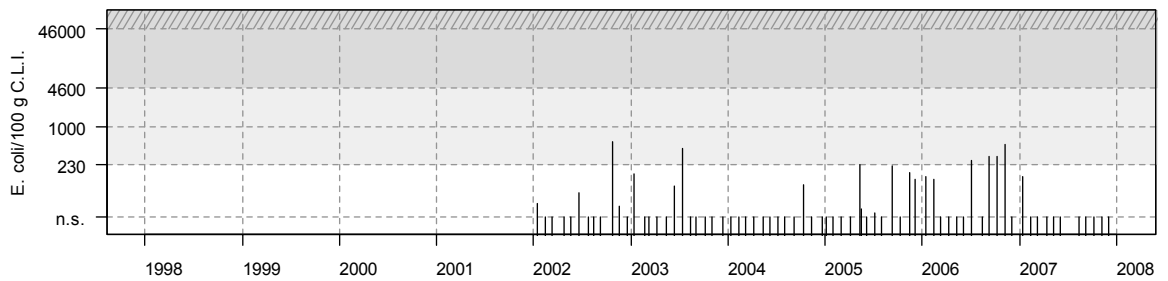
**38093002 Rousty - Donace**



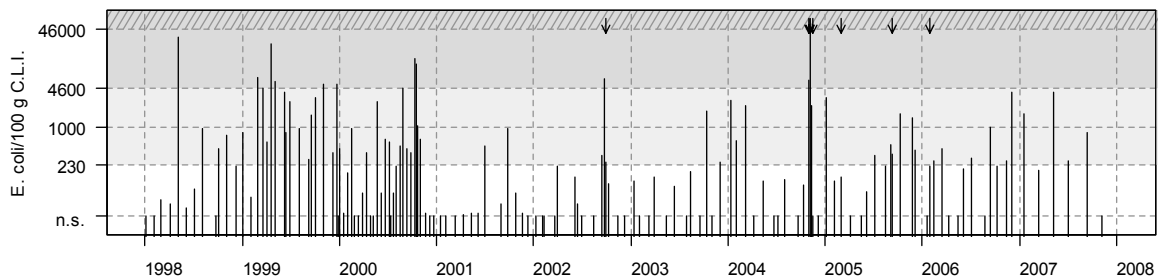
**38094012 Courbe - Donace**



**38094108 Anse de Carteau 2 - Moule**



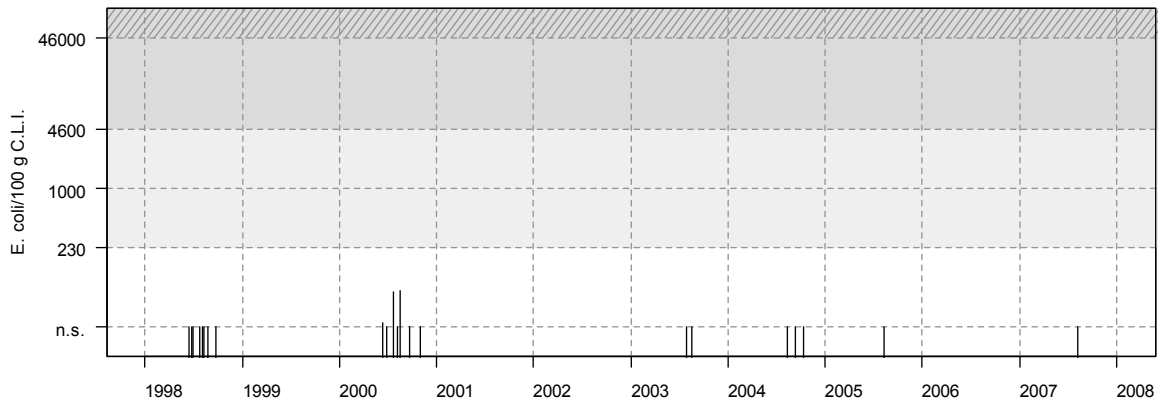
**40100001 Lazaret (a) - Moule**



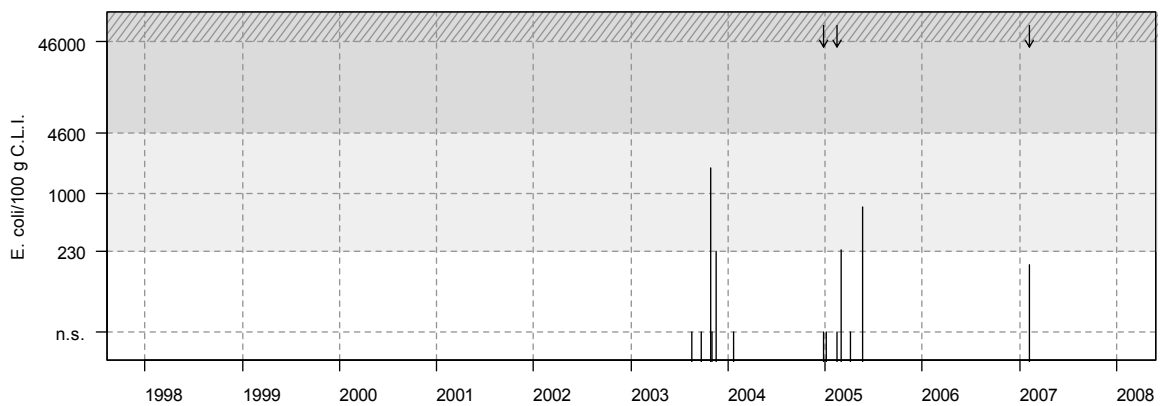
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI  
Site 43 - Corse Est

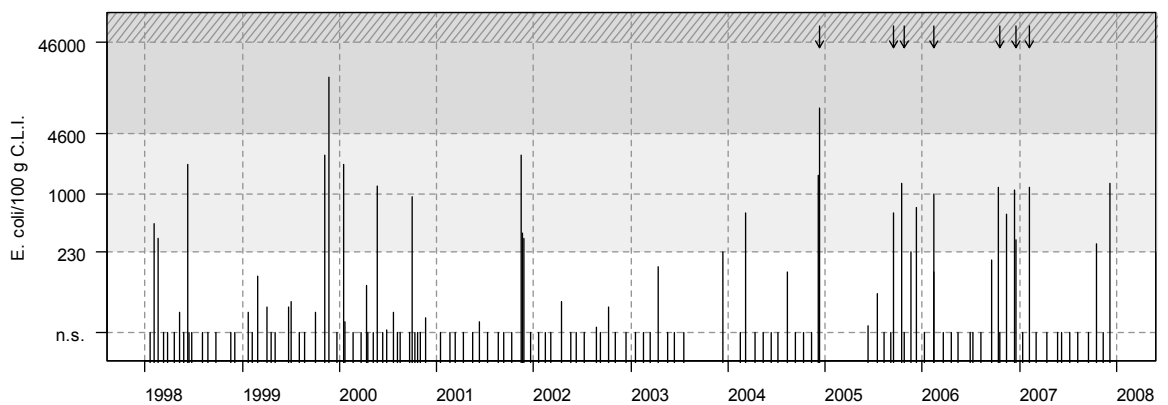
43113001 Diana mer - Moule



43114001 Diana centre - Huître creuse



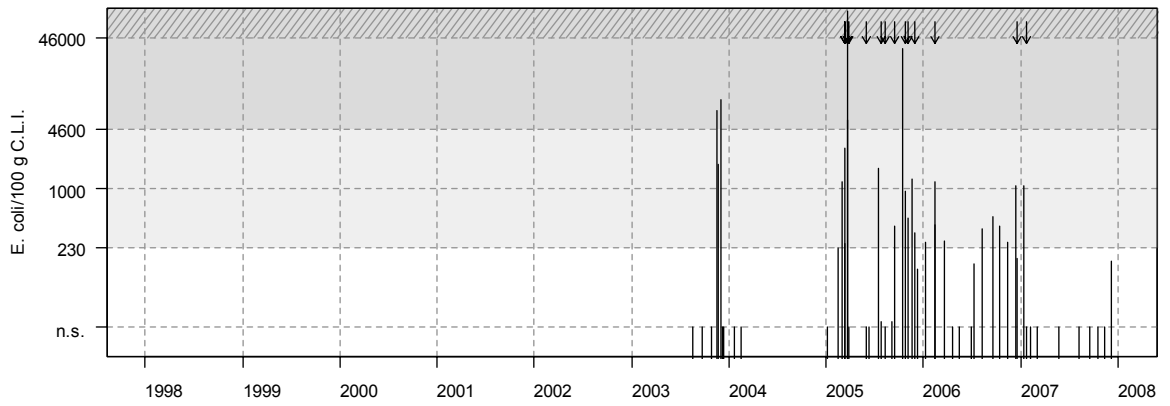
43114001 Diana centre - Moule



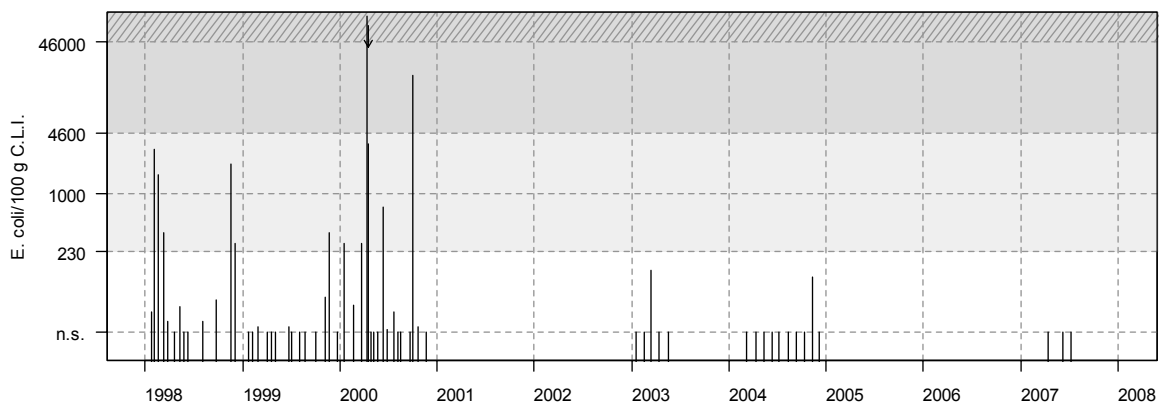
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI  
Site 43 - Corse Est

43114002 Urbino centre - Huître creuse




43114002 Urbino centre - Moule



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

### Résultats REMI - Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
38093002	Rousty		↘
38094012	Courbe		→
38094108	Anse de Carteau 2		
40100001	Lazaret (a)		→
43113001	Diana mer		
43114001	Diana centre		
43114001	Diana centre		→
43114002	Urbino centre		
43114002	Urbino centre		

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, → pas de tendance significative (seuil 5%).

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

### 4.1.3. Commentaires

#### Delta du Rhône et Fos - Site N° 38

##### *Point 38093002 – Rousty (tellines)*

La surveillance REMI sur ce point en 2007 ne montre pas de situation de contamination microbiologique des tellines. La tendance générale de l'amélioration de la qualité microbiologique sur cette zone de production de tellines (n° 13-01) est confirmée.

##### *Point 38094012 – Courbe (tellines)*

Pas d'épisode de contamination microbiologique des tellines sur cette zone de production (n° 13-04), deux résultats supérieurs à 230 *E. coli*/100 g C.L.I. en début 2007 ; janvier (580 *E. coli*/100 g C.L.I.) et mars (340 *E. coli*/100 g C.L.I.). Aucune évolution significative croissante ou décroissante de la qualité microbiologique n'est mise en évidence sur les 10 dernières années.

##### *Point 38094108 – Anse de Carteau 2 (moules d'élevage)*

Le point « Anse de Carteau 2 » a été créé en 2002 (en remplacement du point « Carteau 14 »). Cette zone conchylicole (n° 13-06.01) est classée B par l'administration du fait de sa situation à l'intérieur du complexe portuaire de Marseille (PAM). Aucune situation de contamination microbiologique n'a été décelée sur ce secteur en 2007.

L'absence de série de résultats sur au moins dix ans ne permet pas de dégager de tendance concernant l'évolution de la qualité microbiologique sur ce site.

#### Toulon à St Raphaël - Site N° 40

##### *Point 40100000 – Lazaret (moules d'élevage)*

La baie du Lazaret en rade de Toulon est une zone de production de moules (n° 83-02.01) classée B (arrêté préfectoral du 25/10/2004). En 2007 on rencontre, comme lors des années précédentes, des situations de contamination microbiologique des coquillages ; en janvier (1 700 *E. coli*/100 g C.L.I.) et en mai (3 900 *E. coli*/100 g C.L.I.) et septembre (800 *E. coli*/100 g C.L.I.) à la suite de fortes pluies. Toutefois aucune valeur n'a dépassé le seuil d'alerte de 4 600 *E. coli*/100 g C.L.I..

Les résultats des concentrations microbiologiques sur dix ans ne montrent pas de tendance significative. Toutefois il apparaît une tendance saisonnière à l'amélioration de la qualité microbiologique pour les semestres avril-septembre.

## Corse Est - Site N° 43

*Points 43114001 – Diana centre (moules et huîtres) et 43113001 Diana mer*

L'étang de Diana, point « *Diana centre* », produit principalement des moules et des huîtres. Il a été classé B en 2007. Les fortes chaleurs en période estivale peuvent amener les exploitants à déplacer les filières de moules vers la mer (point « *Diana mer* »), pour éviter leur mortalité dans l'étang.

En 2007 les résultats montrent des situations de contamination microbiologique modérée sur cet étang, à la suite de fortes pluies, aux périodes « habituelles » ; février (1 200 *E. coli*/100 g C.L.I.) et décembre (1 300 *E. coli*/100 g C.L.I.). Ces deux résultats sont inférieurs au seuil d'alerte (de 4 600 *E. coli*/100 g C.L.I. pour un classement B),

Au point « *Diana mer* », une seule valeur est disponible en 2007.

Pas de tendance générale des résultats sur dix ans, avec une certaine récurrence saisonnière des épisodes liée aux précipitations.

*Point 43114002 – Urbino centre (huîtres)*

L'étang d'Urbino a été classé B en 2007. La surveillance REMI effectuée principalement sur les huîtres a montré un seul épisode de contamination microbiologique en janvier 2007 (1 100 *E. coli*/100 g C.L.I.) à la suite de fortes pluies.

Pas de test de tendance effectué, car moins de 10 ans de mesures.

### **Conclusion**

Les résultats de la surveillance REMI 2007 pour les zones de production conchylicoles du littoral de PACA et de Corse font ressortir les grands traits suivants :

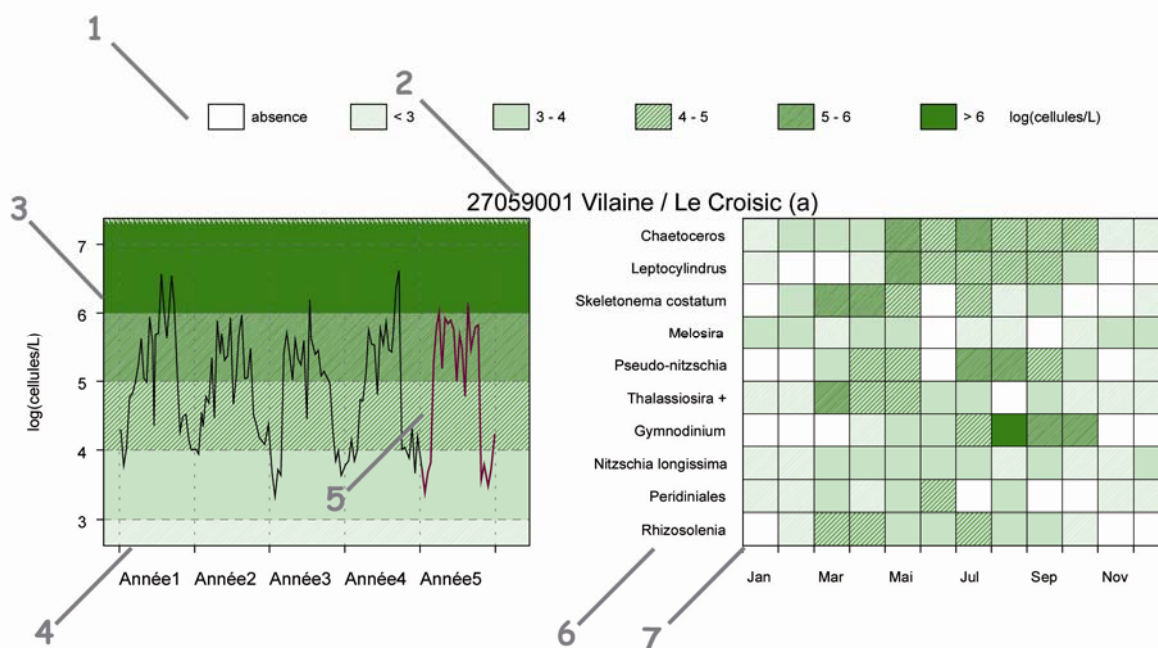
- Les zones du gisement naturel de tellines en Camargue et de la concession mytilicole de la Coopaport dans l'Anse de Carteau (golfe de Fos), classées B, ne montrent pas de situation d'altération de la qualité microbiologique du milieu marin et des coquillages. On vérifie en 2007 le maintien d'une amélioration de cette qualité du milieu marin sur la zone ouest Camargue (point « *Rousty* »).
- La baie du Lazaret, classée B et soumise à une forte pression urbaine, présente toujours des épisodes de contamination microbiologique, souvent liés aux pluies et à la pression urbaine. Ceci s'est vérifié en 2007. Toutefois, le nombre de dépassements du seuil d'alerte (de 4600 *E.coli* pour un classement B) est en diminution. La tendance générale montre une amélioration de la qualité microbiologique de cette zone pour la période avril à septembre, qui est à rapprocher de l'amélioration du réseau d'assainissement menée dans le cadre du contrat de baie de la rade de Toulon.
- Les étangs de Corse classés B en 2007, ont montré comme les années précédentes, des épisodes de contamination microbiologique en période hivernale pouvant être liées aux précipitations.

## 4.2. Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

### 4.2.1. Documentation des figures

La surveillance du phytoplancton permet d'en évaluer sa diversité, d'établir des liens avec les problèmes liés à l'eutrophisation, au changement climatique, ou à une dégradation de l'écosystème. Il permet de calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau, et de détecter l'apparition de nouvelles espèces, pouvant représenter un risque émergent. Enfin, la constitution d'un suivi historique permet une meilleure compréhension des phénomènes observés. La mise en application de la Directive Cadre sur l'Eau témoigne de l'intérêt de cette surveillance.

Un graphique de **flores totales** sur 5 ans est systématiquement associé à un tableau présentant les **10 taxons dominants** de la dernière année, afin de décrire la diversité floristique du point.



1 Légende. Les chiffres correspondent à la puissance de 10 du dénombrement ; par exemple, « 3-4 » indiquent des valeurs comprises entre  $10^3$  et  $10^4$ , soit entre 1 000 et 10 000 cellules par litre.

2 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé).

3 Somme des taxons dénombrés dans les flores totales (sauf ciliés).

L'étendue de l'échelle verticale est commune à tous les graphiques.

L'unité est exprimée en « log(cellules/L) ». Par exemple, « 6 » indique  $10^6$ , soit un million de cellules par litre

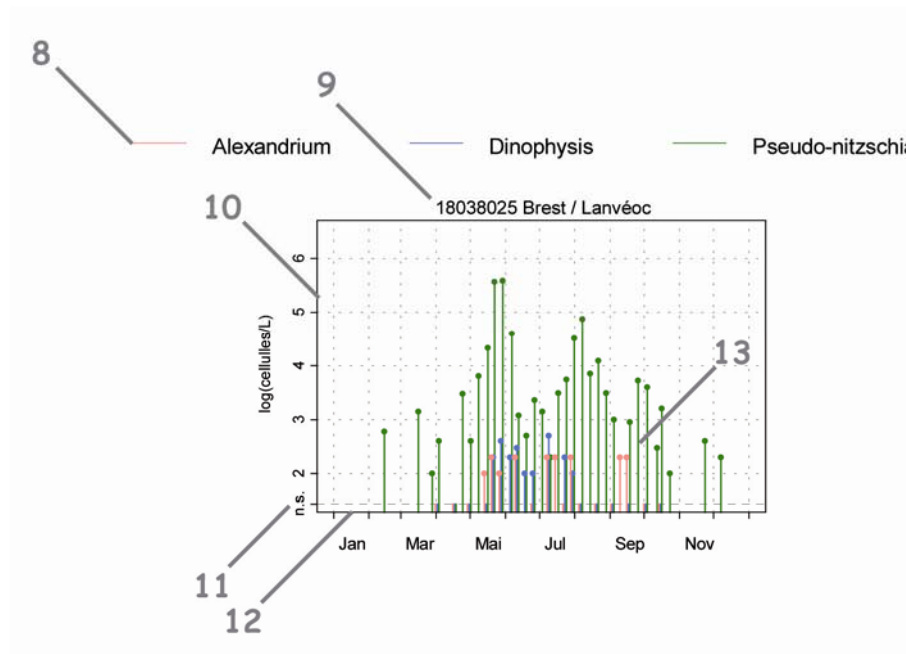
4 La période d'observation s'étend du 01/01/2003 au 31/12/2007.

5 Les observations de l'année 2007 sont mises en relief au moyen d'une couleur rouge.



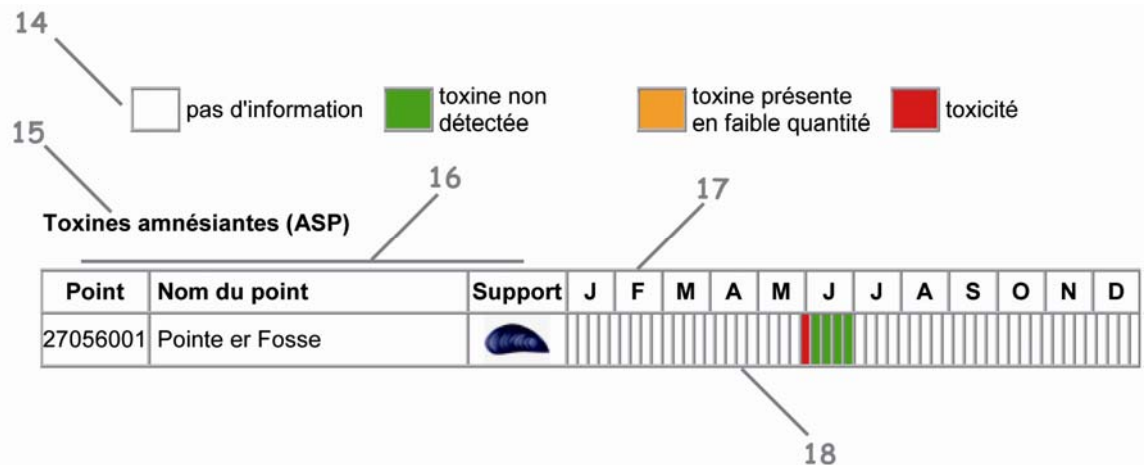
- 6 Les 10 taxons dominants, de l'année 2007 pour ce point, sont représentés dans un tableau qui indique la classe d'abondance par mois.  
Le libellé des taxons est placé en en-tête de ligne (ce sont des libellés abrégés, les libellés exacts, ainsi que leur classe, sont indiqués dans le tableau des taxons dominants, page 28).  
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 2007).
- 7 Les mois de l'année 2007 sont placés en en-tête de colonne.

Les **abondances des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*** sont représentées sur un même graphique par des bâtons pour la dernière année.



- 8 Légende.
- 9 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé).
- 10 Abondance des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*.  
L'étendue de l'échelle verticale est commune à tous les graphiques.  
L'unité est exprimée en « log(cellules/L) ».
- 11 Les valeurs inférieures à la limite de détection sont indiquées par « n.s. » (non significatif) : soit aucune cellule identifiée dans la cuve de dénombrement.
- 12 L'échelle temporelle s'étend du 01/01/2007 au 31/12/2007.
- 13 Les observations sont représentées par des bâtons, ce qui permet de mieux visualiser l'évolution des abondances de chaque genre au cours du temps.  
Pour des observations des 3 genres à la même date, les bâtons sont légèrement décalés, afin d'éviter toute superposition.

Les **toxicités**, lipophiles incluant **DSP** (*Diarrheic Shellfish Poisoning*), **PSP** (*Paralytic Shellfish Poisoning*) et **ASP** (*Amnesic Shellfish Poisoning*), sont représentées dans un tableau qui donne un niveau de toxicité par semaine pour l'année 2007.



#### 14 Légende :

- La toxicité lipophile est évaluée par le temps de survie médian<sup>1</sup> d'un échantillon de trois souris. Les résultats sont répartis en deux classes, dont la limite correspond à la toxicité avérée : la couleur est rouge lorsque ce temps de survie médian est inférieur ou égal à 24 h et verte lorsqu'il est supérieur à 24 h.
- La toxicité PSP est évaluée au moyen d'un test-souris, elle est exprimée en  $\mu\text{g}$  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. $100 \text{g}^{-1}$ ) et au seuil de détection de la méthode. Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine, mais en faible quantité. La couleur est verte lorsque le résultat est inférieur ou égal au seuil de détection ; la couleur est orange lorsque le résultat est supérieur au seuil de détection et inférieur à 80 ; la couleur est rouge lorsque le résultat est supérieur ou égal à 80.
- La toxicité ASP est évaluée par la concentration en acide domoïque (AD), elle est exprimée en  $\mu\text{g}$  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. $\text{g}^{-1}$ ) ainsi qu'au seuil de détection de la méthode ( $0,15 \mu\text{g}$  AD. $\text{g}^{-1}$ ). Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine. La couleur est verte lorsque le résultat est inférieur ou égal à 1 (on estime ici que les résultats compris entre 0,15 et 1 sont négatifs) ; la couleur est orange lorsque le résultat est supérieur à 1 et inférieur à 20 ; la couleur est rouge lorsque le résultat est supérieur ou égal à 20.

15 Titre du tableau : toxine mesurée.

16 En-tête de ligne :

- Point (identifiant et libellé),
- Pictogramme du support sur lequel est effectuée la mesure (cf. partie « 3. Localisation et description des points de surveillance », « Signification des pictogrammes dans les tableaux de points », page 6).

17 Les mois de l'année 2007 sont placés en en-tête de colonne.

18 Les niveaux de toxicité sont donnés par semaine : si plusieurs mesures sont effectuées, la valeur de toxicité maximale est gardée.

<sup>1</sup> La médiane est la valeur telle que 50% des observations lui soient inférieures.

## Stratégie générale de surveillance des phycotoxines

La surveillance des phycotoxines est organisée différemment selon que les coquillages sont proches de la côte et à faible profondeur, ou bien sur des gisements au large.

### Gisements et élevages côtiers

La stratégie retenue pour les risques **PSP** et **ASP** est basée sur la détection dans l'eau des espèces présumées productrices de toxines, qui déclenche en cas de dépassement du seuil d'alerte phytoplancton la recherche des phycotoxines correspondantes dans les coquillages.

Pour le risque **toxines lipophiles** (incluant les toxines DSP diarrhéiques), une surveillance systématique des coquillages est assurée dans les zones à risque et en période à risque : celles ci sont définies à partir des données historiques sur les six années précédentes et actualisées tous les ans. Les zones et périodes à risque pour 2008 sont disponibles : <http://www.ifremer.fr/depot/del/infotox/>

### Gisements au large

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

#### 4.2.2. Représentation graphique des résultats

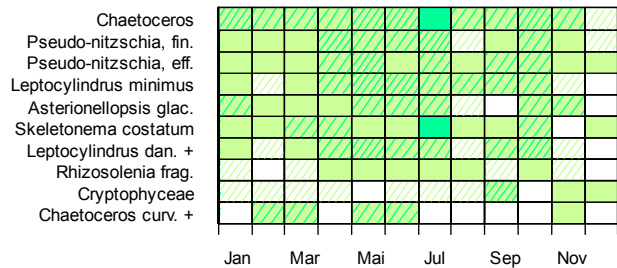
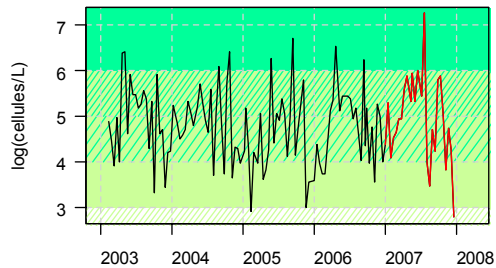
*(voir pages ci-après)*

## Résultats REPHY

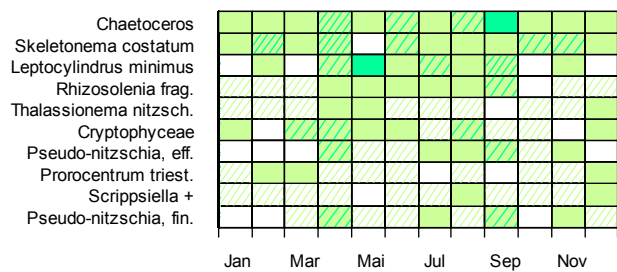
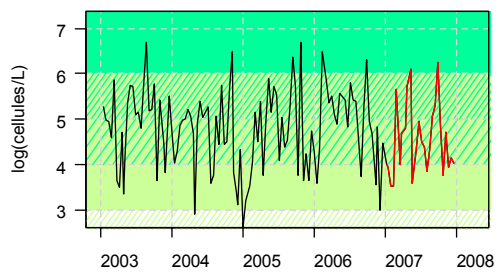
Abondance totale sur 5 ans et abondance des 10 taxons dominants en 2007

absence < 3 3-4 4-5 5-6 > 6 log(cellules/L)

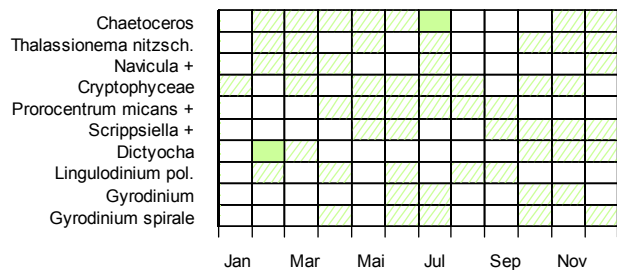
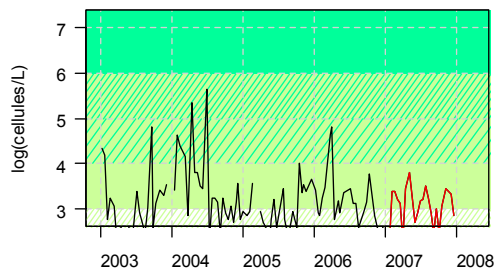
### 38094108 Delta du Rhône et Fos / Anse de Carteau 2



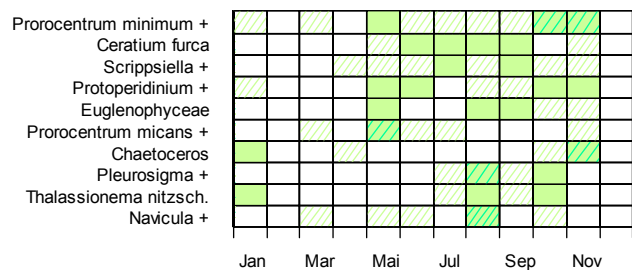
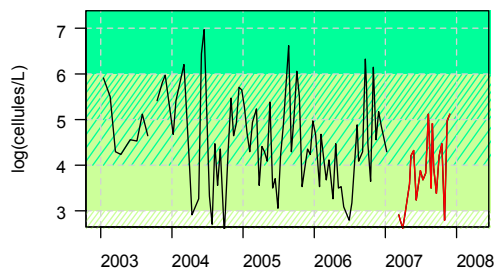
### 40100001 Toulon à St Raphaël / Lazaret (a)



### 41109006 Cannes à Menton / Villefranche



### 43114001 Corse Est / Diana centre

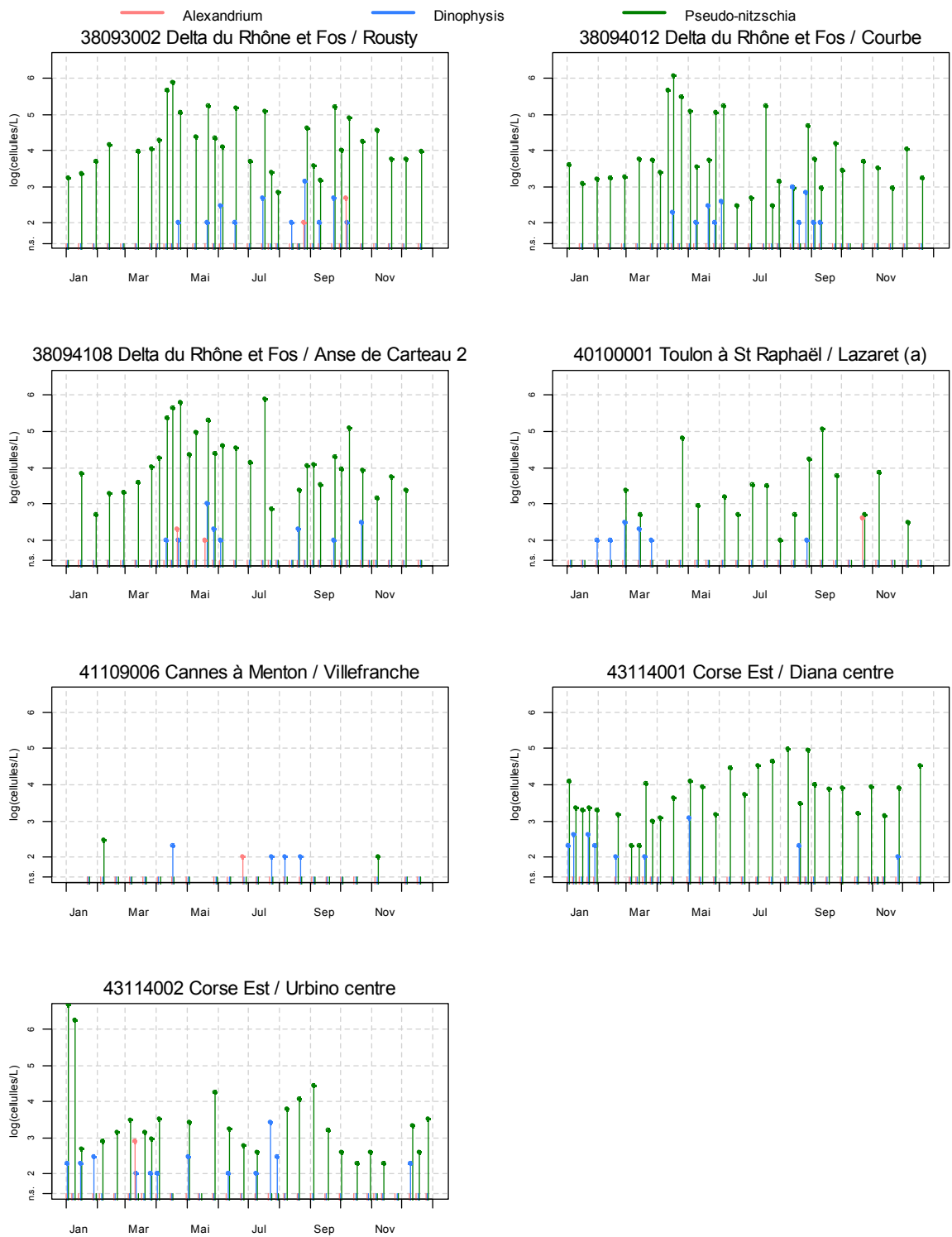


Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadriga

### REPHY - Taxons dominants - signification des libellés

Intitulé graphe	Intitulé Quadrigé	Classe
Cryptophyceae	<i>Cryptophyceae</i>	<i>Cryptophyceae</i>
Asterionellopsis glac.	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Chaetoceros curv. +	<i>Chaetoceros curvisetus</i> + <i>debilis</i> + <i>pseudocurvisetus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus dan. +	<i>Leptocylindrus danicus</i> + <i>curvatulus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Leptocylindrus minimus	<i>Leptocylindrus minimus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Navicula +	<i>Navicula</i> + <i>Fallacia</i> + <i>Haslea</i> + <i>Lyrella</i> + <i>Petroneis</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Pleurosigma +	<i>Pleurosigma</i> + <i>Gyrosigma</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Pseudo-nitzschia, eff.	<i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des effilées, complexe <i>seriata</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Pseudo-nitzschia, fin.	<i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des fines, complexe <i>delicatissima</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Rhizosolenia frag.	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Skeletonema costatum	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Thalassionema nitzsch.	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	<i>Diatomophyceae</i>
Dictyocha	<i>Dictyocha</i>	<i>Dictyochophyceae</i>
Ceratium furca	<i>Ceratium furca</i>	<i>Dinophyceae</i>
Gyrodinium	<i>Gyrodinium</i>	<i>Dinophyceae</i>
Gyrodinium spirale	<i>Gyrodinium spirale</i>	<i>Dinophyceae</i>
Lingulodinium pol.	<i>Lingulodinium polyedrum</i>	<i>Dinophyceae</i>
Prorocentrum micans +	<i>Prorocentrum micans</i> + <i>arcuatum</i> + <i>gibbosum</i>	<i>Dinophyceae</i>
Prorocentrum minimum +	<i>Prorocentrum minimum</i> + <i>balticum</i> + <i>cordatum</i>	<i>Dinophyceae</i>
Prorocentrum triest.	<i>Prorocentrum triestinum</i>	<i>Dinophyceae</i>
Protoperidinium +	<i>Protoperidinium</i> + <i>Peridinium</i>	<i>Dinophyceae</i>
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella</i> + <i>Ensiculifera</i> + <i>Pentapharsodinium</i>	<i>Dinophyceae</i>
Euglenophyceae	<i>Euglenophyceae</i>	<i>Euglenophyceae</i>








Résultats REPHY  
Abondance des flores toxiques en 2007







## Résultats REPHY 2007 – Phycotoxines

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

### Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques (DSP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
38093002	Rousty													
38094012	Courbe													
38094108	Anse de Carteau 2													
40100001	Lazaret (a)													
43114001	Diana centre													
43114002	Urbino centre													
43114002	Urbino centre													

### Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
38093002	Rousty													
38094012	Courbe													
38094108	Anse de Carteau 2													
43114002	Urbino centre													

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

### 4.2.3. Commentaires

#### ❖ Flores totales

Quatre points font l'objet de dénombrements réguliers de flore phytoplanctonique totale sur le littoral : trois en PACA et un en Corse.

##### *Point 38094108 – Anse de Carteau 2*

La flore totale est abondante et bien diversifiée, ce qui témoigne d'une bonne productivité primaire sur ce secteur. L'année 2007 montre un cycle saisonnier du phytoplancton, habituellement rencontré sur ce secteur :

- deux pics d'abondances maximales au printemps, de mars à juillet (maximum annuel > 10<sup>7</sup> cellules/L) et en automne (septembre),
- une flore restant abondante et diversifiée en période estivale,
- une relative pauvreté hivernale des populations.

Les *Pseudo-nitzschia* sp (espèces potentiellement toxiques) représentent une part importante de la flore totale et sont présentes la plus grande partie de l'année sur ce secteur du golfe de Fos, en particulier en avril.

##### *Point 40100001 – Lazaret (a)*

La flore totale est abondante et diversifiée dans cette baie de la rade de Toulon. L'année 2007 montre un cycle saisonnier des populations phytoplanctoniques caractérisé par :

- deux pics d'abondance du phytoplancton au printemps (mars-mai) et en automne (septembre)
- une abondance estivale,
- une pauvreté hivernale.

##### *Point 41109006 – Villefranche*

La flore totale est relativement moins abondante sur ce secteur oriental de la région PACA. Les résultats ne permettent pas de dégager une variabilité saisonnière en 2007. Rappelons que les prélèvements d'eau sont effectués sur ce point par l'Observatoire d'Océanologie de Villefranche sur mer (OOV, UMR 7093 – CNRS).

##### *Point 43114001 – Diana centre*

La flore totale est abondante et diversifiée sur cet étang de la côte orientale corse. Elle présente des variations saisonnières assez contrastées faisant apparaître :

- un pic d'abondance (maximum annuel) en automne (septembre-décembre),
- une relative pauvreté estivale des populations.



## ❖ Genres toxiques

***Dinophysis*** est observé sur tous les points du littoral PACA et Corse, avec des périodes d'apparition à caractère saisonnier et des intensités variables selon les secteurs. En 2007, les périodes marquées par la présence de *Dinophysis* ont été les suivantes :

- ✓ sur les étangs de Corse à Diana et à Urbino, principalement en hiver (janvier).
- ✓ sur le littoral de Camargue et dans le golfe de Fos, en période printanière et surtout estivale (avril à octobre). Les teneurs les plus élevées, de l'ordre du millier de cellules/L, sont rencontrées en mai (Carteau) et en août-septembre (Rousty et Courbe).
- ✓ en Baie du Lazaret (rade de Toulon), présence de *Dinophysis* en hiver (février-mars) avec des teneurs faibles.

***Alexandrium*** a été peu souvent observé en 2007 et en très faibles quantités.

***Pseudo-nitzschia*** est observé sur tous les points du littoral PACA et Corse, tout au long de l'année, avec des abondances et des périodes d'apparition très variables. En 2007 les abondances les plus fortes sont rencontrées sur les secteurs suivants :

- ✓ l'étang d'Urbino en Corse particulièrement en hiver (décembre-janvier), avec dépassement du seuil d'alerte durant cette période,
- ✓ le littoral de la Camargue (points « Courbe » et « Rousty ») et le golfe de Fos (point « Anse de Carteau 2 »), en particulier au printemps (avril), où le seuil d'alerte a été également dépassé à plusieurs reprises (avril),
- ✓ en rade de Toulon (point Lazaret), deux périodes d'abondance (printemps et automne) avec cependant des concentrations plus faibles.

## ❖ Toxicités

**La toxicité DSP** (évaluée par test souris et analyse chimique de confirmation en cas de test positif) a été recherchée dans les coquillages lorsque la présence de *Dinophysis* était supérieure au seuil d'alerte. Ce cas de figure a été rencontré en 2007 :

- sur le littoral de Camargue (Rousty et Courbe) et dans le golfe de Fos (Anse de Carteau) en période printanière et estivale. Durant ces périodes, les tests ne se sont pas révélés positifs.
- dans les étangs de Corse en hiver, avec un test positif lors de la première semaine de janvier 2007.

**La toxicité PSP** n'a pas été recherchée en 2007 compte tenu de la présence d'*Alexandrium* en très faible quantité, toujours inférieure au seuil d'alerte.

**La toxicité ASP** a été recherchée dans les coquillages lors d'épisodes de concentrations de *Pseudo-nitzschia sp* supérieures au seuil d'alerte. En 2007, la présence de toxines ASP a été rencontrée en faible quantité dans les tellines du littoral de Camargue (points Rousty et Courbe) lors des fortes abondances d'avril, mais pas dans les moules de Carteau.

Pour l'étang d'Urbino en Corse, lors des fortes abondances hivernales de janvier 2007, aucune présence de toxicité ASP n'a été détectée.

### 4.3. Réseau d'observation de la contamination chimique

#### 4.3.1. Documentation des figures

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

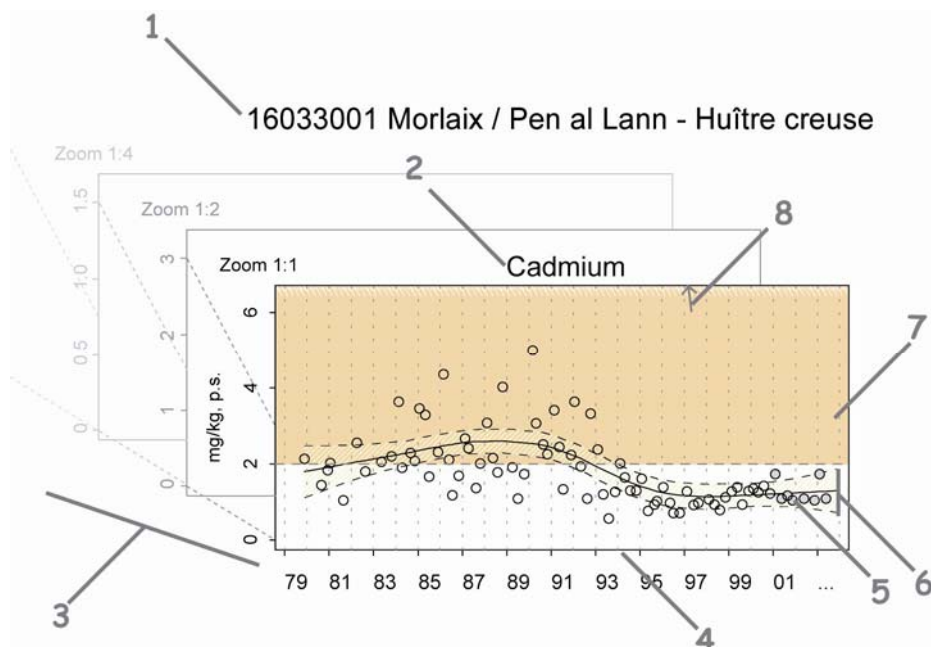
Une page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale.

La place manquerait pour présenter les résultats sur les 37 hydrocarbures poly-aromatiques (HAP) et des 9 congénères de polychlorobiphényles (PCB) mesurés. De plus, l'intérêt d'une telle exhaustivité serait très relatif. Ce qui nous intéresse ici, ce sont les niveaux relatifs de contamination globale par les HAP et les PCB. Il est dans ce cas préférable de ne présenter qu'une seule substance, considérée comme représentative de cette contamination. Pour les HAP nous utiliserons le fluoranthène, et pour les PCB le congénère CB 153.

Le nombre de données disponibles étant réduit aujourd'hui pour quatre paramètres (**argent, chrome, nickel et vanadium**), seul le rapport des médianes est représenté. Néanmoins, les séries temporelles sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer :

<http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/index.htm>, rubrique « Données ».

Avant tout traitement statistique, les valeurs inférieures au seuil de détection analytique sont considérées comme égales à zéro pour le fluoranthène ; pour les autres contaminants, elles sont considérées comme égales au seuil.



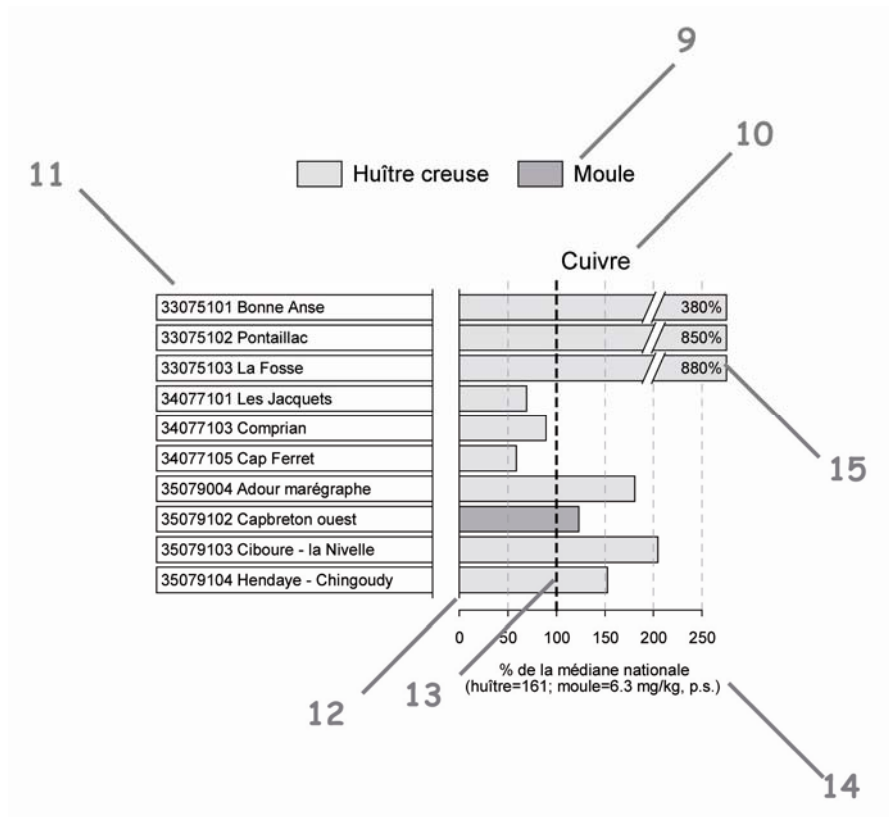
1 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé) - Coquillage (libellé du support sur lequel est effectuée la mesure).

2 Libellé du contaminant considéré.

- 3** L'échelle verticale est linéaire.  
Pour chaque contaminant, l'étendue de l'axe vertical est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale (aucun zoom n'est appliqué), un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales 2 fois plus faibles (zoomé 2 fois), ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.  
L'indication de niveau de zoom est notée au dessus de l'axe des Y.  
L'unité est exprimée en :
- mg par kg de poids sec de chair de coquillage (mg/kg, p.s.) pour les métaux,
  - µg/kg, p.s. pour le lindane, le dichlorodiphényltrichloréthane et deux de ses produits de dégradation (DDT+DDE+DDD), le polychlorobiphényle congénère 153 (CB153) et le fluoranthène.
- 4** L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques ROCCH pour chaque contaminant.  
La période d'observation présentée s'étend :
- de 1979 à 2006 pour les métaux,
  - de 1982 à 2006 pour le lindane,
  - de 1979 à 2006 pour DDT+DDE+DDD,
  - de 1992 à 2006 pour le CB153,
  - de 1994 à 2006 pour le fluoranthène.
- Pour des raisons techniques, les données du ROCCH sont connues avec un décalage de 2 ans.  
A partir de 2003, la fréquence d'échantillonnage est passée de 4 par an à 2 par an pour les métaux et à 1 par an pour les organiques.
- 5** Les valeurs des trois dernières années (utiles au calcul de la médiane<sup>1</sup>) sont colorées en fonction du coquillage support de l'analyse (gris clair pour les huîtres et gris foncé pour les moules).
- 6** Pour les séries chronologiques de plus de 10 ans, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% (en jaune) du lissage effectué.
- 7** Les seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires, sont figurés par une droite horizontale en pointillés. Les valeurs supérieures à ces seuils sont situées dans une zone orangée. Ces seuils sont de 1,5 mg/kg, poids humide (p.h.), pour le plomb, 1 mg/kg, poids humide (p.h.) pour le cadmium et de 0.5 mg/kg, p.h., pour le mercure. Les résultats ROCCH étant exprimés par rapport au poids sec, il convient d'appliquer un facteur moyen de conversion de 0.2 aux valeurs observées pour les comparer aux seuils sus-mentionnés. Ainsi, 5 mg/kg, p.s. devient 1 mg/kg, p.h. De tels seuils réglementaires n'existent pas actuellement pour les autres paramètres.
- 8** Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

<sup>1</sup> La médiane est la valeur telle que 50% des observations lui soient inférieures.

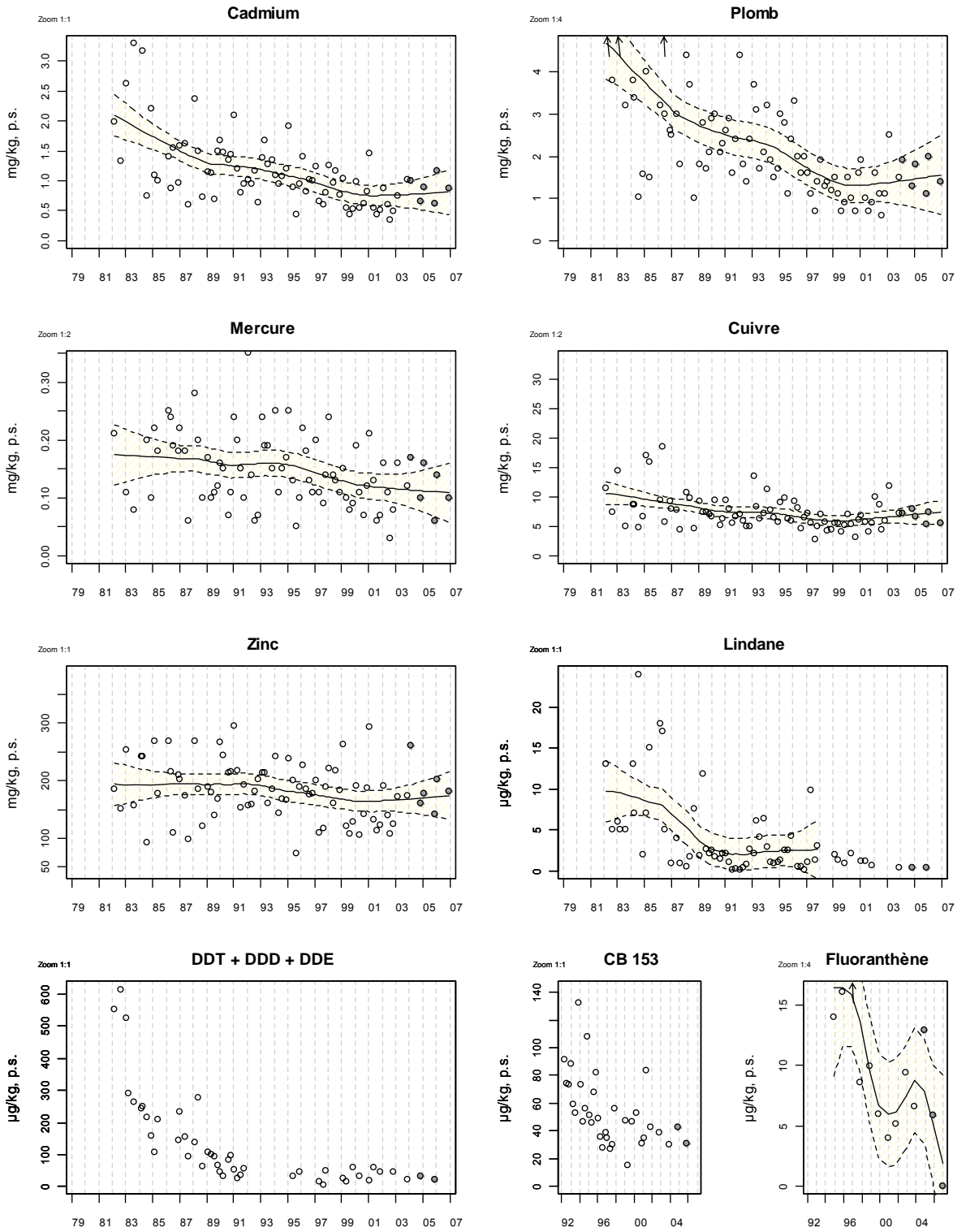
Une page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale.



- 9 Légende : coquillage support de l'analyse.
- 10 Libellé du contaminant considéré.
- 11 Point (identifiant et libellé).
- 12 Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations sur les 3 dernières années pour le point considéré et la médiane des observations sur l'ensemble du littoral français (sur la même période et pour le même coquillage). Ainsi, la valeur 100% (droite verticale en pointillés gras) représente un niveau de contamination du point équivalent à celui de l'ensemble du littoral ; une valeur supérieure à 100% représente un niveau de contamination du point supérieur à la médiane du littoral ; ...
- 13 Médiane nationale.  
 Pour tous les contaminants, la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré sur les 3 dernières années.
- 14 La valeur de la médiane nationale est notée entre parenthèses.
- 15 Pour un niveau de contamination particulièrement élevé pour un point, une « cassure » est effectuée dans la barre considérée ; leurs dimensions ne correspondent donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie du rapport des médianes est affichée.

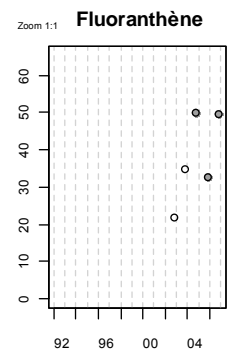
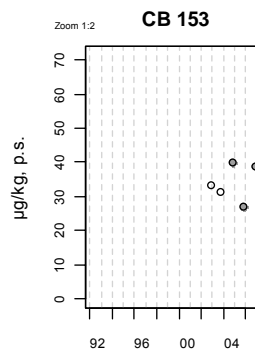
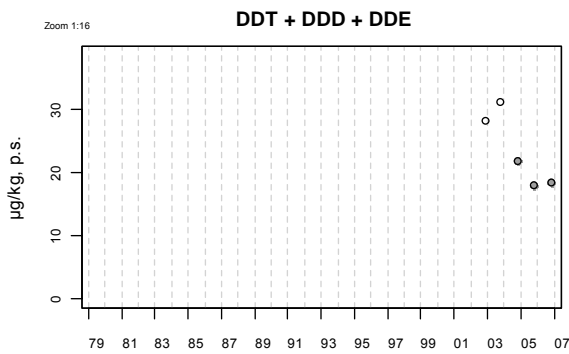
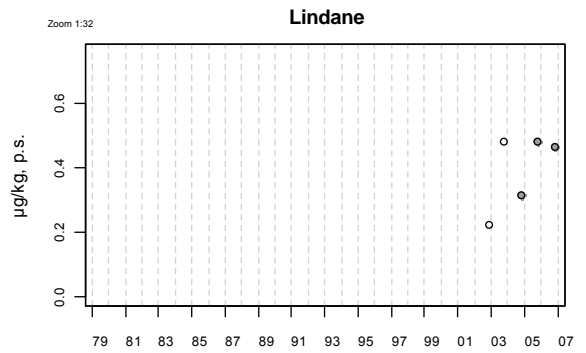
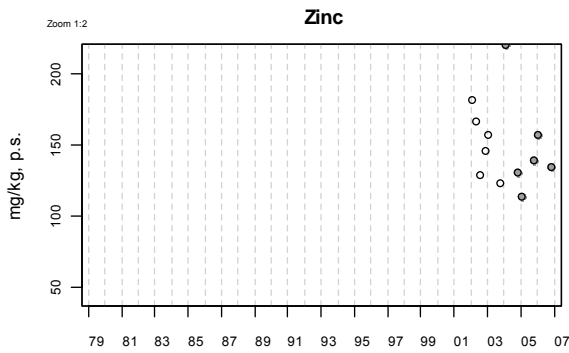
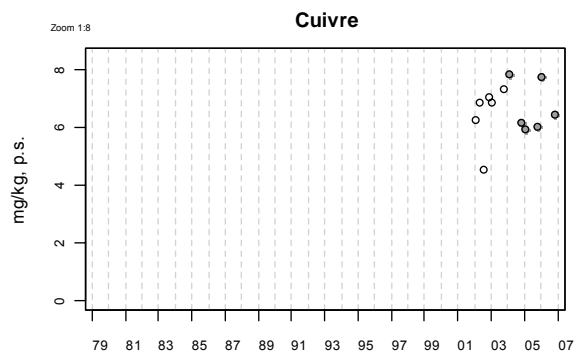
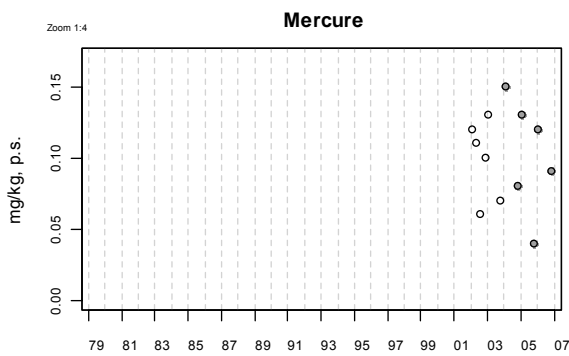
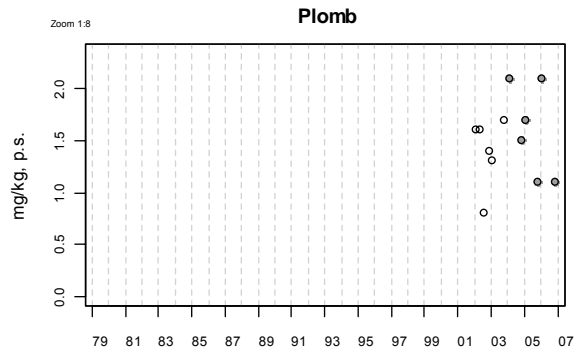
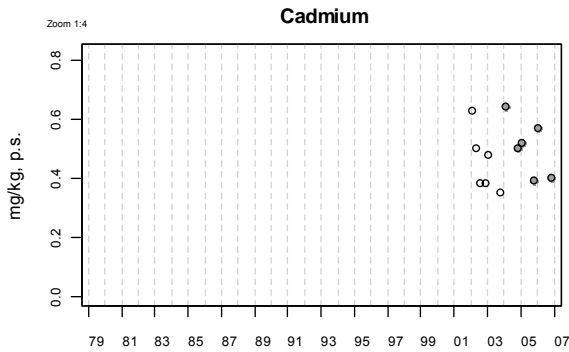
### 4.3.2. Représentation graphique des résultats

Résultats ROCCH  
38093101 Delta du Rhône et Fos / Les Stes Maries de la mer - Moule



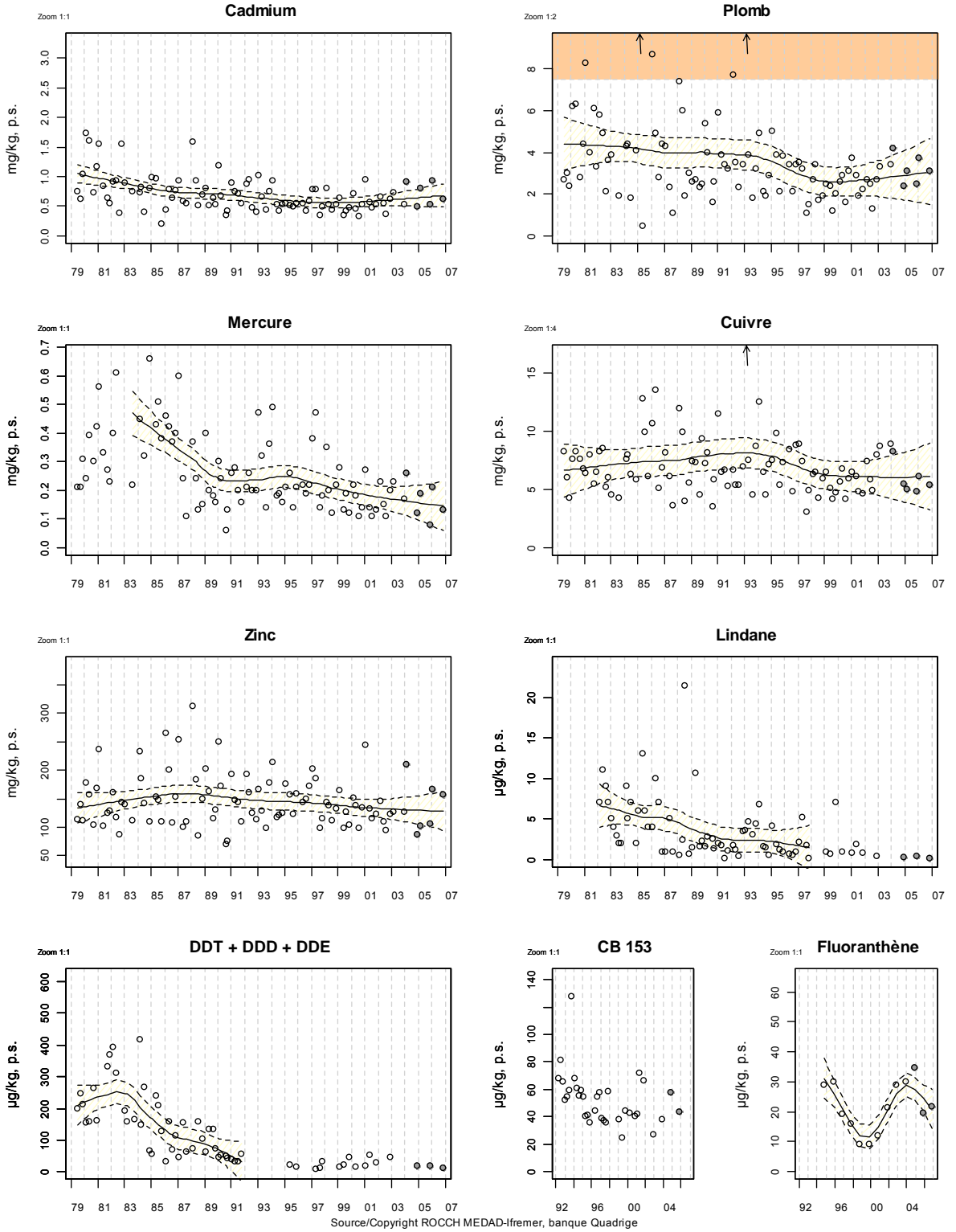
Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrige

Résultats ROCCH  
38094108 Delta du Rhône et Fos / Anse de Carteau 2 - Moule



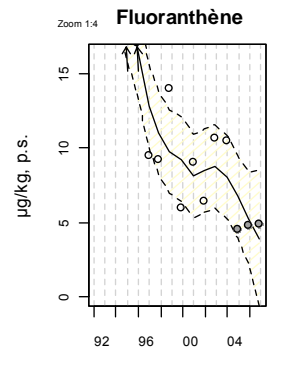
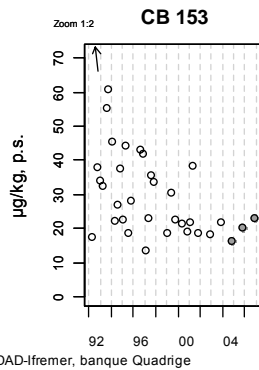
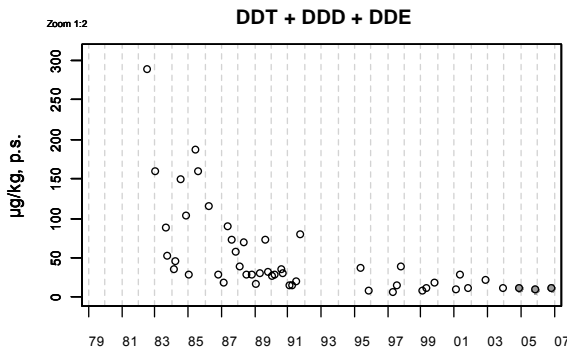
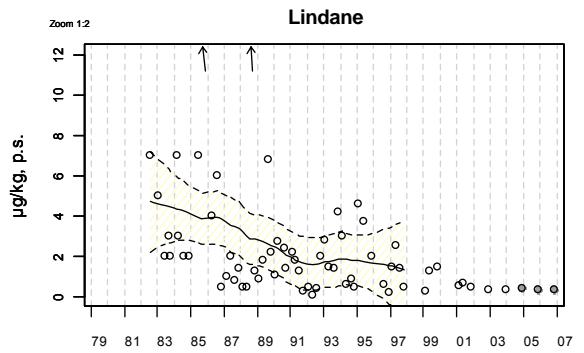
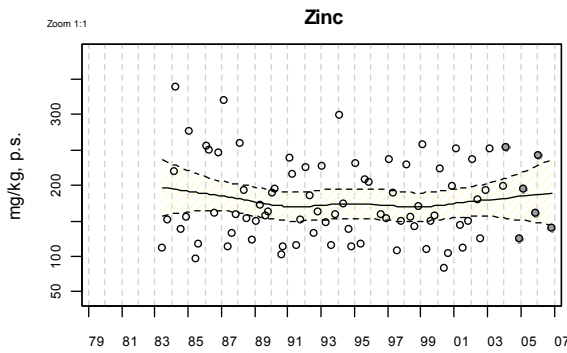
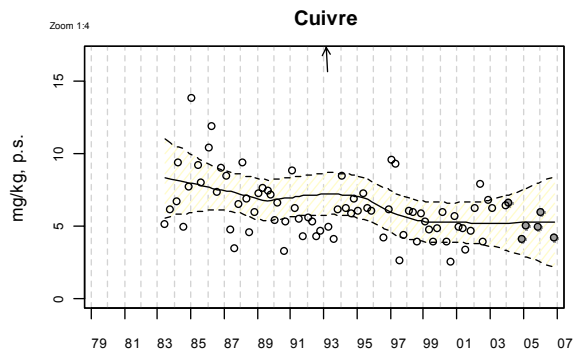
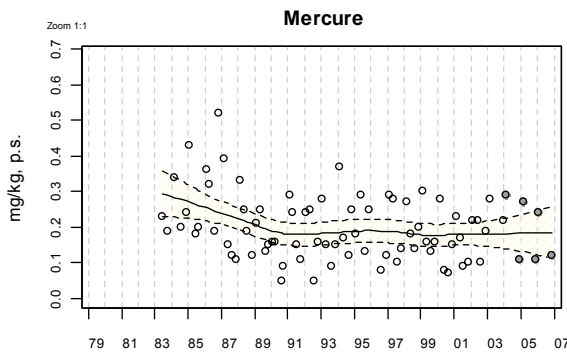
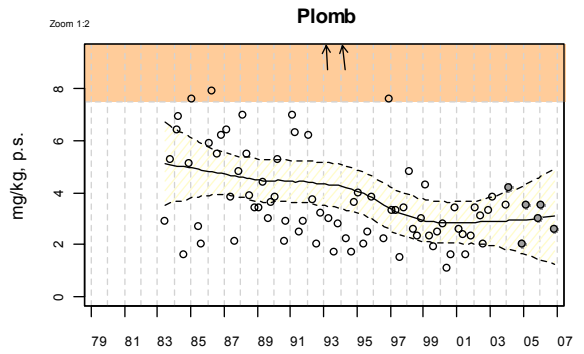
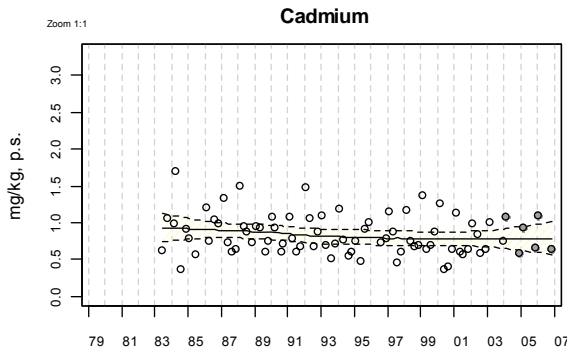
Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats ROCCH  
38094101 Delta du Rhône et Fos / Pointe St Gervais - Moule



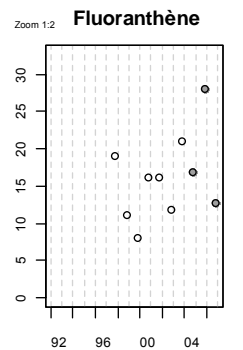
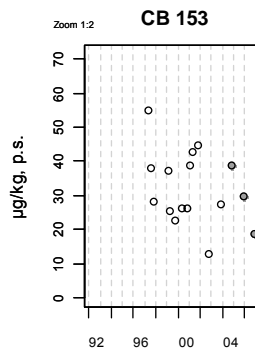
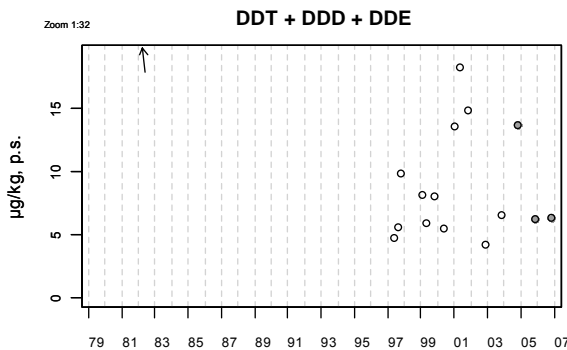
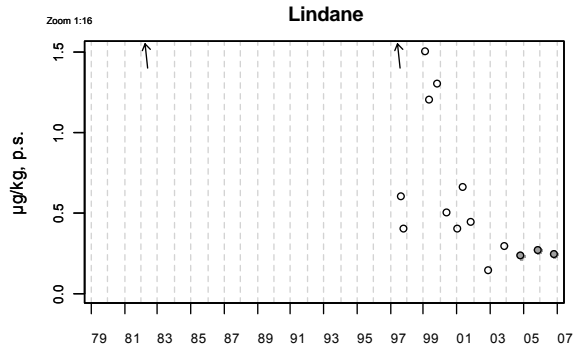
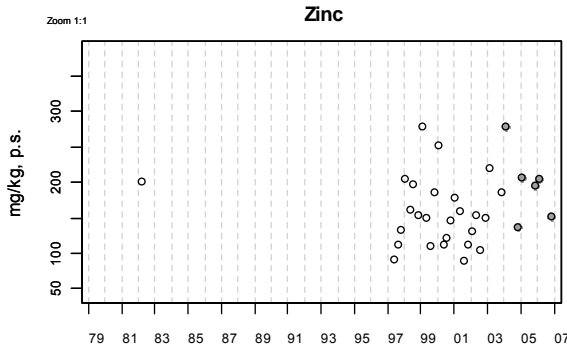
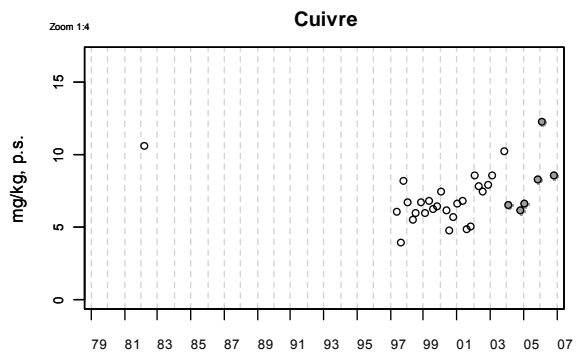
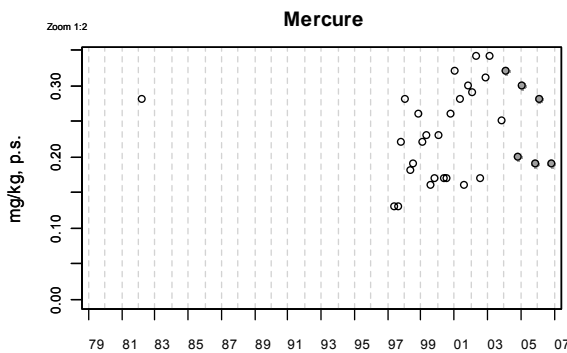
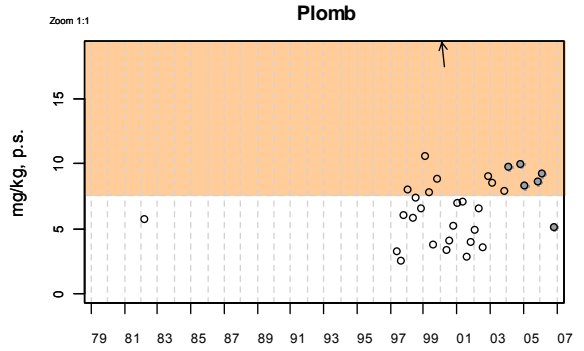
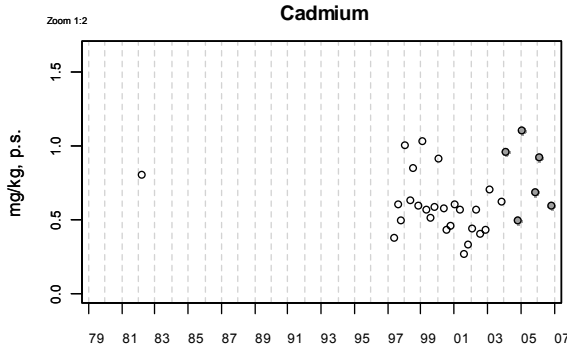


Résultats ROCCH  
38094115 Delta du Rhône et Fos / Cap Couronne - Moule



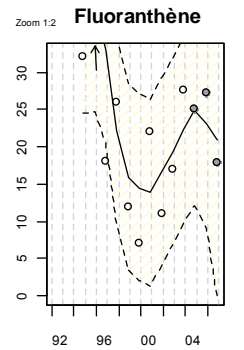
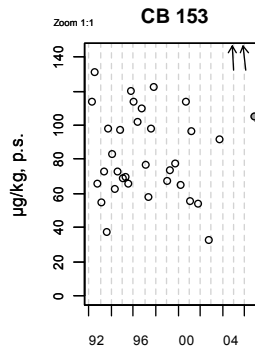
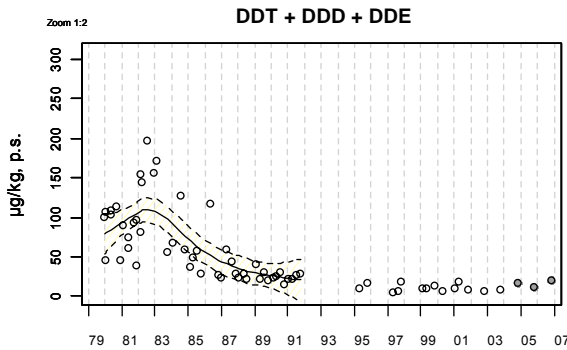
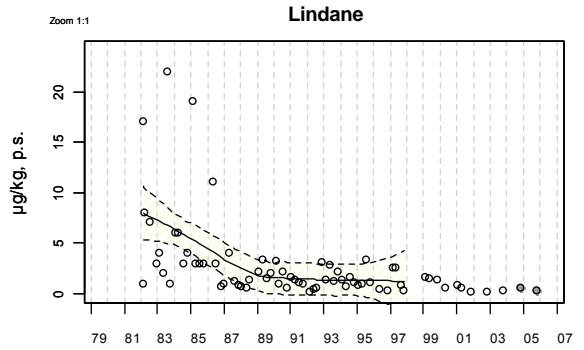
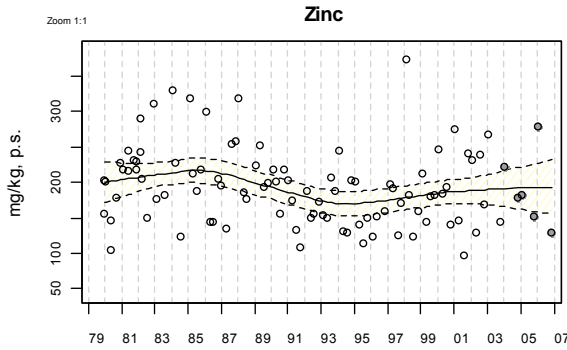
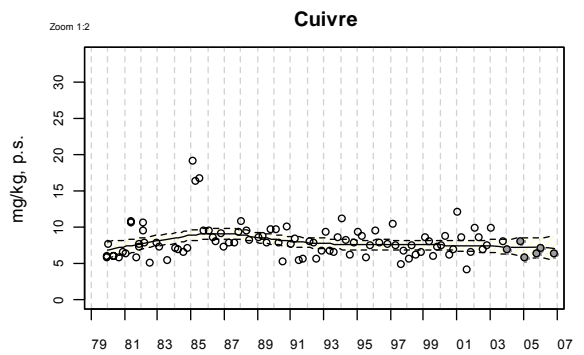
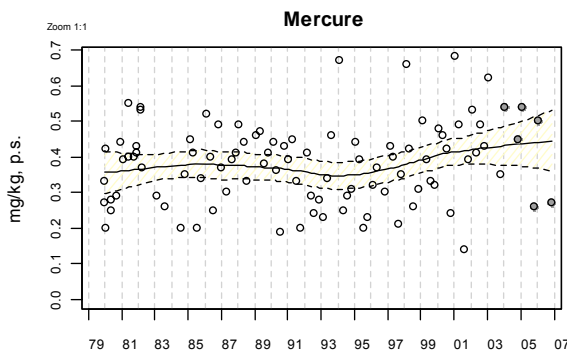
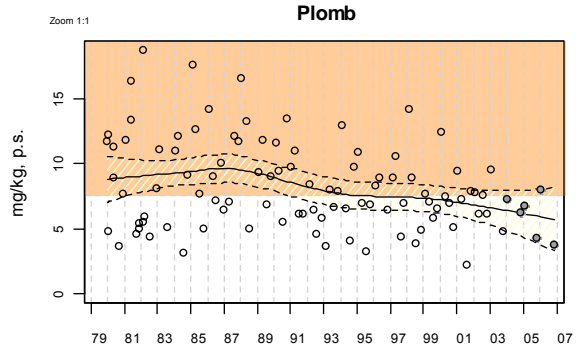
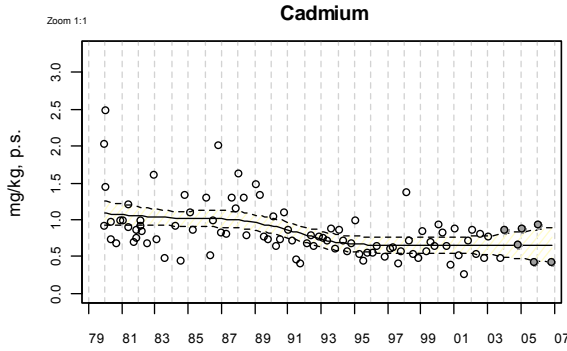
Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats ROCCH  
39096114 Marseille et Calanques / Pomègues Est - Moule



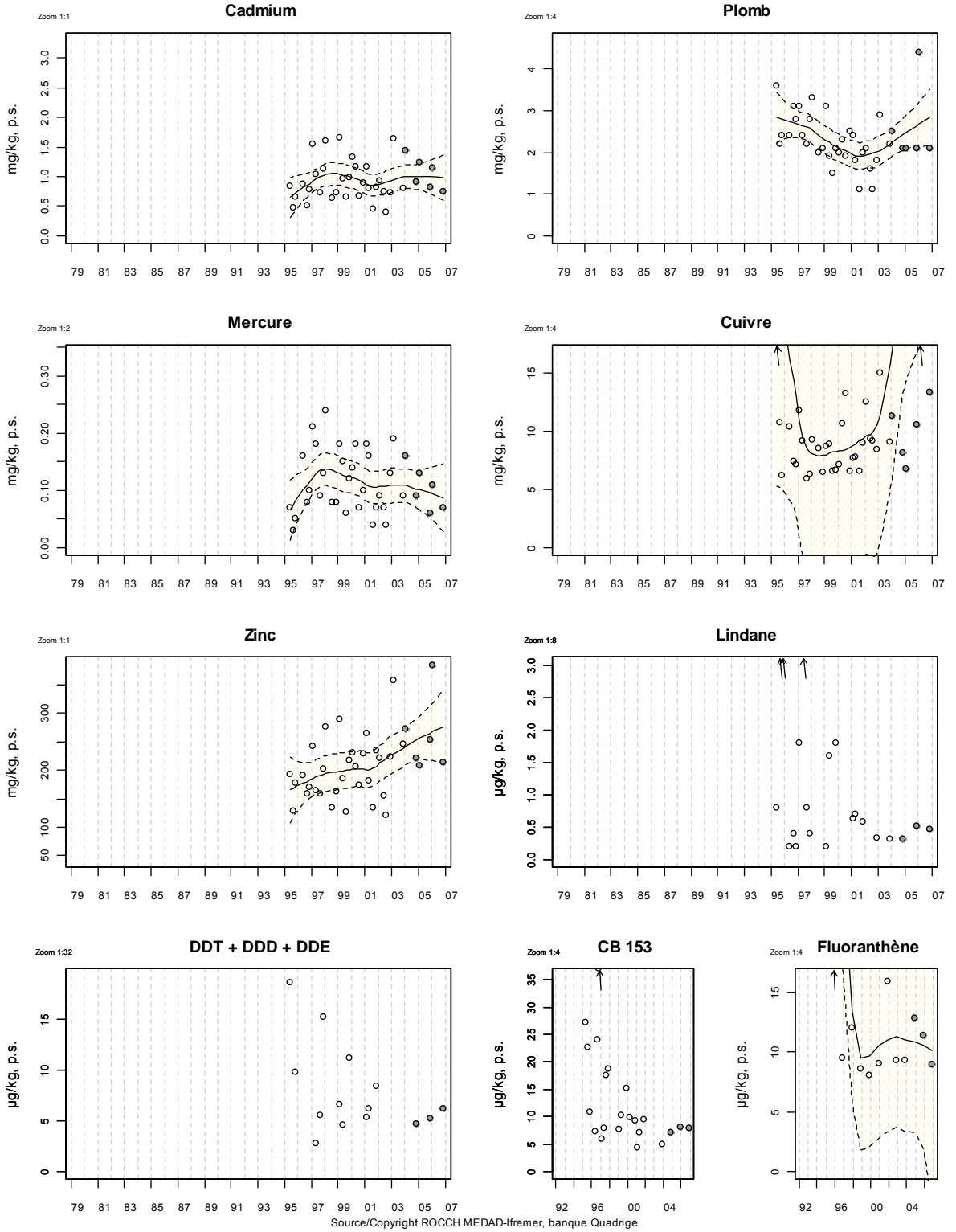
Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats ROCCH  
40100101 Toulon à St Raphaël / Toulon - Lazaret - Moule

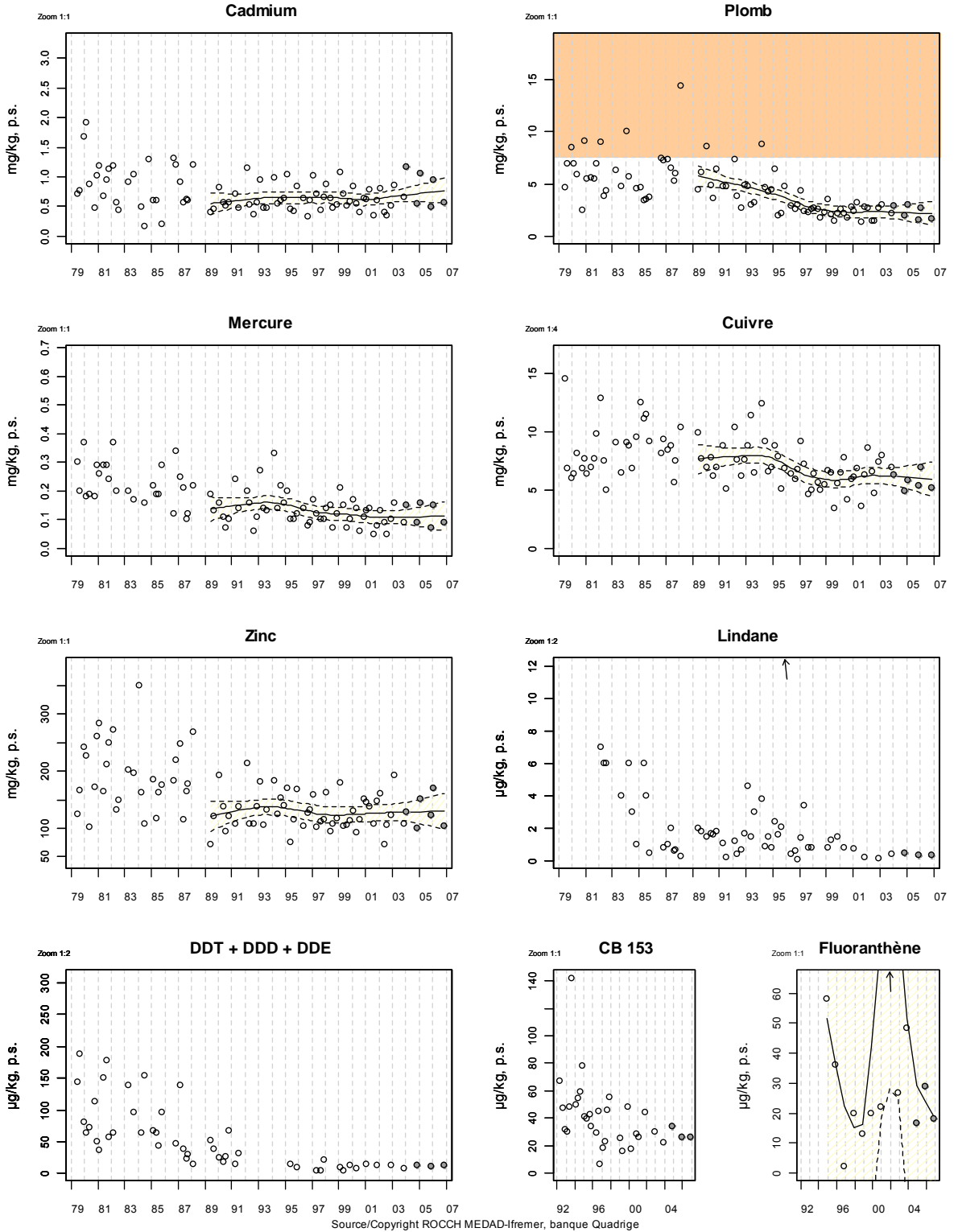


Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrigé

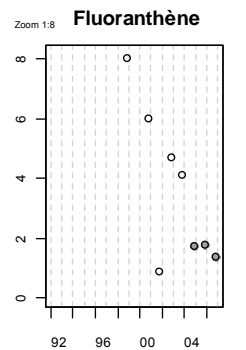
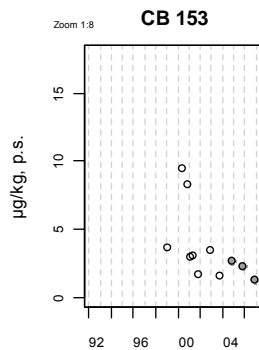
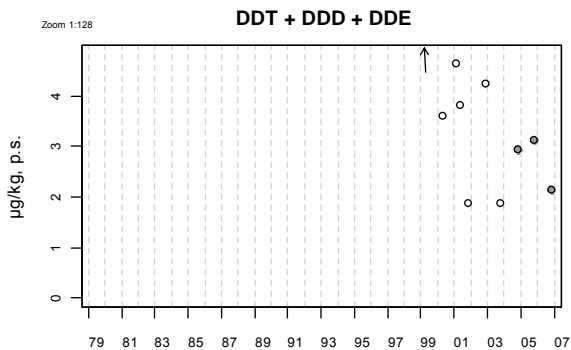
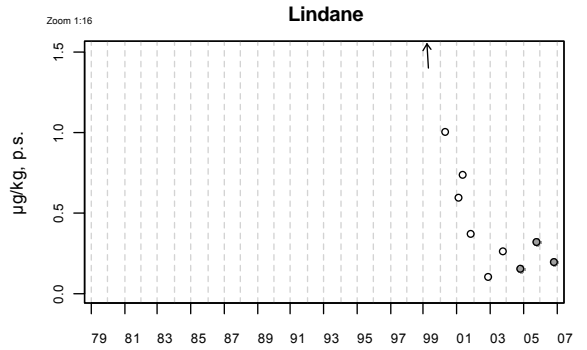
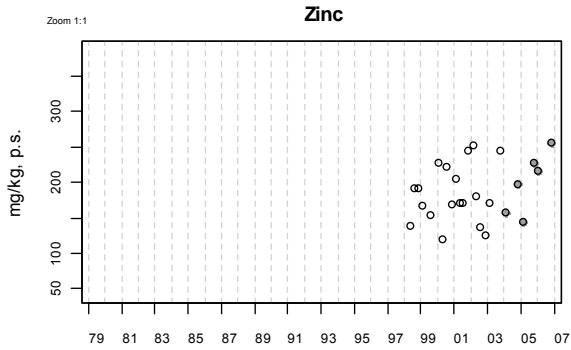
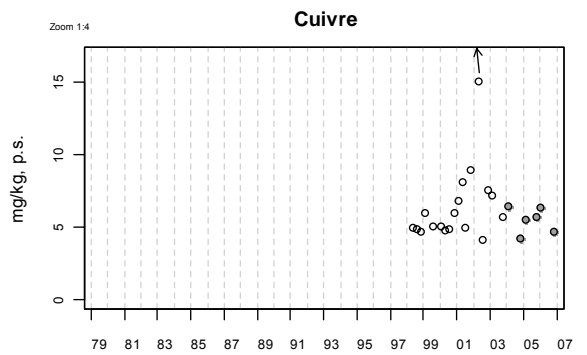
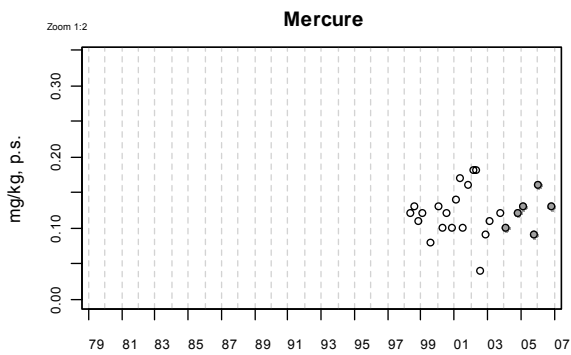
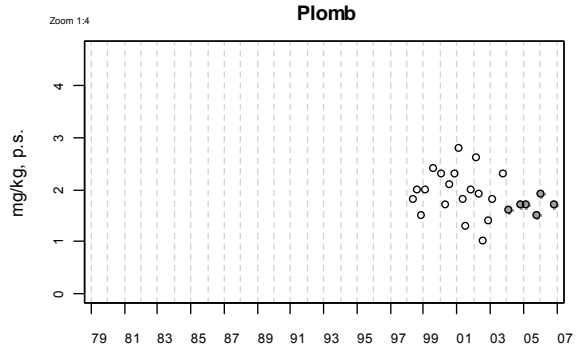
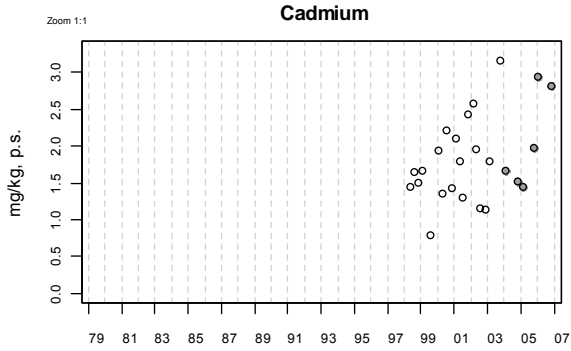
Résultats ROCCH  
40105103 Toulon à St Raphaël / Port Grimaud - Moule



Résultats ROCCH  
41108101 Cannes à Menton / Golfe de la Napoule - Moule

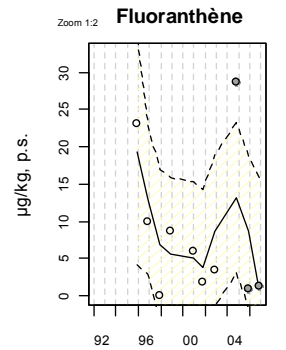
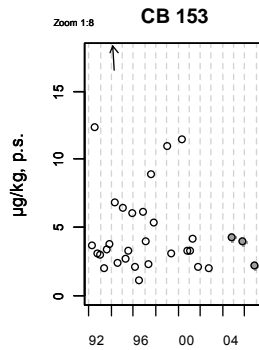
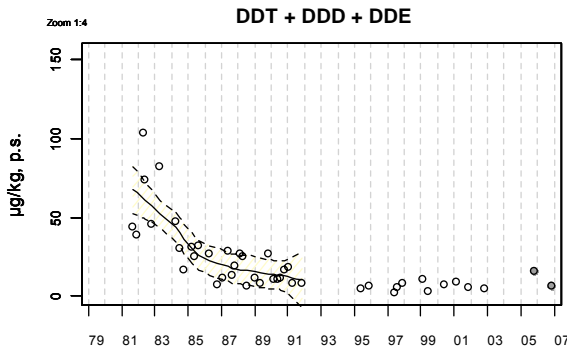
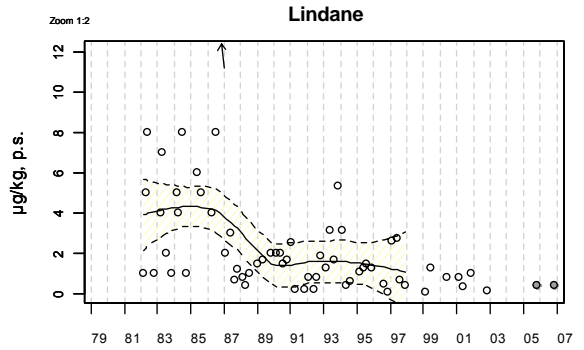
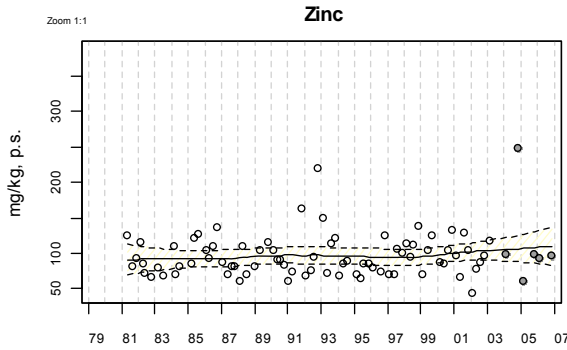
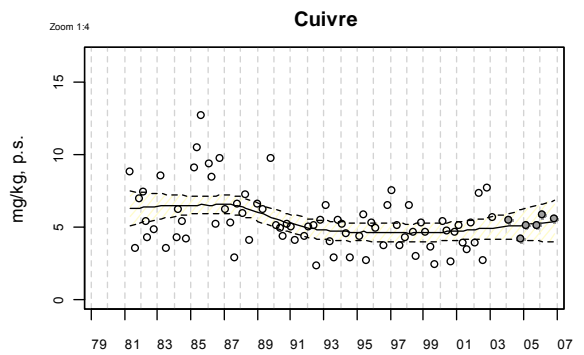
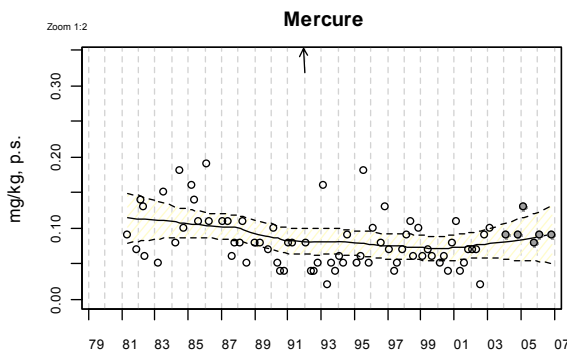
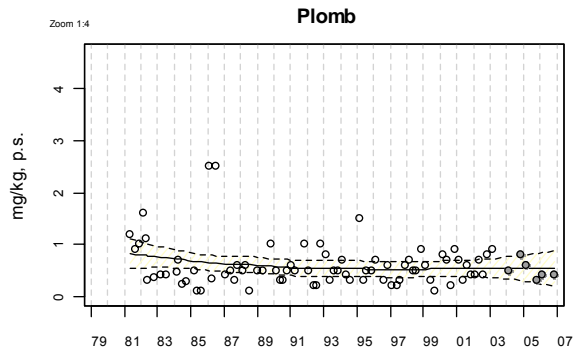
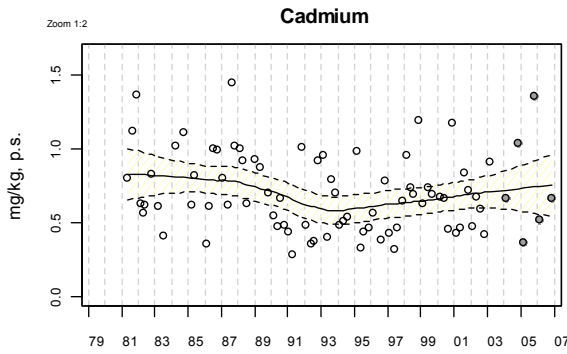


Résultats ROCCH  
42117104 Corse Ouest / Ajaccio - Pte de Parata - Moule



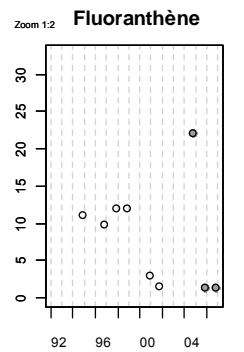
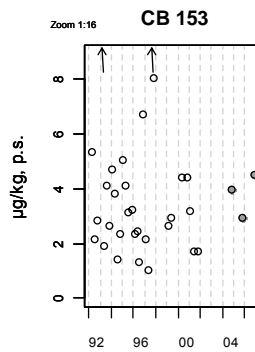
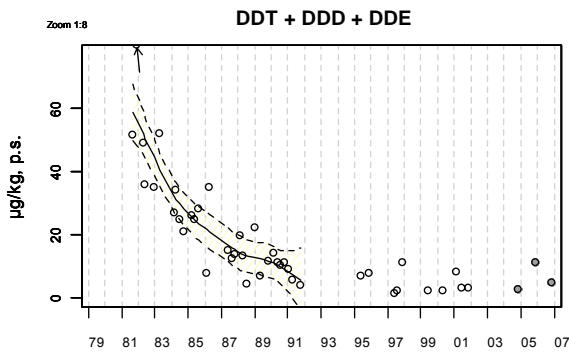
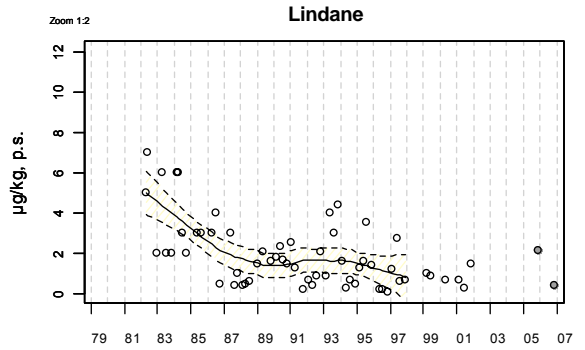
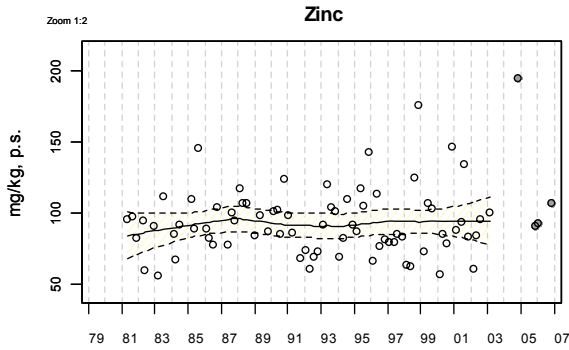
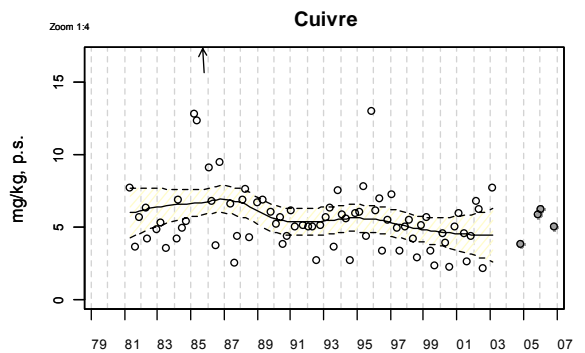
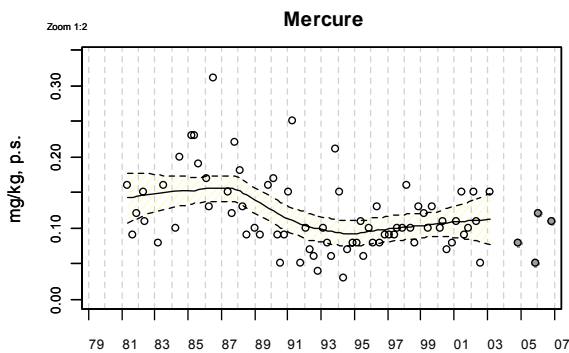
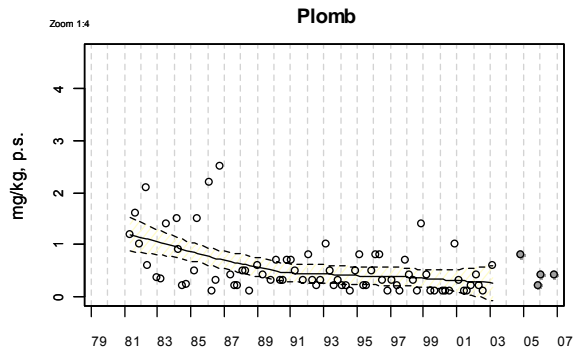
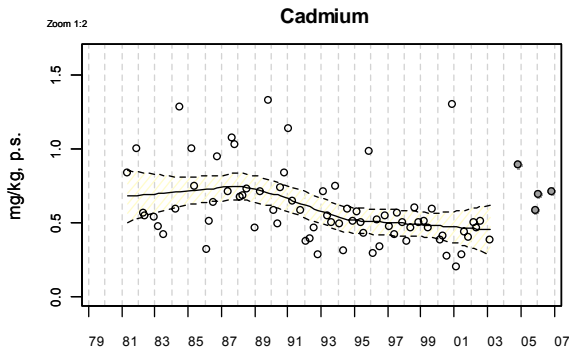
Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats ROCCH  
43114101 Corse Est / Etang de Diana - Moule



Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrigé

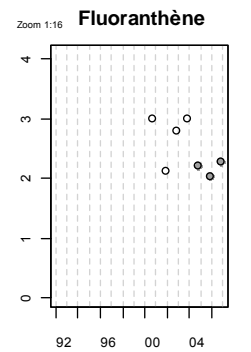
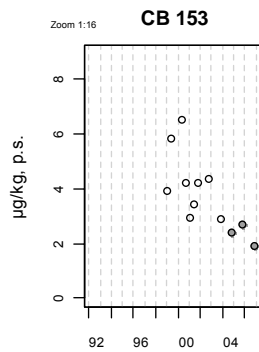
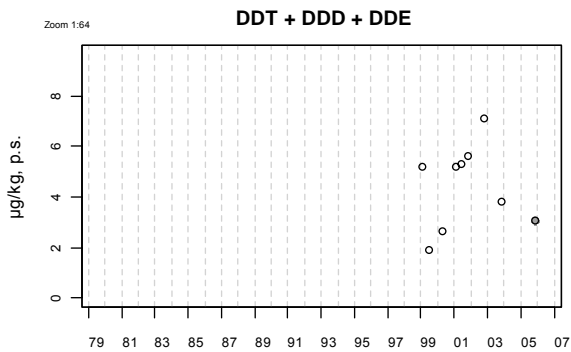
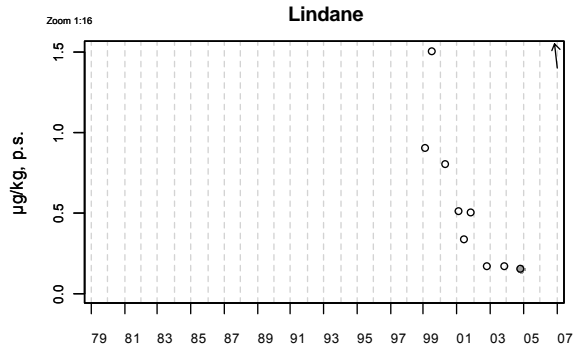
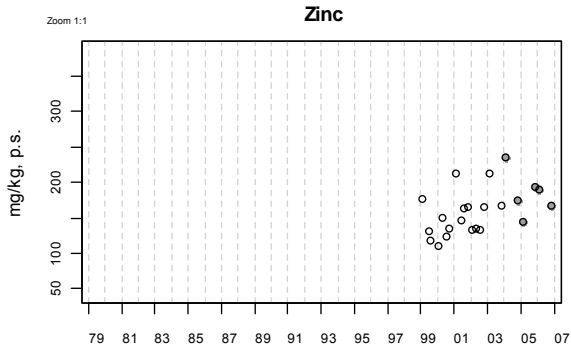
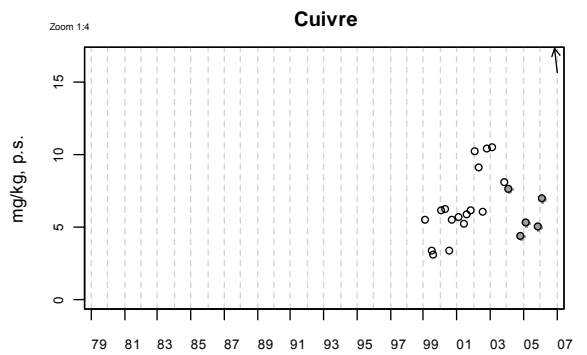
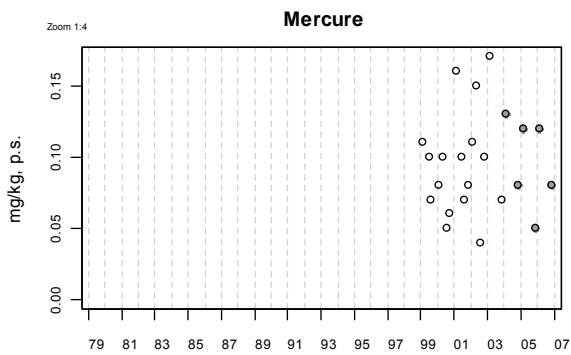
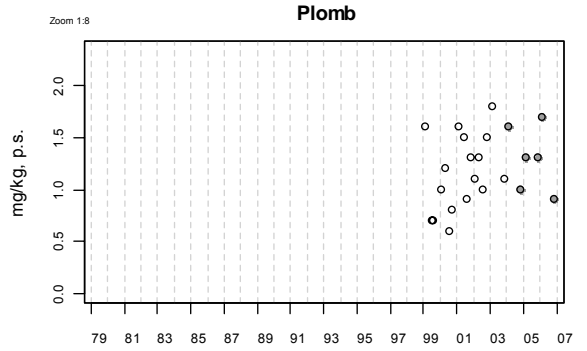
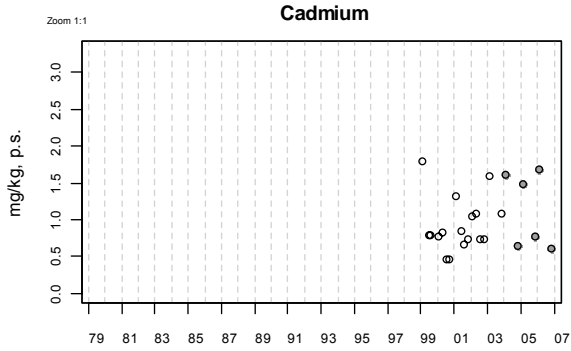
Résultats ROCCH  
43114102 Corse Est / Etang d'Urbino - Moule



Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrigé



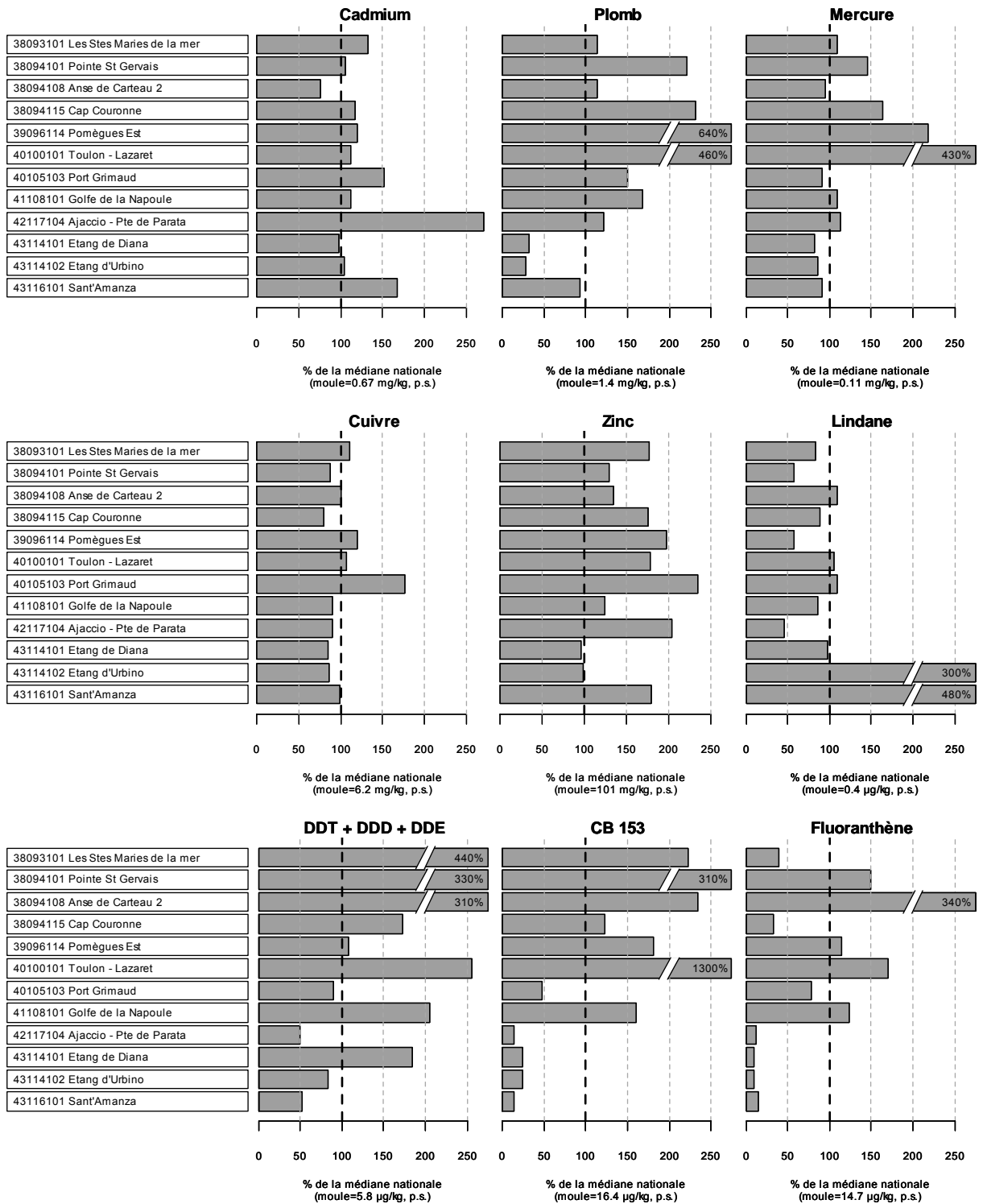
Résultats ROCCH  
43116101 Corse Est / Sant'Amanza - Moule



Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrige

Résultats ROCCH

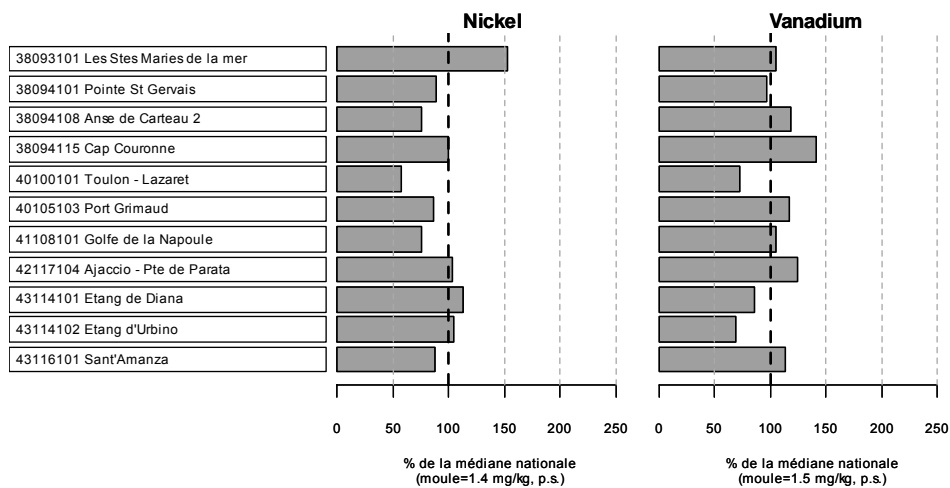
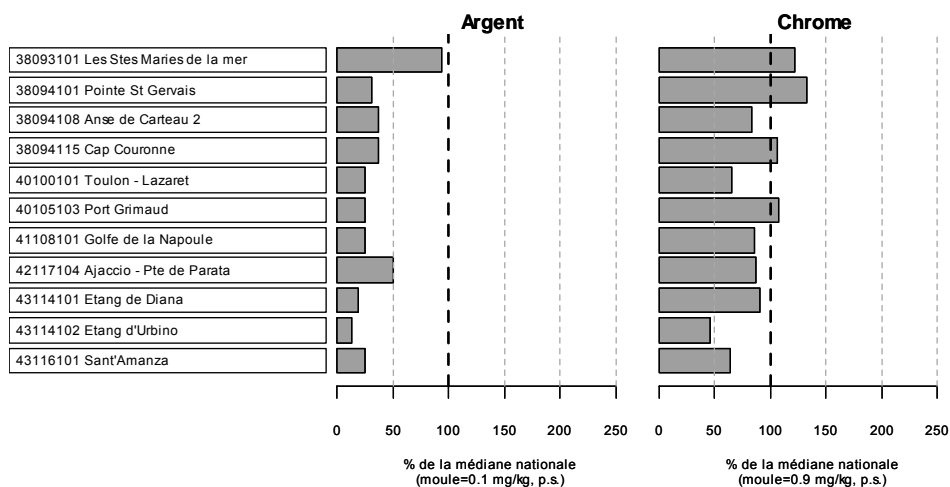
Comparaison des médianes des concentrations observées sur les trois dernières années, avec les médianes nationales



Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifrermer, banque Quadriga

### Résultats ROCCH

Comparaison des médianes des concentrations observées sur les trois dernières années, avec les médianes nationales



Source/Copyright ROCCH MEDAD-Ifremer, banque Quadrige

### 4.3.3. Commentaires

*Pour plus d'information sur l'origine et les éventuels effets des différentes substances suivies dans le cadre du RNO, voir le document « Surveillance du Milieu Marin – Travaux du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin - Édition 2006 » : <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#2>.*

Les 12 points habituels du ROCCH situés sur le littoral (8 en PACA et 4 en Corse) ont fait l'objet d'échantillonnages des coquillages (moules) en 2007.

#### **Cadmium**

Le cadmium est utilisé dans les traitements de surface, les industries électriques et électroniques.

Les concentrations sont dans l'ensemble voisines de la médiane nationale de  $0,67 \text{ mg.kg}^{-1}$  (p.s.), et inférieures au seuil européen de qualité sanitaire des produits alimentaires de  $1 \text{ mg.kg}^{-1}$  (p.h.), sauf sur trois points qui présentent des concentrations relativement plus élevées:

- La baie d'Ajaccio - Pointe de Parata, avec des concentrations de 2,6 fois la médiane nationale,
- Sant'Amanza (1,7 fois la médiane nationale),
- Port Grimaud (1,5 fois la médiane nationale).

#### **Plomb**

Les concentrations mesurées montrent un niveau de contamination très élevé dans les coquillages du littoral PACA, parmi les plus élevées au plan national. Les secteurs à dominante urbaine et portuaire présentent les plus fortes contaminations :

- La rade de Marseille, point Pomègues-est, où les concentrations dans les moules atteignent 6,4 fois la médiane nationale de  $1,4 \text{ mg.kg}^{-1}$  (p.s.) ,
- La rade de Toulon, point Lazaret (4,6 fois la médiane nationale).
- Le golfe de Fos, point cap Couronne (2,3 fois la médiane nationale) et point Pointe Saint Gervais (2,2 fois la médiane nationale),
- La Napoule (1,7 fois la médiane nationale),
- Port Grimaud (1,5 fois la médiane nationale).

Les teneurs en plomb dans les coquillages de la zone conchylicole de la baie du Lazaret (point Lazaret-a en rade de Toulon) sont à la limite du seuil de qualité alimentaire des coquillages [fixé à  $1,5 \text{ mg.kg}^{-1}$  (p.h.) soit environ  $7,5 \text{ mg.kg}^{-1}$  (p.s.)] du Règlement Européen (CE 221/2002).

Il n'apparaît pas de tendance à la décroissance des teneurs mesurées pour ces secteurs de fortes contaminations.

### ***Mercure***

Les concentrations rencontrées révèlent un niveau de contamination très élevé au regard des résultats du littoral national, sur les deux principaux secteurs à dominante portuaire du littoral PACA :

- La rade de Toulon, point « Lazaret a » [4,3 fois la médiane nationale de 0,11 mg.kg<sup>-1</sup> (p.s.)],
- La rade de Marseille, point « Pomègues-est » (2,2 fois la médiane nationale),
- Le golfe de Fos, point « Cap Couronne » (1,6 fois la médiane nationale).

Elles restent cependant toujours inférieures au seuil réglementaire européen de qualité alimentaire des coquillages [CE 221/2002) fixé à 1 mg.kg<sup>-1</sup> (p.h) soit environ 5 mg.kg<sup>-1</sup> (p.s.)].

Il n'apparaît pas de tendance à la décroissance des niveaux pour ces secteurs présentant les plus fortes contaminations.

### ***Cuivre***

Ce métal est utilisé dans les conducteurs électriques, dans les algicides et les peintures des coques de navires (antifouling) depuis l'interdiction du TBT.

Grande homogénéité des données sur tous les points du littoral en PACA et Corse, proches de la concentration médiane nationale de 6,2 mg.kg<sup>-1</sup>(p.s), avec une valeur relativement élevée à Port Grimaud (1,7 fois la médiane nationale).

Aucune tendance à la décroissance n'est observée.

### ***Zinc***

Ce métal est utilisé dans l'industrie métallurgique, les traitements de surface (galvanisation), les peintures antirouille.

Les niveaux rencontrés sont parmi les plus élevés du littoral national. Les secteurs à dominante portuaire (Port Grimaud, Marseille, Toulon, et Ajaccio) présentent les teneurs les plus élevées [1,5 à 2,3 fois la médiane nationale de 101 mg.kg<sup>-1</sup> (p.s.)]. Les teneurs sont relativement plus faibles sur les étangs de Corse.

Aucune tendance à la décroissance n'est observée.

### ***Lindane***

Le lindane est un insecticide puissant utilisé en agriculture, qui est interdit d'utilisation depuis 1998.

Les concentrations rencontrées sont dans l'ensemble proches ou inférieures à la médiane nationale de 0,4 µg.kg<sup>-1</sup> (p.s) pour tous les points de PACA et Corse, sauf :

- la baie de San't Amanza (4,8 fois la médiane nationale), et
- L'étang d'Urbino (3,0 fois la médiane nationale).

Tendance générale décroissante.

### **DDT +DDD + DDE**

Les concentrations de cette famille de composés insecticides (interdits d'utilisation en 1972) révèlent un niveau de contamination très élevé sur les secteurs situés à l'ouest du littoral PACA:

- le littoral de Camargue (lutte antimoustique), point Saintes Maries de la mer [4,4 fois la médiane nationale de  $5,8 \mu\text{g.kg}^{-1}$  (p.s.)],
- le golfe de Fos, points « Pointe Saint Gervais » et « anse de Carteau 2 » (3,3 et 3,1 fois la médiane nationale) proche du débouché du Rhône.

Tendance générale décroissante.

### **CB153**

Il s'agit d'un composé organochloré des PCB (interdits depuis 1987) utilisés dans l'industrie pour leurs qualités d'isolation électrique, de lubrification et d'inflammabilité.

Les concentrations mesurées sont élevées dans les zones urbaines et portuaires à activités industrielles :

- la rade de Toulon, point « Lazaret a » avec un niveau extrêmement élevé [13 fois la médiane nationale de  $16,4 \mu\text{g.kg}^{-1}$  (p.s.)],
- le secteur proche du débouché du Rhône et le golfe de Fos (1,7 à 3,1 fois la médiane nationale),
- la rade de Marseille, point « Pomègues-est » (1,8 fois la médiane nationale),
- le golfe de la Napoule (1,3 fois la médiane nationale).

Elles sont relativement très faibles en Corse.

Tendance décroissante pour le delta du Rhône et le golfe de Fos, mais pas sur les secteurs portuaires.

### **Fluoranthène**

Ce composé des hydrocarbures présente sur le littoral des teneurs très variables. Il est particulièrement présent dans le secteur industriel (incinérateurs, raffineries,...) du golfe de Fos [plus de 3,4 fois la médiane nationale de  $14,7 \mu\text{g.kg}^{-1}$  (p.s.)] au point anse de Carteau, ainsi que sur les secteurs portuaires suivants :

- Les rades de Toulon point Lazaret (1,7 fois la médiane nationale), et Marseille,
- Le golfe de la Napoule (1,2 fois la médiane nationale),

Le nombre limité de données ne permet pas de distinguer de tendance.

### **Argent**

Il est considéré comme un traceur de la contamination urbaine.

Les concentrations sont dans l'ensemble faibles et très inférieures à la médiane nationale.

### **Chrome**

Concentrations dans l'ensemble voisines de la médiane nationale.

### **Nickel**

Concentrations dans l'ensemble voisines de la médiane nationale, supérieure au point Saintes Maries de la mer.

### **Vanadium**

Concentrations dans l'ensemble voisines de la médiane nationale.

## **Conclusion**

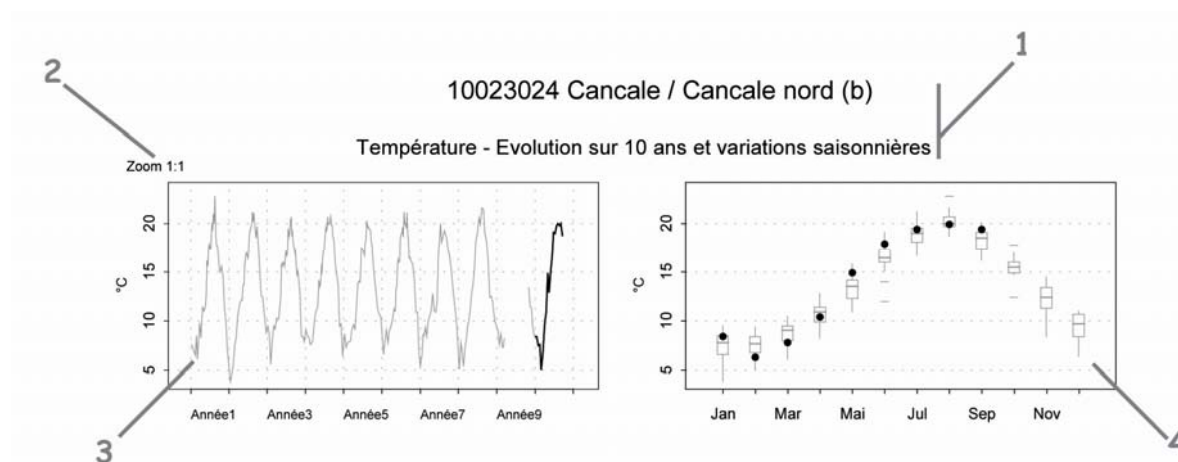
Pour l'ensemble des points de surveillance du littoral PACA et Corse, les concentrations en contaminants chimiques mesurées dans les coquillages (moules) dans le cadre du ROCCH font apparaître les grands traits suivants :

- Sur les zones urbaines et/ou portuaires, des concentrations élevées à très élevées en métaux lourds (plomb, mercure, cadmium, zinc), mais aussi en contaminants organiques (PCB, hydrocarbures).  
Les secteurs présentant les plus fortes contaminations sont :
  - o la rade de Toulon-Lazaret (plomb, mercure, zinc, CB 153, Fluoranthène),
  - o le golfe de Marseille (plomb, mercure, zinc),
  - o le golfe d'Ajaccio (cadmium, zinc),
  - o le golfe de Fos (plomb, mercure, zinc, DDT, CB 153, Fluoranthène),
- La zone ouest de PACA de la Camargue au golfe de Fos (des Saintes Maries de la mer à Cap Couronne), sous l'influence du Rhône, montre des niveaux élevés en contaminants organiques ; DDT (près de 3,3 fois la médiane nationale), CB 153 (près de 3,1 fois la médiane nationale), et fluoranthène (3,4 fois la médiane nationale).
- En Corse, les niveaux rencontrés sont relativement plus faibles. On distinguera le secteur d'Ajaccio qui relève des caractéristiques portuaires présentées ci dessus, et les deux étangs de Diana et d'Urbino qui présentent une certaine similitude avec notamment la présence de teneurs relativement élevées en pesticides (lindane, DDT).
- Le cas du plomb retient l'attention. En effet, dans les zones à dominante portuaire (Marseille, Toulon, Fos), les résultats obtenus sont en limite du seuil réglementaire (CE 221/2002) actuellement en vigueur de 1,5 mg/kg (p.h.) fixant la qualité alimentaire des coquillages. Dans le cas de la rade de Toulon, les teneurs en plomb mesurées constituent un facteur limitant le développement durable de la production conchylicole présente dans la baie du Lazaret.
- Le cas des PCB (CB 153) est également préoccupant, les concentrations trouvées en baie du Lazaret étant également très élevées (13 fois la médiane nationale).

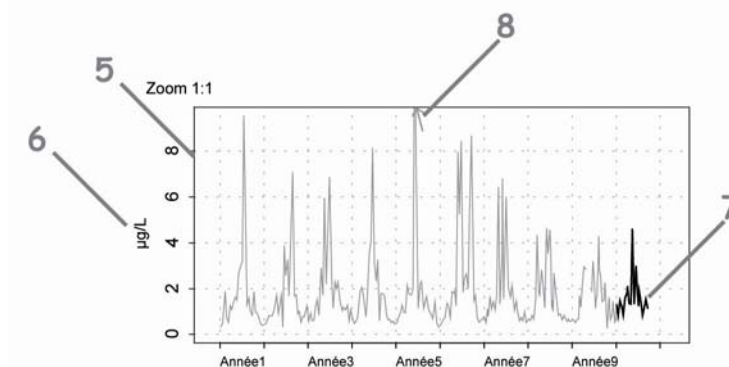
## 4.4. Hydrologie

### 4.4.1. Documentation des figures

Les paramètres hydrologiques sont mesurés dans le cadre du réseau de surveillance national REPHY. Pour chaque point, deux types de graphiques sont présentés.

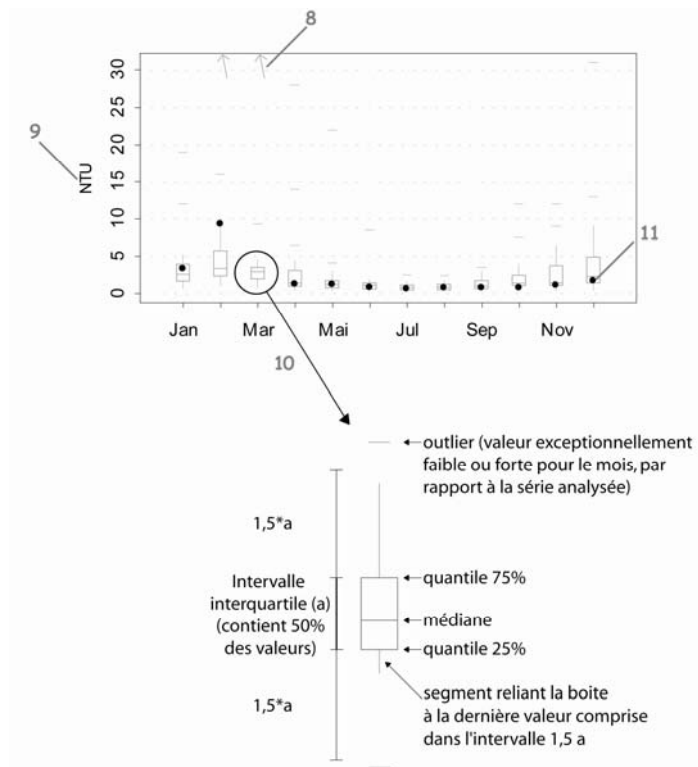


- 1 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé) Paramètre (libellé).
- 2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale (aucun zoom n'est appliqué), un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales 2 fois plus faibles (zoomé 2 fois), ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre. L'indication de niveau de zoom est notée au dessus de l'axe des Y.
- 3 Le graphique chronologique illustre l'évolution des paramètres hydrologiques sur les 10 dernières années.
- 4 Les boîtes de dispersion permettent de visualiser les variations saisonnières. Elles représentent pour chaque mois la distribution des valeurs obtenues au cours des 10 dernières années. Une boîte est dessinée uniquement si elle contient au moins 16 valeurs.





- 5 L'échelle verticale est linéaire.  
Cf. légende n°2.
- 6 L'unité, sur les graphes, est exprimée en :
  - °C pour la température,
  - sans unité pour la salinité,
  - NTU pour la turbidité,
  - µg/L pour la chlorophylle *a*.
- 7 Les observations correspondant à la dernière année sont figurées en noir (cf. légende n°12).
- 8 Les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.



- 9 Cf. légendes n°s 2 et 6.
- 10 Description de la boîte de dispersion mensuelle.
- 11 Le point noir représente la médiane des valeurs du mois pour l'année 2007.

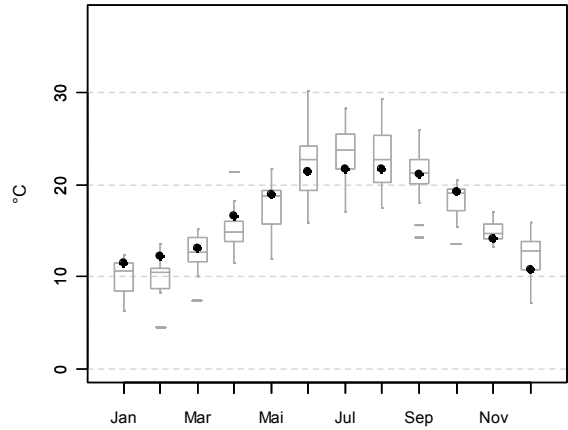
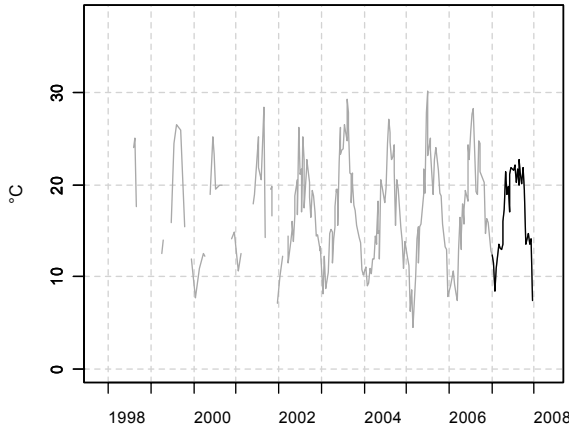
#### 4.4.2. Représentation graphique des résultats

(voir pages ci-après)

Résultats REPHY (hydrologie)  
38093002 Delta du Rhône et Fos / Rousty - Surface (0-1m)

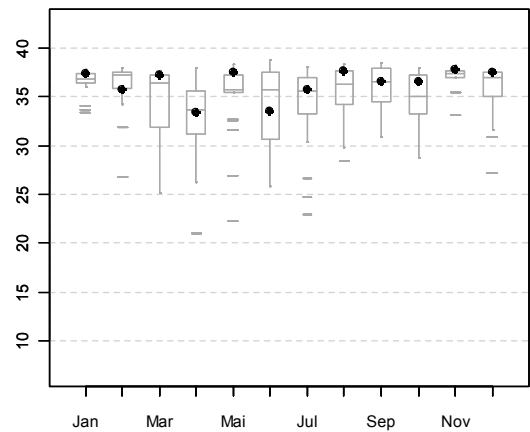
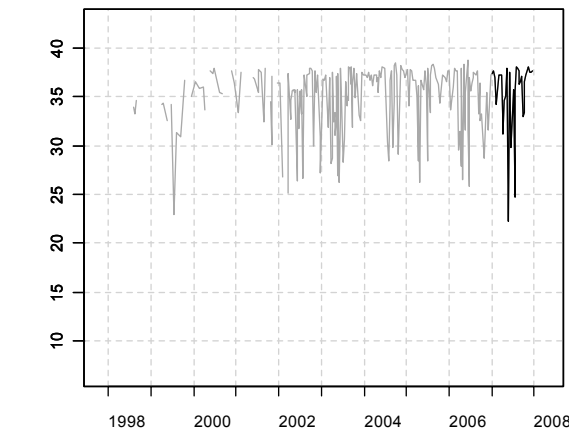
Zoom 1:1

Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



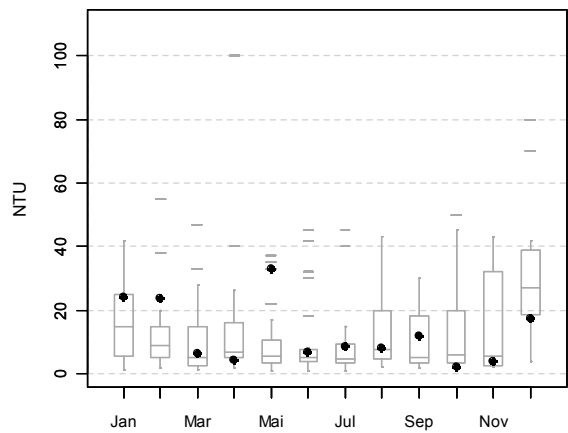
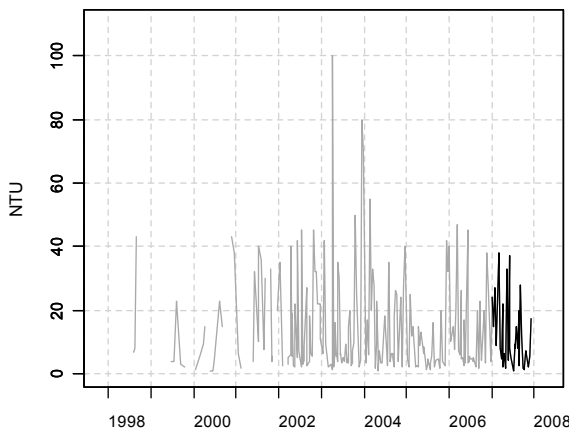
Zoom 1:1

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Zoom 1:1

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

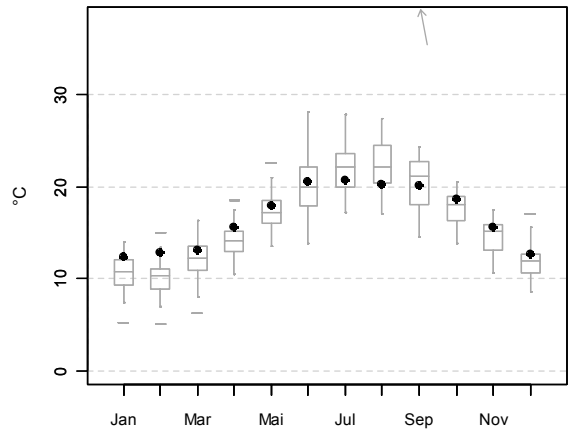
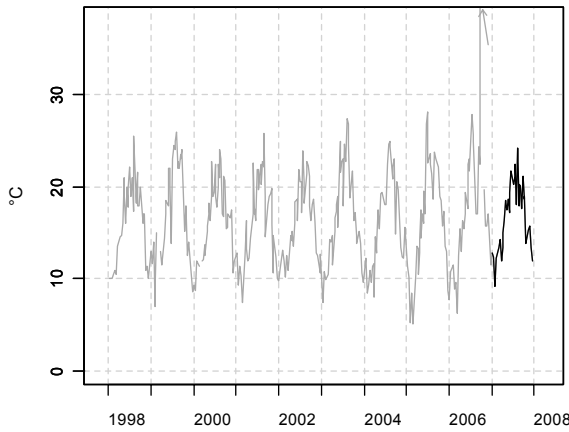


Source/Copyright REPHY-Iframer, banque Quadrige

Résultats REPHY (hydrologie)  
38094012 Delta du Rhône et Fos / Courbe - Surface (0-1m)

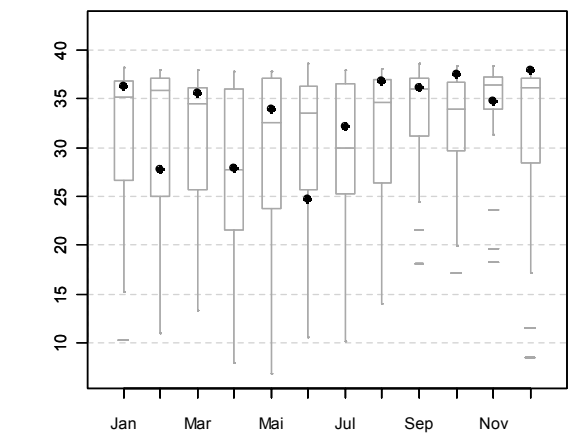
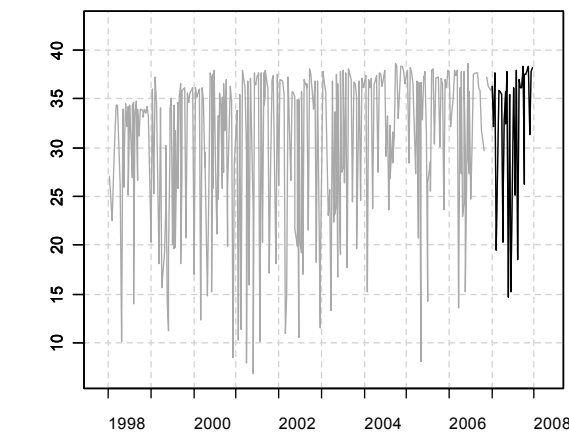
Zoom 1:1

Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



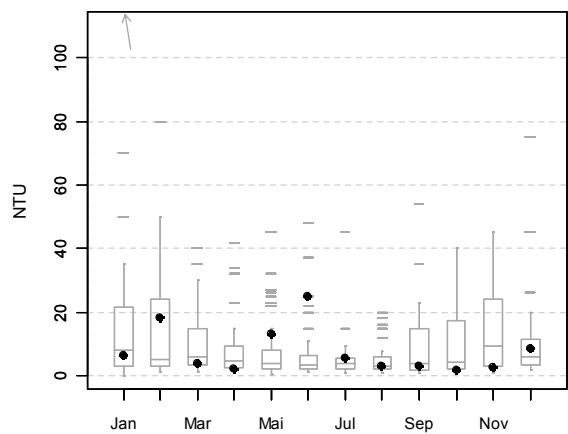
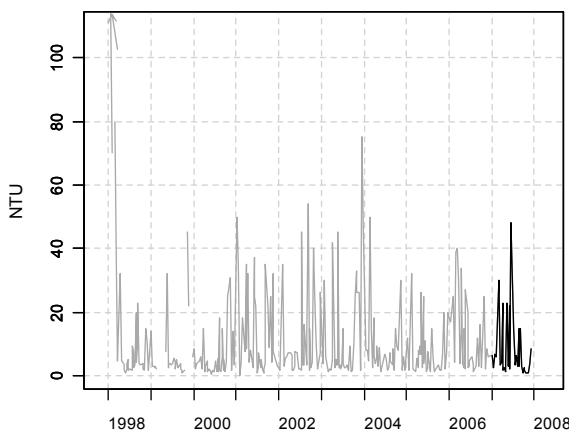
Zoom 1:1

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Zoom 1:1

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

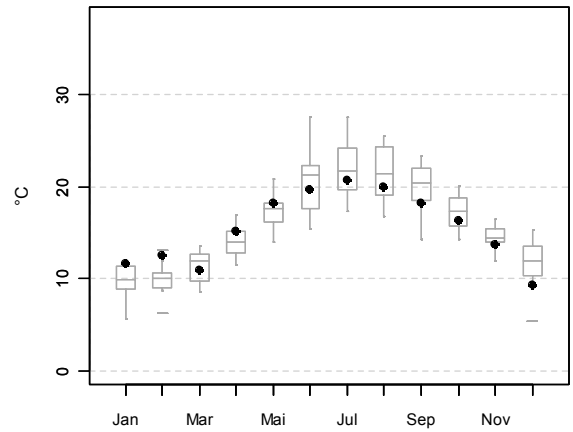
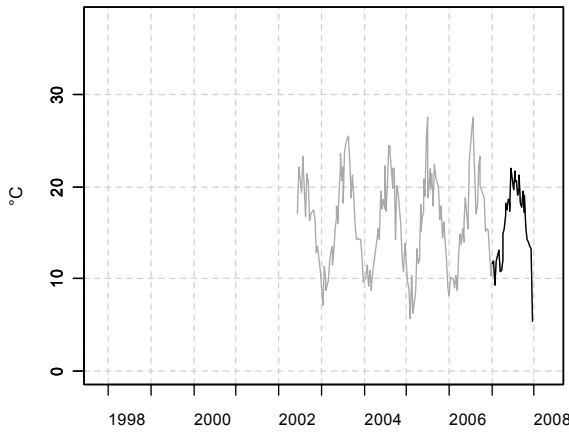


Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrigé

Résultats REPHY (hydrologie)  
38094108 Delta du Rhône et Fos / Anse de Carteau 2 - Surface (0-1m)

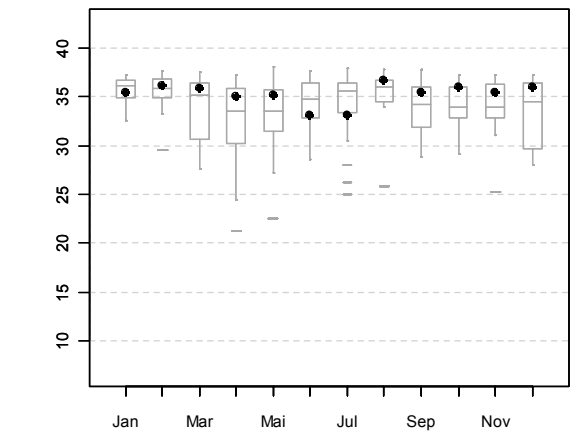
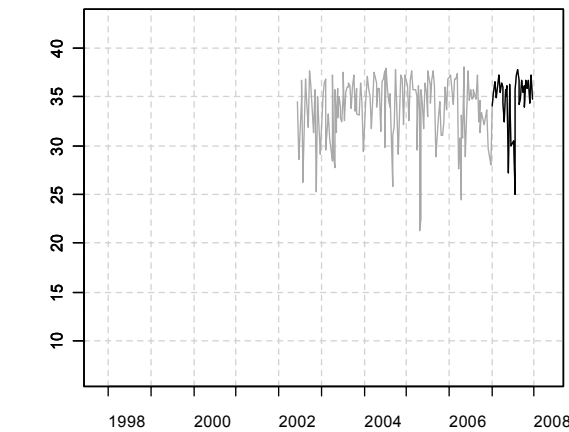
Zoom 1:1

Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



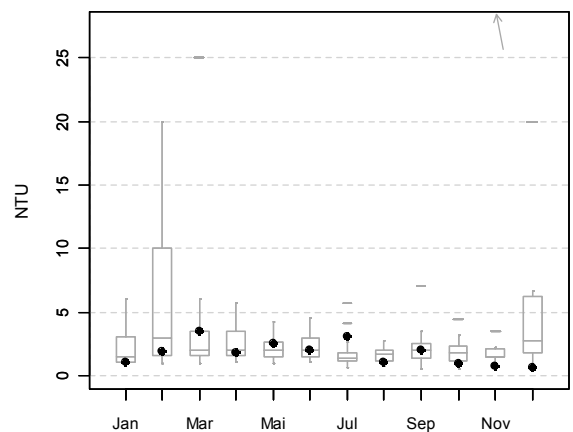
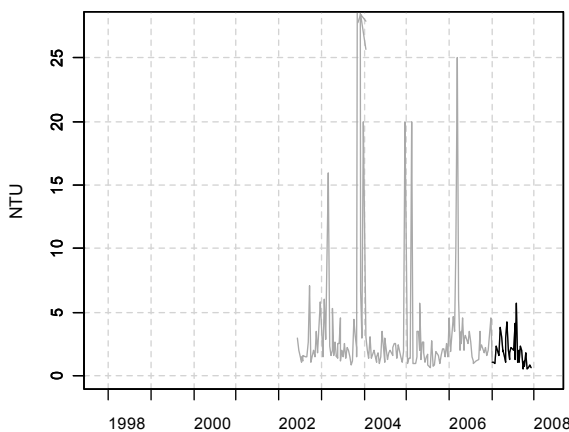
Zoom 1:1

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



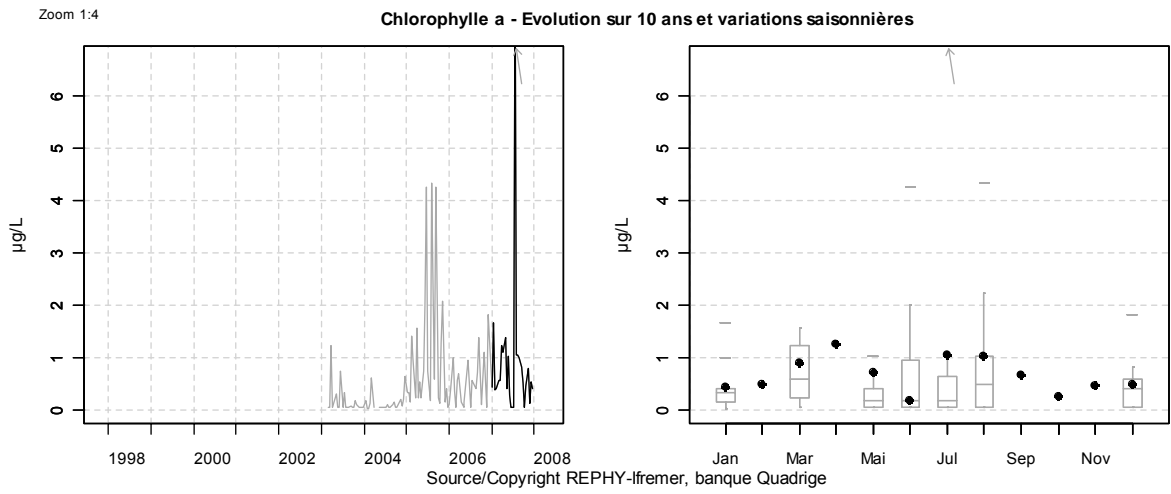
Zoom 1:4

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source/Copyright REPHY-lfremer, banque Quadriqe

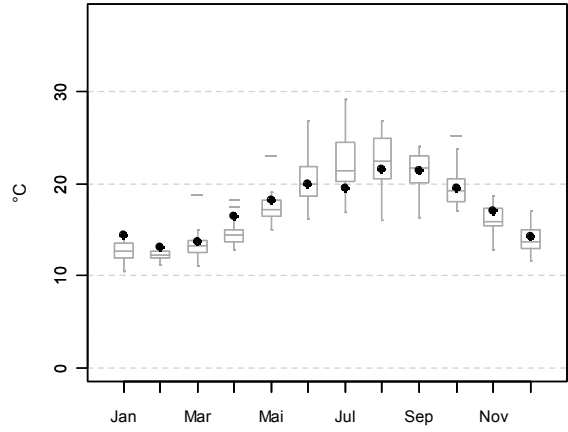
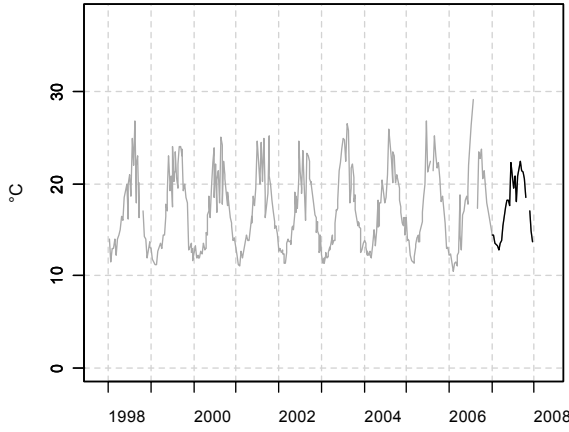
Résultats REPHY (hydrologie)  
38094108 Delta du Rhône et Fos / Anse de Carteau 2 - Surface (0-1m)



Résultats REPHY (hydrologie)  
40100001 Toulon à St Raphaël / Lazaret (a) - Surface (0-1m)

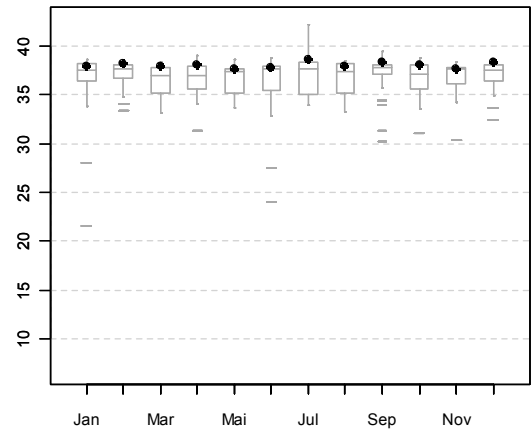
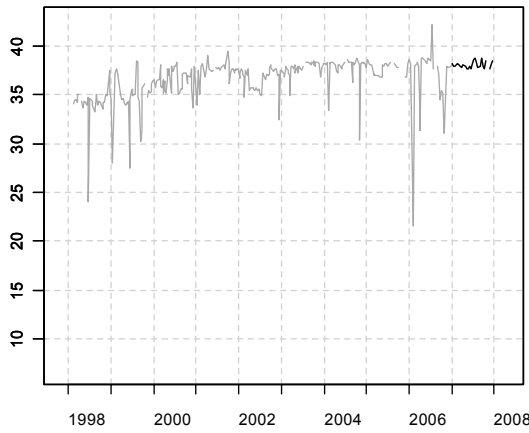
Zoom 1:1

Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



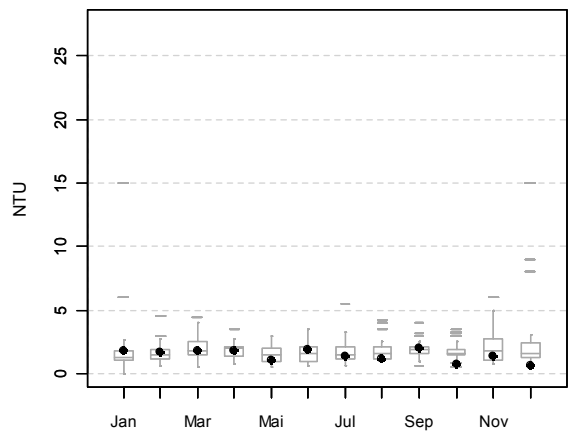
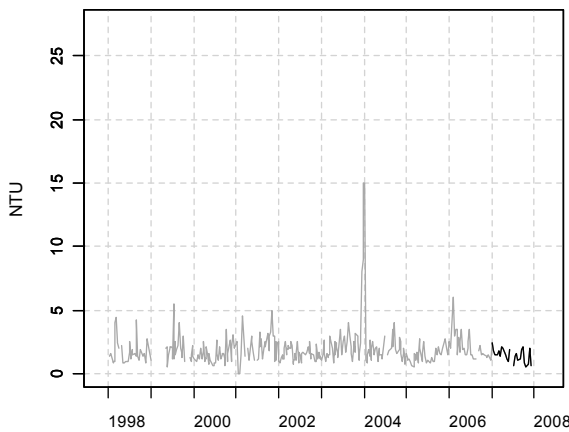
Zoom 1:1

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



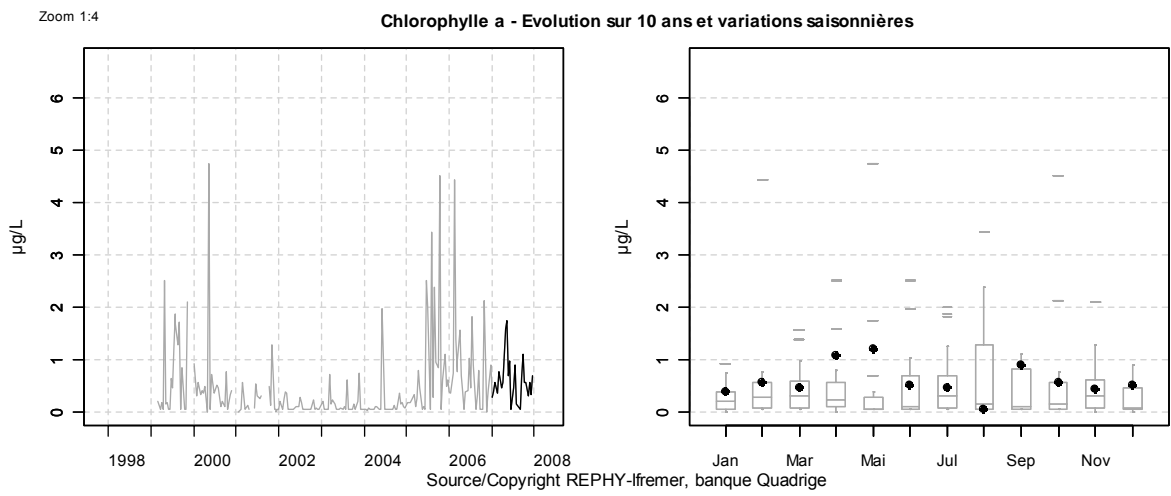
Zoom 1:4

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source/Copyright REPHY-Iframer, banque Quadrigé

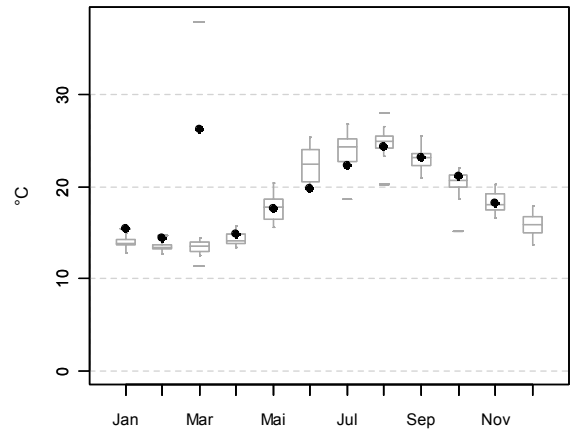
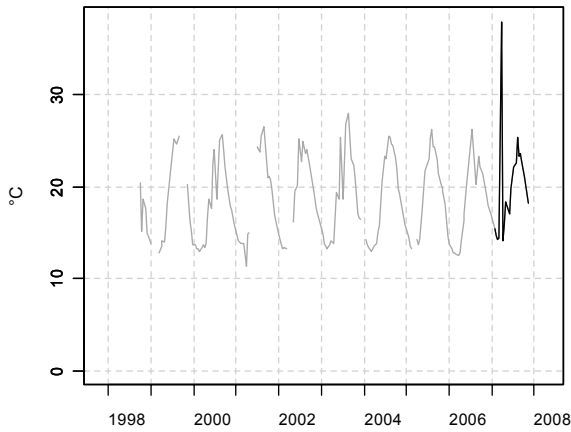
Résultats REPHY (hydrologie)  
40100001 Toulon à St Raphaël / Lazaret (a) - Surface (0-1m)



Résultats REPHY (hydrologie)  
41109006 Cannes à Menton / Villefranche - Surface (0-1m)

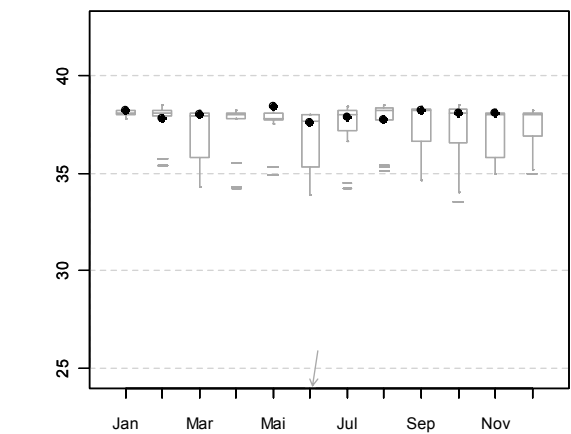
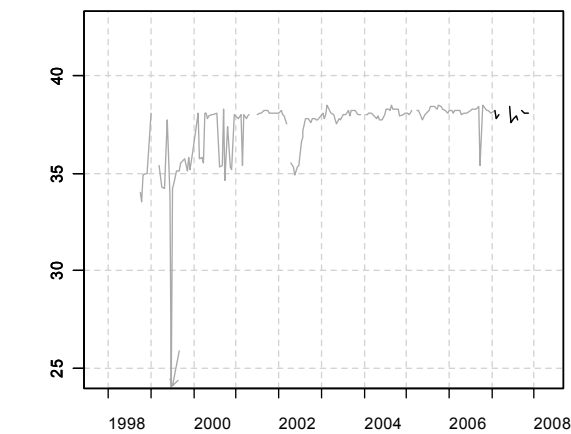
Zoom 1:1

Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



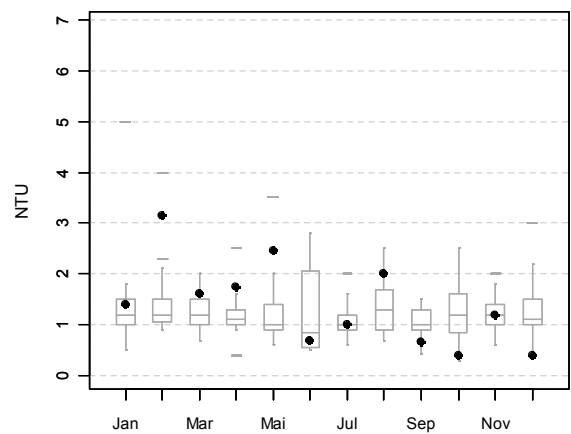
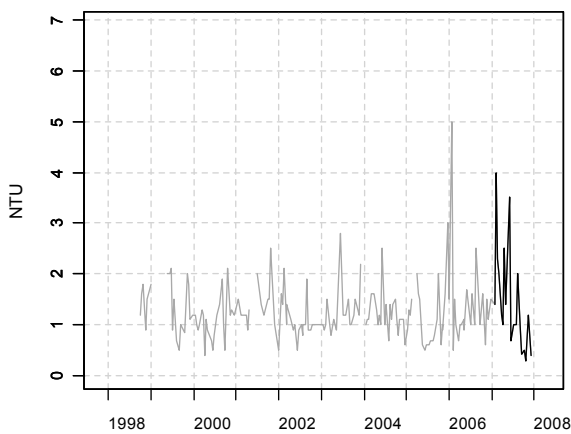
Zoom 1:2

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Zoom 1:16

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



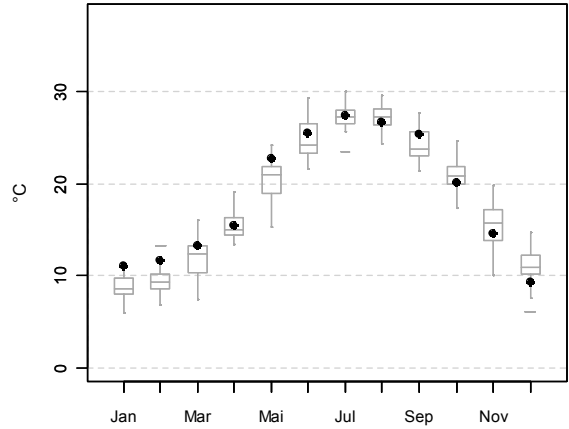
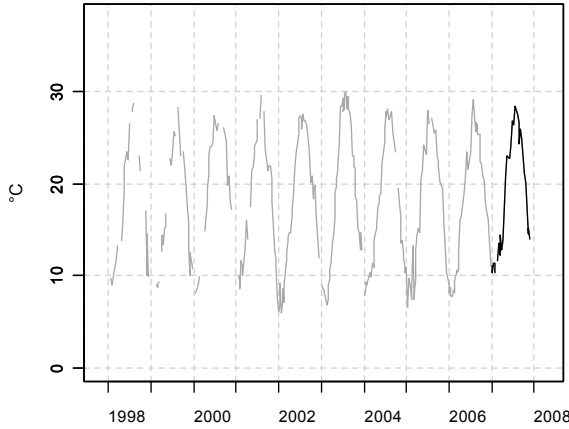
Source/Copyright REPHY-Iframer, banque Quadrige



Résultats REPHY (hydrologie)  
43114001 Corse Est / Diana centre - Surface (0-1m)

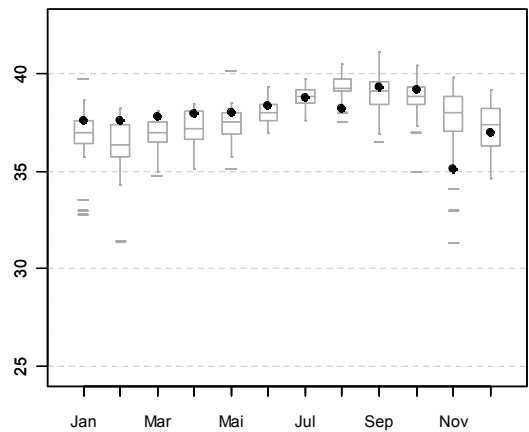
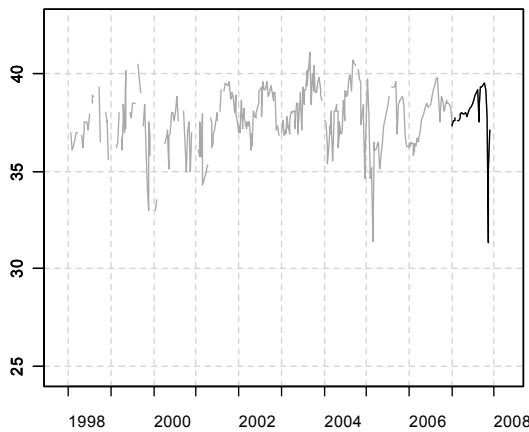
Zoom 1:1

Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



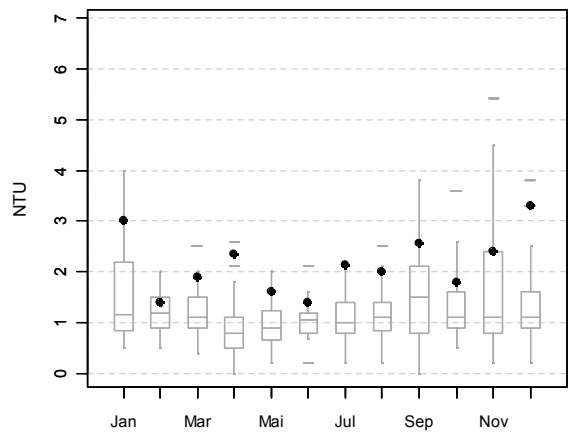
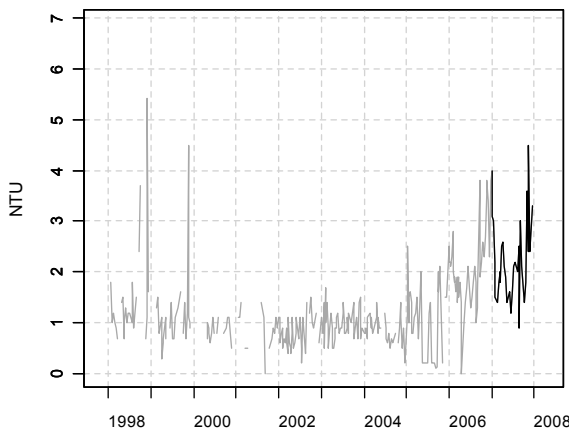
Zoom 1:2

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



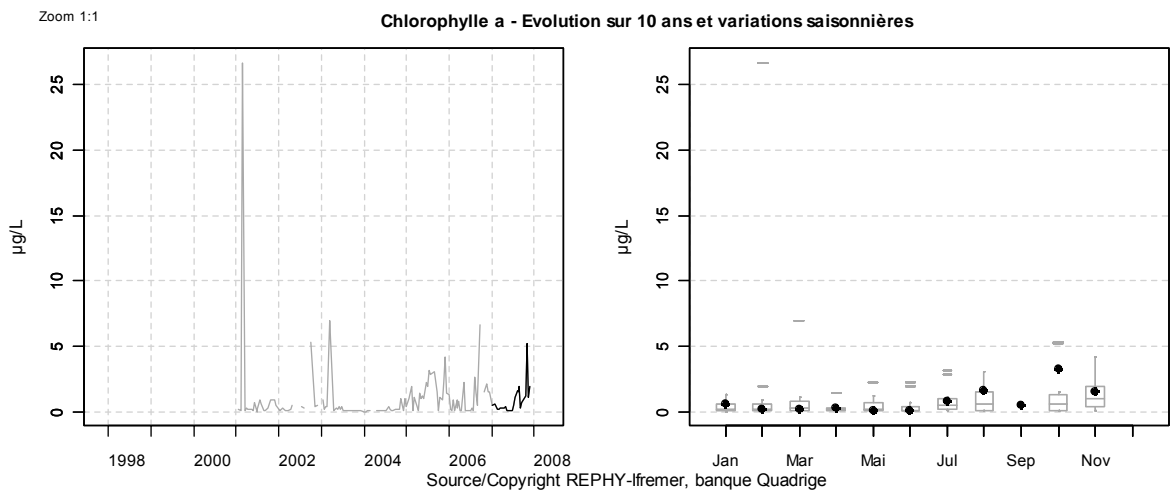
Zoom 1:16

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadriqe

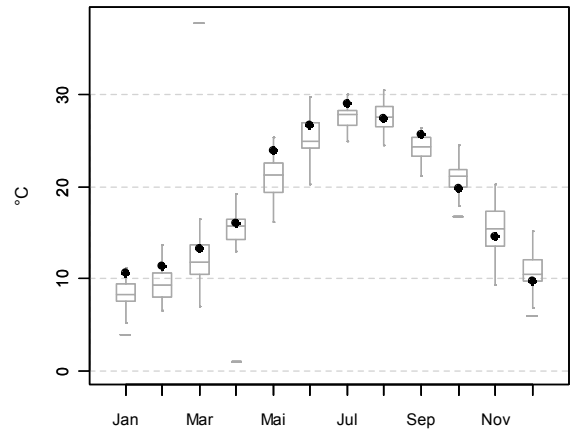
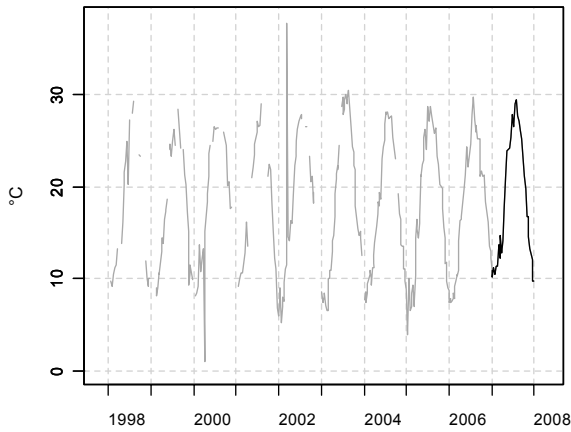
Résultats REPHY (hydrologie)  
43114001 Corse Est / Diana centre - Surface (0-1m)



Résultats REPHY (hydrologie)  
43114002 Corse Est / Urbino centre - Surface (0-1m)

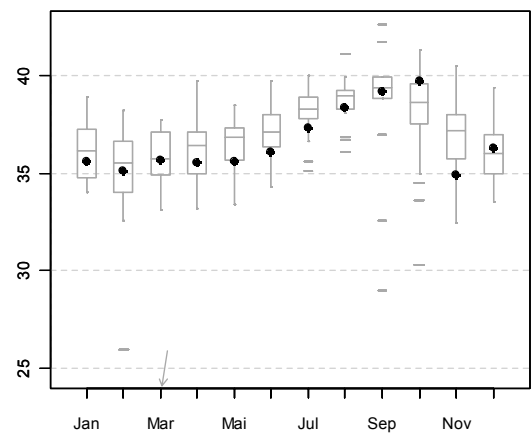
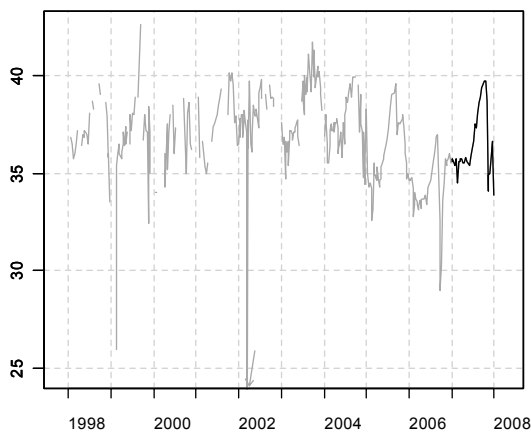
Zoom 1:1

Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



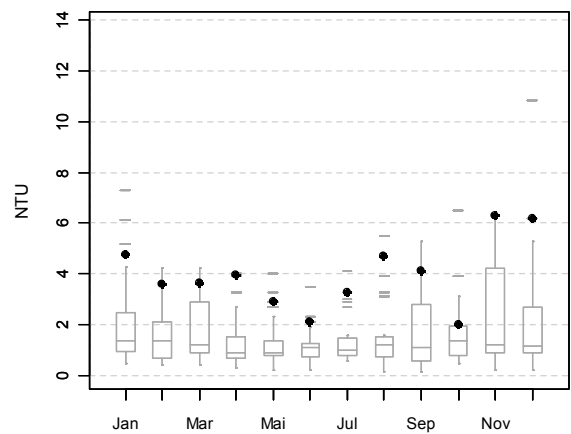
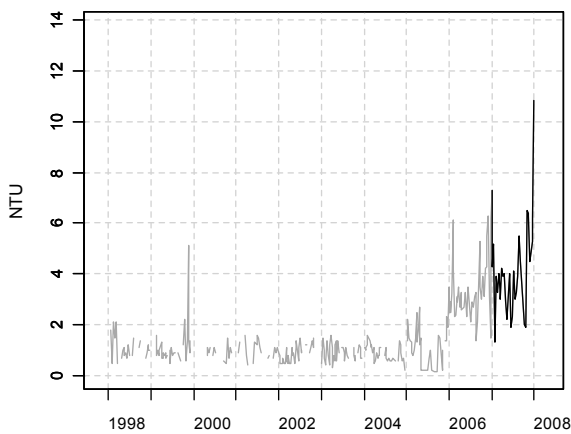
Zoom 1:2

Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Zoom 1:8

Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source/Copyright REPHY-Iframer, banque Quadriqe

#### 4.4.3. Commentaires

##### Point 38093002 – Rousty

La température présente en 2007 une évolution saisonnière habituelle, avec un minimum en janvier (10°C), et un maximum estival relativement peu élevé (23°C). On note que les températures hivernales sont relativement plus élevées que les années précédentes. Les températures estivales sont restées relativement peu élevées à cause de nombreux épisodes de vent (mistral).

La salinité est très variable, souvent proche de 37, mais présente des dessalures pouvant atteindre 25 au printemps, traduisant l'influence d'apports d'eau douce locaux.

La turbidité est également fluctuante particulièrement en hiver. Des pics de turbidité atteignant 40 NTU sont observés en 2007.

Le point « Rousty », situé à l'ouest de la Camargue, est sous l'influence d'apports d'eau douce comme le petit et le grand Rhône, ce qui explique la variabilité observée de ses caractéristiques hydrologiques (dessalures et pics de turbidité).

##### Point 38094012 – Courbe

La température présente une évolution saisonnière habituelle avec un minimum en février (9°C) et un maximum estival (22°C) relativement. Les températures sont restées relativement plus douces en automne- hiver 2007 que les années précédentes. Les températures estivales ont été plus fraîches à cause des fréquents épisodes de vent (mistral).

La salinité présente une forte variabilité (15-37) durant l'année à cause de la proximité du débouché du Rhône.

La turbidité est également fluctuante, avec des pics de turbidité observés en 2007 pouvant atteindre 40 NTU.

Le point Courbe situé à l'est de la Camargue présente une grande variabilité de ses caractéristiques hydrologiques (fortes dessalures et pics de turbidités) qui s'expliquent par la présence du débouché du grand Rhône.

##### Points 38094108 – Anse de Carteau 2

La température présente une évolution saisonnière habituelle en 2007 avec un minimum en février de 10°C et un maximum estival de 21°C en juillet. La température estivale est restée relativement basse en 2007 à cause des nombreux épisodes de vents (mistral).

La salinité est relativement peu variable, avec présence de faibles dessalures pouvant atteindre des valeurs proches de 25.

La turbidité est relativement stable et faible, comprise entre 1 et 5 NTU.

La chlorophylle-a qui représente la biomasse phytoplanctonique existant dans la masse d'eau, présente deux pics au printemps et en automne correspondant aux poussées des populations phytoplanctoniques.

Le site de l'anse de Carteau est situé dans une zone protégée du golfe de Fos (faibles profondeurs) ouverte vers le large. Il est aussi sous l'influence du débouché du Rhône et des apports anthropiques locaux. Ces éléments, conjugués avec les facteurs météorologiques locaux, expliquent la relative variabilité hydrologique de ce site.

#### Point 40100000 – Lazaret

La température présente une évolution saisonnière habituelle avec un minimum en février 2007 de 12 °C et un maximum en juillet de l'ordre de 22 °C. Les températures hivernales sont modérées par rapport aux années précédentes. Les températures estivales sont relativement basses à cause des épisodes de vents (mistral).

La salinité est stable, proche de celle du milieu marin (37) avec peu de dessalures.

La turbidité est stable et faible, comprise entre 1 et 3 NTU. Aucun pic de turbidité n'est observé en 2007.

La chlorophylle-a montre deux valeurs plus élevées au printemps et en automne correspondant aux périodes d'abondances du phytoplancton.

La configuration relativement fermée de la baie du Lazaret en rade de Toulon explique ses caractéristiques hydrologiques qui sont tributaires des conditions météorologiques locales (pluies et vents).

#### Point 41109006 – Villefranche

La température présente en 2007 une évolution saisonnière habituelle, avec un minimum en février de 14°C et un maximum en août de 25°C. On note une température relativement basse (20 °C) en juin et juillet.

La salinité est stable, de l'ordre de 38 avec absence de dessalure.

La turbidité est faible, comprise entre 0,5 et 4,0 NTU.

Ce secteur oriental du littoral PACA montrent une stabilité des caractéristiques hydrologiques qui sont proches des eaux marines du large.

#### Point 43114001 – Diana centre

La température présente une évolution saisonnière classique avec une amplitude thermique relativement importante, entre un minimum en janvier (10 °C) et un maximum estival en juillet (28 °C). A noter que les températures hivernales sont plus élevées que les années précédentes.

La salinité montre également un minimum hivernal (37) et un maximum estival très élevé en septembre (39). Elle est tributaire des précipitations (abondantes en automne-hiver) et de l'évaporation lors des fortes chaleurs estivales. A noter une très forte dessalure en novembre.

La turbidité est relativement faible et peu stable, comprise entre 1 et 4 NTU, avec une augmentation remarquée en 2006 et 2007.

La chlorophylle présente un pic automnal correspondant à un développement des populations phytoplanctoniques à cette saison.

L'étang de Diana est une zone relativement fermée, en communication avec la mer par un grau peu profond. Ses caractéristiques hydrologiques montrent l'influence des facteurs météorologiques (pluies) qui agissent sur les échanges avec la mer ouverte et sur les apports issus du bassin versant. On distingue deux périodes bien différenciées dans l'année :

- en hiver des eaux relativement froides et peu salées,
- en été des eaux chaudes et très salées.

#### Point 43114002 – Urbino centre

La température présente une évolution saisonnière classique avec une amplitude thermique importante, entre un minimum en janvier proche de 10 °C et un maximum estival de 29 °C en juillet 2007. Les températures hivernales sont plus élevées en 2007 que les années précédentes.

La salinité est comprise entre 35 (minimum hivernal) et 39 (maximum estival en septembre-octobre). On note en octobre 2007 une dessalure importante résultant de fortes pluies.

La turbidité est relativement faible, comprise entre 1,5 et 10 NTU. Elle est plus élevée en 2006-2007 que les années précédentes.

L'étang d'Urbino est une zone assez fermée, dont la communication avec la mer est très limitée, le grau existant étant en partie obstrué. L'hydrologie de cet étang est largement tributaire des conditions météorologiques et en particulier des apports par écoulements naturels issus des bassins versants suite aux fortes pluies. Deux périodes peuvent être différenciées dans l'année :

- en hiver des eaux relativement froides et peu salées,
- en été des eaux chaudes et très salées.

## Conclusion

Les données d'hydrologie recueillies dans le cadre de la surveillance REPHY font ressortir les grands traits suivants pour l'ensemble du littoral de PACA et de Corse :

D'une façon générale, les températures des eaux littorales en 2007 sont relativement plus élevées en hiver 2007 que les années précédentes. De même, elles sont restées relativement plus fraîches que les années précédentes durant l'été sur la moitié occidentale du littoral de PACA, à cause des nombreux épisodes de vent fort (mistral).

- le secteur du delta du Rhône (Camargue) et dans une moindre mesure du golfe de Fos, à l'ouest de la région PACA, sous l'influence des apports fluviaux du Rhône, montrent une variabilité hydrologique relativement importante avec présence de dessalures et de pics de turbidités ;
- le secteur de Villefranche, à l'est de la région PACA, se caractérise au contraire par une plus grande stabilité de l'hydrologie avec des caractéristiques proches de celles du milieu marin du large ;
- le secteur de la baie du Lazaret en rade de Toulon peut être considéré comme un site « intermédiaire », avec des caractéristiques hydrologiques proches de celles du milieu marin largement tributaire des épisodes météorologiques (pluies et vents) et des apports locaux ;
- les étangs de Corse (Diana et Urbino) sont spécifiques, avec un cycle saisonnier marqué par des situations hiver/été très contrastées. Ces situations hydrologiques peuvent être critiques pour l'élevage des coquillages, en particulier en période estivale (température et salinité très élevées). Les caractéristiques hydrologiques sont très influencées par les conditions météorologiques locales, en particulier les précipitations, et les échanges avec la mer par les graus.

## 5. Actualités

### 5.1. Situation du classement des zones conchylicoles

Sites	N° zone	Groupe de coquillages (G*)	Points de surveillance REMI	Classement sanitaire <sup>1</sup>
Gisement de tellines de Camargue	13.01	G2 tellines	Rousty	B (2)
	13.04	G2 tellines	Courbe	B (2)
Golfe de Fos	13.06.01	G3 moules	Anse de Carteau 2	B (2)
Baie du Lazaret (rade de Toulon)	83.02.01	G3 moules	Lazaret centre	B (3)
Etang de Diana	-	G3 moules et huîtres	Diana centre	B (4)
Etang d'Urbino	-	G3 huîtres	Urbino centre	B (4)

1. en référence à l'arrêté du 21 mai 99
2. arrêté du 09/11/2006
3. arrêté du 25/10/2004
4. arrêté du 10/05/2007

### 5.2. Laboratoire d'analyses : Assurance qualité / Accréditation

Le laboratoire a mis en place un système d'assurance qualité pour ses activités analytiques dans le domaine de la surveillance. En 2007 l'accréditation a été maintenue par le COFRAC pour les activités analytiques liées à la détection et l'évaluation des phycotoxines algales suivantes :

- DSP (d'après la méthode de Yasumoto et al., 1984, modifiée)
- ASP (Dosage de l'acide domoïque par HPLC selon la méthode de Quilliam 1995)



### 5.3. Autres réseaux à caractère national

#### 5.3.1. Le REPAMO

Le REPAMO (REseau PATHologie des MOllusques) est un réseau national géré par l'Ifremer dont l'objet est de connaître l'état de santé des peuplements de mollusques sur les gisements naturels ou dans les zones de production conchylicole en France, et le cas échéant identifier les agents pathogènes. Cette démarche s'inscrit en application des directives européennes 91/67 et 95/70, qui visent à contrôler les transferts d'agents infectieux entre différents secteurs de production.

Le laboratoire est intervenu en 2004 sur deux situations particulières de mortalités déclarées en PACA (golfe de Fos) et Corse (étang de Diana). Il n'y a pas eu d'intervention en 2005 et 2006.

#### 5.3.2. Le REBENT Méditerranée

Pour conforter la mise en œuvre du volet biologique en Méditerranée de la DCE, il est apparu nécessaire de dresser un inventaire exhaustif et un bilan critique des travaux cartographiques traitant des biocénoses benthiques en Méditerranée, afin d'avoir une vision complète et accessible (sous forme de SIG et de banque de données) de l'état écologique du district.

Dans le cadre de la convention Ifremer/Agence de l'Eau RM&C la synthèse des travaux cartographiques disponibles (englobant la caractérisation, l'harmonisation, la numérisation et la mise en forme des informations dans une base de données), et un SIG à l'échelle de la façade méditerranéenne ont été finalisés en 2007.

A l'issue de ce travail de bancarisation et de synthèse, une analyse critique des différentes cartographies utilisées a été réalisée, en vue d'identifier les lacunes et d'établir un cahier des charges cohérent pour la réalisation de nouvelles cartographies de biocénoses (thèmes, paramètres, qualité, emprises, recommandations pour les donneurs d'ordres).

La cohérence de l'archivage des données avec la base Quadrige<sup>2</sup> a été prise en compte pour y stocker à terme toute cette information géographique. En effet, Quadrige<sup>2</sup> a été retenue comme la base de référence pour la donnée concernant le milieu littoral au plan national.

## 5.4. Autres réseaux à caractère régional

### 5.4.1. Réseau Intégrateurs Biologiques - RINBIO

Les nombreux développements réalisés depuis 1996 ont permis au laboratoire, en partenariat avec l'Agence de l'Eau RM&C, de lancer en 2006 la 4<sup>ème</sup> campagne du réseau à l'échelle de toute la façade, dont la synthèse a été éditée fin 2007.

Cette campagne, dont le taux de récupération des mouillages a approché 98 % (102 stations), a été réalisée en collaboration avec le laboratoire Ifremer LER/LR de Sète. Avec une couverture très largement supérieure au ROCCH en nombre de stations, elle était également dédiée à la mise en œuvre de la DCE sur les deux districts de la façade méditerranéenne, Rhône et Côtiers Méditerranéens, Corse. Elle a ainsi permis pour la première fois d'évaluer les niveaux de contamination de 29 substances sur les 41 que comptent les annexes IX et X de la DCE.

Pour les métaux lourds, les secteurs présentant les niveaux les plus élevés sont l'étang de Peyrade (plomb, cadmium), la petite rade de Toulon (plomb, mercure), la lagune de Bages (cadmium, cuivre) la côte Nord - Ouest de la Corse (arsenic). Pour les molécules organiques, la contamination est plus diffuse, avec plusieurs secteurs impactés : les étangs de La Peyrade, du complexe palavasien, de Berre et de Palo, pour les PCBs et les stations mer du golfe de Fos, de Cortiou, de Pampelone et de Cannes avec un maximum dans la petite rade de Toulon. Pour les composés du DDT, ce sont essentiellement les étangs languedociens qui sont impactés (Ayrolle, Gruissan, complexe palavasien), mais également la station mer de Fréjus Ouest à l'embouchure de l'Argens. Pour les HAP, ce sont le grau de l'étang de Bages, et la petite rade de Toulon qui présentent les niveaux les plus élevés. Plusieurs de ces résultats confortent et documentent ceux du ROCCH présentés dans ce document.

Concernant les molécules complémentaires des annexes IX et X de la DCE, les résultats montrent que seuls l'Endosulfan, l'Endrine, le Tributylétain, le 4 para-nonylphénol et la DEHP dépassent les limites analytiques de la méthode utilisée.

L'expression des résultats en concentrations dans l'eau a été réalisée pour chaque molécule en utilisant les formules de conversion recommandées par l'IFREMER et le MEDAD afin de les comparer aux Normes de Qualité Environnementales (NQE) provisoires disponibles dans la circulaire 2007/23 du 7 mai 2007 du MEDAD.

Le traitement a permis d'identifier plusieurs pistes de travail à explorer pour améliorer la méthode et optimiser la significativité des résultats. A ce stade, seule la NQE concernant les composés du Tributylétain est dépassée sur les rades de Toulon et de Nice.

### 5.4.2. Directive Cadre Eau

Depuis le début des années 2000, l'Agence de l'Eau RM&C et la DIREN de Bassin ont associé Ifremer à la mise en œuvre de la DCE sur les deux districts hydrographiques de la façade (Rhône et côtiers méditerranéens et Corse) dans le prolongement du partenariat initié dans le cadre du Réseau Littoral Méditerranéen.

Pour évaluer la qualité des eaux des districts Rhône Méditerranée et Corse, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse a confié en 2006 à l'Ifremer la maîtrise d'ouvrage de la

première campagne de suivi de l'ensemble des masses d'eau retenues au titre du contrôle de surveillance de la DCE.

La campagne DCE 1 (17 mars – 09 avril 2006) a permis de renseigner l'ensemble des masses d'eau côtières des deux districts sur leur état chimique et biologique en incluant :

- la mise en œuvre de stations artificielles de moules (méthodologie RINBIO) et le prélèvement de sédiment pour la connaissance des niveaux de contamination chimique,
- des prélèvements de sédiment pour étudier l'abondance et la biomasse des espèces à partir du calcul de plusieurs indices : richesse spécifique, densité totale, indices de diversité (Shannon-Wiener),
- le degré de vitalité et l'état de santé des herbiers de Posidonies : densité de faisceaux de feuilles, recouvrement de l'herbier sur le fond, proportion de rhizomes plagiotropes et description générale de la typologie de l'herbier,

Cette campagne pluridisciplinaire a permis d'associer 18 partenaires scientifiques (Universités, Services de l'Etat, bureaux d'études, structures locales de gestion) pour renseigner l'ensemble des indicateurs retenus dans le cadre des travaux de groupes nationaux pilotés par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. En parallèle, pour compléter les éléments de caractérisation de l'état biologique, des prélèvements de phytoplancton ont été réalisés sur la base du réseau REPHY en associant pour les points supplémentaires des structures locales de gestion, les services de l'Etat et des laboratoires de l'INSU (réseau SOMLIT). Cette logistique a permis d'assurer l'étendue spatiale des prélèvements et surtout la stratégie temporelle retenue qui demandait des prélèvements hebdomadaires à mensuels. Une campagne équivalente a été menée sur les eaux de transition (essentiellement des lagunes) pendant l'été.

Au total se sont 82 stations chimie moules, 23 stations chimie sédiments, 18 stations posidonies, 32 stations benthos de substrat meuble et plus de 300 prélèvements de phytoplancton qui ont été réalisés en eaux côtières. En lagune, ce sont 20 stations chimie moules, 8 stations chimie sédiments, 96 stations macrophytes, 26 stations benthos de substrat meuble et 60 prélèvements de phytoplancton qui ont été réalisés au cours de l'année.

Les résultats de cette première campagne du contrôle de surveillance ont été traités et synthétisés au cours de l'année 2007, associant tous les opérateurs au traitement des données. Les rapports finaux ont été rédigés et restitués. Ils permettent d'ores et déjà d'avoir une bonne vision d'ensemble de la qualité des eaux littorales à l'échelle des deux districts. Ils confortent les évaluations faites « à dire d'expert » lors de l'état des lieux du district avec des informations nouvelles concernant plus particulièrement la biologie, notamment le benthos de substrat meuble.

En eaux côtières, les eaux sont globalement de bonne qualité avec des déclassements liés essentiellement à la chimie sur des zones sujettes à des activités nautiques importantes. En eau de transition, essentiellement lagunaires, il existe une plus grande hétérogénéité des résultats avec des paramètres déclassant relevant plutôt de la biologie, mais sur un nombre important d'indicateurs.

Au niveau international le laboratoire a coordonné en relation avec l'AERM&C la participation française au MED-GIG, groupe de travail coordonné par l'Italie chargé d'intercaler les indicateurs pour l'évaluation de la qualité biologique des eaux en ce qui concerne la Méditerranée (benthos de substrat meuble, angiospermes, macroalgues et phytoplancton).

### 5.4.3. Surveillance de l'algue phytoplanctonique épibenthique toxique du genre *Ostreopsis* en Méditerranée pendant l'été 2007

Suite à l'efflorescence d'*Ostreopsis ovata* sur l'île du Frioul, au large de Marseille, en juillet - août 2006, la DRASS PACA, les DDASS 13 et 83, et la Ville de Marseille ont sollicité l'Ifremer pour surveiller cette espèce en quelques points situés sur des zones de baignade de la Ville de Marseille et du département du Var. Le genre *Ostreopsis* a également été surveillé sur les points REPHY des zones de production.

Deux compartiments ont été échantillonnés:

- des macro algues fixées à faible profondeur qui forment avec *Ostreopsis* et d'autres micro algues des communautés
- la colonne d'eau à faible à profondeur.

La période estivale 2007 n'a pas été favorable au développement de cellules du genre *Ostreopsis*, du fait des faibles températures de l'eau de mer qui n'ont pas permis sa multiplication et sa dissémination. Le même cas de figure a d'ailleurs été rencontré en Ligurie, où des efflorescences avaient été observées les années précédentes.

### 5.4.4. Projets MYTILOS et MYTIMED

Sur la base de l'expérience acquise dans le cadre du Réseau Intégrateurs Biologiques (RINBIO), le programme INTERREG III B / MEDOCC Mytilos lancé par IFREMER et Toulon Var Technologie s'est poursuivi, en coopération avec l'ICRAM (Italie), l'IEO (Espagne), PSTS (Région Sicile), l'IMEDEA (Région Baléares), le CSIC (Région Catalogne).

L'objectif de ce programme, dont le budget est d'environ 1,8 millions d'euros, était d'obtenir une photographie des niveaux de contamination chimique à l'échelle de la Méditerranée Occidentale et des six pays qui la bordent (trois façades continentales, îles Baléares, Sicile, Sardaigne, Corse et Maghreb).

Trois campagnes (2004, 2005, 2006) représentant environ 120 journées de travail à la mer ont permis la pose et la relève de 124 stations artificielles de moules avec un pourcentage de récupération de 83 %. Le traitement des données et la synthèse des résultats a été réalisée en 2007 et eà l'occasion de la journée de clôture du programme qui s'est tenue le 21 juin à l'hôtel de Région à Marseille.

A l'échelle du bassin occidental, les résultats présentent pour tous les contaminants mesurés des niveaux équivalents à ceux mesurés dans le cadre du réseau RINBIO. Cette similitude concerne autant les niveaux les plus élevés mesurés, que le bruit de fond enregistré pour les 124 stations analysées. On remarque que les secteurs les plus fortement impactés concernent essentiellement les pôles urbains et industriels et le débouché des principaux fleuves, avec un effet champ moyen beaucoup plus fort sur la dilution des composés organiques comparé à celui des métaux. Les niveaux mesurés pour ces derniers sont en effet du même ordre de grandeur que ceux obtenus à la côte sur des populations naturelles de coquillages.

En ce qui concerne les côtes françaises, une attention particulière doit cependant être portée sur la rade de Marseille où, pour la première fois, une station a été placée au droit du débouché de l'Huveaune. Sans atteindre des niveaux très élevés ou susceptibles de créer un risque pour la faune et la flore marine, les résultats obtenus sur les PCBs et les Dioxines font état de niveaux significativement plus élevés que pour l'ensemble des autres stations, y compris celles placées dans le secteur de Barcelone ou de l'embouchure du Rhône ou de l'Ebre.

Parallèlement l'année 2007 a vu le démarrage opérationnel du programme INTERREG IIIB MEDOC « Mytimed » qui complète le programme Mytilos en Méditerranée orientale.

Ce programme associe Toulon Var Technologie, IFREMER, PSTS (Région Sicile), ICRAM (Italie), HCMR et ANEM (Grèce) le NCMS (Liban) et l'HIMR (Syrie). Le projet est également soutenu par le PNUE/PAM – MEDPOL.

Deux campagnes océanographiques (mai et août) ont été réalisées sous la coordination d'IFREMER, grâce au soutien actif de chaque partenaire, l'utilisation du N/O EUROPE et du N/O PHYLIA (HCMR) et des moyens nautiques locaux. Elles ont permis de poser et récupérer 52 stations, ce qui représente 280 piluliers environ de chair de moules distribués entre chaque partenaire pour la réalisation des analyses.

En complément et sous l'égide de PNUE/PAM - MEDPOL, il est prévu de terminer de 2008 à 2010, le bilan global « Road Map » de l'ensemble de la Méditerranée à l'aide de trois campagnes complémentaires :

- Adriatique (2008),
- Chypre, Israël, Palestine, Egypte, Libye, sud Tunisie (2009),
- Turquie (2010).

## 5.5. Autres actions liées à la surveillance

### 5.5.1. REMCO

Le projet « exploitation durable des REssources Marines CORSES », REMCO, s'inscrit dans le cadre de l'appel à proposition recherche mené conjointement par l'Etat et la Collectivité Territoriale de Corse dans le cadre du Contrat de Plan Etat/Région 2000-2006. Son objectif est d'être un outil d'appui au développement de l'aquaculture en Corse. Il se compose de quatre volets :

- développement de la production de l'huître plate,
- étude de l'hydrodynamisme de la lagune de Diana,
- système d'information d'aide à la gestion intégrée de la zone côtière appliquée à la pisciculture en Corse,
- plateforme de modélisation des courants côtiers pour la Corse.

La première phase de ce projet a été achevée fin 2007. Les faits marquants sont :

- la découverte du parasite *Marteilia refringens* dans le zooplancton de l'étang de Diana,
- la découverte du parasite *Bonamia ostreae*, jamais observé en Corse, chez l'huître plate *Ostrea edulis*,
- la réalisation d'une carte bathymétrique fine de la lagune de Diana en collaboration avec le BRGM au mois de mai 2007,
- la mise en place du modèle Mars 3D sur la lagune de Diana,
- le développement d'un outil d'aide à la décision appliqué à la sélection de sites potentiellement favorables au développement d'une activité piscicole en Corse,
- l'extension de la plateforme de modélisation des courants côtiers pour la Corse et la mise en ligne des résultats sous le site de PREVIMER : [www.previmer.org](http://www.previmer.org).

## 6. Pour en savoir plus

### Adresses WEB Ifremer utiles

Laboratoire de Provence-Azur-corse <http://www.ifremer.fr/deltl/>

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

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

Le site REMORA <http://www.ifremer.fr/remora/>

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

Bulletins RNO <http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/rnopublis.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#3>

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de <http://www.ifremer.fr/envlit/index.htm>, rubrique « Surveillance / Données »

### Autres adresses WEB utiles

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

Serveur Nausicaa Méditerranée Ouest <http://www.ifremer.fr/nausicaa/medit/index.htm>

### Rapports du laboratoire

Rapport d'activités 2006 - Laboratoires côtiers (extrait RST.Ifremer DOP/LER 07-02 - Janvier 2007).

Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole, Région PACA, RST/LER/PAC/07-18, ARNAL & al. juillet 2007.

Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole, Région Corse, RST/LER/PAC/07-17, ARNAL & al. juillet 2007.

### Autre documentation

RNO 2006.- Surveillance du Milieu Marin. Travaux du RNO. Edition 2006. Ifremer et Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. ISSN 1620-1124. 52 p.

Bédier E., Claude S., Simonne C., d'Amico F., Palvadeau H., Guilpain P., Le Gall P. et Pien S. (2007). Réseau national de suivi des performances de l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) REMORA. Synthèse des résultats des stations nationales. Année 2006. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/2007.11.

R Development Core Team (2006). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.