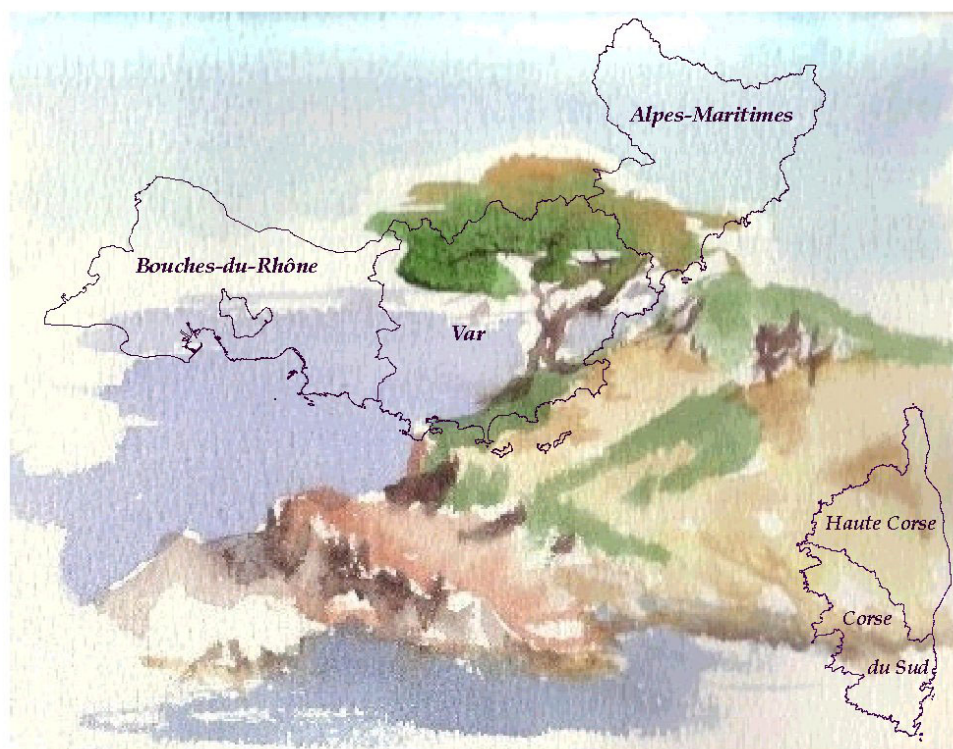


## Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

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

Edition 2003



*L'Estagnole - Aquarelle : J. Denis*

# Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Laboratoire côtier Provence Azur Corse

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

- Edition 2003 -

Centre Ifremer de Méditerranée  
Zone portuaire de Brégaillon, BP. 330  
83507 La Seyne sur mer CEDEX

☎ : 04.94.30.48.02

Fax: 04.94.30.44.17



## Sommaire

Avant-propos	3
1. L'équipe Ifremer	4
2. Les réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin	5
3. Localisation et description des points de surveillance	6
4. Les résultats	18
4.1. les résultats du réseau REMI	18
4.1.1. documentation des figures	18
4.1.2. représentation graphique des résultats	19
4.1.3. commentaires	22
4.2. les résultats du réseau REPHY	24
4.2.1. documentation des figures	24
4.2.2. représentation graphique des résultats	27
4.2.3. commentaires	32
4.3. les résultats du réseau RNO	35
4.3.1. documentation des figures	35
4.3.2. représentation graphique des résultats	37
4.3.3. commentaires	52
4.4. hydrologie	54
4.4.1. documentation des figures	54
4.4.2. représentation graphique des résultats	54
4.4.3. commentaires	65
5. Actualités	69
6. Pour en savoir plus	74

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

Ifremer, laboratoire côtier de Provence Azur Corse, 2003. Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2003, 79 p.

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



## Avant-propos

Dans le cadre du Système national d'Information sur l'Eau, mis en place par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, la Direction de l'Environnement Littoral (DEL) de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer) opère de façon coordonnée à l'échelle du littoral français trois programmes nationaux de surveillance : le réseau de contrôle microbiologique (REMI), le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) et le réseau national d'observation de la qualité du milieu marin (RNO).

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

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

L'objectif du bulletin est de communiquer annuellement aux différents partenaires de l'Ifremer et dans les différentes régions côtières les résultats de notre surveillance sous une forme graphique facile à lire, homogène sur tout le littoral français. Ces représentations sont assorties de commentaires sur les niveaux et les tendances des paramètres utilisés. Les points de surveillance, témoins de l'effort local d'une stratégie nationale, sont repérés à l'aide de cartes et de tableaux. Vous trouverez également dans les premières pages les coordonnées de l'équipe Ifremer oeuvrant sur votre bande côtière. En outre ce support est utilisé par chaque laboratoire pour retracer les actualités environnementales de l'année.

Le bulletin de la surveillance évolue ! Au titre des améliorations dans cette édition 2003 : un tableau de synthèse sur l'évolution de la contamination bactériologique par point de surveillance pour les dix dernières années, ainsi que de nombreuses évolutions dans les représentations graphiques.

Les laboratoires côtiers de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés et à ce titre seront particulièrement ouverts à vos critiques et suggestions sur le fond et la forme du bulletin qui vous est transmis. Vos commentaires participeront à l'évolution du bulletin, également disponible sur Internet :

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

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

Bruno Barnouin

Directeur de l'Environnement et de l'Aménagement Littoral

## 1. L'équipe Ifremer

*Le laboratoire côtier DEL/PAC mène des actions dans le domaine de la surveillance ainsi que des études et recherches en matière d'environnement littoral.*

*Le nom des personnes, directement concernées par les activités relatées dans ce bulletin, est souligné.*

Chef du laboratoire Didier Sauzade

Adjoint au Chef de laboratoire Yves Henocque<sup>1</sup>

Assistante de Gestion Michelle Brochen

### ***Equipe de Toulon :***

Assistante de Direction Danielle L'Hostis

Analyse Fabienne Chavanon (T)  
Sabine Danssaert<sup>2</sup> (CDD)  
Françoise Miralles (T)

### R&D - Interventions - Conseils

Bruno Andral (C)  
Olivier Arnal (C)  
Jacques Denis (C)  
Eric Emery (T) - 50 %  
Gilles Hervé (C)  
Roger Kantin<sup>3</sup> (C)  
Christophe Ravel (T)  
Corinne Tomasino (T)

### ***Equipe de Corse***

Secrétariat Catherine Paoli

Analyse & interventions Louis Costantini (T)

### R&D - Interventions - Conseils

Valérie Orsoni (C)

<sup>1</sup> Départ en détachement en novembre 2002

<sup>2</sup> Remplacement de F. Chavanon

<sup>3</sup> Arrivée au laboratoire en juin 2002

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

Le laboratoire côtier DEL 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 (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral).

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

	<b>REMI</b>	<b>REPHY</b>	<b>RNO</b>
<b>Date de création</b>	<b>1989</b>	<b>1984</b>	<b>1974</b>
Objectifs	Classement et suivi microbiologiques des zones de production conchylicole	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité <b>DSP</b> associée  Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité <b>ASP</b> associée  Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité <b>PSP</b> associée	Métaux : cadmium, plomb, mercure, cuivre et zinc  Organohalogénés : polychlorobiphényle (CB 153) lindane DDT+DDE+DDD  Hydrocarbures polyaromatiques : somme des 16 HAP
Nombre de points (échelle nationale)	407	262	81
Nombre de points 2002 du laboratoire <sup>4</sup>	5	9	12

<sup>4</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.

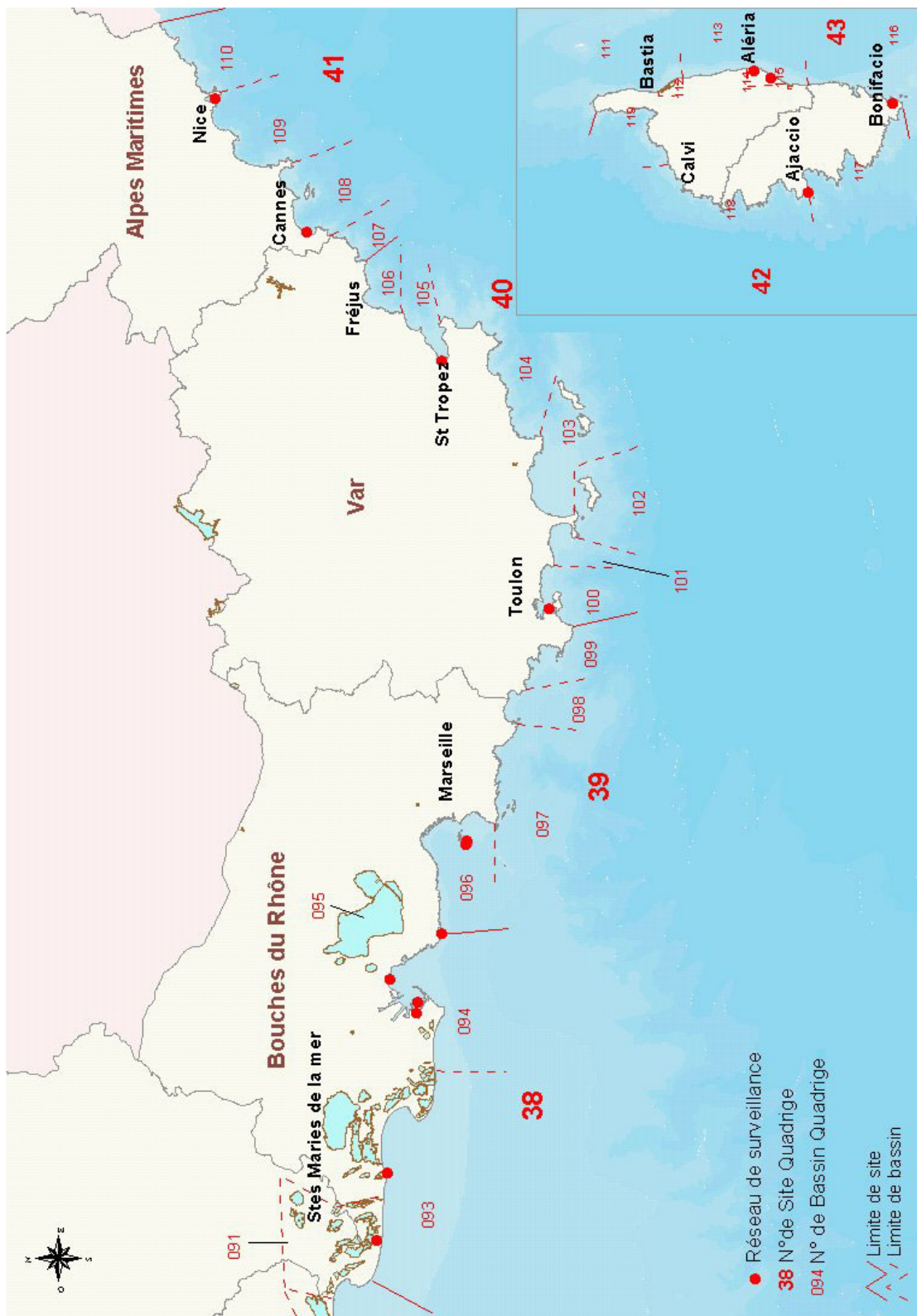
### 3. Localisation et description des points de surveillance

Signification des pictogrammes dans les tableaux de points

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>	
Donace (ou Telline) <i>Donax trunculus</i>	
Eau de mer	

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

### Localisation générale des sites



Projection : Lambert II étendue

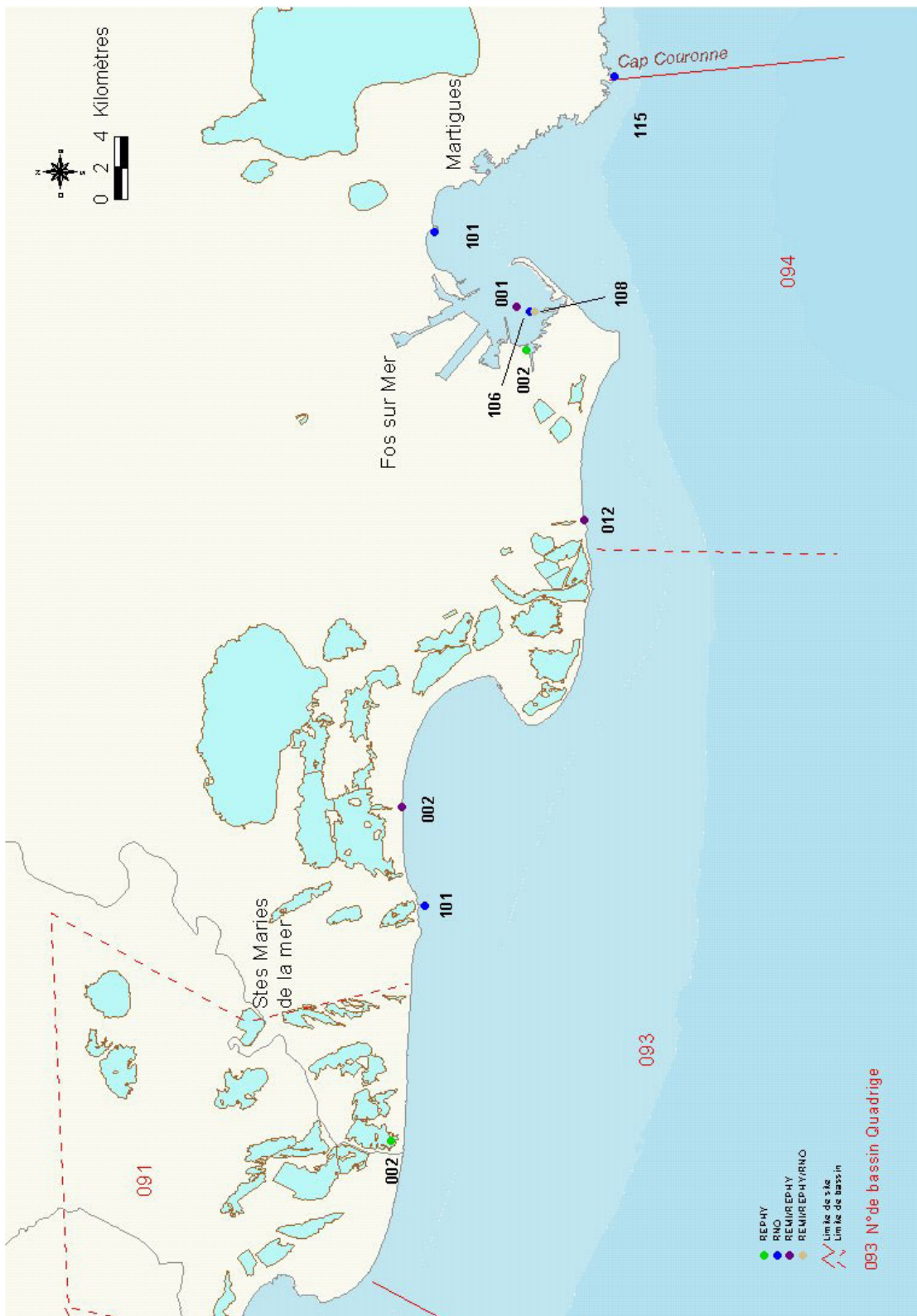
Source : SHOM, Ifremer.



## Delta du Rhône et Fos - Site N° 38

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
38091002	Comète			
38093002	Rousty			
38093101	Les Stes Maries de la mer			
38094012	Courbe			
38094002	Antoine			
38094001	Carteau 14			
38094108	Anse de Carteau 2			
38094106	Anse de Carteau			
38094101	Pointe St Gervais			
38094115	Cap Couronne			



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



Projection : Lambert II étendue

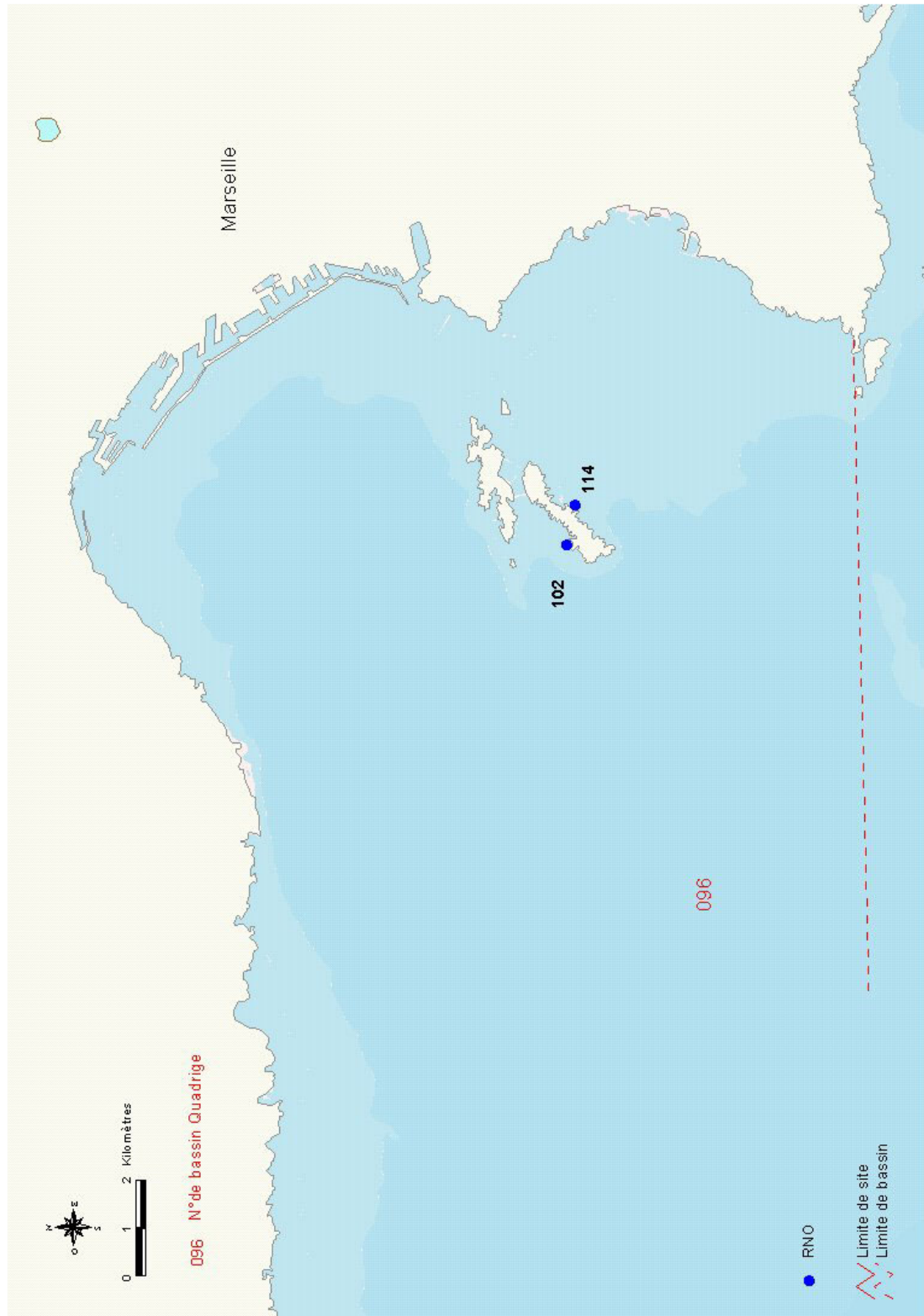
Source : SHOM, Ifremer.

## Marseille et calanques - Site N° 39

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
39096102	Pomègues Ouest			
39096114	Pomègues Est			





## Marseille et calanques - Site N° 39



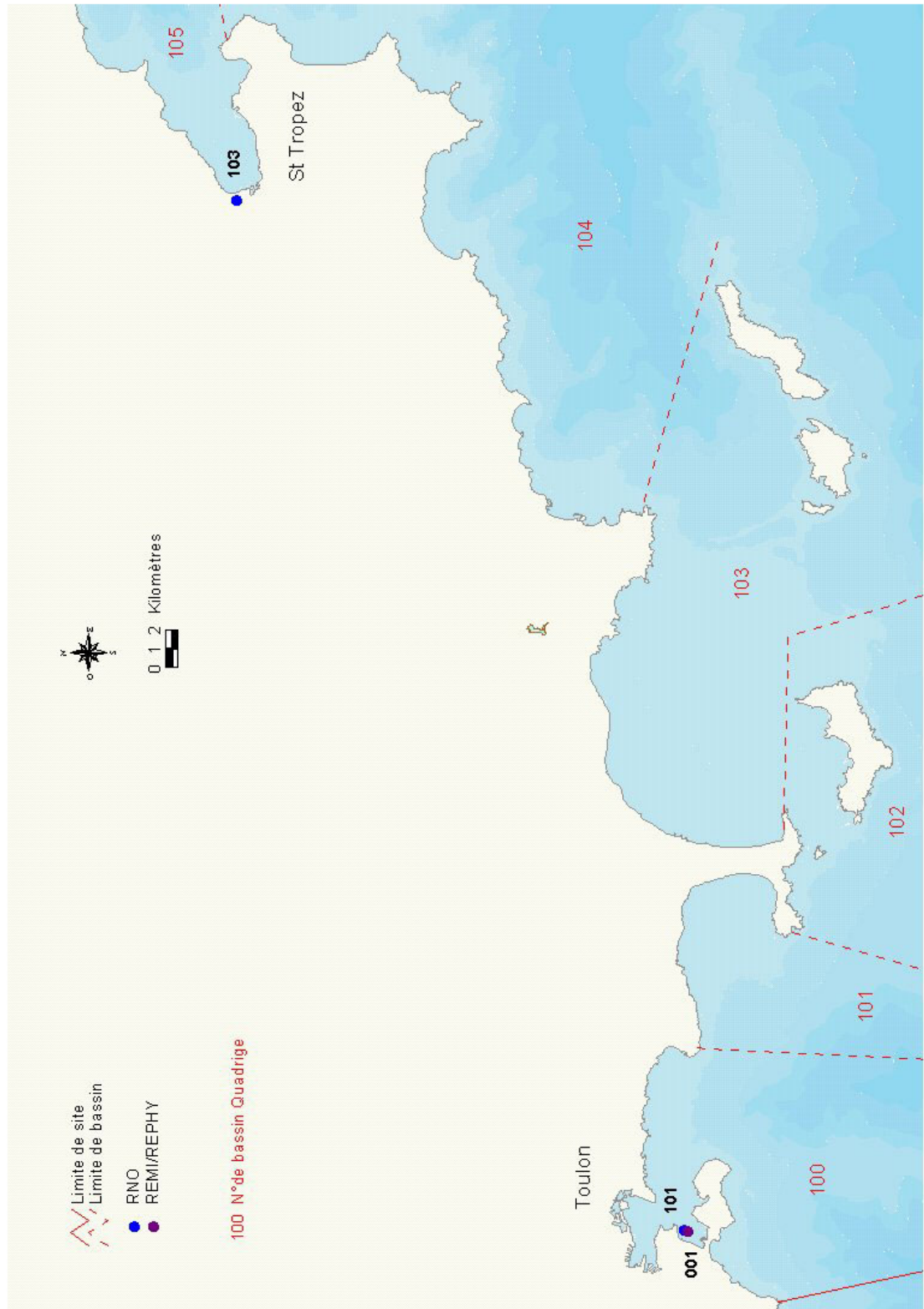
Projection : Lambert II étendue

Source : SHOM, Ifremer.

## Toulon à Saint Raphaël - Site N° 40

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



## Toulon à Saint Raphaël - Site N° 40



Projection : Lambert II étendue

Source : SHOM, Ifremer.

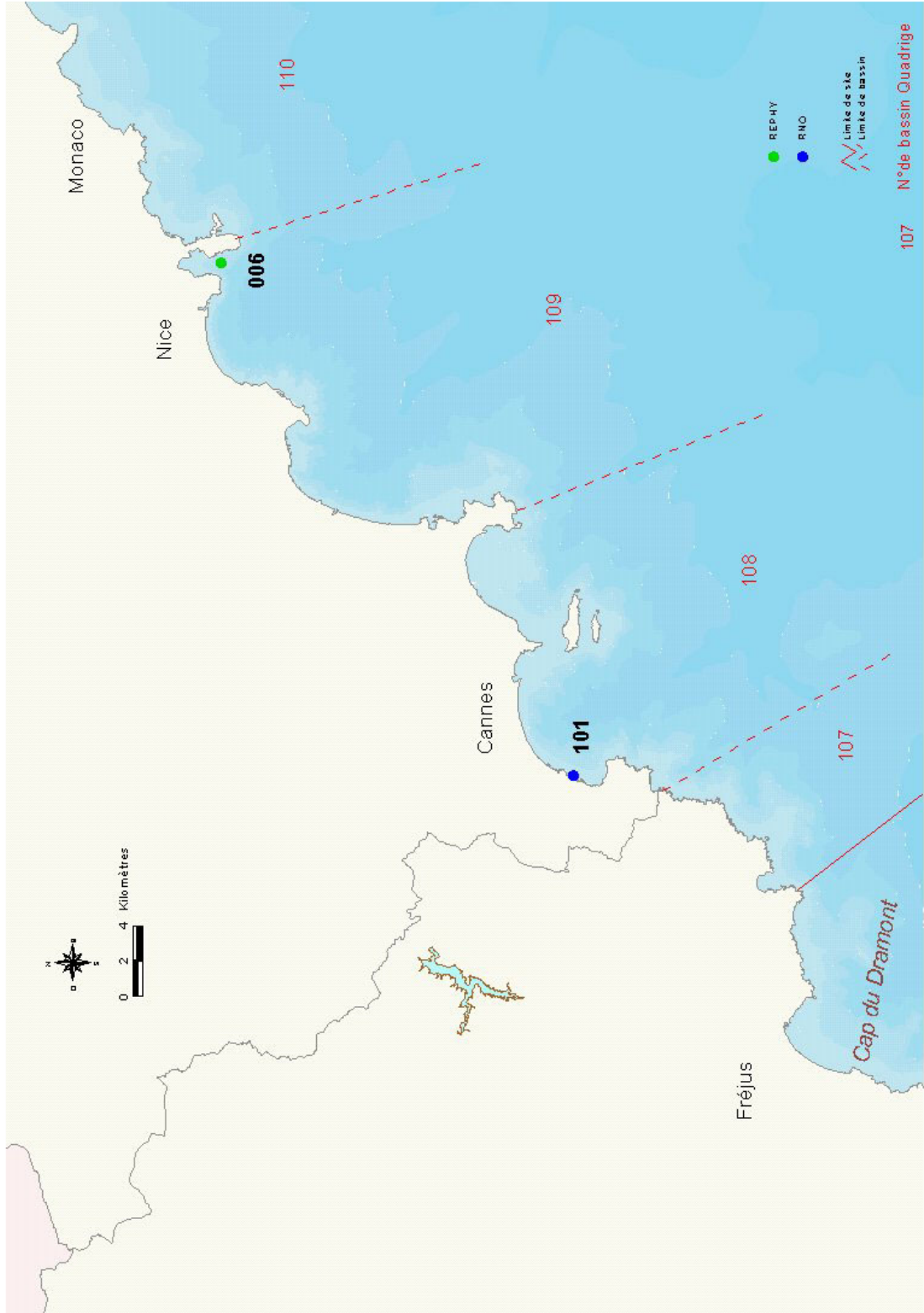
## Cannes à Menton - Site N° 41

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





### Cannes à Menton - Site N° 41



Projection : Lambert II étendue



Source : SHOM, Ifremer.



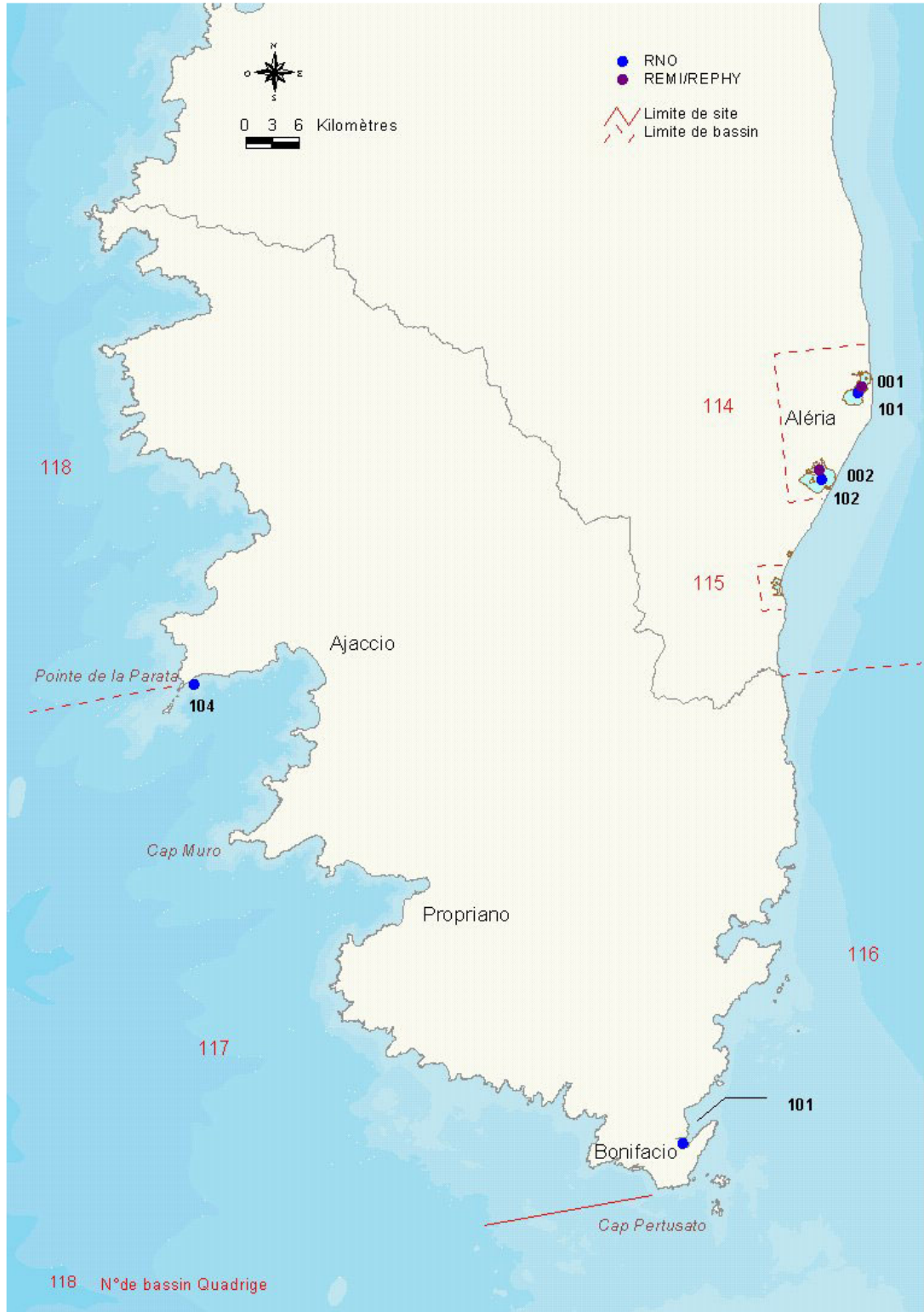
## Corse Ouest - Site N° 42

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

## Corse Est - Site N° 43

Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
43114001	Diana Centre		 	
43114002	Urbino Centre			
43114101	Etang de Diana			
43114102	Etang d'Urbino			
43116101	Sant'Amanza			

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



Projection : Lambert II étendue

Source : SHOM, Ifremer.

## 4. Les résultats

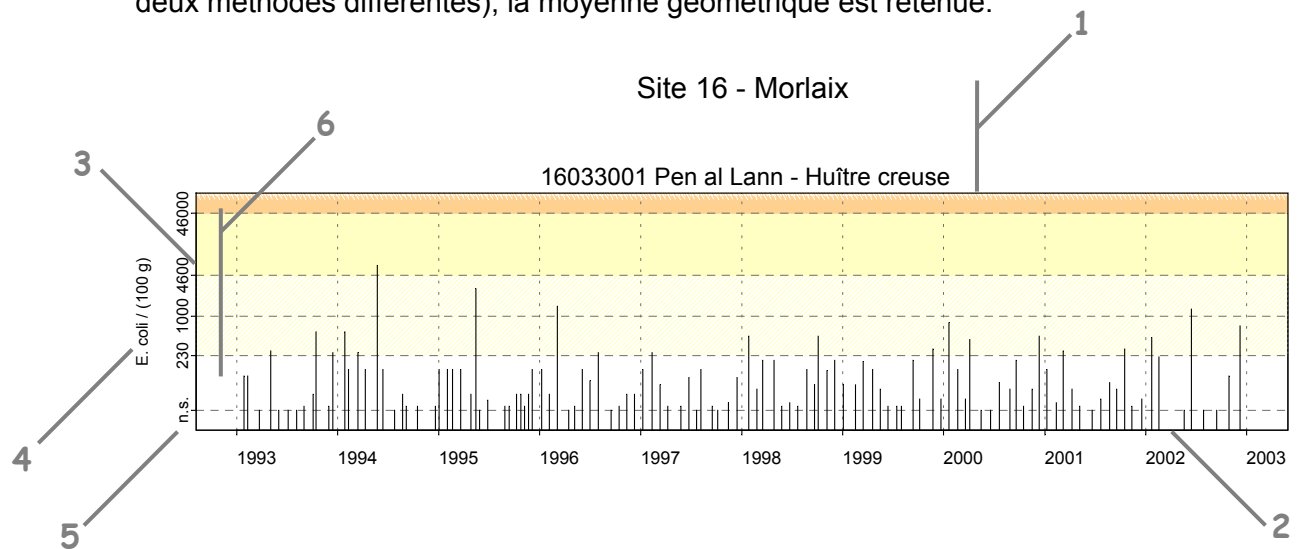
### 4.1. les résultats du réseau REMI

#### 4.1.1. documentation des figures

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

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

Dans le cas où 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 la mesure).
- 2
 

L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques REMI.  
La période d'observation s'étend de début 1993 à fin 2002.
- 3
 



L'échelle verticale est logarithmique. Elle est commune à l'ensemble des graphiques REMI.
- 4
 

L'unité est exprimée en nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire.
- 5
 

Les valeurs inférieures à la limite de détection sont indiquées "n.s." (non significatif), au niveau du seuil retenu.
- 6
 

Les axes de référence horizontaux correspondent aux seuils fixés par l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.  
Les différentes zones délimitées par ces seuils sont représentées par un dégradé jaune-orangé.

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, et prend en compte les variations saisonnières. On teste la tendance pour chaque trimestre : ceci revient, par exemple, à opérer le test en ne conservant que les données hivernales sur la période de dix ans. Puis on teste l'homogénéité des tendances entre elles. Si les tendances sont homogènes, on teste ensuite l'existence d'une tendance générale. Sinon on doit considérer les résultats du test trimestre par trimestre. Les résultats sont résumés dans un tableau.

Point	Nom du point	Support	Tendance générale	Tendance trimestrielle			
				1	2	3	4
01001007	Epi ouest			→	↘	↘	→
01001014	Sangatte		↘				

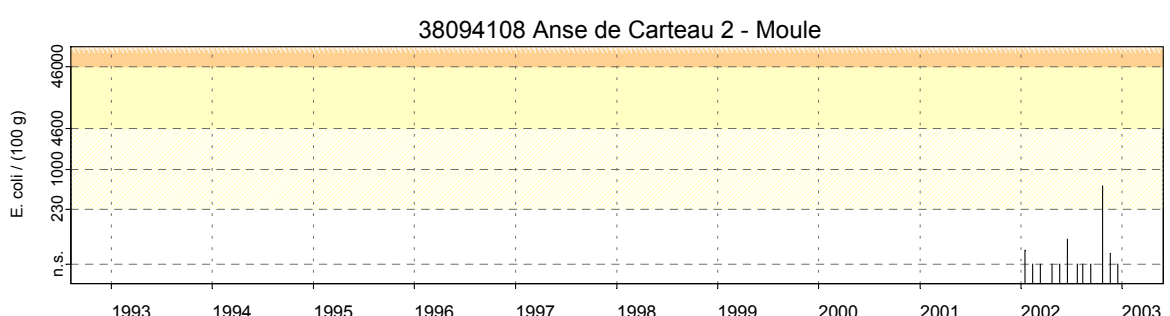
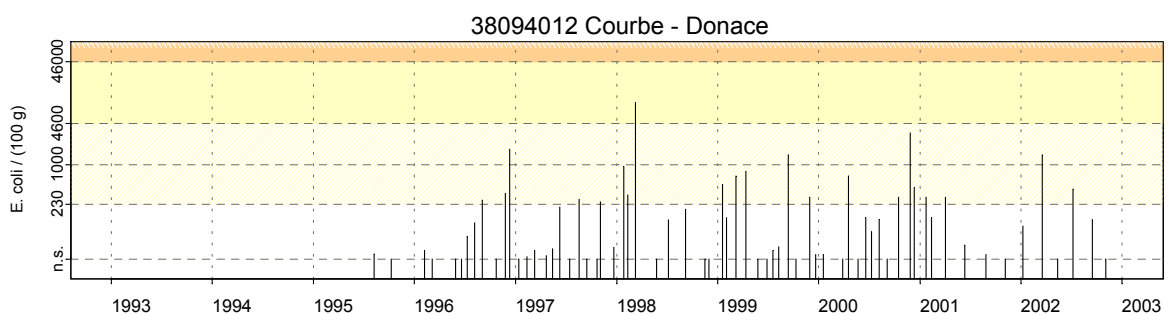
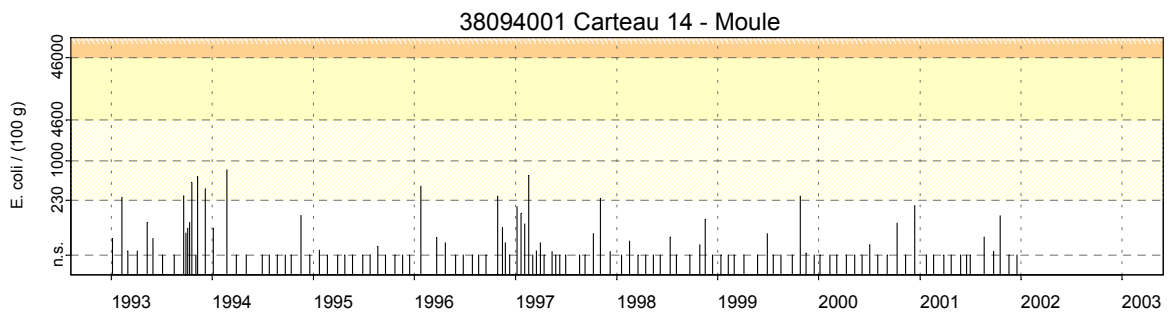
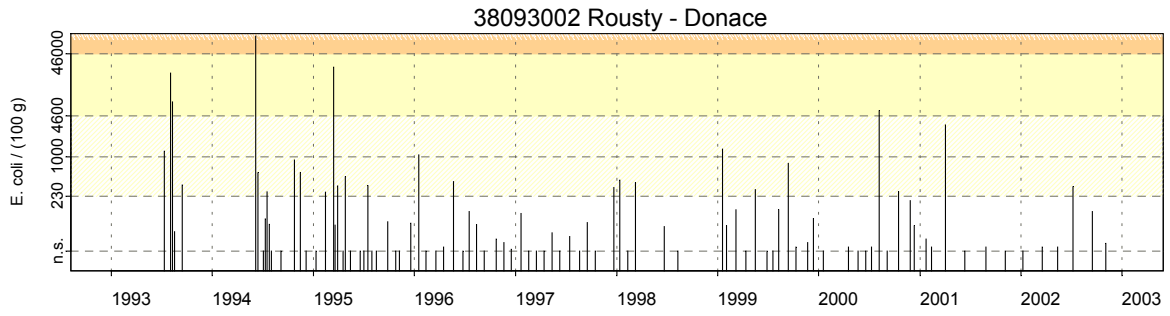
↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, → pas de tendance significative (seuil 5%).

- 7 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).
- 8 Résultat du test de tendance sur l'ensemble de la période, si on ne peut conclure à une différence entre trimestres. 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.
- 9 Résultat du test de tendance sur chaque trimestre si des différences significatives sont détectées entre eux. 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.

#### 4.1.2. représentation graphique des résultats

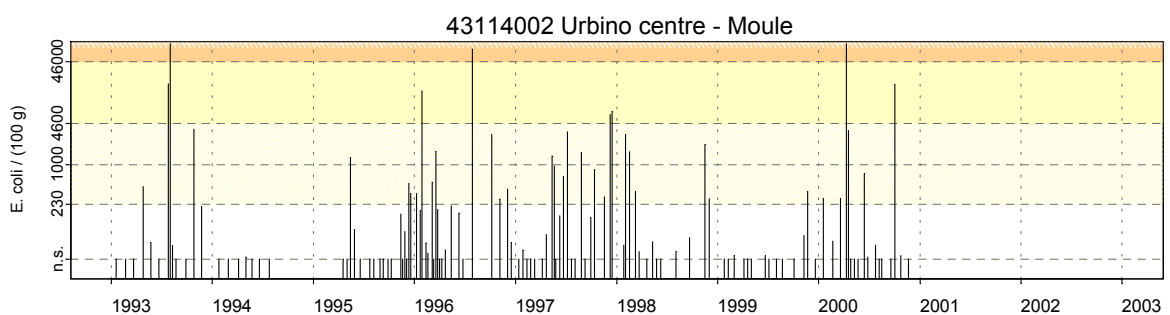
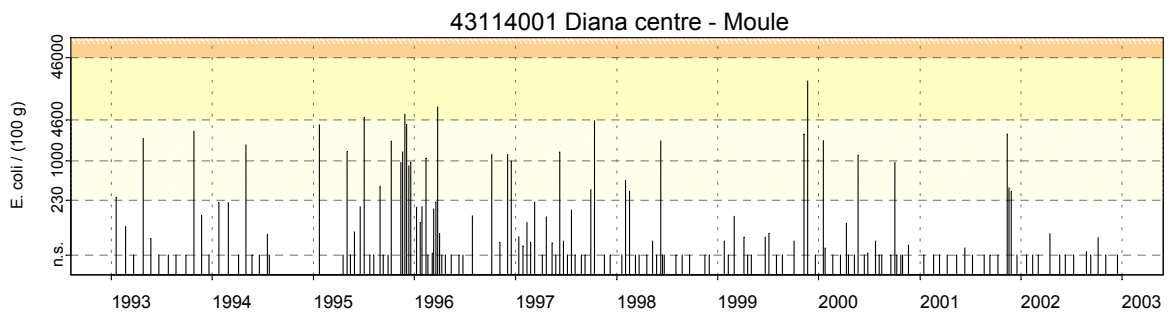
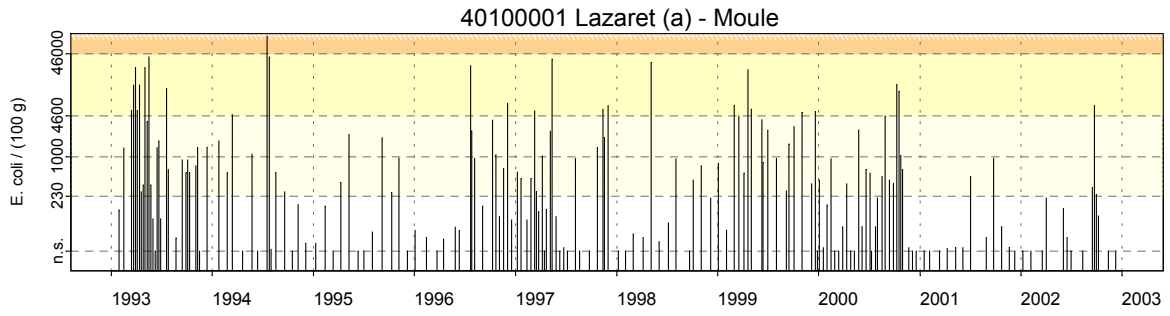
(voir pages ci-après)

### Résultats REMI Site 38 - Delta du Rhône et Fos



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

### Résultats REMI Site 40 - Toulon à St Raphaël / Site 43 - Corse Est



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

#### 4.1.3. commentaires

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

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

Persistance d'une contamination chronique modérée sur le littoral de Camargue.

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

Comme le point « Rousty » précédent, la contamination est chronique mais modérée. La série de données n'est pas assez conséquente pour pouvoir établir une tendance (nécessité de disposer d'un recul de 10 années consécutives).

###### *Point 38094001 – Anse de Carteau 2 (moules d'élevage)*

Le point de surveillance de la zone de production conchylicole de Carteau a été déplacé en 2002 de « Carteau 14 » à « Anse de Carteau 2 ».

Pour cette année, le niveau de qualité observé, dans les deux cas, semble équivalent, avec un risque de contamination microbiologique qui apparaît plus élevé en automne.

##### Toulon à St Raphaël - Site N° 40

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

La baie du Lazaret en rade de Toulon connaît une contamination microbiologique chronique, qui est encore vérifiée en 2002. La tendance générale est décroissante sur dix ans. Ceci est peut être lié aux études spécifiques et travaux d'aménagements, portant en particulier sur les réseaux d'assainissements, qui ont été réalisés ces dernières années dans le cadre du contrat de baie de la rade de Toulon.

En 2002, un pic de la contamination a entraîné une mise en alerte (phase de préalerte), durant une semaine.

##### Corse Est - Site N° 43

###### *Point 43114001 – Diana-centre*








Aucun épisode de contamination n'est observé en 2002 sur cette lagune. La tendance générale est décroissante sur dix ans.

###### *Point 43114002 – Urbino-centre*

Aucun prélèvement n'a été effectué en 2002 sur cet étang en raison de sa non exploitation. De nouveaux projets semblent être en cours d'instruction pouvant déboucher sur une reprise d'activités d'élevage à court terme.



### Résultats REMI - Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
3809300 2	Rousty		➔
3809400 1	Carteau 14		
3809401 2	Courbe		
3809410 8	Anse de Carteau 2		
4010000 1	Lazaret (a)		↘
4311400 1	Diana centre		↘
4311400 2	Urbino centre		

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

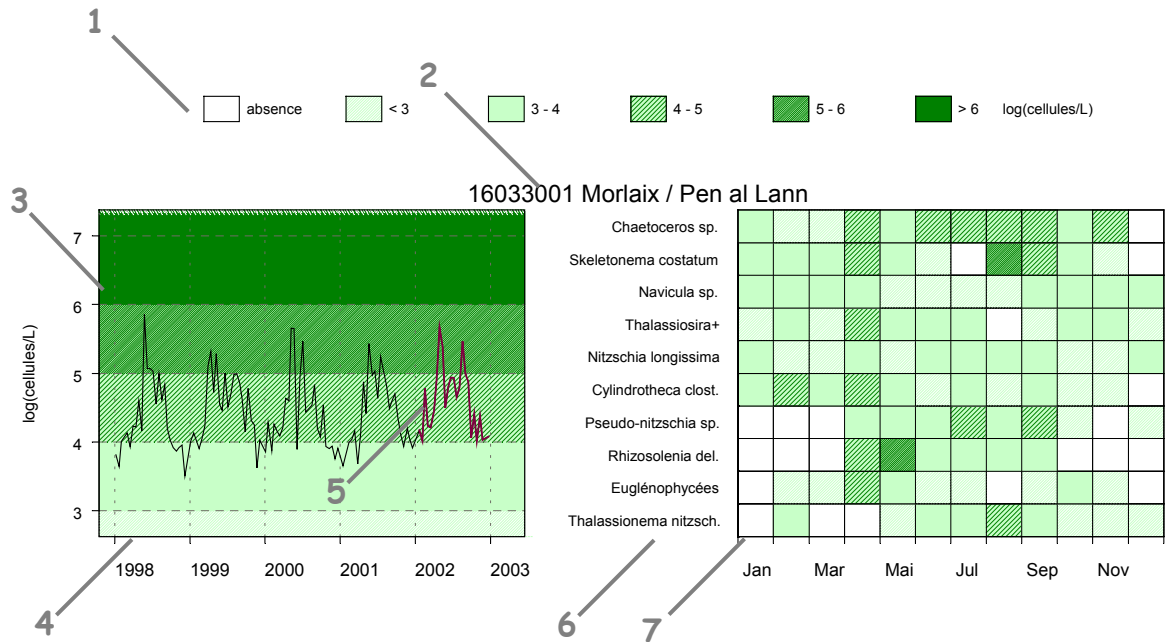
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé



## 4.2. les résultats du réseau REPHY

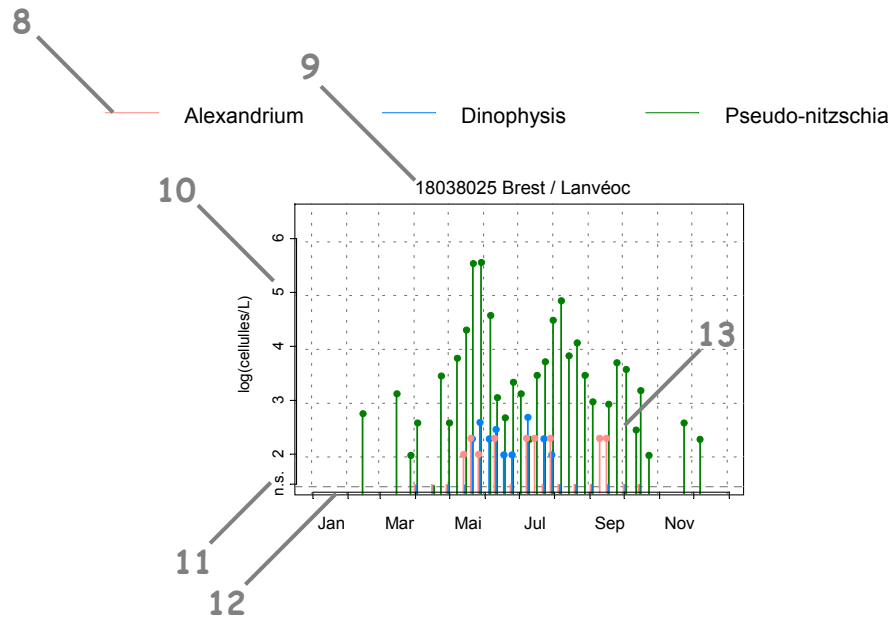
### 4.2.1. documentation des figures

Un graphique de **flores totales** sur 5 ans est systématiquement associé à un tableau présentant les **10 taxons dominants** de la dernière année par 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 01/01/1998 au 31/12/2002.
- 5 Les observations de l'année 2002 sont mises en relief au moyen d'une couleur rouge.
- 6 Les 10 taxons dominants, de l'année 2002 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 de la base Quadrigé, ainsi que leur classe, sont indiqués dans le tableau final). 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 2002).
- 7 Les mois de l'année 2002 sont placés en en-tête de colonne.





Les abondances des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia* sont représentées sur le 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 dans la cuve de dénombrement.
- 12 L'échelle temporelle s'étend du 01/01/2002 au 31/12/2002.
- 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 **DSP** (*Diarrhetic Shellfish Poisoning*), **PSP** (*Paralytic Shellfish Poisoning*) et **ASP** (*Amnesic Shellfish Poisoning*) sont représentées dans un tableau qui donne un niveau de toxicité par demi-mois pour la dernière année.


14

pas d'information  toxine non détectée  toxine présente  toxicité 

15 DSP

16

17

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
18038010	Filières Camaret													

18

14

Légende :

- La toxicité DSP est évaluée par le temps de survie médian 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 le temps de survie est inférieur à 24 h et verte lorsqu'il est supérieur ou égal 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. 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 ou égal à 80 ; la couleur est rouge lorsque le résultat est supérieur 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 ( $20 \mu\text{g AD.g}^{-1}$ ) ainsi qu'au seuil de détection de la méthode ( $0.15 \mu\text{g AD.g}^{-1}$ ). Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine. La couleur est verte lorsque le résultat est inférieur ou égal à 0.15 ; la couleur est orange lorsque le résultat est supérieur à 0.15 et inférieur ou égal à 20 ; la couleur est rouge lorsque le résultat est supérieur 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 la dernière année sont placés en en-tête de colonne.

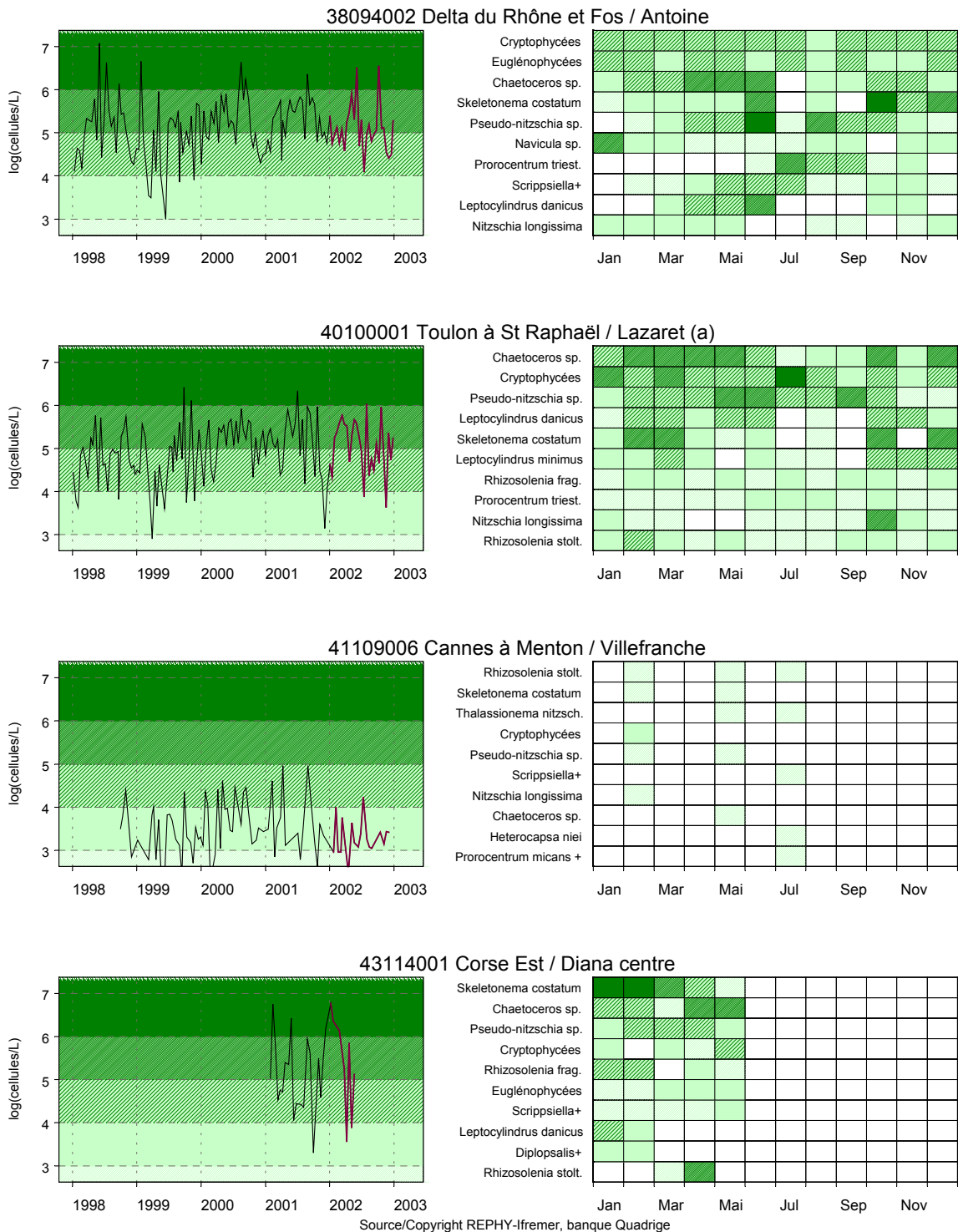
18

Les niveaux de toxicité sont donnés par tranche de 15 jours : si plusieurs mesures sont effectuées, la valeur de toxicité maximale est gardée.

4.2.2. représentation graphique des résultats

Résultats REPHY  
Abondance totale sur 5 ans et abondance des 10 taxons dominants en 2002

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



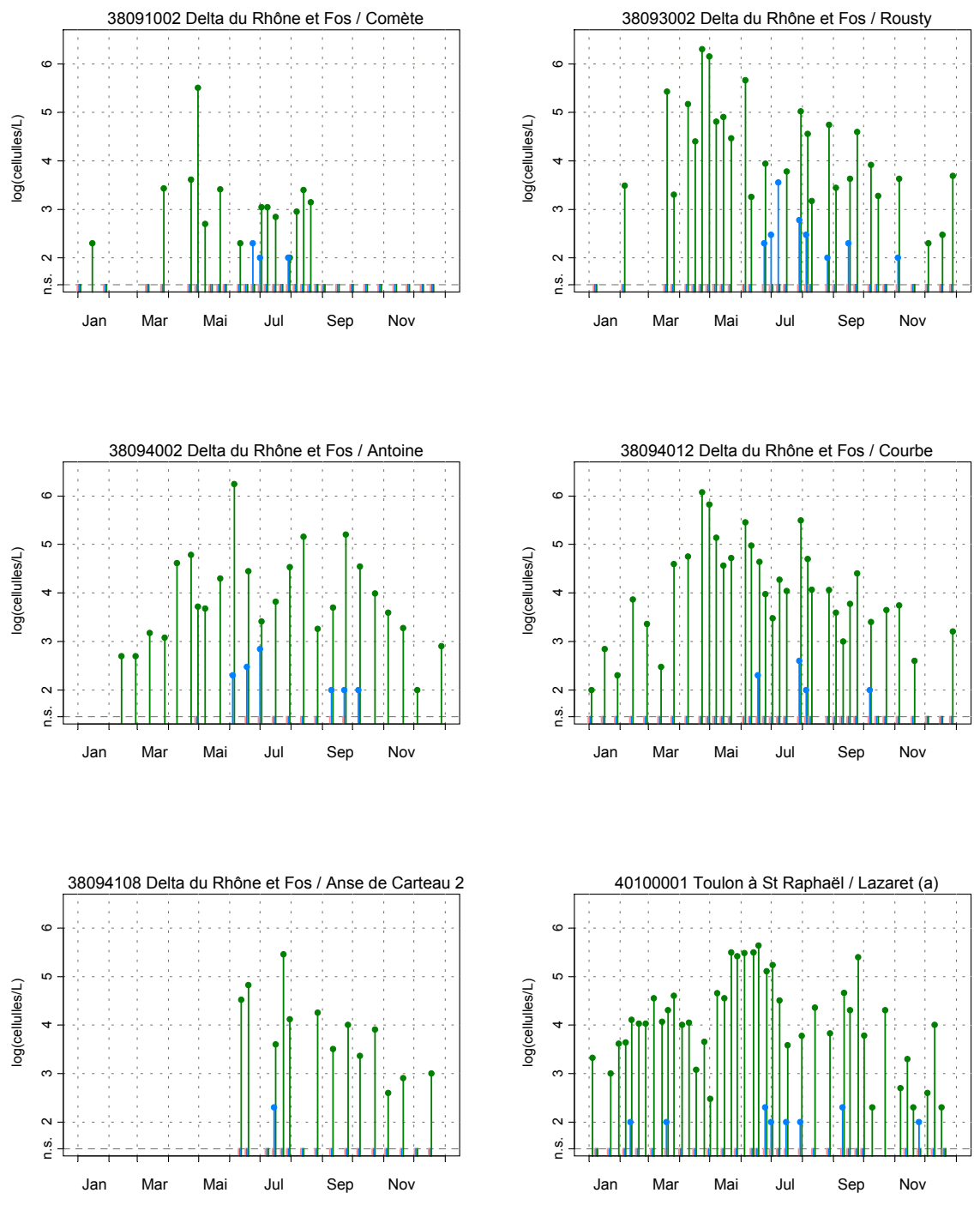
## REPHY - Taxons dominants

Intitulé graphe	Intitulé Quadrigé
Cryptophycées	Cryptophycées
Chaetoceros sp.	<i>Chaetoceros sp.</i>
Leptocylindrus danicus	<i>Leptocylindrus danicus</i>
Leptocylindrus minimus	<i>Leptocylindrus minimus</i>
Navicula sp.	<i>Navicula sp.</i>
Nitzschia longissima	<i>Nitzschia longissima</i>
Pseudo-nitzschia sp.	<i>Pseudo-nitzschia sp.</i>
Rhizosolenia frag.	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>
Rhizosolenia stolt.	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>
Skeletonema costatum	<i>Skeletonema costatum</i>
Thalassionema nitzsch.	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
Diplopsalis+	<i>Diplopsalis + Diplopelta + Diplopsalopsis + Zygaibokodinium + Oblea</i>
Heterocapsa niei	<i>Heterocapsa niei (= Cachonina niei)</i>
Prorocentrum micans +	<i>Prorocentrum micans + P. arcuatum + P. gibbosum</i>
Prorocentrum triest.	<i>Prorocentrum triestinum (= P. redfieldii)</i>
Scrippsiella+	<i>Scrippsiella + Peridinium trochoïdeum + Ensiculifera + Pentaphars</i>
Euglénophycées	Euglénophycées

Les diatomées sont libellés en vert, les dinoflagellés en magenta et les autres taxons en noir.

### Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2002

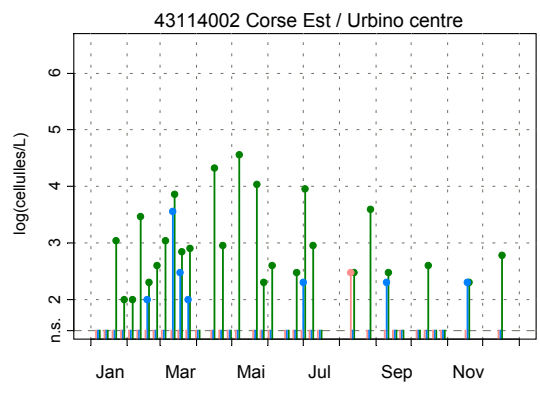
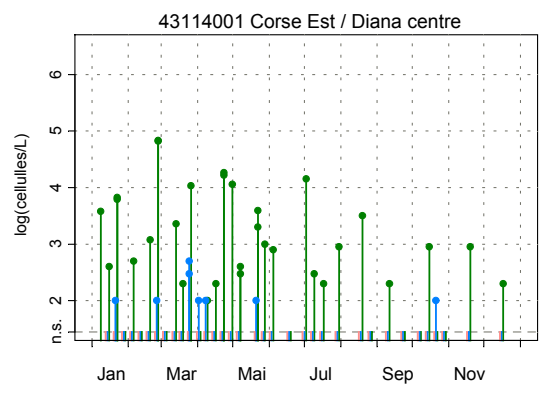
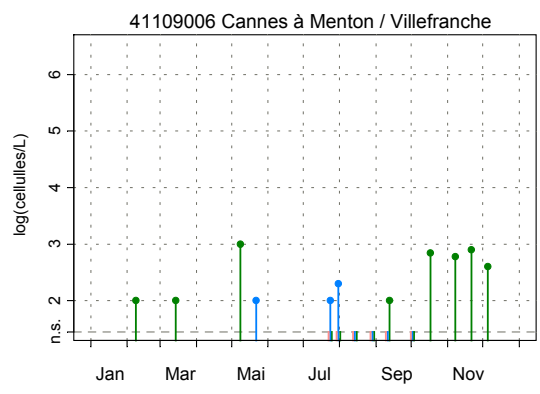
Alexandrium      Dinophysis      Pseudo-nitzschia



Source/Copyright REPHY-Ifrermer, banque Quadrige

## Résultats REPHY Abondance des flores toxiques en 2002

Alexandrium      Dinophysis      Pseudo-nitzschia










Source/Copyright REPHY-Ifrémer, banque Quadrigé






### Résultats REPHY 2002 – Phycotoxines

pas d'information  
  toxine non détectée  
  toxine présente  
  toxicité

#### DSP

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
38091002	Comète																
38091002	Comète																
38093002	Rousty																
38094012	Courbe																
38094108	Anse de Carteau 2																
40100001	Lazaret (a)																
43114001	Diana centre																

#### ASP

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
38091002	Comète													
38093002	Rousty													
38094012	Courbe													
38094108	Anse de Carteau 2													
40100001	Lazaret (a)													

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige



#### 4.2.3. commentaires

##### ❖ Flore totale

D'une façon générale, les diatomées sont majoritairement présentes tout au long de l'année, sur l'ensemble des points de prélèvement.

##### *Point 38094002 – Antoine*

La flore totale est riche et assez diversifiée. En 2002 on observe deux pics d'abondances en deux saisons :

- au printemps (juin) avec prédominance de *Pseudo-nitzschia sp.* réputée toxique, et
- en automne (octobre) avec prédominance de *Skeletonema costatum*.

*Chaetoceros*, Euglénophycées, Cryptophycées, et *Skeletonema*, sont les taxons dominants et présents la plus grande partie de l'année sur ce secteur.

A noter que ce point a été abandonné au profit du point « Anse de carteau 2 », en flore totale et partielle, pour se rapprocher de la zone de production mytilicole.

##### *Point 40100001 – Lazaret (a)*

La flore totale est assez riche et présente en permanence tout au long de l'année, sans que l'on puisse distinguer de variations saisonnières en 2002. Quatre taxons sont dominants : *Chaetoceros*, Cryptophycées, *Pseudo-nitzschia sp.*, et *Skeletonema*.

##### *Point 41109006 – Villefranche*

La flore totale est d'abondance plus faible sur ce secteur situé à l'est de la région PACA. En termes de variabilité, cette flore, assez pauvre, ne montre pas de tendance saisonnière marquée. Les prélèvements d'eau sont effectués par le Laboratoire d'Océanologie de Villefranche (UMR 7093 – CNRS).

##### *Point 43114001 – Diana centre*

Présence d'une flore totale abondante et assez diversifiée. Elle est marquée en hiver 2002 par l'abondance de *Skeletonema*, *Chaetoceros* et *Pseudo-nitzschia sp.*



### ❖ Genres toxiques

***Dinophysis*** a été observé en 2002 sur l'ensemble des points, de façon ponctuelle et en quantités variables. Il est observé tout au long de l'année en rade de Toulon « Lazaret(a) » ainsi que dans les lagunes de Corse « Diana Centre » et « Urbino centre », et de mai à novembre sur le secteur du delta du Rhône et Fos.

Les plus fortes abondances en 2002 ont été rencontrées sur les secteurs suivants :

- en Camargue « Rousty » et dans le golfe de Fos « Carteau 14 » (en juin-juillet),
- dans l'étang d'Urbino en mars.

***Alexandrium***. Au cours de l'année 2002, cette espèce phytoplanctonique n'a pas été observée sur l'ensemble du littoral PACA et Corse, à l'exception d'un épisode bref sur l'étang d'Urbino, en août.

***Pseudo-nitzschia*** a été observé sur l'ensemble des points, tout au long de l'année, en quantités assez élevées. En 2002 elle est présente en abondance principalement au printemps dans les secteurs suivants :

- delta du Rhône « Rousty » et « Courbe » en Camargue, de mars à juillet,
- golfe de Fos « Carteau 14 », en juillet et août,
- en rade de Toulon, de mai à juillet.

Sur ces secteurs, le seuil d'alerte de 100 000 cellules/litre a été dépassé, plusieurs fois, en 2002.

Les quantités observées dans les lagunes en Corse sont sensiblement plus faibles.

### ❖ Toxicités

La toxicité DSP a été recherchée en 2002, sur les points caractérisés par la présence de *Dinophysis*. Aucune situation de toxicité avérée n'a été mise en évidence lors des pics d'abondance en juillet à « Rousty ».

A noter que pour l'étang Urbino, aucun test de toxicité n'a été effectué compte tenu de l'absence d'exploitation conchylicole.

La toxicité ASP a été recherchée sur les points caractérisés par la présence de *Pseudo-nitzschia sp.* Deux épisodes ont été mis en évidence en 2002 en relation avec les pics d'abondance en Camargue, dans le golfe de Fos et dans la rade de Toulon :

- De mars à mai sur les points de « Rousty », « Courbe » et « Lazaret(a) ».

Cet épisode a entraîné un arrêt de l'exploitation sur le secteur de la Camargue durant six semaines.

- En juillet - août présence sur les points de « Courbe » et « Lazaret(a) ».

❖ **Programme de recherche spécifique**

Un programme de recherche sur l'état de la contamination des coquillages français par les azaspiracides (AZP) (toxines diarrhéiques identifiées en Irlande), en relation éventuelle avec une espèce phytoplanctonique, a démarré en mars 2002, pour une période d'un an.

Cette étude consiste à effectuer tous les quinze jours :

- ✓ une observation de la flore totale dans la colonne d'eau
- ✓ des tests souris sur des coquillages de type DSP
- ✓ des analyses chimiques, réalisées sur HPLC.

Pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse, le site de Toulon (point « Lazaret(a) ») a été choisi.

Ceci explique la succession de résultats « toxine non détectée » effective dans le tableau des « Résultats REPHY 2002 – Phycotoxines/DSP ».

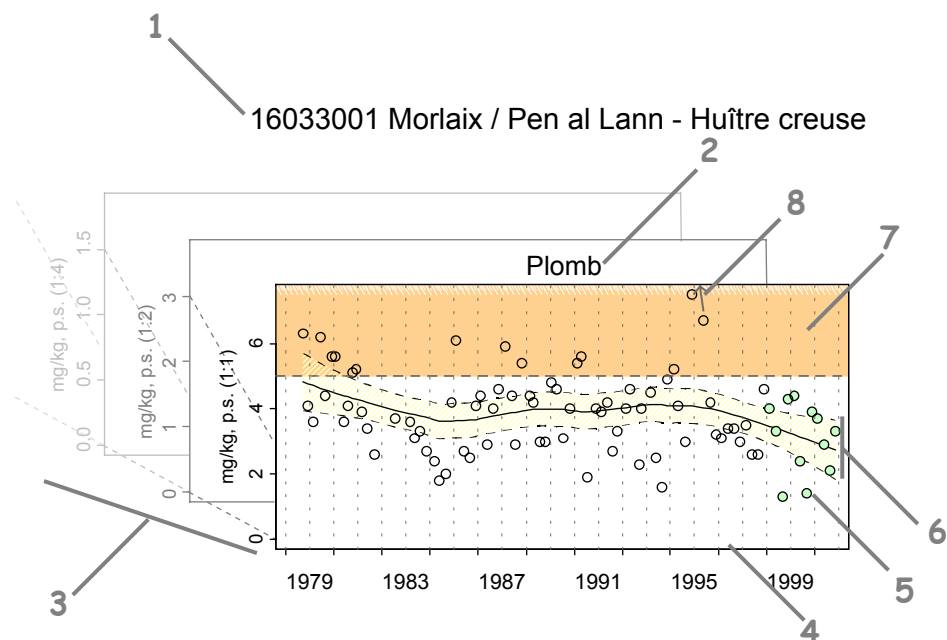
Dans le cadre de ce programme de recherche, un test positif DSP est apparu au cours du mois de septembre.

### 4.3. les résultats du réseau RNO

#### 4.3.1. documentation des figures

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

Avant tout traitement statistique, les valeurs inférieures au seuil de détection analytique sont considérées comme égales à zéro pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP<sup>5</sup>) ; pour les autres contaminants, elles sont considérées comme égales au seuil.



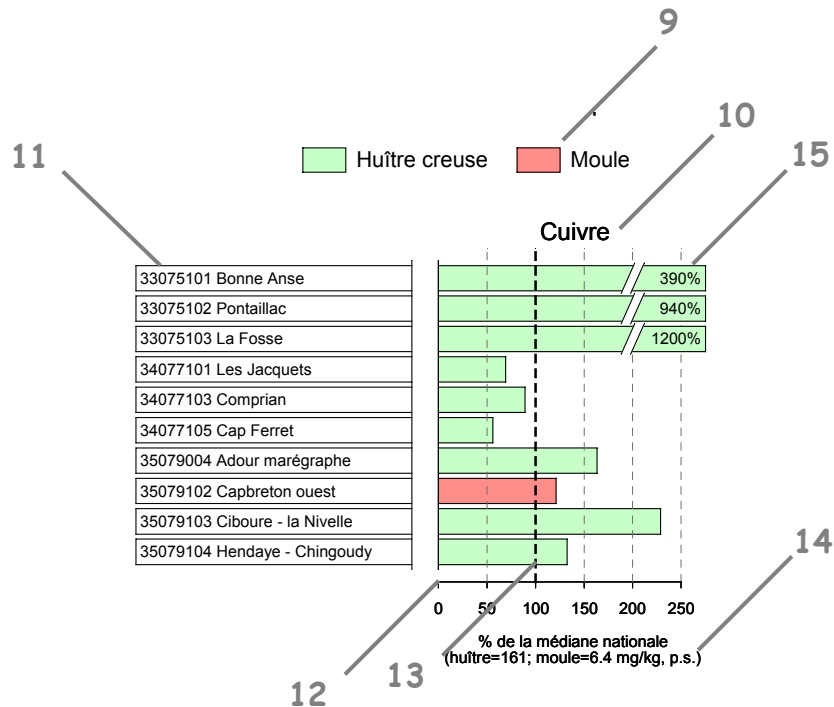
- 1 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé) - Coquillage (libellé du support sur lequel est effectuée la mesure).
- 2 Libellé du contaminant considéré.
- 3 L'échelle verticale est linéaire.  
Pour chaque contaminant, l'étendue de l'axe vertical est sélectionnée en fonction de la distribution 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 avec l'unité en libellé 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 les HAP.

<sup>5</sup> Liste des 16 HAP traités dans ce bulletin : Acénaphthène, Acénaphthylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indeno(1,2,3-cd) pyrène, Naphtalène, Phénanthrène, Pyrène.

- 4 L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques RNO pour chaque contaminant. La période d'observation présentée s'étend :
- de début 1979 à fin 2001 pour les métaux,
  - de début 1982 à fin 2000 pour le lindane.
  - de début 1979 à fin 2000 pour DDT+DDE+DDD.
  - de début 1992 à fin 2000 pour le CB153.
  - de début 1994 à fin 2000 pour les HAP.
- Pour des raisons techniques, les données du RNO sont connues avec un décalage de 2 ans.
- 5 Les valeurs des trois dernières années (utiles au calcul de la médiane<sup>6</sup>) sont colorées en fonction du coquillage support de l'analyse (en rouge pour les moules et en vert pour les huîtres).
- 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. Pour les séries de moins de 10 ans, seule la courbe est visualisée. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% (en jaune) du lissage effectué.
- 7 Bien que n'ayant pris effet qu'au 5 avril 2002, les seuils figurant dans le règlement européen n°466/2001 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  $1 \text{ mg.kg}^{-1}$ , poids humide (p.h.), pour le plomb et le cadmium et de  $0.5 \text{ mg.kg}^{-1}$ , p.h., pour le mercure. Les résultats RNO étant exprimés par rapport au poids sec, il convient d'appliquer un facteur de conversion de 0.2 aux valeurs observées pour les comparer aux seuils sus-mentionnés. Ainsi,  $5 \text{ mg.kg}^{-1}$ , p.s. devient  $1 \text{ mg.kg}^{-1}$ , p.h. De tels seuils réglementaires n'existent pas actuellement pour les autres paramètres.
- Ces nouveaux seuils remplacent ceux utilisés dans les éditions antérieures de ce bulletin et qui se référaient à l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement des zones conchylicoles.
- Le règlement européen utilisé ici a été modifié par une nouvelle version (221/2002) qui remonte la limite pour le plomb à  $1.5 \text{ mg.kg}^{-1}$ , p.h.. Cette dernière modification sera prise en compte dans les futures éditions de ce bulletin.
- 8 Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

<sup>6</sup> La médiane est la valeur telle que 50% des observations lui soient inférieures.

Une dernière 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 estimées 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 du littoral ; une valeur supérieure à 100% représente un niveau de contamination du point supérieur à celui 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.

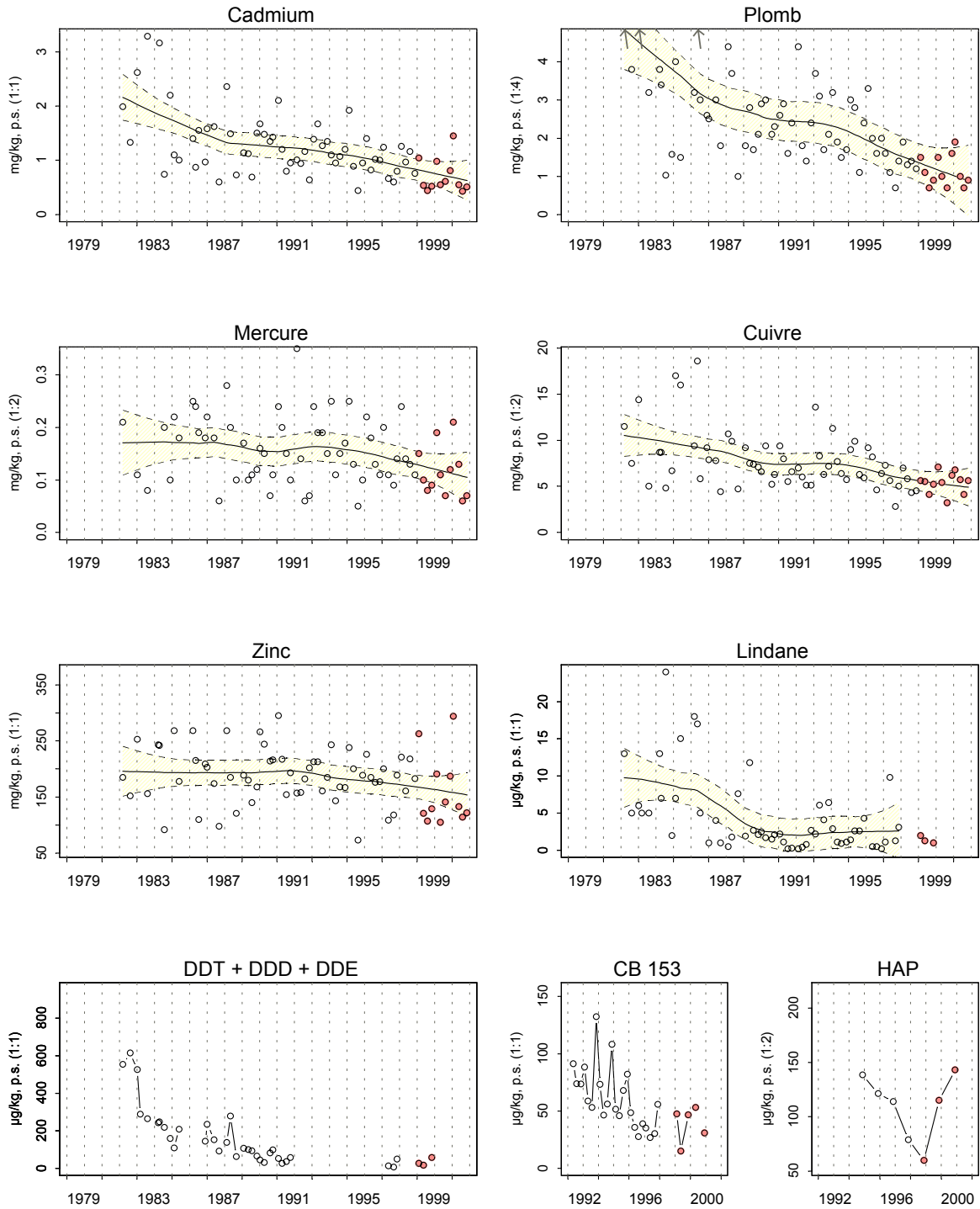
14 La valeur de la médiane nationale est notée entre parenthèses.

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

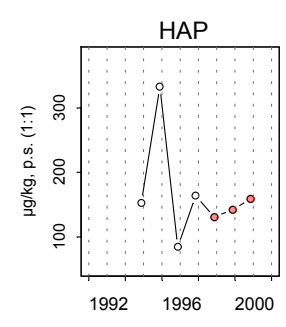
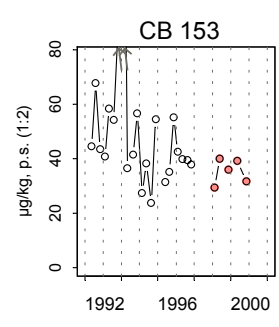
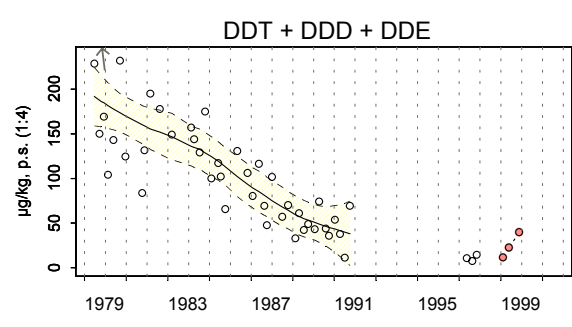
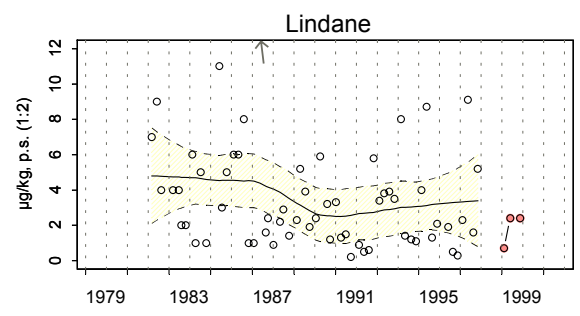
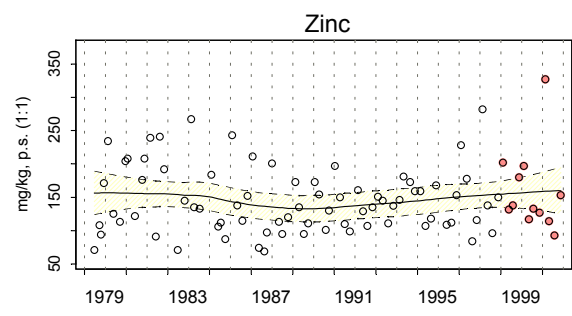
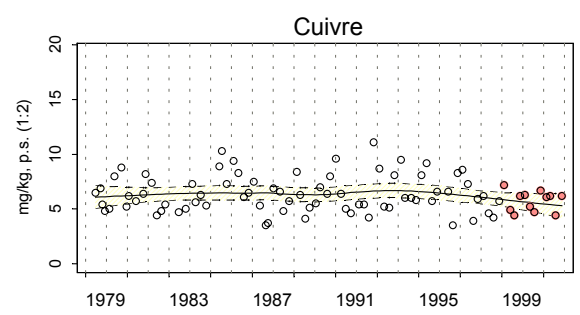
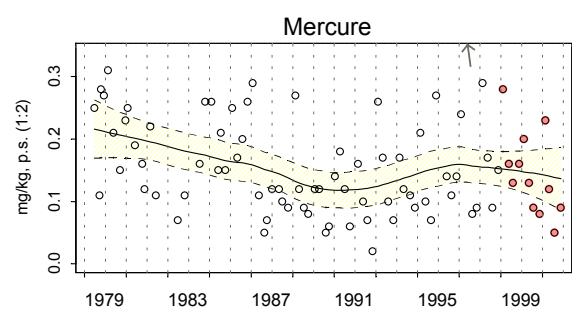
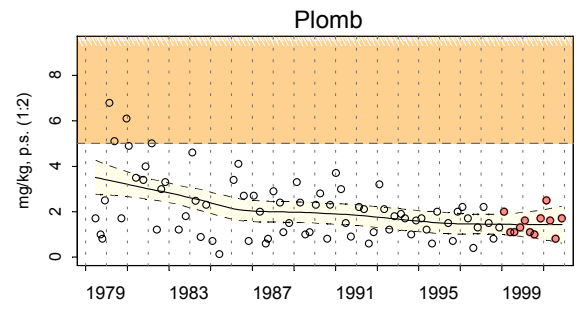
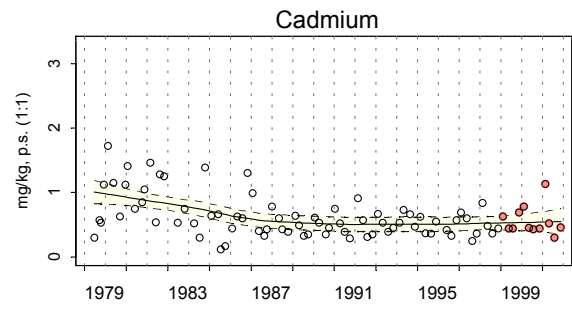
(voir pages ci-après)

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



Source/Copyright RNO MEDD-Ifrermer, banque Quadrige

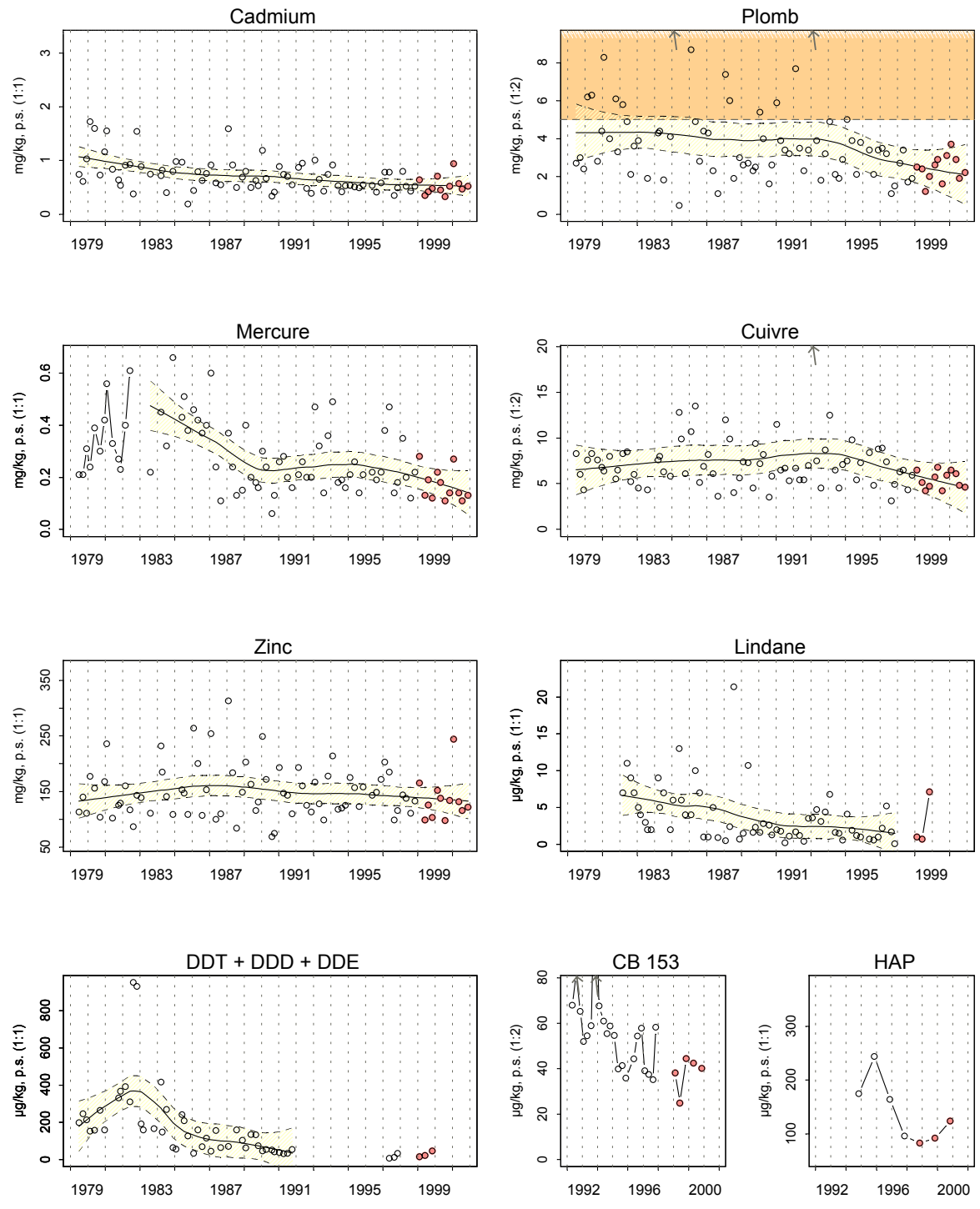
### Résultats RNO 38094106 Delta du Rhône et Fos / Anse de Carteau - Moule



Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige



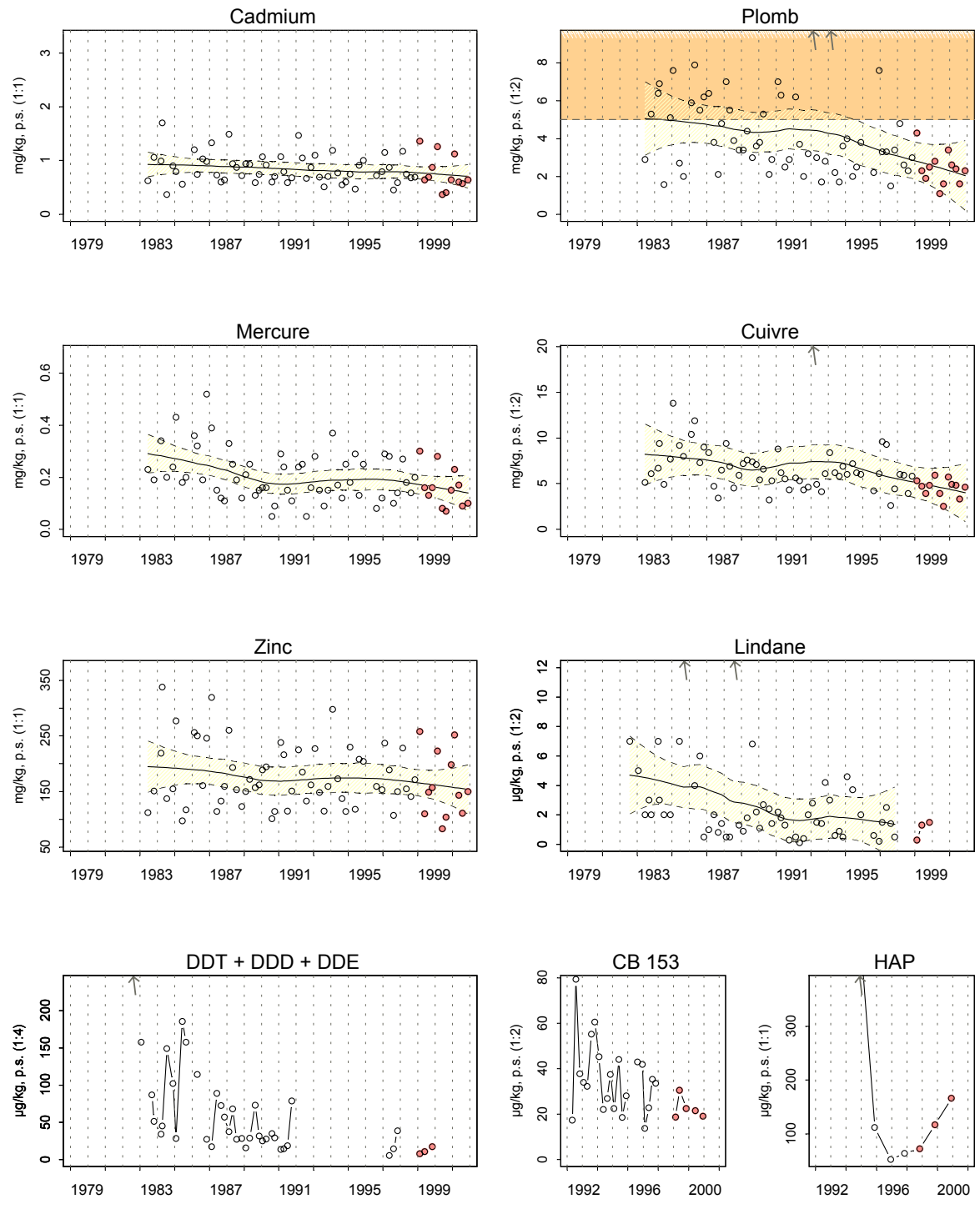
### Résultats RNO 38094101 Delta du Rhône et Fos / Pointe St Gervais - Moule



Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

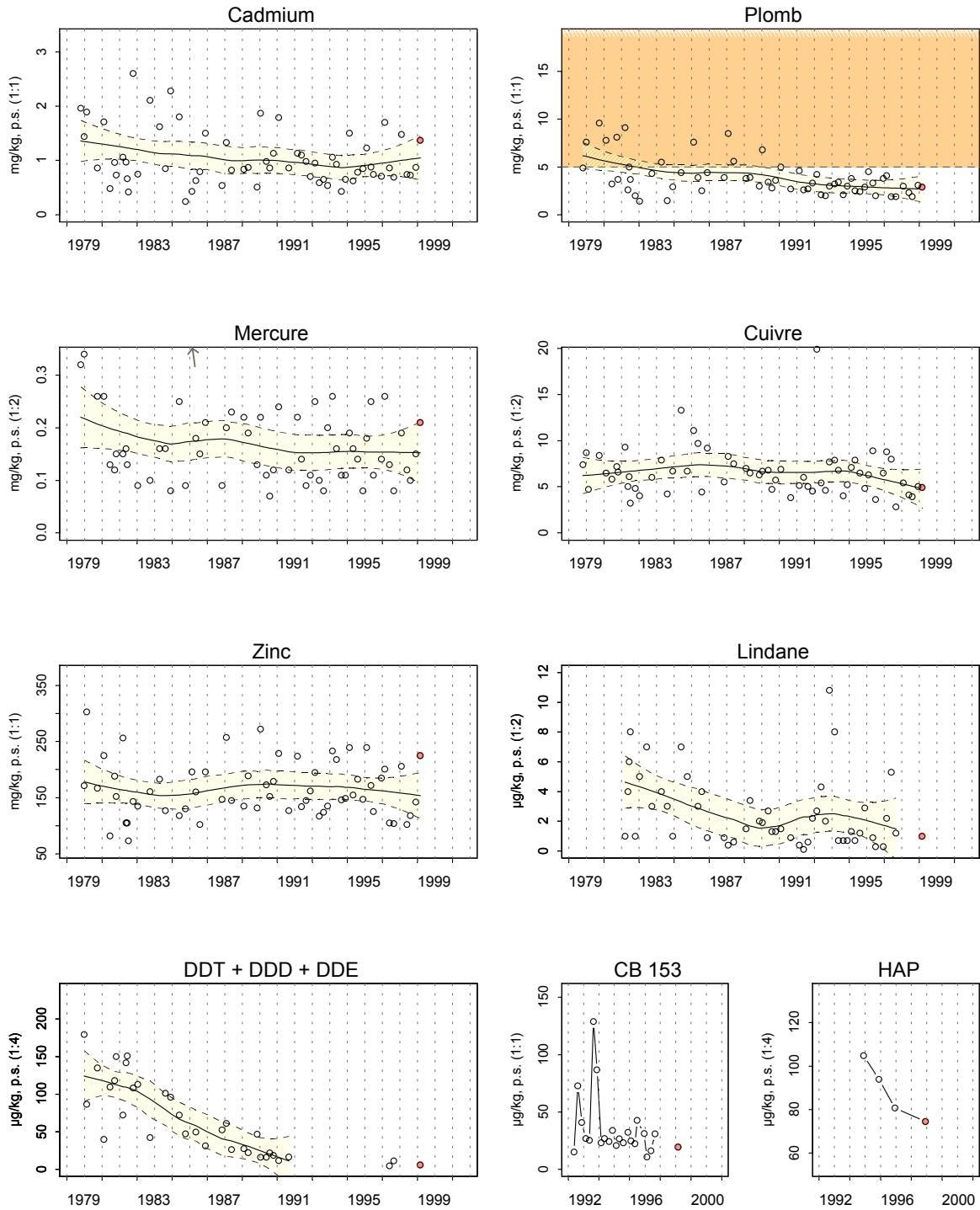


## Résultats RNO 38094115 Delta du Rhône et Fos / Cap Couronne - Moule



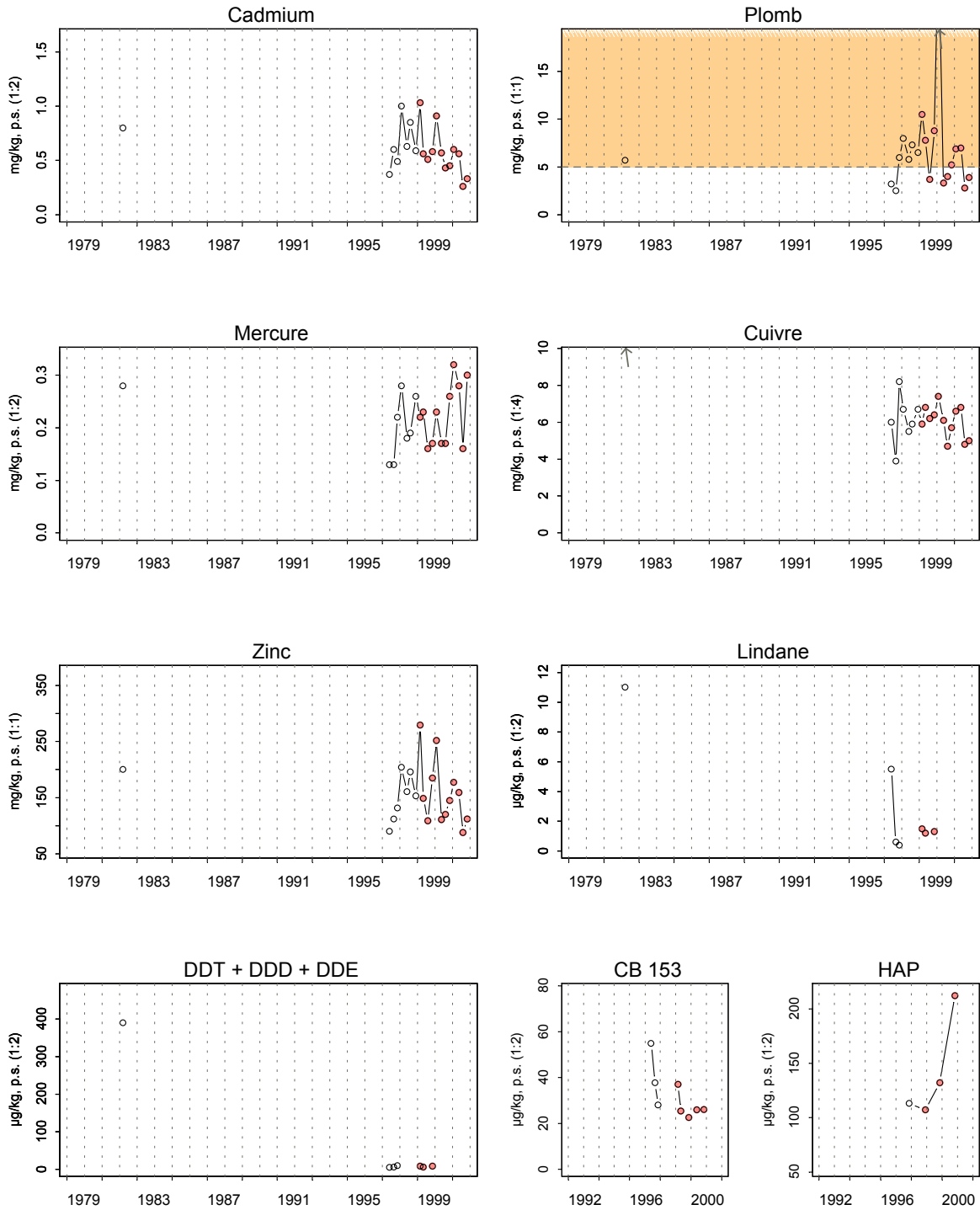
Source/Copyright RNO MEDD-Iframer, banque Quadrige

## Résultats RNO 39096102 Marseille et Calanques / Pomègues ouest - Moule



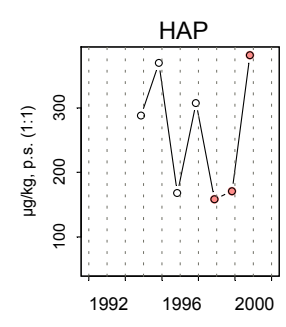
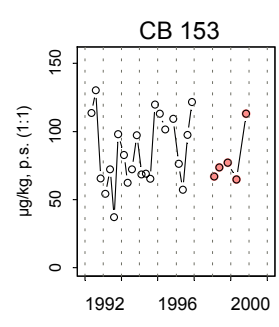
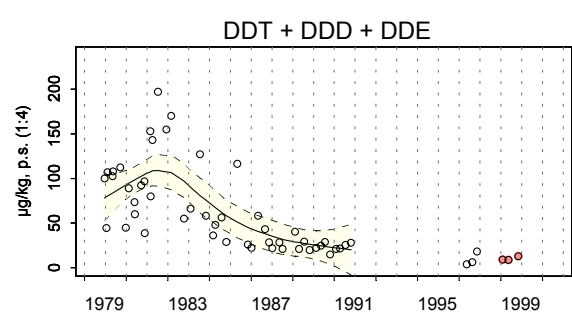
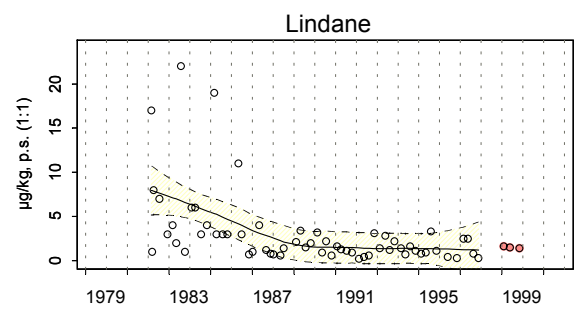
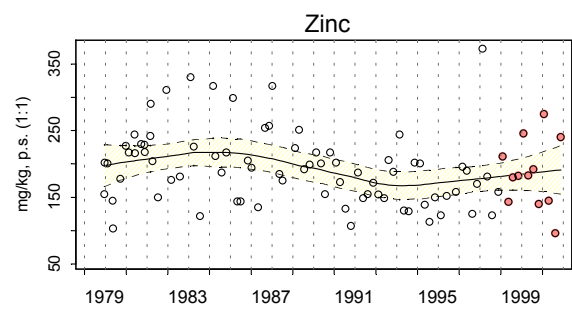
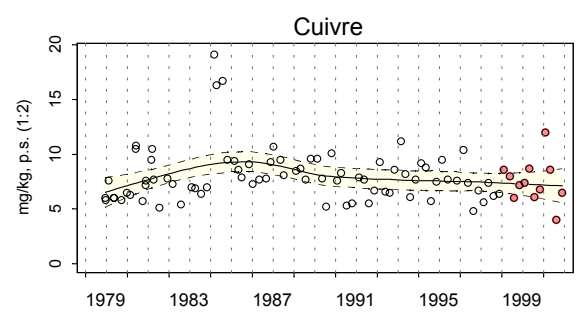
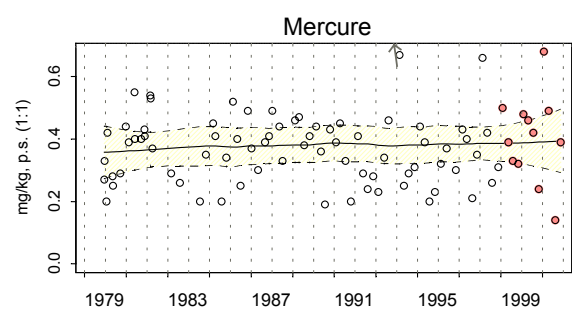
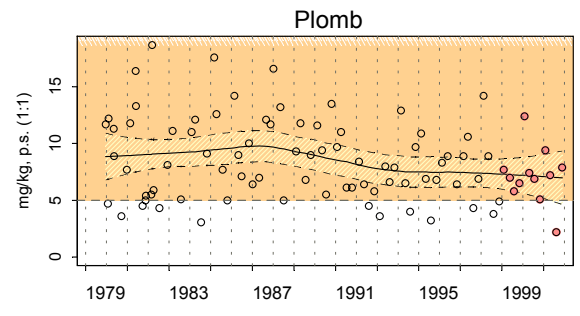
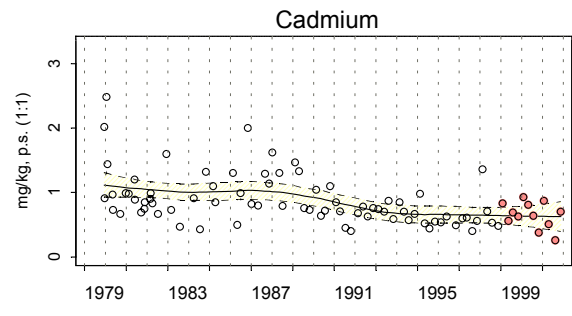
Source/Copyright RNO MEDD-Ifrermer, banque Quadrige

## Résultats RNO 39096114 Marseille et Calanques / Pomègues Est - Moule



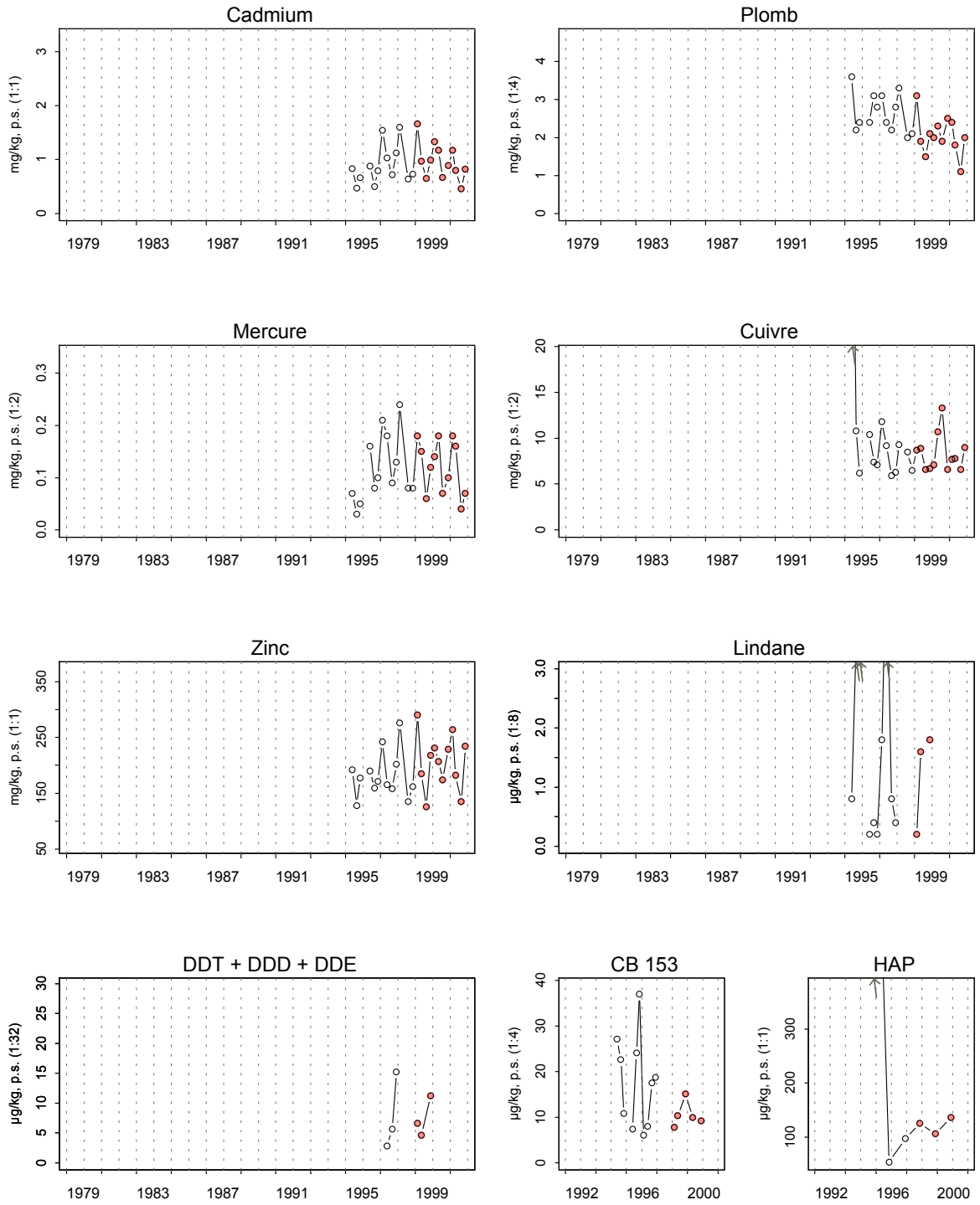
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

### Résultats RNO 40100101 Toulon à St Raphaël / Toulon - Lazaret - Moule



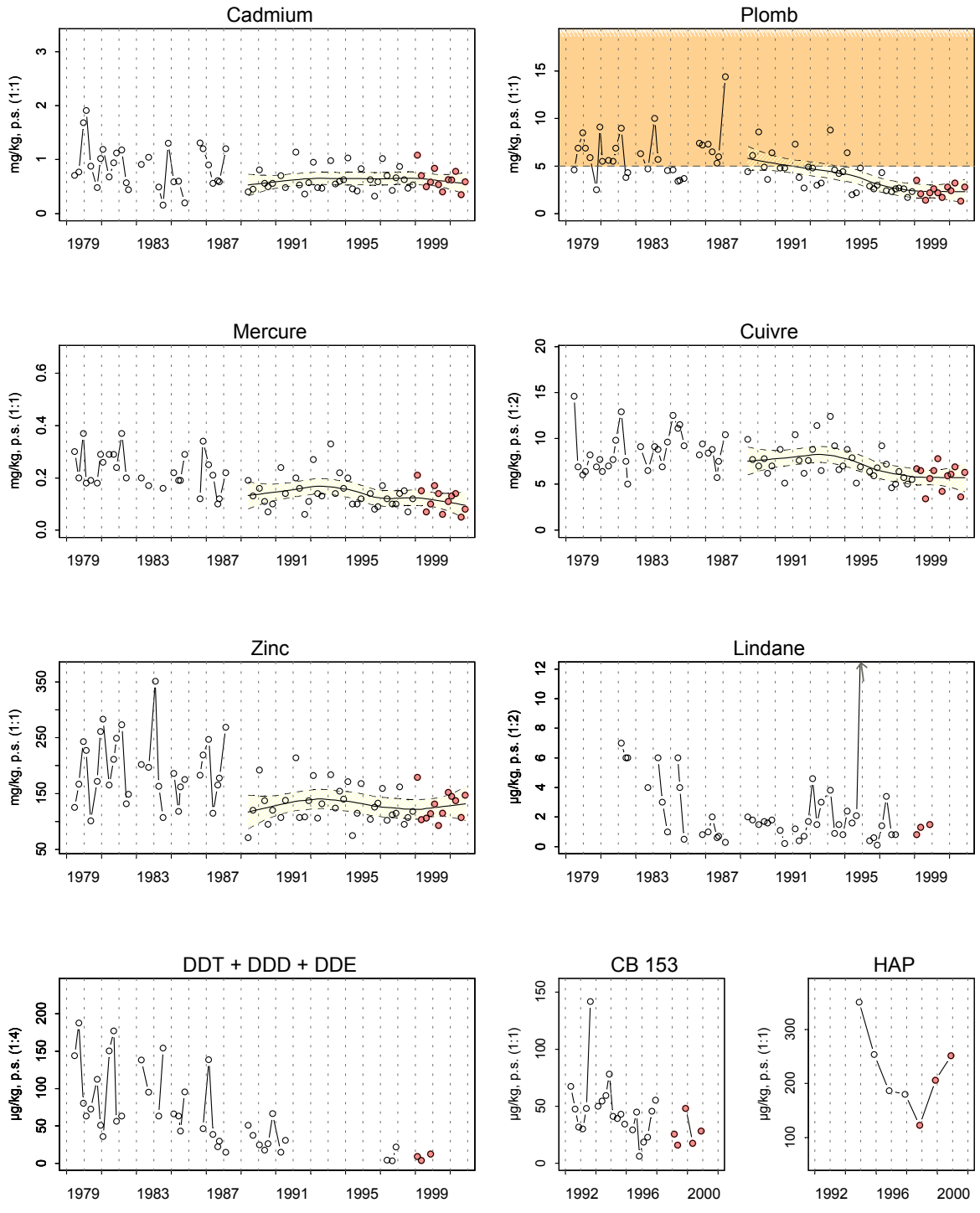
Source/Copyright RNO MEDD-Ifrermer, banque Quadrige

## Résultats RNO 40105103 Toulon à St Raphaël / Port Grimaud - Moule



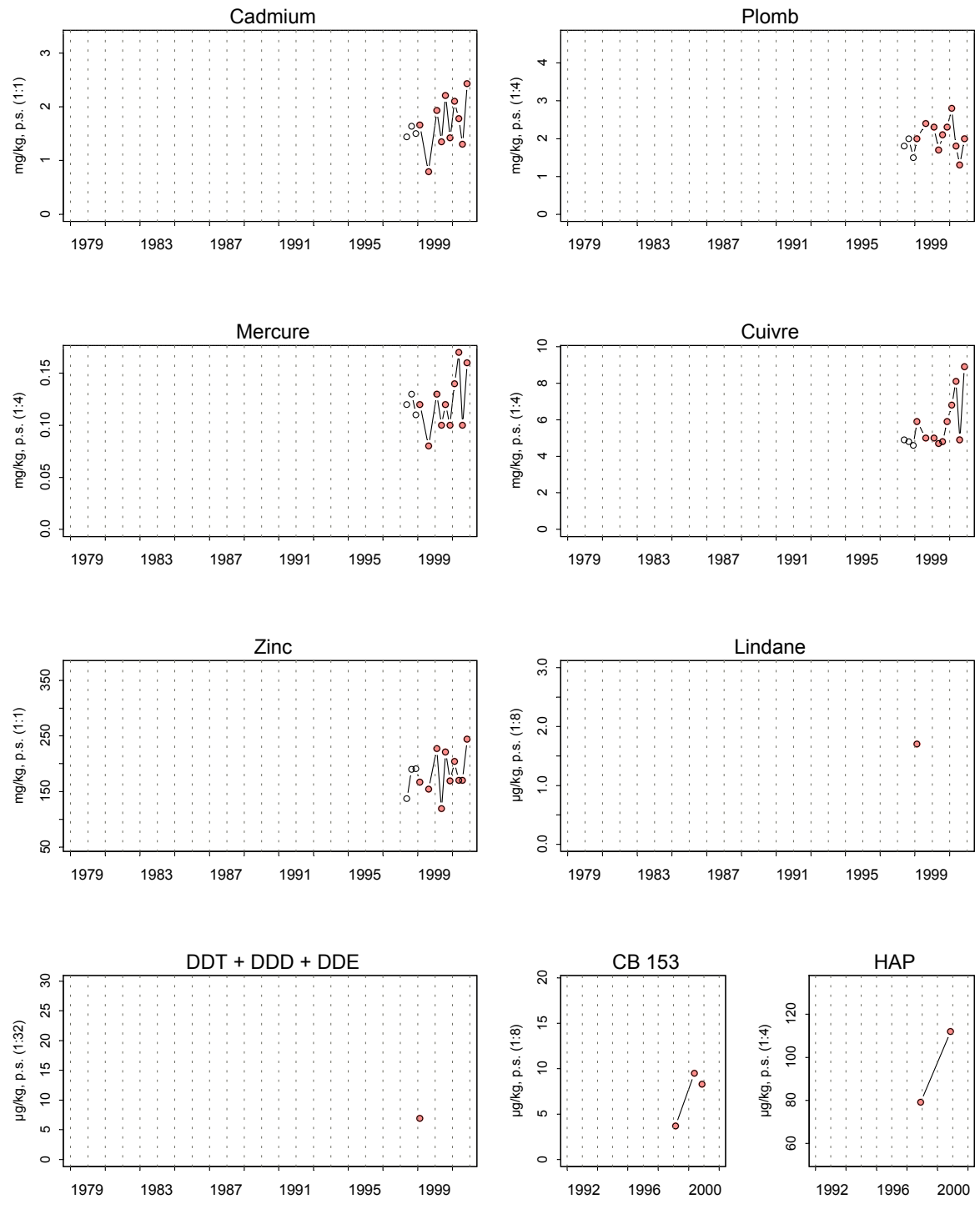
Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

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



Source/Copyright RNO MEDD-Iframer, banque Quadrige

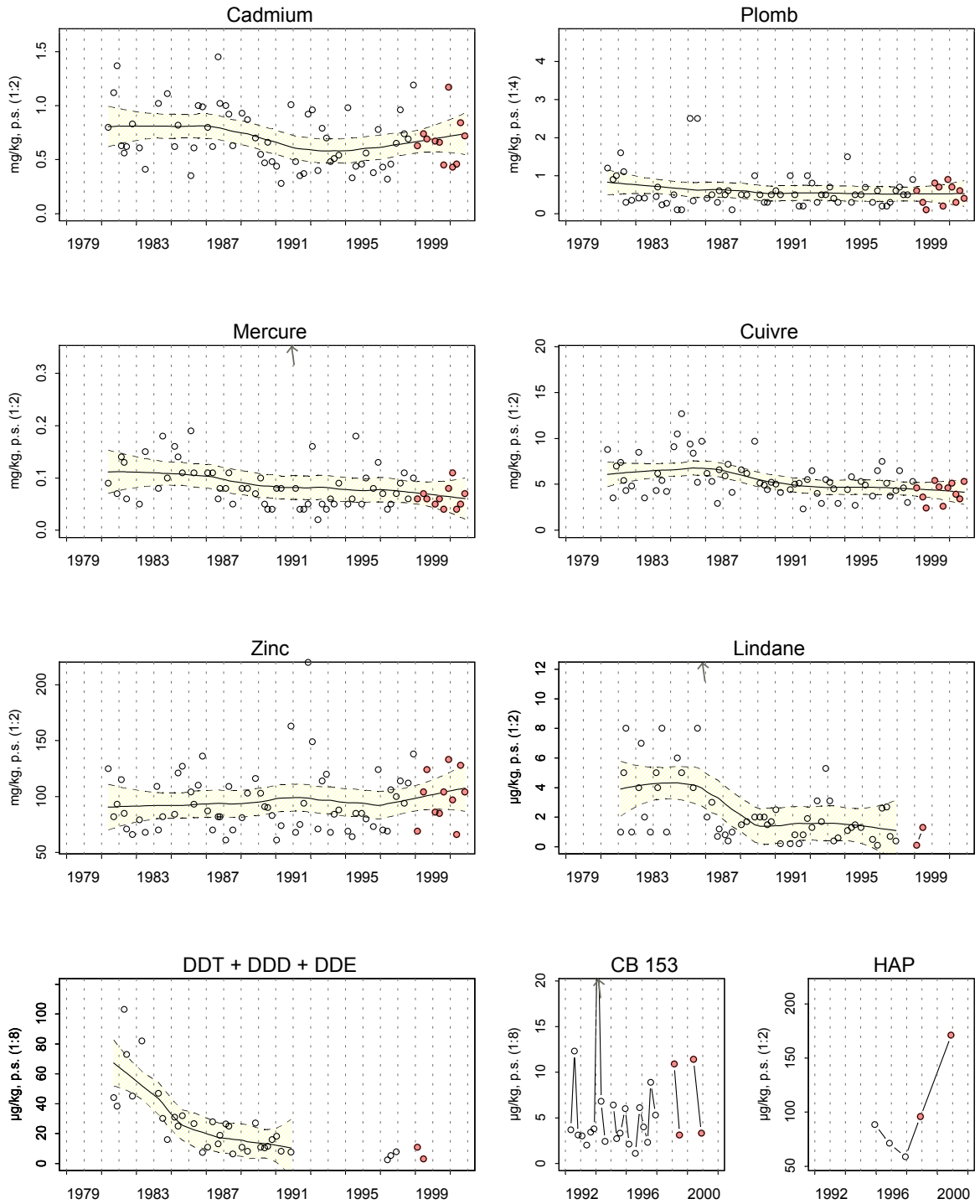
### Résultats RNO 42117104 Corse Ouest / Ajaccio - Pte de Parata - Moule



Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

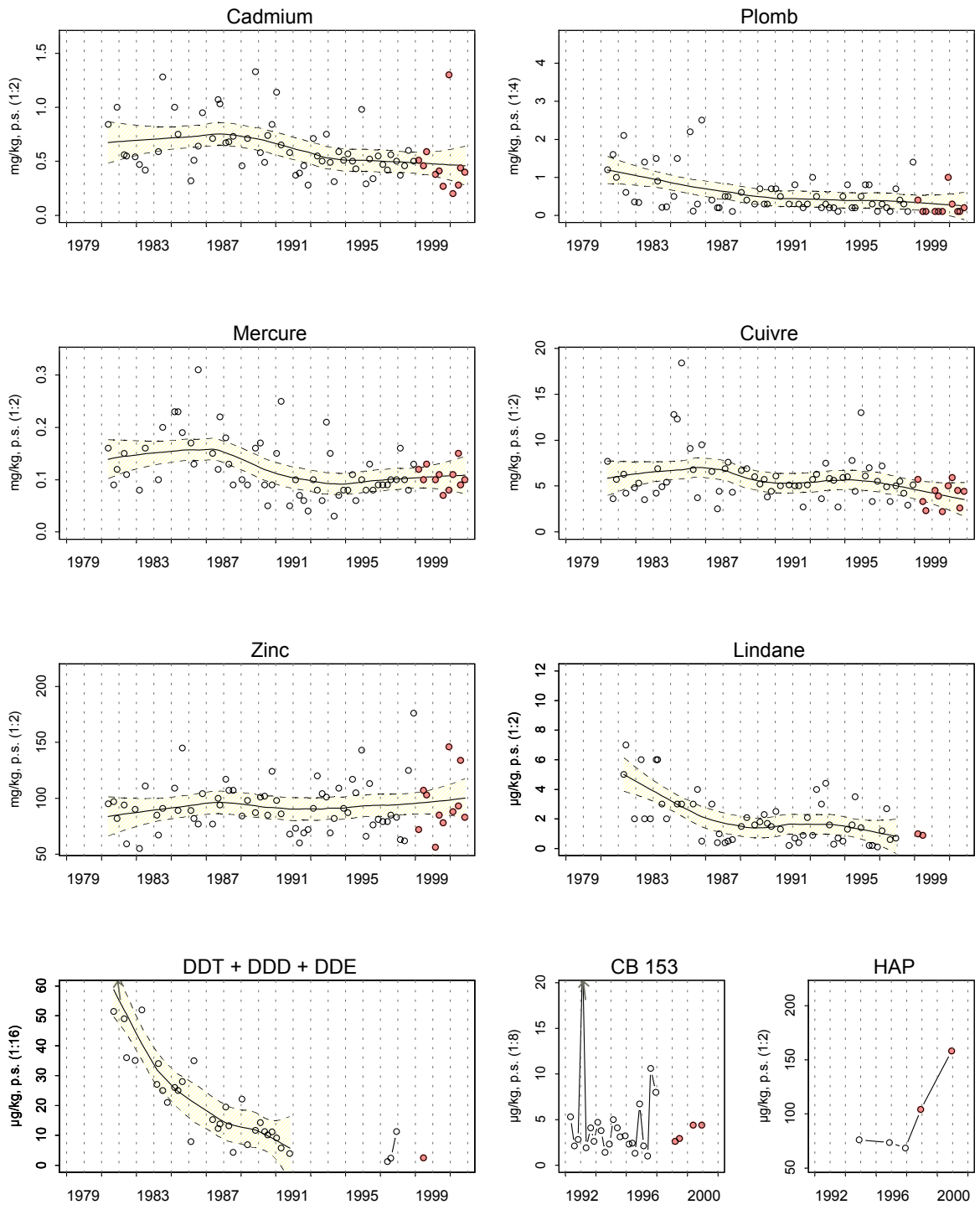


### Résultats RNO 43114101 Corse Est / Etang de Diana - Moule



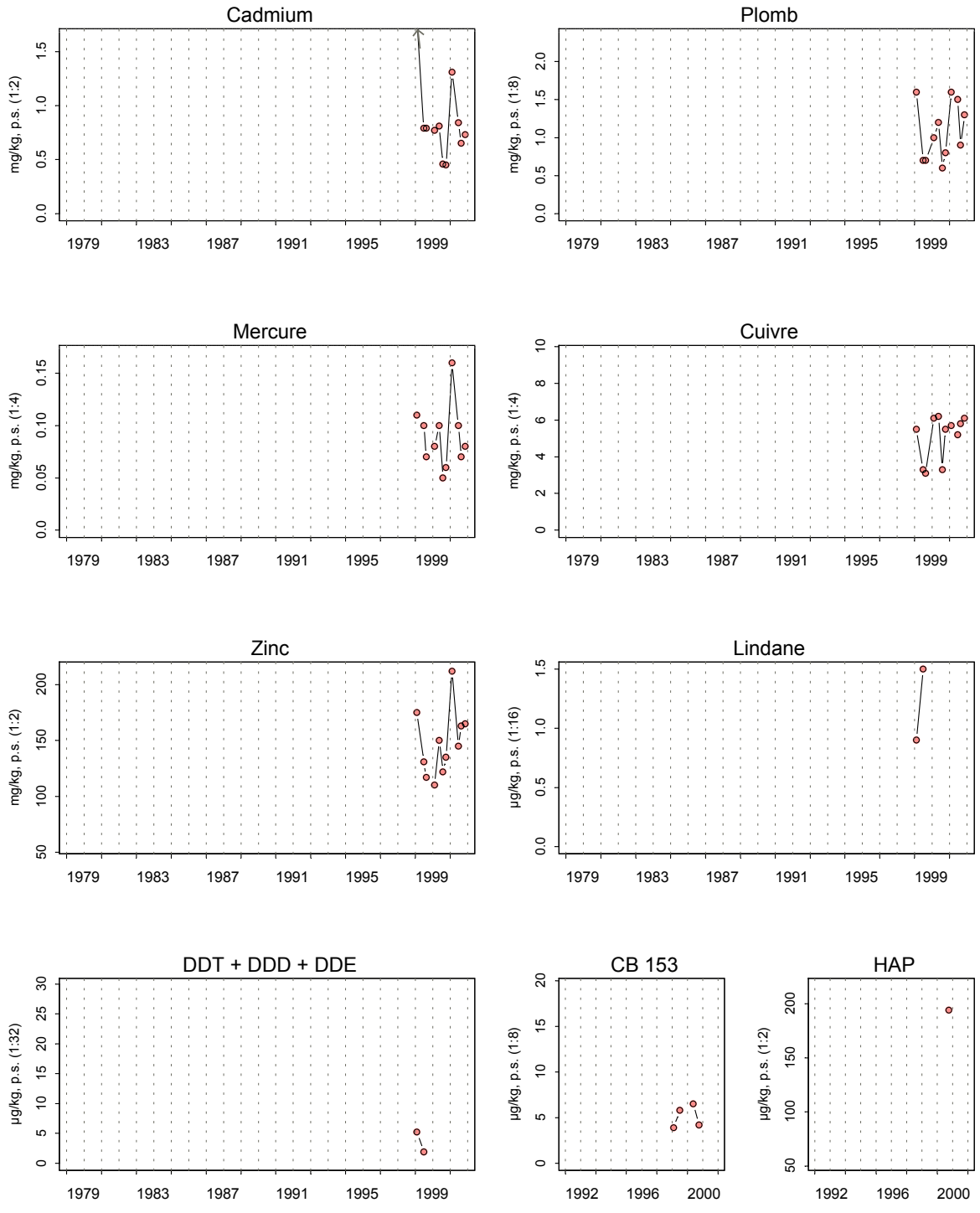
Source/Copyright RNO MEDD-Iframer, banque Quadrige

### Résultats RNO 43114102 Corse Est / Etang d'Urbino - Moule



Source/Copyright RNO MEDD-Ifrermer, banque Quadrige

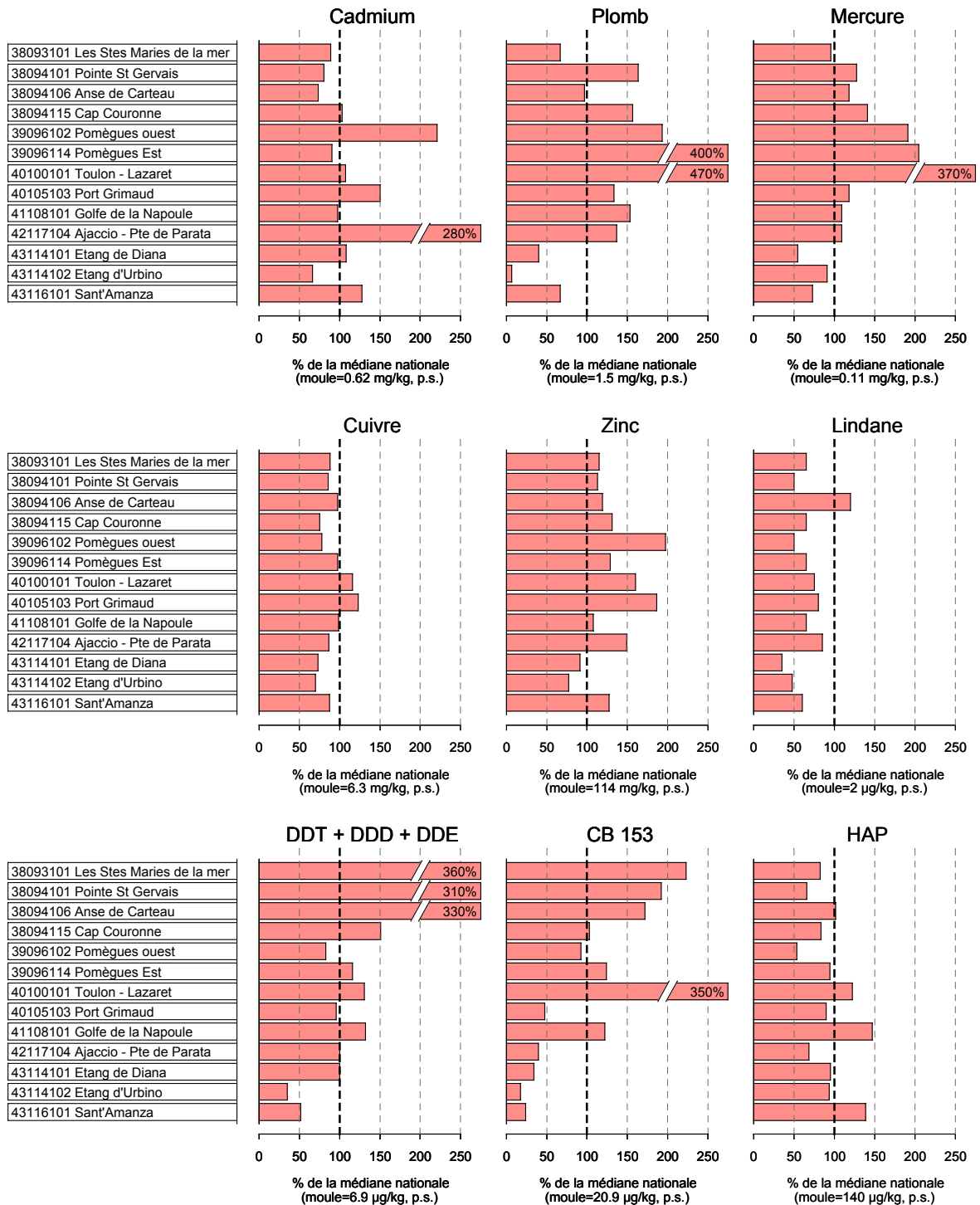
### Résultats RNO 43116101 Corse Est / Sant'Amanza - Moule



Source/Copyright RNO MEDD-Ifremer, banque Quadrige

## Résultats RNO

### Comparaison des contaminants aux médianes nationales pour les trois dernières années



Source/Copyright RNO MEDD-Ifrermer, banque Quadrige

### 4.3.3. commentaires

*Le point « Pomègues ouest » (39096102) est abandonné depuis l'année 2000 (manque d'approvisionnement suffisant en moules), au profit du point « Pomègues est » (39096114) situé côté rade de Marseille. Il est cependant présenté ci avant dans les illustrations graphiques pour aider à la compréhension des niveaux et tendances de contamination dans ce secteur.*

#### **Cadmium**

Les résultats récents sont inférieurs à  $1 \text{ mg.kg}^{-1}$  (p.s.) et voisins de la médiane nationale, ce qui correspond à une contamination de niveau faible. La tendance générale est à la décroissance des concentrations sur le secteur du delta du Rhône et Fos. Un niveau élevé est cependant identifié à Ajaccio « Pte de Parata » vraisemblablement dû au fond géochimique. **Il reste cependant inférieur au seuil réglementaire.**

#### **Plomb**

Les concentrations rencontrées révèlent un niveau de contamination souvent élevé, particulièrement sur les secteurs de « Toulon-Lazaret » (4,7 fois la médiane nationale) et Marseille-« Pomègues est » (4 fois la médiane nationale). **Les seuils de qualité sanitaire (CE 466/2001 et CE 221/2002) sont atteints voire dépassés sur ces secteurs.**

La tendance générale est à la décroissance. Celle-ci est nette en Camargue et dans le delta du Rhône, mais moins rapide sur les secteurs à fortes contaminations (Marseille, Toulon-Lazaret).

#### **Mercuré**

Les niveaux rencontrés sont proches de la médiane nationale, sauf pour le secteur de « Toulon-Lazaret » (3,7 fois supérieurs), Pomègues (Est et Ouest) et, dans une moindre mesure, Fos. Il n'apparaît pas de tendance nette à la décroissance des niveaux, y compris pour ce qui concerne les secteurs présentant les plus fortes contaminations. **Ces niveaux sont tous inférieurs au seuil réglementaire.**

#### **Cuivre**

Forte homogénéité des données autour de la valeur de  $6 \text{ mg.kg}^{-1}$  pour l'ensemble des points en PACA et Corse, voisine de la médiane nationale.

#### **Zinc**

Les niveaux rencontrés sont dans l'ensemble supérieurs à la médiane nationale, en particulier sur les secteurs du golfe de Marseille « Pomègues ouest », « Toulon-lazaret », « Port Grimaud », et Ajaccio « Pte de Parata ». Aucune tendance n'est observée.

### **Lindane**

Les niveaux rencontrés sont inférieurs à la moyenne nationale, pour tous les points sauf « Anse de Carteau ». Tendence décroissante.

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

Les teneurs sont trois fois plus élevées dans le delta du Rhône (« Saintes Maries », « Pte Saint Gervais », « Anse de Carteau ») que la médiane nationale (à noter, de fortes valeurs observées en continuité spatiale avec le littoral du Languedoc-Roussillon : voir bulletin du laboratoire de Sète). Tendence décroissante.

### **CB153**

Les teneurs sont élevées à Toulon (3,5 fois la médiane nationale) et dans le delta du Rhône aux points : « Saintes Maries », « Pte Saint Gervais » et « Anse de Carteau » (2 fois la médiane nationale). Tendence décroissante dans le delta du Rhône.

### **HAP**

Dans le « golfe de la Napoule », « Sant' Amanza » et « Toulon-Lazaret » les teneurs en HAP sont élevées et supérieures à la médiane nationale. Le faible nombre de données ne permet pas de distinguer de tendance.

### En conclusion

pour l'ensemble des contaminants sur le littoral PACA et Corse, les grands traits suivants se dégagent :

- la zone Camargue – delta du Rhône (des Saintes Maries au Cap Couronne) présente des niveaux élevés en contaminants organiques : DDT (3 fois la médiane nationale) et CB 153.
- les zones urbaines et/ou portuaires (golfe de Marseille, rade de Toulon, golfe d'Ajaccio) présentent des niveaux généralement élevés en métaux (plomb, mercure, zinc, cadmium).

Le cas du plomb est important à considérer, dans la mesure où, le seuil réglementaire en vigueur actuellement de  $1,5 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ p.h.}$ , soit  $7.5 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ p.s.}$  (CE 221/2002) a été dépassé pour les secteurs de Marseille et de Toulon.

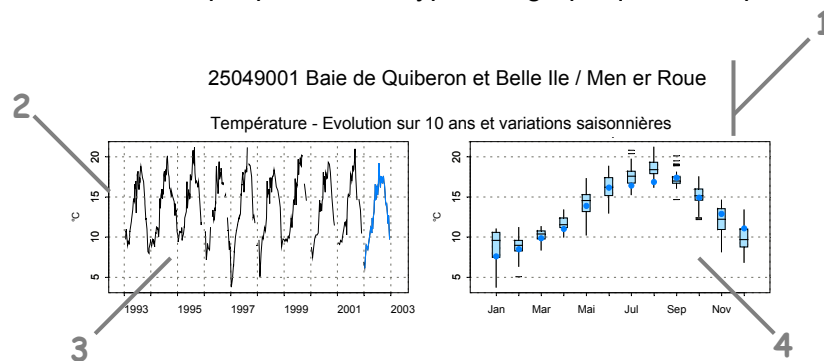
Pour ce dernier site, cela peut limiter le développement de la production conchylicole au regard de la qualité sanitaire requise.

- Les deux étangs de Diana et d'Urbino en Corse présentent une certaine similitude, et se caractérisent par des niveaux en contaminants relativement faibles.

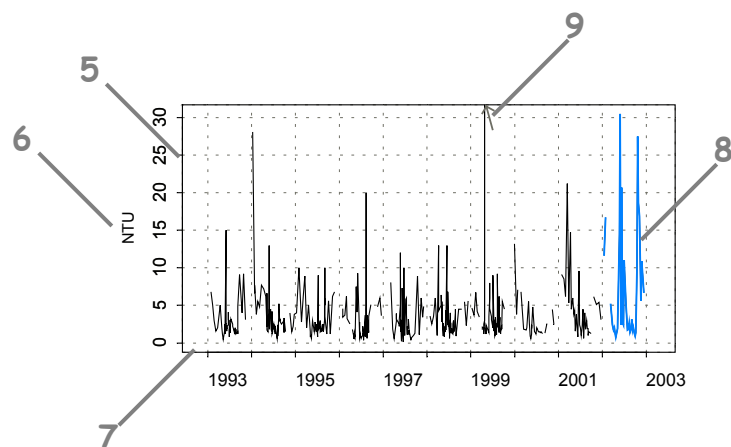
## 4.4. hydrologie

### 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.

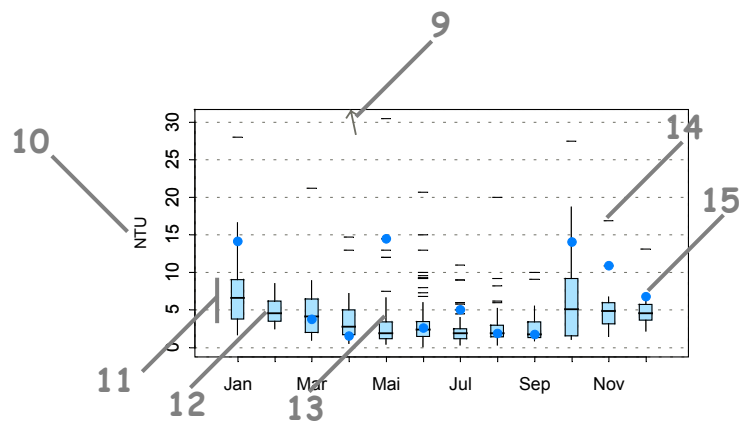


- 1 Point (identifiant) Site (libellé) / Point (libellé)  
Paramètre (libellé).
- 2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur le point présenté. L'échelle de cet axe est linéaire.
- 3 Le graphique chronologique illustre l'évolution à long terme.
- 4 Les boîtes de dispersion permettent de visualiser les variations saisonnières. Elles représentent la distribution des valeurs dans chaque mois, pour l'ensemble de la période considérée.



- 5 L'échelle verticale est linéaire.  
Cf. légende n°2.

- 6 L'unité est exprimée en :
- °C pour la température,
  - NTU pour la turbidité,
  - mg/m<sup>3</sup> pour la chlorophylle *a* et les phéopigments.
- Les résultats de salinité sont exprimés sans unité.
- 7 L'échelle temporelle est commune à tous les graphiques HYDRO.  
La période d'observation présentée s'étend sur 10 ans.
- 8 Les observations correspondant à la dernière année sont figurées en bleu (cf. légende n°15).
- 9 Les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.



- 10 Cf. légendes n<sup>os</sup> 2 et 6.
- 11 La boîte bleue représente la distribution de 50% des valeurs situées entre le premier et le troisième quartile, pour le mois considéré sur toute la période de suivi.
- 12 La barre horizontale à l'intérieur de la boîte représente la médiane des valeurs de ce mois.
- 13 La barre noire verticale (moustache) supérieure (respectivement inférieure) relie le haut (respectivement bas) de la boîte à la valeur observée la plus élevée (respectivement moins) en deçà d'une limite égale au troisième (respectivement premier) quartile plus (respectivement moins) 1,5 fois la distance interquartile (différence entre le 3<sup>ème</sup> et le 1<sup>er</sup> quartile).
- 14 Les barres horizontales au-delà des moustaches sont les valeurs exceptionnellement faibles ou élevées pour le mois considéré par rapport à la série analysée.
- 15 Le point bleu représente la médiane des valeurs du mois pour l'année 2002.

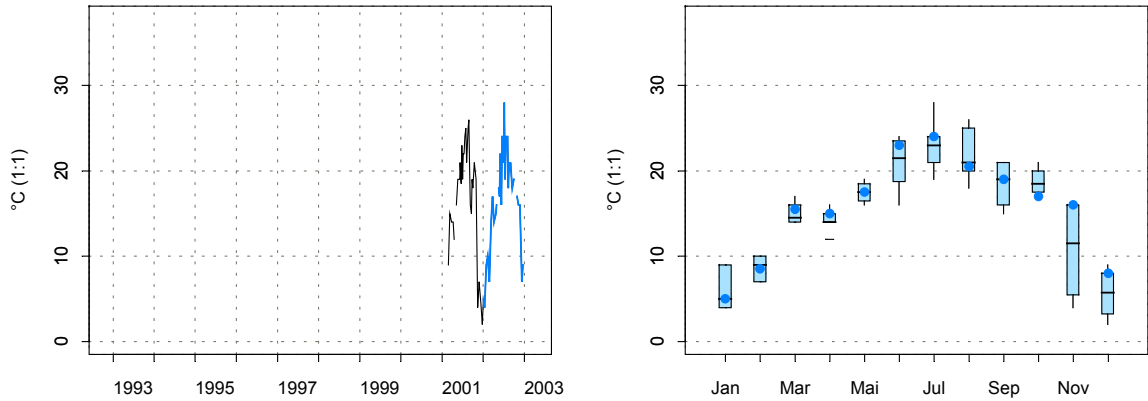
#### 4.4.2. représentation graphique des résultats

(voir pages ci-après)

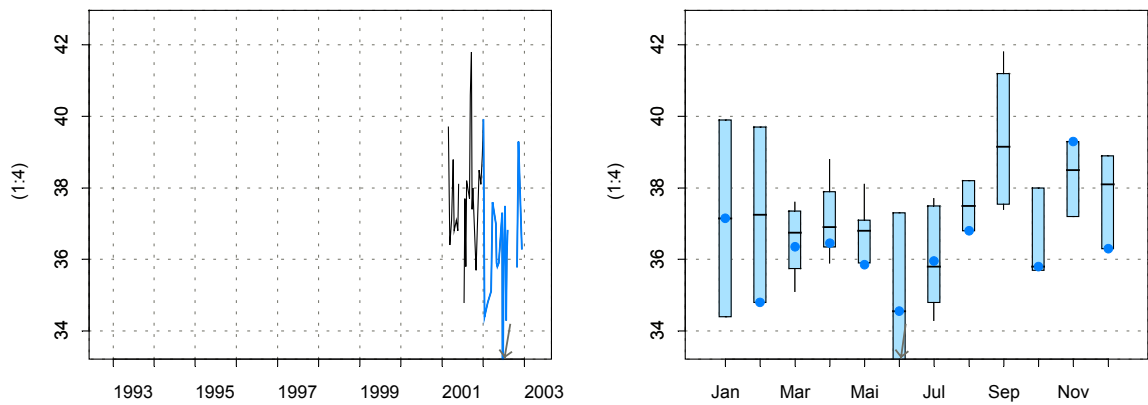


### Résultats d'hydrologie 38091002 Delta du Rhône et Fos / Comète

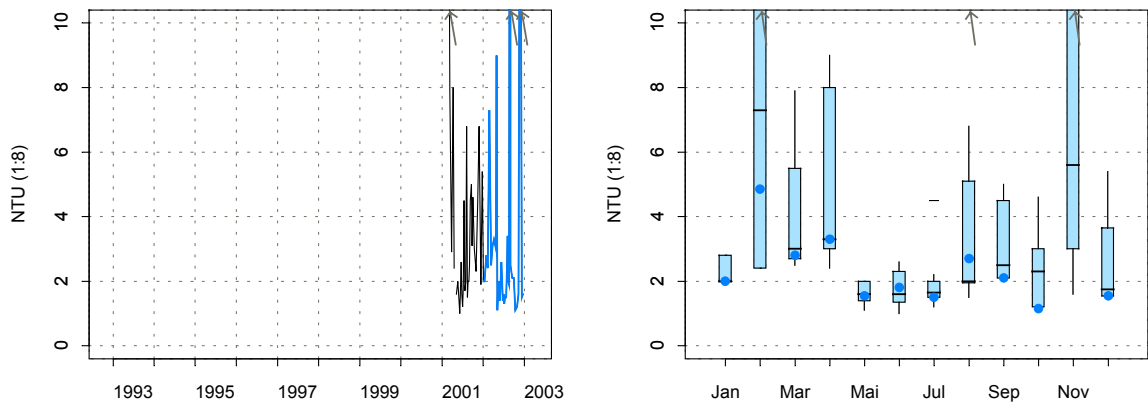
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



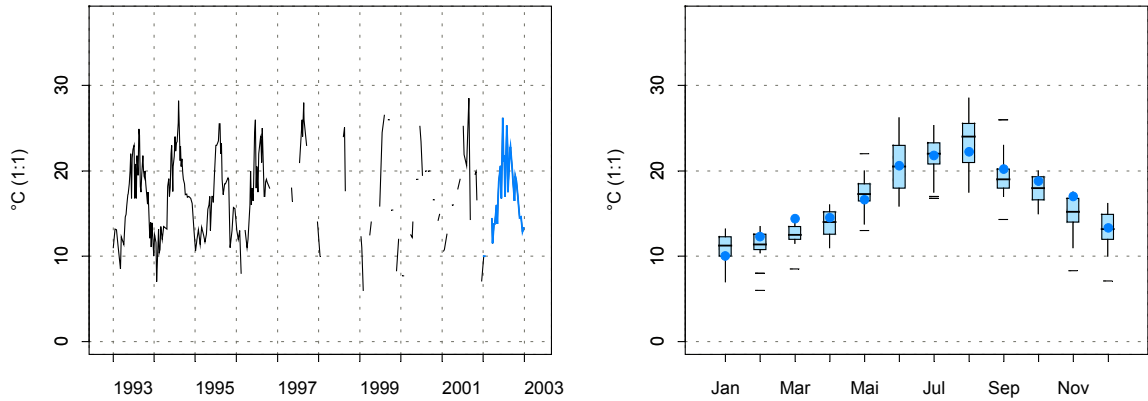
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



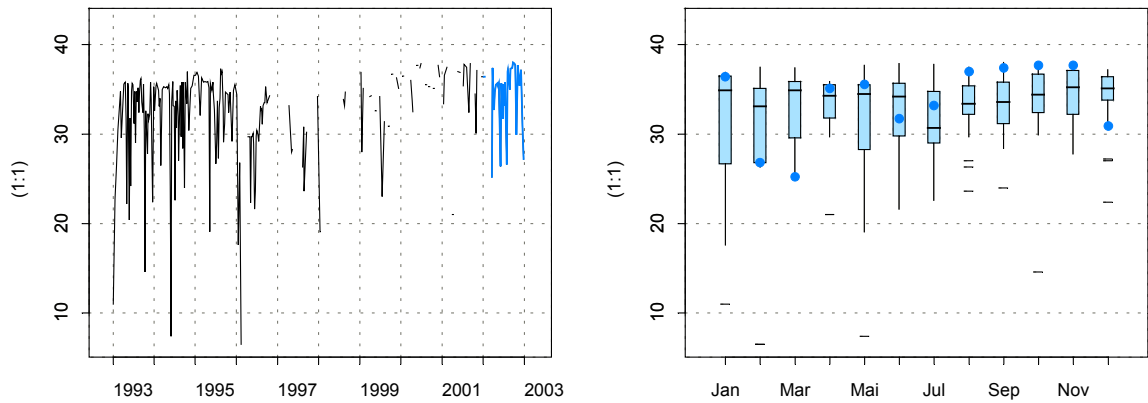
Source/Copyright Ifremer, banque Quadrig

### Résultats d'hydrologie 38093002 Delta du Rhône et Fos / Rousty

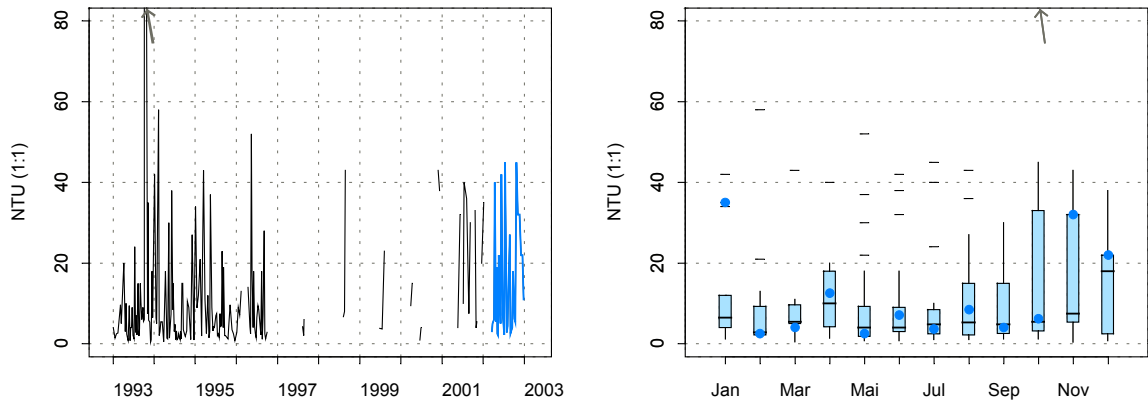
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



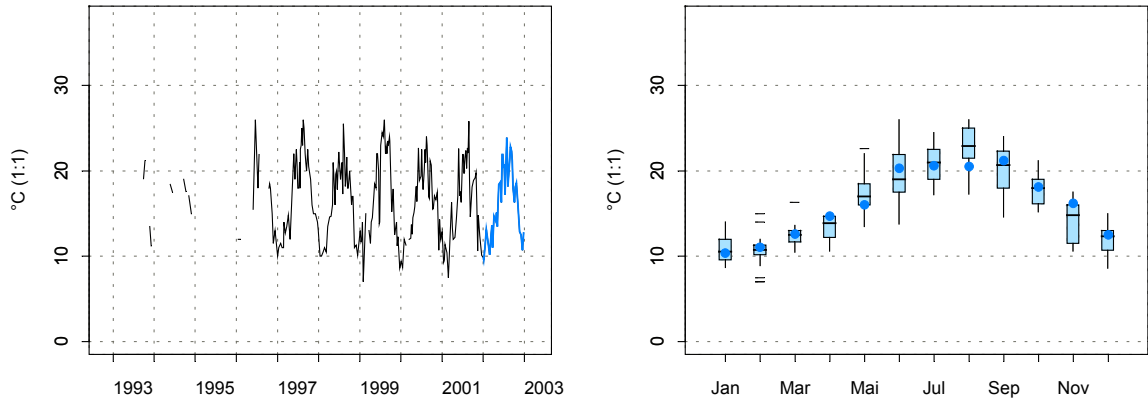
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



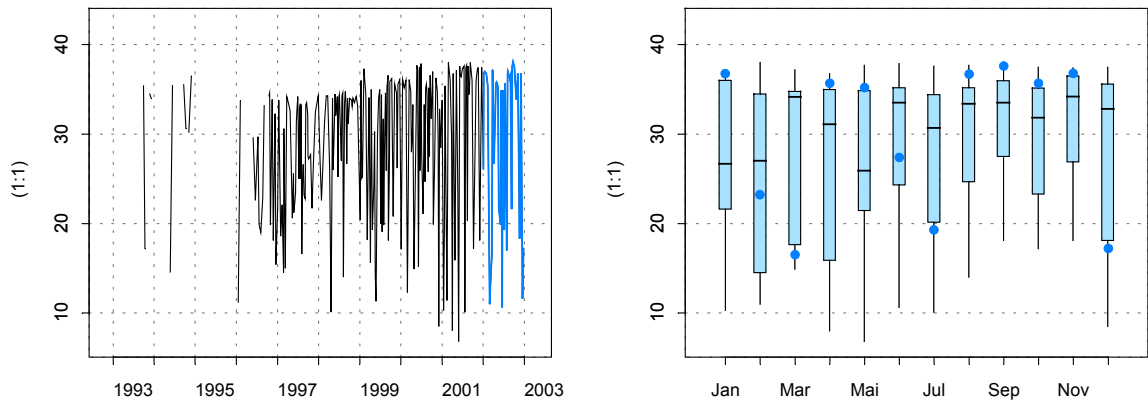
Source/Copyright Ifremer, banque Quadrigé

### Résultats d'hydrologie 38094012 Delta du Rhône et Fos / Courbe

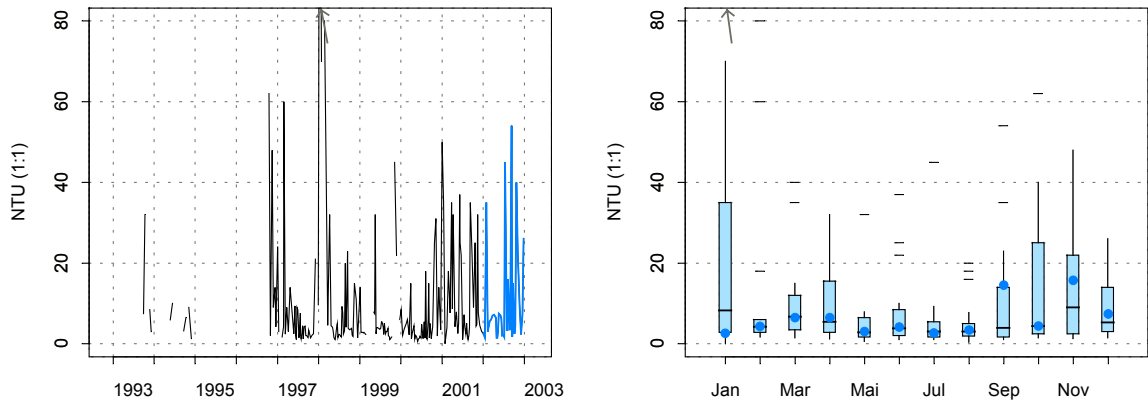
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



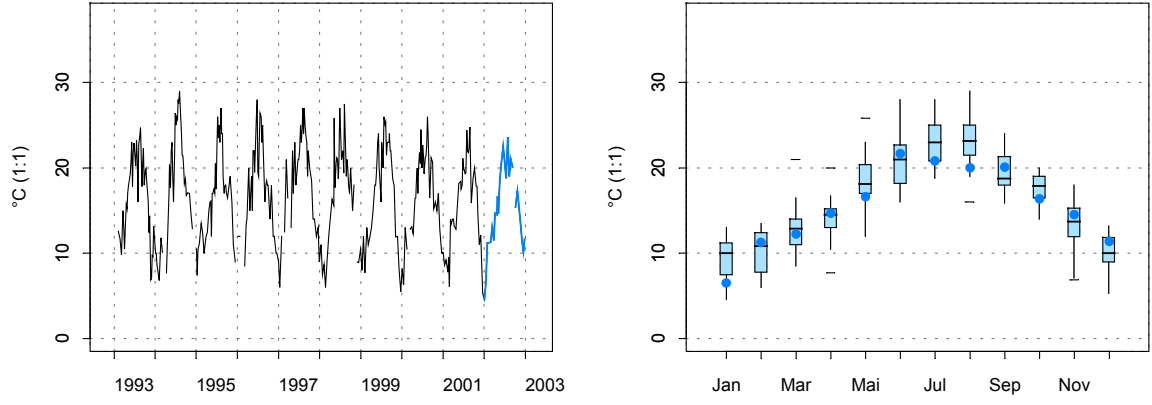
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



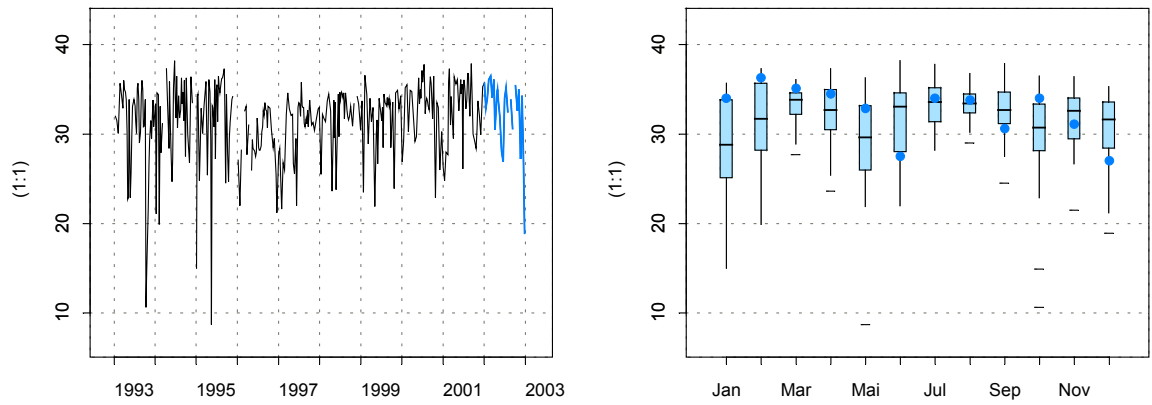
Source/Copyright Ifremer, banque Quadrigé

### Résultats d'hydrologie 38094002 Delta du Rhône et Fos / Antoine

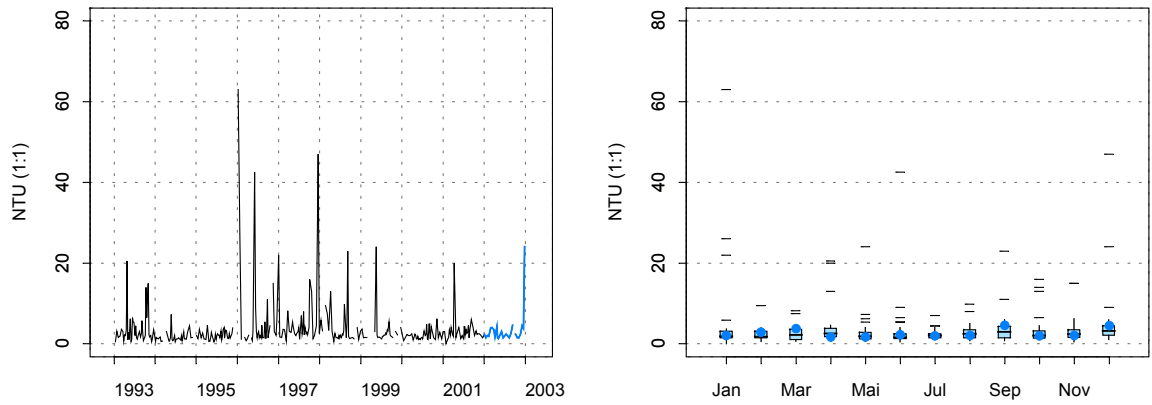
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



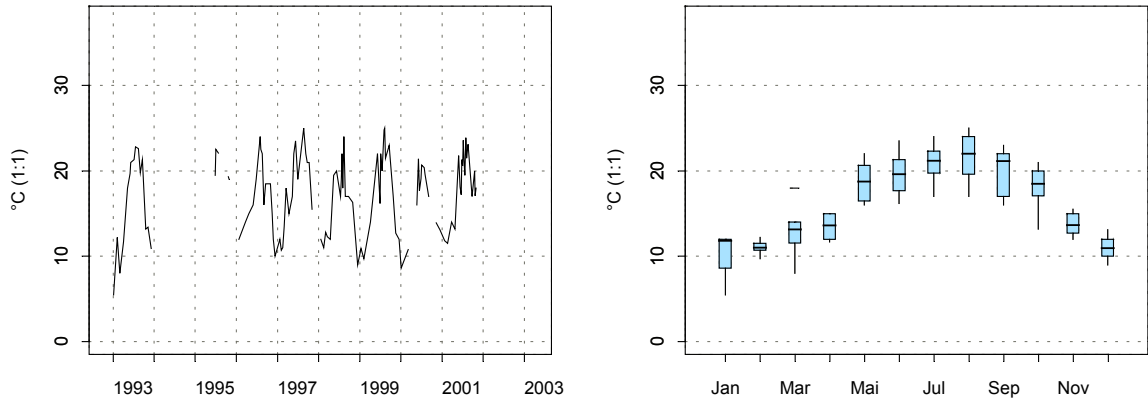
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



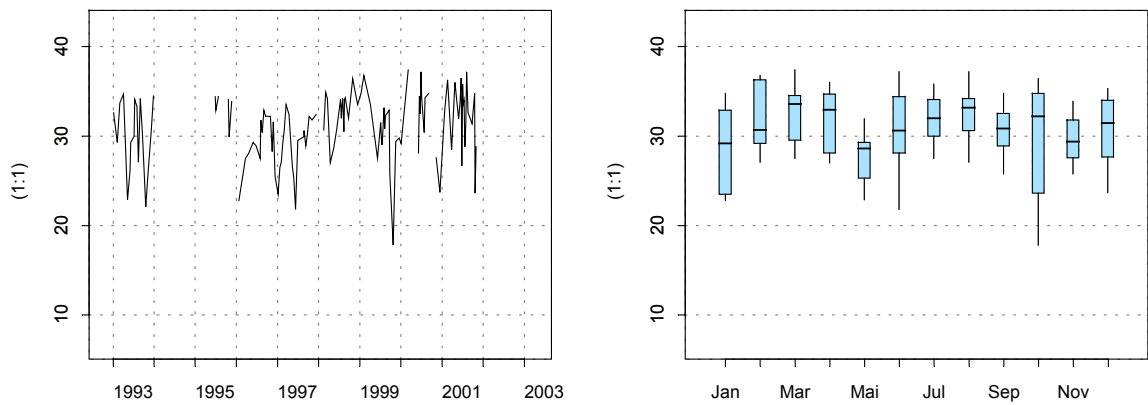
Source/Copyright Ifremer, banque Quadrigé

### Résultats d'hydrologie 38094001 Delta du Rhône et Fos / Carteau 14

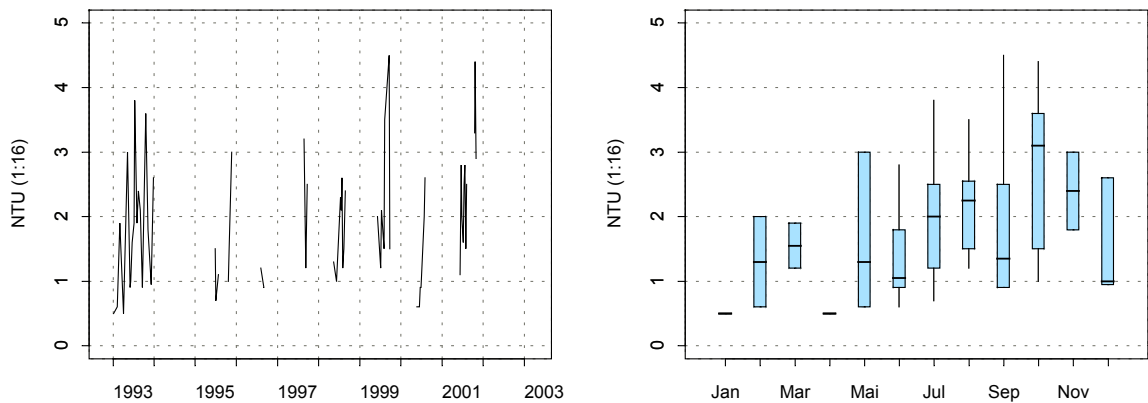
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



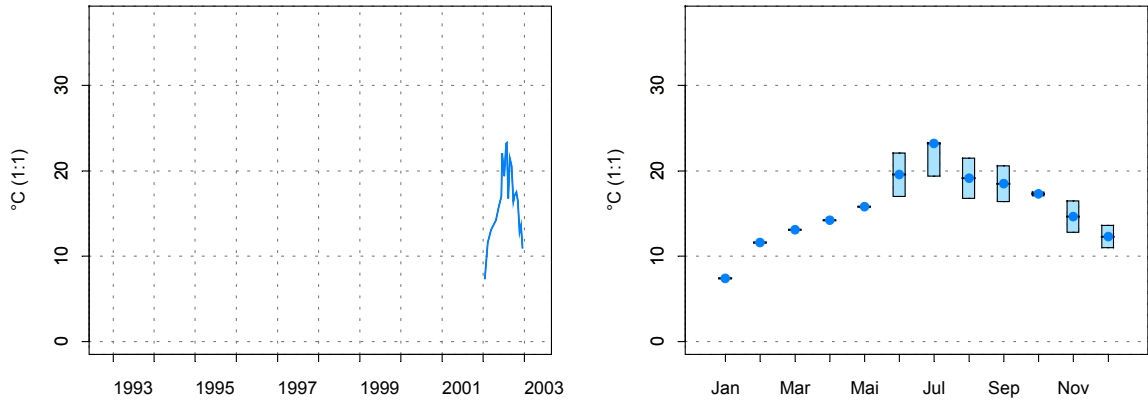
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



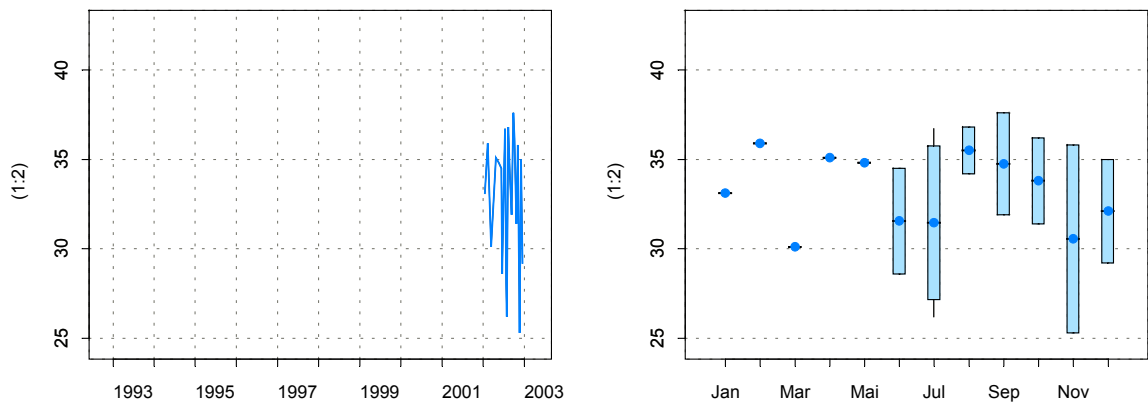
Source/Copyright Ifremer, banque Quadriga

### Résultats d'hydrologie 38094108 Delta du Rhône et Fos / Anse de Carteau 2

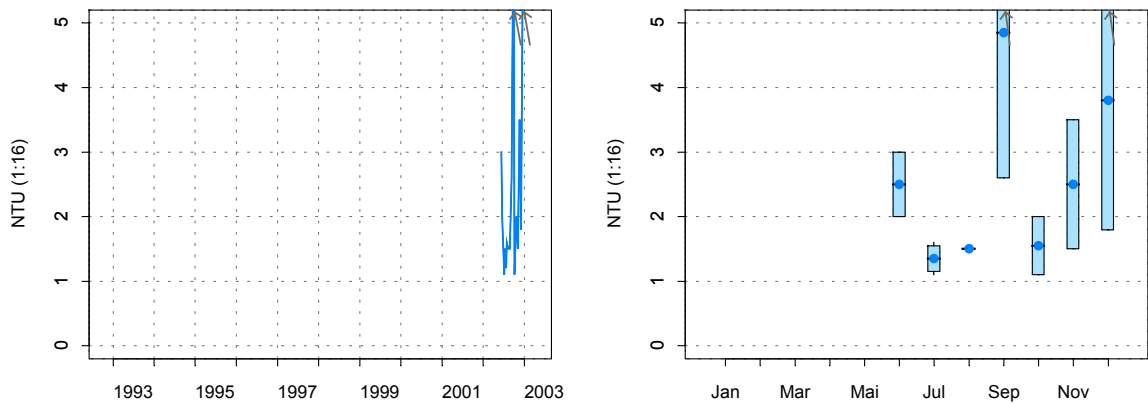
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



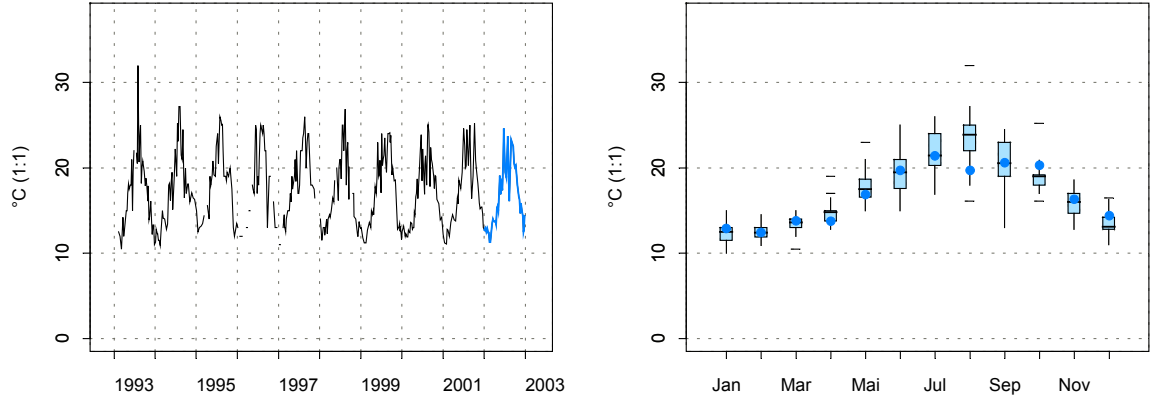
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



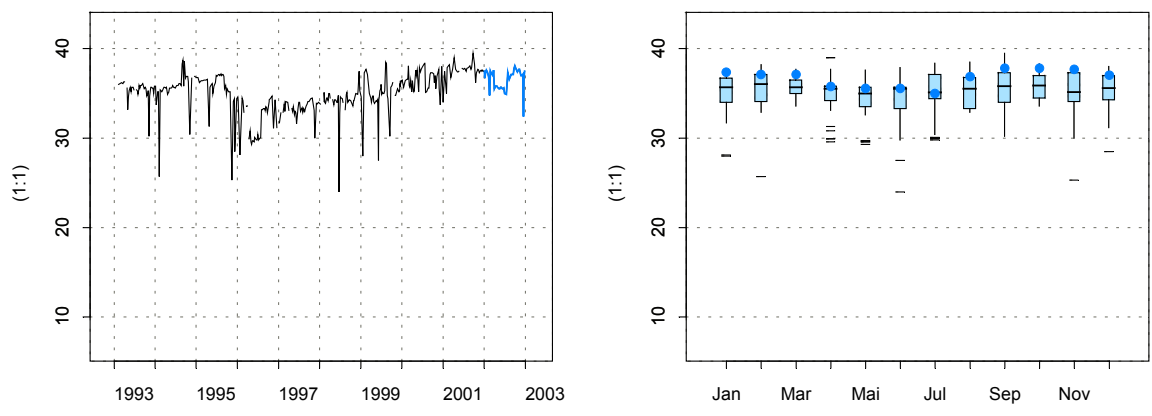
Source/Copyright Ifremer, banque Quadrige

### Résultats d'hydrologie 40100001 Toulon à St Raphaël / Lazaret (a)

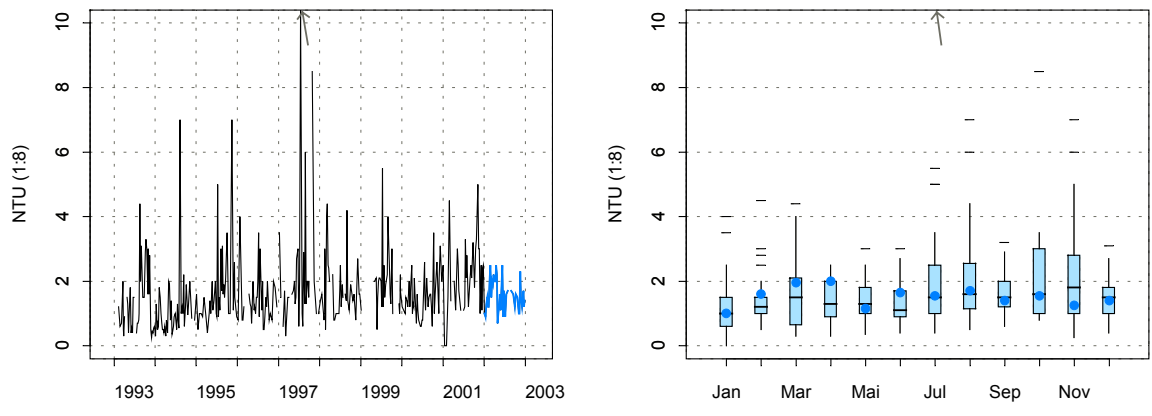
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



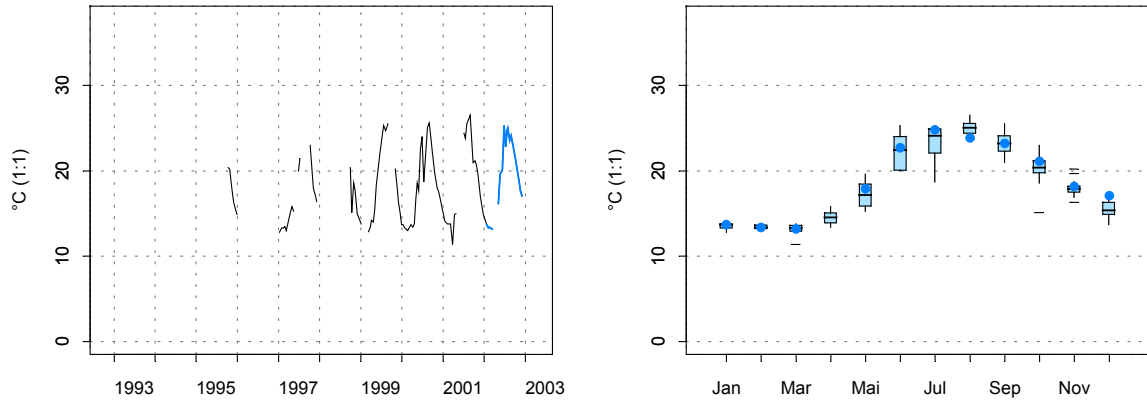
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



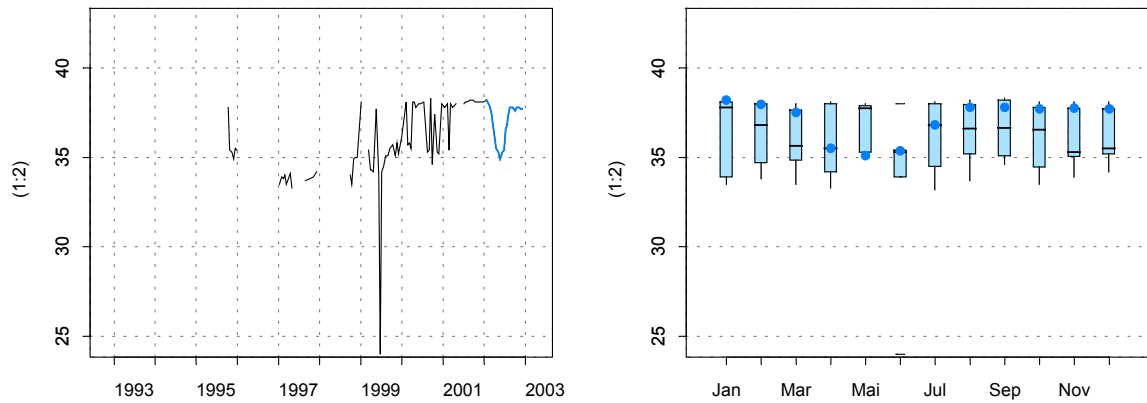
Source/Copyright Ifremer, banque Quadrigé

## Résultats d'hydrologie 41109006 Cannes à Menton / Villefranche

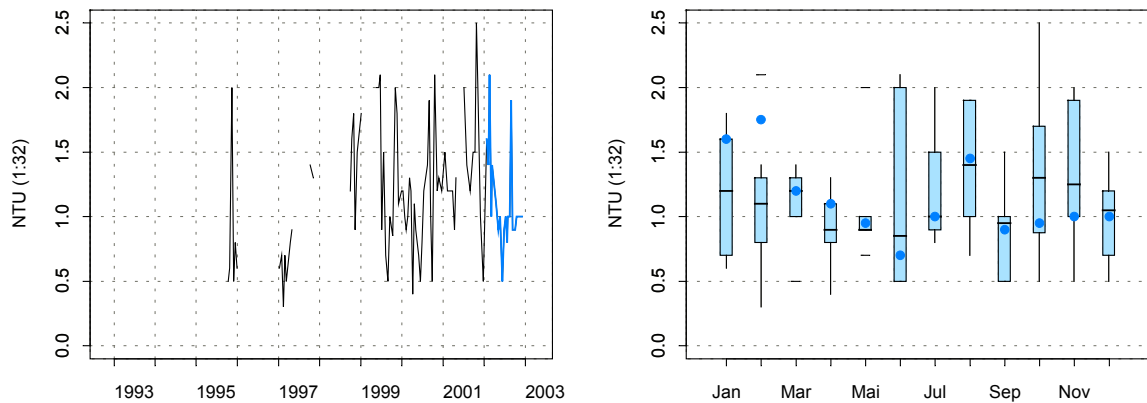
### Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



### Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



### Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

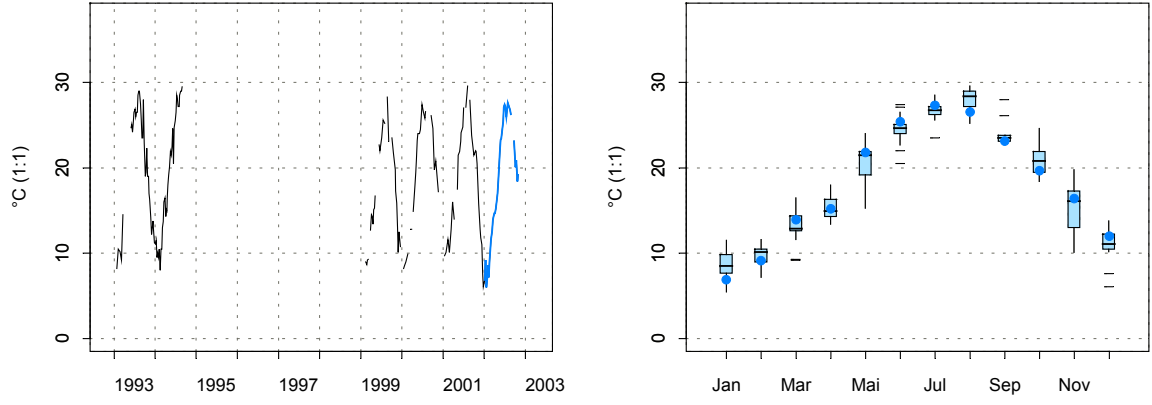


Source/Copyright Ifremer, banque Quadrigé

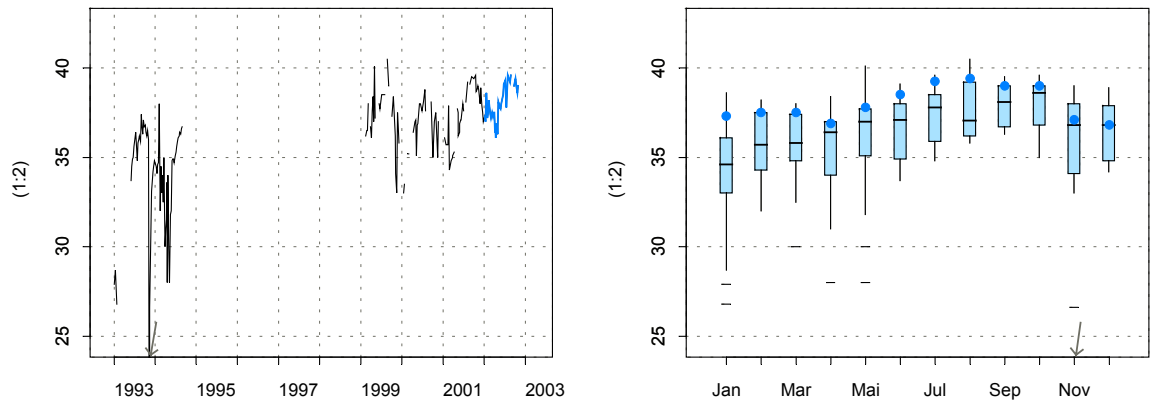


### Résultats d'hydrologie 43114001 Corse Est / Diana centre

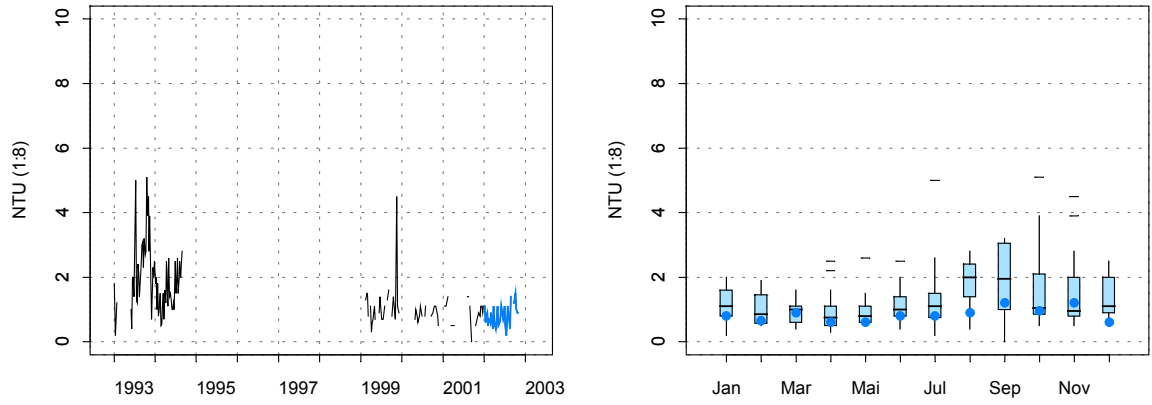
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



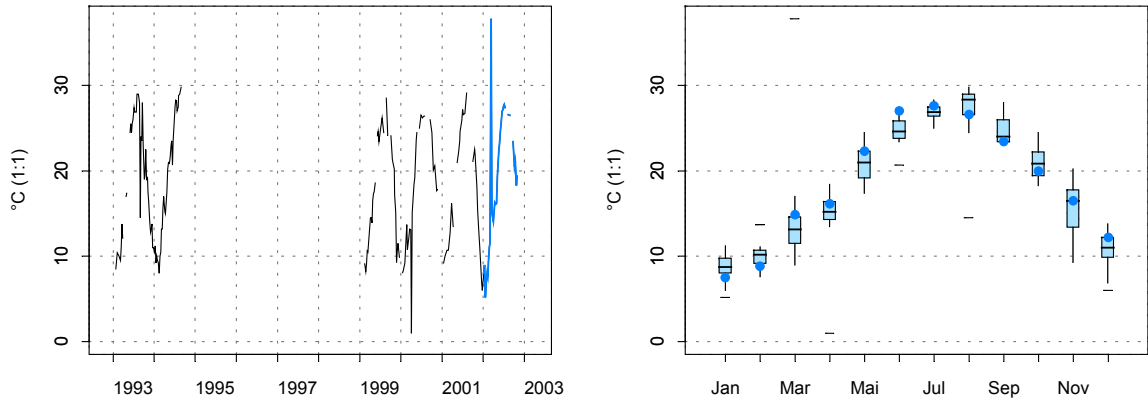
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



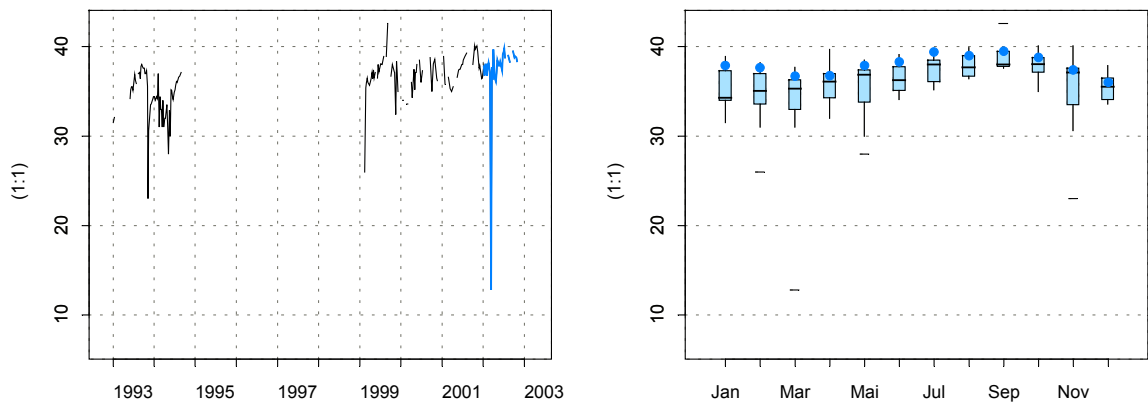
Source/Copyright Ifremer, banque Quadrigé

### Résultats d'hydrologie 43114002 Corse Est / Urbino centre

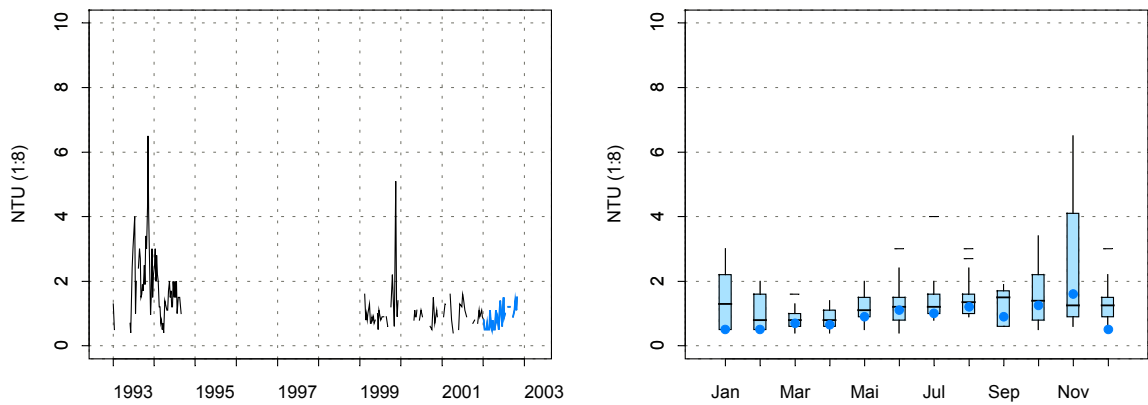
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Source/Copyright Ifremer, banque Quadrigé

#### 4.4.3. commentaires

##### *Point 38091002 – Comète*

Ce point, situé sur l'étang de Comète, communique avec la mer par un canal. La surveillance phytoplanctonique et hydrologique est effectuée à la demande de la Compagnie des Salins du Midi depuis 2001.

La température présente une évolution saisonnière avec un maximum en juillet autour de 24°C et un minimum en janvier de 6°C.

La salinité est de l'ordre de 34 à 39, proche de celle du milieu marin. Elle présente une certaine variabilité, et quelques légères dessalures.

La turbidité est assez faible mais présente épisodiquement une certaine variabilité, avec des pics.

L'hydrologie de l'étang de Comète présente des caractéristiques proches de celles du milieu marin, et une certaine variabilité qui peut s'expliquer par l'effet conjugué des facteurs météorologiques (vent) et de la faible bathymétrie qui favorisent la remise en suspension des sédiments, et/ou de la production planctonique.

##### *Point 38093002 – Rousty*

La température présente une évolution saisonnière régulière avec un maximum en août autour de 24°C et un minimum en janvier de 11°C .

La salinité est proche de 35 mais des dessalures importantes sont observées, pouvant atteindre 20, voire 10.

La turbidité reste assez élevée et présente aussi une assez grande variabilité. Des pics atteignant 40 NTU sont fréquemment observés.

La variabilité des paramètres hydrologiques souligne l'influence des apports du Rhône sur ce secteur.

##### *Point 38094012 – Courbe*

La température présente une évolution saisonnière avec un maximum en août autour de 23°C et un minimum en janvier de 10 °C.

La salinité est très variable, avec présence de dessalures, plus fréquentes qu'à « Rousty ».

La turbidité reste assez élevée, avec également une grande variabilité. Les pics de turbidité pouvant atteindre 50 NTU sont fréquemment observés.

La variabilité des paramètres hydrologiques avec présence fréquente d'eaux dessalées et de turbidités souligne l'influence des apports du Rhône sur ce secteur.

*Point 38094002 – Antoine*

La température présente une évolution saisonnière avec un maximum en été autour de 23°C et un minimum en janvier inférieur à 10 °C.

La salinité est souvent comprise entre 30 et 35. Des dessalures sont souvent observées, pouvant atteindre 20.

La turbidité est faible et assez stable, avec peu de pics, ne dépassant pas 20 NTU.

L'influence des apports du Rhône se fait sentir sur ce site. La faible charge particulaire peut s'expliquer par la situation relativement à l'abri dans l'anse de Carteau, favorable à la décantation des eaux.

*Points 38094001 et 38094108 – Carteau 14 et Anse de Carteau 2*

La température présente une évolution saisonnière avec un maximum en août autour de 22°C et un minimum en janvier de 10°C.

La salinité est comprise entre 27 et 35 avec une grande variabilité liée aux dessalures pouvant atteindre 20.

La turbidité est comprise entre 1 et 4 NTU, et présente une certaine variabilité

*Point 40100001 – Lazaret (a)*

La température présente une évolution saisonnière avec un maximum en août autour de 24°C et un minimum en janvier de 12°C.

La salinité est assez stable, autour de 35, caractéristique du milieu marin méditerranéen côtier. Quelques dessalures de faibles amplitudes sont cependant observées, pouvant être reliées à des épisodes pluvieux.

La turbidité est généralement faible, autour de 1 à 2 NTU, mais assez variable. Des pics, peu importants, sont observés. Ce phénomène peut-être corrélé avec les conditions météorologiques, en particulier les coups de vent d'est, qui induisent une remise en suspension des sédiments dans cette baie de faible profondeur.

L'hydrologie de la baie du Lazaret paraît relativement stable, mais compte tenu de sa configuration, elle reste tributaire des conditions météorologiques locales.

*Point 41109006 – Villefranche*

La température présente une évolution saisonnière avec un maximum en août autour de 25°C et un minimum en janvier de 14°C.

La salinité est relativement constante entre 35 et 38.

La turbidité est également constante et faible (entre 0,5 et 1,5 NTU).

*Point 43114001 – Diana centre*

La température présente une évolution saisonnière avec un maximum en août autour de 28 °C et un minimum en janvier de 8 °C.

La salinité est assez stable, entre 35 et 38, et proche de celle du milieu marin. En 2002 les salinités apparaissent relativement plus élevées en hiver et en été.

La turbidité est constante et faible, entre 0,5 et 1,5 NTU.

L'étang de Diane possède des caractéristiques hydrologiques assez stables, proches de celles du milieu marin. Ceci peut s'expliquer par un bassin versant de moyenne importance et des arrivées d'eaux douces limitées.

*Point 43114002 – Urbino centre*

La température présente une évolution saisonnière avec un maximum en août autour de 28 °C et un minimum en janvier de 8 °C.

La salinité comprise entre 35 et 38 est proche de celle du milieu marin. En 2002 les salinités apparaissent relativement plus élevées en hiver et en été.

La turbidité est constante et faible, entre 0,5 et 1,5 NTU.

Comme pour l'étang de Diane, l'étang d'Urbino comporte des caractéristiques hydrologiques assez stables, proches de celles du milieu marin, pouvant s'expliquer également, par un bassin versant de moyenne importance.

*En conclusion,*

sur l'ensemble du littoral PACA et Corse, les données hydrologiques mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

- A l'ouest de PACA, les secteurs du delta du Rhône et de Fos se caractérisent par une grande variabilité des paramètres physico-chimiques influencés par les apports fluviaux (dessalures fréquentes et turbidités élevées).
- Le secteur de la baie du Lazaret en rade de Toulon peut être considéré comme intermédiaire.
- A l'opposé, à l'est de PACA, le secteur de Villefranche se caractérise par une certaine constance de l'hydrologie.
- L'ensemble des zones fermées comme les étangs (Comète en Camargue, Diane et Urbino en Corse) présentent des caractéristiques spécifiques, voisines de celles du milieu marin.

## 5. Actualités

L'année 2002 a été marquée par le regroupement des laboratoires côtiers de Toulon et de la Corse, pour former une seule unité : le laboratoire côtier « Provence Azur Corse ». Son intitulé traduit la volonté de l'Ifremer d'inscrire clairement le développement de ses laboratoires côtiers dans leur contexte régional. Par conséquent le bulletin de la surveillance, Edition 2003, regroupe les données de la surveillance du milieu marin recueillies en 2002 pour chacune de ces deux implantations.

### ➤ Comète

En 2002, le suivi de la qualité phytoplanctonique (flore totale, flore toxique, et tests de toxicité) des eaux de l'étang de la Comète, situé dans le parc naturel régional de Camargue (Bouches du Rhône), a été poursuivi, à la demande de la société « Salins Aquaculture ». Cette surveillance fait en effet l'objet d'une convention annuelle, reconductible, qui accompagne le développement d'une production conchylicole d'huîtres plates (250 t/an).

### ➤ Réseau Littoral Méditerranéen (R.L.M.)

En partenariat avec l'Agence de l'Eau et la DIREN PACA, l'Ifremer est chargé de l'animation du secrétariat technique du RLM. Dans cet objectif, une convention passée avec l'Agence de l'Eau définit les tâches qui incombent au laboratoire, notamment la mise en œuvre de la politique de bancarisation des données des réseaux complémentaires du RLM et la définition des produits synthétiques de restitution des données.

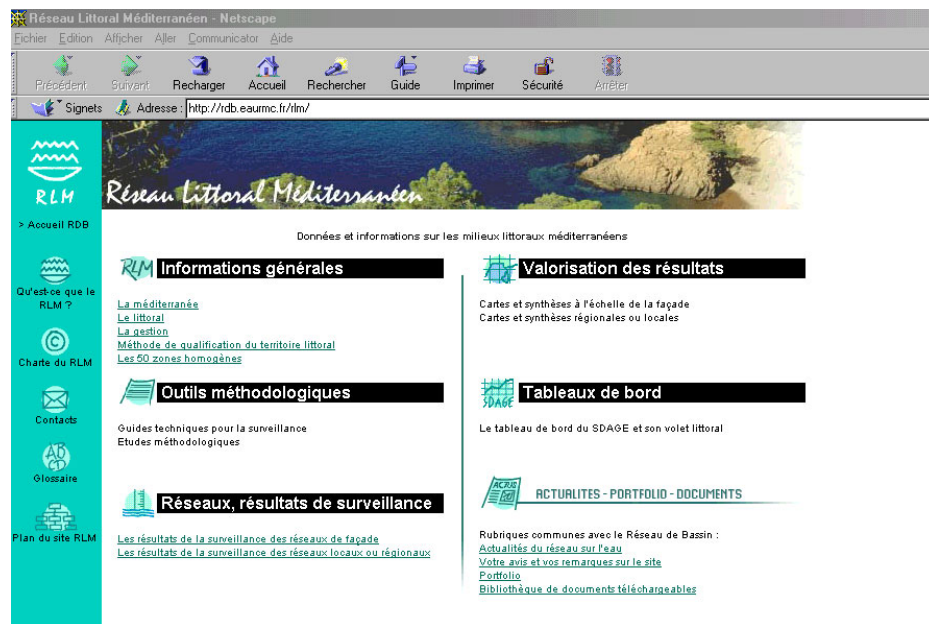
Ainsi un important travail de synthèse des données de la surveillance concernant la contamination chimique du littoral méditerranéen a été réalisé en 2002. Toutes les données ont été extraites des programmes de surveillance mis en œuvre par l'IFREMER : RNO sédiment, RNO matière vivante, RINBIO, programme LIMA Corse ....etc.

Elles ont été traitées statistiquement et organisées dans une base de données géoréférencée, à laquelle ont été ajoutées des données de l'Agence de l'Eau RMC sur les rejets industriels et urbains, sur la qualité des cours d'eau. Grâce à une interface SIG, des cartes ont été élaborées et permettent de synthétiser la contamination chimique du littoral méditerranéen en zoomant sur les régions et sur les zones homogènes qui constituent le référentiel géographique du SDAGE.

Par ailleurs, le laboratoire a poursuivi le développement d'indicateurs de suivi de la mise en œuvre du SDAGE RMC, en participant à la réalisation du volet littoral du panoramique 2002.

Un des objectifs du RLM est de favoriser l'acquisition de données sur la base de méthodes validées en fournissant un appui méthodologique aux maîtres d'ouvrages désirant engager des programmes de surveillance. Dans ce but le laboratoire a finalisé deux guides méthodologiques fournissant les bases pratiques de la mesure des niveaux de contamination chimique et radiologique dans les sédiments et de la cartographie de l'herbier de posidonie.

Pour inscrire les actions du RLM dans le cadre plus large du Réseau de Bassin RMC le laboratoire a développé le volet littoral de son serveur internet. Le serveur a été ouvert au grand public en tout début d'année 2002 : <http://rdb.eaurmc.fr/rlm/>.



### ➤ Directive cadre sur l'eau (D.C.E.)

Le laboratoire participe à la mise en oeuvre régionale de la Directive Cadre sur l'Eau (D.C.E.) (2000/60/CE du 23 octobre 2000). Cette directive vise à établir un cadre général pour la protection des eaux continentales, souterraines et côtières. Elle oblige les Etats membres à parvenir d'ici quinze ans (2015) au « bon état » écologique et chimique des masses d'eaux. Elle devrait être transposée en droit français avant le 22 décembre 2003.

Un cadre spatial (le district hydrographique) est créé pour conduire les actions de protection des eaux, dans lequel des plans de gestion et des programmes de mesures sont prévus afin d'atteindre l'objectif général. Elle prévoit également la réduction des rejets de substances prioritaires et la suppression à terme des rejets de substances prioritaires dangereuses.

Le laboratoire est concerné par deux districts, Rhône et affluents méditerranéens, d'une part, et Corse, d'autre part .

Pour l'avenir, les systèmes de surveillance existants devront prendre en compte les contraintes imposées par cette nouvelle Directive.

### ➤ Réseau Intégrateurs Biologiques (RINBIO)

Ce réseau vise à évaluer et à suivre la contamination chimique du milieu marin via la bioaccumulation de contaminants dans un organisme : *Mytilus galloprovincialis* (dit : biointégrateur).

L'année 2002 a été mise à profit pour optimiser le traitement des données des précédentes campagnes et des expérimentations complémentaires associées.

Ce réseau sera mis en œuvre en 2003 sur les bases d'un protocole standardisé et reproductible, en partenariat avec l'Agence de l'Eau RMC. Le plan d'échantillonnage a été préparé en 2002 pour anticiper la mise en œuvre à moyen terme de la nouvelle Directive cadre eau (DCE).

Cette campagne permettra également d'étudier, sur des sites pilotes l'adéquation entre le biointégrateur moule et les niveaux de contamination (ou de la présence de substances toxiques prioritaires listées dans l'annexe 10 de la Directive, qui ne sont pas suivies, en routine, à ce jour dans les eaux côtières).

Une thèse d'Université cofinancée par l'Ifremer et la région PACA a démarré sur la Modélisation de la bioaccumulation des métaux traces chez la moule *Mytilus galloprovincialis* en milieu méditerranéen (Stellio Casas, oct. 2001- oct. 2004). Elle intègre l'effet de l'état physiologique sur les concentrations en métaux présents dans la chair de moule.

La validation sera réalisée sur les séries de données Rinbio.

➤ *MAMA « Réseau pour le développement des activités de surveillance et de prévision opérationnelle en mer Méditerranée »*

MAMA est un réseau thématique du 5ème PCRD de l'Union Européenne, coordonné par le CNR/IMC (Sardaigne, Italie). Il a été lancé début 2002 et réunit tous les pays méditerranéens.

Le projet MAMA offre un cadre permettant d'unir les efforts des participants afin de disposer d'une infrastructure commune de développement préparant la mise en place d'un système global d'observation de l'océan en Méditerranée, avec la zone côtière pour priorité. MAMA va se construire sur la base d'éléments existants tels que MFSP (modélisation de la méditerranée), Med GOOS (Global Ocean Observation Système), MEDAR/MEDATLAS (base de données) ainsi que sur les systèmes nationaux de surveillance qui fonctionnent déjà.

L'Ifremer (dont le laboratoire) contribue à ce réseau en tant que représentant national (état des lieux, analyse des besoins, diffusion des résultats) et architecte du site web du projet (<http://www.mama-net.org/>).

➤ *LIMA « Littoral Marin Corse »*

Le programme LIMA a pour objectif la mise en œuvre du RLM (Réseau Littoral Méditerranéen) en Corse, sous maîtrise d'ouvrage de l'Office de l'Environnement Corse (OEC). Le laboratoire a coordonné des travaux destinés à évaluer la contamination chimique des sédiments de plusieurs sites en Corse. Les résultats des précédentes campagnes ont montré qu'il existait, dans le golfe de Saint Florent, un secteur particulièrement marqué par les métaux lourds, notamment le chrome, le nickel et le cobalt, en relation avec les activités aujourd'hui arrêtées de la mine d'amiante de Canari.

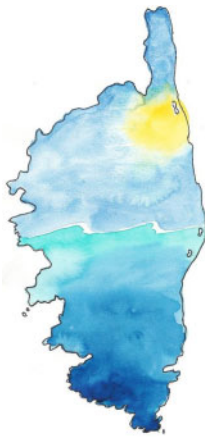
La campagne CANARI I (octobre 2001) a permis d'étudier l'importance et l'étendue de la contamination de la colonne d'eau et des organismes autour de la mine et CANARI II, réalisée en 2002, la distribution verticale des contaminants dans les sédiments et d'identifier leur voie de solubilisation. Les transferts des sédiments amiantifères de l'ancienne mine de Canari vers le



plateau continental et les canyons adjacents ont été étudiés, à l'aide d'un système de caméra remorquée, à partir du navire océanographique l'Europe.

L'année 2002 a également été l'occasion de réaliser en collaboration avec le BRGM une étude sur la Balagne pour approfondir les résultats obtenus dans le cadre du RINBIO dans cette zone, notamment en ce qui concerne les apports en cadmium. En parallèle une évaluation similaire a été réalisée de la rade de Calvi jusqu'à l'île Rousse. Les résultats seront disponibles en 2003.

➤ *Groupement de Recherches « Gestion des écosystèmes littoraux méditerranéens »*



*Logo réalisé à partir d'une aquarelle de J. Denis (Ifremer : laboratoire DEL/PAC)*

Ce groupement s'inscrit dans le cadre d'une coopération entre l'équipe Ecosystèmes Littoraux de l'Université de Corse (EqEL) et la point Ifremer Provence-Azur-Corse (PAC),

Son contrat a été signé fin 2002.

Le cadre du GDR est double :

- d'une part formaliser la complémentarité d'action, en terme de recherche sur la biosurveillance du littoral, entre l'Université de Corse (laboratoire EqEL) et les deux implantations de l'Ifremer, corse et toulonnaise,
- d'autre part, valoriser les produits développés dans des cadres de gestion institutionnels (SDAGE RMC, RLM, DCE, RSP) en partenariat avec les Administrations concernées (Agence de l'Eau RMC, CTC, OEC, etc...).

Deux volets sont prévus pour les actions de recherche :

La biosurveillance de l'environnement littoral : elle consiste plus particulièrement à évaluer la qualité du milieu marin littoral (diagnostic et tendances) sous l'angle de la contamination par les micropolluants métalliques (en prenant les Posidonies et les moules comme espèces cibles biointégratrices).

La caractérisation du milieu littoral corse : consiste essentiellement à concevoir un système d'information optimisé, adapté au contexte du littoral de la Corse et destiné à aider à la gestion intégrée des zones côtières.

➤ *Le Réseau de Suivi Lagunaire Corse (RLC)*

Suite aux résultats de l'étude « Caractérisation de l'état d'eutrophisation des trois principaux étangs corses (Biguglia, Diana et Urbino) », et à la proposition de renforcement de leur surveillance publiée en 2001, un projet de mise en œuvre d'un réseau de suivi lagunaire (RLC), conformément au RSL Languedoc-Roussillon, a été soumis à l'Office de l'Environnement de la Corse .

Il se décompose comme suit :

- suivi annuel de la colonne d'eau en période estivale (hydrologie, nutriments, plancton)
- diagnostic complet (sédiments, macrophytes, macrofaune benthique)

Le RLC a démarré cette année par le suivi annuel de la qualité des eaux vis-à-vis de l'eutrophisation.

Les prélèvements ont été effectués par le laboratoire DEL Provence Azur Corse, au cours de 3 campagnes qui se sont déroulées en juin, juillet et août.

Au total, 36 prélèvements dont 12 à Diana, 12 à Urbino et 12 à Biguglia ont été réalisés.

Les résultats seront disponibles en 2003.

## 6. Pour en savoir plus

### ❖ Adresses WEB 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 surveillance <http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/index.htm>

Bulletins RNO <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#2>

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

Des résultats obtenus pour d'autres paramètres sont accessibles à partir de <http://www.ifremer.fr/envlit/index.htm>, rubrique « Surveillance / Données »

### ❖ Rapports du laboratoire

Henocque Y., Andral B., 2002. The french approach to managing water resources in the Mediterranean and the new european water framework directive. Marine Pollution Bulletin (sous presse).

S. Olsen, L.Zitlin-Hale, Y. Henocque, 2002. Perspectives on ICZM progress achieved since the 1992 Earth Summit. Ocean & Coasts Management, Ed. B. Cicin-Sain, Elsevier Pub., Sous presse

Henocque Y., 2002. Development of process indicators for coastal zone management assessment in France. Ocean & Coasts Management, Ed. B. Cicin-Sain, Elsevier Pub., Sous presse.

Henocque Y.. Océans et Zones Côtières. Contribution à l'ouvrage "La science au service d'un développement durable". Contribution des organismes publics de recherche français. Sommet Mondial du Développement Durable, Johannesburg 2002.

Andral B., 2002 . Appui technique à la mise en œuvre du Réseau Littoral Méditerranéen : Bilan d'activité du programme 2000/2001. Convention Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse / Ifremer n° 011219.

Andral B. (coordonnateur), 2002. Guide méthodologique du Réseau Littoral Méditerranéen « Contamination chimique et radiologique des sédiments ». Groupe de travail Ifremer, Agence de l'Eau RMC, CQEL 13, LHMA, IRSN.

Arnal O., Console J.J. et al., Etude en contribution au diagnostic de la qualité microbiologique (sanitaire) de la baie du Lazaret (rade de Toulon) au regard des activités conchylicoles. Juillet 2002. Rapport Ifremer DEL/TL/01-04, 50 p. et annexes.

Bernard G., Denis J., 2002. Cartographie des biocénoses marines entre la Tour Fondue et l'île de Porquerolles, Alimentation en eau potable de l'île de Porquerolles. Notice Technique de Cartographie, document intermédiaire. Contrat Ville de Hyères-les-Palmiers, GIS Posidonie - Ifremer. GIS Posidonie publ., Marseille Fr : 1-17 + 3 cartes non num.

Bonhomme P., Denis J., Angles d'Ortoli N., Bernard G., Cadiou G., Charbonnel E., Deneux F., Emery E., Hervé G., Leriche A., Le Direach L., Clabaut Ph., 2002. Guide méthodologique pour la cartographie des biocénoses marines, volet n°1 l'herbier à *Posidonia oceanica*, volume « guide » provisoire, contrat d'étude Ifremer-GIS Posidonie, La Seyne sur Mer, 84 p.

Bonhomme P., Denis J., Angles d'Ortoli N., Bernard G., Cadiou G., Charbonnel E., Deneux F., Emery E., Hervé G., Leriche A., Le Direach L., Clabaut Ph., 2002. Guide méthodologique pour la cartographie des biocénoses marines, volet n°1 l'herbier à *Posidonia oceanica*, volume « notice technique » provisoire, contrat d'étude Ifremer-GIS Posidonie, La Seyne sur Mer, 88 p.

Bonhomme P., Denis J., Angles d'Ortoli N., Bernard G., Cadiou G., Charbonnel E., Deneux F., Emery E., Hervé G., Leriche A., Le Direach L., Clabaut Ph., 2002. Guide méthodologique pour la cartographie des biocénoses marines, volet n°1 l'herbier à *Posidonia oceanica*, volume « atlas » provisoire, contrat d'étude Ifremer GIS-Posidonie, La Seyne sur Mer, 11 p.

Denis J., Sauzade D., Hervé G. Etude des macrodéchets sur le littoral des Bouches du Rhône, Conseil général 13 maître d'ouvrage, Cabinet Wertheimer Environnement maître d'œuvre avec les contributions du Bureau d'études Gaudriot et de l'Ifremer, rapport final, mai 2002.

Denis J., Bonhomme P. Guide RLM de cartographie de l'herbier de posidonie, version provisoire, septembre 2002.

Emery E., Denis J., Hervé G. Le paysage sous-marin corse, rapport d'essais d'une caméra numérique, 7-8 juillet 2002, rapport interne.

Henocque Y. Gestion intégrée du littoral et des bassins fluviaux. Rapport méthodologique et Note de synthèse. FFEM, Septembre 2002.

Henocque Y. Pour une approche intégrée de gestion des zones côtières. Initiatives locales, Stratégie nationale. Rapport de la Commission Environnement Littoral, mai 2002.

Henocque Y. Livre Blanc pour une politique nationale de développement durable des zones côtières et marines de Madagascar. Rapport PNUD, Septembre 2002.

Kantin R. et Pergent G., 2002. Groupement de Recherche : Gestion des écosystèmes littoraux méditerranéens ; Programme, rapport interne.

Rapport d'activités 2001 - (extrait RST.DEL/02.01/Centre de Nantes – mai 2002).

❖ *Autre documentation*

<http://rdb.eaurmc.fr/rlm/>

<http://www.mama-net.org/>