

Direction des opérations / Laboratoire Environnement Ressources  
Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse

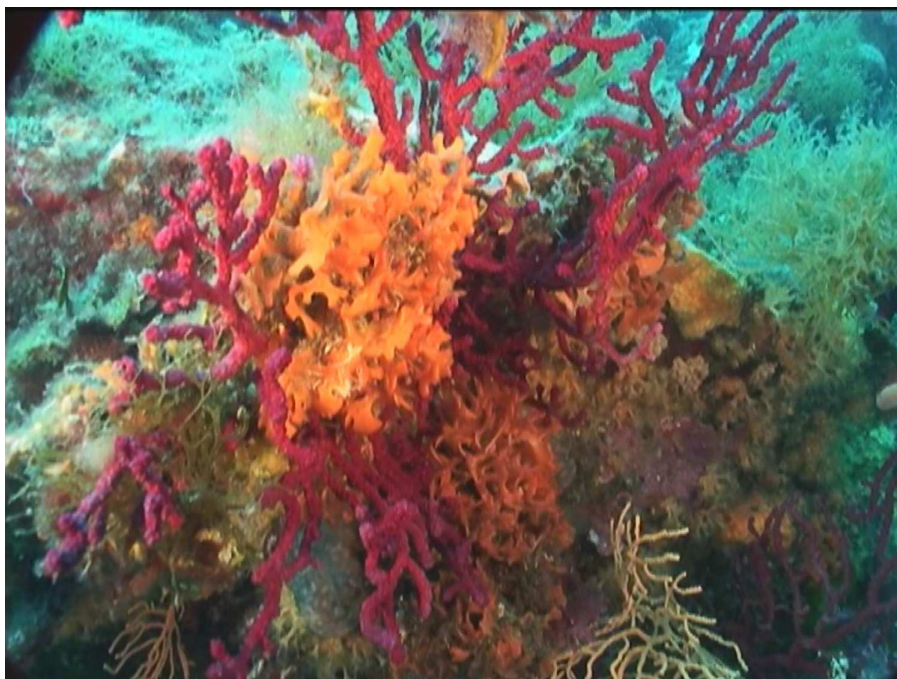
Juin 2011 – RST/LER/PAC/11-02

ifremer

## Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance

Edition 2011

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 2011

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

Le sommaire est automatique. Pour mettre à jour les n° de pages : sélectionner tout le sommaire / clic droit / mettre à jour les champs / mettre à jour les n° de pages uniquement.

---

<b>Avant-propos .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Résumé et faits marquants.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Présentation des réseaux de surveillance .....</b>	<b>13</b>
<b>3. Localisation et description des points de surveillance .....</b>	<b>15</b>
<b>4. Contexte hydrologique .....</b>	<b>21</b>
<b>5. Réseau de contrôle microbiologique .....</b>	<b>23</b>
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI .....	23
5.2. Documentation des figures .....	25
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	26
<hr/>	
<b>6. Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines.....</b>	<b>33</b>
6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY .....	33
6.2. Documentation des figures .....	35
6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	37
<hr/>	
<b>7. Réseau d'observation de la contamination chimique .....</b>	<b>45</b>
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH.....	45
7.2. Documentation des figures .....	47
7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires .....	49
<hr/>	
<b>8. Réseau benthique .....</b>	<b>63</b>
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT.....	63
<hr/>	
<b>9. Classement sanitaire et directives européennes .....</b>	<b>65</b>
9.1. Directive Cadre sur l'Eau .....	65
9.2. Classement de zones .....	68
<hr/>	
<b>10. Pour en savoir plus.....</b>	<b>69</b>
<hr/>	
<b>11. Glossaire.....</b>	<b>71</b>

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

Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2011.

Résultats acquis jusqu'en 2010.

Ifremer/RST.LER/PAC/11-02/Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse, 81 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, B. Andral par M. Bouchoucha, N. Carn, H. Grosselet et C. Tomasino en collaboration avec l'équipe du laboratoire, à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs de réseaux nationaux.



## Avant-propos

L'Ifremer met en œuvre, à l'échelle de l'ensemble du littoral métropolitain, une surveillance de la qualité du milieu marin côtier pour répondre aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), aux obligations des Conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) et aux objectifs sanitaires réglementaires concernant le suivi de la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles.

Cette surveillance s'appuie sur 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) et le réseau de surveillance benthique (REBENT).

Ces réseaux sont mis en œuvre par les Laboratoires Environnement - Ressources (LER) qui opèrent également des réseaux de surveillance de la ressource dans le cadre de l'observatoire conchylicole : le réseau de pathologie des mollusques (REPAMO) et le réseau mollusques des ressources aquacoles (REMORA) qui évalue la survie, la croissance et la qualité des huîtres creuses élevées sur les trois façades maritimes françaises.

Certains Laboratoires Environnement Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux de surveillance régionaux sur la côte d'Opale (SRN), le littoral normand (RHLN), le bassin d'Arcachon (ARCHYD) et les étangs languedociens (RSL), pour approfondir le diagnostic local. Ainsi, le bulletin s'enrichit, pour certains laboratoires, de résultats sur l'hydrologie soutenant l'évaluation de la qualité du milieu.

Les prélèvements d'eau et de coquillages sont effectués sous démarche qualité. Pour répondre aux exigences réglementaires, les analyses sont réalisées par des laboratoires accrédités. L'ensemble des données de la surveillance, saisi et validé par chaque laboratoire, intègre la base de données Quadrige<sup>2</sup>, qui constitue à présent le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales dans le cadre du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

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. Depuis l'an dernier un nouveau bulletin, en complément aux bulletins régionaux, permet de présenter une synthèse nationale de cette surveillance. Les différents bulletins sont téléchargeables sur le site Internet de l'Ifremer :

[http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux\\_de\\_la\\_surveillance](http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance).

Les Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés et sont particulièrement ouverts à vos remarques et suggestions d'amélioration de ce bulletin.

Michel Marchand  
Responsable du programme  
« Dynamique, Evaluation et  
Surveillance des Ecosystèmes Côtiers »





## 1. Résumé et faits marquants

Le laboratoire Environnement Ressources est chargé de la mise en œuvre des réseaux de surveillance de l'Ifremer sur les départements des Bouches-du-Rhône, du Var, des Alpes-Maritimes, de la Haute-Corse et de la Corse du Sud. En 2010, huit points REPHY, six points REMI et 14 points ROCCH ont été suivis.

Suivi hydrologique :

L'année 2010 est caractérisée par des températures très basses en hiver et un régime de précipitation important induisant des fluctuations de la salinité et de la turbidité sur les points de suivi lagunaires (Etangs de Diana et d'Urbino), sous l'influence du Rhône (Courbe, Rousty et Carteau) ou proche de la côte (Lazaret).

Suivi du phytoplancton et des phycotoxines :

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010, le test chimique en spectrométrie de masse se substitue au bio-essai sur souris pour la recherche des toxines lipophiles (ex-DSP). Ce changement a fait suite au vote technique du 17 novembre 2009 du projet modifiant le règlement CE 2074/2005 par les Etats Membre et à la décision du Ministre de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la pêche de mettre en œuvre cette technique sur le territoire national.

En 2010, 10 et 35 analyses de toxines lipophiles ont été réalisées respectivement en PACA et Corse à cause de la présence de *Dinophysis sp* ou lors des périodes à risque (Etangs de Diana et d'Urbino). Seules deux ont donné des résultats positifs sur l'étang de Diana en Corse. Ainsi, les résultats de l'année 2010 confirment les observations des années précédentes avec la présence récurrente de *Dinophysis sp* sur l'étang de Diana associé à un niveau de toxicité détectable.

En outre, 2010 se caractérise par la présence en faible concentration d'*Alexandrium sp* sur les étangs corses et la baie du Lazaret. Aucun test PSP n'a été réalisé en 2010.

Comme les années précédentes les *Pseudo-nitzschia* sont observées tout au long de l'année 2010. 18 tests ASP réalisés sur les points de surveillance Courbe (zone 13-04), Rousty (zone 13-01) et Lazaret (zone 83-02.01) ont donné des valeurs faibles, en dessous des seuils d'alerte. Ces tests ont été réalisés d'avril à juin en Camargue, et fin septembre en baie du Lazaret.

Enfin, bien que la micro-algue épibenthique toxique *Ostreopsis spp* (productrice de palytoxines) n'ait pas été à l'origine d'évènement remarquable en 2010, cette année se caractérise, dans le prolongement de 2009, par la poursuite de l'expertise taxinomique du LER PAC (sur envoi de photos numériques) en appui au dispositif de surveillance mis en place par les services de la santé pour les aspects « baignades ». Cinq laboratoires, dont quatre départementaux, ont été formés à la méthode de dénombrement de l'*Ostreopsis sp* avec le soutien de l'Ifremer.

Par ailleurs, un dispositif de suivi de la contamination des oursins par la palytoxine a été mis en place pendant la période de pêche sur quatre points expérimentaux (Carry, Frioul, Embiez, Ajaccio). Des prélèvements mensuels ont été réalisés avec le concours de partenaires tels que des gestionnaires de parcs marins ou des agents de la DDTM. Les analyses des palytoxines ont été réalisées au laboratoire Ifremer PHYC de l'Ifremer de Nantes. Tous les résultats ont été en dessous de la limite de détection analytique.

#### Suivi microbiologique :

Toutes les zones de production de bivalves de PACA et de Corse suivies par l'Ifremer sont classées en B pour le groupe 3. Les résultats de l'année 2010 confirment ceux des années antérieures :

- une amélioration de la qualité microbiologique sur les zones de Courbe et de Rousty,
- un maintien de la situation dans la baie du Lazaret soumise à une pression urbaine importante,
- un maintien de la situation sur les étangs corses avec un pic de contamination significativement au dessus du seuil d'alerte pour l'étang d'Urbino au mois d'avril 2010.

Par ailleurs, en mai 2010, le LER/PAC a mis en place une procédure d'alerte REMI (alerte de niveau 0) lorsque les précipitations dépassent 40 mm par 24h. Les données de pluviométries sont fournies quotidiennement par Météo France pour les stations les plus représentatives des points de suivi REMI (Arles, Toulon et Solenzara).

Enfin, le 16 novembre 2010, l'arrêté préfectoral 2010-320-4 a renouvelé le classement sanitaire des zones de production conchylicole du département des Bouches-du-Rhône.

#### Suivi des contaminants chimiques :

La mesure du plomb, du mercure et du cadmium dans les moules ne montre pas d'évolution remarquable par rapport aux années précédentes. Des valeurs élevées dans les zones portuaires et urbaines sont observées :

- mercure et plomb dans la rade de Toulon, le site de Pomègues sur les îles du Frioul (Marseille) et le golfe de Fos,
- cadmium dans le golfe de Sant'Amanza et le golfe d'Ajaccio (à noter que ces 2 points se situent à proximité directe de concessions piscicoles).

Les teneurs en plomb mesurées dans les moules aux points Pomègues Est (rade de Marseille) et Lazaret (petite rade de Toulon) sont à la limite des seuils réglementaires. Elles constituent un facteur limitant au développement durable de la conchyliculture lorsqu'elle est présente sur ces zones.

#### Suivi des mortalités :

Depuis 2008, la plupart des zones de production ostréicole sont sévèrement touchées par des phénomènes de mortalité massive de juvéniles d'huîtres creuses *Crassostrea gigas*. En 2009, l'Ifremer a mis en place un Observatoire Conchylicole de manière à répondre au besoin d'acquisition de données permettant d'apporter des éléments d'explication à cette crise. Cet observatoire s'appuie sur le réseau REMORA qui a été dans cette optique profondément remanié. Actuellement, les régions PACA et Corse ne sont pas directement concernées par ce suivi.

Pour ces régions, les premiers épisodes de hausse de mortalité ont été signalés sur l'étang de Diana (Haute-Corse) en 2009. En 2010, ce même étang ainsi que celui d'Urbino (Haute-Corse) ont subi pertes importantes de naissain et de juvéniles respectivement mi-avril et mi-mai. Les taux moyens de mortalité cumulée observés ont été compris entre 75 et 90 % pour le naissain. Les températures de l'eau étaient alors de 15.6 et 20.4°C. Ces deux déclarations ont donné lieu à des prélèvements analyses dans le cadre du réseau REPAMO (<http://wwz.ifremer.fr/repamo>). Les échantillons de l'étang de Diana ont confirmé la présence de l'herpès virus OshV-1  $\mu$ var.

#### Suivi benthique :

Au cours de l'année 2010, le LER/ PAC a poursuivi ses activités en lien avec le REBENT (<http://www.rebent.org/>) : traitement des données sur la posidonie recueillies lors de la campagne

DCE 2009, participation aux réunions des groupes d'experts européens sur le sujet, gestion et incrémentation de la base de données Sextant.

Trois faits ont cependant marqué cette année :

- la participation aux campagnes d'échantillonnage des canyons méditerranéens et des pierres profondes du plateau continental MEDSEACAN et CORSEACAN. Ces campagnes, initiées par l'Agence des Aires Marines Protégées ont permis d'acquérir une quantité importante de données indisponibles jusqu'alors sur ces milieux fragiles,
- les premiers travaux sur le développement d'un indice global d'évaluation de l'état de santé du coralligène, second pôle de biodiversité de la zone côtière,
- la mise en œuvre du suivi des peuplements ichtyologiques sur 13 masses d'eau côtières dont quatre en PACA et Corse.



## 2. Présentation des réseaux de surveillance

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 (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2010.

<b>REMI</b>	Réseau de contrôle microbiologique
<b>REPHY</b>	Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines
<b>ROCCH</b>	Réseau d'observation de la contamination chimique
<b>REBENT</b>	Réseau benthique
<b>Observatoire conchylicole</b>	Réseau mollusques des ressources aquacoles

	REMI	REPHY	ROCCH	REBENT	Observatoire conchylicole
<b>Date de création</b>	<b>1989</b>	<b>1984</b>	<b>1974</b>	<b>2003</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 Suivi physico-chimique	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique  Surveillance chimique sanitaire des zones de production conchylicole classées	Suivi de la faune et de la flore benthiques	Evaluation de la survie, la croissance et la qualité de l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> en élevage
<b>Paramètres sélectionnés pour le bulletin</b>	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité lipophile (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> oxygène	Métaux : cadmium plomb mercure		Poids Taux de mortalité  Chez des adultes et des juvéniles de captage
<b>Nombre de points (métropole)</b>	363	475	140	xxx	19
<b>Nombre de points 2010 (laboratoire<sup>1</sup>)</b>	6	8	14	4	0

<sup>1</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

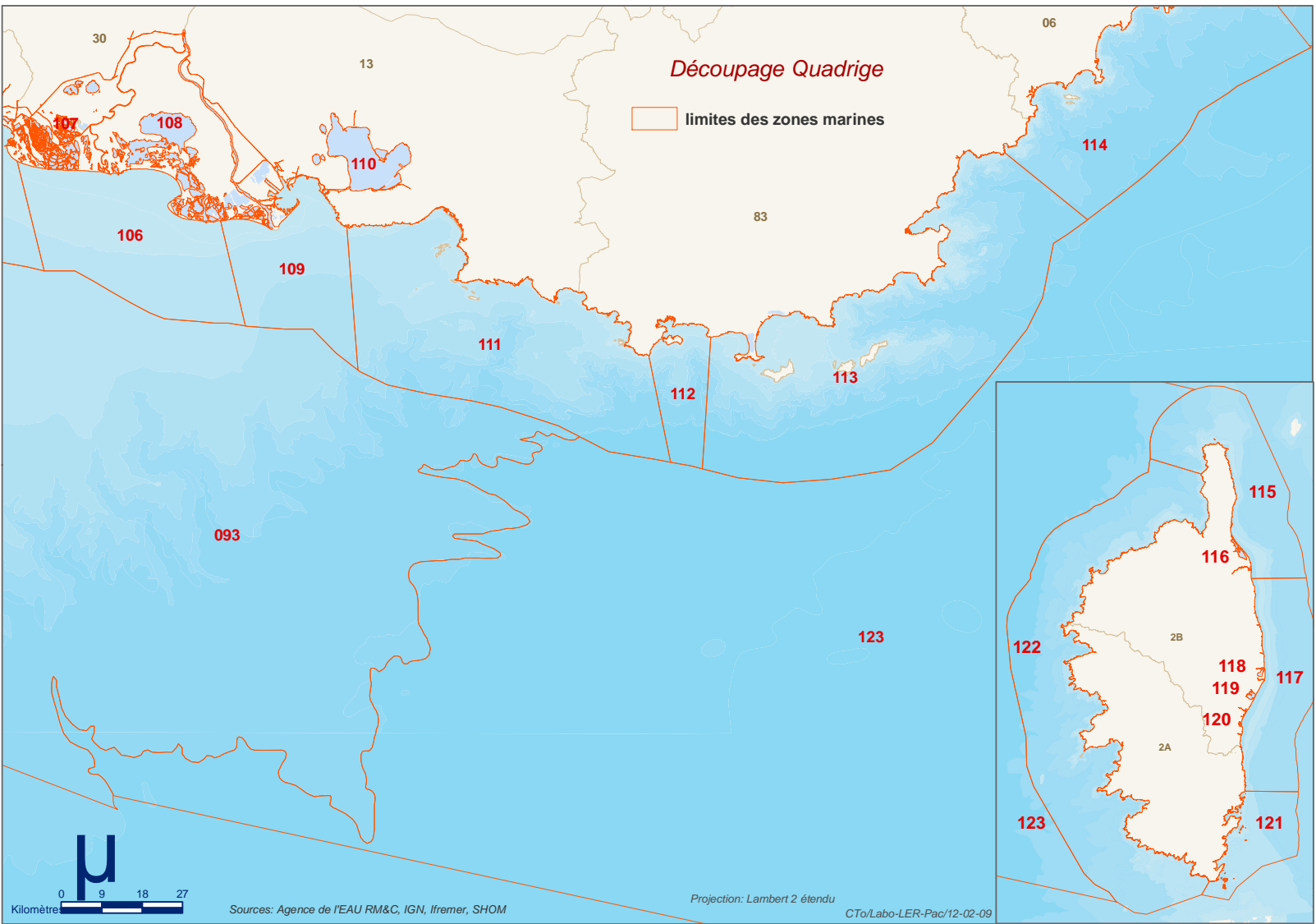
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin.

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 (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie)	

Selon la terminologie utilisée dans la nouvelle version de la base de données « Quadrige » (novembre 2008), les points de surveillance sont regroupés dans des « zones marines ». Le mnémotechnique du point est retenu pour son identification : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ».

Libellé zone marine	Code zone marine
Large Méditerranée	<b>093</b>
Côte camarguaise	<b>106</b>
Etangs Camargue Ouest	<b>107</b>
Etangs Camargue Est	<b>108</b>
Golfe de Fos	<b>109</b>
Etangs de Berre - Vaine - Bolmon	<b>110</b>
Marseille et calanques	<b>111</b>
Rade de Toulon	<b>112</b>
Giens - Estérel	<b>113</b>
Cannes - Menton	<b>114</b>
Cap Corse - Bastia	<b>115</b>
Etang de Biguglia	<b>116</b>
Plaine Orientale	<b>117</b>
Etang de Diana	<b>118</b>
Etang d'Urbino	<b>119</b>
Etang du Palu	<b>120</b>
Porto Vecchio	<b>121</b>
Corse Ouest	<b>122</b>
Hors zone - Méditerranée	<b>123</b>

Localisation générale





Zone N° 106 – Côte camarguaise

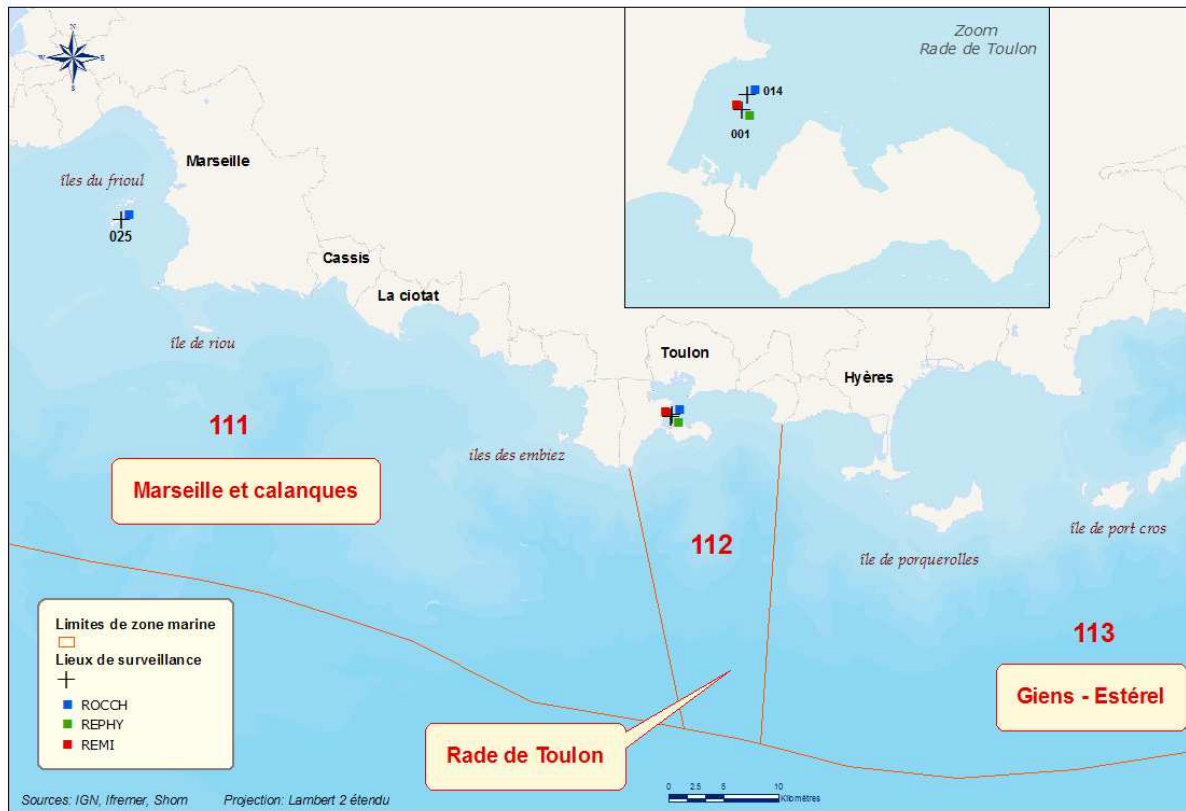
Zone N° 109 – Golfe de Fos



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
106-P-011	Rousty			
106-P-018	Les Stes Maries de la mer			
109-P-010	Courbe			
109-P-027	Anse de Carteau 2			
109-P-020	Pointe Saint Gervais			
111-P-002	Cap Couronne			

## Zone N° 111 – Marseille et Calanques

## Zone N° 112 – Rade de Toulon



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
111-P-025	Pomègues Est			
112-P-010	Lazaret (a)			
112-P-014	Toulon – Lazaret			

Zone N° 113 – Giens - Estérel

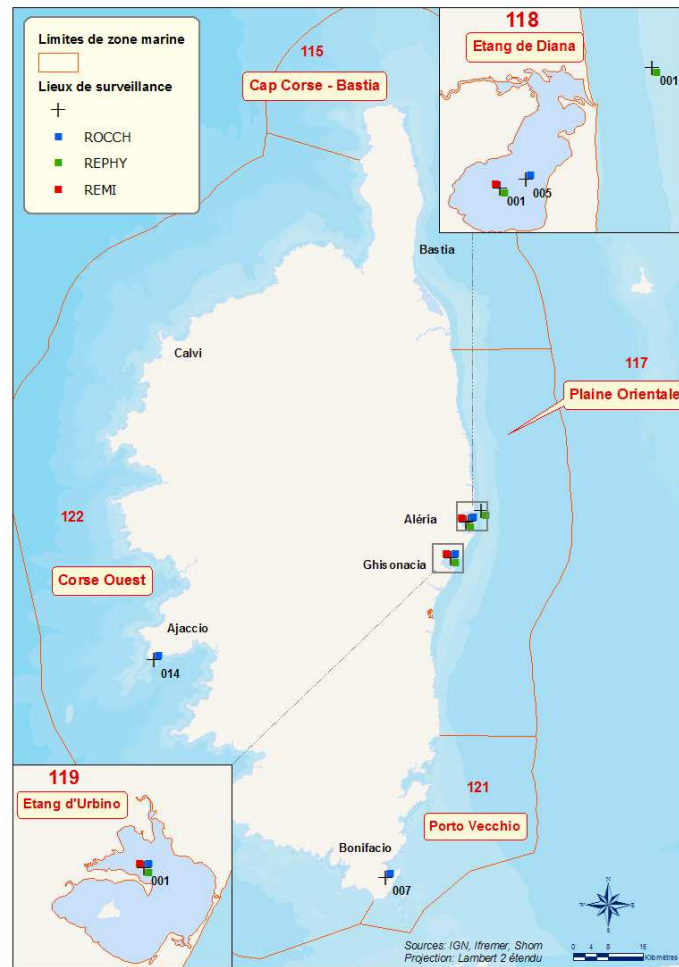
Zone N° 114 – Cannes - Menton



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
113-P-039	Port Grimaud			
114-P-009	Golfe de la Napoule			
114-P-058	Villefranche			

Zone 118 - Etang de Diane / Zone 119 - Etang d'Urbino

Zone N° 121 – Porto Vecchio / Zone N° 122 – Corse Ouest

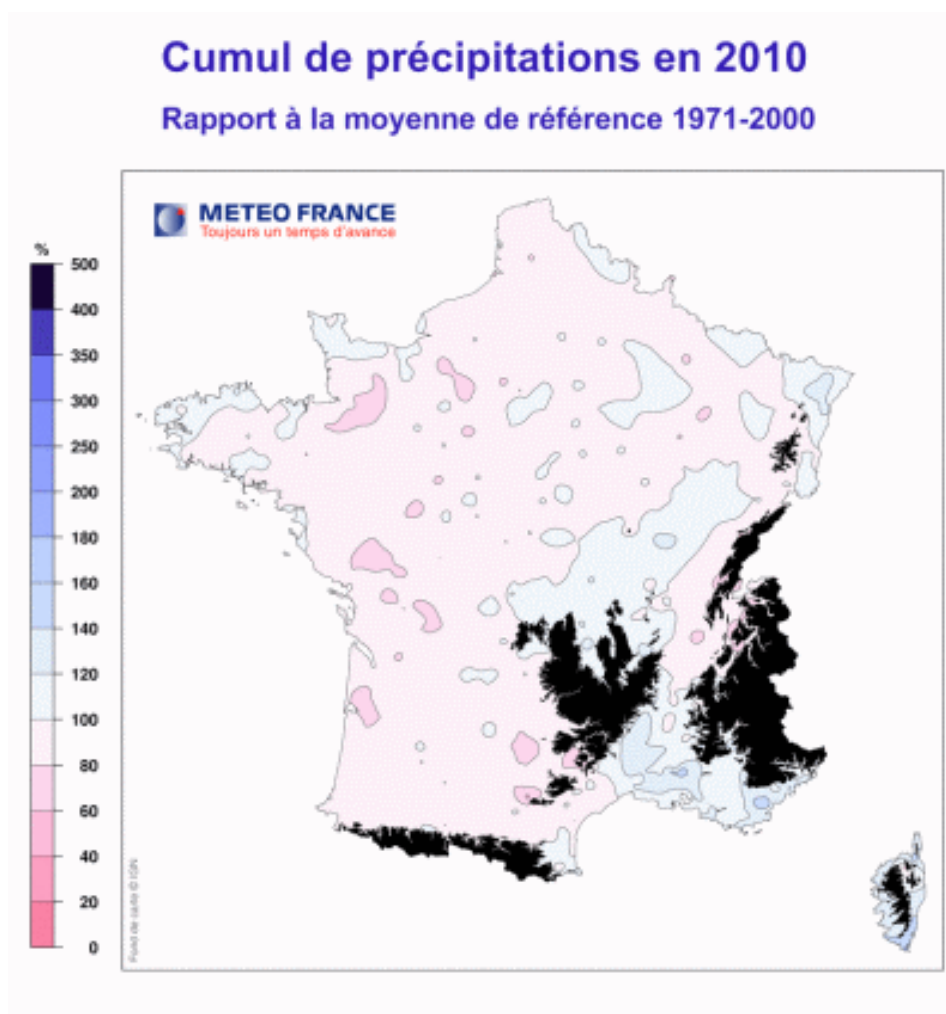


Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
117-P-001	Diana mer			
118-P-001	Diana centre			
118-P-005	Etang de Diana			
119-P-004	Etang d'Urbino centre			
121-P-007	Sant'Amanza			
122-P-014	Ajaccio – Pointe de la Parata			

## 4. Contexte hydrologique

Les grandes caractéristiques générales de l'hydrologie concernant les stations suivies par le LER-PAC sont en relation directe avec le bilan climatologique de l'année 2010 (Météo-France), qui indique qu'avec une température annuelle inférieure de 0,3 °C à la moyenne de référence 1971-2000, l'année 2010 se positionne en France métropolitaine comme la plus fraîche de ces deux dernières décennies, avec 1996.

Les pluies ont été excédentaires sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et la Corse, avec plusieurs épisodes pluvieux remarquables notamment le 15 juin sur le Var (« catastrophe de Draguignan ») puis les 6 et 7 septembre sur la Provence.



Ces quelques éléments synthétiques permettent de situer les observations portant en particulier sur la température de l'eau de mer et sa salinité.

Les résultats enregistrés en 2010 (cf. graphes en annexe 2) confirment pour les stations de Camargue (Courbe, Rousty et Carteau) la faible amplitude des températures entre les mois d'hiver et d'été, ainsi que les salinités qui n'ont pas atteint les maxima habituellement observés en été.

La production de biomasse chlorophyllienne (biomasse phytoplanctonique) n'atteint pas sur Carteau les niveaux enregistrés sur le site depuis 2005, à l'exception de l'année 2006. Ces commentaires sont globalement les mêmes pour le site du Lazaret en rade de Toulon.



Les observations réalisées dans les lagunes corses de Diana et d'Urbino se distinguent de ceux des points continentaux par une amplitude thermique et de salinité supérieure. Bien que les fortes dessalures observées sur les étangs corses et en particulier celui d'Urbino en 2009 ne se soient pas reproduites en 2010, les niveaux de salinité restent globalement bas, en dessous de ceux qu'ils étaient au début des années 2000. Ces phénomènes s'expliquent à la fois par la pluviométrie et le degré d'ouverture des lagunes à la mer, variable dans le temps, en particulier sur l'étang d'Urbino.

En parallèle, les teneurs en matières en suspension ont été en diminution sur les deux lagunes en 2010.

## 5. Réseau de contrôle microbiologique

### 5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI

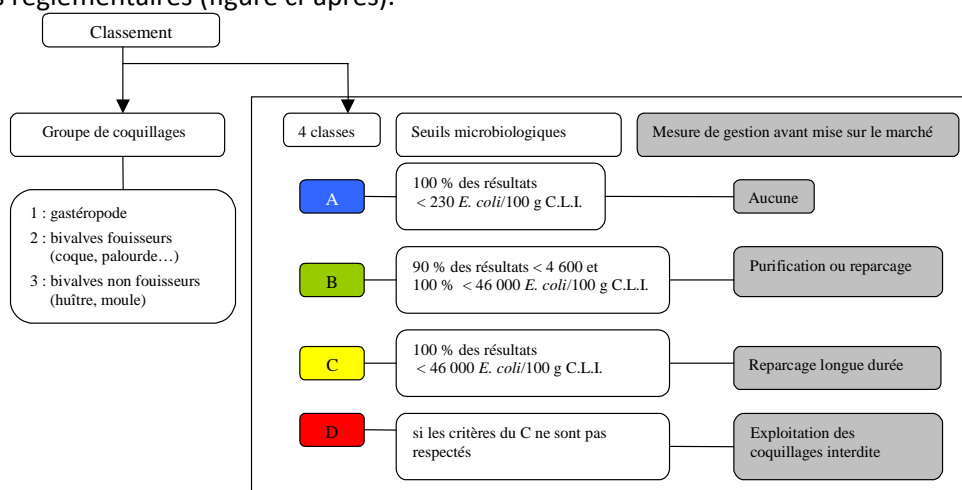


Les sources de contamination microbiologique  
<http://envlit.ifremer.fr/>

Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage (figure ci-contre). En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes présents dans l'eau. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou virus potentiellement pathogènes pour l'homme (*Salmonella*, *Vibrio* spp, norovirus, virus de l'hépatite A) peut constituer un risque sanitaire lors de la consommation de coquillages (gastro-entérites, hépatites virales).

Les *Escherichia coli*, bactéries communes du système digestif sont recherchés comme indicateurs de contamination fécale. Le temps de survie des microorganismes en mer varie suivant l'espèce considérée (deux à trois jours pour *E. coli* à un mois ou plus pour les virus) et les caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement).

Le classement et la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages répondent à des exigences réglementaires (figure ci-après).



Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone  
 (Règlement (CE) n° 854/2004<sup>1</sup>, arrêté du 21/05/1999<sup>2</sup>)

Le REMI a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, classées A, B et C par l'administration. Sur la base du dénombrement des *E. coli* dans les coquillages vivants, le REMI permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans

<sup>1</sup> Règlement CE n° 854/2004<sup>1</sup> du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

<sup>2</sup> 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 coquillages et de suivre leurs évolutions, de détecter et suivre les épisodes de contamination. Il est organisé en deux volets :

- **surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les 363 points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106<sup>1</sup> ou ISO/TS 16 649-3<sup>2</sup>. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les 10 dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination.

En plus de l'aspect sanitaire, les données REMI reflètent les contaminations microbiologiques auxquelles sont soumises les zones. Le maintien ou la reconquête de la qualité microbiologique des zones implique une démarche environnementale de la part des décideurs locaux visant à maîtriser ou réduire les émissions de rejets polluants d'origine humaine ou animale en amont des zones. Ainsi, la décroissance des niveaux de contamination témoigne d'une amélioration de la qualité microbiologique sur les 10 dernières années, elle peut résulter d'aménagements mis en œuvre sur le bassin versant (ouvrages et réseau de collecte des eaux usées par exemple, stations d'épuration, systèmes d'assainissement autonome...). A l'inverse, la croissance des niveaux de contamination témoigne d'une dégradation de la qualité dans le temps. La multiplicité des sources rend souvent complexe l'identification de l'origine de cette évolution, elle peut être liée par exemple à l'évolution démographique qui rend inadéquats les ouvrages de traitement des eaux usées existants, ou des dysfonctionnements du réseau liés aux fortes pluviométries, aux variations saisonnières de la population (tourisme), à l'évolution des pratiques agricoles (élevage, épandage...) ou à la présence de la faune sauvage.

- **surveillance en alerte**

Trois niveaux d'alerte sont définis correspondant à un état de contamination.

- **Niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement du réseau...)
- **Niveau 1** : contamination détectée (notamment en surveillance régulière)
- **Niveau 2** : contamination persistante

Le dispositif se traduit par l'information immédiate de l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en termes de protection de la santé des consommateurs et par une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses supplémentaires.

Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est **défini pour chaque classe de qualité** (classe A : 1 000 *E. coli* /100 g de CLI ; classe B : 4 600 *E. coli* /100 g de CLI ; classe C : 46 000 *E. coli* /100 g de CLI).

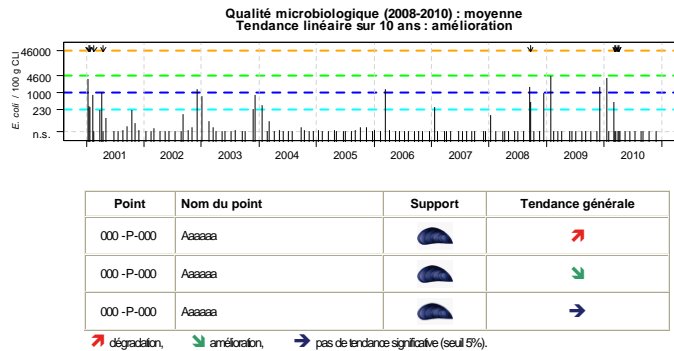
<sup>1</sup> Norme NF V 08-106 - janvier 2002. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E.coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

<sup>2</sup> Norme XP ISO/TS 16 649-3 - décembre 2005. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des *E. coli* beta-glucuronidase-positives - Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate



## 5.2. Documentation des figures

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



Le paramètre représenté est le nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire.

Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par le règlement européen (CE) n°854/2004.

Les données acquises en alerte sont repérées par des flèches.

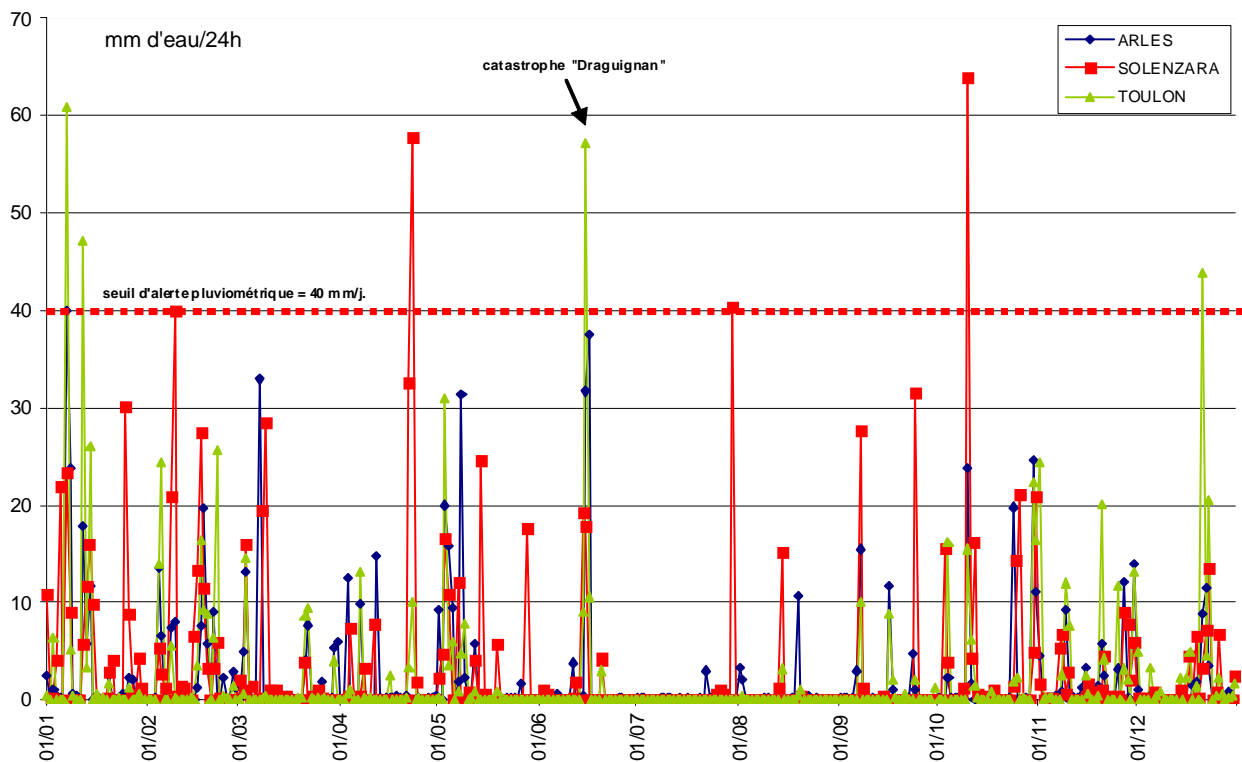
Une analyse de **tendance** est faite sur les données de surveillance régulière : le test non paramétrique de Mann-Kendall. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de 10 ans. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l'ensemble des points.

Une **estimation de la qualité bactériologique** sur le point sur les 3 dernières années est faite suivant la règle ci-dessous :

- Qualité *bonne* : si l'ensemble des résultats est inférieur à 230 *E. coli*/100 g CLI ;
- Qualité *moyenne* : si au moins 90% des résultats est inférieur à 4 600 *E. coli*/100 g CLI et si l'ensemble des résultats est inférieur à 46 000 ;
- Qualité *mauvaise* : si moins de 90% des résultats est inférieur à 4 600 *E. coli*/100 g CLI et si l'ensemble des résultats est inférieur à 46 000 ;
- Qualité *très mauvaise* : dès qu'un résultat dépasse 46 000 *E. coli*/100 g CLI ;

### 5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Depuis mai 2010, le LER/PAC a mis en place une procédure d'alerte REMI (alerte de niveau 0) lorsque les précipitations dépassent 40mm par 24h. Les données de pluviométrie sont fournies quotidiennement par Météo-France pour des stations les plus fiables et représentatives possibles : Arles pour la Camargue, Toulon pour la baie du Lazaret, et Solenzara pour les lagunes corses. Les résultats de pluviométrie pour l'année 2010 sont présentés dans le graphique ci-dessous.

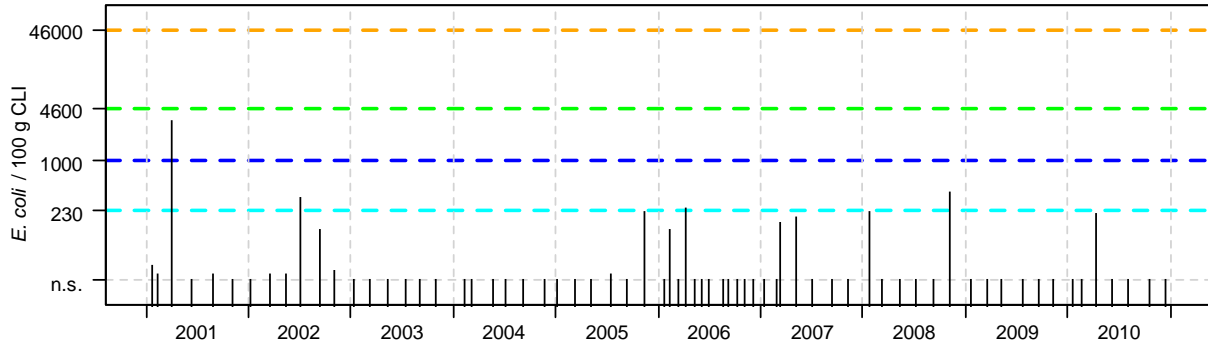


Pluviométrie 2010, données quotidiennes stations Météo-France d'Arles, de Toulon et de Solenzara

Résultats REMI  
Zone 106 - Côte camargaise / Zone 109 - Golfe de Fos

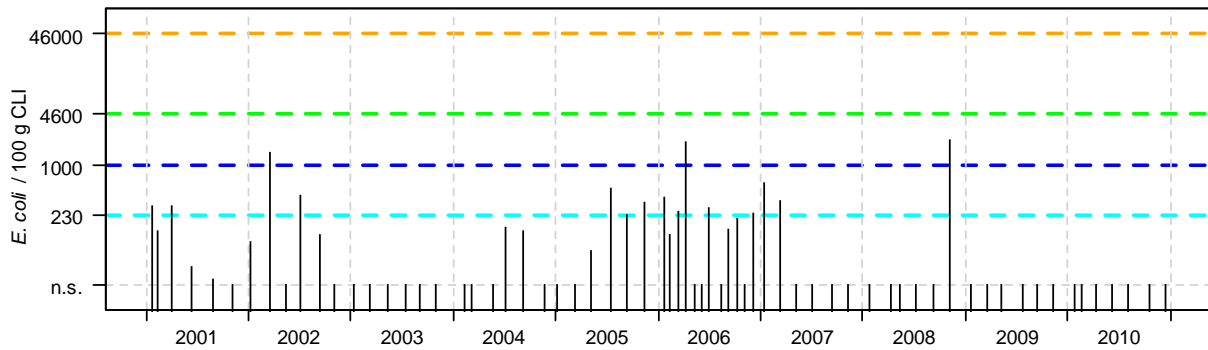
**106-P-011 Rousty - Donace**

Qualité microbiologique (2008-2010) : nombre de données insuffisant  
Tendance linéaire sur 10 ans : amélioration



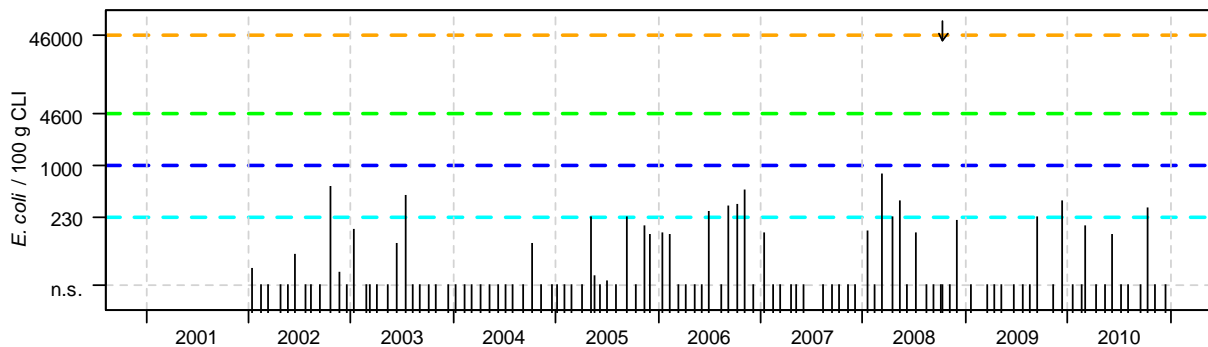
**109-P-010 Courbe - Donace**

Qualité microbiologique (2008-2010) : nombre de données insuffisant  
Tendance linéaire sur 10 ans : amélioration



**109-P-027 Anse de Carteau 2 - Moule**

Qualité microbiologique (2008-2010) : moyenne  
Tendance linéaire sur 10 ans : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé<sup>2</sup>

*Lieu de surveillance – Rousty (tellines, gisement naturel)*

En 2010, sur sept analyses microbiologiques réalisées sur le point Rousty, une seule a donné un résultat positif mais inférieur aux seuils réglementaires. La tendance générale des résultats sur les 10 dernières années demeure néanmoins décroissante, traduisant une amélioration de la qualité microbiologique de la zone de production de tellines n° 13-01 classée B.

*Lieu de surveillance – Courbe (tellines, gisement naturel)*

En 2010, aucun épisode de contamination microbiologique n'a été observé sur ce point de surveillance. Comme en 2009, la tendance générale des résultats sur les 10 dernières années est décroissante. Cela traduit une amélioration de la qualité microbiologique de la zone de production de tellines n° 13-04 classée B.

*Lieu de surveillance – Anse de Carteau 2 (moules d'élevage)*

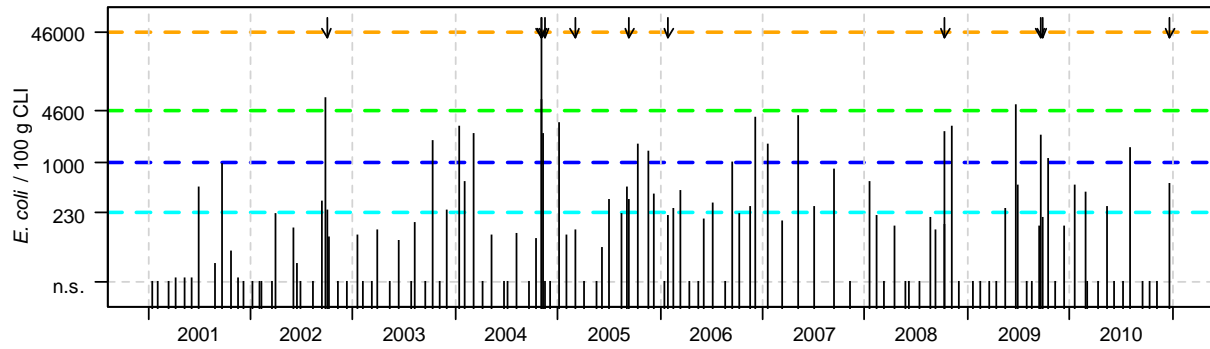
Le point *Anse de Carteau 2* a été créé en 2002 (en remplacement du point *Carteau 14*). La zone conchylicole correspondante (n° 13-06.01) est classée B pour raison administrative du fait de sa situation à l'intérieur du complexe portuaire de Marseille (GPMM).

En 2010, aucun épisode de contamination n'a été observé sur le point de surveillance. Le nombre d'années de suivi n'est pas suffisant pour estimer une tendance sur les 10 dernières années.

Résultats REMI  
Zone 112 - Rade de Toulon / Zone 118 - Etang de Diana / Zone 119 - Etang d'Urbino

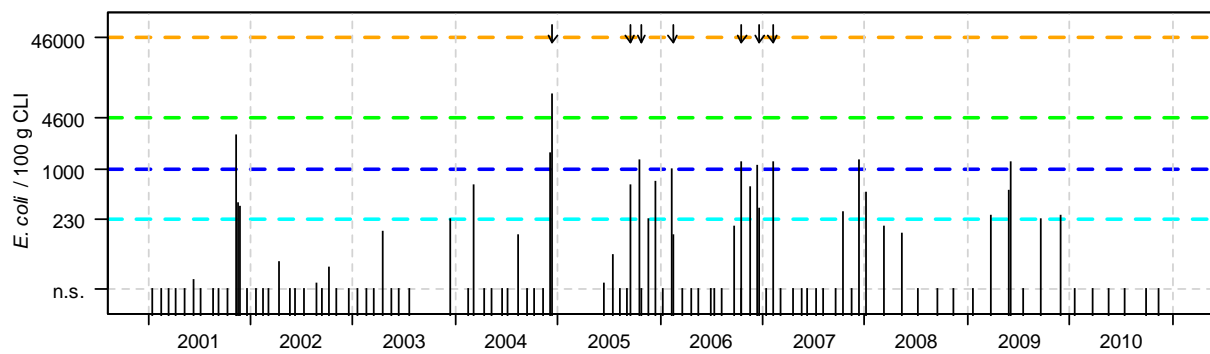
**112-P-001 Lazaret (a) - Moule**

Qualité microbiologique (2008-2010) : moyenne  
Tendance linéaire sur 10 ans : non significative



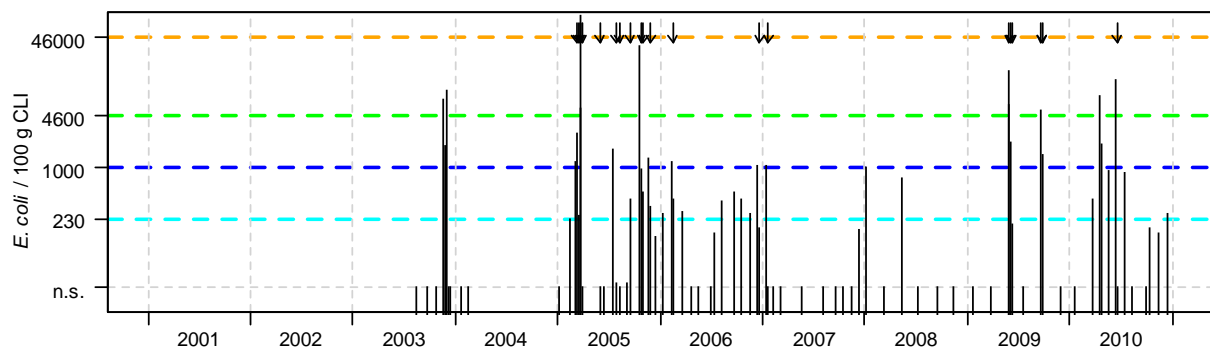
**118-P-001 Diana centre - Moule**

Qualité microbiologique (2008-2010) : nombre de données insuffisant  
Tendance linéaire sur 10 ans : non significative



**119-P-004 Etang d'Urbino - Centre - Huître creuse**

Qualité microbiologique (2008-2010) : nombre de données insuffisant  
Tendance linéaire sur 10 ans : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Iframer, banque Quadrige<sup>2</sup>

#### *Lieu de surveillance – 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, reconduit en fin 2009).

Comme lors des années précédentes, plusieurs épisodes de contamination sont observés en 2010 sans jamais atteindre les seuils d'alerte pour cette zone classée B. Ces épisodes témoignent d'apports de contaminants microbiologiques par le bassin versant. Les données disponibles ne permettent cependant pas de mettre en évidence une relation simple entre les contaminations bactériologiques et la pluviométrie. Même si leur nombre est en diminution par rapport à l'an passé, la tendance des résultats sur les 10 dernières années est stable.

#### *Lieu de surveillance – Diana centre (moules d'élevage)*

L'étang de Diana (point *Diana centre*), produit principalement des moules et des huîtres. Il a été classé en qualité B en 2007. Les fortes chaleurs estivales de l'étang peuvent conduire les exploitants à déplacer les filières de moules vers la mer (point *Diana mer*), pour éviter leur mortalité. Le suivi REMI du point Diana mer a été arrêté en 2010 par décision de la DDTM de Haute-Corse. En effet, cette zone de production est située au large de la côte, loin de toute source de pollution potentielle. En outre, elle n'est exploitée qu'une partie de l'année par les professionnels. Enfin, les résultats REMI sur ce point de surveillance n'ont jamais mis en évidence de contamination microbiologique.







En 2010, aucun épisode de contamination microbiologique n'a été observé sur le point de surveillance Diana centre. La tendance des résultats sur les 10 dernières années est stable, confirmant ainsi le maintien de la qualité microbiologique de cette zone de production.

#### *Lieu de surveillance – Urbino centre (huîtres)*

L'étang d'Urbino (point Urbino centre) a été classé B en 2007. La surveillance REMI est effectuée principalement sur les huîtres.

En 2010, deux épisodes de contamination significative ont eu lieu le 19 avril (8 300 E. Coli 100g/ CLI) et le 14 juin (13 000 E. Coli 100g/ CLI). D'autres pics moins importants ont été observés tout au long de l'année. Cette situation est récurrente depuis quelques années, alors que la relation à la pluviométrie n'est pas confirmée. Une enquête sur l'origine de la contamination a été menée en 2009 par les services compétents sans parvenir à une conclusion claire. Une vigilance est nécessaire sur ce site.

Résultats REMI - Analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale (2001-2010)	Qualité microbiologique (2008-2010)
106-P-011	Rousty		↘	nombre de données insuffisant
109-P-010	Courbe		↘	nombre de données insuffisant
109-P-027	Anse de Carteau 2		Moins de 10 ans de données	moyenne
112-P-001	Lazaret (a)		→	moyenne
118-P-001	Diana centre		→	nombre de données insuffisant
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre		Moins de 10 ans de données	nombre de données insuffisant

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé<sup>2</sup>





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

### 6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY

Les objectifs du réseau REPHY sont à la fois environnementaux et sanitaires :

- la connaissance de la biomasse, de l'abondance et de la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, qui recouvre notamment celle de la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques, le recensement des efflorescences exceptionnelles telles que les eaux colorées ou les développements d'espèces toxiques ou nuisibles susceptibles d'affecter l'écosystème, ainsi que du contexte hydrologique afférent ;
- la détection et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines susceptibles de s'accumuler dans les produits marins de consommation ou de contribuer à d'autres formes d'exposition dangereuse pour la santé humaine, et la recherche de ces toxines dans les mollusques bivalves présents dans les zones de production ou dans les gisements naturels.

La surveillance du phytoplancton est organisée de sorte qu'elle puisse répondre aux questions relevant de ces deux problématiques environnementale ou sanitaire.

#### Aspects environnementaux

L'acquisition sur une soixantaine de points de prélèvement du littoral, de séries temporelles de données comprenant la totalité des taxons phytoplanctoniques présents et identifiables dans les conditions d'observation (« flores totales »), permet d'acquérir des connaissances sur l'évolution des abondances (globales et par taxon), sur les espèces dominantes et les grandes structures de la distribution des populations phytoplanctoniques.

L'acquisition, sur une centaine de points supplémentaires, de séries de données relatives aux espèces qui prolifèrent et aux espèces toxiques pour les consommateurs (« flores indicatrices »), permet de compléter le dispositif en augmentant la capacité à calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau du point de vue de l'élément phytoplancton, tout en permettant le suivi des espèces toxiques (voir ci-dessous).

Les résultats des observations du phytoplancton, complétés par des mesures de chlorophylle pour une évaluation de la biomasse, permettent donc :

- d'établir des liens avec les problèmes liés à l'eutrophisation ou à une dégradation de l'écosystème,
- de calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau, d'un point de vue abondance et composition,
- de suivre les développements d'espèces toxiques, en relation avec les concentrations en toxines dans les coquillages.

Des données hydrologiques sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

Ces données sont utilisées pour répondre aux exigences de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) relatives à l'évaluation de la qualité des masses d'eau du point de vue de l'élément phytoplancton et des paramètres physico-chimiques associés. Elles sont également utilisées dans le cadre de la révision de la Procédure Commune de détermination de l'état d'eutrophisation des zones marines de la convention d'Oslo et de Paris (OSPAR) pour les façades Manche et Atlantique.

#### Aspects sanitaires

Les protocoles flores totales et flores indicatrices, décrits ci-dessus, ne seraient pas suffisants pour suivre de façon précise les développements des espèces toxiques. Ils sont donc complétés par un dispositif de points qui ne sont échantillonnés que pendant les épisodes toxiques, et seulement pour ces espèces (" flores toxiques ").

Par ailleurs, le REPHY comporte de nombreux points de prélèvement coquillages (plus de 200 points), destinés à la recherche des phycotoxines. Cette surveillance concerne exclusivement les coquillages dans leur milieu naturel (parcs, gisements), et seulement pour les zones de production et de pêche, à l'exclusion des zones de pêche récréative.

Les risques pour la santé humaine, associés aux phycotoxines, sont actuellement en France liés à trois familles de toxines : toxines lipophiles incluant les diarrhéiques ou DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning), toxines paralysantes ou PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), toxines amnésiantes ou ASP (Amnesic Shellfish Poisoning). La stratégie générale de surveillance des phycotoxines est adaptée aux caractéristiques de ces trois familles, et elle est différente selon que les coquillages sont proches de la côte et à faible profondeur, ou bien sur des gisements au large.

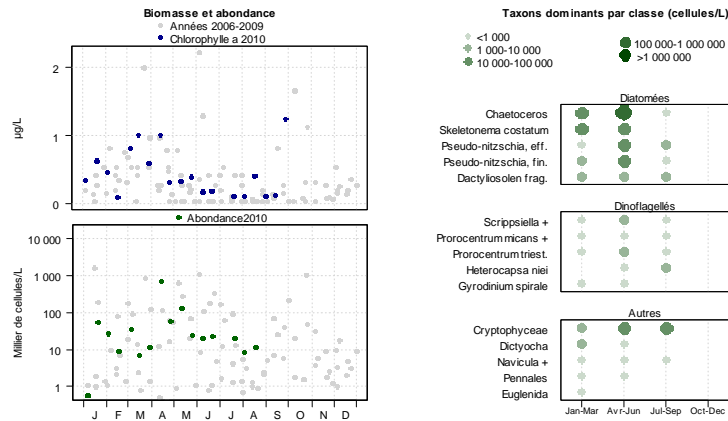
Pour les gisements et les élevages côtiers, la stratégie retenue pour les risques PSP et ASP est basée sur la détection dans l'eau des espèces décrites comme productrices de toxines, qui déclenche en cas de dépassement du seuil d'alerte phytoplancton la recherche des phycotoxines correspondantes dans les coquillages. Pour le risque toxines lipophiles, 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 trois années précédentes et actualisées tous les ans.

Pour les 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.

Les stratégies, les procédures d'échantillonnage, la mise en œuvre de la surveillance pour tous les paramètres du REPHY, et les références aux méthodes, sont décrites dans le Cahier de Procédures et de Programmation REPHY disponible sur : <http://envlit.ifremer.fr/documents/publications>, rubrique phytoplancton et phycotoxines.

## 6.2. Documentation des figures

La **biomasse**, l'**abondance** et la **composition** sont présentées par **lieu** de surveillance.



La concentration de **chlorophyll a** sur les 5 dernières est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les 4 années précédentes.

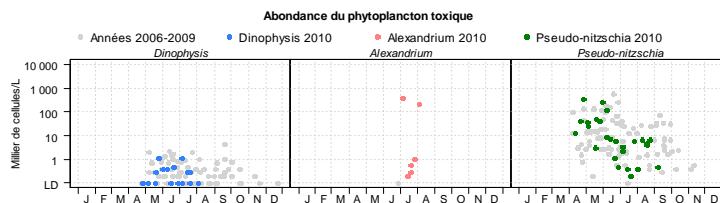
Le **dénombrement des taxons** (somme des cellules dénombrées dans une flore totale, sauf ciliés et cyanophycées) sur les 5 dernières est représenté avec des points verts pour l'année en cours et des points gris pour les 4 années précédentes. La représentation graphique par point est en millier de cellules par litre.

Les **taxons dominants** sont divisés en trois familles (diatomées, dinoflagellés et autres).

Pour classer les 5 espèces dominantes par famille, on calcule la proportion de l'espèce dans l'échantillon par rapport à l'abondance totale, puis on effectue la somme des proportions d'un taxon sur l'ensemble des échantillons. La concentration maximale par trimestre est présentée sur le graphe.

La correspondance entre libellé court affiché sur le graphe et le libellé courant du taxon est donnée dans un tableau.

Les abondances des principaux genres contenant des espèces productrices de phycotoxines sont présentées par **zone marine**



Le dénombrement de **phytoplancton toxique** (*Dinophysis*, *Alexandrium*, *Pseudo-nitzschia*) est représenté de couleurs pour les toxines de l'année courante et en gris pour les 4 années précédentes.

La représentation graphique est en millier de cellules. Sur l'axe des ordonnées, la limite de détection (LD) est de 100 cellules par litre.

Les **toxicités**, pour les toxines lipophiles (incluant **DSP**), **PSP** et **ASP** sont représentées dans un tableau donnant un niveau de toxicité par semaine pour l'année 2010. Les toxines lipophiles sont représentées par les paramètres « AO+DTXs+PTXs-TEFs », « AZAs-TEFs » et « YTXs-TEFs ».

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
000 -P-000	Aaaaaaa													

- La **toxicité lipophile** est évaluée par analyse chimique. Il existe 28 molécules identifiées et quantifiées, mais elles ne sont pas toutes réglementées.

Les trois familles réglementées correspondent à des sommes de certaines de ces molécules, corrigées de leurs TEFs (Toxic Equivalent Factor).

L'unité est en  $\mu\text{g}$  d'équivalent AO + PTX2 par kilogramme de chair de coquillages pour les toxines **AO + DTXs + PTXs**.

Classes	
Toxines non détectées	Résultat $\leq 5$
Toxines détectées, mais non quantifiables	Résultat $> 5$ et $\leq 10$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 10$ et $< 160$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 160$

L'unité est en  $\mu\text{g}$  d'équivalent AZA1 par kilogramme de chair de coquillages pour les toxines **AZAs**.

Classes	
Toxines non détectées	Résultat $\leq 1$
Toxines détectées, mais non quantifiables	Résultat $> 1$ et $\leq 2$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 2$ et $< 160$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 160$

L'unité est en  $\mu\text{g}$  d'équivalent YTX par kilogramme de chair de coquillages pour les toxines **YTXs**.

Classes	
Toxines non détectées	Résultat $\leq 5$
Toxines détectées, mais non quantifiables	Résultat $> 5$ et $\leq 10$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 10$ et $< 1\ 000$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 1\ 000$

- La **toxicité PSP** est évaluée au moyen d'un test-souris, elle est exprimée en  $\mu\text{g}$  d'équivalent saxitoxine pour un kilogramme de chair de coquillages.

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat $\leq 385$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 385$ et $< 800$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 800$

- La **toxicité ASP** est évaluée par analyse chimique, elle est exprimée en mg acide domoïque pour un kilogramme de chair de coquillages.

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat $\leq 1$
Toxines en faible quantité < seuil sanitaire	Résultat $> 1$ et $< 20$
Toxines > seuil sanitaire	Résultat $\geq 20$

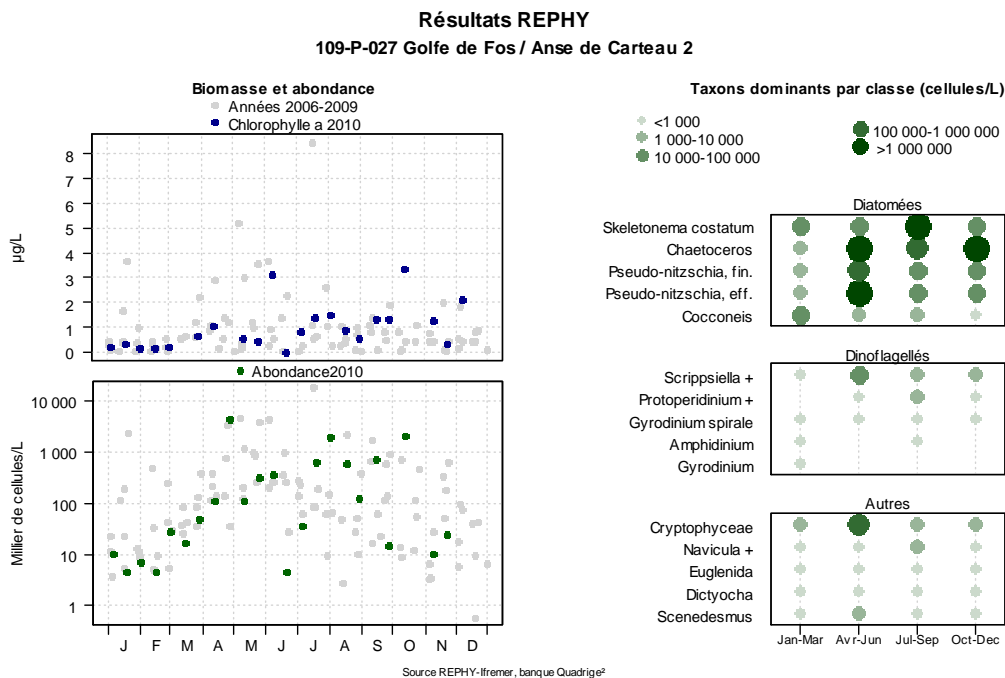
### 6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Pour le réseau REPHY, huit lieux de surveillance sont suivis régulièrement. Toutefois, seuls les graphiques pertinents seront présentés ici.

#### ❖ Flore totale

Trois points en région PACA et un en Corse font l'objet d'un dénombrement de flore phytoplanctonique totale.

##### Lieu de surveillance – Anse de Carteau 2



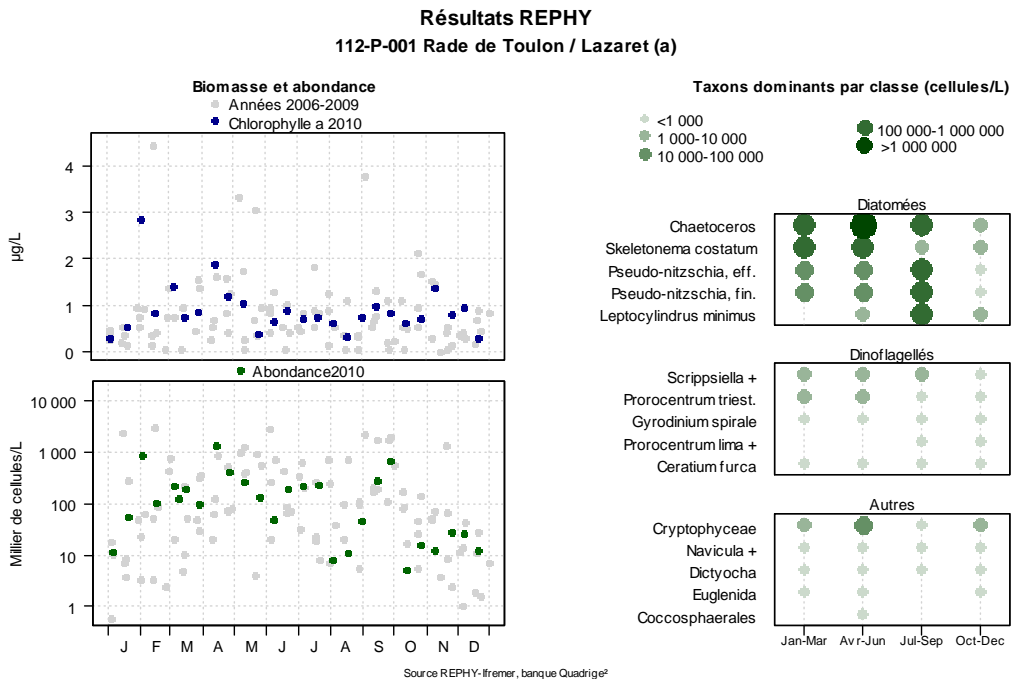
La flore totale est abondante et bien diversifiée, ce qui témoigne d'une bonne productivité primaire sur ce secteur. L'année 2010 présente une évolution saisonnière de la teneur en chlorophylle marquée par une croissance printanière débutant en mars, un pic en début juin suivi d'une chute rapide, et un second pic en octobre avant la décroissance hivernale. Le nombre total de cellules reste dans l'enveloppe des observations antérieures, à l'exception d'un très faible résultat en fin juin.

Les taxons dominants au printemps sont les *Chaetoceros*, les *Pseudo-nitzschia* ainsi que les *Cryptophycées*, les *Skeletonema* en été, et les *Chaetoceros* qui reviennent en force en fin d'année. *Pseudo-nitzschia* confirme sa présence toute l'année.

##### Lieu de surveillance – Lazaret (a)

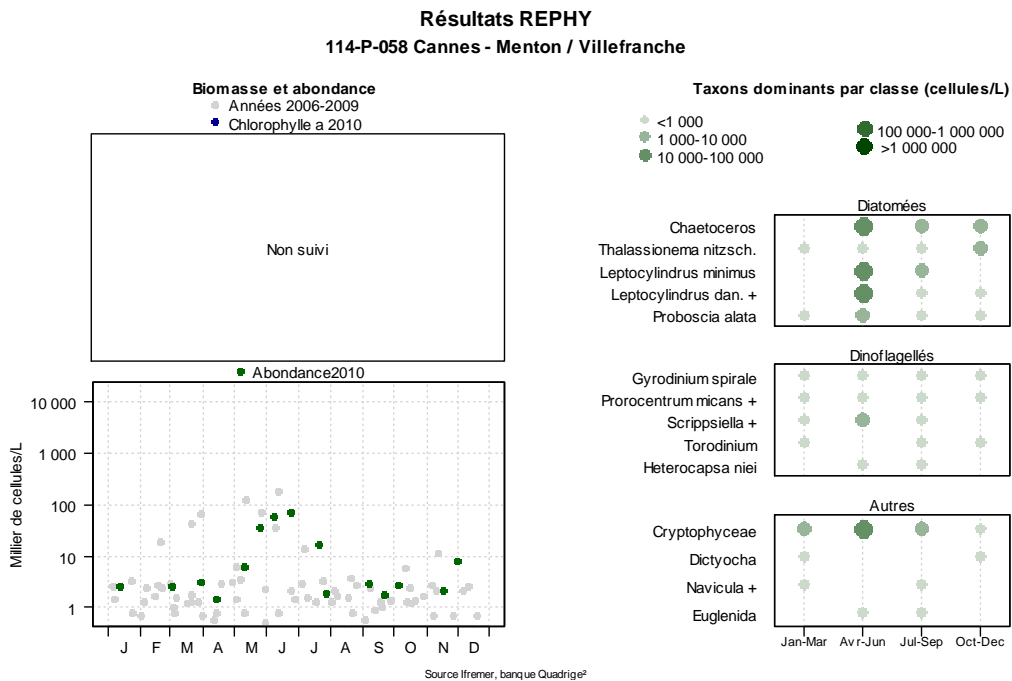
La flore totale est abondante et diversifiée dans cette baie de la rade de Toulon. La biomasse chlorophyllienne présente trois pics dont le plus important se situe dès février, suivi d'un pic en avril, puis d'un dernier en novembre. Le nombre total de cellules évolue dans l'enveloppe des résultats antérieurs.

Les taxons dominants au printemps sont les *Chaetoceros* et les *Skeletonema*, et en été les *Pseudo-nitzschia* et les *Leptocylindrus* viennent accompagner les *Chaetoceros*. Les *Pseudo-nitzschia* sont représentées de façon significative de mars à octobre.

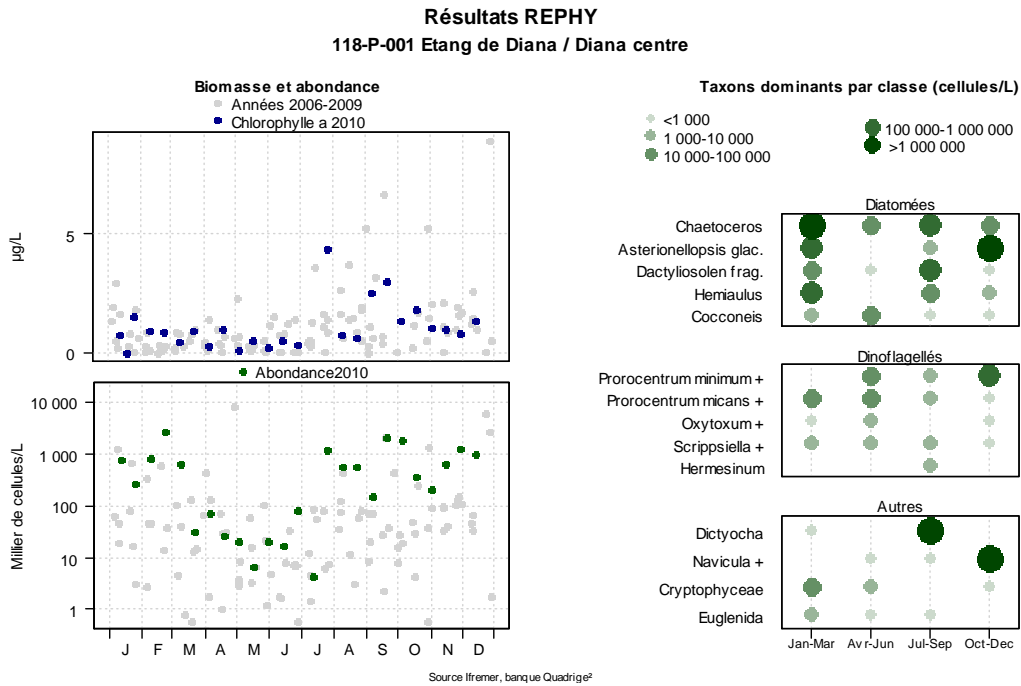


*Lieu de surveillance – Villefranche-sur-Mer*

La flore totale est significativement moins abondante sur ce secteur oriental de la région PACA. Les maxima observés en 2010 sont situés entre avril et juillet, dominés au printemps et en début d'été par les taxons représentant les *Chaetoceros*, les *Leptocylindrus*, et les *Cryptophycées*.



Lieu de surveillance – Diana-centre



La flore totale est relativement abondante et diversifiée sur cet étang de la côte orientale corse. On enregistre une forte production en biomasse et en nombre de cellules au 1<sup>er</sup> trimestre, suivie d'une déplétion au printemps, avec une reprise en début d'été.

Les taxons dominants en début d'année sont les *Chaetoceros* et les *Hemiaulus*, mais on y note aussi la présence de *Prorocentrum micans*, ainsi que de *Cryptophycées*. La biomasse estivale est représentée dans les taxons *Dictyocha*, *Chaetoceros*, *Dactyliosolen* et *Leptocylindrus*.

**REPHY - Taxons dominants - signification des libellés**

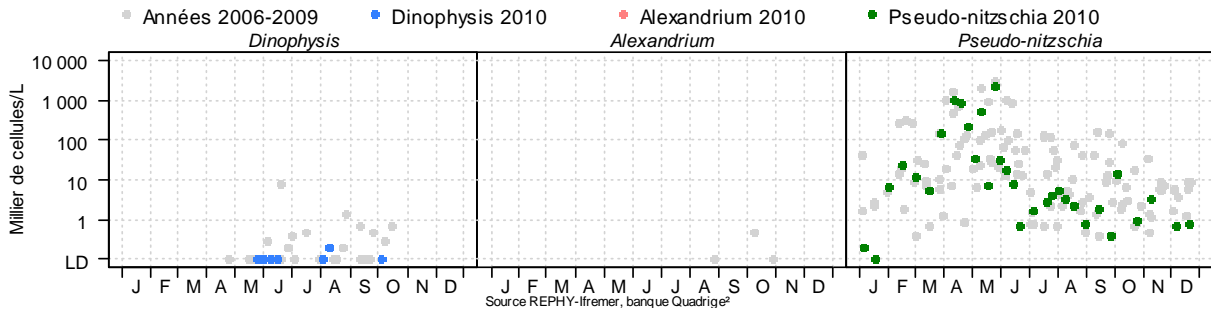
Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Cocconeis	<i>Cocconeis</i>	Bacillariophyceae
Scenedesmus	<i>Scenedesmus</i>	Chlorophyceae
Dactyliosolen frag.	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	Coscinodiscophyceae
Cryptophyceae	<i>Cryptophyceae</i>	Cryptophyceae
Chaetoceros	<i>Chaetoceros</i>	Diatomophyceae
Hemiaulus	<i>Hemiaulus</i>	Diatomophyceae
Leptocylindrus dan. +	<i>Leptocylindrus danicus + curvatus</i>	Diatomophyceae
Leptocylindrus minimus	<i>Leptocylindrus minimus</i>	Diatomophyceae
Navicula +	<i>Navicula + Fallacia + Haslea + Lyrella + Petroneis</i>	Diatomophyceae
Nitzschia longissima	<i>Nitzschia longissima</i>	Diatomophyceae
Proboscia alata	<i>Proboscia alata</i>	Diatomophyceae
Pseudo-nitzschia, eff.	<i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des effilées, complexe <i>seriata</i> ( <i>multiseries + pungens</i> )	Diatomophyceae
Pseudo-nitzschia, fin.	<i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des fines, complexe <i>delicatissima</i> ( <i>calliantha + delicatissima + pseudodelicatissima</i> )	Diatomophyceae
Skeletonema costatum	<i>Skeletonema costatum</i>	Diatomophyceae
Thalassionema nitzsch.	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	Diatomophyceae
Dictyocha	<i>Dictyocha</i>	Dictyochophyceae</
Amphidinium	<i>Amphidinium</i>	Dinophyceae
Ceratium furca	<i>Ceratium furca</i>	Dinophyceae
Dinophysis sacculus	<i>Dinophysis sacculus</i>	Dinophyceae
Gyrodinium spirale	<i>Gyrodinium spirale</i>	Dinophyceae
Gyrodinium	<i>Gyrodinium</i>	Dinophyceae
Hermesinum	<i>Hermesinum</i>	Dinophyceae
Heterocapsa niei	<i>Heterocapsa niei</i>	Dinophyceae
Oxytoxum +	<i>Oxytoxum + Corythodinium</i>	Dinophyceae
Prorocentrum lima +	<i>Prorocentrum lima + marinum</i>	Dinophyceae
Prorocentrum micans +	<i>Prorocentrum micans + arcuatum + gibbosum</i>	Dinophyceae
Prorocentrum minimum +	<i>Prorocentrum minimum + balticum + cordatum</i>	Dinophyceae
Prorocentrum triest.	<i>Prorocentrum triestinum</i>	Dinophyceae
Protoperidinium +	<i>Protoperidinium + Peridinium</i>	Dinophyceae
Scrippsiella +	<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium + Bysmatrum</i>	Dinophyceae
Torodinium	<i>Torodinium</i>	Dinophyceae
Euglenida	<i>Euglenida</i>	Euglenida
Coccosphaerales	<i>Coccosphaerales</i>	Prymnesiophyceae



❖ Genres toxiques et toxicité

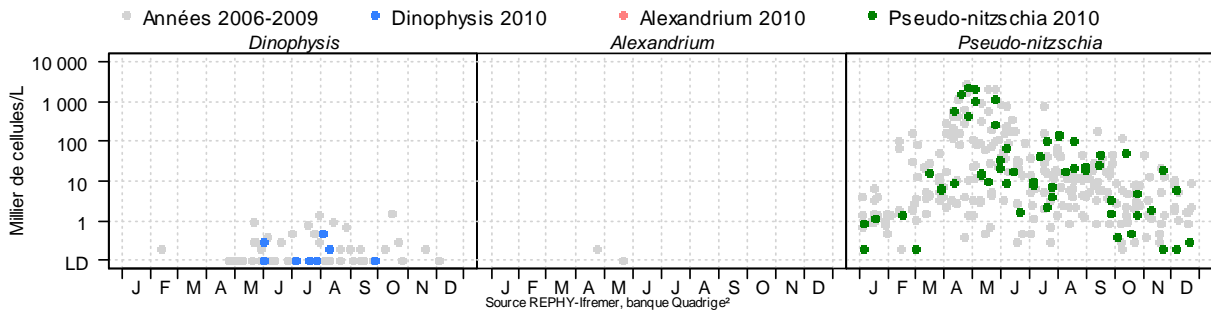
**Résultats REPHY**  
Zone marine 106 Côte camargaise

Abondance du phytoplancton toxique



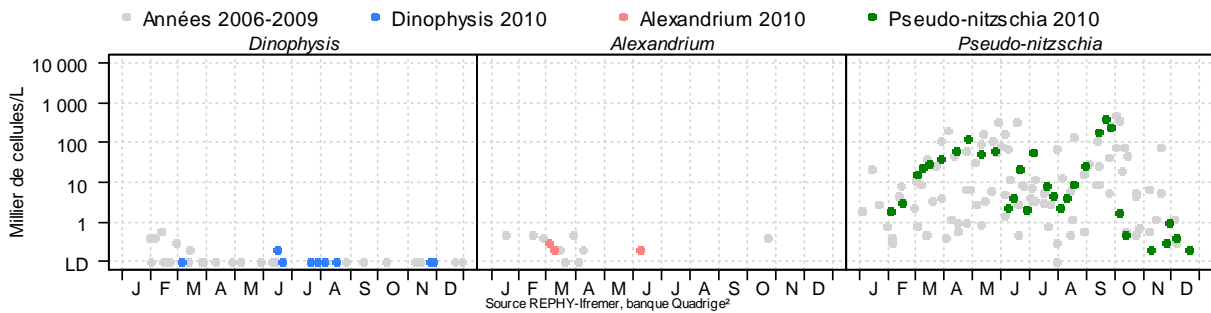
**Résultats REPHY**  
Zone marine 109 Golfe de Fos

Abondance du phytoplancton toxique



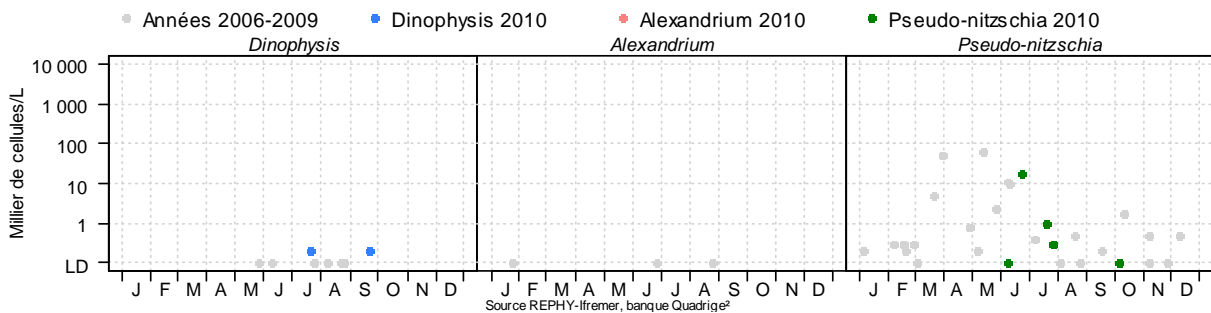
**Résultats REPHY**  
Zone marine 112 Rade de Toulon

Abondance du phytoplancton toxique



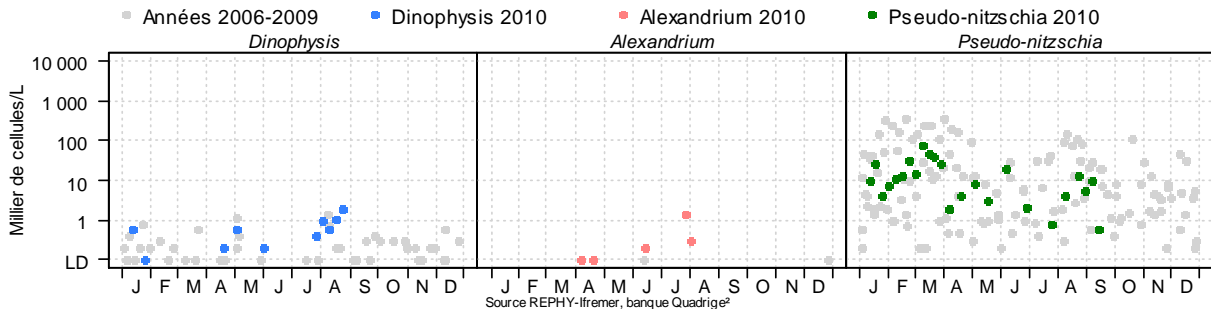
**Résultats REPHY**  
Zone marine 114 Cannes - Menton

Abondance du phytoplancton toxique



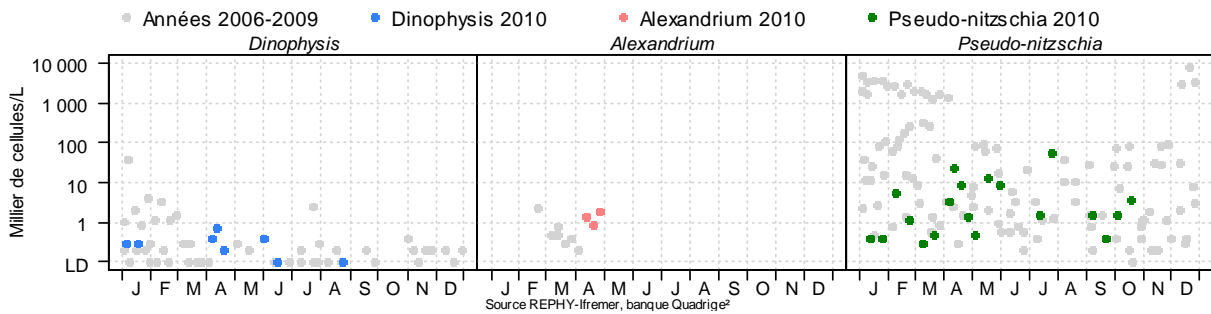
### Résultats REPHY Zone marine 118 Etang de Diana

Abondance du phytoplancton toxique



### Résultats REPHY Zone marine 119 Etang d'Urbino

Abondance du phytoplancton toxique















### Résultats REPHY 2010 - Phycotoxines







#### Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
106-P-011	Rousty	AO+DTXs+PTXs-TEFs													
106-P-011	Rousty	AZAs-TEFs													
106-P-011	Rousty	YTXs-TEFs													
109-P-010	Courbe	AO+DTXs+PTXs-TEFs													
109-P-010	Courbe	AZAs-TEFs													
109-P-010	Courbe	YTXs-TEFs													
112-P-001	Lazaret (a)	AO+DTXs+PTXs-TEFs													
112-P-001	Lazaret (a)	AZAs-TEFs													
112-P-001	Lazaret (a)	YTXs-TEFs													

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
118-P-001	Diana centre	AO+DTXs+PTXs-TEFs													
118-P-001	Diana centre	AZAs-TEFs													
118-P-001	Diana centre	YTXs-TEFs													
118-P-001	Diana centre	AO+DTXs+PTXs-TEFs													
118-P-001	Diana centre	AZAs-TEFs													
118-P-001	Diana centre	YTXs-TEFs													
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	AO+DTXs+PTXs-TEFs													
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	AZAs-TEFs													
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	YTXs-TEFs													
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	AO+DTXs+PTXs-TEFs													
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	AZAs-TEFs													
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	YTXs-TEFs													

### Toxines amnésiantes (ASP)

Point	Nom du point	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
106-P-011	Rousty													
109-P-010	Courbe													
109-P-027	Anse de Carteau 2													
112-P-001	Lazaret (a)													

Source REPHY-Ifrémer, banque Quadrige<sup>2</sup>

**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 2010, les périodes marquées par la présence de *Dinophysis* ont été les suivantes :

- ✓ sur le littoral de Camargue et dans le Golfe de Fos, *Dinophysis* est surtout présent des mois d'avril à fin septembre 2010 confirmant ainsi les observations des années passées. Cependant, ces apparitions sont très épisodiques et de faible importance. La présence de faibles quantités de toxines lipophiles est notée sur les sites de Camargue au mois d'août,
- ✓ en Baie du Lazaret (rade de Toulon), pour l'année 2010, *Dinophysis* est observé en mars, juin, juillet août et novembre. La présence de faibles quantités de toxines lipophiles est mesurée en juin et en août.
- ✓ sur l'étang de Diana, *Dinophysis* a été observé de façon régulière de janvier à mai et de juillet à août 2010. Cette longue présence est associée à la détection de faibles quantités de toxines

lipophiles durant cette période. Les concentrations en toxines peuvent cependant devenir importantes. Ainsi, deux épisodes de toxicité (concentration en toxine supérieure au seuil réglementaire) ont eu lieu en janvier et en mars sur cet étang. Ces observations sont récurrentes et justifient la mise en place d'une période à risque pour toxines lipophiles établie pour 2011 pour tout le 1<sup>er</sup> trimestre. Il est alors procédé à un échantillonnage hebdomadaire avec recherche systématique des toxines,

- ✓ sur l'étang d'Urbino, la présence de *Dinophysis* a été essentiellement observée durant la première partie de l'année 2010. Comme pour l'étang de Diana, des niveaux de toxicité faibles mais non nuls sont notés durant cette période,

**Alexandrium**, contrairement à l'année 2009, a été observé dans la baie du Lazaret et sur les deux étangs corses. Sa présence avait déjà été constatée les années antérieures et ne permet pas de conclure à une modification de la qualité du milieu. Compte tenu des faibles quantités observées, en dessous du seuil d'alerte, aucun test PSP n'a été réalisé en PACA ou en Corse en 2010.

**Pseudo-nitzschia** est observée 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 2010, les abondances les plus fortes sont rencontrées sur les secteurs suivants :

- ✓ sur le littoral de la Camargue et le golfe de Fos en particulier d'avril à juin, où le seuil d'alerte a été également dépassé à plusieurs reprises. Cette situation est récurrente chaque année. Les tests ASP réalisés ont mis en évidence des niveaux de concentration en toxines amnésiantes faibles, inférieures au seuil d'alerte, en avril et mai 2010,
- ✓ en rade de Toulon, la présence de *Pseudo-nitzschia sp* est persistante tout au long de l'année avec un pic, associé à une faible présence de toxines amnésiantes, au mois de septembre.
- ✓ sur les étangs de Diana et d'Urbino, de façon régulière de janvier à septembre-octobre. Les concentrations en *Pseudo-nitzschia sp* ont cependant toujours été en dessous du seuil d'alerte. Aucun test ASP n'a donc été réalisé en 2010 pour la Corse,

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

### 7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

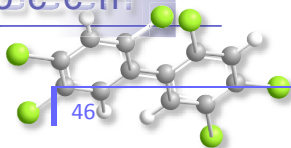
Le principal outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral était constitué par le suivi RNO mené depuis 1979 qui est devenu le ROCCH à partir de 2008. Les moules et les huîtres sont ici utilisées comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ces mollusques possèdent en effet, comme de nombreux organismes vivants, la propriété de concentrer de nombreux contaminants présents dans le milieu où ils vivent (métaux, contaminants organiques hydrophobes). Ce phénomène de bioaccumulation est lent et peut nécessiter plusieurs mois de présence d'un coquillage sur un site pour que sa concentration en contaminant soit représentative de la contamination du milieu ambiant. On voit donc l'avantage d'utiliser ces indicateurs : concentrations plus élevées que dans l'eau, facilitant les analyses et les manipulations d'échantillons ; représentativité de l'état chronique du milieu permettant de s'affranchir des fluctuations rapides de celui-ci. C'est pourquoi de nombreux pays ont développé des réseaux de surveillance basés sur cette technique sous le terme générique de « Mussel Watch ».

Jusqu'en 2007 inclus, le RNO a mesuré les métaux (Ag, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn), les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), les PCB, le lindane et les résidus de DDT.

Depuis sa restructuration en 2008, intégrant la mise en œuvre de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques dans le cadre du ROCCH est décentralisée auprès des agences de l'eau, et les analyses font l'objet d'appels d'offres. Les résultats de cette nouvelle stratégie ne sont pour le moment pas disponibles. La surveillance chimique coordonnée et réalisée par Ifremer ne concerne plus que les 3 métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (Cd, Hg et Pb). Il n'y a donc de données nouvelles que pour ces trois métaux, présentés ci-après.

Néanmoins, les séries temporelles d'autres contaminants sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer :

<http://envlit.ifremer.fr/>, rubrique « Résultats », puis « Surval ». On peut aussi se reporter à la « Qualité du Milieu Marin Littoral - Synthèse Nationale de la Surveillance - Edition 2009 ».



### Cadmium (Cd)

Les principales utilisations du cadmium sont les traitements de surface (cadmiage), les industries électriques et électroniques et la production de pigments colorés surtout destinés aux matières plastiques. A noter que les pigments cadmiés sont désormais prohibés dans les plastiques alimentaires. Dans l'environnement, les autres sources de cadmium sont la combustion du pétrole ainsi que l'utilisation de certains engrais chimiques où il est présent à l'état d'impureté.

Le renforcement des réglementations de l'usage du cadmium et l'arrêt de certaines activités notoirement polluantes se sont traduits par une baisse générale des niveaux de présence observés.

### Mercuré (Hg)

Seul métal volatil, le mercure, naturel ou anthropique, peut être transporté en grandes quantités par l'atmosphère. Les sources naturelles sont le dégazage de l'écorce terrestre, les feux de forêt, le volcanisme et le lessivage des sols. Les sources anthropiques sont constituées par les processus de combustion (charbon, pétrole, ordures ménagères, etc.), de la fabrication de la soude et du chlore ainsi que de l'orpaillage. Sa très forte toxicité fait qu'il est soumis à de nombreuses réglementations d'utilisation et de rejet.

### Plomb (Pb)

Depuis l'abandon de l'usage du plomb-tétraéthyle comme antidétonant dans les essences, les usages principaux de ce métal restent la fabrication d'accumulateurs et l'industrie chimique. Son cycle atmosphérique est très important et constitue une source majeure d'apport à l'environnement.

**Seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires :**

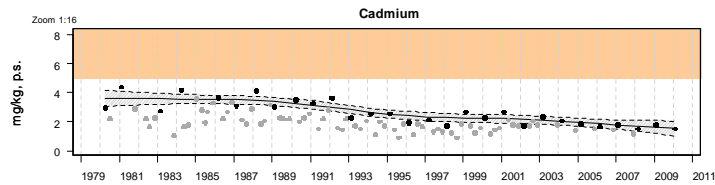
	Seuils réglementaires : teneur en mg/kg de poids humide (p.h.)	Equivalent en mg/kg de poids sec (p.s.)
<b>Cadmium</b>	1,0 mg/kg, p.h.	5,0 mg/kg, p.s.
<b>Mercuré</b>	0,5 mg/kg, p.h.	2,5 mg/kg, p.s.
<b>Plomb</b>	1,5 mg/kg, p.h.	7,5 mg/kg, p.s.

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://envlit.ifremer.fr/content/download/27640/224803/version/1/file/rno06.pdf>

Pour plus d'information sur les éventuels effets des différentes substances : <http://www.ineris.fr/>.

## 7.2. Documentation des figures

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



Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : 4 échantillons par an ; 2003-2008 : 2 échantillons par an ; à partir de 2008, 1 échantillon par an). Les données correspondant à la fréquence d'échantillonnage courante (premier trimestre) sont colorées en noir, les autres en gris. Seules les données des premiers trimestres sont utilisées pour le calcul des tendances temporelles.

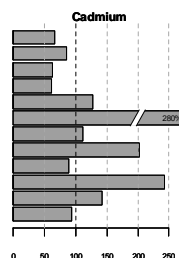
Les seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires, sont figurés par une droite horizontale en pointillés. Les valeurs supérieures à ces seuils sont situées dans une zone orangée.

Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

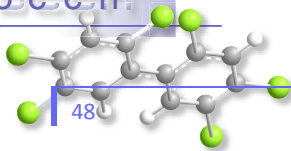
Pour les séries chronologiques de plus de 10 ans et sur les données du premier trimestre, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué.

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.

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



Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations du premier trimestre sur les 5 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.

Pour tous les contaminants, la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré sur les premiers trimestres des 5 dernières années.

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.



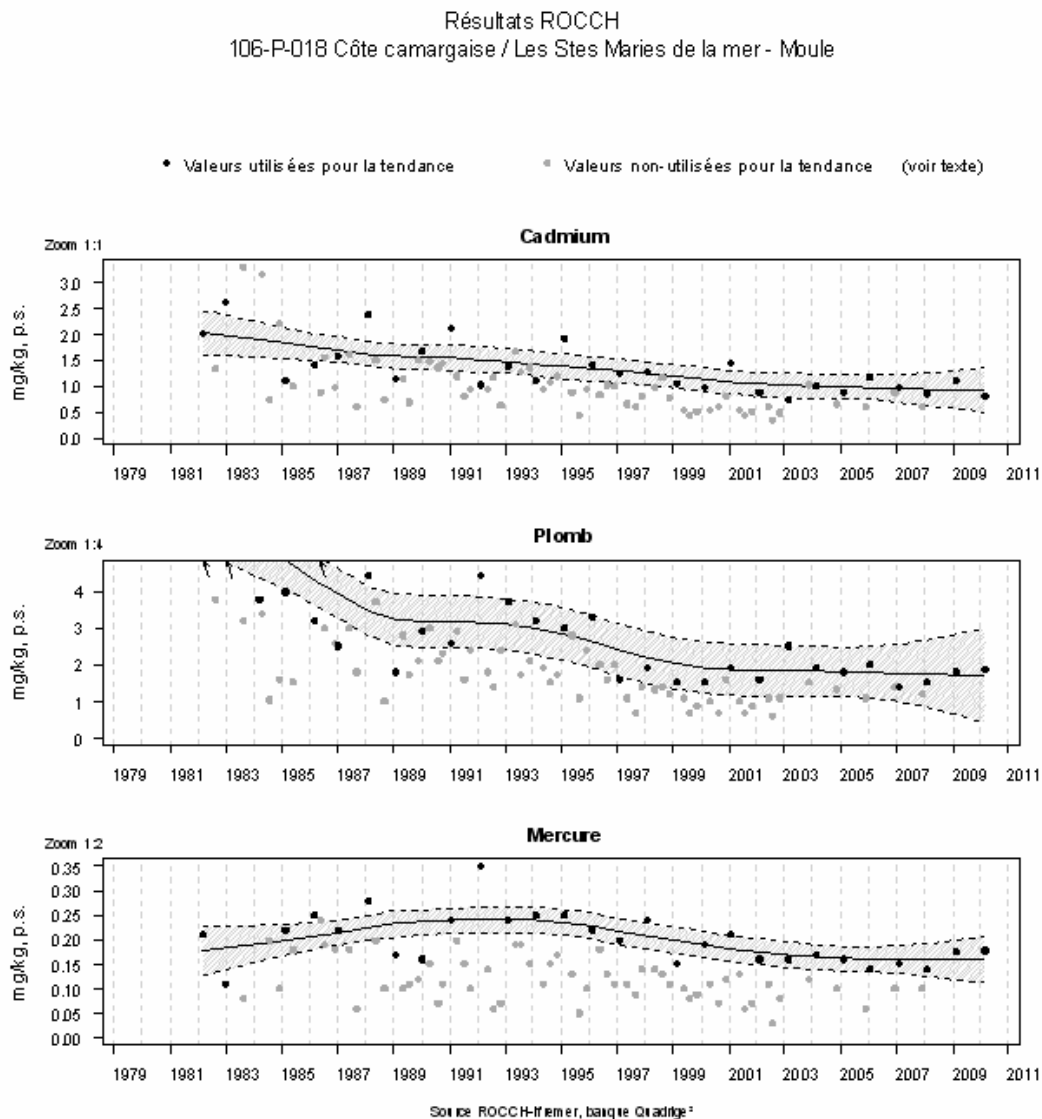
### 7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Depuis 2009, les points de Rousty et Courbe ont été ajoutés aux 12 points habituels du ROCCH dans le cadre du classement de zone.

En 2010, l'ensemble des points a pu être échantillonné, malgré des difficultés récurrentes d'échantillonnage de moules sauvages sur certains points du littoral. C'est la raison qui nous a amené à arrêter la surveillance du site de port Grimaud à partir de 2011.

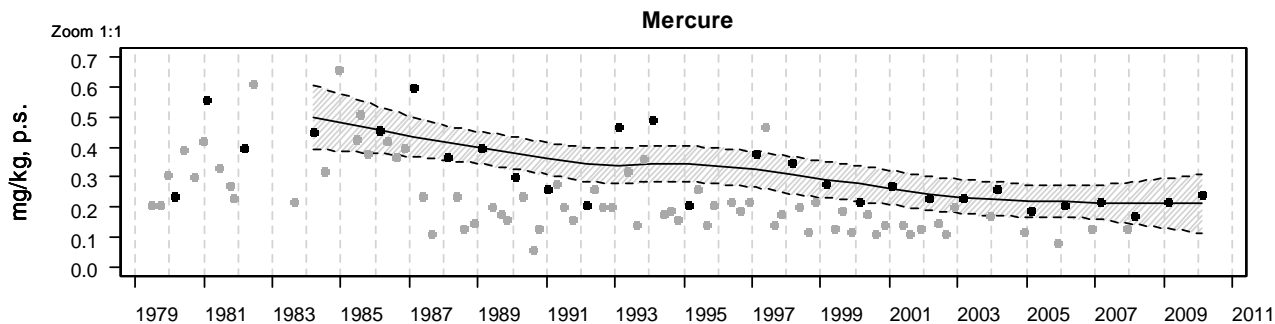
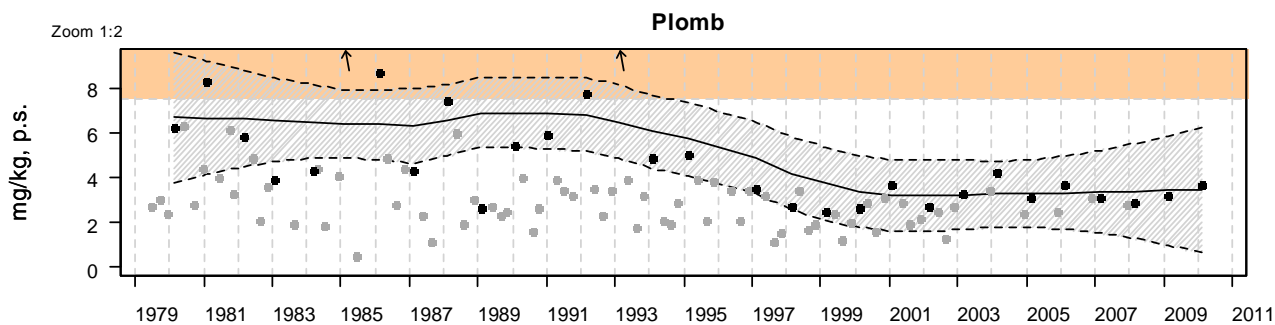
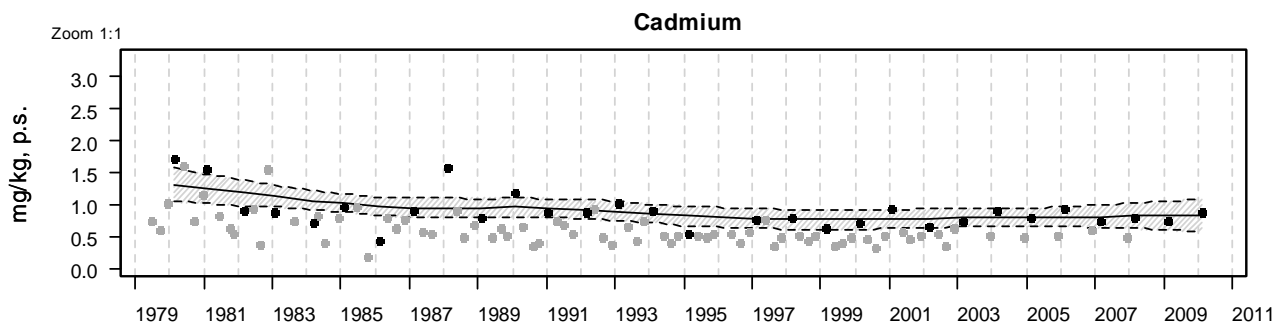
D'une manière générale, l'échantillonnage qui a débuté en 2009 sur les sites de Rousty et de Courbe en Camargue donne pour les tellines de ce gisement naturel des valeurs relativement proches de ce qui est observé sur les moules du site voisin des Saintes Maries de la Mer pour le cadmium, le plomb et le mercure.

Il est tout de même important de préciser qu'on ne peut comparer rigoureusement ces résultats compte-tenu des habitats et des modes d'alimentation radicalement différents entre ces deux espèces, l'une étant un filtreur vivant en pleine eau (moule) et l'autre étant un fouisseur vivant dans le sédiment (telline).



### Résultats ROCCH 109-P-020 Golfe de Fos / Pointe St Gervais - Moule

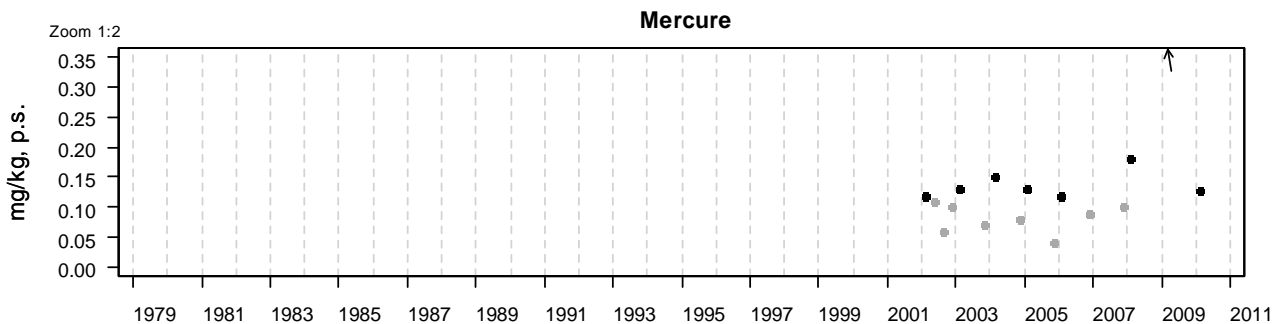
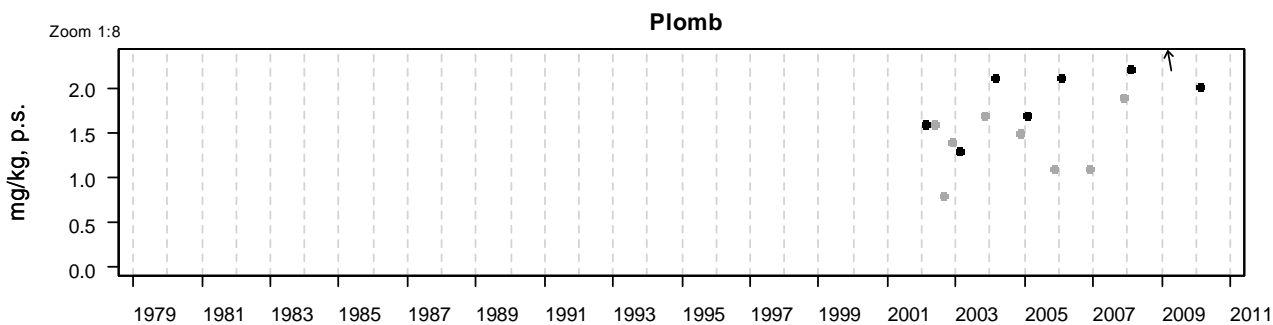
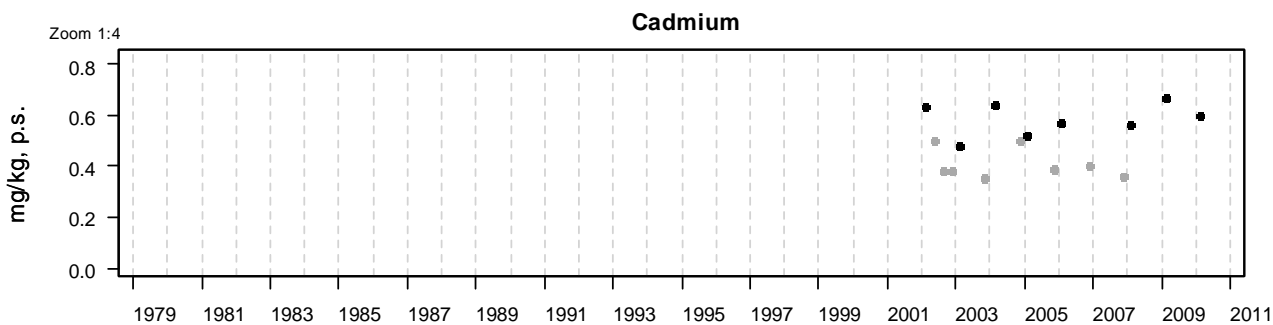
● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

Résultats ROCCH  
109-P-027 Golfe de Fos / Anse de Carteau 2 - Moule

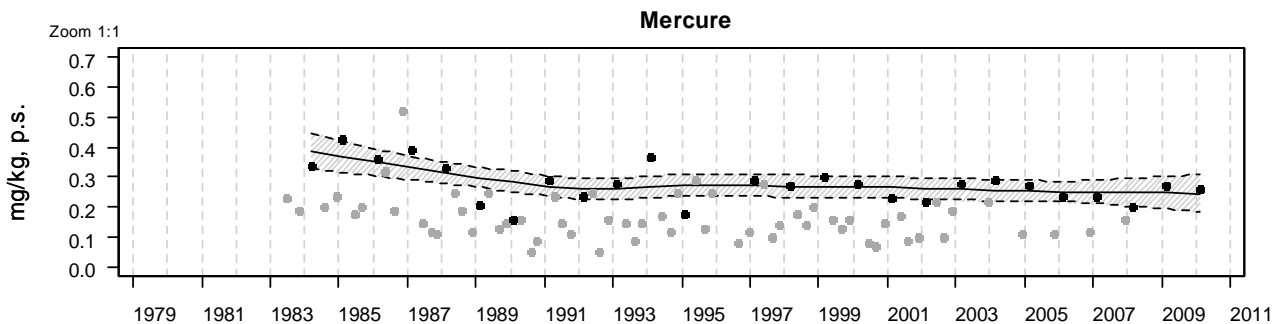
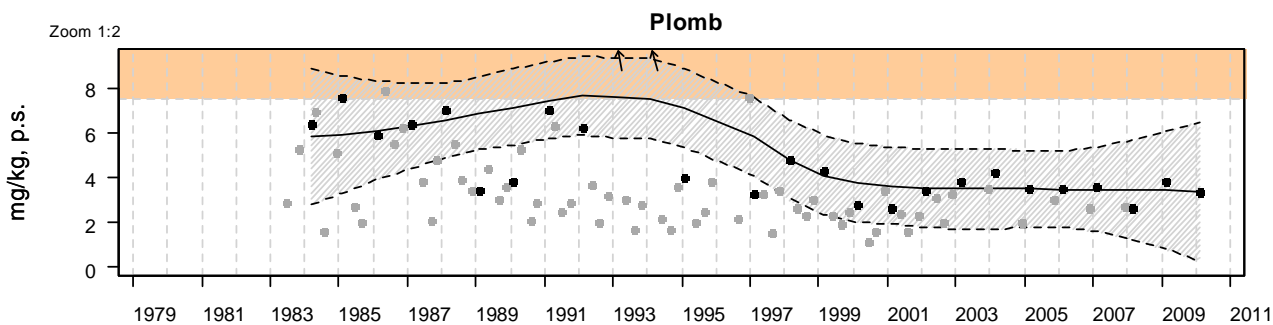
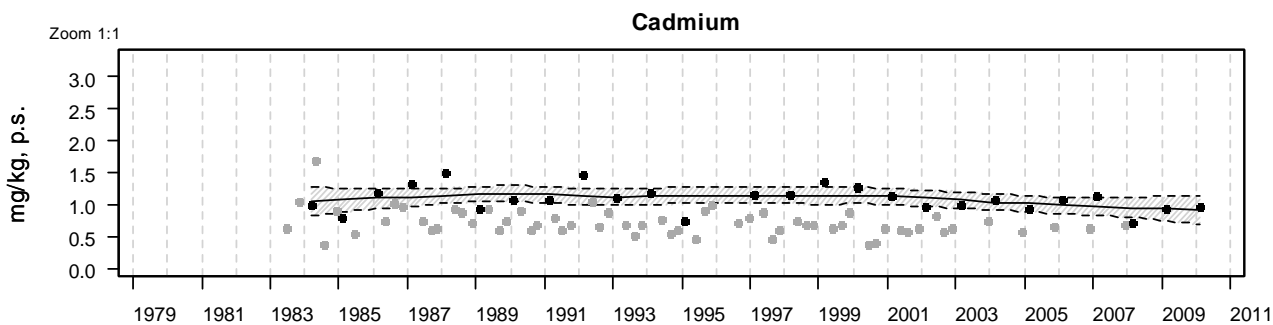
● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

Résultats ROCCH  
111-P-002 Marseille et calanques / Cap Couronne - Moule

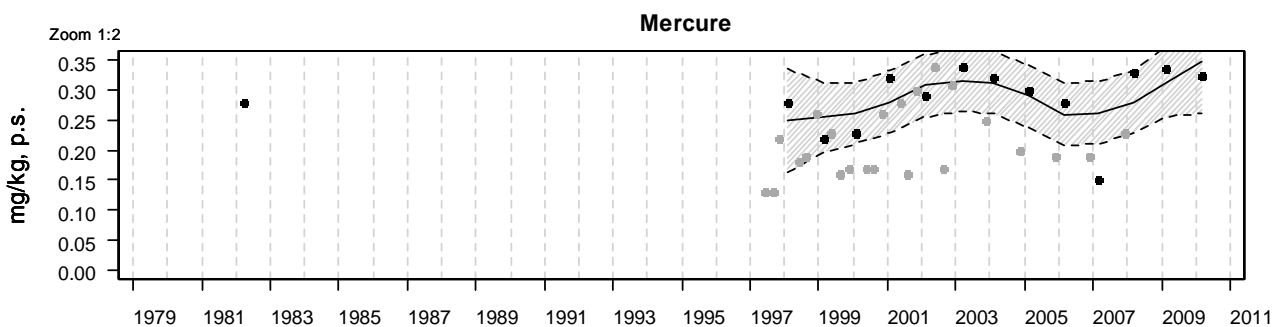
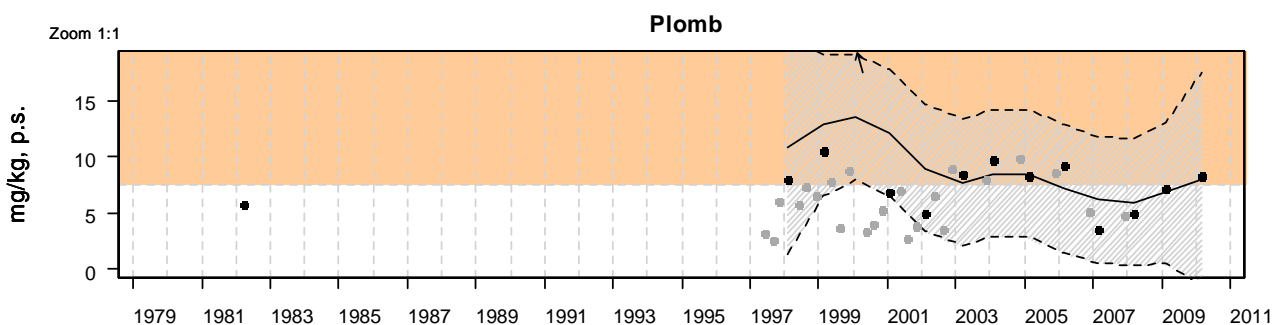
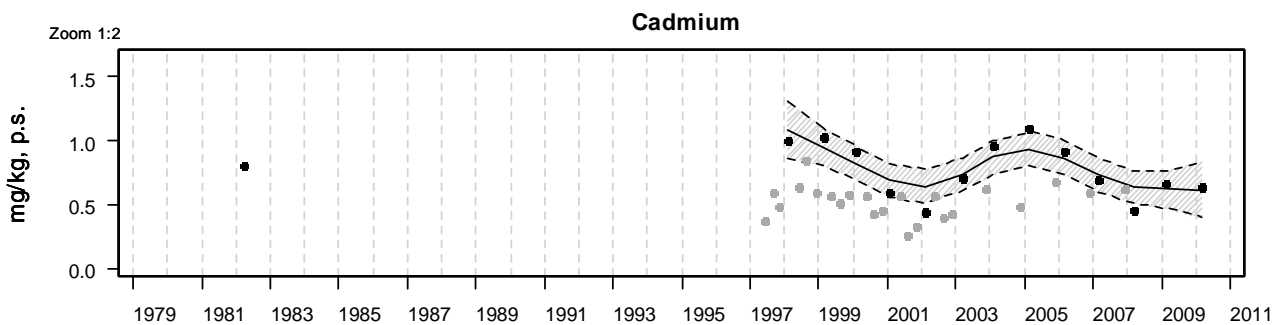
● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

Résultats ROCCH  
111-P-025 Marseille et calanques / Pomègues Est - Moule

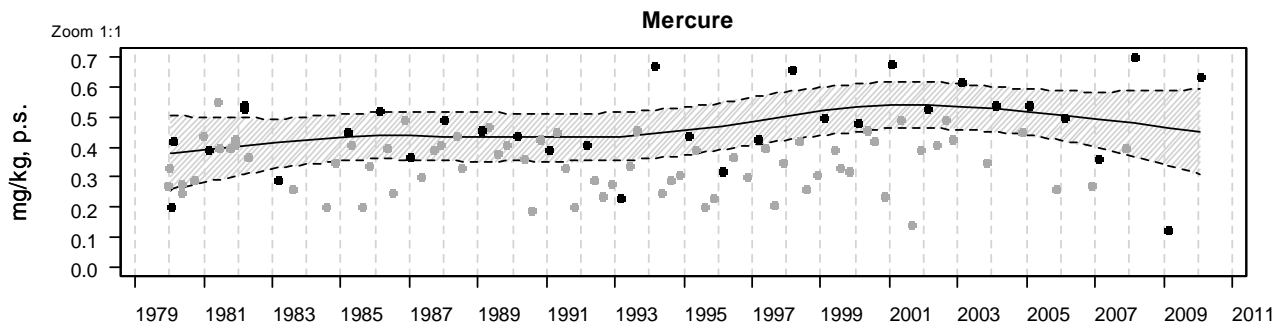
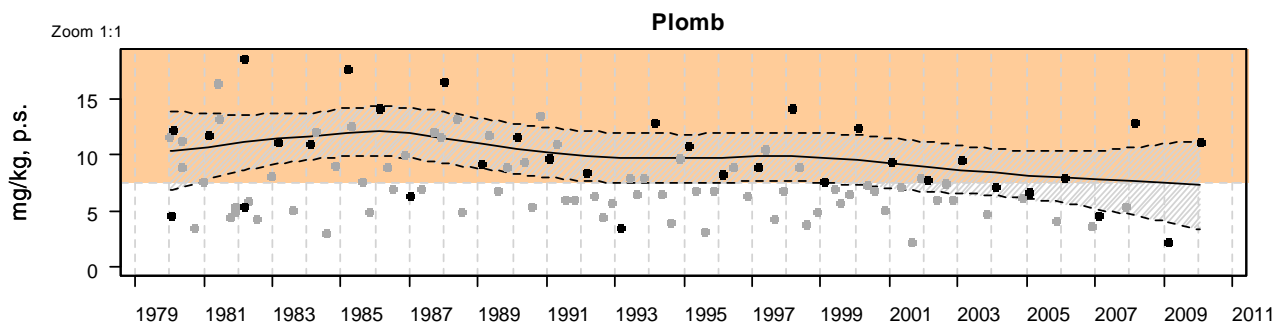
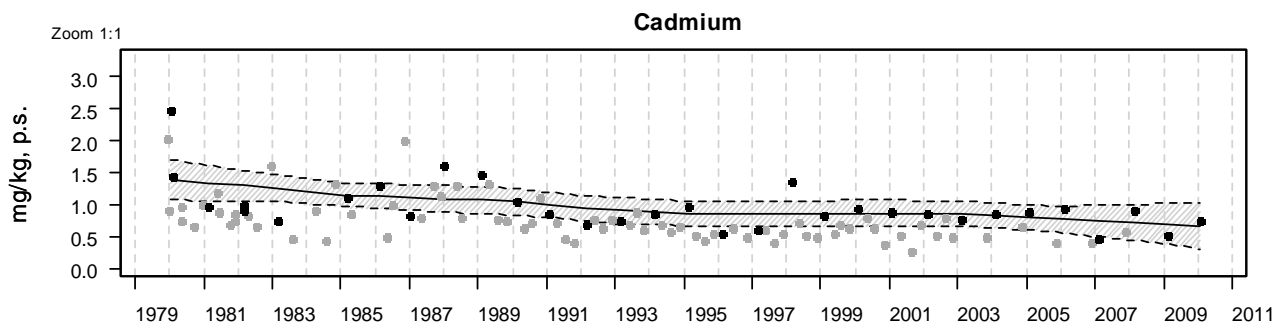
● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

Résultats ROCCH  
112-P-014 Rade de Toulon / Toulon - Lazaret - Moule

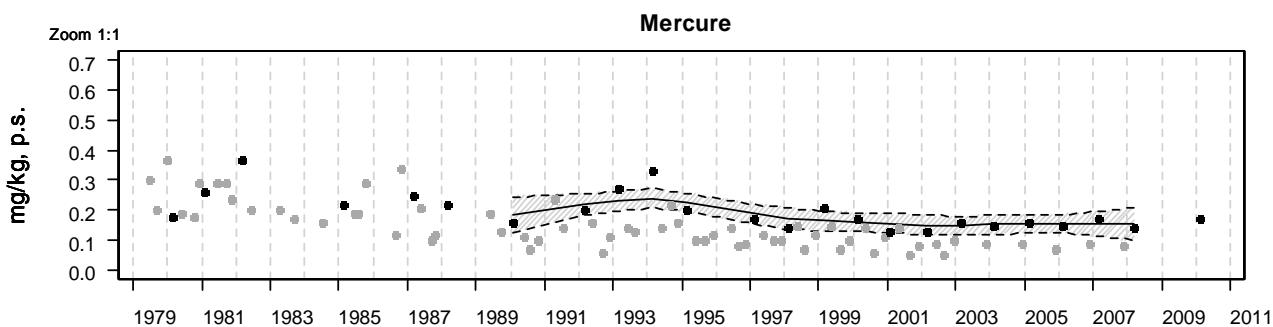
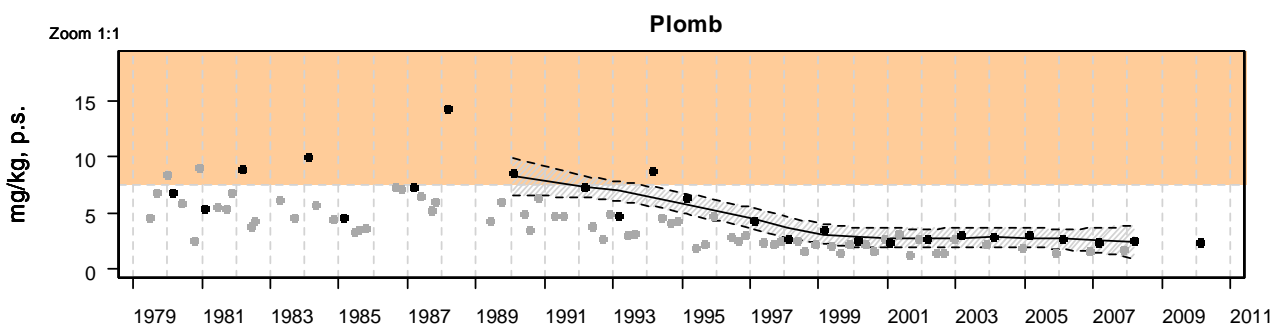
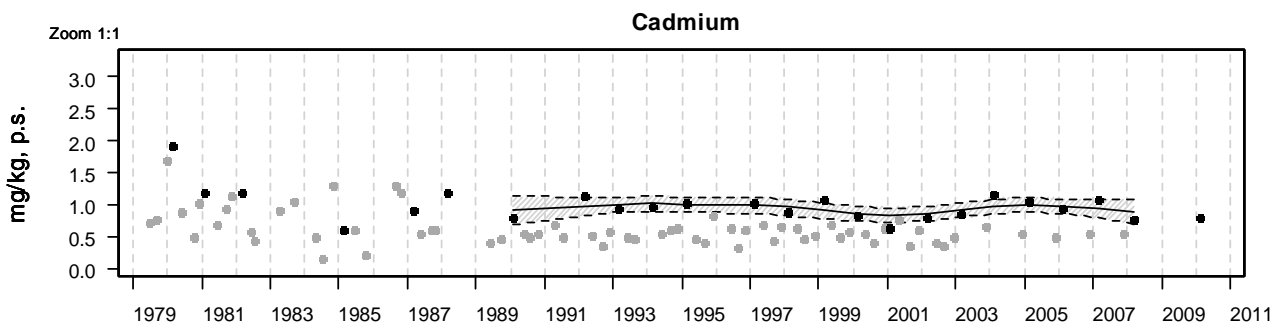
● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

Résultats ROCCH  
114-P-009 Cannes - Menton / Golfe de la Napoule - Moule

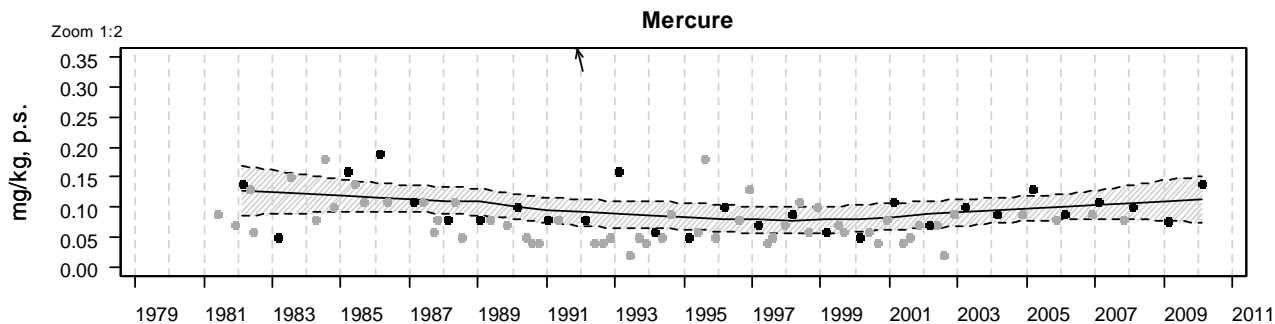
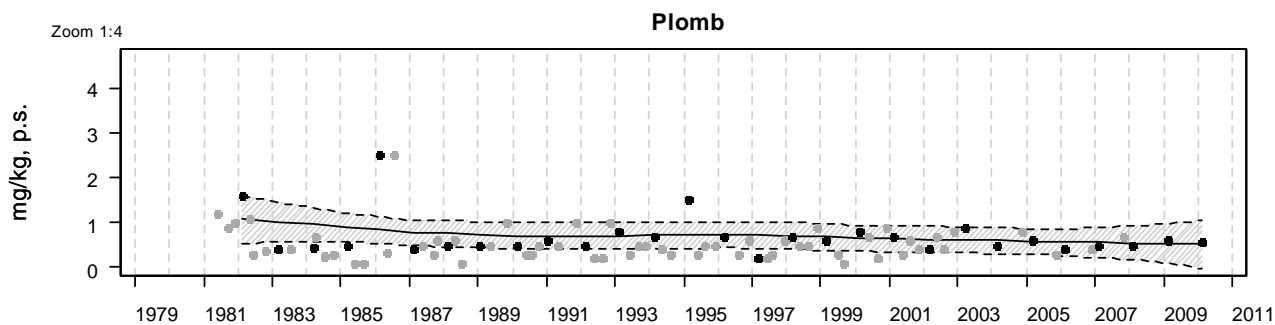
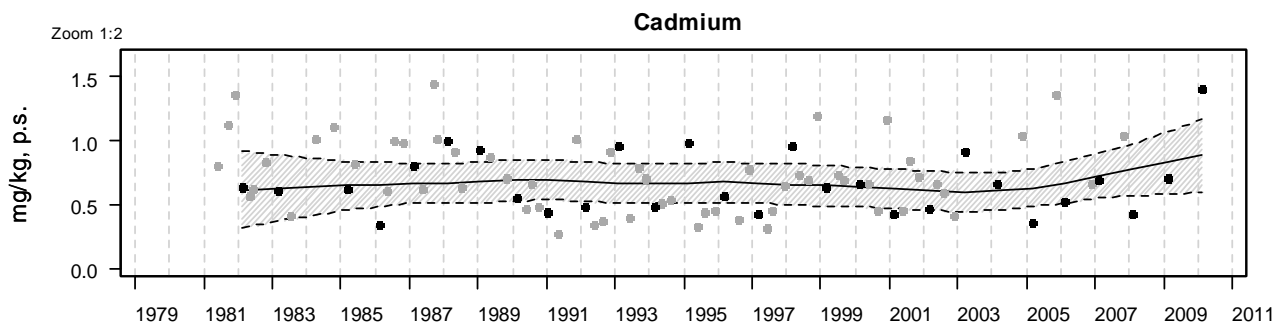
● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

Résultats ROCCH  
118-P-005 Etang de Diana / Etang de Diana - Moule

● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)

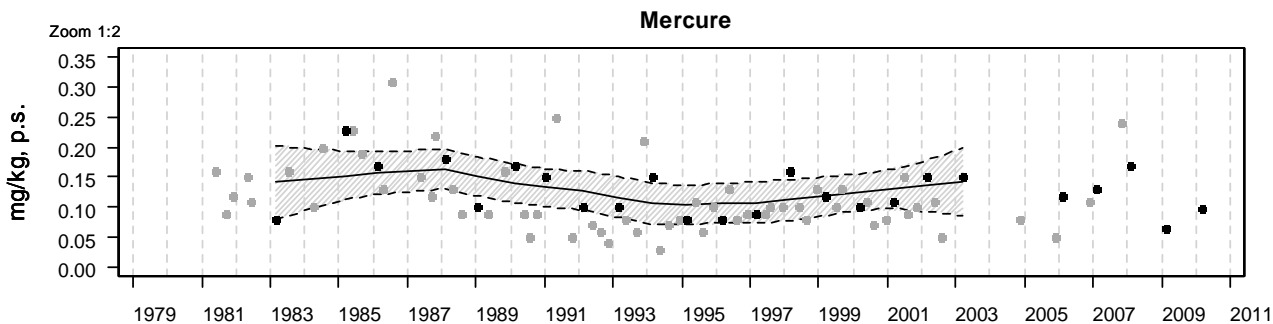
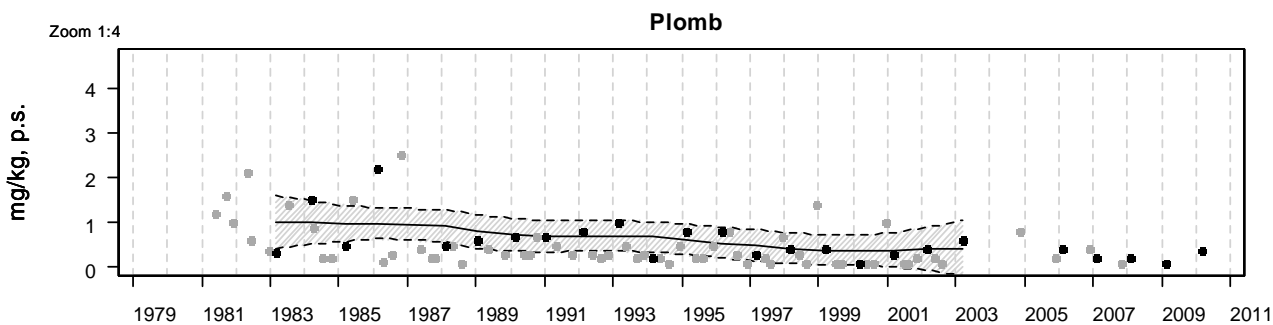
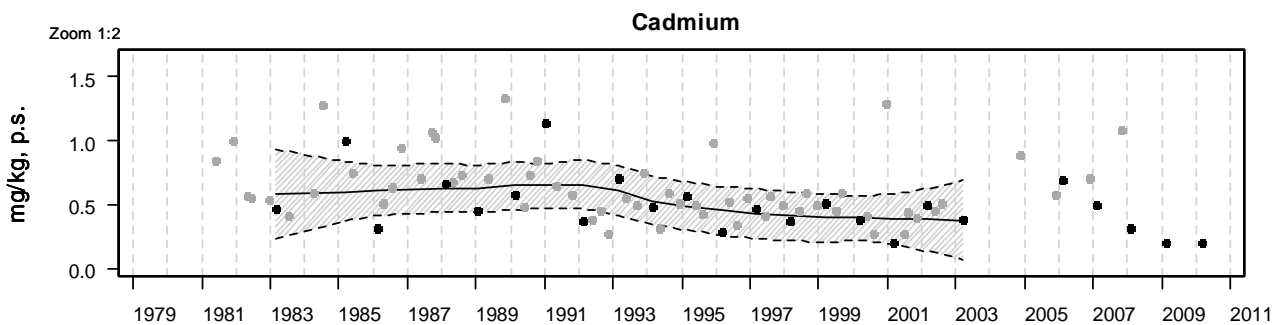


Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>



Résultats ROCCH  
119-P-004 Etang d'Urbino / Etang d'Urbino - Centre - Moule

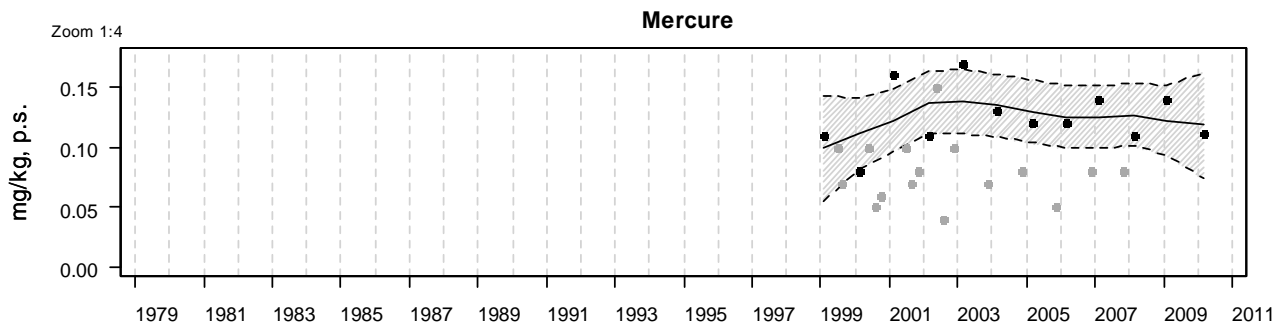
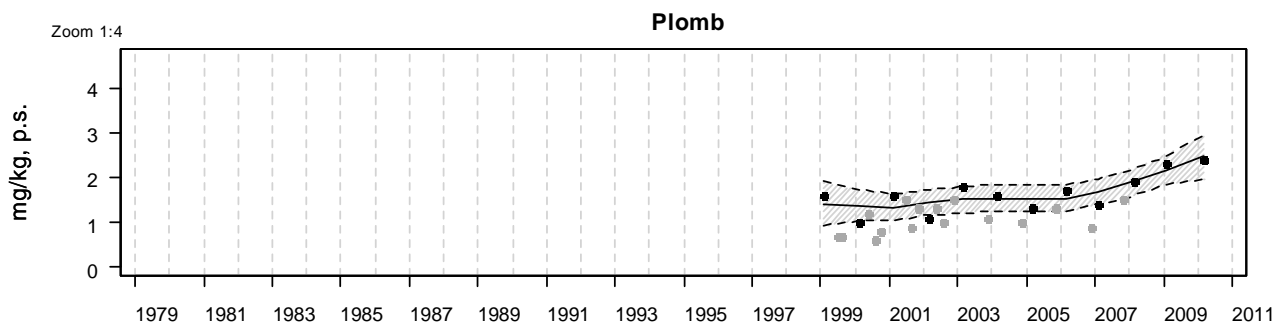
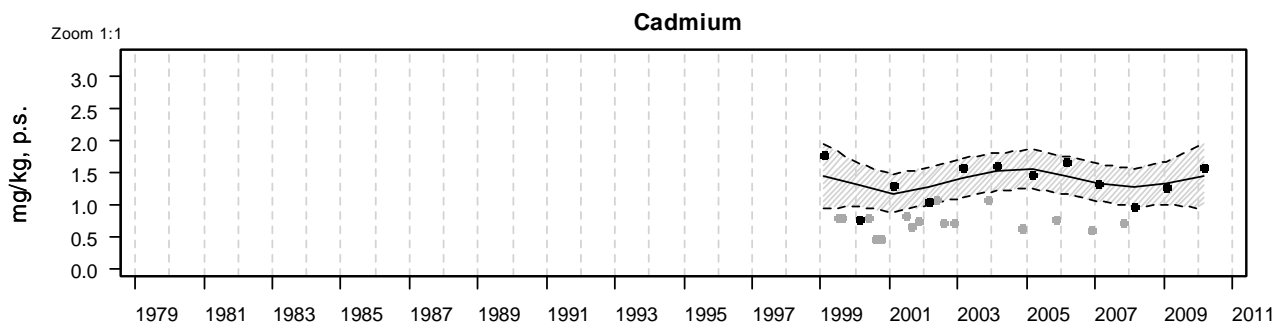
● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

Résultats ROCCH  
121-P-007 Porto Vecchio / Sant'Amanza - Moule

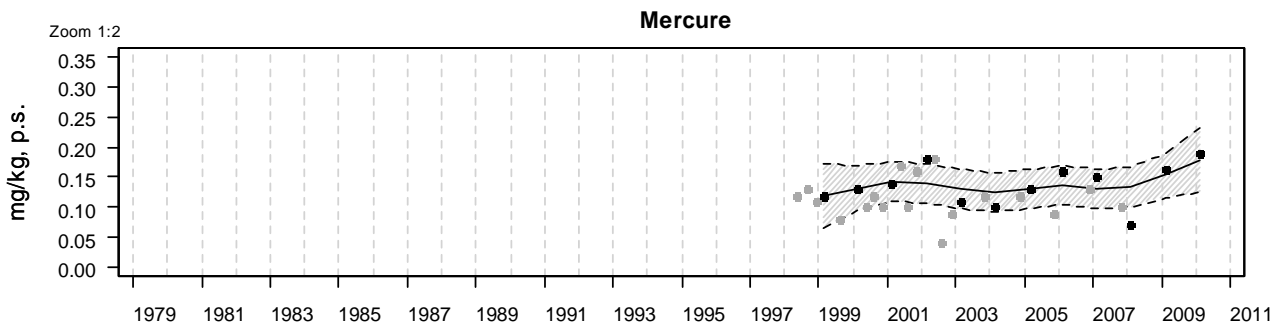
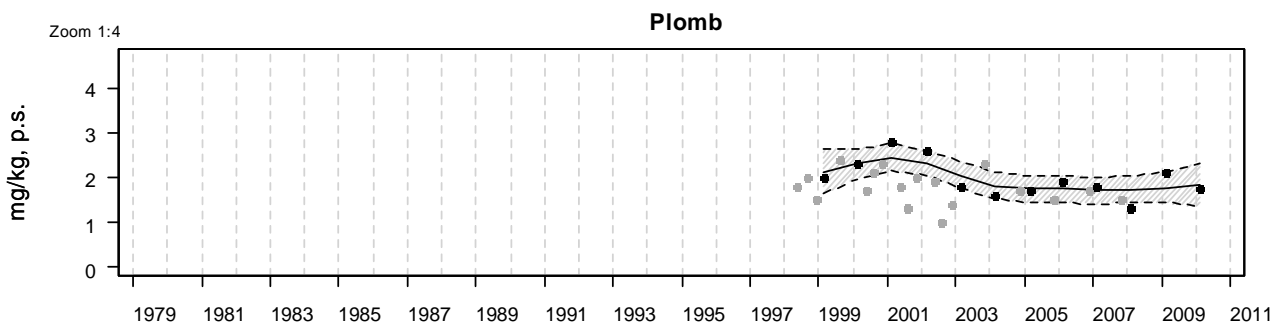
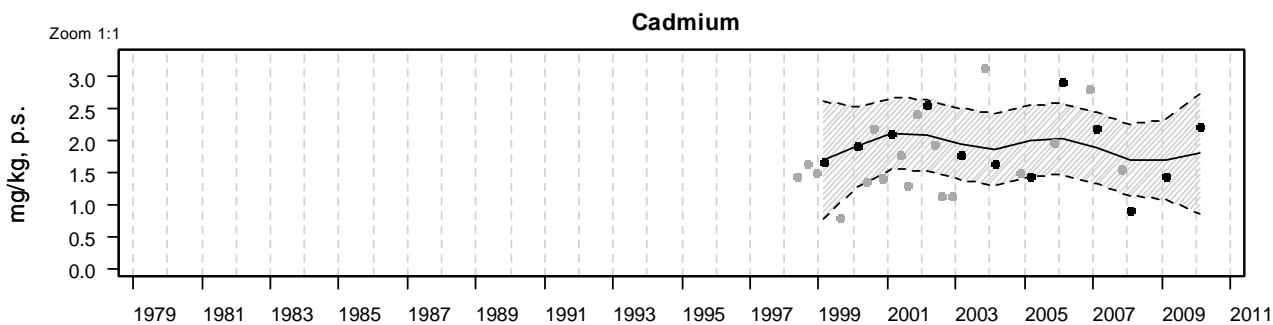
● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



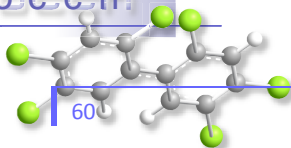
Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>

Résultats ROCCH  
122-P-014 Corse Ouest / Ajaccio - Pte de Parata - Moule

● Valeurs utilisées pour la tendance      ■ Valeurs non-utilisées pour la tendance (voir texte)



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>



## Cadmium

Les concentrations mesurées sont dans l'ensemble proches de la médiane nationale de 0,71 mg/kg de poids sec et toutes inférieures au seuil européen de qualité sanitaire des produits alimentaires fixé à 1,0 mg/kg de poids humide par les règlements européens n°466/2001 du 8 mars 2001 et 221/2002 du 6 février 2002. Cinq points présentent cependant des concentrations relativement plus élevées :

- Les Saintes Maries de la mer, Cap Couronne et la Napoule avec des concentrations supérieures à 1,3 fois la médiane nationale,
- Sant'Amanza (1,9 fois la médiane nationale),
- La baie d'Ajaccio - Pointe de la Parata, avec des concentrations 3 fois supérieures à la médiane nationale.

On note des teneurs inférieures à la médiane nationale pour les sites de Carteau 2 et l'étang d'Urbino.

La tendance décroissante aux Saintes Maries de la Mer semble se maintenir. Par contre, une légère augmentation des concentrations en cadmium dans la chair des moules est constatée sur l'étang de Diana en 2010.

## Plomb

Les concentrations mesurées montrent un niveau de contamination très élevé des coquillages sur certains sites du littoral PACA, parmi les plus élevés au plan national. Les secteurs à dominante urbaine et portuaire sont ceux où existent les plus fortes contaminations :

- Le point Pomègues Est sur les îles du Frioul (rade de Marseille) et Toulon (point Lazaret) où les concentrations dans les moules atteignent 5 fois la médiane nationale de 1,45 mg/kg (p.s.). Ces valeurs sont à la limite du seuil réglementaire et peuvent s'avérer être un facteur limitant au développement d'une activité conchylicole durable notamment dans la baie Lazaret,
- Le golfe de Fos, point cap Couronne (2,4 fois la médiane nationale) et Pointe Saint Gervais (2.2 fois la médiane nationale),
- La Napoule (1,6 fois la médiane nationale) avec des valeurs importantes dans les années 90 puis une stabilisation depuis les années 2000.

Les étangs corses de Diana et Urbino, présentent des niveaux de contamination au plomb bien inférieurs à la médiane nationale.

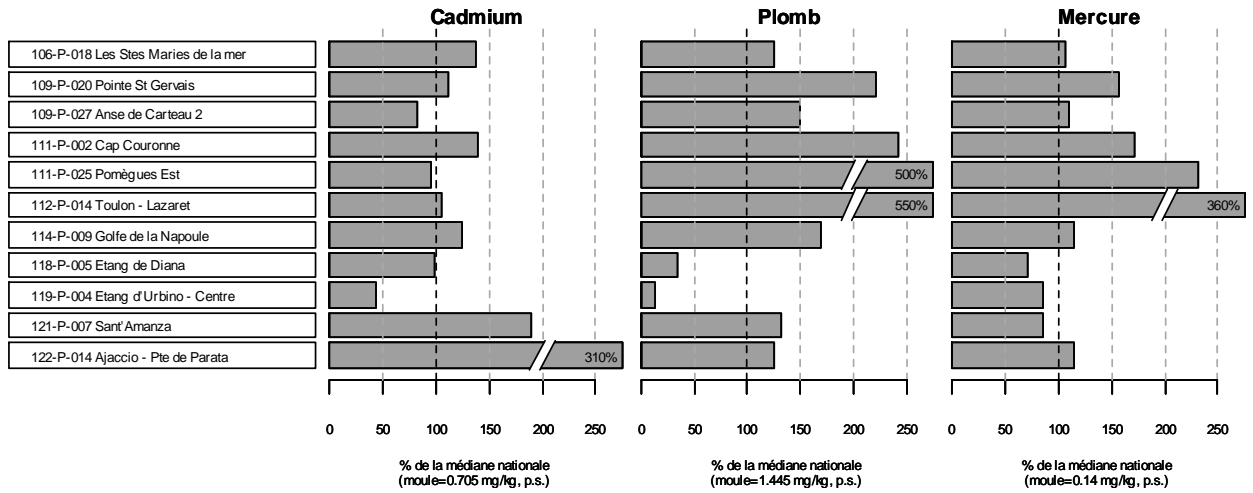
## Mercuré

Les concentrations rencontrées sont proches voire inférieures à la médiane nationale excepté sur les trois principaux secteurs à dominante portuaire du littoral PACA :

- La rade de Toulon, point Lazaret, présente un niveau de contamination élevé : 3 fois la médiane nationale de 0,14 mg/kg (p.s.),
- La rade de Marseille, point Pomègues Est (2,3 fois la médiane nationale),
- Le golfe de Fos, point Cap Couronne (1,6 fois la médiane nationale) et la pointe de Saint Gervais (1,5 fois la médiane nationale).

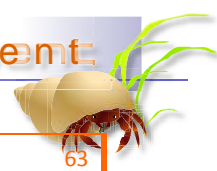
Elles restent cependant toujours inférieures au seuil réglementaire européen de qualité alimentaire des coquillages (CE 221/2002) fixé à 1,0 mg/kg de poids humide soit environ 5 mg/kg de poids sec.

Résultats ROCCH  
 Comparaison des médianes des concentrations observées avec les médianes nationales  
 pour la période 2006 - 2010



Source ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup>





## 8. Réseau benthique

### 8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT

Durant l'année 2010, l'activité du programme REBENT en Méditerranée s'est orientée autour de quatre axes :

1. Le traitement et la synthèse de la deuxième campagne du programme de surveillance et la première campagne du contrôle opérationnel dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau, dans les eaux côtières méditerranéennes. Le LER/PAC a également participé aux travaux du groupe d'experts français « phanérogames » pour la préparation des réunions destinées à intercalibrer au niveau européen l'indicateur Posidonie. En complément des campagnes DCE, le LER/PAC a ainsi réalisé une campagne d'acquisition de données concernant la Posidonie, au niveau de quatre sites d'appui suivis depuis 2007.

2. La participation aux campagnes d'échantillonnage des canyons méditerranéens et des pierres profondes du plateau continental, le long du littoral français (hors Corse). Ces campagnes (MEDSEACAN et CORSEACAN) se sont déroulées dans le cadre d'un programme initié par l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) et bénéficiant des moyens nautiques et d'exploration de la COMEX (Minibex, ROV Super-Achille et sous-marin biplace REMORA).

3. La maintenance et l'incrémentation dans le cadre de la convention Ifremer /Agence de l'Eau RM&C et en partenariat avec l'Agence des Aires Marines Protégées, de la synthèse des travaux cartographiques disponibles, englobant, la caractérisation, l'harmonisation, la numérisation et la mise en forme de la donnée dans une base de données (MEDBENTH) et un SIG à l'échelle de la façade méditerranéenne. Cette action répond au besoin de disposer d'un état des connaissances en termes de cartographie des biocénoses benthiques en Méditerranée Française et d'un accès direct aux données disponibles. La base MEDBENTH est consultable via le serveur de données géoréférencées marines SEXTANT <http://www.ifremer.fr/ezprod/index.php/sextant>. Les cartes et les couches SIG sont disponibles sur demande au LER/PAC.

4. Parmi les habitats benthiques remarquables de Méditerranée, le coralligène occupe une place particulière. Après l'herbier de Posidonie, il s'agit du second pôle de biodiversité de la zone côtière. Mal connu, tant du point de vue de son extension que des processus dynamiques qui l'anime, cet habitat fait l'objet actuellement, d'un regain d'intérêt, liés notamment aux nouvelles dispositions réglementaires (extension des zones Natura 2000, DCE, DCSMM, création d'AMP). Dans ce cadre, le LER/PAC a proposé un programme d'étude pour la définition d'un indice global d'évaluation en collaboration avec l'AAMP, des laboratoires italiens et espagnols l'état de conservation des formations coralligènes. Ce programme démarrera durant le premier trimestre 2011.

5. La mise en œuvre du suivi des peuplements ichtyologiques sur 13 masses d'eau de transition du bassin Rhône Méditerranée et Corse. Ce travail, réalisé en collaboration avec le Cemagref de Bordeaux et l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse, est un préalable à la consolidation d'un indicateur « poisson » dans les eaux de transition répondant aux exigences de la DCE.





## 9. Classement sanitaire et directives européennes

### 9.1. Directive Cadre sur l'Eau

En 2006, afin d'évaluer la qualité des eaux côtières et de transition des districts Rhône et côtiers méditerranéens et Corse, l'Agence de l'Eau RM&C a confié à l'Ifremer la maîtrise d'ouvrage de la première campagne de suivi de l'ensemble des masses d'eau retenues au titre de la campagne de surveillance de la DCE. La mise en œuvre de la directive se base sur les réseaux de surveillance, nationaux et régionaux existants (REPHY, ROCCH, RINBIO, RSL, etc.) étendus si besoin.

L'année 2009 a été dédiée à la deuxième campagne de contrôle de surveillance, enrichie de la première campagne de contrôle opérationnel. L'ensemble de cette campagne DCE-2 a eu lieu du 26 mars au 18 avril 2009 sur le N/O l'Europe en ce qui concerne les eaux côtières et en été de la même année pour les eaux de transition.

Les résultats de cette campagne ont été traités et synthétisés au cours de l'année 2010, associant les opérateurs au traitement des données. Les rapports actuellement en cours de validation permettent d'avoir une bonne vision d'ensemble de la qualité des eaux littorales à l'échelle des deux districts concernés.

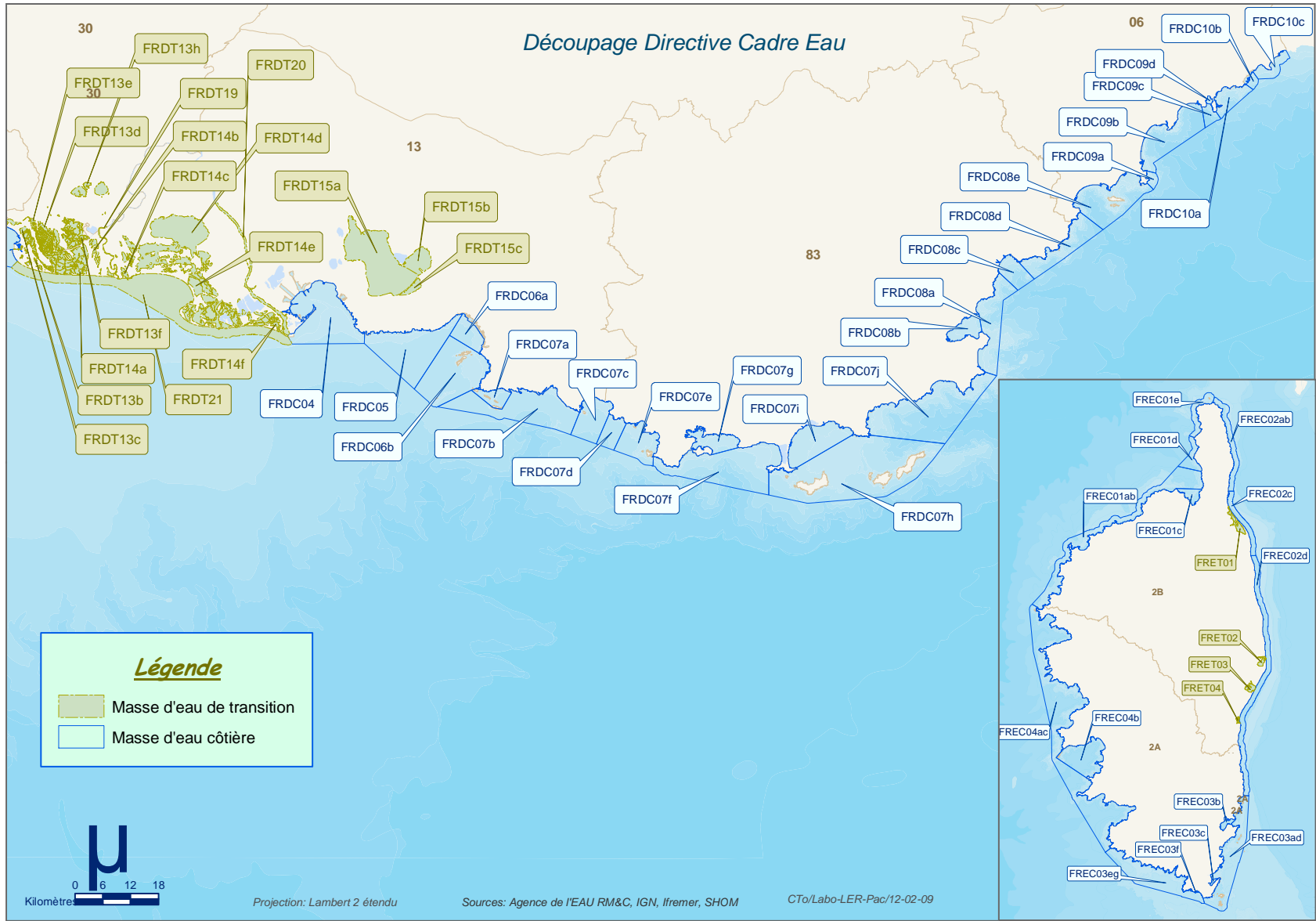
Ainsi, la synthèse des résultats sur l'état biologique des masses d'eau côtières a été mise à jour et enrichie de nouvelles données relatives aux macroalgues. Ce nouvel élément de qualité décline sept masses d'eau côtières en état moyen et trois en état médiocre sur les deux districts. Ce résultat traduit le taux d'artificialisation de ces masses d'eau caractérisées par la dominance d'espèces indicatrices de perturbation écologiques. La qualité de l'herbier de posidonie décline également certaines masses d'eau côtières.

Concernant les masses d'eau de transition, leur qualité biologique est très hétérogène selon les paramètres. Néanmoins, l'élément de qualité macrophyte est l'élément qui décline une grande partie de ces masses d'eau et qui leur confère un état médiocre à mauvais au titre de la DCE.

En parallèle, pour compléter les éléments de caractérisation de l'état biologique, le suivi de la contamination chimique a été renseigné grâce à la mise en œuvre de stations artificielles de moules (RINBIO [http://envlit.ifremer.fr/region/provence\\_alpes\\_cote\\_d\\_azur/qualite/rinbio](http://envlit.ifremer.fr/region/provence_alpes_cote_d_azur/qualite/rinbio)).

Ainsi, sept masses d'eau sur l'ensemble des deux districts présentent un mauvais état chimique, notamment en raison de la détection de l'endosulfan et du tributylétain.

Par ailleurs, cette deuxième campagne s'est enrichie d'un suivi de la contamination chimique élargi aux composés organiques hydrophiles et aux métaux directement dans la colonne d'eau. En effet, l'utilisation des échantillonneurs passifs POCIS et DGT a contribué à la caractérisation chimique de ces masses d'eau. Aucune d'entre elles ne présente de concentrations supérieures aux normes de qualité environnementale (NQE), excepté la mise en évidence de la présence du 4-ter-octylphénol au-delà de la valeur de la NQE pour une station.



<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 Cépet - 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	Camargue Complexe Vaccarès
FRDT14b	Camargue Marais périphériques
FRDT14c	Camargue La Palissade
FRDT14d	Camargue Salins de Giraud
FRDT14e	Camargue Complexe Fourneau-Cabri
FRDT14f	Camargue Salins d'Aigues-Mortes
FRDT15a	Etang de Berre
FRDT21	Delta du Rhône
FRDT15a	Etang de Berre
FRET01	Etang de Biguglia
FRET02	Etang de Diana
FRET03	Etang d'Urbino
FRET04	Etang de Palu

## 9.2. Classement de zones

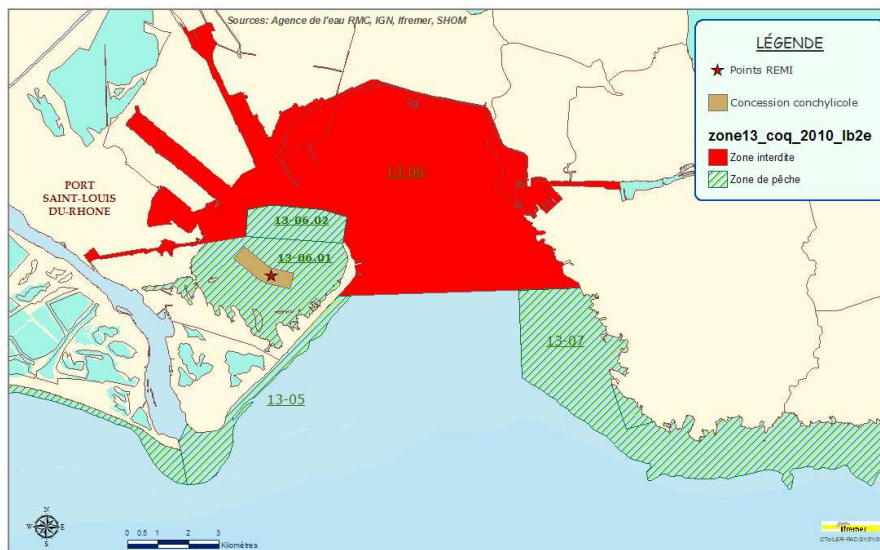
En 2010, le département des Bouches-du-Rhône a renouvelé par arrêté n° 2010-320-4 du 16 novembre le classement de salubrité et de surveillance des zones de production de coquillages vivants.

Cet arrêté reconduit le classement en B de toutes les zones du département exploitables au titre des coquillages des groupes 2 et 3 (Cf. cartes ci-dessous) :

Groupe 2 : zone 13.01 et 13.04 formant le littoral de Camargue, exploitée pour le gisement naturel de tellines,

Groupe 3 : zone 13.06.02,

Groupes 2 et 3 : zone 13.06.01, zones des filières à moules de Carreau.



Pour les oursins du groupe 1 : sont exploitables la zone 13.06.01, classée en A provisoire, et la zone 13.07, allant de la Côte Bleue à la Ciotat, classée en A à l'exception de toutes les zones portuaires ou à proximité de rejets identifiés, de type stations d'épurations.

## 10. Pour en savoir plus

### Adresses WEB Ifremer utiles

Laboratoire de Provence Azur Corse	<a href="http://www.ifremer.fr/delt/">http://www.ifremer.fr/delt/</a>
Site Ifremer	<a href="http://www.ifremer.fr/">http://www.ifremer.fr/</a>
Site environnement	<a href="http://envlit.ifremer.fr/">http://envlit.ifremer.fr/</a>
Site Observatoire conchylicole	<a href="http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole">http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole</a>
Site REMORA	<a href="http://www.ifremer.fr/remora">http://www.ifremer.fr/remora</a>
Site REBENT	<a href="http://www.rebent.org/">http://www.rebent.org/</a>
Bulletins RNO	<a href="http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno">http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno</a>

Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires environnement ressources peuvent être téléchargés à partir de

[http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux\\_de\\_la\\_surveillance](http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance)

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

[http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval\\_1](http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval_1)

Les évaluations DCE

<http://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/publications>, thème Directive Cadre sur l'Eau

Nouveau produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

<http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/contaminants-chimiques/index.html>

Les résultats RINBIO

[http://wwz.ifremer.fr/envlit/region/provence\\_alpes\\_cote\\_d\\_azur/qualite/rinbio](http://wwz.ifremer.fr/envlit/region/provence_alpes_cote_d_azur/qualite/rinbio)

### Autres adresses WEB utiles

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

Les bulletins previmer

[http://www.previmer.org/newsletter/bulletin\\_d\\_informations\\_de\\_previmer](http://www.previmer.org/newsletter/bulletin_d_informations_de_previmer)

Serveur Nausicaa - Méditerranée Ouest

<http://www.ifremer.fr/nausicaa/medit/index.htm>

### Rapports du laboratoire

**Ifremer, laboratoire environnement ressources Provence Azur Corse.** Rapport d'activité 2010. Rapport interne ODE/LER-PAC/11-05, mars 2011.

**Andral B.** (2010). RINBIO 2009 : Evaluation de la qualité des eaux basée sur l'utilisation de stations artificielles de moules en Méditerranée : résultats de la campagne 2009. RST.DOPLER/PAC/10-15, novembre 2010.

**Andral B.** (2010). Caractérisation de l'état de référence biologique des masses d'eau côtières au regard de la directive cadre sur l'eau. RST.DOPLER/PAC/10-16.

**Andral B., Sargian P.** (2010). Directive Cadre Eau - District « Rhône et Côtiers méditerranéens » Contrôles de surveillance/opérationnel (campagne DCE 2009). RST.DOPLER/PAC/10-19, décembre 2010.

**Andral B., Sargian P.** (2010). Directive Cadre Eau - District « Corse » Contrôles de surveillance/opérationnel (campagne DCE 2009) RST.DOPLER/PAC/10-20, décembre 2010.

**Bouchoucha M., Andral B.** (2010). RINBIO 2010 : Surveillance de la contamination chimique en Méditerranée basée sur les capacités accumulatives de la moule - détermination d'une réponse universelle de capteur. RST.DOPLER/PAC/10-14, septembre 2010.

**Grossel H. et al.** Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole Région Corse. Edition 2010. RST/LER/PAC/10-11, juillet 2010.

**Grossel H. et al.** Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole Région Provence-Alpes-Côte d'Azur - Edition 2010. RST.DOPLER/PAC/10-12, juillet 2010.

**Ifremer, laboratoire environnement ressources Provence Azur Corse.** Qualité du Milieu Marin Littoral. Régions : Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse Edition 2010. RST.DOP.LER-PAC/10-04, avril 2010.

**Gonzalez J.L.** (Coordonnateur). Projet **PEPS Méditerranée (Pré-étude: Echantillonnage Passif pour la Surveillance de la contamination chimique)**. *Convention Cadre IFREMER / AERM&C Utilisation échantillonneurs passifs - Méditerranée. Contrat n° 08/3211080/F.* RST/DOP/ DOP-DCN-BE/09-08, juin 2009.

**Andral B.** (Coordonnateur).Caractérisation de l'état de référence biologique des masses d'eau côtières au regard de la directive cadre sur l'eau. Rapport final. *Convention n° 07/1216865/T.* RST/DOP/LER-PAC/09-10, novembre 2009.

## Autre documentation

**Marchand M., Amouroux I., Bédier E., Belin C., Claisse D., Daniel A., Denis J., Lampert L., Le Mao P., Maisonneuve C., Ropert M.,** 2010. Qualité du Milieu Marin Littoral – Synthèse Nationale de la Surveillance – Edition 2010. RST.DYNECO/VIGIES/10.15, 83 p.

Plusieurs autres documents concernant les réseaux de surveillance sont consultables sur le site Ifremer à l'adresse : <http://wwz.ifremer.fr/envlit/>

## 11. Glossaire

Source : <http://envlit.ifremer.fr/infos/glossaire>

### **Benthique**

Qualifie un organisme vivant libre (vagile) ou fixé (sessile) sur le fond.

### **Bloom ou " poussée phytoplanctonique "**

Phénomène de forte prolifération phytoplanctonique dans le milieu aquatique résultant de la conjonction de facteurs du milieu comme température, éclaircissement, concentration en sels nutritifs). Suivant la nature de l'espèce phytoplanctonique concernée, cette prolifération peut se matérialiser par une coloration de l'eau (= eaux colorées).

### **Conchyliculture**

Elevage des coquillages.

### **DCE**

Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

### **Ecosystème**

Ensemble des êtres vivants (Biocénose), des éléments non vivants et des conditions climatiques et géologiques (Biotopes) qui sont liés et interagissent entre eux et qui constitue une unité fonctionnelle de base en écologie.

### **Escherichia coli**

Bactérie du groupe des coliformes présente dans l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud. Cet habitat fécal spécifique confère ainsi à cette bactérie un rôle important de bio-indicateur de contamination fécale des eaux et des denrées alimentaires.

### **Phytoplancton**

Ensemble des organismes du plancton appartenant au règne végétal, de taille très petite ou microscopique, qui vivent en suspension dans l'eau; communauté végétale des eaux marines et des eaux douces, qui flotte librement dans l'eau et qui comprend de nombreuses espèces d'algues et de diatomées.

### **Phycotoxines**

Substances toxiques sécrétées par certaines espèces de phytoplancton.

### **Taxon**

Groupe faunistique ou floristique correspondant à un niveau de détermination systématique donné : classe, ordre, genre, famille, espèce.





## ANNEXE 1 : Collaborateurs du LER opérateurs des réseaux de surveillance



**LER/PAC**  
Equipe réseaux de surveillance  
04.94.30.48.02  
04.95.38.00.24

**Bruno ANDRAL**  
Chef de laboratoire

**Hubert GROSSEL**  
Adjoint au Chef de laboratoire  
Correspondant REMI – REPHY - ROCCH

**Marc BOUCHOUCHA**  
Adjoint au Chef de laboratoire (à partir de 2011)  
Correspondant REMI – REPHY – ROCCH (à partir de 2011)

**François GALGANI** (Bastia)  
Adjoint au chef de laboratoire

**Danielle L'HOSTIS**  
**Catherine PAOLI** (Bastia)  
Assistantes de Direction

**Yoann BALDI** (Bastia)  
Responsable Assurance Qualité  
Préleveur, analyste

**Fabienne CHAVANON**  
Responsable métrologie  
Préleveur, analyste

**Louis COSTANTINI** (Bastia)  
Préleveur

**Éric EMERY**  
Préleveur

**Françoise MARCO-MIRALLES**  
Responsable Assurance Qualité  
Préleveur, analyste

**Christophe RAVEL**  
Préleveur, analyste

**Stéphane SARTORETTO**  
Correspondant REBENT

**Corinne TOMASINO**  
Responsable SIG

dopler.pac@ifremer.fr

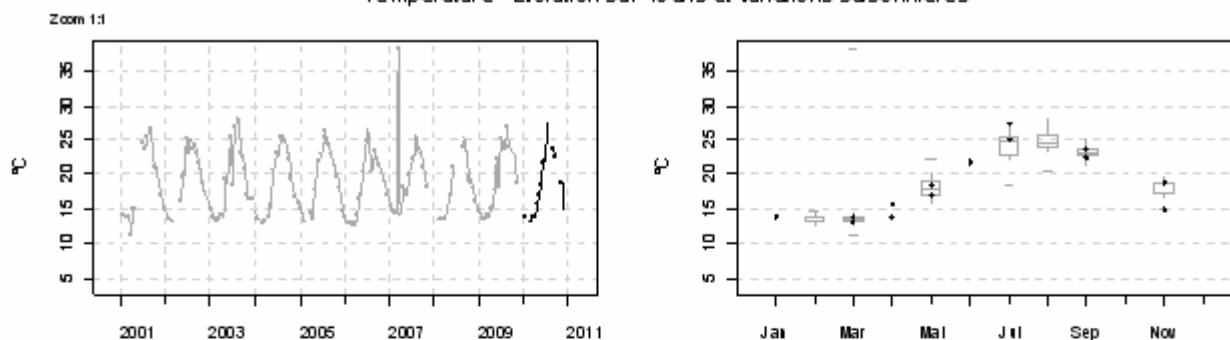
Toulon et Bastia



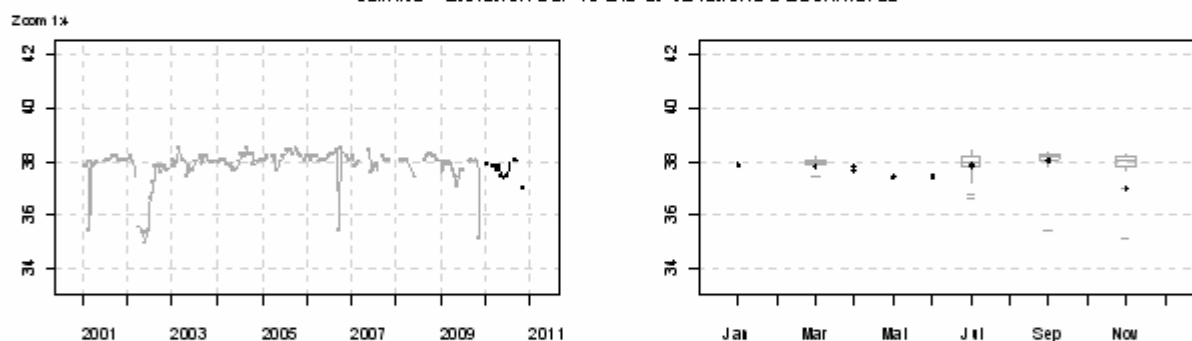
## ANNEXE 2 : Résultats Hydrologie

Les graphiques d'hydrologie présentés ci-dessous permettent d'illustrer le contexte hydrologique présenté au paragraphe 4.

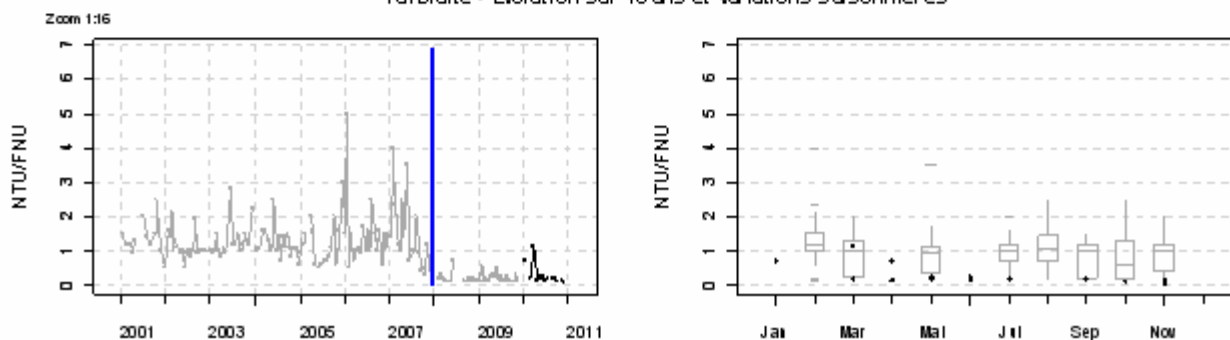
Résultats d'hydrologie  
114-P-058 Cannes - Menton / Villefranche - Surface (0-1m)  
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



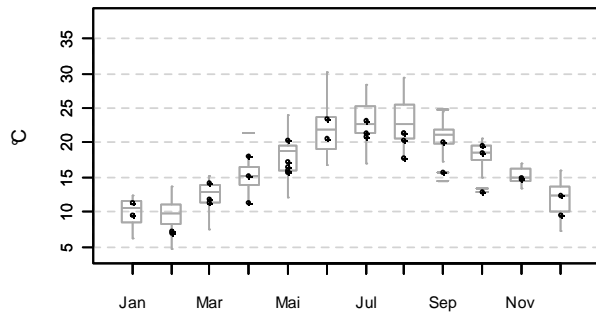
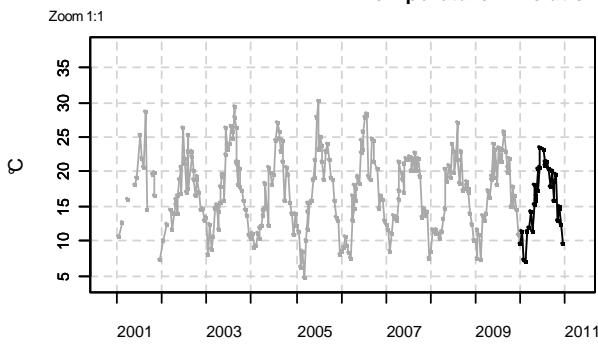
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



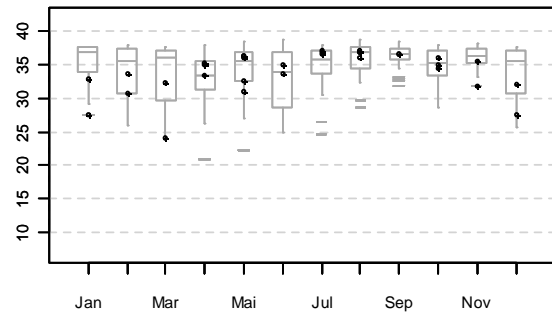
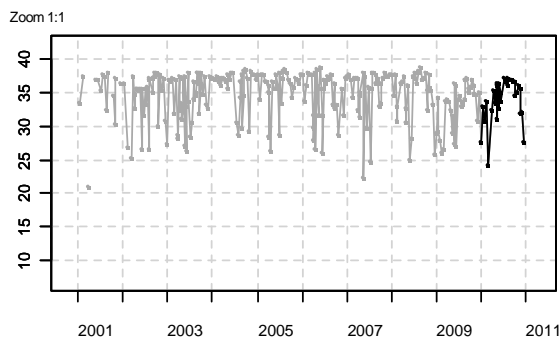
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



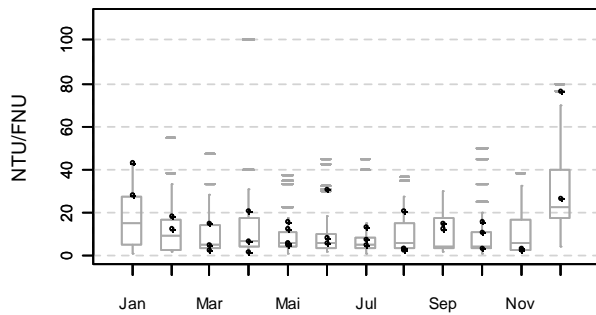
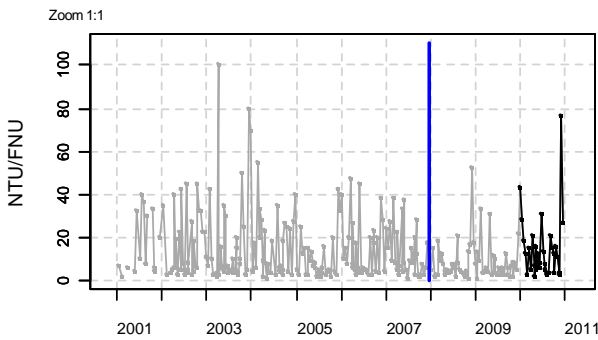
Résultats d'hydrologie  
106-P-011 Côte camargaise / Rousty - Surface (0-1m)  
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



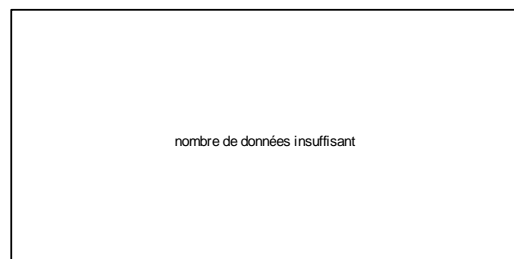
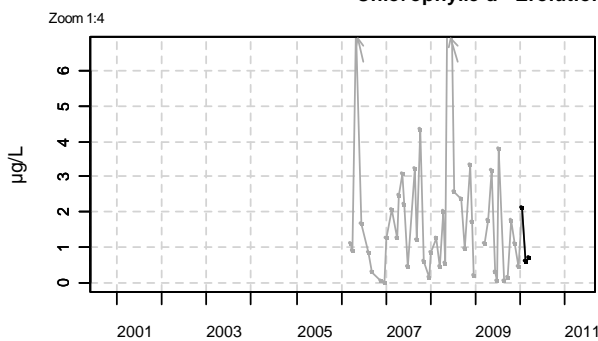
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



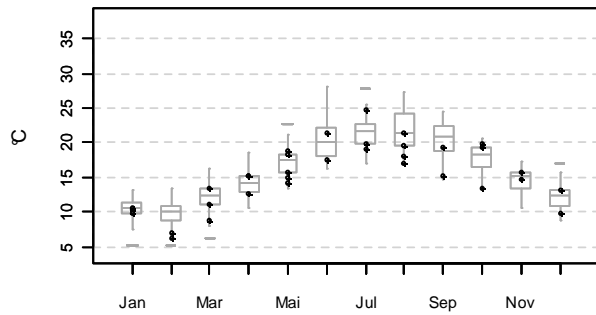
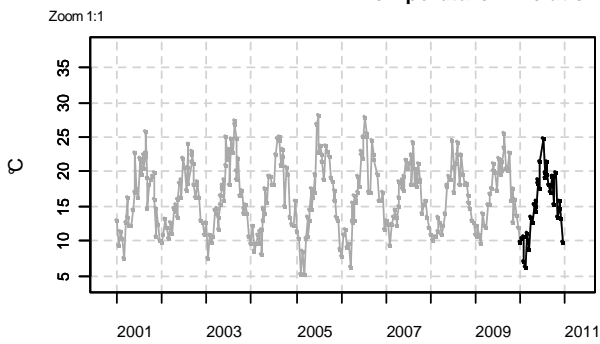
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



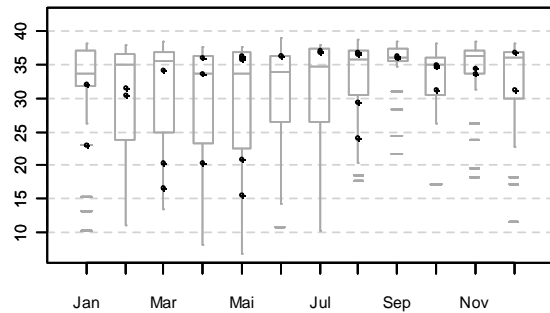
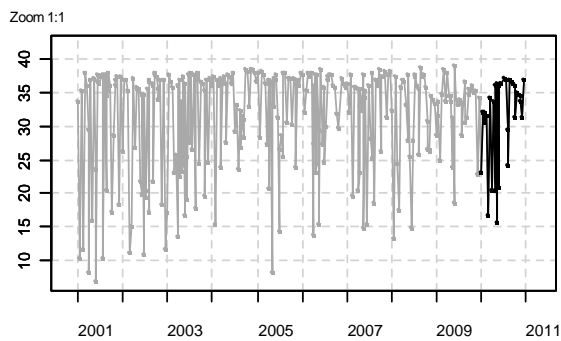
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



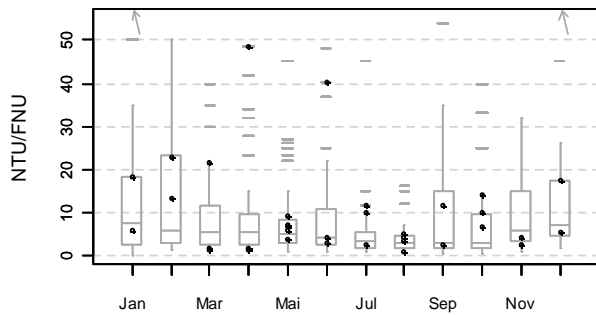
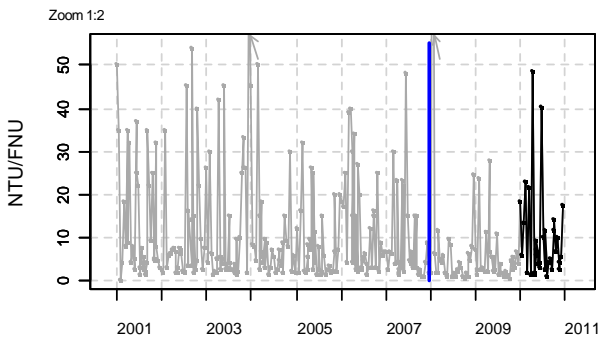
Résultats d'hydrologie  
 109-P-010 Golfe de Fos / Courbe - Surface (0-1m)  
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



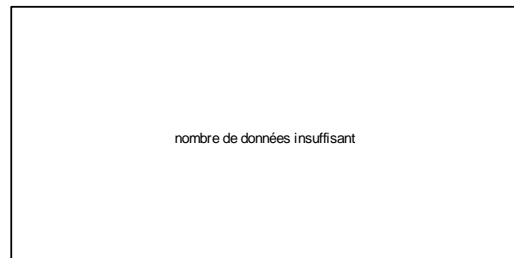
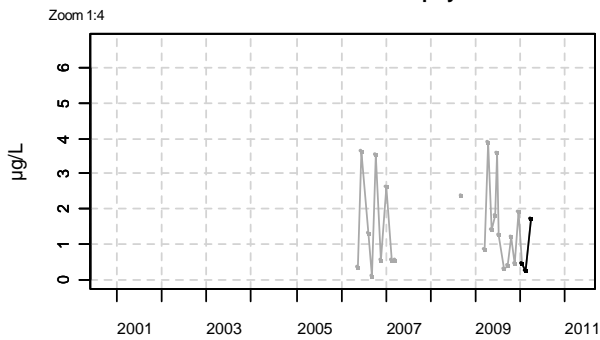
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



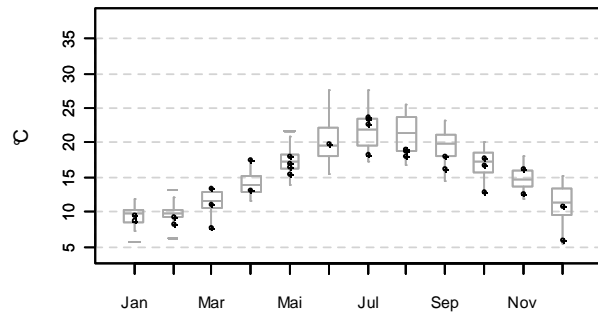
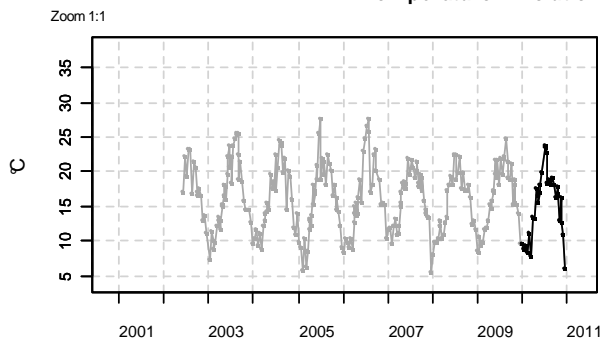
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



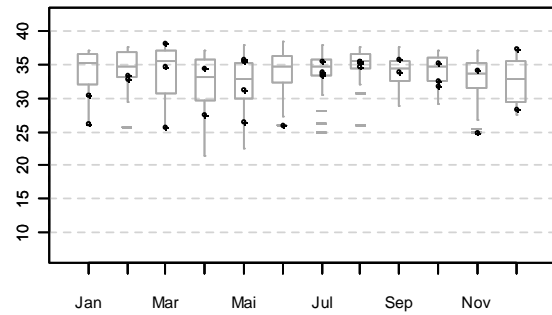
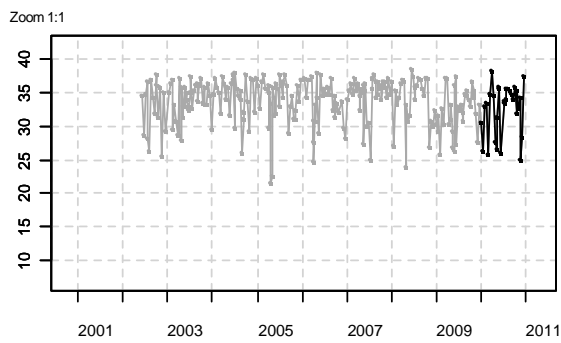
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



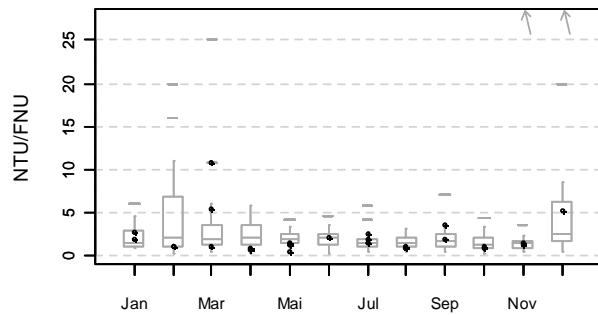
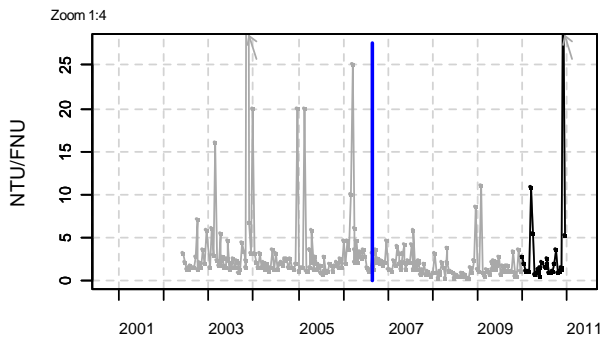
Résultats d'hydrologie  
109-P-027 Golfe de Fos / Anse de Carteau 2 - Surface (0-1m)  
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



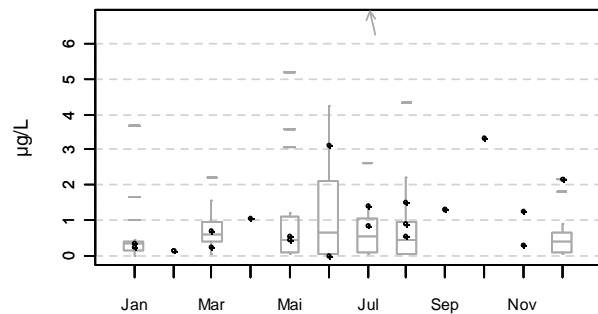
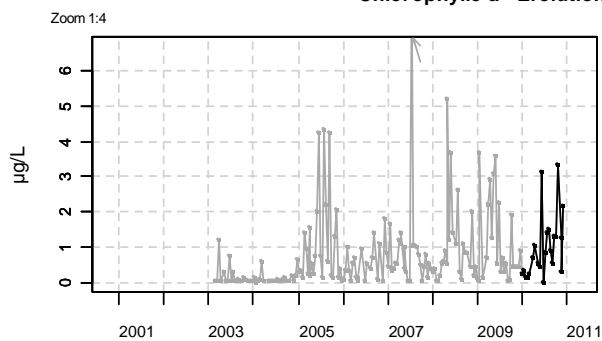
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



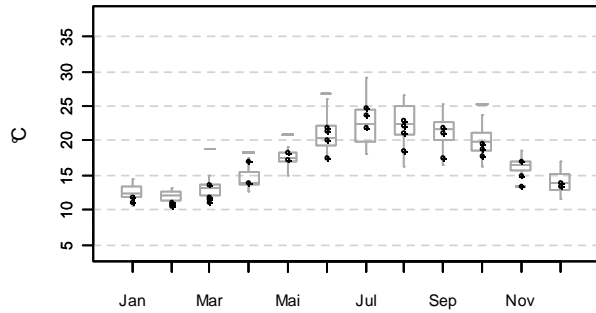
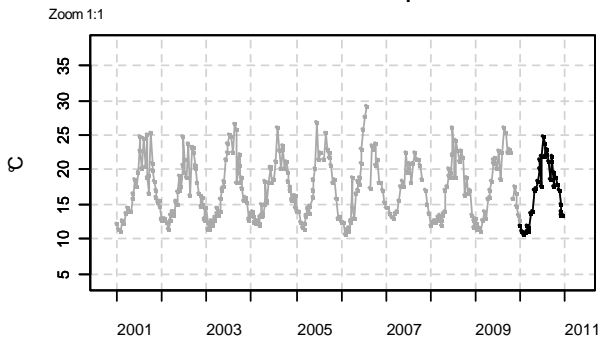
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



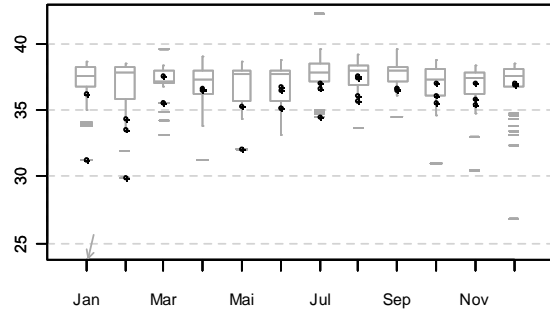
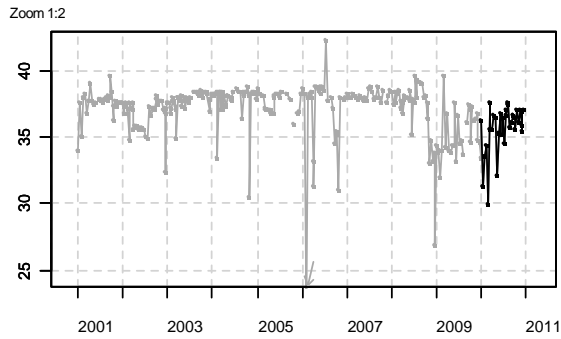
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



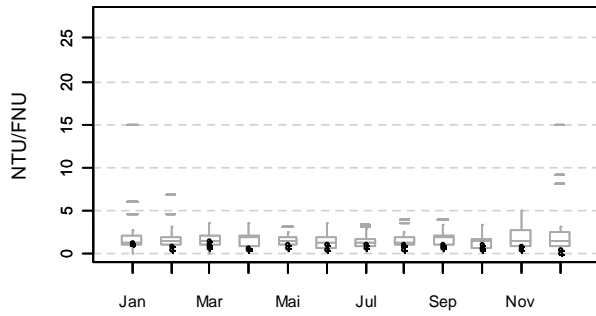
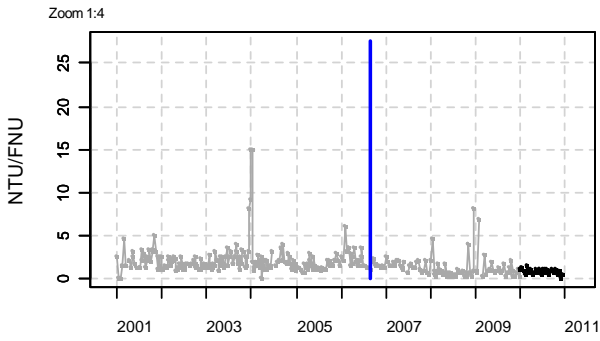
Résultats d'hydrologie  
 112-P-001 Rade de Toulon / Lazaret (a) - Surface (0-1m)  
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



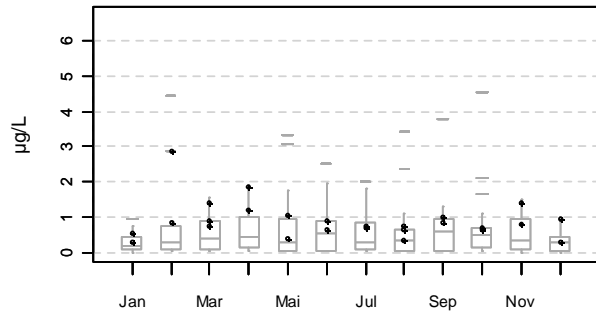
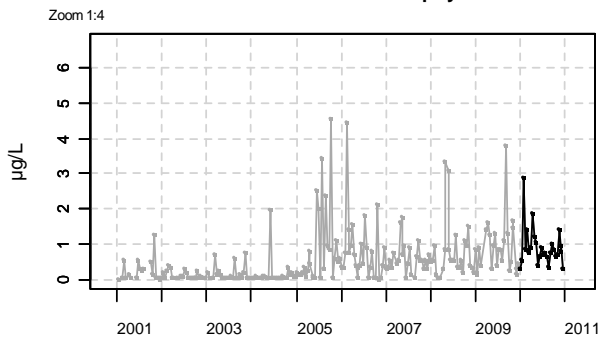
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



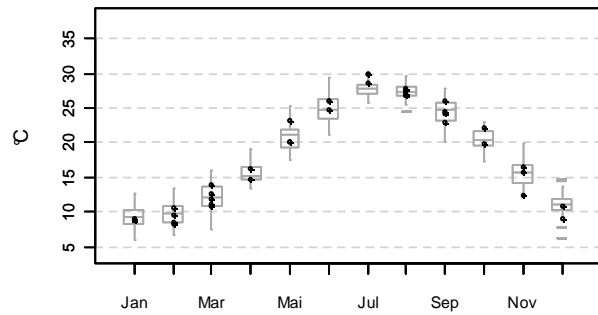
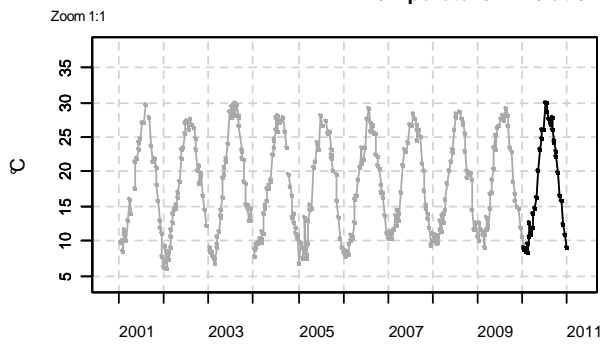
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



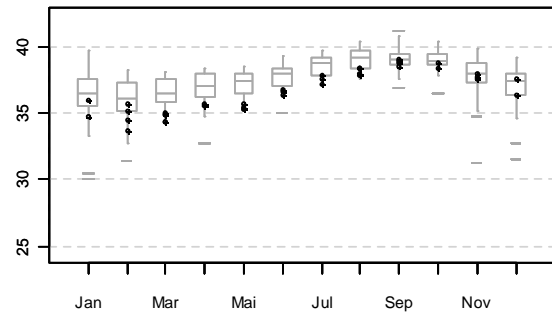
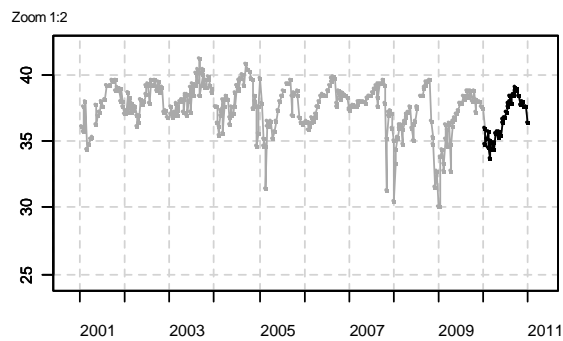
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



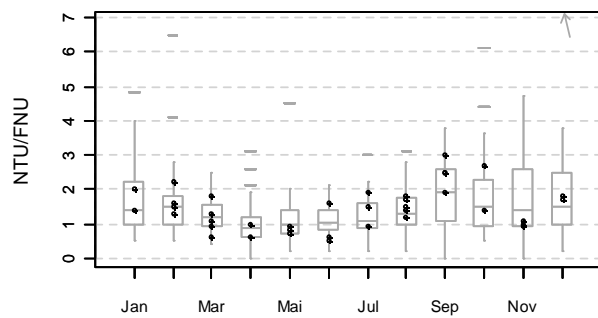
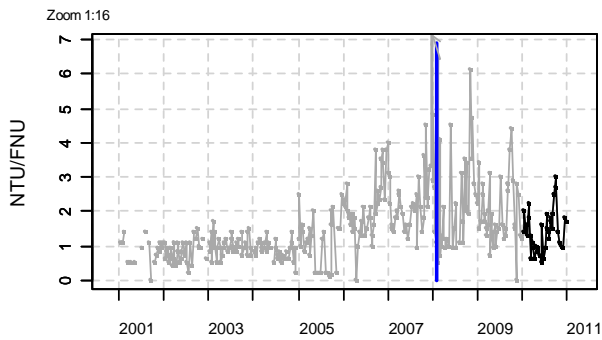
Résultats d'hydrologie  
118-P-001 Etang de Diana / Diana centre - Surface (0-1m)  
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



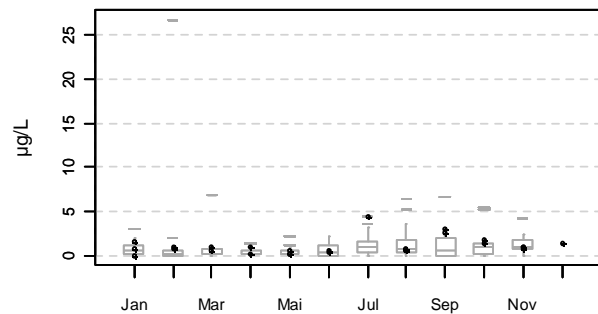
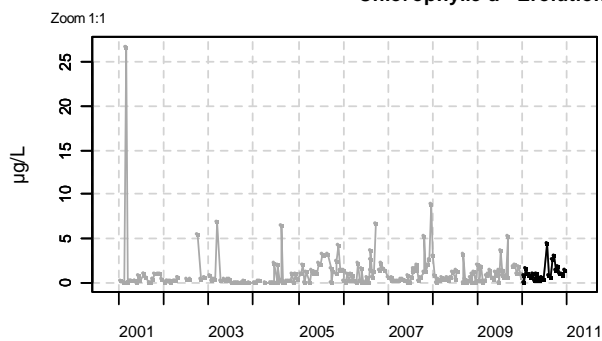
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

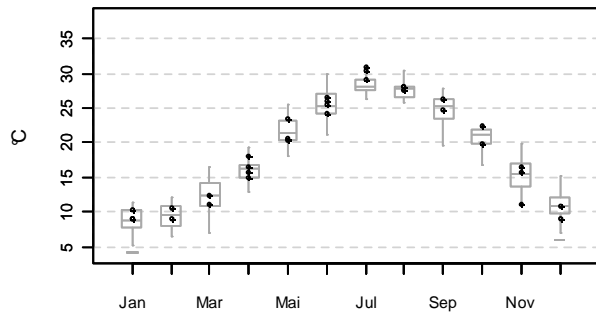
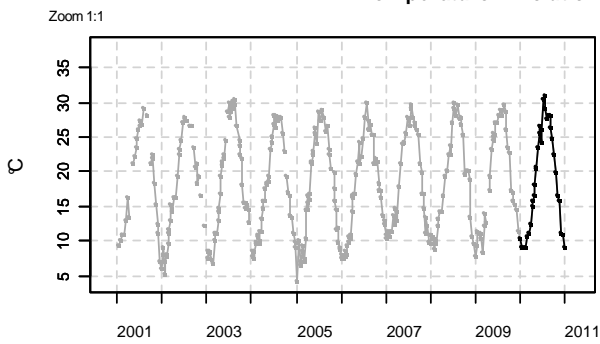


Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

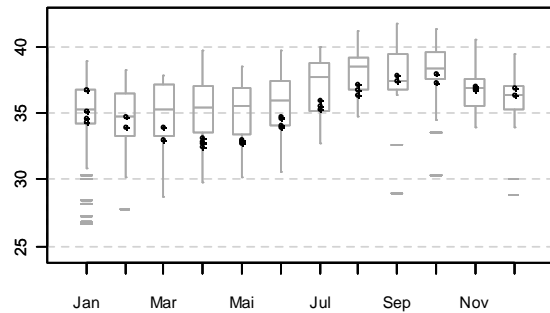
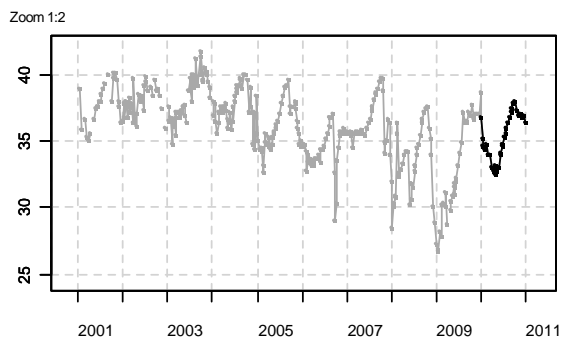




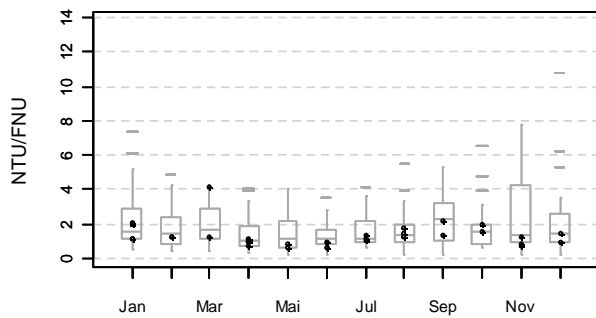
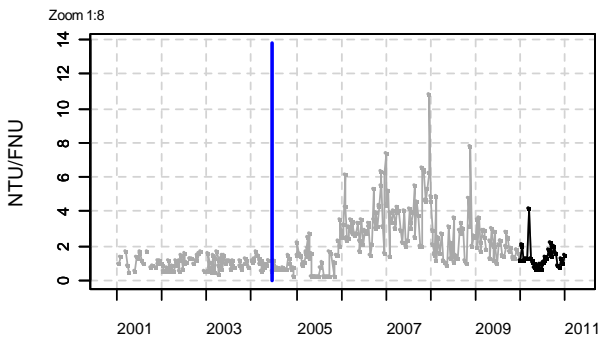
Résultats d'hydrologie  
 119-P-004 Etang d'Urbino / Etang d'Urbino - Centre - Surface (0-1m)  
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



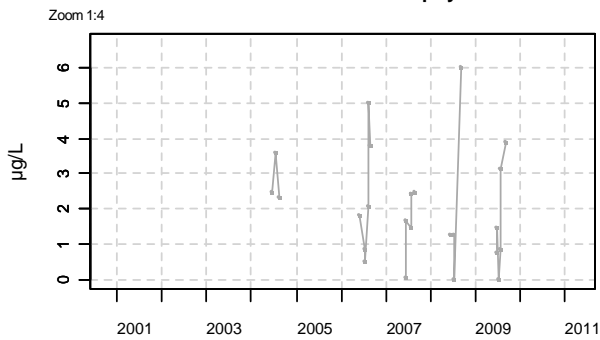
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant