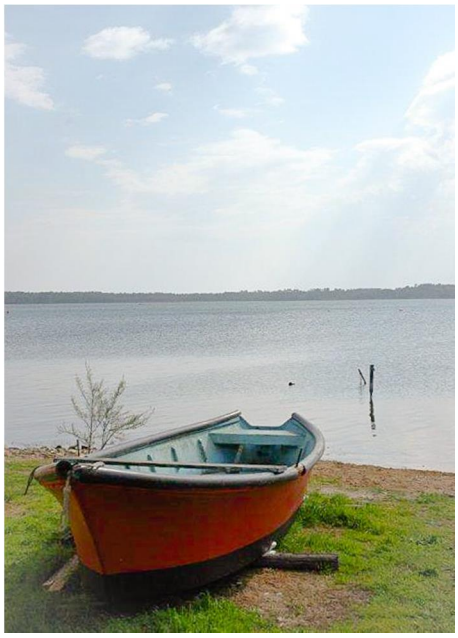
Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes
Unité Littoral
Laboratoire Environnement Ressources Provence-Azur-Corse

Juin 2015 – ODE/LITTORAL/LER-PAC/15-002

Qualité du Milieu Marin Littoral
Bulletin de la surveillance 2014

Région Corse



Etang d'Urbino. François Galgani

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2014

Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse

Région Corse

Station Ifremer de Corse

ZI Furiani

Immeuble Agostini

20620 Bastia

Tél : 04.95.38.00.24

Fax : 04.95.38.95.14

Mail : littoral.lerpac@ifremer.fr

Sommaire

Avant-propos 7

1. Résumé et faits marquants 9

2. Présentation des réseaux de surveillance 11

3. Localisation et description des points de surveillance 12

4. Conditions environnementales 19

5. Réseau de contrôle microbiologique 21
5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI 21
5.2. Documentation des figures 23
5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires 24

6. Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines 27
6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY 27
6.2. Documentation des figures 29
6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires 32

7. Réseau d'observation de la contamination chimique 37
7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH 37
7.2. Documentation des figures 39
7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires 41

8. Réseau benthique 47
8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT 47

9. Directives européennes et classement sanitaire 51
9.1. Directive Cadre sur l'Eau 51
9.2. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin 54
9.3. Classement de zones 56

10. Pour en savoir plus 57

11. Glossaire 65

12. ANNEXE 1 : Equipe du LER 67

13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques 68

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 2014. Résultats acquis jusqu'en 2014.
Ifremer/ODE/LITTORAL/LERPAC/CO/15-02/Laboratoire Environnement Ressources PAC, 74 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, B. Andral
par V. Orsoni en collaboration avec l'équipe du laboratoire, à l'aide des outils AURIGE préparés par
Ifremer/ODE/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs(trices) de réseaux nationaux.

Avant-propos

L'Ifremer coordonne, sur l'ensemble du littoral métropolitain, la mise en œuvre de réseaux d'observation et de surveillance de la mer côtière. Ces outils de collecte de données sur l'état du milieu marin répondent à deux objectifs :

- servir des besoins institutionnels en fournissant aux pouvoirs publics des informations répondant aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), des conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) et de la réglementation sanitaire relative à la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles ;
- acquérir des séries de données nourrissant les programmes de recherche visant à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes côtiers et à identifier les facteurs à l'origine des changements observés dans ces écosystèmes.

Le dispositif comprend : le réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) qui porte aussi sur l'hydrologie et les nutriments, le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH), le réseau de contrôle microbiologique (REMI) et le réseau de surveillance benthique (REBENT).

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

Pour approfondir les connaissances sur certaines zones particulières et enrichir le diagnostic de la qualité du milieu, plusieurs Laboratoires Environnement Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux régionaux : sur la côte d'Opale (SRN), sur le littoral normand (RHLN), dans le bassin d'Arcachon (ARCHYD) ainsi que dans les étangs languedociens et corses (RSL).

Les prélèvements et les analyses sont effectués sous démarche qualité. Les analyses destinées à la surveillance sanitaire des coquillages sont réalisées par des laboratoires agréés. Les données obtenues sont validées et saisies par les laboratoires. Elles intègrent la base de données Quadrige² qui héberge le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales et forme une composante du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

Les bulletins régionaux annuels contiennent une synthèse et une analyse des données collectées par les réseaux pour les différentes régions côtières. Des représentations graphiques homogènes pour tout le littoral français, assorties de commentaires, donnent des indications sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés.

Les stations d'observation et de surveillance figurant sur les cartes et les tableaux de ces bulletins régionaux s'inscrivent dans un schéma national. Une synthèse des résultats portant sur l'ensemble des côtes françaises métropolitaines complète les bulletins des différentes régions. Ces documents 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/nationaux_de_la_surveillance.

Les Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés sur le littoral. Ils sont particulièrement ouverts à vos remarques et suggestions d'amélioration de ces bulletins.

Jean-François Cadiou

Directeur du département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants

Le Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse opère sur le littoral des régions PACA et Corse. Le présent document concerne la région Corse.

En 2014 sur le littoral corse, trois points de prélèvements REPHY, deux points de prélèvements REMI et quatre points ROCCH ont fait l'objet d'une surveillance.

Suivi hydrologique

Les mesures effectuées dans les étangs de Diana et Urbino montrent une amplitude thermique qui suit le schéma habituel : les températures sont basses en début d'année puis remontent progressivement pour atteindre leur maximum en été avant de diminuer à nouveau jusqu'en fin d'année. Cette amplitude thermique est toutefois plus faible en 2014 avec des minimas et maximas moins marqués.

Les salinités mesurées sur les deux lagunes sont plutôt élevées, en particulier à Urbino où l'on dépasse les 40 entre août et novembre.

Suivi microbiologique

Sur le point de surveillance REMI situé à Urbino, les résultats d'analyses effectuées au cours de la surveillance régulière sont inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI.

A Diana, après 11 mois de résultats inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI, le mois de décembre a été perturbé. Un évènement majeur est survenu en début de mois avec des résultats d'analyses affichant 50 000 *E. coli*/100g CLI. Cependant, même si cet épisode n'a pu être directement rattaché à un évènement pluviométrique (la station météorologique de Météo France située à Solenzara a mesuré 7mm/24 h), des éléments météorologiques ont cependant pu être mis en relation avec ce résultat. En effet, bien que proche de la lagune, la station météo de Solenzara n'est pas située directement sur le Bassin versant de Diana. Or, des relevés météorologiques réalisés à la station Antisanti (située sur le Bassin versant de l'étang de Diana) ont révélé à cette même date une très forte pluviométrie (environ 90 mm/24h) très localisée. Par ailleurs, des dégâts sur les réseaux d'assainissements ont été constatés par les services communaux suite à ces fortes pluies.

Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

En 2014, le genre *Dinophysis* est toujours présent dans les lagunes corses. On l'observe à Diana ainsi que ponctuellement à Urbino (en tout début d'année uniquement). Cette année, *Dinophysis* apparaît fréquemment au premier semestre alors que les trois années précédentes, il était principalement observé au second semestre.

Alexandrium est habituellement peu représenté sur les lagunes corses. Cette année, ce genre n'a été observé qu'une seule fois sur l'étang de Diana à une concentration très inférieure au seuil d'alerte. Compte tenu des faibles quantités observées, aucune analyse de toxine de type PSP n'a été réalisée en Corse en 2014.

Les microalgues du genre *Pseudo-nitzschia* sont observées sur les deux points du littoral corse tout au long de l'année, avec des abondances et des périodes d'apparition très variables. En 2014, la fréquence de présence ainsi que les abondances les plus fortes sont rencontrées à Diana.

Aucune analyse de toxine de type ASP n'a été réalisée en Corse en 2014.

Suivi des contaminants chimiques

Sur les lagunes de Diana et Urbino, les teneurs en plomb et mercure mesurées dans les coquillages, sont inférieures à la médiane nationale.

Les teneurs en cadmium sont également inférieures à la médiane nationale dans l'étang d'Urbino, alors qu'elles dépassent légèrement cette valeur à Diana.

Pour les points de surveillance situés en mer, « *Sant'Amanza* » et baie d'« *Ajaccio-Pointe de la Parata* », les concentrations en cadmium sont respectivement deux fois et trois fois supérieures à la médiane nationale pour la période 2010-2014. Des concentrations supérieures à la médiane nationale sont également mesurées en plomb et zinc sur ces sites.

Pour le mercure, seule la station « d'*Ajaccio-Pointe de la Parata* » dépasse la médiane nationale. Les concentrations mesurées restent cependant inférieures au seuil règlementaire européen de qualité alimentaire des coquillages (CE 221/2002) fixé à 0,5 mg/Kg de poids humide, soit environ 2,5 mg/kg de poids sec.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse opère, sur le littoral des départements des Bouches du Rhône, du Var, des Alpes-Maritimes, de Haute-Corse et de Corse du Sud, 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 Quadrige² (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2014.

REMI Réseau de contrôle microbiologique

REPHY Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

ROCCH Réseau d'observation de la contamination chimique

REBENT Réseau benthique

	REMI	**REPHY**	**ROCCH**	**REBENT**
Date de création	**1989**	**1984**	**1974**	**2003**
Objectifs	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
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	*Escherichia coli*	Flores totales et chlorophylle *a* Genre *Dinophysis* et toxicité lipophile (DSP) associée Genre *Pseudo-nitzschia* et toxicité ASP associée Genre *Alexandrium* et toxicité PSP associée Température Salinité Turbidité Oxygène Nutriments	Métaux réglementés : cadmium plomb mercure	
Nombre de points 2014 (métropole)	385	432 Dont 244 eau et 281 coquillages	138	427
Nombre de points 2014 du laboratoire[1]	2	2	4	

[1] 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, il s'agit des points actifs en 2014.

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.

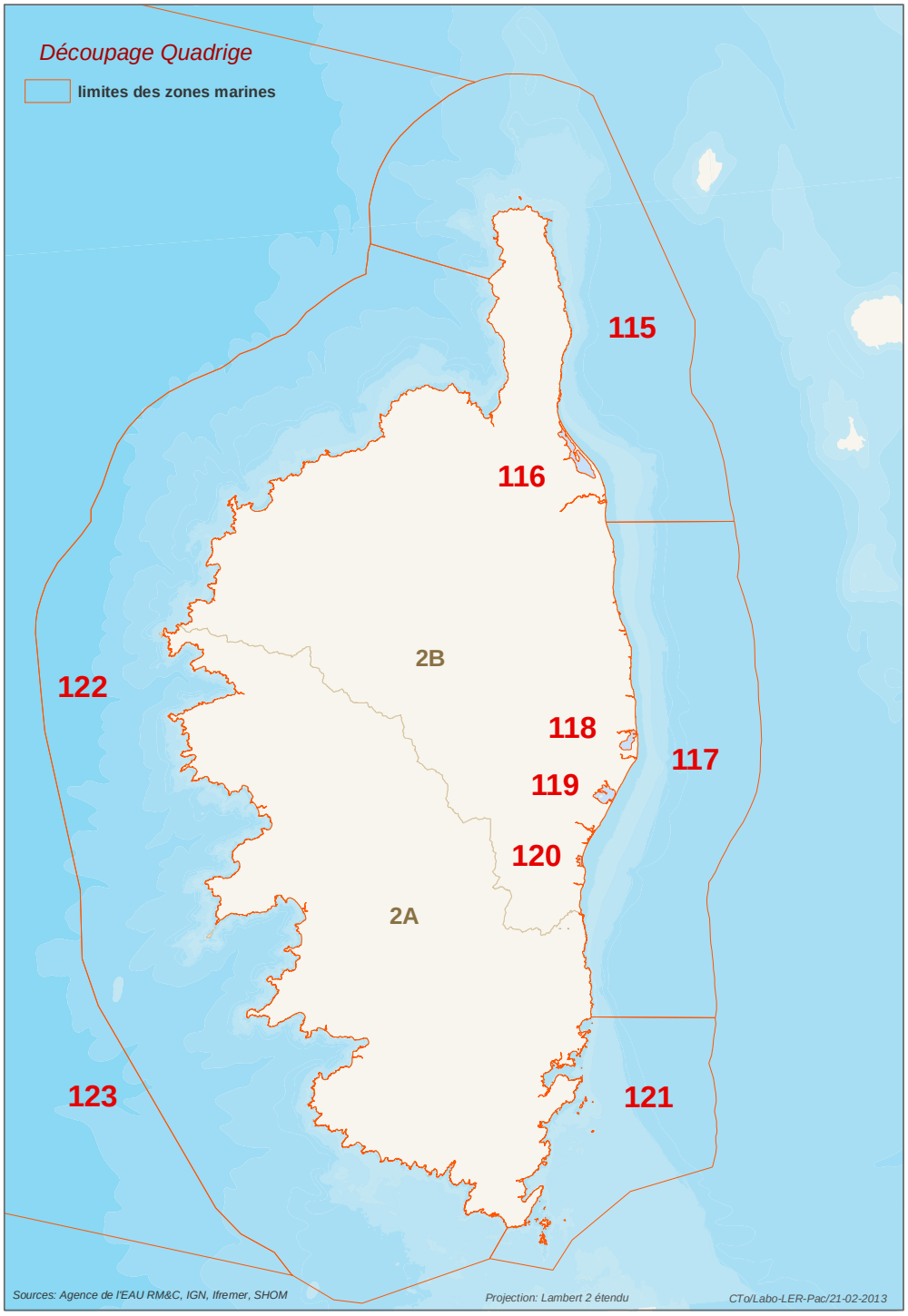
Huître creuse *Crassostrea gigas*	
Moule *Mytilus edulis* et *M. galloprovincialis*	
Eau de mer (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie, dont les nutriments)	

Selon la terminologie utilisée dans la base de données Quadrige², les lieux de surveillance sont inclus dans des « zones marines ». Un code est défini pour identifier chaque lieu : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ». La lettre « P » correspond à un point, le « S » identifie un lieu surfacique.

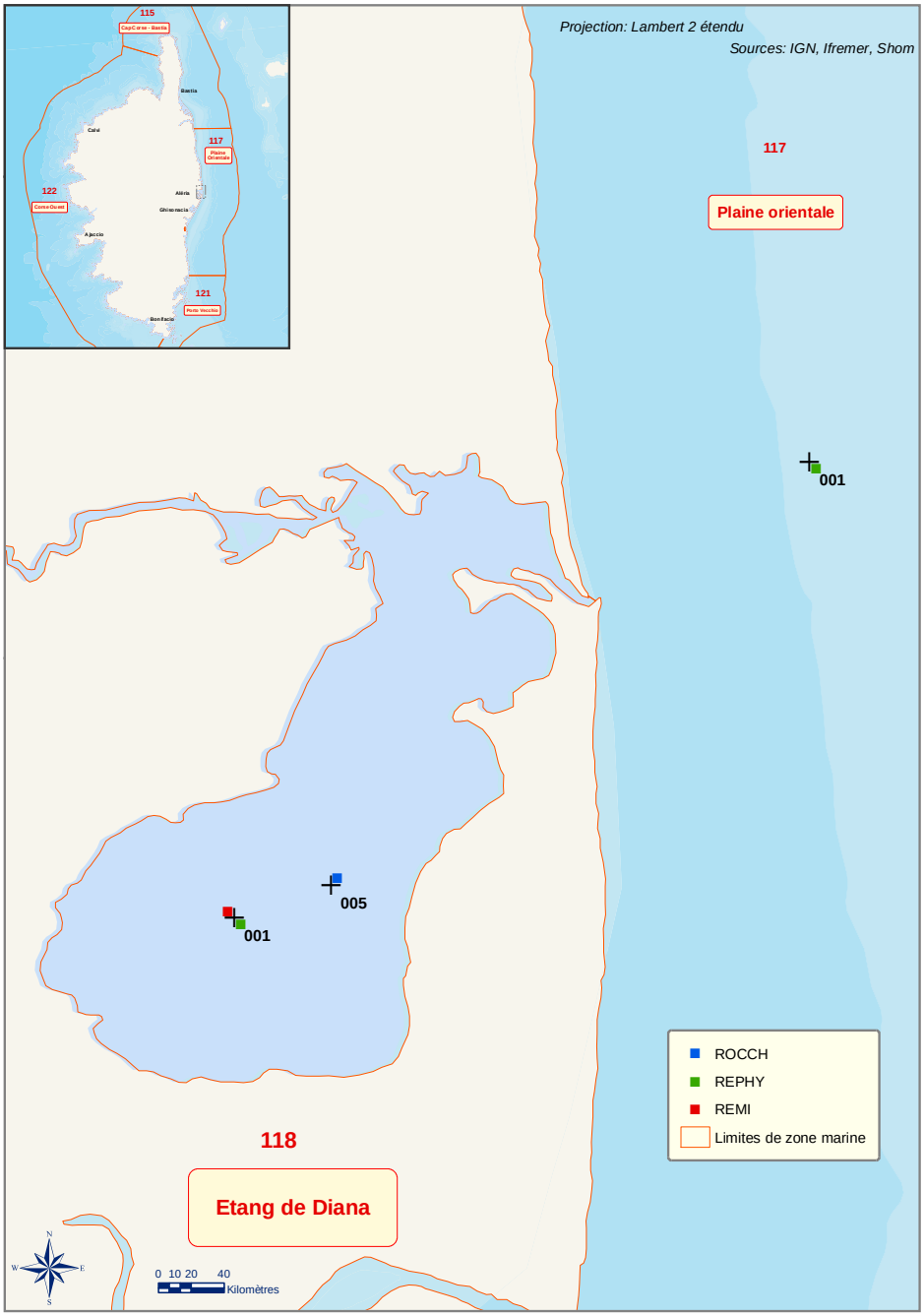
Libellé zone marine	Code zone marine
Cap Corse - Bastia	115
Etang de Biguglia	116
Plaine Orientale	117
Etang de Diana	118
Etang d'Urbino	119
Etang de Palo	120
Porto-Vecchio	121
Corse Ouest	122

Localisation générale

Découpage Quadrige² – Zones marines

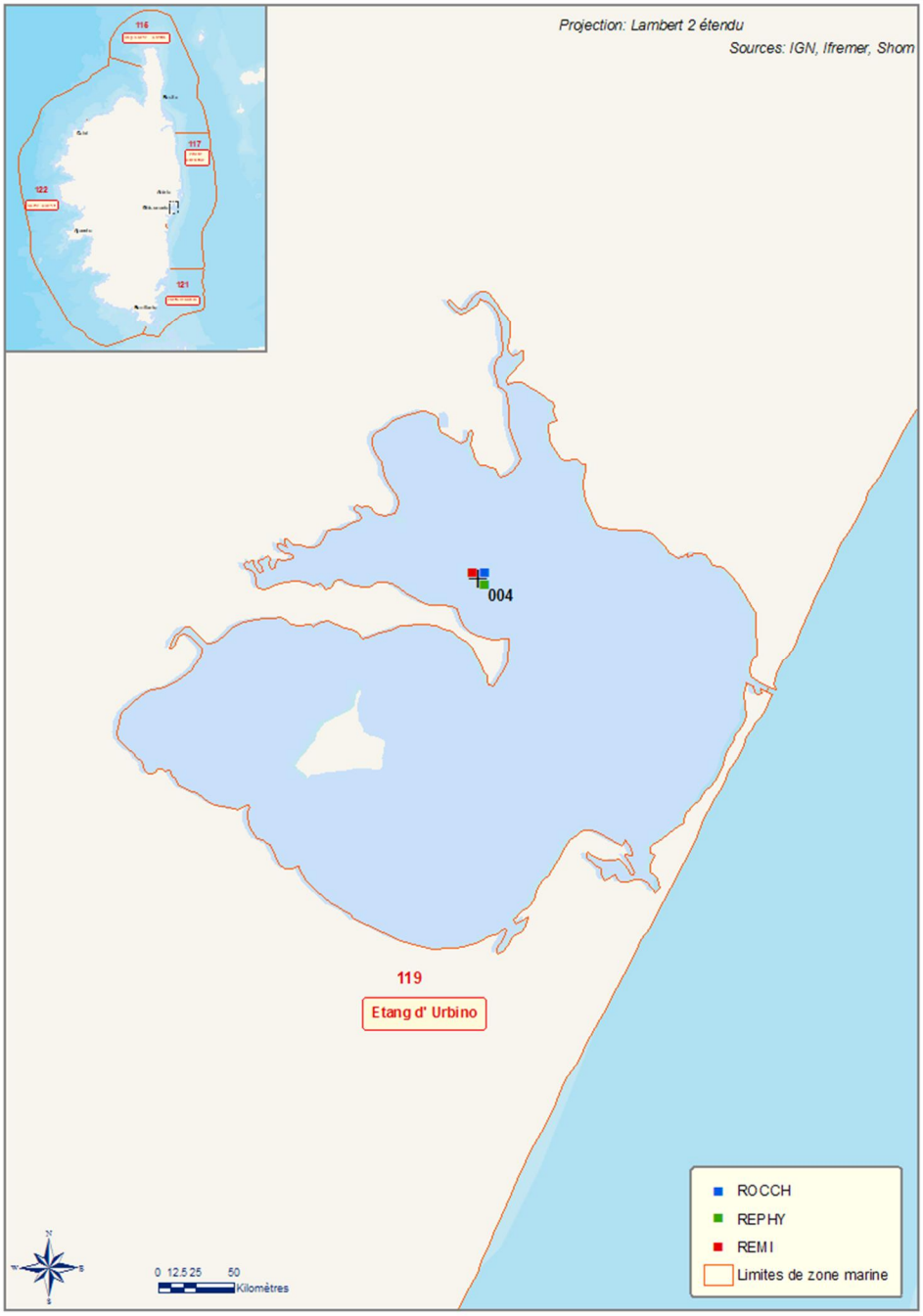


Zone N°118 – Etang de Diana



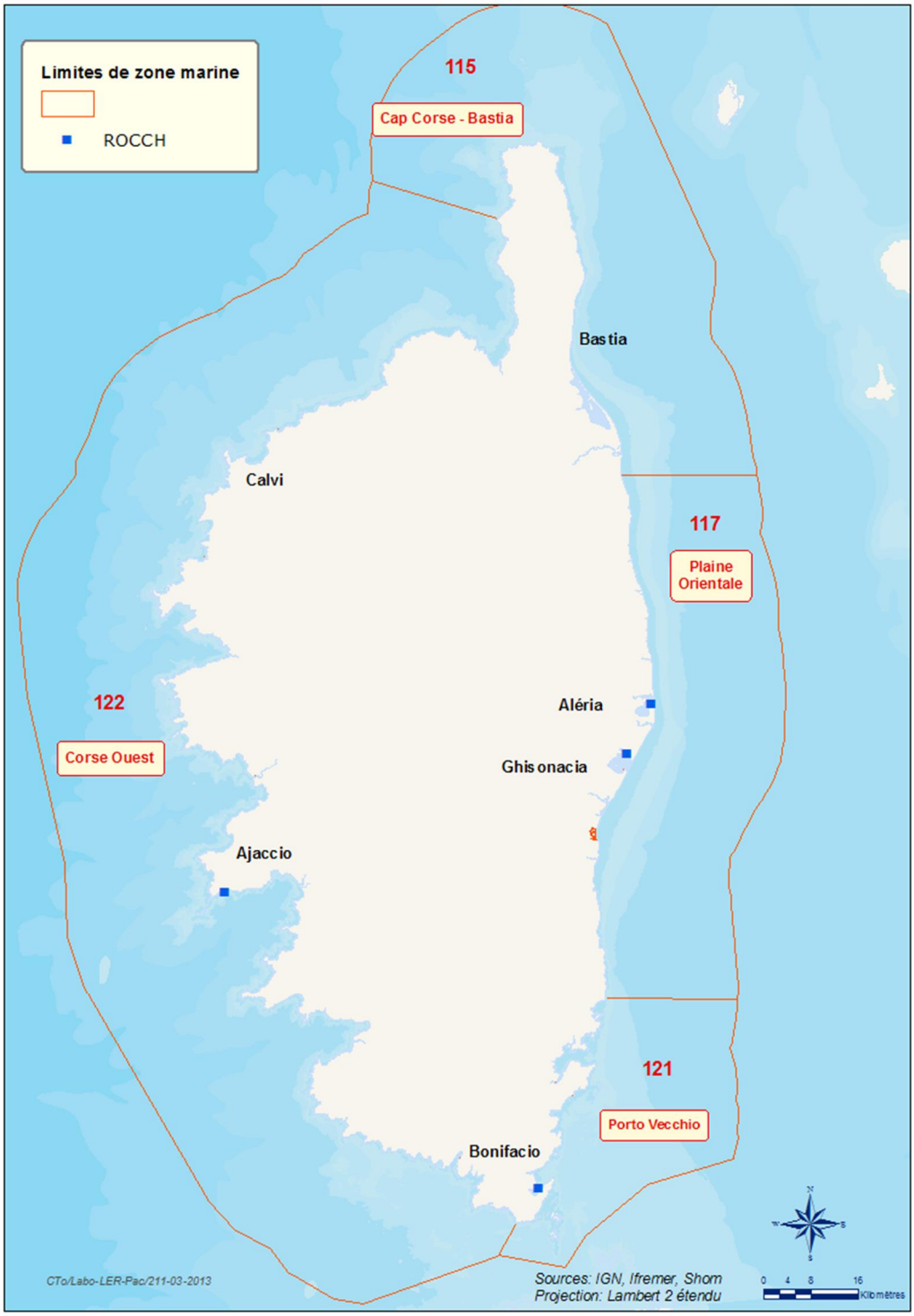
Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
118-P-001	Diana centre			
118-P-005	Etang de Diana			

Zone N°119 – Etang d'Urbino



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre			
119-P-027	Etang d'Urbino - Albarettu			

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



Zone N° 121 - Porto Vecchio

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
121-P-007	Sant'Amanza			

Zone N° 122 - Corse Ouest

Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
122-P-014	Ajaccio - Pte. de Parata			

*****Le point Albarettu a été créé lors du changement de support mais se confond avec« Etang d'Urbino » pour le traitement de données.

4. Conditions environnementales

L'année 2014 a été une année exceptionnellement chaude. La température moyenne annuelle en 2014 sur la France a dépassé de 1,2 °C la normale, positionnant l'année au premier rang des années les plus chaudes depuis 1900, devant 2003 (+ 1.0 °C) et 2011 (+ 1.1 °C).

La quasi-totalité des mois ont présenté des températures nettement supérieures aux normales, à l'exception toutefois des mois de mai et juillet, proches des normales, et du mois d'août, particulièrement frais.

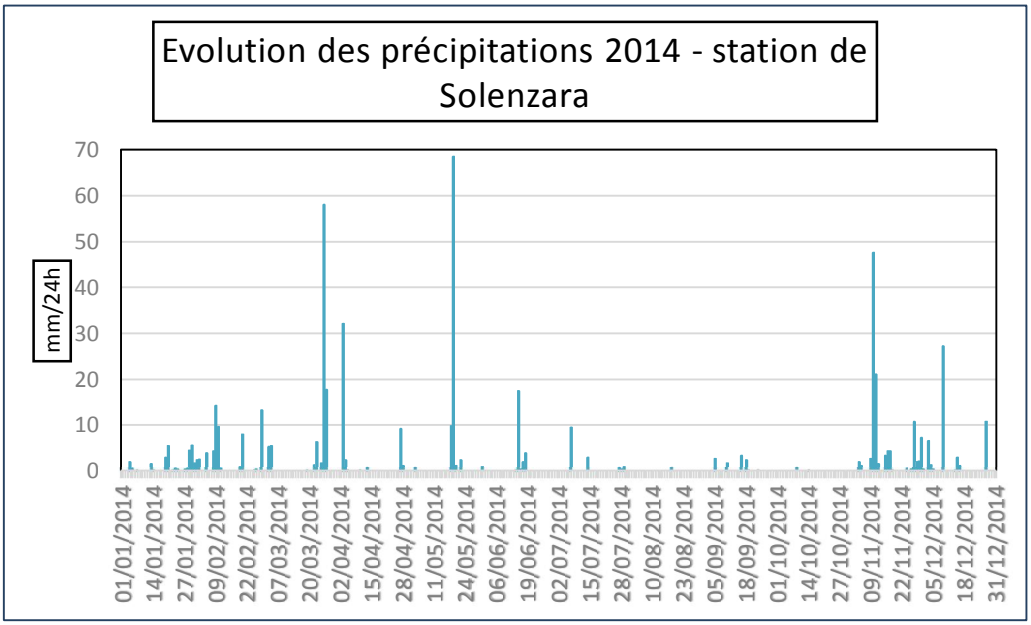
L'automne 2014 a été marqué par la douceur, avec des températures particulièrement élevées. Il s'agit de l'automne le plus chaud enregistré depuis 1900.

Pour la période Juillet-Août des cumuls de précipitations record ont été enregistrés, accompagnés d'un faible ensoleillement et d'une fraîcheur généralisée. En moyenne sur la France et sur l'année, la pluviométrie a été supérieure à la normale de plus de 10 %.

Par ailleurs, un nombre record d'épisodes pluvieux intenses accompagnés d'inondations sur les régions méditerranéennes a été observé en 2014. Onze épisodes de pluies particulièrement violents sur le sud-est du pays ont été recensés, dont dix se sont succédés de la mi-septembre à fin novembre. Si ce type de situation n'est pas rare dans cette région en automne, la fréquence des épisodes méditerranéens observée cette année revêt un caractère exceptionnel.

Les mesures effectuées dans les étangs de Diana et Urbino montrent une amplitude thermique qui suit le schéma habituel : les températures sont basses en début d'année puis remontent progressivement pour atteindre leur maximum en été avant de diminuer à nouveau jusqu'en fin d'année. Cette amplitude thermique est toutefois plus faible en 2014 avec des minimas et maximas moins marqués.

Les salinités mesurées sur les deux lagunes restent élevées, en particulier à Urbino où l'on dépasse les 40 entre août et novembre.



5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI

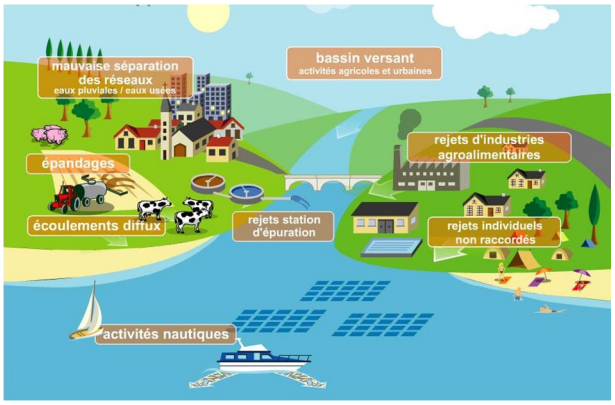


Figure 1 : Les sources de contamination microbiologique
http://envlit.ifremer.fr/

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 1). 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).

Le temps de survie des microorganismes d'origine fécale en mer varie suivant l'espèce considérée (deux à trois jours pour *Escherichia coli* à un mois ou plus pour les virus) et les caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement).

Les *Escherichia coli*, bactéries communes du système digestif sont recherchées comme indicateurs de contamination fécale.

Le classement et la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages répondent à des exigences réglementaires (figure 2).

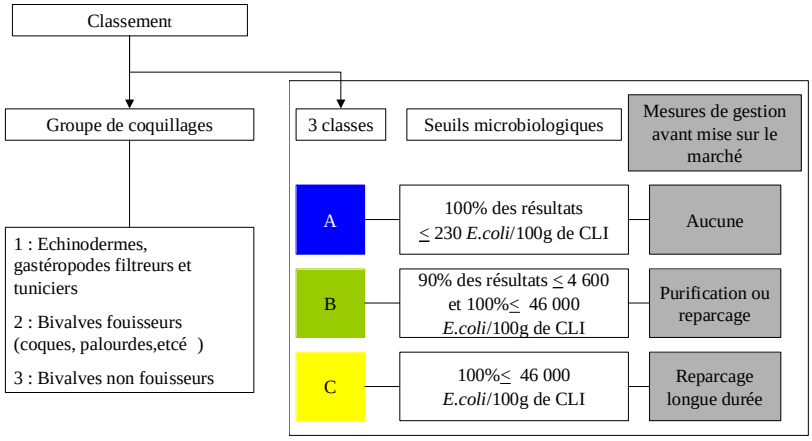


Figure 2 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone

(Règlement (CE) n° 854/2004[2], arrêté du 6/11/2013[3] pour les groupes de coquillages)

Le REMI a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, et classées A, B ou C par l'administration. Sur la base du dénombrement des

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

[3] Arrêté du 6 novembre 2013 relatif au classement à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.

Escherichia coli dans les coquillages vivants, le REMI permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, ainsi que 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 385 points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106[4] ou ISO/TS 16 649-3[5]. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les dix dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination au travers d'une analyse de tendance.

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 dix dernières années, elle peut résulter d'aménagements mis en œuvre sur le bassin versant (ouvrages et réseaux de collecte des eaux usées, 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
- **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 : 230 *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).

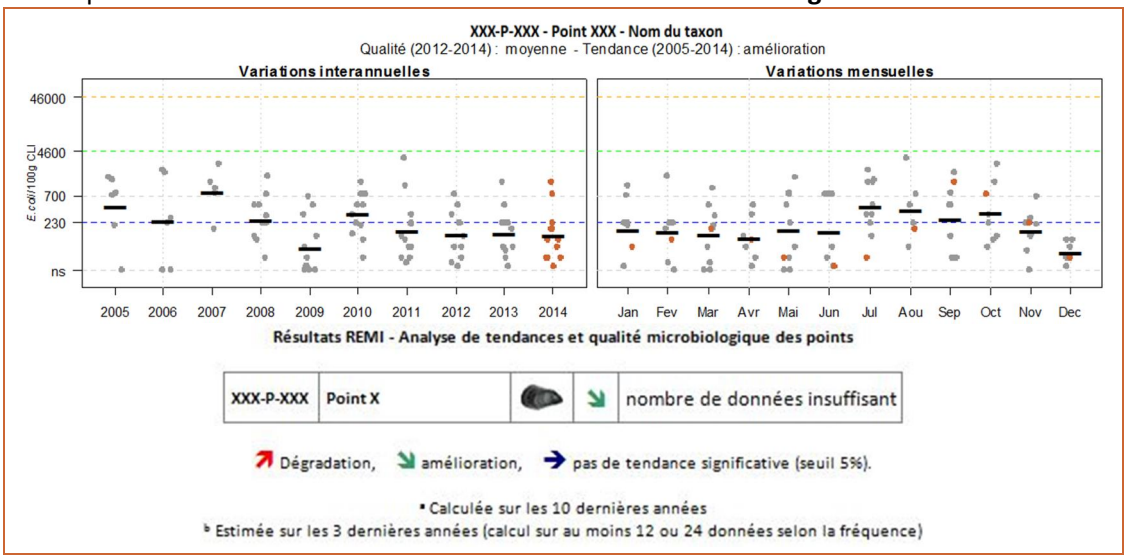
[4] Norme NF V 08-106 - janvier 2002. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E.coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

[5] Norme XP ISO/TS 16 649-3 - décembre 2005. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase-positive - 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**.

Exemples :



Les résultats de dénombrement des *Escherichia coli* dans 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (CLI) obtenues en surveillance régulière sur les dix dernières années sont présentés pour chaque point de suivi et espèce selon deux graphes complémentaires :

- variation interannuelle : chaque résultat est présenté par année. La moyenne géométrique des résultats de l'année, représentée par un trait noir horizontal, caractérise le niveau de contamination microbiologique du point. Cela permet d'apprécier visuellement les évolutions au cours du temps.

- variation mensuelle : chaque résultat obtenu sur les dix dernières années est présenté par mois. La moyenne géométrique mensuelle, représentée par un trait noir horizontal, permet d'apprécier visuellement les évolutions mensuelles des niveaux de contamination.

Les résultats de l'année 2014 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont grisés. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par la réglementation (Règlement (CE) n°854/2004, Arrêté du 06/11/2013).

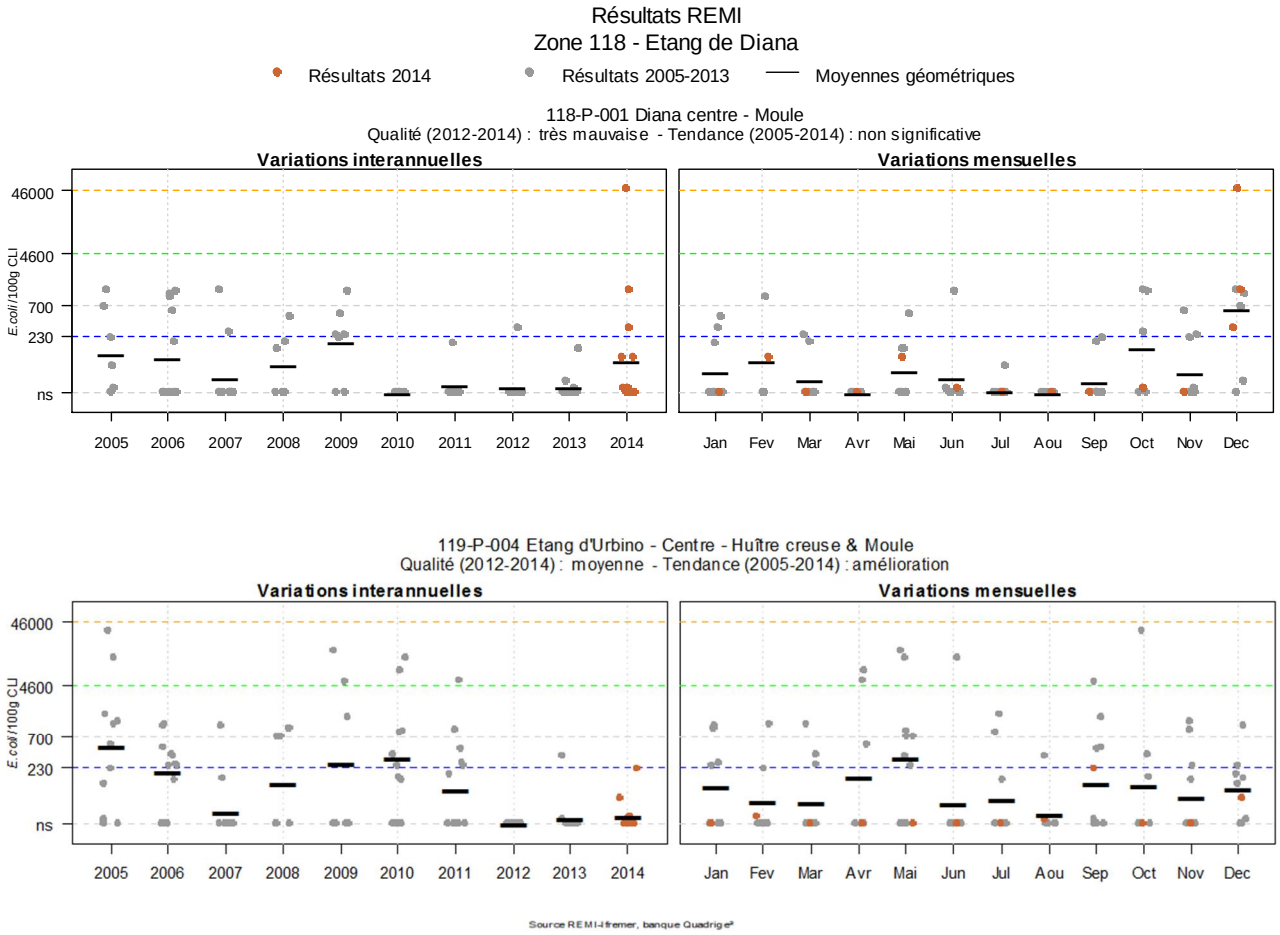
Au-dessus de ces deux graphes sont présentés deux résultats de traitement des données :

- L'**estimation de la qualité microbiologique** est exprimée ici par point. La qualité est déterminée sur la base des résultats des trois dernières années calendaires (au minimum 24 données sont nécessaires lorsque le suivi est mensuel ou adapté, ou 12 lorsque le suivi est bimestriel. Quatre niveaux sont définis :

- Qualité *bonne* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 230 *E. coli*/100 g CLI ;
- Qualité *moyenne* : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI;
- Qualité *mauvaise* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI ;
- Qualité *très mauvaise* : dès qu'un résultat dépasse 46 000 *E.coli*/100 g CLI.

- 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 dix ans. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l'ensemble des points.

5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires



Sur l'étang de Diana (point « *Diana centre* ») les différents exploitants produisent des moules et des huîtres.

En outre, cette zone n'est utilisée que durant la période estivale pour éviter une mortalité de coquillages (moules) lors des fortes chaleurs au cours desquelles moules sont sorties de l'étang pour être installées sur ces filières en mer.

A Diana, après 11 mois de résultats bien inférieurs à 230 *E. coli*/100g CLI, le mois de décembre a été très perturbé. Un évènement majeur est survenu en début de mois avec un résultat d'analyse affichant 50 000 *E. coli*/100g CLI. Si les résultats ne permettent pas de mettre en évidence une tendance sur 10 ans de la qualité microbiologique, ils ont cependant une conséquence dans l'estimation de cette qualité microbiologique évaluée sur 3 ans. En effet, alors que la qualité était « moyenne » au regard des données de 2011 à 2013, elle devient « très mauvaise » pour la période 2012 à 2014.

Même si cet épisode exceptionnel n'a pu être directement rattaché à un évènement pluviométrique (la station météorologique de Météo France située à Solenzara a mesuré 7mm/24 h), des éléments météorologiques ont cependant pu être mis en relation avec ce résultat. En effet, bien que proche de la lagune, la station météo de Solenzara n'est pas située directement sur le Bassin versant de Diana. Or, des relevés météorologiques réalisés à la station Antisanti (située sur le Bassin versant de l'étang de Diana) ont révélé à cette même date une très forte pluviométrie (environ 90 mm/24h) très

localisée. Par ailleurs, des dégâts sur les réseaux d'assainissements ont été constatés par les services communaux suite à ces fortes pluies.

La persistance de la contamination n'a pas été confirmée dans la période qui a suivi cet évènement.

Par temps de pluie, les niveaux de contamination détectés n'ont jamais dépassé le seuil d'alerte. Les prélèvements effectués lors des alertes pluviométriques, (seuil d'alerte de 40 mm d'eau/24 h) en mars, mai et novembre 2014 étaient respectivement <18, 68 et 40 E *coli*/100g CLI.

Le graphique correspondant aux variations interannuelles montre que la moyenne des résultats de l'année 2014 est plus proche de ce que l'on mesurait entre 2005 et 2009. (cf. Tableau ci-dessous).

Lieu de surveillance – Urbino centre (huîtres)

Par ailleurs, par temps de pluie, aucune contamination n'a été détectée en 2014. Les analyses effectuées sur les prélèvements de coquillages réalisés lors des alertes pluviométriques, (fortes pluies dépassant le seuil d'alerte de 40 mm d'eau/24 h) en avril, mai et novembre 2014 n'ont révélé aucune contamination.

Les résultats des échantillons prélevés ces trois dernières années au point « *Etang d'Urbino centre* » montrent une qualité microbiologique moyenne. Cependant, les résultats des 10 dernières années de surveillance révèlent une tendance à l'amélioration.

Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points

Point	Nom du point	Support	Tendance générale [a]	Qualité microbiologique [b]
118-P-001	Diana centre		→	Très mauvaise
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre		↘	moyenne

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

[a] Calculée sur les 10 dernières années

[b] Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

6. Réseau d'observation et 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 et sanitaire.

Aspects environnementaux

L'acquisition sur une cinquantaine 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 (blooms) 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 de coquillages (près de 300 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 principalement liés à trois familles de toxines : toxines lipophiles incluant les diarrhéiques ou DSP (Diarrheic 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. Ce dispositif de surveillance des toxines lipophiles est complété par un système de vigilance qui consiste en l'échantillonnage mensuel toute l'année de coquillages, généralement des moules, sur huit points de référence répartis sur tout le littoral.

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.

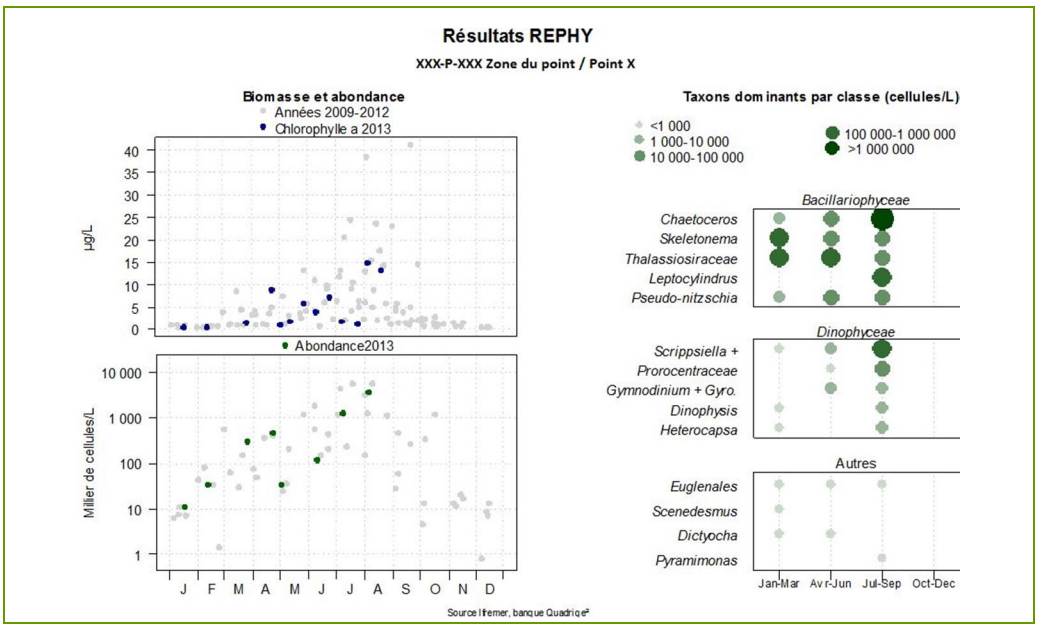
Les stratégies, les procédures d'échantillonnage, la mise en œuvre de la surveillance pour tous les paramètres du REPHY et les références aux méthodes sont décrites dans le Cahier de Procédures REPHY disponible sur : **http://envlit.ifremer.fr/documents/publications**, rubrique phytoplancton et phycotoxines.

6.2. Documentation des figures

6.2.1. Phytoplancton

Les éléments sur la **biomasse**, l'**abondance** et la **composition** du phytoplancton sont présentés par **lieu** de surveillance.

Exemple :



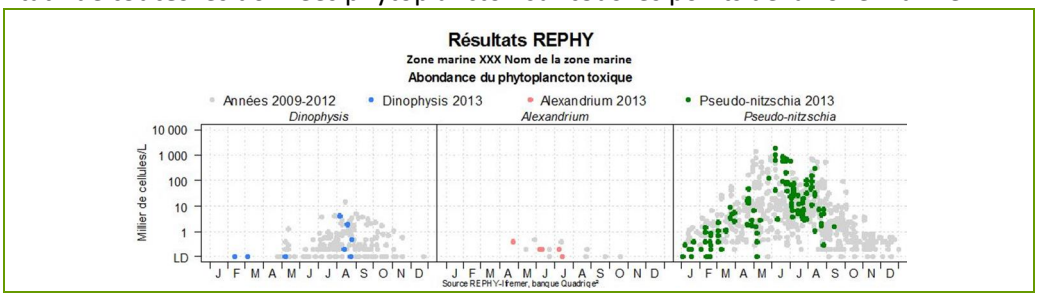
Pour la biomasse, la concentration de **chlorophylle *a*** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour l'abondance, la **somme des cellules phytoplanctoniques** dénombrées dans une flore totale (à l'exception des ciliés et des cyanophycées) sur les cinq dernières années, est représentée avec des points verts pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour la composition, les **taxons dominants** sont divisés en trois familles (*Bacillariophyta* -ex diatomées-, *Dinophyceae* -ex dinoflagellés-, et Autres). Pour classer les cinq taxons dominants par famille, on calcule la proportion de chaque taxon dans l'échantillon par rapport à l'abondance totale, puis on effectue la somme des proportions par taxon sur l'ensemble des échantillons. La concentration maximale par taxon et par trimestre est présentée sur le graphe. La correspondance entre le libellé court affiché sur le graphe et le libellé courant du taxon est donnée dans un tableau.

Les abondances des **principaux genres toxiques** sont présentées par **zone marine.** Chaque graphique est représentatif de **toutes** les données phytoplancton sur **tous** les points de la zone marine.

Exemple :



Les dénombrements de **phytoplancton toxique** (genres *Dinophysis*, *Alexandrium*, *Pseudo-nitzschia*) sont représentés en couleurs pour ceux de l'année courante et en gris pour les quatre années précédentes. Sur l'axe des ordonnées, la limite de détection (LD) est de 100 cellules par litre.

6.2.2. Phycotoxines

Les **toxicités**, pour les toxines **lipophiles** (incluant **DSP**), **PSP** et **ASP** sont représentées dans un tableau donnant le niveau maximum de toxicité par semaine, pour l'année présentée.

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 une analyse chimique en CL-SM/SM (Chromatographie Liquide - Spectrométrie de Masse). Les résultats d'analyses pour les toxines lipophiles sont fournis sur la base d'un regroupement par famille de toxines, pour celles qui sont réglementées au niveau européen. Conformément à l'avis de l'EFSA (European Food Safety Autority Journal (2009) 1306, 1-23), les facteurs d'équivalence toxiques (TEF) sont pris en compte dans l'expression des résultats. Les trois familles réglementées sont présentées dans les tableaux, avec pour chacune d'entre elles, un découpage en trois classes, basé sur le seuil de quantification et sur le seuil réglementaire en vigueur dans le Règlement européen[6]. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

Famille de toxines **AO + DTXs + PTXs** (Acide Okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines)
Unité : µg d'équ. AO+PTX2 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil réglementaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil réglementaire	Résultat >= 160

Famille de toxines **AZAs** (Azaspiracides)
Unité : µg d'équ. AZA1 par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil réglementaire	Résultat > Limite de quantification et < 160
Toxines > seuil réglementaire	Résultat >= 160

Famille de toxines **YTXs** (Yessotoxines)
Unité : µg d'équ. YTX par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil réglementaire	Résultat > Limite de quantification et < 3 750
Toxines > seuil réglementaire	Résultat >= 3 750

[6] Règlement (CE) N°853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale Journal officiel de l'Union européenne L226/61

Règlement (UE) N°786/2013 de la commission du 16 août 2013 modifiant l'annexe III du règlement (CE) N°853/2004 du Parlement Européen et du Conseil en ce qui concerne les limites autorisées de yessotoxines dans les mollusques bivalves vivants.

La **toxicité PSP** est évaluée au moyen d'un bio-essai sur souris.

Unité : µg d'équ. STX (Saxitoxines) par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <=385
Toxines en faible quantité < seuil réglementaire	Résultat > 385 et < 800
Toxines > seuil réglementaire	Résultat >= 800

La **toxicité ASP** est évaluée par une analyse chimique en CL-UV (Chromatographie Liquide - Ultra-Violet).

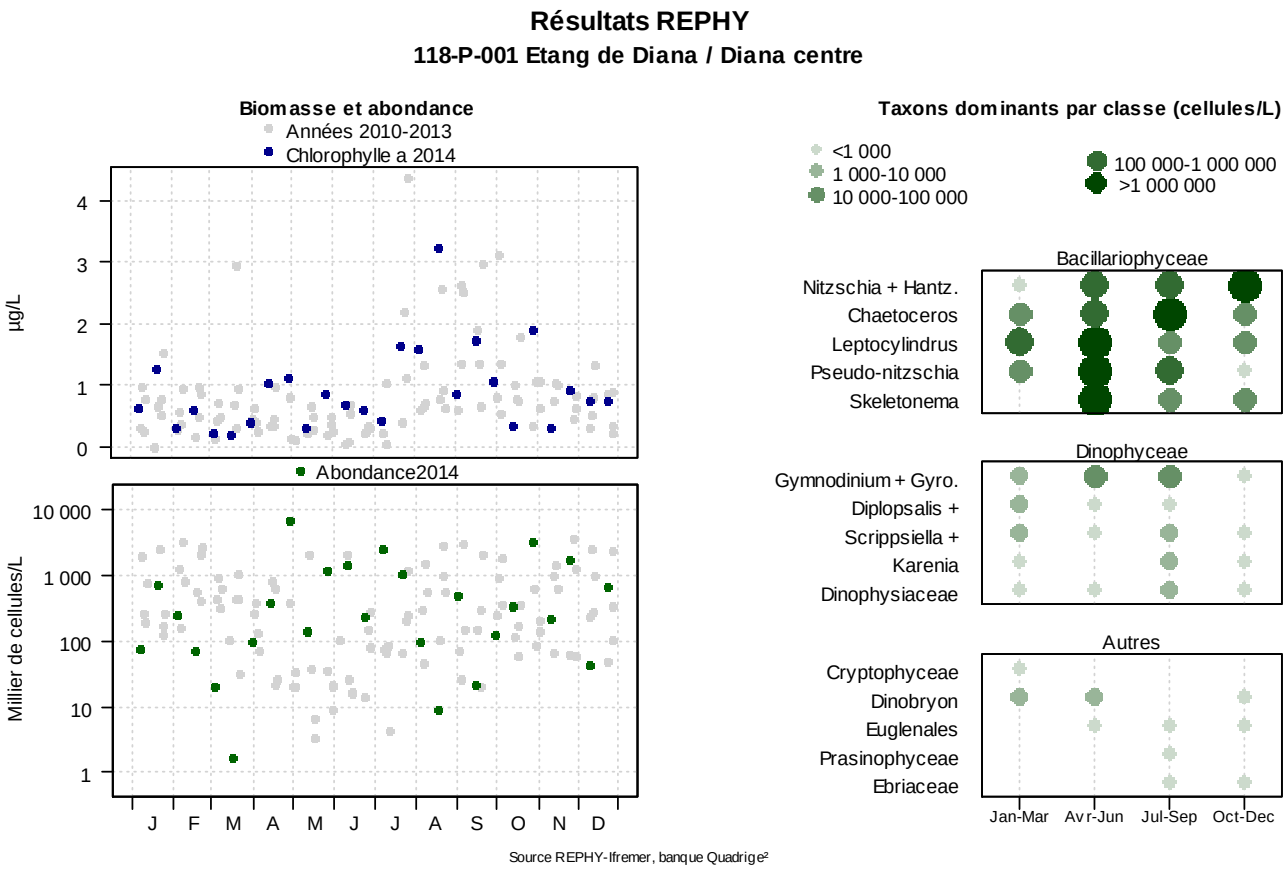
Unité : mg d'AD (Acide Domoïque) par kg de chair de coquillages

Classes	
Toxines non détectées ou non quantifiables	Résultat <= Limite de quantification
Toxines en faible quantité < seuil réglementaire	Résultat > Limite de quantification et < 20
Toxines > seuil réglementaire	Résultat >= 20

6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Le point « Diana centre » fait l'objet d'un suivi régulier des flores phytoplanctoniques totales. Sur le point « Etang d'Urbino-Centre », seules les espèces toxiques et celles présentant une abondance supérieure à 100 000 cellules/ Litre sont dénombrées.

6.3.1. Flores totales



Les observations effectuées dans les eaux prélevées dans l'étang de Diana révèlent que la flore totale est abondante et bien diversifiée, ce qui témoigne d'une bonne productivité primaire sur ce secteur.

Les concentrations en chlorophylle *a* sont plus élevées au second et au troisième trimestre mais ne sont pas corrélées avec les abondances.

Le graphique des abondances montre un décalage des premiers pics de floraison de phytoplancton par rapport au schéma habituel. En effet, cette année, les blooms phytoplanctoniques apparaissent au second semestre alors qu'habituellement on les observe au premier semestre.

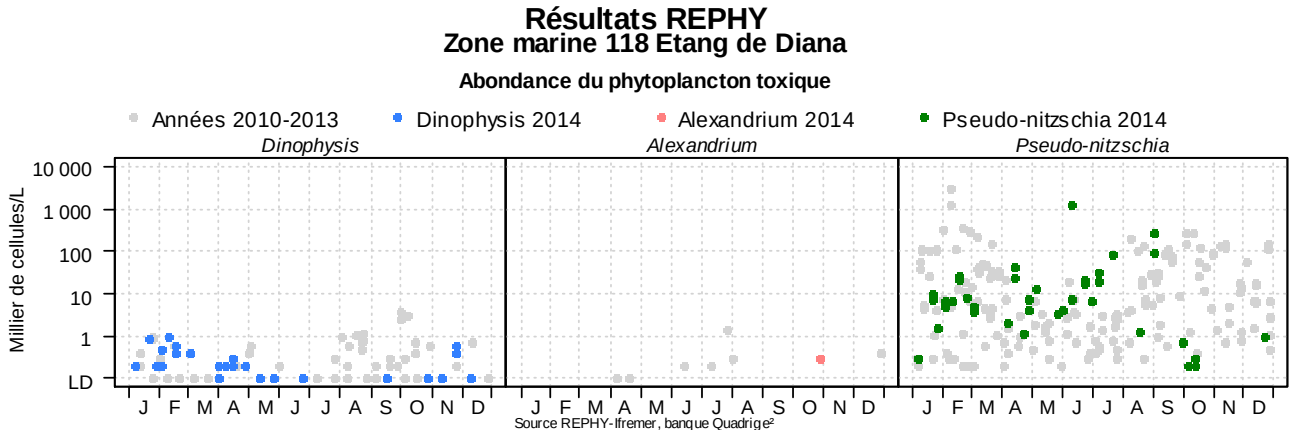
Dans l'étang de Diana, *Bacillariophyceae* est comme en 2013 la famille dominante. Elle est représentée tout au long de l'année par les taxons dominants *Nitzschia + Hantzschia, Chaetoceros*, *Leptocylindrus*, et *Pseudo-nitzschia* et *Skeletonema*.

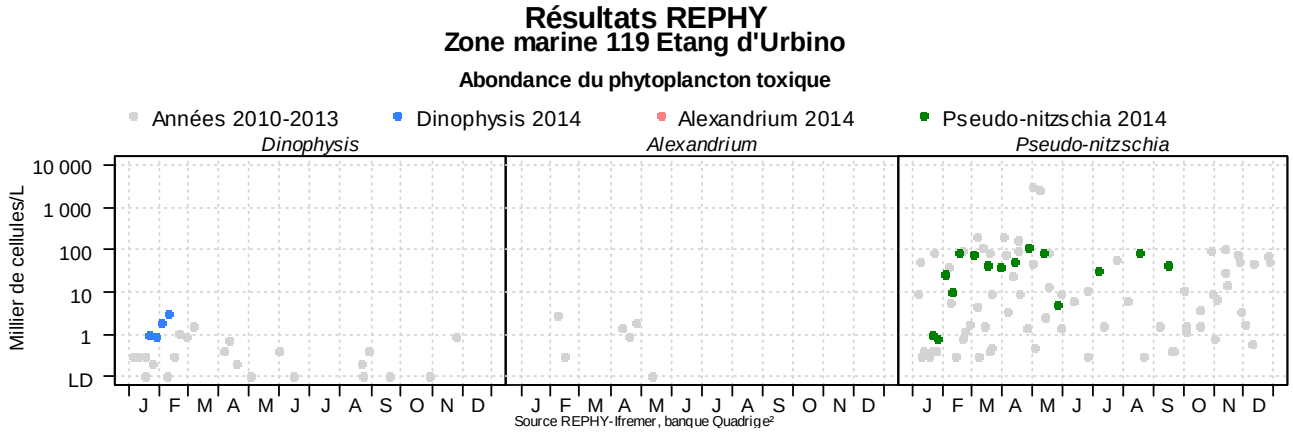
La famille des *Dinophyceae* est quant à elle moins représentée qu'en 2013.

REPHY - Taxons dominants - signification des libellés

Intitulé graphe	Libellé taxon	Classe
Chaetoceros	*Chaetoceros*	*Bacillariophyceae*
Leptocylindrus	*Leptocylindrus mediterraneus*	*Bacillariophyceae*
Nitzschia + Hantz.	*Nitzschia + Hantzschia*	*Bacillariophyceae*
Pseudo-nitzschia	*Pseudo-nitzschia, complexe seriata, groupe des effilées (multiseries + pungens)*	*Bacillariophyceae*
Skeletonema	*Skeletonema costatum*	*Bacillariophyceae*
Dinophysiaceae	*Phalacroma*	*Dinophyceae*
Diplopsalis +	*Diplopsalis+Diplopelta+Diplopsalopsis+Preperidinium+Oblea*	*Dinophyceae*
Gymnodinium + Gyro.	*Gyrodinium spirale*	*Dinophyceae*
Karenia	*Karenia mikimotoi*	*Dinophyceae*
Scrippsiella +	*Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium + Bysmatrum*	*Dinophyceae*

6.3.2. Genres toxiques et toxines





En ce qui concerne le phytoplancton toxique en 2014, le genre *Dinophysis* est toujours présent dans les lagunes corses. Il est observé à Diana ainsi que ponctuellement à Urbino. Cette année, *Dinophysis* apparaît au premier semestre avec une présence plus importante dans l'étang de Diana.

Résultats REPHY 2014 - Phycotoxines

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

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

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													
118-P-001	Diana centre	AZAs													
118-P-001	Diana centre	YTXs													
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	AO+DTXs+PTXs													
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	AZAs													
119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	YTXs													

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

A Diana, des toxines lipophiles ont été détectées principalement aux mois de février, mars et avril en faibles quantités, inférieures au seuil sanitaire. A Urbino, des toxines lipophiles ont également été détectées mais uniquement au mois de février. Les concentrations mesurées sont également inférieures au seuil sanitaire.

Alexandrium est habituellement peu représenté dans les lagunes corses. Cette année, ce genre n'a été observé qu'une seule fois sur l'étang de Diana à une concentration très inférieure au seuil d'alerte. Compte tenu des faibles quantités observées, aucune analyse de toxine de type PSP n'a été réalisée en Corse en 2014.

Les microalgues du genre *Pseudo-nitzschia* sont observées sur les deux points du littoral corse tout au long de l'année, avec des abondances et des périodes d'apparition très variables. En 2014, la fréquence de présence ainsi que les abondances les plus fortes sont rencontrées à Diana.

Aucune analyse de toxine de type ASP n'a été réalisée en Corse en 2014 compte tenu des concentrations observées en *Pseudo-nitzschia*.

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 est 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 certains contaminants présents dans le milieu où ils vivent (métaux, contaminants organiques hydrophobes) de manière proportionnelle à leur exposition. 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 beaucoup 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 (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, et de façon plus sporadique Ag, Cr, Ni, V), les hydrocarbures polyaromatiques (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 est décentralisée auprès des agences de l'eau, et les analyses font l'objet d'appels d'offres. Les résultats de cette nouvelle stratégie sont difficilement harmonisables et intégrables aux séries temporelles précédentes. La surveillance chimique coordonnée et réalisée par Ifremer ne concerne plus que la surveillance sanitaire pour le compte de la DGAL. Cette surveillance porte sur les trois métaux réglementés (Cd, Hg, Pb) ainsi que sur certains contaminants organiques mesurés sur un nombre réduit de points (dioxines, PCB, PCB dl, HAP, etc.). Le suivi des dioxines et PCB dl est trop récent pour avoir des séries temporelles exploitables. Par contre HAP et PCB peuvent s'intégrer facilement à la suite des séries RNO existantes. Le Zinc (Zn) est également mesuré afin de prolonger le RNO. Les substances faisant ici l'objet d'une présentation graphique sont décrites ci-dessous.

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 ».

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.

Mercure (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 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.

Zinc (Zn)

Le zinc a des usages voisins de ceux du cadmium auxquels il faut ajouter les peintures antirouille et l'industrie pharmaceutique. Il est peu toxique pour l'homme mais peut perturber la croissance des larves d'huîtres. Les sources de zinc dans les milieux aquatiques peuvent être industrielles urbaines et domestiques, mais également agricole car il est présent en quantités significatives comme impureté dans certains engrais phosphatés.

Fluoranthène - représentatif des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les HAP entrent pour 15 à 30% dans la composition des pétroles bruts. Moins biodégradables que les autres hydrocarbures, ils restent plus longtemps dans le milieu. S'ils existent à l'état naturel dans l'océan, leur principale source est anthropique et provient de la combustion des produits pétroliers, sans oublier les déversements accidentels. Les principaux HAP sont cancérogènes à des degrés divers, le plus néfaste étant le benzo(a)pyrène. Le groupe des HAP est représenté ici par le fluoranthène, sur un nombre réduit de lieux où il est mesuré. Il se peut que le littoral traité dans ce bulletin ne soit pas concerné.

CB 153 - représentatif des Polychlorobiphényles (PCB)

Les PCB sont des composés organochlorés comprenant plus de 200 congénères différents, dont certains de type dioxine (PCB dl). Ils ont été largement utilisés comme fluide isolant ou ignifugeant dans l'industrie électrique et comme fluidifiant dans les peintures. Leur rémanence, leur toxicité et leur faculté de bioaccumulation ont conduit à interdire leur usage en France à partir de 1987. Depuis lors, ils ne subsistent plus que dans des équipements électriques anciens, transformateurs et gros condensateurs. La convention de Stockholm prévoit leur éradication totale pour 2025. Ils sont présents, pour encore longtemps, dans toutes les mers du globe.

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 » :

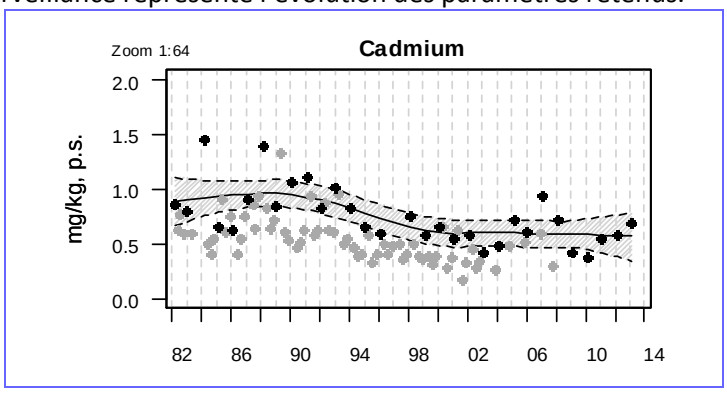
http://envlit.ifremer.fr/content/download/27640/224803/version/1/file/rno06.pdf

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.

Exemple :



Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : quatre échantillons par an ; 2003-2007 : deux échantillons par an ; à partir de 2008, un échantillon par an). Les données correspondant à la fréquence d'échantillonnage actuelle (premier trimestre) sont colorées en noir, les autres en gris. Seules les données des premiers trimestres sont utilisées pour le calcul des tendances temporelles.

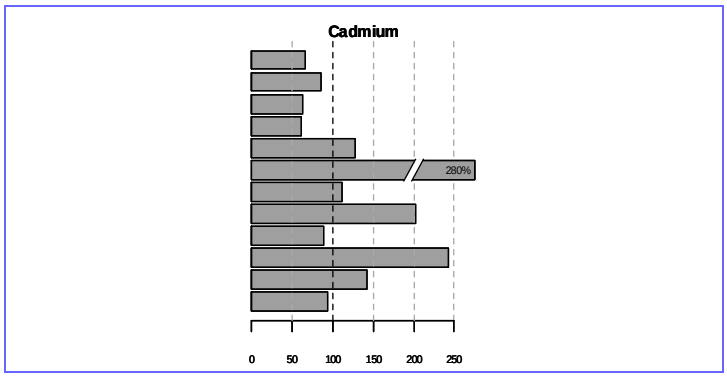
Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

Pour les séries chronologiques de plus de dix 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 deux fois plus faibles (zoomé deux 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.

Exemple :



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

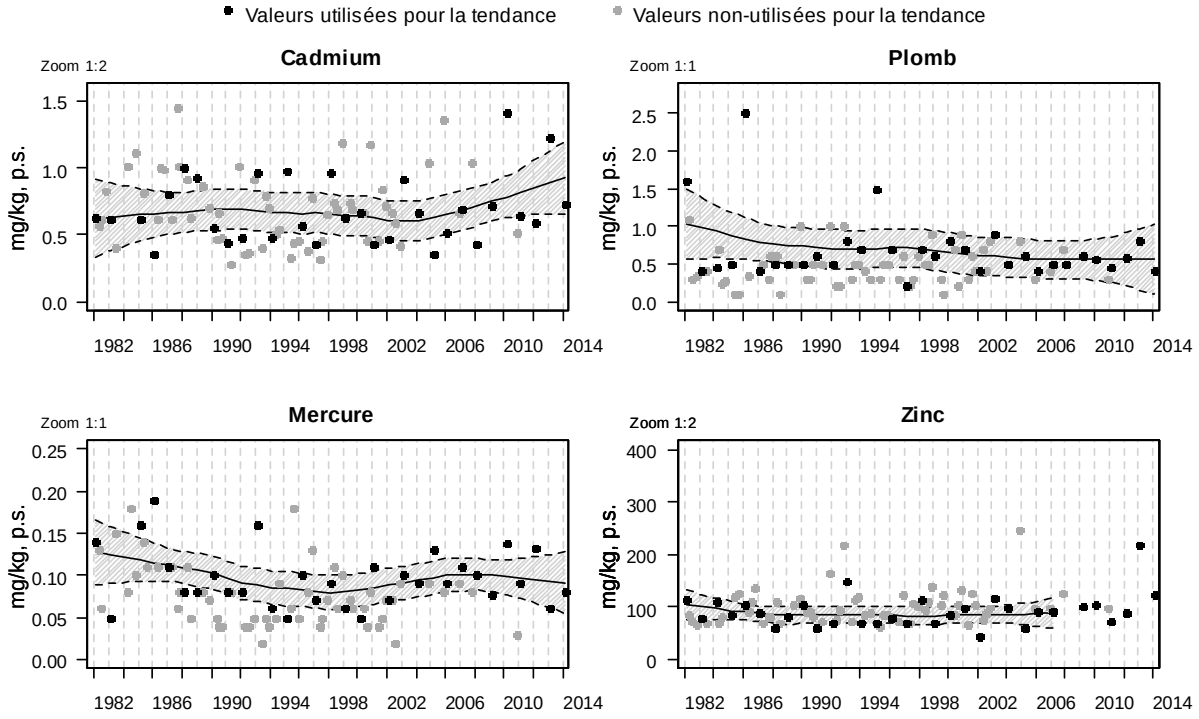
A titre indicatif, seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires :

	Seuils réglementaires : teneur en mg/kg de poids humide (p.h.)	**Equivalent approximatif en mg/kg de poids sec (p.s.)***
Cadmium	1,0 mg/kg, p.h.	5,0 mg/kg, p.s.
Mercure	0,5 mg/kg, p.h.	2,5 mg/kg, p.s.
Plomb	1,5 mg/kg, p.h.	7,5 mg/kg, p.s.
HAP et PCB	Les seuils sont des sommes complexes de plusieurs composés non présentés ici.	

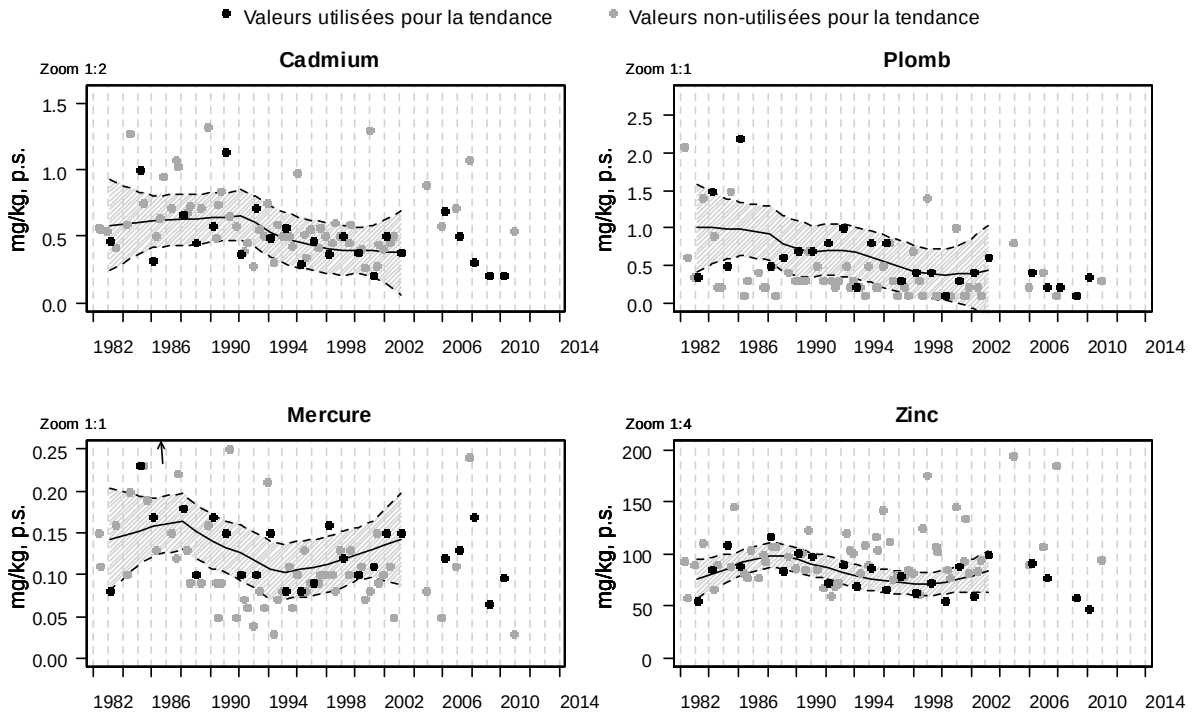
* Si l'on prend un rapport p.h./p.s.= 0.2

7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

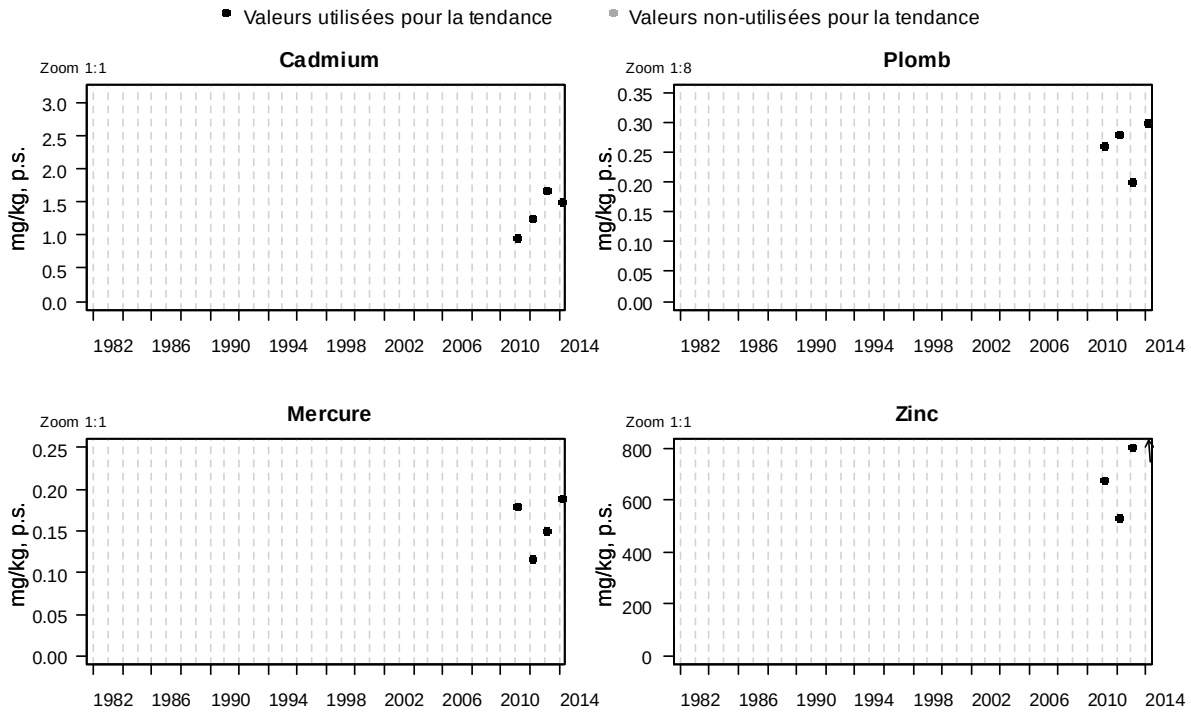
Résultats ROCCH
118-P-005 Etang de Diana / Etang de Diana - Moule



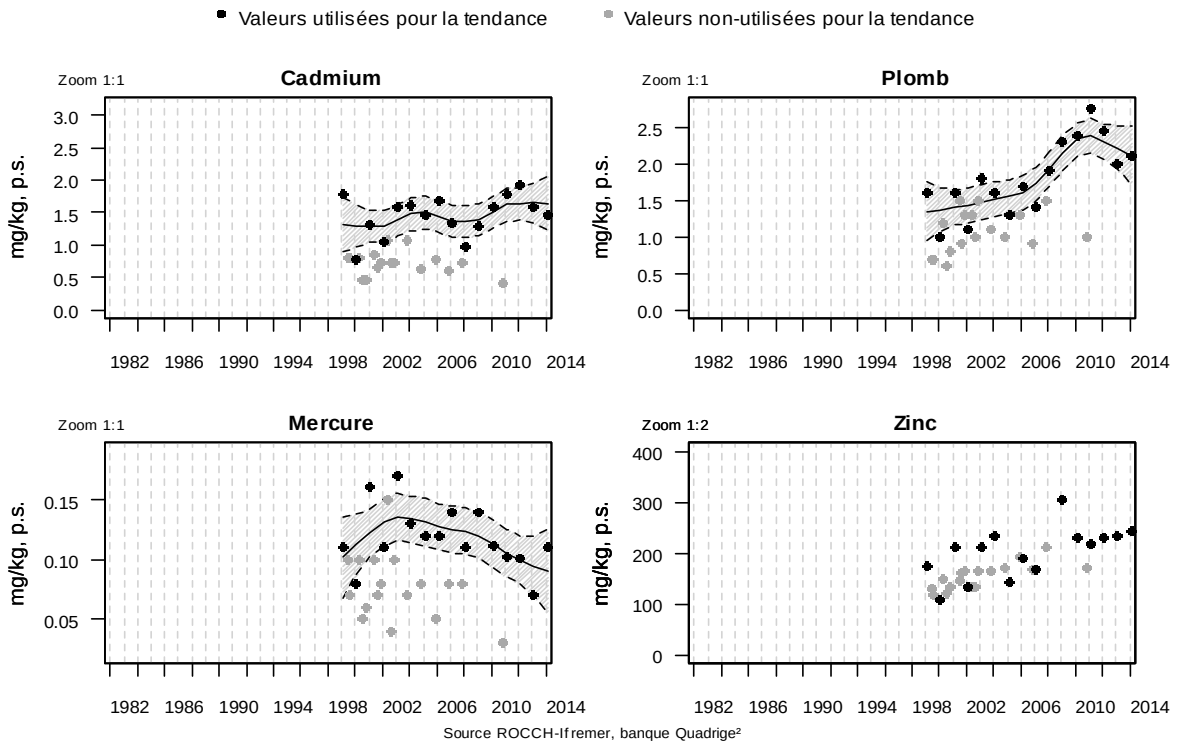
Résultats ROCCH
119-P-004 Etang d'Urbino / Etang d'Urbino - Centre - Moule



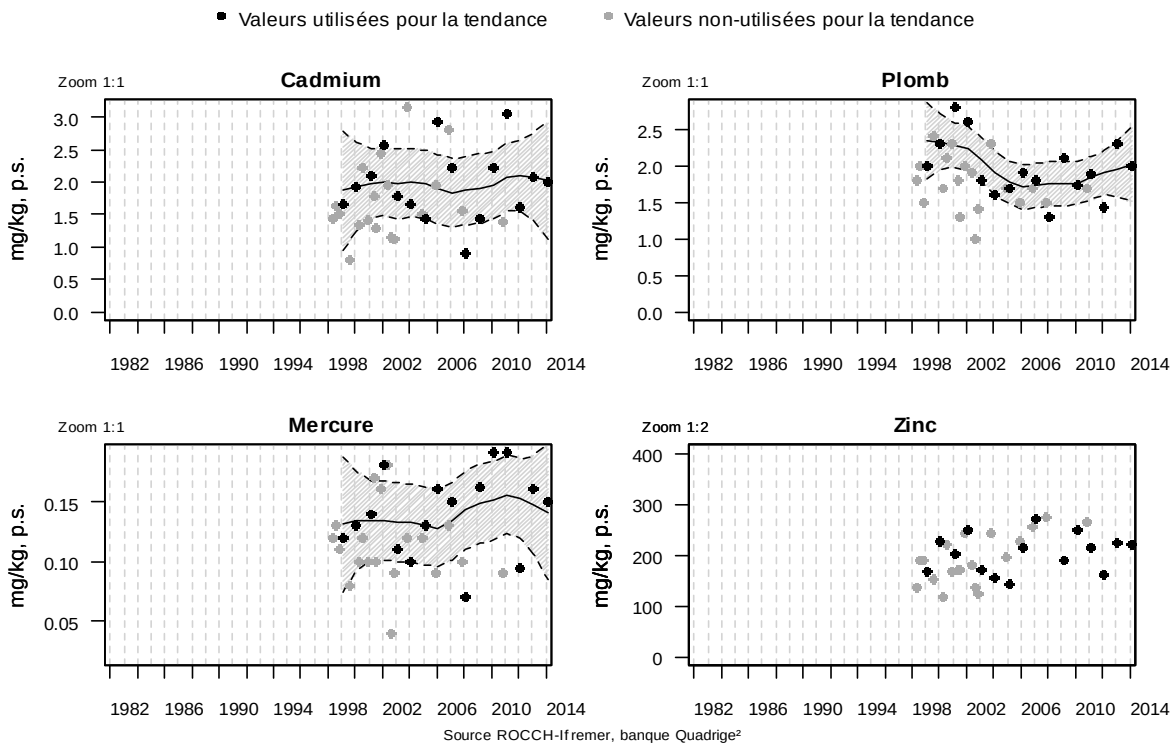
Résultats ROCCH
119-P-027 Etang d'Urbino / Etang d'Urbino - Albarettu - Huître creuse

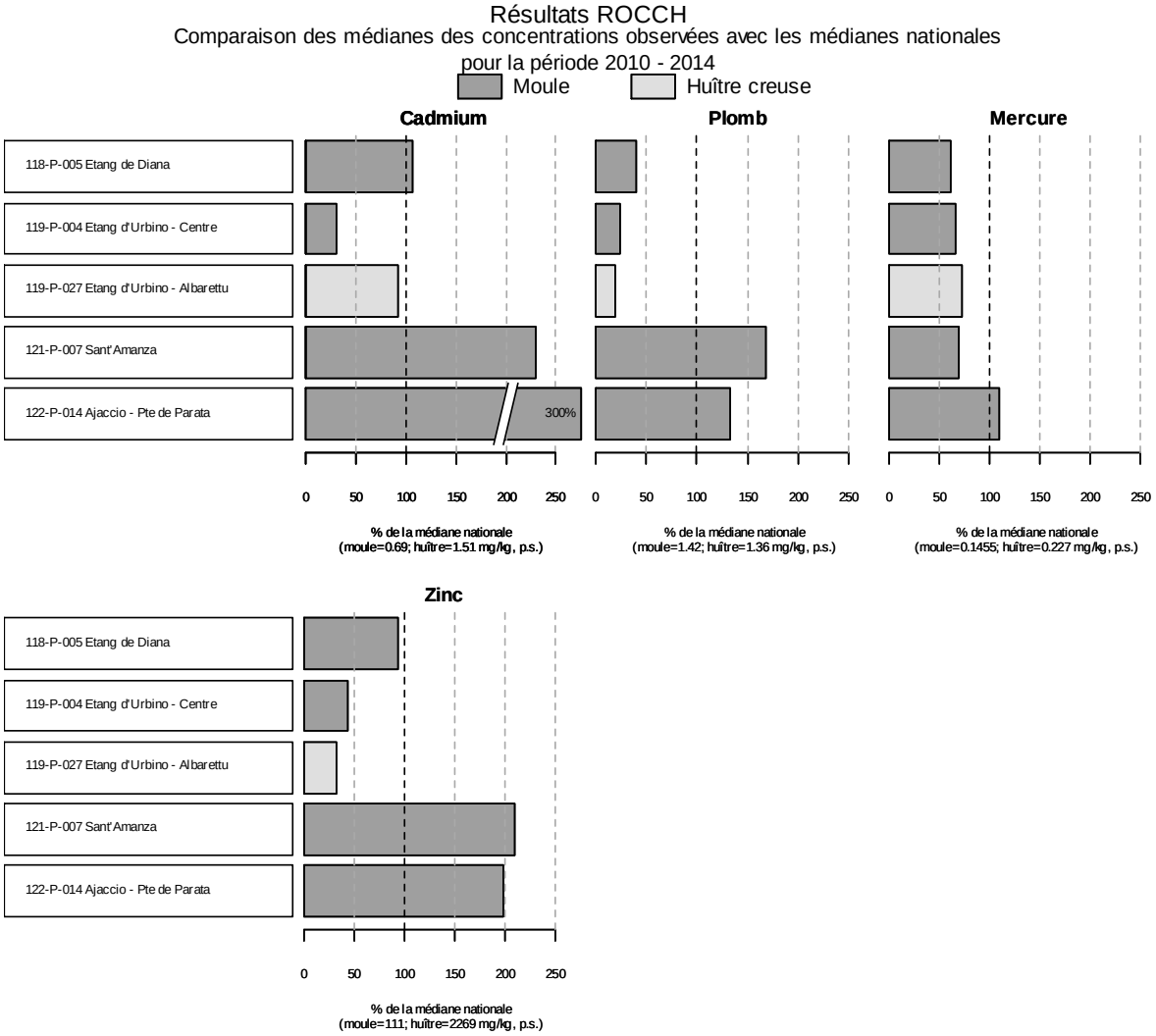


Résultats ROCCH
121-P-007 Porto Vecchio / Sant'Amanza - Moule



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





Cadmium

Les concentrations mesurées à Diana sont proches de la médiane nationale. A Urbino en revanche, elles sont inférieures à celle-ci. Pour les deux lagunes, les concentrations mesurées sont inférieures au seuil européen de qualité sanitaire des produits alimentaires fixé à 1,0 mg/kg de poids humide (soit environ 5 mg/kg de poids sec) par les règlements européens n°466/2001 du 8 mars 2001. Et 221/2002 du 6 février 2002.

Contrairement aux points de surveillance situés sur les lagunes, les points de « *Sant'Amanza* » et d' « *Ajaccio-Pointe de la Parata* » présentent des concentrations relativement plus élevées. Elles sont en effet respectivement deux fois et demie et trois fois supérieures à la médiane nationale.

Plomb

Les concentrations mesurées dans les coquillages prélevés sur les lagunes présentent des niveaux de contamination au plomb bien inférieurs à la médiane nationale. En revanche, les points de suivi en mer (« *Sant'Amanza » et « Ajaccio-Pointe de Parata »*) dépassent cette année encore cette valeur.

Mercure

Les concentrations rencontrées dans les coquillages prélevés en Corse, sont inférieures à la médiane nationale, excepté au point « *Ajaccio- Pointe de la Parata »* où elles dépassent cette valeur. Les concentrations restent toutefois inférieures au seuil règlementaire européen de qualité alimentaire des coquillages (CE 221/2002) fixé à 0,5 mg/Kg de poids humide, (2,5 mg/kg de poids sec).

Zinc

Les concentrations mesurées à Diana sont proches de la médiane nationale pour la période 2010-2014. A *Urbino,* elles restent toutefois inférieures à celle-ci.

Une fois encore, les points de « *Sant'Amanza* » et « d'*Ajaccio-Pointe de la Parata »* présentent des concentrations relativement plus élevées. Elles sont respectivement deux fois et demie et trois fois supérieures à la médiane nationale.

D'une manière générale sur l'ensemble des analyses réalisées dans le cadre du Rocch sur les coquillages prélevés en Corse, les concentrations en micro polluants sont plus élevées sur les points de « *Sant'Amanza* » et « d'*Ajaccio-Pointe de la Parata »,* notamment pour le Cadmium. Ceci pourrait s'expliquer par le bruit de fond géochimique de ces secteurs rocheux, lié à la nature des roches.

8. Réseau benthique

8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT

Le **REBENT** (**ré**seau **bent**hique) est un réseau de surveillance de la faune et de la flore des fonds marins côtiers. Il a pour objectif de recueillir et de mettre en forme les données relatives aux habitats, et biocénoses benthiques associées, dans la zone côtière, afin de mettre à disposition des scientifiques, des gestionnaires et du public des données pertinentes et cohérentes permettant de mieux connaître l'existant et de détecter les évolutions spatio-temporelles.

Le REBENT se compose de deux approches :

- l'approche zonale qui comprend des synthèses cartographiques, des cartographies sectorielles, des suivis surfaciques et quantitatifs de la végétation,
- l'approche stationnelle qui a pour objectif la surveillance de l'évolution de la biodiversité et de l'état de santé d'une sélection d'habitats et qui est réalisée à partir de mesures standardisées, mises en œuvre sur des lieux de surveillance de nature ponctuelle répartis sur l'ensemble du littoral.

Dès l'origine du projet (décembre 2000), la Bretagne a été considérée comme une région pilote pour le développement du réseau. Opérationnel depuis 2003 sur la façade Bretagne, le REBENT s'est progressivement mis en place sur l'ensemble du territoire dans le but de répondre plus formellement aux obligations de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). La définition des indicateurs d'état des lieux et d'évolution des masses d'eau DCE s'appuie très largement sur les travaux du REBENT.

D'une manière générale, au-delà de la DCE, les données du REBENT alimentent les systèmes de base de données permettant de répondre à de multiples sollicitations comme Natura 2000 et son extension en mer, la stratégie des aires marines protégées (AMP) et plus largement, la DCSMM (Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin).

Les zones étudiées :

L'ensemble des eaux territoriales est susceptible d'être concerné mais l'effort porte en priorité, notamment pour les acquisitions nouvelles, sur la zone de balancement des marées et les eaux côtières concernées par la DCE, en accordant autant que possible dans le dispositif de surveillance une attention particulière aux zones protégées. La sélection des habitats/biocénoses suivis tient compte de la représentativité, de l'importance écologique, de la sensibilité et de la vulnérabilité de ceux-ci.

Dans le cadre du REBENT, on s'intéresse uniquement au macrobenthos marin (organismes dont la taille est supérieure à 1 mm) dans la zone de balancement des marées et les petits fonds côtiers de France métropolitaine.

Participation à la DCE :

Les suivis mis en œuvre pour la DCE couvrent la macroflore benthique (macroalgues et phanérogames marines) et les invertébrés benthiques de substrat meuble. Les observations stationnelles suivent un cycle de trois ans (sauf pour les zostères et les macroalgues opportunistes : cycle annuel), tandis que les observations surfaciques de certains habitats remarquables ont lieu tous les 6 ans.

	Type de suivi	Périodicité
macroalgues substrat rocheux intertidal	surfacique stationnel	1 fois tous les 6 ans 1 fois tous les 3 ans
macroalgues substrat rocheux subtidal	surfacique stationnel	 1 fois tous les 3 ans
algues calcifiées libres subtidales (maërl)	surfacique stationnel	1 fois tous les 6 ans 1 fois tous les 3 ans
blooms d'algues opportunistes	surfacique stationnel	2 à 3 fois par an Il n'y a pas de stationnel
macroalgues médiolittorales de Méditerranée	surfacique stationnel	1 fois tous les 3 ans
herbiers à *Zostera marina*	surfacique stationnel	1 fois tous les 6 ans 1 fois par an
herbiers à *Zostera noltei*	surfacique stationnel	1 fois tous les 6 ans 1 fois par an
herbiers à *Posidonia oceanica*	surfacique stationnel	 1 fois tous les 3 ans
macrozoobenthos substrat meuble intertidal	surfacique stationnel	 1 fois tous les 3 ans
macrozoobenthos substrat meuble subtidal	surfacique	

La mise en œuvre de la surveillance des masses d'eau côtières dans le cadre de la DCE concerne environ 300 sites répartis sur le littoral métropolitain.

Méthodes et diffusion des données :

Comme pour tous les réseaux de surveillance, le REBENT s'appuie sur des méthodes, des protocoles et des référentiels nationaux et européens. Toutes les données sont intégrées à Quadrige². A l'échelle de la métropole, l'originalité du réseau REBENT est d'être géré et mis en œuvre par région ou façade géographique : Manche Orientale - Mer du Nord, Bretagne, Atlantique et Méditerranée. La diffusion des résultats se fait donc généralement par façade. Coordonné par Ifremer, le réseau associe de nombreux partenaires scientifiques et techniques: stations marines de Wimereux (Université de Lille), de Dinard (MNHN), de Roscoff (Université UPMC Paris VI), de Concarneau (MNHN), d'Arcachon (Université de Bordeaux), Stareso (Université de Liège) et de Banyuls (Université UPMC Paris VI), Université de Bretagne occidentale/IUEM/LEMAR et LEBAHM, CNRS/Université de La Rochelle, Université de Nice, CEVA, GEMEL Normandie, Cellule du Suivi du Littoral Haut-Normand, Hémisphère Sub, Bio-Littoral, CREOCEAN.

Dans le périmètre des réseaux de surveillance aucune campagne de mesure n'a été menée en 2014 sur le littoral en ce qui concerne le REBENT. Les campagnes 2015 en lien avec le programme du contrôle de surveillance de la DCE seront principalement dédiées au suivi de l'herbier de Posidonie et au macrozoobenthos de substrat meuble.

Les activités du pôle biodiversité du LERPAC ont par contre sur le développement d'un indice permettant d'évaluer l'état de conservation des fonds coralligènes (programme INDEX-COR) en

partenariat avec l'Agence des Aires Marines Protégées et en collaboration avec plusieurs équipes de l'arc méditerranéen (Université de Gènes, de Nice, Institut Pythéas).

L'acquisition en plongée autonome de photographies sur quadrat de 31 stations situées entre 15 et 45m de profondeur a permis de qualifier 3 métriques composant l'indice INDEX-COR : (i) le rapport Espèces Sensibles/Espèces Indifférentes (ESEI), (ii) la Richesse Taxonomique Observable (RTO) et (iii) l'Indice de Complexité Structurale (ICS).

Relevé des informations par le plongeur "observateur", le long d'un transect matérialisé par un ruban gradué

En lien avec ce programme l'équipe a coordonné le WP2 du projet SEA-ERA CIGESMED en collaboration avec le HCMR grec, le METU Turc, l'IMBE (Institut Pythéas) et l'Université de la mer Egée pour intercalibrer plusieurs méthodes d'évaluation de l'état de santé des fonds coralligènes à l'échelle de l'ensemble de la Méditerranée.

9. Directives européennes et classement sanitaire

9.1. Directive Cadre sur l'Eau

Les enjeux de la Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 (DCE) établi le cadre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau et la gestion des écosystèmes littoraux. L'objectif de la Directive est l'atteinte d'un bon état écologique et chimique des masses d'eau en 2015, pour les eaux côtières et les eaux de transition (e. g. estuaires, étangs littoraux saumâtres, lagunes…).

Conformément à l'article 8 de la DCE, le programme de surveillance des eaux côtières et des eaux de transition est établi de manière à dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein du bassin. Il est défini dans le cadre de l'élaboration des Schémas Directeurs des Données sur l'Eau (SDDE) prévus par la circulaire du 26 mars 2002.

Les **objectifs de ce programme de surveillance** sont de permettre l'appréciation de l'état écologique des masses d'eau côtières et de transition et de contribuer à l'évaluation de la pertinence des mesures de gestions prises sur les masses d'eaux déclassées lors de la mise en œuvre de la Directive.

2014 a constitué une année charnière pour les activités en lien avec le contrôle de surveillance de la DCE, l'Agence de l'Eau RMC (AERM&C) souhaitant redéfinir ce programme et préparer celui lié à la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM cf infra).

L'année 2014 a donc été consacrée à l'optimisation du plan d'échantillonnage en se basant sur une analyse des résultats de 3 précédentes campagnes (2006, 2009, 2012) pour plusieurs descripteurs de l'état chimique et biologique en mer et en lagune.

Etat chimique :

Le plan d'échantillonnage du réseau RINBIO, relatif à la surveillance des contaminants chimiques par la méthode de transplant de moules, a été significativement optimisé. Le traitement statistique des données a montré que, sur chaque campagne, un certain nombre de stations présentait toujours des résultats de bonne qualité. Il a donc semblé plus pertinent de ne les suivre qu'une fois par plan de gestion et d'investiguer des contaminants émergeant (anticancéreux, pesticides ……) sur les stations soumises à des apports.

En ce qui concerne les échantillonneurs passifs, compte tenu des résultats obtenus lors de précédentes campagnes, il a été décidé de suspendre le suivi dans les eaux côtières et d'approfondir la connaissance des niveaux de contamination et de leur variabilité dans les lagunes où les concentrations sont considérablement plus élevées.

Pour ce faire une douzaine de lagunes seront suivies au cours de la campagne 2015 et pour mieux comprendre la variabilité observée lors des précédentes campagnes un suivi haute fréquence sera mis en place sur deux d'entre elles (Thau, Or). Il devrait permettre de cerner la variabilité des apports, et la période la plus propice au suivi de ces contaminants, notamment les pesticides, en lien avec les périodes de pluie ou d'épandage.

Etat biologique :

Le suivi du benthos de substrat meuble sera réalisé en 2015 sur chaque masse d'eau du contrôle de surveillance en mer côtière et en lagune. En ce qui concerne la posidonie, le suivi stationnel sera réalisé au cours d'une campagne dédiée au suivi surfacique, plus pertinent.

Concernant le phytoplancton, les résultats des différentes campagnes et du suivi régulier inhérent au REPHY montrent qu'en mer ouverte les masses d'eau sont systématiquement classées en très bonne ou en bonne qualité.

Hormis les 3 stations (2 en Corse et 1 sur le continent) sur lesquelles un suivi haute fréquence est conservé pour caler les métriques, il a été décidé de s'appuyer uniquement sur les données du réseau REPHY (sanitaire) complété par la station REPHY de Villefranche sur Mer et le suivi d'une station de référence positionnée aux Iles d'Or.

Pour rendre compte de la qualité des eaux à l'échelle de la façade, le traitement des données s'appuiera sur l'utilisation de l'imagerie satellite en ce qui concerne le descripteur biomasse, avec le soutien de mesure de terrains (CTD, fluorimètrie) réalisées à l'occasion de la campagne mer du N/O l'Europe.

En lagune le plan d'échantillonnage n'a pas été modifié.

Les économies de moyen et d'échelle ainsi dégagées ont été mises à profit par l'Agence de l'Eau pour soutenir le développement d'un certain nombre de descripteurs en lien avec le programme de surveillance de la DCSMM et sa politique littorale, tout comme seront réalisés des essais par l'Ifremer en s'appuyant sur les campagnes halieutiques MEDITS et PELMED.

Ainsi au cours de la campagne DCE masses d'eau côtières, des traits de filet à plancton seront réalisés pour étudier l'abondance et la diversité des populations de **zooplancton** en collaboration avec l'Université de Liège. En complément sur certaines radiales, les quantités de **microparticules de plastique** seront évaluées au moyen d'un filet Manta. Cela permettra de compléter le premier bilan réalisé en 2012 à l'échelle de la façade et en l'étendant à des masses d'eaux hauturières à l'occasion des transits réalisés dans le Golfe du Lion et entre la Corse et le continent.

La campagne abordera également le domaine de **l'organisation fonctionnelle et biogéographique des communautés ichtyologiques côtières** qui sont paradoxalement peu connues et sur lequel l'Agence de l'Eau a décidé de consacrer des moyens, que ce soit dans le domaine du traitement de signaux acoustiques que de l'imagerie vidéo. Ces travaux à la côte viennent compléter les travaux plus hauturiers réalisés par l'Ifremer sur les évaluations de stocks exploités.

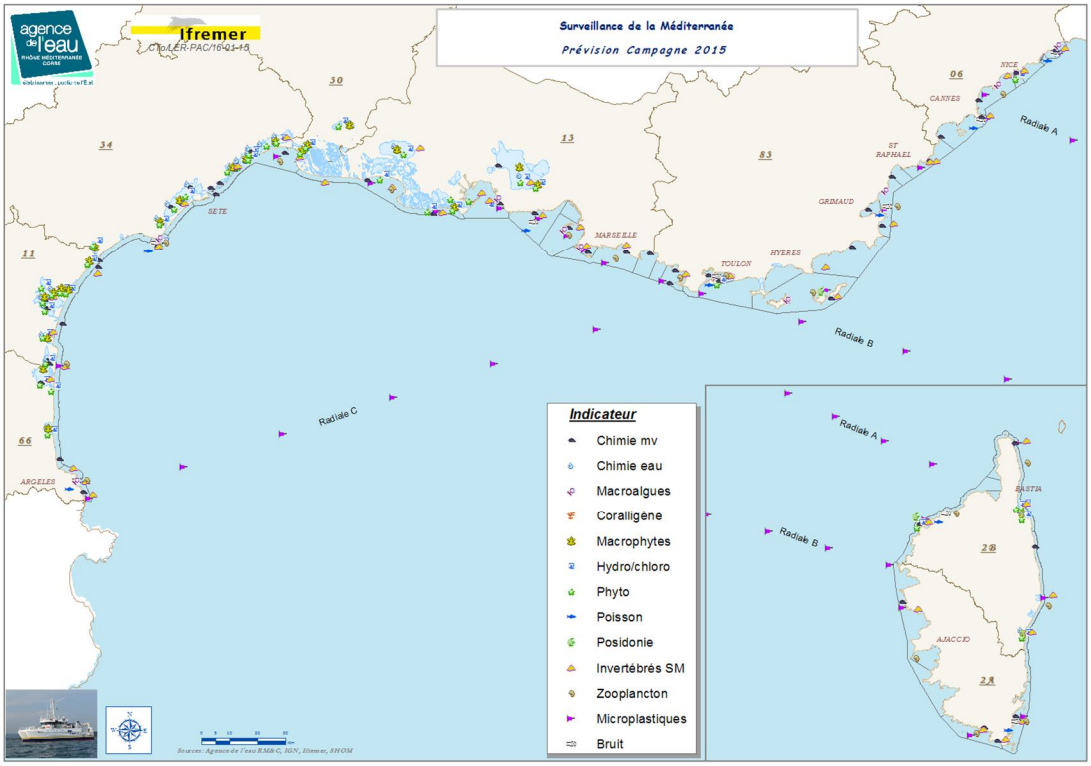
Le suivi des populations côtières nécessite de disposer d'une méthode non destructive, utilisable à large échelle, dans différentes situations, sur une gamme de profondeur recouvrant une part importante de la zone côtière, peu perturbatrice et dont la mise en œuvre n'engendre pas de coûts prohibitifs.

Les comptages en plongée ont depuis longtemps été utilisés pour répondre à ces objectifs. Les progrès technologiques et la diminution des coûts, ont permis aux techniques basées sur la vidéo de se développer. Parmi elle, la méthode STAVIRO (Station Vidéo Rotative) développée par l'Ifremer sera utilisée au cours de la campagne. Contrairement aux techniques basées sur des captures, cette méthode est non destructrice. Elle peut donc être mise en œuvre quel que soit le statut juridique de

la zone étudiée. Peu perturbatrice, elle limite au maximum les biais liés par exemple à la présence d'un plongeur. Elle est rapide sur le terrain et permet de réaliser un nombre important de stations par jour, sur une gamme importante de profondeur. Les données vidéo sont archivées et peuvent être revisionnées en cas de doute ou d'analyse complémentaire.

Une grande nouveauté sera d'aborder la thématique **bruit**, en association avec la chaire CHORUS de Grenoble qui a développé une méthode permettant de statuer sur l'état de santé d'un site, l'impact des usages et la richesse de sa **biodiversité**. En se basant sur des méthodes d'acoustique passive, la campagne permettra de réaliser des mesures en continu et sur le long terme des paysages acoustiques marins, de visualiser les dynamiques d'état-pression grâce à l'intégration de la biophonie, de la géophonie, de l'anthropophonie et de rendre compte de l'activité des organismes vivants sans intrusion ni perturbation (dynamique temporelle et spatiale).

La synthèse du plan d'échantillonnage est présentée sur la carte ci-après.



9.2. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

Cadre Stratégie pour le Milieu Marin » (DCSMM) conduit les États membres de l'Union européenne à prendre les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités sur ce milieu afin de réaliser ou de maintenir un bon état écologique du milieu marin au plus tard en 2020.

Elle s'applique à l'ensemble des pays de l'Union européenne de la côte, hors estuaires, à la limite de la Zone Économique Exclusive (ZEE) située au maximum à 200 milles de la côte (i.e. environ 370 km). En France, la DCSMM a été transposée dans le code de l'environnement (articles L. 219-9 à L. 219-18 et R. 219-2 à R. 219-17) et concerne les zones métropolitaines sous souveraineté ou juridiction française, divisées en 4 sous-régions marines : la **Manche-mer du Nord**, les **mers celtiques**, le **golfe de Gascogne**, la **Méditerranée occidentale**.

Pour chaque sous-région marine, un **plan d'action pour le milieu marin** (PAMM) est élaboré et mis en œuvre. Ce plan d'action comporte 5 éléments :

- une **évaluation initiale** de l'état écologique des eaux marines et de l'impact environnemental des activités humaines (réalisée en 2012) ;

- la **définition du bon état écologique** pour ces mêmes eaux reposant sur des descripteurs qualitatifs (travail réalisé en 2012) ;

- la **définition d'objectifs environnementaux** et d'indicateurs associés en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin (travail réalisé en 2012) ;

- un **programme de surveillance** en vue de l'évaluation permanente de l'état des eaux marines, de l'évaluation de la réalisation des objectifs environnementaux et de l'évaluation de l'efficacité des mesures (adoption en janvier 2015) ;

- un **programme de mesures** qui doit permettre d'atteindre le bon état écologique des eaux marines ou de conserver celui-ci (pour 2015/2016).

Dans le périmètre du Plan d'Action pour la Mer Méditerranée qui décline la DCSMM dans la sous-région marine Méditerranée Occidentale, l'Ifremer a été associé par la Direction Inter-régionale de la Mer Méditerranée à la déclinaison du programme de mesure en lien avec les objectifs environnementaux définis en 2013.

Le **programme de surveillance (PdS)** doit définir la surveillance nécessaire à l'évaluation permanente du milieu marin et permettre de répondre aux exigences fixées par la Directive lors des futures révisions des autres éléments des PAMM (notamment maintien ou atteinte du bon état écologique, atteinte des objectifs environnementaux et efficacité des mesures mises en place).

La structuration du PdS a été définie au niveau communautaire et est commune à tous les États membres pour faciliter le rapportage. Les 13 programmes thématiques du programme de surveillance sont les suivants :

- Oiseaux
- Mammifères marins et tortues
- Poissons et céphalopodes
- Habitats benthiques et intégrité des fonds marins
- Habitats pélagiques
- Espèces non indigènes
- Espèces commerciales
- Changements hydrographiques
- Eutrophisation
- Contaminants
- Questions sanitaires
- Déchets marins
- Bruit

Au sein de chaque programme, des dispositifs de suivi sont utilisés pour collecter les données nécessaires. Les principaux réseaux mobilisés concernant l'Ifremer sont les suivants :

- Campagnes halieutiques ;
- REBENT, DCE-BENTHOS, MEDBENTH;
- REPHY, REMI, ROCCH, DCE-HYDRO, RINBIO, REMTOX, OSPAR Imposex ;
- Instrumentation automatisée et océanographie opérationnelle.

Au cours de l'année 2014 un travail spécifique a associé le niveau national (MEDDE – coordination Ifremer et Agence des Aires Marines Protégées) et le secrétariat technique du PAMM (DIRM, Agence de l'Eau, AAMP, Ifremer, DDTMs, Préfecture Maritime, DREAL) pour élaborer un programme de surveillance DCSMM qui puisse être opérationnel en 2016. Les campagnes d'essais décrites dans le paragraphe dédié à la DCE viendront en appui à ce travail, tout comme les essais réalisés sur les campagnes halieutiques coordonnées par l'Ifremer.

9.3. Classement de zones

Le 20 juillet 2012, le département de la Haute-Corse a fait l'objet d'un nouvel arrêté de classement. Celui-ci fait évoluer le classement de l'étang d'Urbino. En effet, depuis cette date, les zones de production situées sur l'étang d'Urbino bénéficient d'un double classement.

Département	Arrêté préfectoral
Haute-Corse	Arrêté du 20 juillet 2012 portant sur le classement de salubrité et de surveillance de certaines zones de production et de reparcage des coquillages vivants destinés à la consommation humaine dans le département de la Haute-Corse.

Tableau 1 : Arrêté préfectoral portant sur le classement sanitaire des zones conchylicoles de Corse

Zone de production	Classement/Arrêté préfectoral du 20 juillet 2012
Diana Mer	Zone A
Etang de Diana	Zone B
Etang d'Urbino	Zone B durant les périodes de janvier à avril, de juillet à septembre et de novembre à décembre, Zone C durant les mois de mai, juin et octobre

Tableau 2 : Classement sanitaire des zones conchylicoles de Corse

Ce classement est toujours en cours de validité. Cependant, un projet d'arrêté préfectoral a été soumis pour signature au Préfet. Celui-ci ne modifiera pas le classement des zones de productions situées sur l'étang de Diana. En revanche il devrait conclure à un classement en zone B pour l'étang d'Urbino.

10. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

Le site Ifremer	**http://www.ifremer.fr/**
Le site environnement	**http://envlit.ifremer.fr/**
Le site RESCO	**http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole**
Le site VELYGER	**http://wwz.ifremer.fr/velyger**
Le site REBENT	**http://www.rebent.org/**
Bulletins RNO	**http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno**
Le site archimer	**http://archimer.ifremer.fr/**

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/nationaux_de_la_surveillance

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval

Les évaluations DCE

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

Produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

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

Produit de valorisation des données sur Le phytoplancton toxique

http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/phytoplancton/index.html

Produit de valorisation des données sur la contamination microbiologique

http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/microbio/index.html

Bulletins d'information et d'alerte relatifs au phytoplancton toxique et aux phycotoxines

https://envlit-alerte.ifremer.fr/accueil

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

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

Rapports et publications du laboratoire

B. Andral (2014).Rapport d'activités 2013.Ifremer RST ODE/UL/LER-PAC/14-02,62p.

- **Publications avec comité de lecture, de rang A**

Arzul I., Chollet B., Boyer S., Bonnet D., Gaillard Juliette, **Baldi Y.**, Robert M., Joly J.-P., Garcia C., **Bouchoucha M.** (2014). Contribution to the understanding of the cycle of the protozoan parasite *Marteilia refringens*. Parasitology, 141(2), 227-240. Publisher's official version: **http://dx.doi.org/10.1017/S0031182013001418**, Open Access version: **http://archimer.ifremer.fr/doc/00165/27635/.**

Collignon A., JH. Hecq, **F. Galgani**, F. Collard, A.Goffart (2014). Annual variation of the Neustonic micro- and meso-plastic and zooplankton in the Bay of Calvi (Mediterranean- Corsica). Marine Pollution Bulletin, 79(1-2), 293-298. **http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.11.023**.

Cresson P., Fabri M.C., **Bouchoucha M.**, Brach Papa C., **Chavanon F.**, Jadaud A., Knoery J., **Marco-Miralles F.**, Cossa D. (2014). Mercury in organisms from the Northwestern Mediterranean slope: Importance of food sources. Science of The Total Environment, 497-498, 229-238 Publisher's official version : **http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.07.069** , Open Access version: **http://archimer.ifremer.fr/doc/00206/31759/** .

Eriksen M., Lebreton L.L., Carson H.S., Thiel M., Moore C., Borerro J.C., Cummins A. K., Wilson S.J., Zellers A., **Galgani F.** (2014). Marine Plastic Pollution in the World's Oceans. Plos One ; 9 (12). e111913.doi.101371/journal.pone.o111913.

Fabri M.C., Pedel L., Beuck L., **Galgani** F., Hebbeln D., Freiwald A. (2014). Megafauna of the Vulnerable Marine Ecosystems in French Mediterranean Submarine canyons : Spatial Distribution and Anthropogenic Impacts, Deep-Sea Research II 104, 184-207, **http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2013.06.016.**

Fraysse M., Pairaud I., Ross O. N., Faure V. M., Pinazo C. (2014). Intrusion of Rhone River diluted water into the Bay of Marseille: Generation processes and impacts on ecosystem functioning. *Journal Of Geophysical Research-oceans*, 119(10), 6535-6556. **http://dx.doi.org/10.1002/2014JC010022**.

Galgani F., Claro F., Depledge M., Fossi C. (2014). Monitoring impacts of litter in large vertebrates from the Mediterranean sea within the European Marine Strategy Framework Directive (MSFD): constraints, specificities and recommendations. Marine Env. Research, 100, 3-9. **http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.02.003.**

Galgani F., Chiffoleau J.F., Barrah M. Drebika U., **Tomasino C.**, **Andral B.** (2014) Assessment of heavy metal and organic contaminants levels along the Libyan coast using transplanted mussels (*Mytilus galloprovincialis*). Environmental Science and Pollution Research, 21 (19) , 11331-11339 ; DOI: 10.1007/s11356-014-3079-1.

Ioakeimidis C., Zeri C., Kaberi H., Galatchi M., Antoniadis K., Stefratris N., **Galgani F.**, Papathanassiou E., Papatheodrou G. (2014). A comparative study of marine litter on the seafloor of coastal areas in the Eastern Mediterranean and Black Seas. Marine Pollution Bulletin, 89(1-2), 296-304.

Oursel B., Garnier C., **Pairaud I.**, Omanovic D., Durrieu G., Syakti A.D., Le Poupon C., Thouvenon B., Lucas Y. (2014). Behaviour and fate of urban particles in coastal waters: Settling rate, size distribution and metals contamination characterization. Estuarine Coastal and Shelf Science, 138, 14-26.

Oursel B., Garnier C., Zebracki M., Durrieu G., **Pairaud I.**, Omanović D., Cossa D., Lucas Y. (2014). Flood inputs in a Mediterranean coastal zone impacted by a large urban area: Dynamic and fate of trace metals. Marine Chemistry Journal, 167, 44-56 ; DOI: 10.1016/j.marchem.2014.08.005.

Pairaud I., Bensoussan N., Garreau P., Faure V., Garrabou J. (2014). Impacts of climate change on coastal benthic ecosystems: assessing the current risk of mortality outbreaks associated with thermal stress in NW Mediterranean coastal areas. Ocean Dynamics, 64(1), 103-115.

Pham C, Ramirez-Llodra E., Amaro T., Alt C., Bergmann M., **Galgani F.,** Howell K., Huvenne V., Gomes-Pereira J., Purser A., Tubau X., Van Roij D., Tyler P. (2014). Marine litter distribution and abundance in European Seas, from the shelf to deep basins, Plos One., DOI: 10.1371/journal.pone.0095839.

Tassy A., Fournier F., Munch P., Borgomano J., Thinon I., **Fabri M.C**., Rabineau M., Arfib B., Begot J., Beslier M.O., Cornée J.J., Fournillon A., Gorini C., Guennoc P., Léonide P., Oudet J., Paquet F., Sage F., Toullec R. (2014). Discovery of Messinian canyons and new seismic stratigraphic model, offshore Provence (SE France): Implication for the hydrographic network reconstruction, Marine and Petroleum Geology, 57, 25-50, **http://dx.doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2014.05.001.**

Van Ofwegen L. P., Aurelle D., **Sartoretto S**. (2014). Anew genus of soft coral (Cnidaria , Octocorallia) from the Republic of Congo (Pointe Noire Region°; *Zookeys* 462 : 1 – 10. doi : 10.3897/zookeys.462.8533.

***Cresson P., Bouchoucha M., Marco-Miralles F.**, Elleboode R., Mahe Kelig, Marusczak N., Thebault H., Cossa D. (2014). Are red mullet efficient as bio-indicators of mercury contamination? A case study from the French Mediterranean. Marine Pollution Bulletin, Publisher's official version:**http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.12.005.Open**. In press*

*Gatti G., Bianchi C.N., Montefalcone M., Morri C., **Sartoretto S**. Coralligenous reefs state along anthropized coasts: application and validation of the Rapid Visual Assessment (RVA) method. Ecological Indicators, in press.*

*Toussaint F., Rabouille C., Cathalot C., Bombled B., Abchiche A., Aouji O., Buchholtz G., Clemençon A., Geyskens N., Répécaud M., **Pairaud I.**, Verney R., Tisnérat-Laborde N. (2014). A new device to follow the temporal variations of oxygen demand in deltaic sediments: the LSCE benthic station. Limnology and Oceanography: Methods, in press.*

*Zaaboub N, Oueslati W, Ahermassi M.H., Adde A., **Galgani F.**, El Bour M.(2014). Bio accumulation effects of Sediment-Associated Chemicals in the bizerte lagoon (Southern Mediterranean Sea), Mar. Poll. Bull, in press.*

- **Publication parues dans d'autres revues et dans des ouvrages scientifiques et technologiques**

Garnier V., **Pairaud I.**, Nicolle A., Alekseenko E., Baklouti M., Thouvenin B., Lecornu F., Garreau P. (2014). MENOR: a high-resolution (1.2 km) modeling of the North-Western Mediterranean Sea routinely run by the PREVIMER operational forecast system. *Mercator Ocean - Quaterly Newsletter*, 49, 69-75.

***Sartoretto S.**, Zibrowius H. About the presence of living Scleractinia and Gorgonaria at depths of between 1,700 and 1,900 metres in the Western Mediterranean Sea. Marine Biodiversity Records, in press.*

- **Rapports**

Réseau de Surveillance et Observation (18)

Andral B. (2014). Rapport d'activités 2013 du Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse, RST ODE/UL/LER-PAC/14-02, 65 p.

Andral B. (2014). Bases scientifiques et techniques d'un observatoire du changement global en mer. Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C / Ifremer n° 2013-0648. RST.ODE/LER-PAC/14-09, 60 p.

Andral B. (2014). Expertises et Appui Technique DCE, DCSMM et SDAGE : programmation 2013. Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C / Ifremer n° 2013-1158. RST.ODE/LER-PAC/14-23, 87 p.

Andral B., Cresson P., Marco-Mirallès F., Chavanon F., de Vogüe B., Baldi Y., Bouchoucha M. (2014). Contamination chimique de la chaîne trophique en Méditerranée programme RETROMED. Synthèse du volet cartographique CONTAMED. Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C /Ifremer n° 2013-0653 et n° 2013-0647. RST.ODE/LER-PAC/14-24, 40 p.

Andral B., Bouchoucha M., Henry M., L'Hostis D., Zannin M., Chavanon F., Coudray S., De Vogue B., Fabri M.C., Grossel H., Herve G., Lamoureux A., Ifremer. Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes/Unité Littoral/Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse (2014). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2013. Départements des Bouches du Rhône, du Var et des Alpes Maritimes. **ODE/LITTORAL/LER-PAC/14-07, 81 p. http://archimer.ifremer.fr/doc/00190/30121/**

Andral B., Orsoni V., Galgani F., Paoli C., Baldi Y., Costantini L., Malet N., Lamoureux A., Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes/Unité Littoral/Laboratoire Environnement Ressources Provence-Azur-Corse (2014). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2013. Région Corse, ODE/LITTORAL/LER-PAC/14-12, 76 p. . **http://archimer.ifremer.fr/doc/00190/30117/**

Cresson P., Fabri M.C., Bouchoucha M., Marco-Mirallès F., Chavanon F., Brach-Papa C., Knoery J. (2014). Niveaux trophiques et niveaux de contamination en mercure des espèces démersales dans les canyons du Golfe du Lion (Données MEDITS 2012). Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C / Ifremer n° 2013-0647. RST.ODE/LER-PAC/14-05, 42 p.

Cresson P., Fabri MC., Bouchoucha M., Marco-Mirallès F., Chavanon F., Brach-Papa C., Knoery J. (2014). Niveaux trophiques et niveaux de contamination en métaux traces des espèces démersales de la pente continentale du Golfe du Lion (Données MEDITS 2012). Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C / Ifremer n° 2013-0647. RST.ODE/LER-PAC/14-06, 36 p.

Cresson P., Bouchoucha M. (2014). Programme RETROMED *:* Synthèse des données de contamination chimique obtenues dans les cétacés de méditerranée française. Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C / Ifremer n° 2013-0653. RST.ODE/LER-PAC/14-17, 36 p.

Cresson P., Marco-Miralles F., Chavanon F., de Vogüe B. Baldi Y., Bouchoucha M. (2014). Programme RETROMED : Position trophique et niveaux de contamination (mercure, PCB et PBDE) dans le merlu (*Merluccius merluccius*) dans le golfe du Lion et en Corse. Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C / Ifremer n° 2013-0653. RST.ODE/LER-PAC/14-18, 64 p.

Cresson P., Bouchoucha M., Marco- Miralles F., Ellebode R., Mahé K., Thébault H. (2014). Programme RETROMED : Cartographie des niveaux de contamination en mercure dans les rougets de Méditerranée française. Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C / Ifremer n° 2013-0653. RST.ODE/LER-PAC/14-19, 41 p.

Démoulin L. (2014). Cartographie de la contamination chimique des sédiments de la Rade de Toulon. Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C / Ifremer n° 2011-5434. RST.ODE/LER-PAC/14-10, 54 p.

Henry M. et al. (2014). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole - Région PACA : Edition 2014. RST.ODE/LER/PAC/14-14, 36 p.

Michez N., Fourt M., Aish A., Bellan G., Chevaldonne, P., **Fabri M.C**., Goujard A., Harmelin J.G., Labrune C., Pergent G., **Sartoretto S.**, Vacelet J., Verlaque M., 2014. Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée - Version 2. Rapport SPN 2014, MNHN, 26 p.

Oheix J., **Derolez V.**, **Malet N**. (2014). Diagnostics des macrophytes des lagunes corses réalisés en 2012 dans le cadre de la DCE. Rapport opérationnel, RST. DOP/LER-LR/14-03, 16 p.

Orsoni V. *et al.* (2014). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole - Région Corse : Edition 2014. RST.ODE/LER/PAC/14-15, 35 p.

Sargian P., Laroche S., Bouchoucha M., Andral B. (2014). Approche statistique des données MYTILOS - MYTIMED - MYTIAD - MYTIOR – MYTITURK : Contamination chimique en Méditerranée - Application du modèle de capteur "moule".Convention Agence de l'Eau RM&C/Ifremer n°2013-0396. - RST.ODE/LER-PAC/14-08, 43 p.

Sartoretto S., Schohn T. (2014). Mise au point d'un indice global d'évaluation de l'état de conservation des formations coralligènes - Rapport de phase 2. Rapport intermédiaire – Phase 2. Convention AAMP/Ifremer. RST.ODE / UL/ LER-PAC/14-21, 39 p.

Projets (9) :

Castaings J., **Malet N**., Fiandrino A., **Orsoni V**., **Baldi Y**., **Tomasino C**. (2014). Étude du fonctionnement hydrodynamique de l'étang de Biguglia (Corse) : Mise en place du modèle MARS-3D est caractérisation du fonctionnement de la lagune (Financement CPER Stella Mare), 33 p.

Cresson P., Fabri M.C., Bouchoucha M., Marco-Mirallès F., Chavanon F., Brach-Papa C., Knoery J. (2014). Etat d'avancement du programme RETROMED Canyons. Convention Cadre Agence de l'Eau RM&C / Ifremer n° 2013-0647. RST.ODE/LER-PAC/14- 04, 56 p.

Fabri M.C., Noel P., Ciausu V., Artzner L. (2014). Etat de l'art sur l'outillage du HROV. RST.ODE / LER-PAC / 14- 01, 22 p.

Fabri M.C., Opderbecke J., Pairaud I., Drogou M. (2014). Rapport de Campagne ESSAUV-BATHYCOR1. RST.ODE/LER-PAC/14-20, 63 p.

Fabri M.C., Loubrieu, B., Dupre S., Opderbecke J., Lurton X. (2014). Choix du type de charge acoustique potentielle pour le H-ROV. Jan 2014- RST.ODE / LER-PAC / 14- 03, 25 p.

Fuchs R., **I. Pairaud** (2014). Study of high frequency measurements from the MesuRho mooring. RST. ODE/LER-PAC/14-25, 39 p.

Fuchs R., **I. Pairaud** (2014). Documentation de l'interface MBI (Matlab Buoy Interface) : Interface Matlab pour gestion des données issues de bouées in situ haute fréquence, application à la bouée MAREL MesuRho, RST. ODE/LER-PAC/14-26, 32 p

Sanna S., **Andral B**. (2014). 1er reporting du projet SEA-ERA MERMAID (Juin - Décembre 2013). *Convention n° ANR-12-SEAS-0003-001.* RST.ODE/LER-PAC/14-11, 35 p.

Tunin-Ley A., Malet N., Fiandrino A., **Orsoni V., Baldi Y.** (2014). Estimation des échanges entre la mer et la lagune de Biguglia : Utilisation de la méthode d'estimation des volumes d'eau échangés entre la mer et les lagunes par différence de hauteurs d'eau. (Financement CPER Stella Mare.) **http://archimer.ifremer.fr/doc/00214/32525/** RST.ODE/LER-PAC-CO/14-22, 22 p.

Avis et expertises : 8 (0,12 ETP)

Commande publique (8)

Andral B. (2014). Demande d'avis sur le programme de mesure du plan d'action pour le milieu marin de Méditerranée. DIRM Méditerranée - Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée, Marseille, Ref. LER/PAC/14-20, 2 p.

Cresson P., Andral B., Grossel H. (2014). Reconduction des zones marines protégées de la Côte Bleue. DDTM 33 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches-Du-Rhône, Marseille, Ref. LER-PAC/14-01, 2 p.

Grossel H., **Andral B.** (2014). Consultation institutionnelle Charte du Parc national de Port-Cros. Parc National de Port-Cros, Hyères, Ref. LER-PAC/14-25 - CM/LH/335, 3 p.

Grossel H., **Andral B.** (2014). Classement sanitaire des eaux conchylicoles des Alpes-Maritimes. DDTM 06 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Alpes-Maritimes, Nice, Ref. LER-PAC/14-14, 2 p.

Grossel H., **Andral B.**, Riou G. (2014). Enquête administrative sur un projet de création d'un mas conchylicole "Coop Coquillages". Direction départementale des territoires et de la mer, Ref. LER-PAC/14-22, 2 p.

Grossel H., **Bouchoucha M., Andral B.**, (2014). Révision du classement sanitaire des zones de productions conchylicoles. DDTM 13 - Direction départementale des territoires et de la mer des Bouches--du-Rhône, Marseille, Ref. LER-PAC/14-21, 2 p.

Munaron D., **Andral B.**, (2014). Analyse critique des résultats obtenus et des conclusions de l'étude de l'impact des immersions en mer des boues de dragages des ports de Port la Nouvelle et Sète, et piste d'évolutions des programmes de suivi. DREAL Languedoc-Roussillon, Montpellier, Réf. LER/LR 14.29, 4 p.

Sartoretto S., Arnaud-Haond S., **Grossel H.**, **Andral B.** (2014). Dérogation espèces protégées - Projet LANDEAU. DREAL PACA - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Provence Alpes Côte d'Azur, Aix en Provence, Ref. LER-PAC/14-18, 2 p.

- **Communications dans des colloques et congrès, posters**

Cinar M.E., Feral J.P., Arvanitidis C., David R., Taskin E., Dailianis T., Doğan A., Gerovasileiou V., Dağli E., Aysel V., Issaris Y., Bakir K., Salomidi M., Sini M., Açik S., Evcen A., Dimitriadis C., Koutsoubas D., **Sartoretto S.**, Onen S. (2014). Preliminary assessment of macrobenthic assemblages of coralligenous habitats across the mediterranean sea. Symposium sur la conservation des habitats marins méditerranéens clef, 27-31 octobre 2014, Portoroz (Slovénie). (Poster).

Fabri M.C., Raugel E. (2014). The development of an innovative underwater vehicle at Ifremer to meet new scientific exploration challenges, 2nd International Symposium on Submarine Canyons, 29 Sept - 1st Oct 2014, British Geological Survey, Edinburgh (UK).

Fourt M., Coujard A., Perez T., Vacelet J., **Sartoretto S.**, Chevaldonné P. (2014). French Mediterranean submarine canyons and rocky banks: a regional view for adapted conservation measures. Symposium sur la conservation des habitats marins méditerranéens clef, 27-31 octobre 2014, Portoroz (Slovénie). (Poster).

Galgani F. (2014). Marine debris in the Mediterranean Sea. Greenplus/PERSEUS, Izmir (Turquie) 08-10 May 2014

Galgani F. (2014). Marine debris in the Mediterranean Sea .CIESM, Workshop 46, 7-22 June 2014, Tirana (Albanie)

Galgani F. (2014). An ECOQO for sea turtles, IMCC14, 14 August 2014, Glasgow (Scotland)

Galgani F. (2014). Marine debris within MSFD, PICES 2014, 24 October 2014, Yeosu, Corée du Sud.

Kipson S., Kaleb S., Kruzic P., Rajkovic Z., Zuljevic A., Jaklin A., **Sartoretto S.**, Rodic P., Jelic K., Krstinic P., Zupan D., Bakran-Petriciolo T., Garrabou J. Croatian coralligenous monitoring protocol: the basic methodological approach. Symposium sur la conservation des habitats marins méditerranéens clef, 27-31 octobre 2014, Portoroz (Slovénie). (Poster).

Minghelli-Roman A., Lei M., Fraysse M., **Pairaud I.**, Pinazo C., Verney R. (2014). Image simulation of the geostationary sensor GEOOCAPI for the water quality survey of a dynamic coastal area. IGARSS 2014 / 35th Canadian Symposium on Remote Sensing, 13-18 July 2014, Quebec, Canada.

Pairaud I., Garreau P., Le Berre D., Fernandez Bruyère D., Bellomo L., Garnier V. (2014). Observation of Mesoscale Instabilities of the Northern Current in the North Western Mediterranean Sea: a Combined Study Using Gliders, Surface Drifters, Moving Vessel Profiler and Vessel Data in the Ligurian Sea. AGU Fall meeting, 15-19 Décembre, San Franciso, USA. (Poster).

Ruitton S., Personnic S., Ballesteros E., Bellan-Santini D., Boudouresque C.F., Chevaldonné P., Bianchi C.N., David R., Feral J.P., Guidetti P., Harmelin J.G., Montefalcone M., Morri C., Perez T., Pergent G., Pergent-Martini C., **Sartoretto S.**, Tanoue H., Thibaut T., Vacelet J., Verlaque M. (2014). An ecosystem-based approach to evaluate the status of the Mediterranean coralligenous habitat. Symposium sur la conservation des habitats marins méditerranéens clef, 27-31 octobre 2014, Portoroz (Slovénie). (Poster).

Sartoretto S., David R., Aurelle D., Chenuil A., Guillemain D., Thierry de Ville d'Avray L., Féral J.P., Cinar M.E., Kipson S., Arvanitidis C., Schohn T., Daniel B., Sakher S., Garrabou J., Gatti G., Ballesteros E. An Integrated Approach To Evaluate And Monitor The Conservation State Of Coralligenous Bottoms: The INDEX-COR Method. Symposium sur la conservation des habitats marins méditerranéens clef, 27-31 octobre 2014, Portoroz (Slovénie). (Poster).

Toussaint F., C. Rabouille, B. Bombled, N. Tisnérat-Laborde, C. Cathalot, C. Treignier, A. Abchiche, O. Aouji, G. Buchholtz, **I. Pairaud** (2014). A new device to follow temporal variations of benthic mineralization in deltaic sediments: the LSCE benthic station. Ocean Sciences meeting, 23-28 Février, Hawaii, USA.

Chouvelon T., **Cresson P.**, **Andral B.**, **Bouchoucha M.,** Brach Papa C. Bustamante P. **Fabri MC.**, Knoery J., **Marco-Miralles F.**, Thomas B. (2014). Using carbon and nitrogen stable isotopes to infer mercury bioaccumulation in marine food webs: a comparative study between NE Atlantic and **NW Mediterranean deep-sea food webs**. SFIsotrace (2014) -Colloque de la Société Française des Isotopes Stables, 8 au 12 Septembre 2014, Brest (Poster).

Pairaud I., Thouvenin B., Jany C., Verney R., Pinazo C., Ardhuin F., Fraysse M. *et al.* (2014). Export of Chemical Contaminants from a coastal Mediterranean City : Modelling of Dissolved and Particulate Transport in the Bay of Marseille (France). COMECOM Mistrals-Envimed meeting, 24 Septembre 2014, Toulon.

Pairaud I., Répécaud M., Fuchs R., Lachaise J., Verney R., Duros W., Arnaud M., Champelovier A., Rabouille C., Toussaint F., Garcia F., Raimbault P., Radakovitch O., Meulé S., Gaufrès P., Roblin C. (2014). MesuRho station: a high frequency coastal observatory at the Rhône River mouth. Colloque Instrumentation haute fréquence pour l'observation et la surveillance de l'environnement marin, 12-13 juin, Boulogne.

Pairaud I., Répécaud M., Lachaise J., Ravel C., Arnaud M., Rabouille C., Toussaint F., Garcia F., Raimbault P., Verney R., Fuchs R., Meulé S., Gaufrès P., Cadiou J.F. (2014). The MesuRho multi-parameter moored observatory for monitoring of river inputs and extreme events at the Rhone River mouth. Séminaire de restitution MOOSE, 3 novembre, Marseille. (Poster).

Autre documentation

Fleury Elodie (*), Bedier Edouard, Bouget Jean-Francois, Langlade Aime, Jacqueline Franck, Mary Charlotte, Normand Julien, Cheve Julien, Penot Julia, Le Brun Luc, Le Gal Dominique, Palvadeau Hubert, Chabirand Jean-Michel, Guesdon Stephane, Grizon James, Pepin Jean-Francois, Robert Stephane, Seugnet Jean-Luc, D'Amico Florence, Maurer Daniele, Le Gall Patrick, Pien Sebastien, Lefebvre Vincent (2013). RESCO - Réseau d'observations Conchylicoles : Campagne 2013. Rapport Ifremer RST/LER/MPL-2014.06

Journées REPHY 2014 Tome 1 Compilation des interventions pour la session environnementale, surveillance et recherche. Rapport DYNECO/VIGIES 2014-10.01 – **http://envlit.ifremer.fr/content/download/82718/597161/version/4/file/Compilation-journees_REPHY-2014-Tome1-session_environnement_web.pdf**.

Journées REPHY 2014 Tome 2 Compilation des interventions pour la session sanitaire, surveillance et recherche. Rapport DYNECO/VIGIES 2014-10.02- **http://envlit.ifremer.fr/content/download/82719/597164/version/4/file/Compilation-journees_REPHY-2014-Tome2-session_sanitaire_web.pdf**.

C. Belin, D. Claisse, A. Daniel, E. Fleury, L. Miossec, J-C. Piquet, M. Ropert, A. Boisseaux, A. Lamoureux, D. Soudant. Qualité du Milieu Marin Littoral – Synthèse Nationale de la Surveillance 2013 – Edition 2015. ODE/DYNECO/VIGIES/15-07, 75 p.

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

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, éclairement, 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.

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

Escherichia coli, anciennement dénommé colibacille, est une bactérie du groupe des coliformes découverte en 1885 par Théodore Escherich. Présente dans l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud, elle se classe dans la famille des entérobactéries. Cet habitat fécal spécifique confère ainsi à cette bactérie un rôle important de bio-indicateur d'une contamination fécale des eaux mais aussi des denrées alimentaires.

Intertidale

Se dit de la zone comprise entre les niveaux des marées les plus hautes et ceux des marées les plus basses. Cette zone de balancement des marées est dénommée aussi l'estran.

Médiane

La médiane est la valeur qui permet de partager une série de données numériques en deux parties égales.

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.

Subtidale

Qualifie la zone située en dessous de la zone de balancement des marées et ne découvre donc jamais à marée basse.

Taxon

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

12. ANNEXE 1 : Equipe du LER

LER/PAC

BASTIA

Bruno ANDRAL
Chef du Laboratoire

François GALGANI
Adjoint au chef de laboratoire
Ecotoxicologie

Catherine PAOLI
Secrétaire de Direction

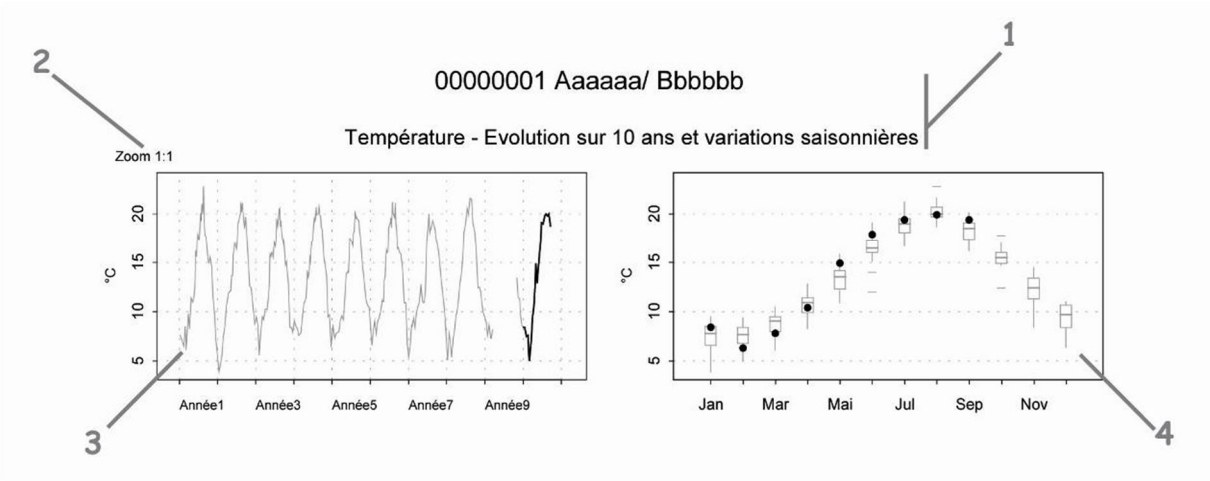
Yoann BALDI
Technicien de laboratoire
Analyses - prélèvements

Valérie ORSONI
Ingénieur d'étude
Ecologie

Nathalie MALET
Cadre de Recherche
Ecologie

13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

Documentation des figures



1 Point (mnémonique) Zone marine (libellé) / Point (libellé)

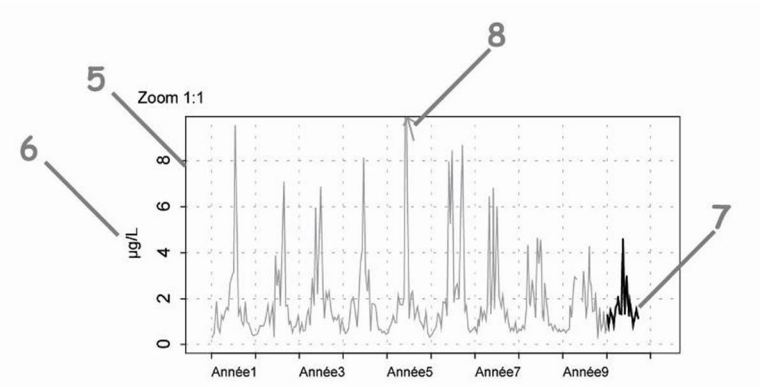
Paramètre (libellé).

2 Pour chaque paramètre, l'étendue de l'échelle verticale est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale (aucun zoom n'est appliqué), un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales 2 fois plus faibles (zoomé 2 fois), … Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.

L'indication de niveau de zoom est notée au-dessus de l'axe des Y.

3 Le graphique chronologique illustre l'évolution des paramètres hydrologiques sur les 10 dernières années. Une ligne bleue peut être présente pour la turbidité, elle indique alors à quel moment les valeurs sont passées de NTU à FNU.

4 Les boîtes de dispersion permettent de visualiser les variations saisonnières. Elles représentent pour chaque mois la distribution des valeurs obtenues au cours des 10 dernières années. Une boite est dessinée uniquement si elle contient au moins 16 valeurs.



5 L'échelle verticale est linéaire.

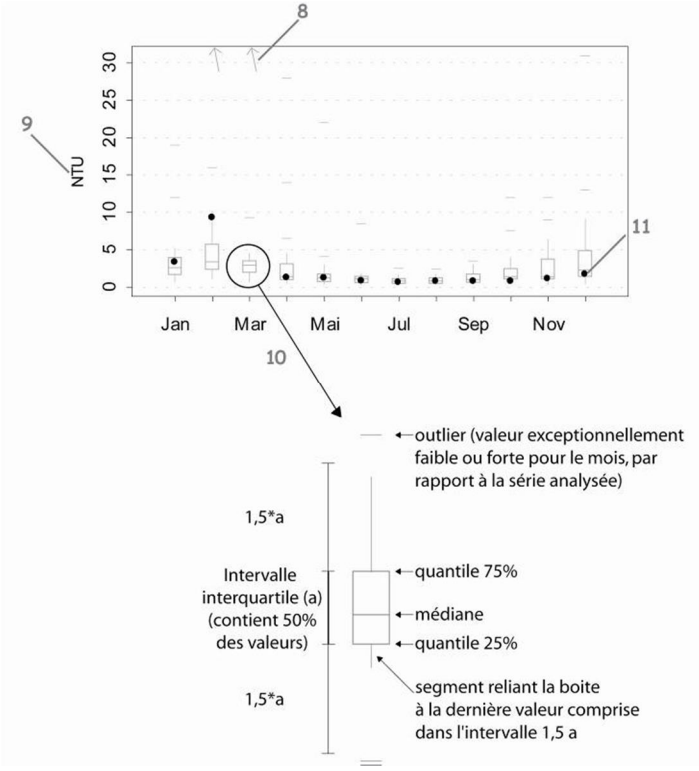
Cf. légende n°2.

6 L'unité, sur les graphes, est exprimée en :

- °C pour la température,
- sans unité pour la salinité,
- NTU pour la turbidité,
- µg/L pour la chlorophylle *a*.

7 Les observations correspondant à la dernière année sont figurées en noir (cf. légende n°12).

8 Les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.



9 Cf. légendes n°s 2 et 6.

10 Description de la boite de dispersion mensuelle.

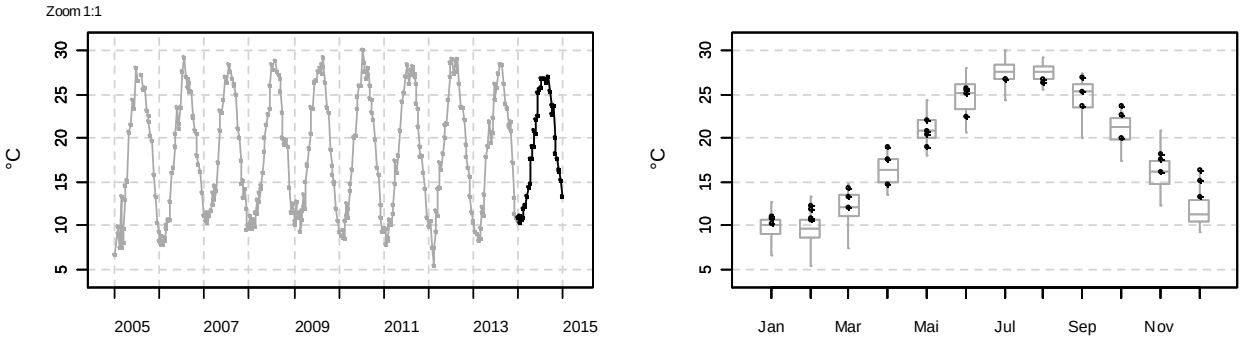
11 Les points noirs représentent les valeurs du mois pour l'année 2009.

NB : Dans les graphes de droite, les points noirs figurent les valeurs médianes du paramètre pour chaque mois.

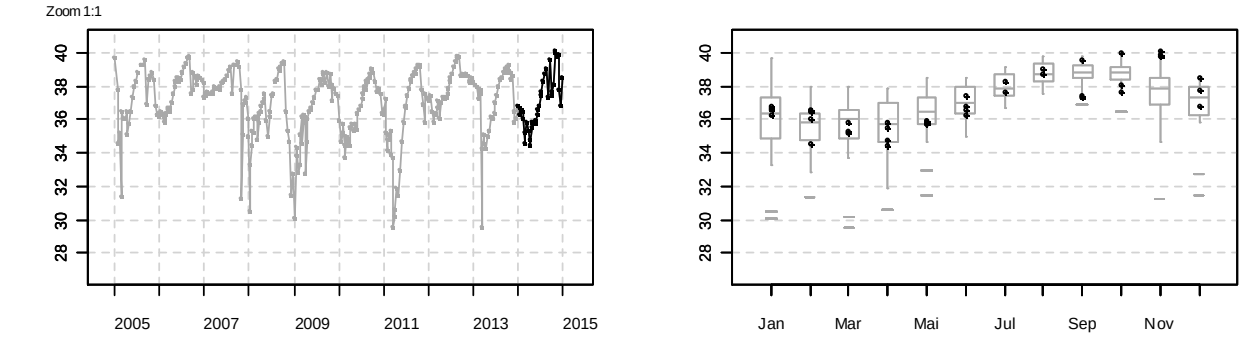
Résultats d'hydrologie

118-P-001 Etang de Diana / Diana centre - Surface (0-1m)

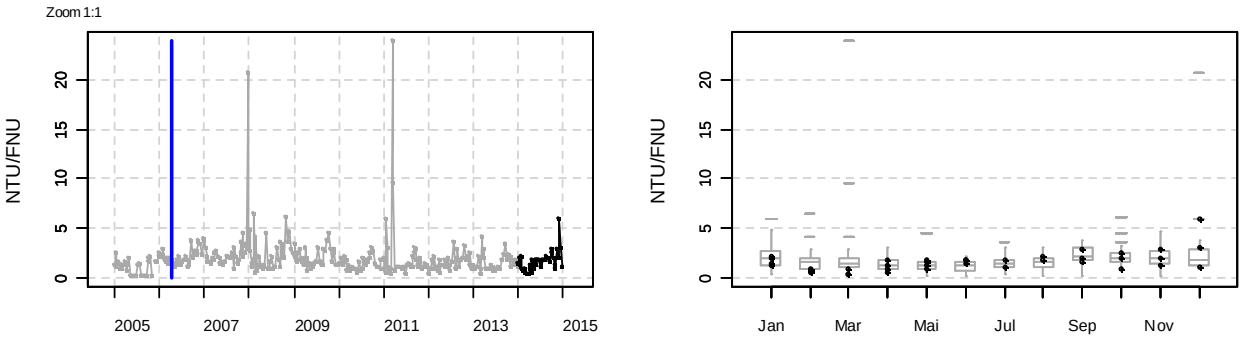
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



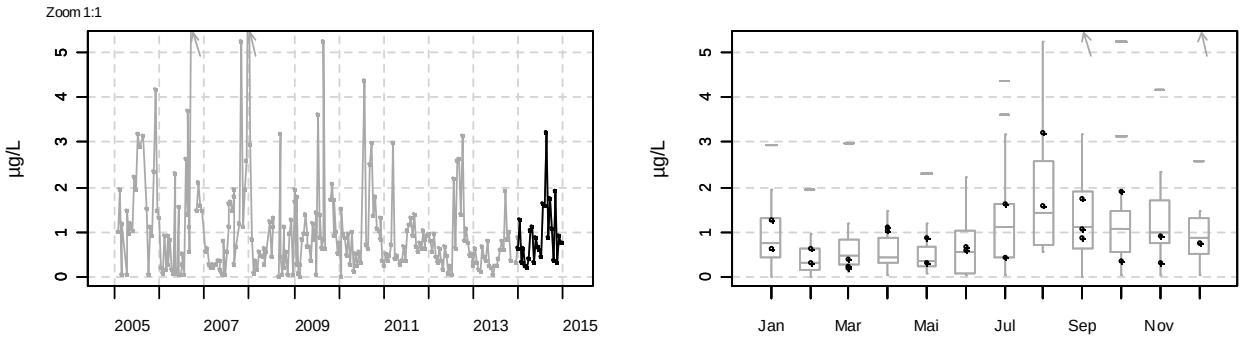
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



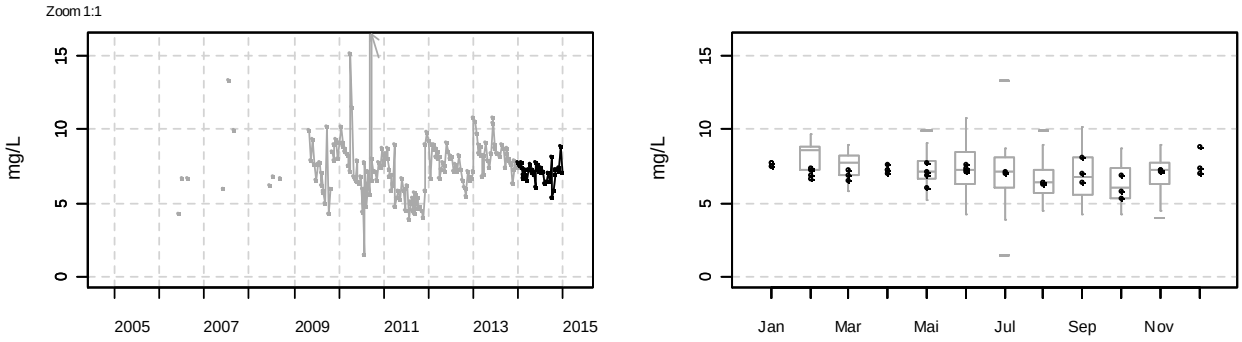
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



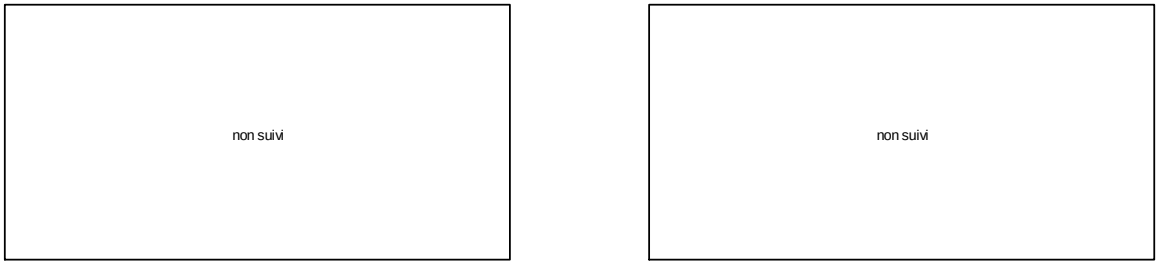
Résultats d'hydrologie

118-P-001 Etang de Diana / Diana centre - Surface (0-1m)

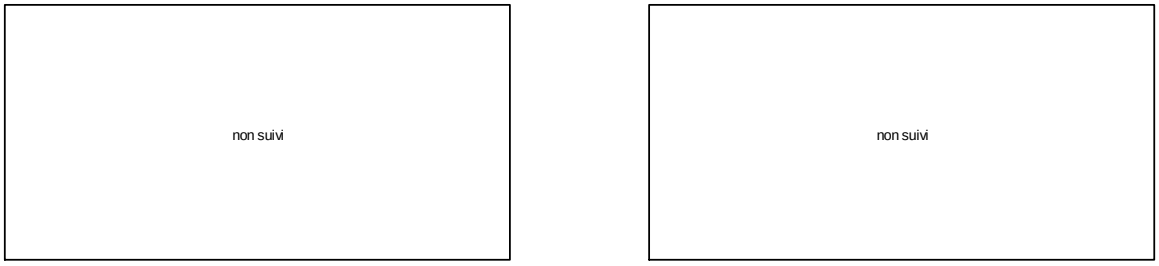
Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



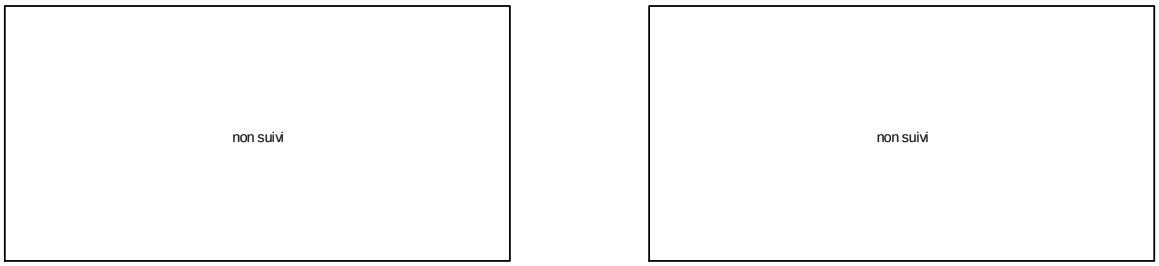
Ammonium - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



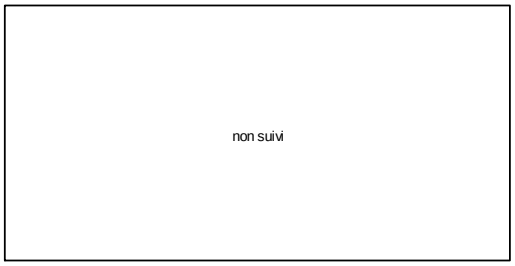
Nitrite + nitrate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières

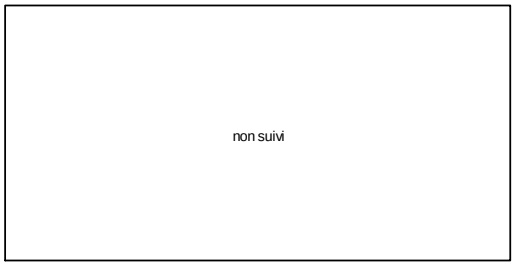


Phosphate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



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

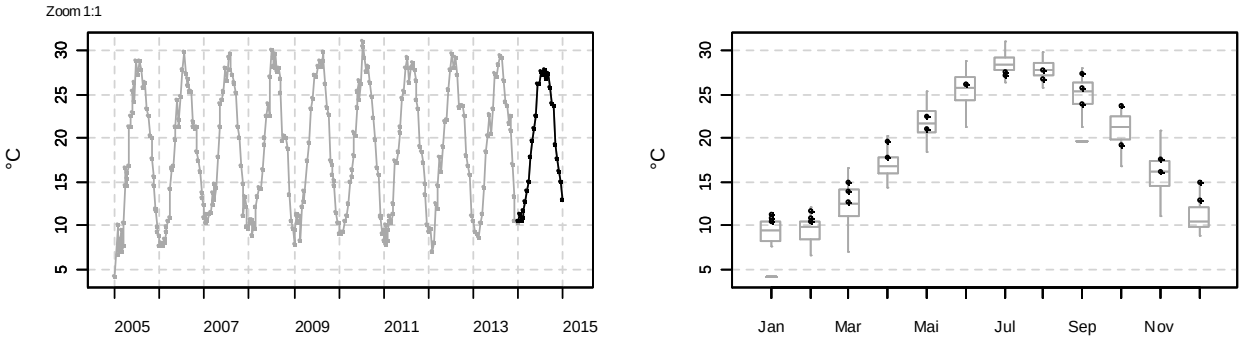




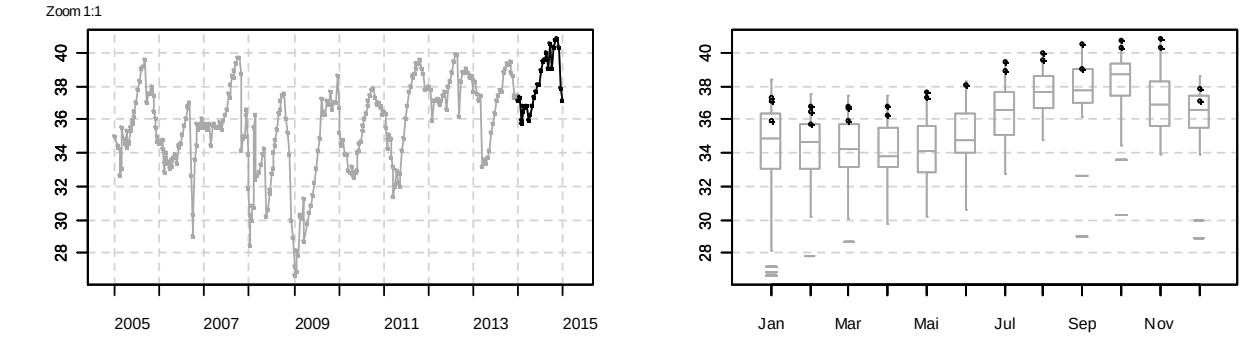
Résultats d'hydrologie

119-P-004 Etang d'Urbino / Etang d'Urbino - Centre - Surface (0-1m)

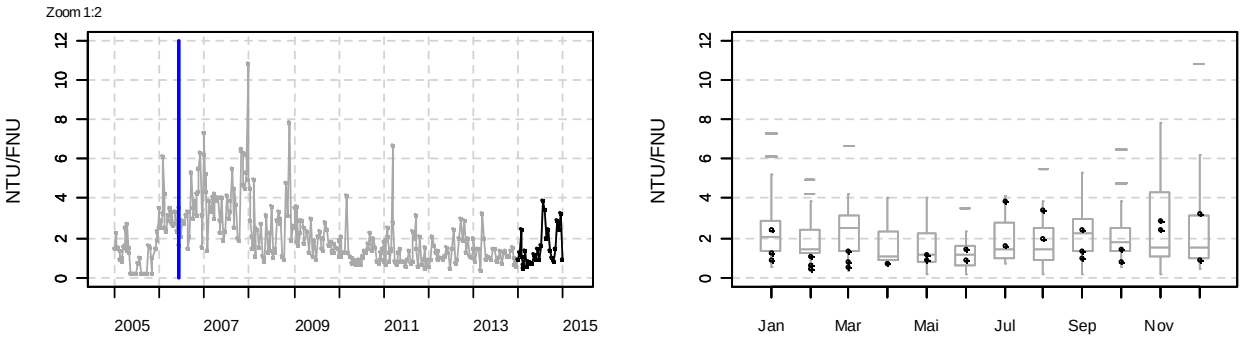
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



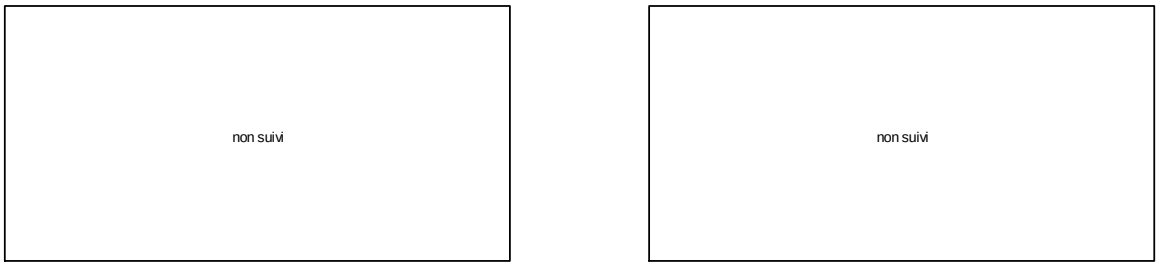
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



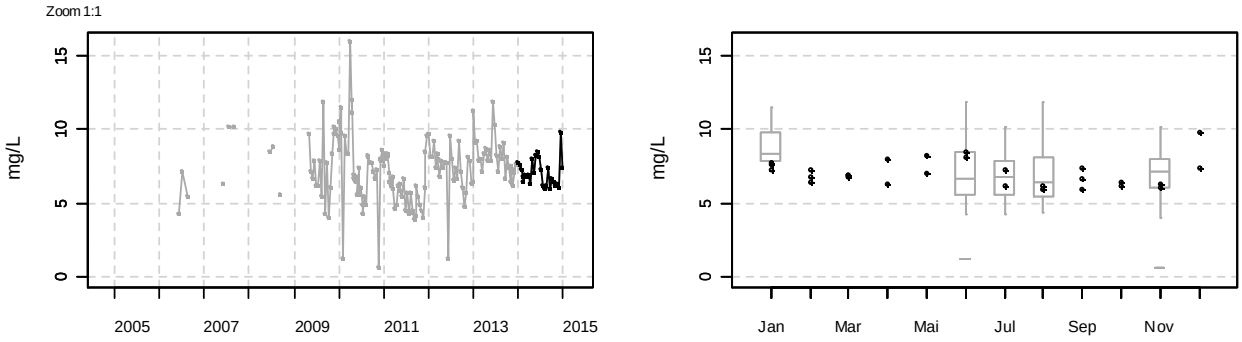
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



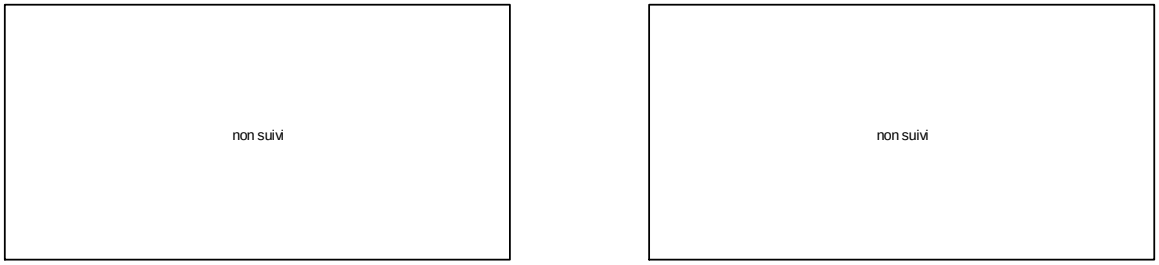
Résultats d'hydrologie

119-P-004 Etang d'Urbino / Etang d'Urbino - Centre - Surface (0-1m)

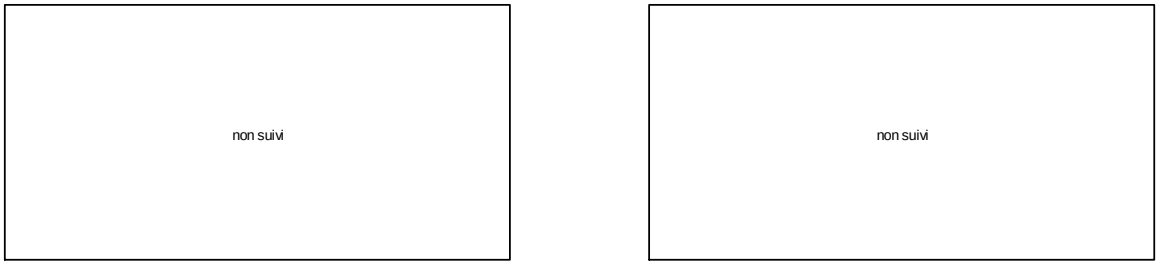
Oxygène dissous - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



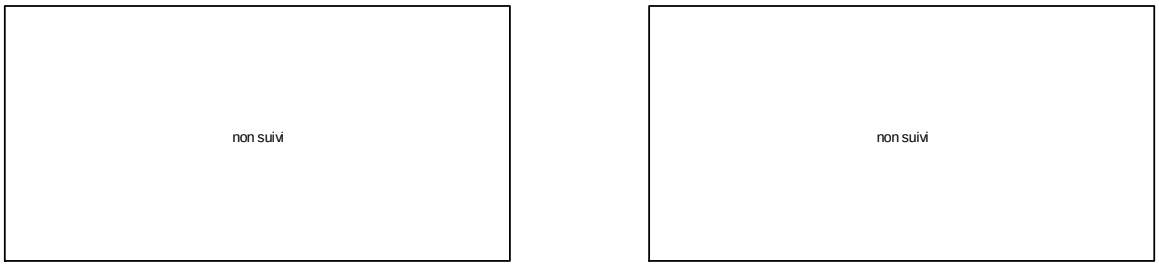
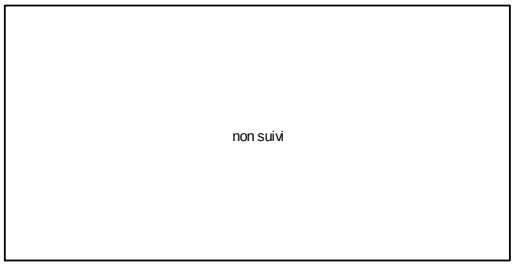
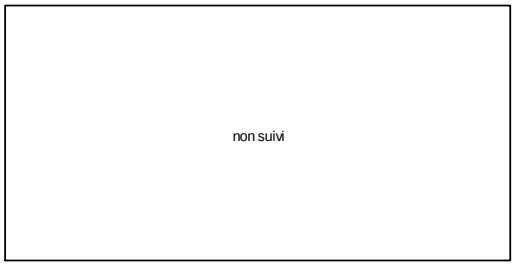
Ammonium - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Nitrite + nitrate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Phosphate - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



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