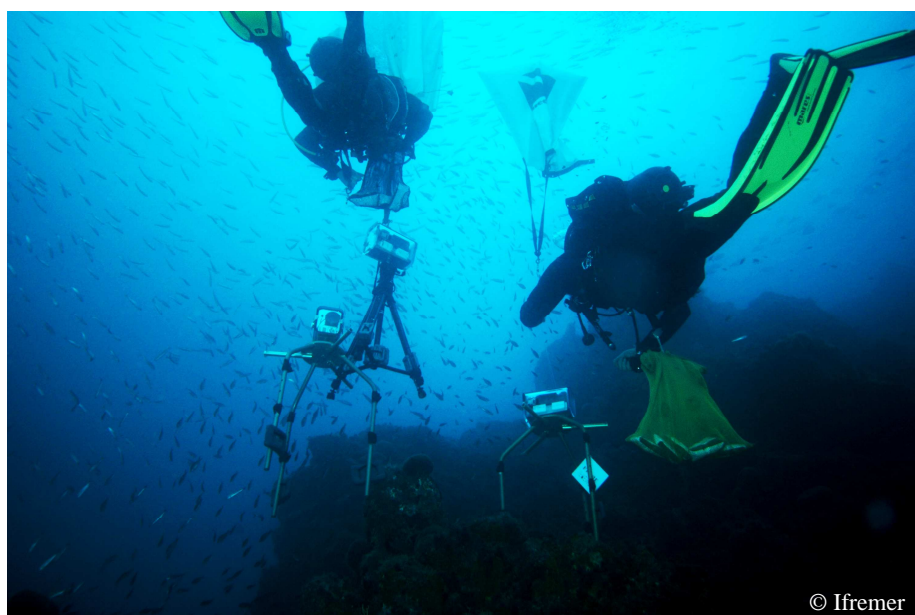


## Rapport d'activités 2013





## Fiche documentaire

<b>Numéro d'identification du rapport</b> : RST ODE/UL/LER-PAC/14-02 <b>Diffusion</b> : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		<b>Date de publication</b> : Mars 2014 <b>Nombre de pages</b> : 62 <b>Bibliographie</b> : oui <b>Illustration(s)</b> : oui <b>Langue du rapport</b> : Français
<b>Validé par</b> : René ROBERT - Responsable Unité LITTORAL Adresse électronique : littoral.dir@ifremer.fr		
<b>Titre de l'article</b> : Rapport d'activités 2013		
Contrat n°                      Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Auteur(s) principal(aux)</b> : Bruno Andral	<b>Organisme / Direction / Service, laboratoire</b> IFREMER / Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes / Unité LITTORAL / Laboratoire Provence Azur Corse (LERPAC)	
<b>Collaborateurs</b> :		
<b>Destinataires</b> : ODE/D LITTORAL/D DYNECO/D		
<b>Résumé</b>		
<b>Mots-clés</b>		



# 1. L'Unité « Littoral »

## 1.1. Présentation générale du département

Le département LER est constitué de 9 **laboratoires côtiers** (LER) et du laboratoire phycotoxines répartis sur 14 implantations différentes couvrant la totalité du littoral métropolitain.

Les principales missions de ces laboratoires portent sur :

- l'observation du littoral (réseaux de surveillance et diagnostics de la qualité du milieu marin) ;
- l'étude des écosystèmes littoraux et conchylicoles ;
- les recherches et études régionales intégrées (interaction littoral – bassin versant), dans une vision nationale et européenne ;
- le suivi de la qualité des produits de l'aquaculture dans le milieu naturel ;
- la réalisation d'expertises ;
- l'émission d'avis à l'intention des services déconcentrés de l'État ;
- la valorisation et le transfert des connaissances

### 1.1.1.1. Missions des LER dans le cadre de l'observation du littoral

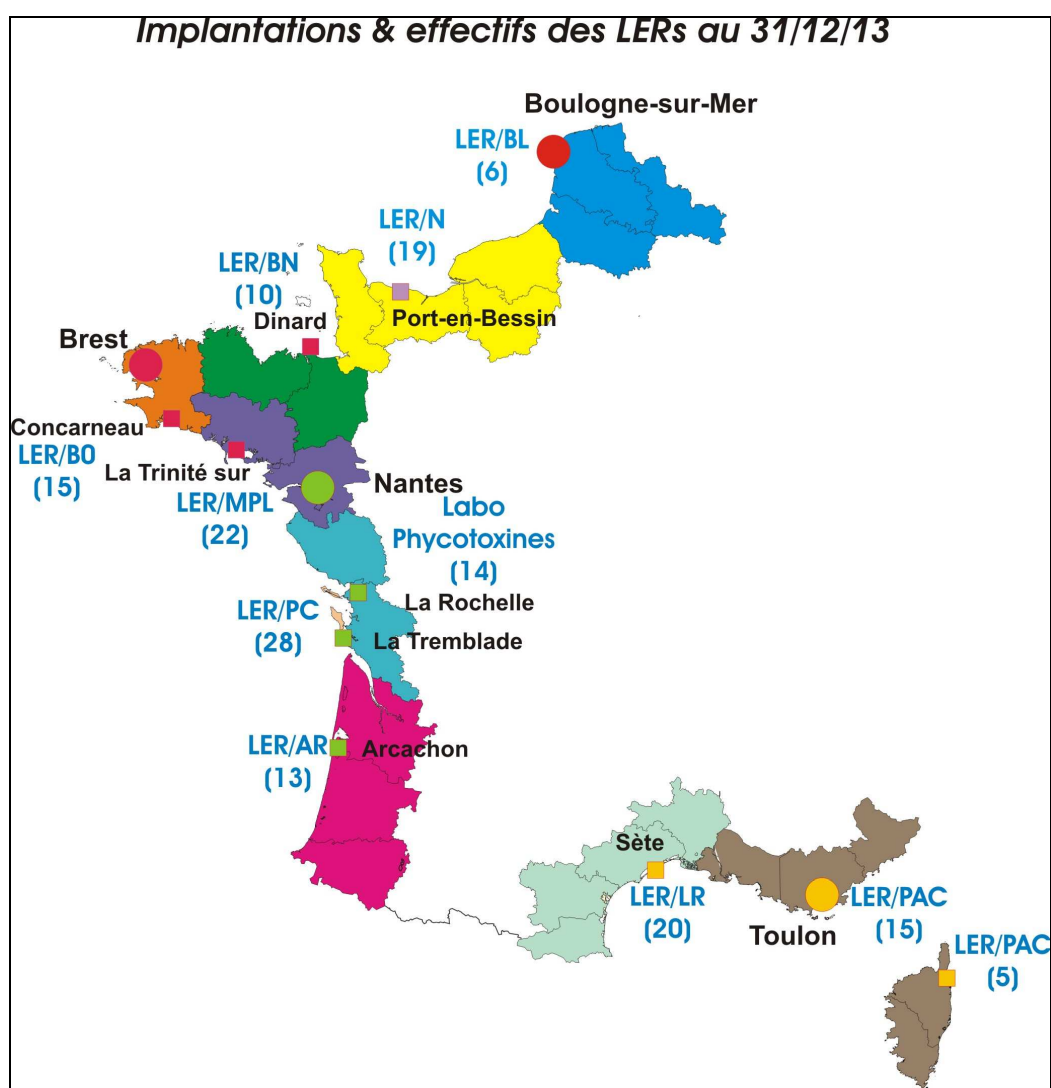
- Les LER mettent en œuvre et optimisent pour les zones géographiques de leur responsabilité les réseaux de surveillance du milieu et de la ressource : ROCCH, REMI, REPHY, REPAMO, REBENT
- Ils collaborent aux nouveaux besoins exprimés par la DCE.
- Ils opèrent des réseaux régionaux contractualisés sur des zones jugées localement plus prioritaires.
- Ils complètent et renforcent les réseaux d'observation pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes littoraux, la validation et la construction de modèles.

Ces neuf laboratoires sont engagés dans une démarche Assurance Qualité au niveau de l'ensemble des réseaux existants, avec les procédures d'obtention des accréditations COFRAC conformes aux objectifs qualité de l'Ifremer.

Les LER assurent la valorisation des données recueillies par le renseignement des différentes bases de données afférentes et par la production de bulletins de synthèse des résultats.

## 1.2. Organisation

La compétence géographique des 9 LER porte sur les départements côtiers métropolitains les plus proches de leur(s) implantation(s), à l'exception du LER-MPL dont la compétence s'étend à une partie du département de la Vendée jusqu'à Saint-Gilles-Croix-de-Vie. Chaque unité est dirigée par un chef de laboratoire assisté d'un ou deux adjoint(s) qui assure(nt) la continuité de la décision et du service. L'effectif des agents permanents était de 167 personnes CDI fin décembre 2013.



Directeur de l'unité littoral : Luc **Drévès** (2013) / René **Robert** (2014)    Secrétariat : Marie-Pierre **Le Bris-Ménard**

**ODE/UL , Ifremer - Centre de Brest, Technopôle de Brest-Iroise, CS 10070, 29280 Plouzané.**

☎ 02 98 22 44 66    🌐 02 98 22 47 76    email : [littoral.dir@ifremer.fr](mailto:littoral.dir@ifremer.fr)

Centre de rattachement	Laboratoire	Chef de laboratoire	Adjoint(s)	Site	CadresTA		Total CDI
Manche Mer du Nord	<b>LER / Boulogne</b>	<b>Alain Lefebvre</b>	Elvire Antajan	Boulogne/Mer			<b>6</b>
	<b>LER / Normandie</b>	<b>Philippe Riou</b>	Aline Gangnery	Port en Bessin	7	12	<b>19</b>
Brest	<b>LER / Bretagne Nord</b>	<b>Claire Rollet</b>	Julien Chevé	Dinard	4	6	<b>10</b>
	<b>LER / Bretagne Occidentale</b>	<b>Claude le Bec</b>	Dominique Le Gal	Brest	0	2	<b>15</b>
				Concarneau	6	7	
	<b>LER / Morbihan Pays-de-Loire</b>	<b>Nathalie Cochenec-Laureau</b>	Edouard Bédier	La Trinité/Mer	11	3	<b>22</b>
Nantes				Nantes	4	4	
	<b>LER / Pertuis Charentais</b>	<b>Christian Bechemin</b>	Jean-Côme Piquet	La Rochelle	7	6	<b>28</b>
				La Tremblade	6	9	
	<b>LER / Arcachon</b>	<b>Hélène Jeanneret</b>	<b>Oger</b> Isabelle Auby	Arcachon	6	7	<b>13</b>
Nantes	<b>Laboratoire Phycotoxines</b>	<b>Zouher Amzil</b>		Nantes			<b>14</b>
Méditerranée	<b>LER / Languedoc-Roussillon</b>	<b>Emmanuelle Roque D'Orbcastel</b>	Mathilde Rousselet	Sète	10	10	<b>20</b>
	<b>LER / Provence Azur Corse</b>	<b>Bruno Andral</b>	Marc Bouchoucha (Toulon) François Gagliani (Corse)	Toulon Bastia	8 3	7 2	<b>20</b>





## 2. Le Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse

### 2.1. Bilan et faits marquants de l'année

#### Surveillance et observation du milieu littoral

Comme les années précédentes le genre *Pseudo-nitzschia* a été observé tout au long de l'année 2013 avec des blooms marqués au printemps en été et en automne, donnant lieu à sept tests ASP qui ont donné des valeurs faibles, en dessous des seuils d'alerte.

En 2013, *Dinophysis* spp. a été observé de façon récurrente sur l'ensemble des points de PACA et Corse. *Alexandrium* spp. n'a pas été détecté dans les zones de PACA et Corse.

Depuis plusieurs années, le LERPAC, accrédité COFRAC selon le référentiel NF EN ISO/CEI 17025 pour les analyses phycotoxines ASP dans les bivalves, a pris régulièrement en charge les analyses ASP des LERLR, LERN, et de façon ponctuelle celles des autres LER de l'Ifremer. Le volume d'analyse, qui représentait environ 500 analyses annuelles, a significativement chuté en 2013, plusieurs LER ayant du faire sous traiter leurs analyses par des laboratoires accrédités locaux.

Dans ce nouveau contexte, le LERPAC a donc abandonné son accréditation le 1<sup>er</sup> octobre 2013 pour les analyses ASP et les analyses relevant de son territoire géographique seront désormais réalisées par le LDA 13.

Outre les avis rendus à la demande de l'administration dans le cadre des réseaux de surveillance de la qualité de l'environnement et du classement des zones de production, le LERPAC a réalisé en 2013 une étude relative à la contamination microbiologique des oursins (cf 3.2.1). L'objet principal de cette étude était d'évaluer et suivre les niveaux de contamination des oursins dans un secteur identifié comme exposé aux sources de contamination microbiologique, afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle les oursins, organismes brouteurs et non filtreurs, sont peu ou pas sensibles à la contamination microbiologique par rapport à des coquillages du groupe III. Les résultats des analyses réalisés dans un secteur soumis à des apports ponctuels de rejets urbains ont montré, contre toute attente, que pour cette zone classée A par arrêté préfectoral, les oursins, étaient susceptibles d'être fortement contaminés lors de pollutions bactériologiques, la contamination pouvant être plus importante que dans les moules (groupe III), organismes filtreurs.

En 2013, dans le périmètre institutionnel de la Directive Cadre Eau, le LERPAC, associé au LERLR a traité l'ensemble des données de la troisième campagne du contrôle de surveillance à l'échelle de la façade, réalisée pour le compte de l'Agence de l'Eau RM&C. Cette campagne a été réalisée à bord du N/O l'Europe pour la mer côtière en deux legs de février à avril pour un total de trente-deux jours. En lagune la campagne a été réalisée entre juin et août sur la base logistique du réseau de suivi lagunaire (RSL), les résultats de cette campagne sont fournis au § 3.2.1.

L'avis de l'Institut a été sollicité sur des opérations d'extension de zones aquacoles et pour la mise en œuvre de contrats de baie (renouvellement Toulon), ainsi que des rejets de dragages, de STEP, des opérations relatives à la pose de câbles sous marins et

d'installation de récifs artificiels. Le LERPAC a également été sollicité sur le Schéma Régional de Développement de l'Aquaculture en PACA.

## Recherche et développement

La coopération scientifique régionale a été active avec notamment la poursuite de l'implantation sur la zone de Marseille de plusieurs types de modèles (hydrosédimentaire, biogéochimique et contamination chimique) qui ont été forcés ou couplés avec le module hydrodynamique (MARS 3 D). Les travaux ont été réalisés en coopération avec l'Université de la Méditerranée, l'IRSN et l'USTV.

Concernant le couplage du modèle hydrodynamique avec le modèle biogéochimique, la thèse co-encadrée Ifremer/MIO et financée par la région PACA s'est poursuivie pour étudier le rôle des différents types de forçage physique dans la modulation du niveau oligotrophique de l'écosystème côtier.

En lien avec le projet METROC qui a permis en 2012 de disposer des flux de contaminants issus des principaux exutoires se déversant dans la rade de Marseille, le projet MASSILIA coordonnée par le MIO et auquel est associé le LERPAC est arrivé à son terme. MASSILIA a permis de modéliser le fonctionnement de l'écosystème de la baie de Marseille soumis à de forts apports anthropiques en sels nutritifs, en matière organique particulaire (MOP), en matière organique dissoute (MOD) et le rôle des forçages physiques dans la modulation de ces impacts (vent, stratification, upwelling, tourbillons). Le projet a également permis d'étudier la dispersion et le transfert vers le large des apports de PCB.

Le projet CLIMCARES (CLimate Impacts on Mediterranean Coastal AREAs), financé par la fondation TOTAL et réalisé en collaboration avec l'ICM (CSIC, Barcelone), la société IPSO-FACTO (Marseille), le laboratoire DYNECO-PHYSED (Ifremer Brest) s'est achevé en 2013. Ce projet a permis d'évaluer l'impact du changement climatique sur la conservation de la biodiversité des écosystèmes côtiers méditerranéens.

La station instrumentée MESURHO localisée à l'embouchure du Rhône (bouée Roustan Est) est désormais totalement opérationnelle et les données de mesures physiques, biogéochimiques et météorologiques sont transmises en temps quasi-réel. En 2013 une analyse des premières séries temporelles de données (2009-2012) a été réalisée avec l'aide des partenaires du projet (CNRS, IRSN ...), dans le but d'étudier notamment la dynamique sédimentaire et la réponse aux événements extrêmes dans le cadre du programme Mistrals MERMEX.

Le LERPAC a poursuivi son action auprès du pôle mer PACA pour l'expertise scientifique d'un appel à projet conjoint pôle mer PACA/AERM&C sur la restauration écologique des milieux dégradés.

L'année 2013 a été marquée par le lancement de la phase opérationnelle du programme INDEX-COR réalisé en partenariat avec l'Agence des Aires Marines Protégées et en collaboration avec plusieurs équipes de l'arc méditerranéen (Université de Gênes, de Nice, Institut Pythéas). Ce projet a pour objectif de construire un indice permettant d'évaluer l'état de conservation des fonds coralligènes.

Dans le cadre du CPER Corse, l'Université de Corse et le LERPAC ont poursuivi le programme de recherche STELLAMARE qui a permis de créer une synergie entre les équipes dans les domaines de l'hydrodynamique et notamment l'étude de la dérive des microplastiques en mer et de l'écologie du phytoplancton.

L'activité du LER/PAC a été largement marquée en 2013 par son implication dans les processus relatifs à la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM). Les travaux ont concerné notamment la coordination d'un groupe européen en soutien aux états membres pour le descripteur 10 (déchets), la participation au GT national sur la définition du bon état et la définition du programme de surveillance. Au niveau de la façade, le LERPAC a activement participé aux travaux du secrétariat technique, animé par la DIRM et l'Agence de l'Eau, chargé de la mise en œuvre du Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM) qui est la déclinaison de la mise en œuvre de la DCSMM sur notre façade.

## Partenariats

L'année 2013 a été marquée par la poursuite du partenariat avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse dans le périmètre de la convention cadre 2012-2015 qui associe les deux organismes. Cette convention consolide une coopération déjà bien établie, en répondant aux objectifs des directives européennes, comme la Directive Cadre Eau (DCE) et la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), piliers environnementaux de la future politique maritime de l'Union Européenne. Le domaine de coopération couvre plus particulièrement trois axes :

- l'amélioration des connaissances sur le littoral méditerranéen qui concerne plus particulièrement le devenir et les effets des contaminants chimiques, la compréhension des phénomènes mis en jeu et leur modélisation, la restauration des habitats.
- la surveillance qui distingue l'aide à la définition et à l'optimisation des réseaux de surveillance, la définition de nouveaux indicateurs de qualité, l'interprétation et la valorisation des données.
- l'expertise technique et l'appui scientifique à l'Agence de l'Eau dans le cadre de sa politique littorale.

L'année 2013 a été consacrée au traitement et à la synthèse des données de la campagne DCE 2013 qui a porté sur le contrôle de surveillance des masses d'eau côtières et de transition (lagune) de l'ensemble de la façade.

L'année a également permis le lancement de trois projets de R&D :

- un important programme de connaissance et de compréhension des processus sur la contamination chimique de la chaîne trophique en Méditerranée : le programme RETROMED,
- la définition d'un observatoire du changement global à l'échelle du bassin méditerranéen occidental,
- la synthèse des données acquises dans tout le bassin méditerranéen sur la contamination chimique grâce à l'utilisation de la méthodologie RINBIO (stations artificielles de moules).

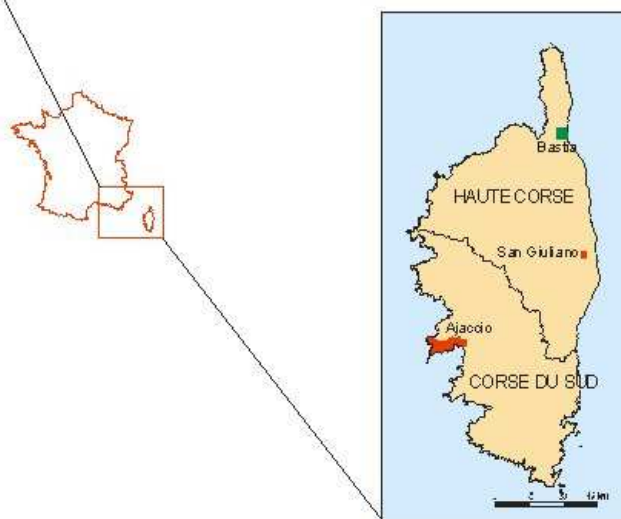
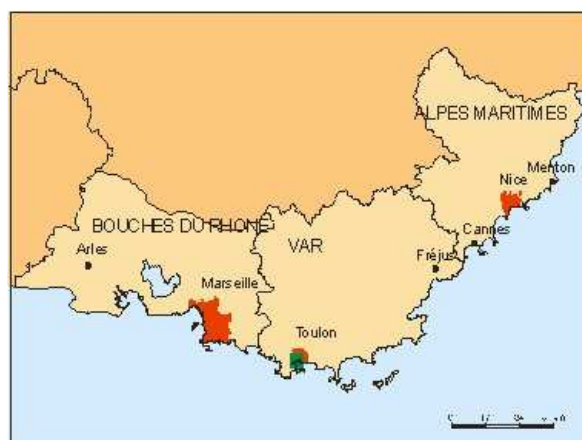
Le LERPAC a poursuivi sa participation au bureau du programme thématique MERMEX (Marine Mediterranean eXperiment) du programme interorganismes MISTRALS. MERMEX est centré sur les évolutions biogéochimiques qui vont s'opérer au sein de la mer Méditerranée, du fait des changements naturels comme des impacts socio-économiques et sur la manière dont ils vont influencer sur les écosystèmes marins et la biodiversité.

Dans le cadre de son partenariat avec le MIO (Institut Pythéas), le LERPAC s'est impliqué dans le co-encadrement d'une thèse sur les impacts atmosphériques d'origines anthropiques dans l'environnement en zone PACA (projet PARTICULE). Un des objectifs de cette thèse est d'évaluer en particulier la dispersion et l'impact en milieu côtier des apports de phtalates associés aux particules de plastique.

La coopération internationale a été marquée par :

- le lancement du projet INTERREG SICOMAR mené en collaboration avec des laboratoires de la région Toscane (LAMMA). L'objectif de SICOMAR est de réaliser des investissements d'infrastructure portant sur des vecteurs de type Glider et des systèmes de mesure de surface type Radar de houle. Ces investissements communs entre la région Toscane et la Corse permettront de valider dans le temps les données fournies par les modèles hydrodynamiques régionaux déjà calibrés et d'estimer l'importance des déchets flottants en sub-surface et dans la colonne d'eau ;
- la contribution aux travaux du MEDPOL (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) en tant qu'expert pour les risques liés à la contamination chimique et la mise en œuvre de l'approche écosystémique en appui au Ministère de l'Ecologie de l'Energie du Développement Durable et de la Mer ;
- la poursuite des travaux du projet européen FP7 PERSEUS coordonné par le HCMR grec et notamment la coordination du WP2 destiné à l'étude des relations pressions/impacts en milieu côtier avec un focus sur les contaminants chimiques et les déchets et l'organisation d'un workshop sur le Centre de Méditerranée ;
- Le lancement du projet SEA-ERA MERMAID en collaboration avec le HCMR Grec et le METU Turc dont l'objectif est de fournir des éléments scientifique pour la définition du bon état écologique au sens DCSMM. L'intérêt de MERMAID réside dans le fait qu'il se focalise sur des échelles réduites à savoir trois sites pilotes : golfe du Lion, golfe de Saronikos (Ouest d'Athènes), bassin Silicien (entre côtes turques et Chypre). A ces échelles MERMAID tentera de rapprocher les scientifiques et les gestionnaires pour la définition d'objectifs environnementaux communs en lien avec le bon état et d'identifier les mesures « réalistes » à mettre en œuvre pour les atteindre ;
- le lancement du projet SEA-ERA CIGESMED en collaboration avec le HC MR, le METU Turc, l'IMBE (Institut Pythéas), l'Université de la mer Egée qui vise l'intercalibration de plusieurs indices d'évaluation de l'état de santé des fonds corraligènes à l'échelle de l'ensemble de la Méditerranée.

## Descriptif et compétence géographique du laboratoire



Cinq départements littoraux constituent le territoire géographique couvert par le Laboratoire Environnement et Ressources Provence Azur Corse : les Alpes Maritimes, le Var, les Bouches du Rhône, la Haute-Corse et la Corse du Sud.

Avec environ 1750 km de linéaire côtier, le littoral de PACA et de Corse offre une diversité de paysages sans égal en France. D'Ouest en Est, une fois franchi le Delta du Rhône qui est un site en soi, le littoral est une succession ininterrompue de massifs surplombants la mer en corniche, puis de rades profondes et de larges baies, ou encore de grands golfes. Ces espaces sont séparés entre eux par de grands caps avançant longuement vers le large. En Corse la façade Est offre à nouveau une plaine alluviale lagunaire à cordons littoraux.

Le laboratoire est implanté à La Seyne sur Mer sur le Centre de Méditerranée et à Bastia.

Si l'activité conchylicole est plus réduite que sur les autres façades avec la récolte de tellines en Camargue, les sites de production de Carteau (Golfe de Fos), du Lazaret (rade de Toulon) et des étangs corses, la Corse et la région PACA représentent respectivement la troisième et la première région productrice de poissons adultes d'élevage.

A l'échelle de ce territoire, les principaux enjeux concernent la préservation des écosystèmes et des espèces à fort intérêt patrimonial, la contamination chimique, les déchets, les espèces nouvelles introduites et invasives, la restauration des écosystèmes anthropisés et le développement durable de l'aquaculture.

## 2.2. Descriptif et compétence géographique

### 2.2.1. Descriptif

Par rapport à l'Atlantique et la Manche, le milieu marin méditerranéen présente des spécificités qui compliquent la compréhension de son fonctionnement et l'approche quantitative en vue de sa gestion durable : forte biodiversité, espaces lagunaires,

faibles marées, plateau continental particulièrement étroit, entraînant une proximité entre la côte et la pente continentale et un transfert rapide des apports terrigènes et des rejets anthropiques vers les grands fonds.

Le système côtier méditerranéen se comporte, du point de vue de l'environnement, comme un système « impulsif » fortement contraint par les interactions avec l'atmosphère. En effet, la plupart des processus dynamiques en jeu résultent directement de l'action du vent, souvent brutal, qui agit au niveau des courants superficiels, du mélange vertical de la masse d'eau, de la remontée des eaux profondes (upwellings), et de la remise en suspension des sédiments contaminés. Les pluies d'orage agissent au niveau des apports atmosphériques, des apports liés aux crues des grands et petits fleuves côtiers, et du lessivage des zones urbaines imperméabilisées. C'est donc un système tout à fait aléatoire, au contraire des côtes atlantiques où la marée tient lieu de source d'énergie.

Dans ce contexte les activités du LERPAC se déclinent selon quatre axes :

- ✓ la surveillance et l'observation de la qualité de eaux et des habitats, avec la mise en œuvre des réseaux ROCCH, REMI, REPHY et REBENT, ainsi que des réseaux de façade : RINBIO pour la contamination chimique, REMTOX pour la toxicité des sédiments. Ces données alimentent la connaissance en réponse aux attentes internationales (DCE et bientôt DCSMM, convention de Barcelone), nationales et locales (sécurité sanitaire, gestion de la bande côtière) et ouvrent la voie à des applications identifiées par la définition et la calibration d'indicateurs (qualité chimique, qualité biologique), la participation aux exercices d'intercalibration européens pour la DCE et la mesure de toxines amnésiantes (sous accréditation).
- ✓ la recherche en réponse directe à des enjeux sociaux et économiques, à une échelle internationale (FP7, voisinage), nationale (ANR, ONEMA, Aamp, Conservatoire du Littoral) et régionale (Agence de l'Eau RM&C, Région PACA, Office de l'Environnement de la Corse). Sont plus particulièrement abordés les apports, le devenir et les effets des contaminants chimiques, les micro-plastiques, la biodiversité du pélagos et du benthos, l'océanographie physique.
- ✓ l'expertise auprès des collectivités territoriales, des organismes publics et des structures professionnelles et l'émission d'avis auprès des ministères et services déconcentrés, en lien avec plusieurs types de problématiques : installations classées et rejets, aménagement littoral (ouvrages, parcs marins, dragages, réintroduction d'espèces benthiques), exploitation des ressources biologiques ou non biologiques (granulats ...).
- ✓ la valorisation et la diffusion des connaissances, vers la communauté scientifique (publications, colloques ...), les étudiants (cours, encadrement), les professionnels et les services de l'Etat (bulletins, synthèse des résultats, rapports), mais également vers le grand public (sites web, données en ligne, atlas, audiovisuels, radio, presse, télévision).

Les travaux du LERPAC s'inscrivent principalement dans cinq axes du plan stratégique de l'Ifremer :

**Axe 1 - Connaître la dynamique océanique pour enrichir le diagnostic du changement global et anticiper les évolutions du domaine côtier**

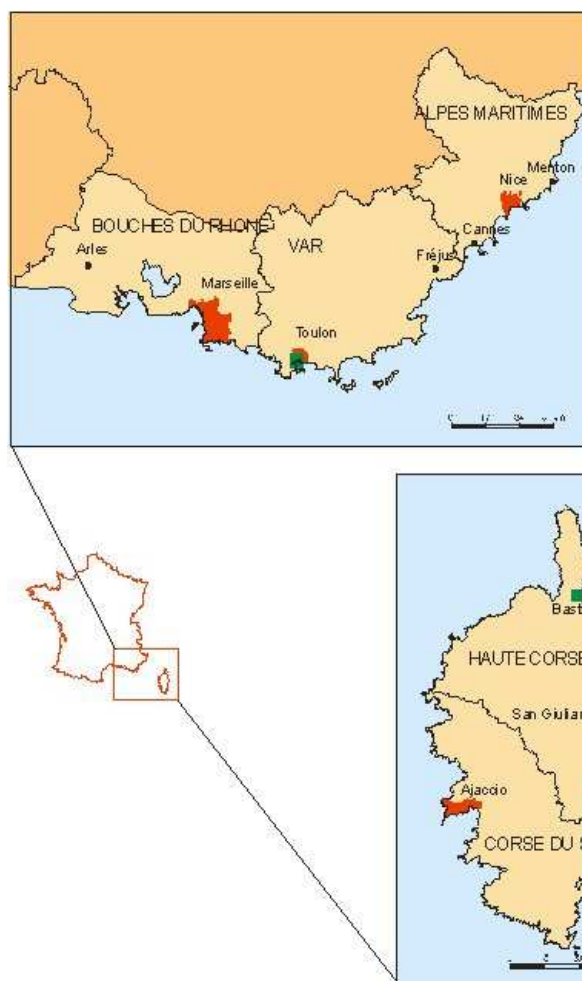
**Axe 2 - Connaître, caractériser la biodiversité marine pour mieux la préserver.**

**Axe 6 – Enrichir les réseaux de surveillance pour répondre aux enjeux internationaux et européens.**

**Axe 7 - Concevoir un système national de prévision environnementale des milieux côtiers**

**Axe 9 - Mettre en œuvre une stratégie nationale et européenne des bases de données marine**

### 2.2.2. Compétence géographique



Cinq départements littoraux constituent le territoire géographique couvert par le Laboratoire Environnement et Ressources Provence Azur Corse : les Alpes Maritimes, le Var, les Bouches du Rhône, la Haute-Corse et la Corse du Sud.

Avec environ 1750 km de linéaire côtier, le littoral de PACA et de Corse offre une diversité de paysages sans égal en France. D'Ouest en Est, une fois franchi le Delta du Rhône qui est un site en soi, le littoral est une succession ininterrompue de massifs surplombants la mer en corniche, puis de rades profondes et de larges baies, ou encore de grands golfes. Ces espaces sont séparés entre eux par de grands caps avançant longuement vers le large. En Corse la façade Est offre à nouveau une plaine alluviale lagunaire à cordons littoraux.

Le laboratoire est implanté à La Seyne sur Mer sur le Centre de Méditerranée et à Bastia.

Si l'activité conchylicole est plus réduite que sur les autres façades avec la récolte de tellines en Camargue, les sites de production de Carteau (Golfe de Fos), du Lazaret (rade de Toulon) et des étangs corses, la Corse et la région PACA représentent respectivement la troisième et la première région productrice de poissons adultes d'élevage.

A l'échelle de ce territoire, les principaux enjeux concernent la préservation des écosystèmes et des espèces à fort intérêt patrimonial, la contamination chimique, les déchets, les espèces nouvelles introduites et invasives, la restauration des écosystèmes anthropisés et le développement durable de l'aquaculture.

## 2.3. Personnels Ifremer : Cadres – T/A au 31 décembre 2013



**Bastia**

# LER PAC

TOULON

<b>Bruno ANDRAL</b> Chef de laboratoire		
<b>Danielle L'HOSTIS</b> Assistante de Direction		<b>Marc BOUCHOUCHA</b> Cadre de Recherche Ressource aquacole - Ecologie
<b>Fabienne CHAVANON</b> Technicienne de laboratoire Phytoplancton, benthos		<b>Gilles HERVE</b> Ingénieur Imagerie sous-marine, SIG
<b>Sylvain COUDRAY</b> Cadre de Recherche Modélisation hydrodynamique		<b>Maryvonne HENRY</b> Technicienne SIG, microplastiques
<b>Benoist de VOGUE</b> Technicien de Laboratoire Analyses - prélèvements		<b>Ivane PAIRAUD</b> Cadre de Recherche Modélisation hydrodynamique
<b>Marie-Claire FABRI</b> Cadre de Recherche Benthos, SIG, base de données		<b>Christophe RAVEL</b> Technicien de laboratoire Analyses - prélèvements
<b>Hubert GROSSEL</b> Cadre de recherche Avis et expertises -phytoplancton		<b>Stéphane SARTORETTO</b> Cadre de Recherche Ecologie benthique méditerranéenne
<b>Françoise MARCO-MIRALLES</b> Technicienne de laboratoire Phytoplancton - phycotoxines		<b>Corinne TOMASINO</b> Technicien principal Responsable SIG

BASTIA

<b>François GALGANI (C)</b> Adjoint au chef de laboratoire Ecotoxicologie		<b>Catherine PAOLI</b> Secrétaire de Direction
<b>Nathalie Malet (C)</b> Cadre de Recherche Ecologie lagunaire		<b>Valérie ORSONI (C)</b> Cadre de Recherche Ecologie
<b>Yoann BALDI (T)</b> Technicien de laboratoire Analyses - prélèvements		

littoral.lerpac@ifremer.fr



## 2.4. Liste des programmes, projets et actions

## 2.5. Objectifs

## 2.6. Moyens et effectifs

### 2.6.1. Personnels Ifremer – Répartition temps/agents

### 2.6.2. Formations reçues

Nom	Organisme formateur	Nature de la formation	Lieu	Durée (en h.)
ANDRAL Bruno	Centre linguistique Méditerranée	Anglais intensif	La Seyne	10h00
ANDRAL Bruno	Interne	IMAGO – Plan de charge profil resp de ressources	Centre de Brest	3h50
BOUCHOUCHA Marc	APST	Premier secours en équipe niveau 1	Toulon	14h00
BOUCHOUCHA Marc	FORSANE	Devenir tuteur	Montpellier	14h00
COUDRAY Sylvain	Agence Spatiale Européenne	Ocean Satellite Training Course	Irlande	35h00
DE VOGUE Benoist	Sud Prévention Sécurité	Permis BE	Toulon	35h00
DE VOGUE Benoist	Centre de Plongée de Saint-Mandrier	Plongée niveau 3	Saint-Mandrier	35h00
DE VOGUE Benoist	APST	Premier secours en équipe niveau 1	Toulon	14h00
FABRI Marie-Claire	ESRI	ArcGis Analyst Goostatistical	Lyon	21h00
HENRY Maryvonne	ESRI	ArcGis niveau 2	Montpellier	21h00
L'HOSTIS Danielle	Interne	IMAGO – Plan de charge profil resp de ressources	Centre de Brest	3h50
PAIRAUD Ivane	X ROM	Coordonner un projet de	Sète	14h00

recherche				
PAIRAUD Ivane	Interne	PYTON	Centre de Brest	8h00
SARGIAN Peggy	Interne	ArcGis niveau 1	Centre de Brest	21h00
TOMASINO Corinne	ESRI	ArcGis Analyst	Goestatistical La Seyne	7h00

### 2.6.3. *Stagiaires et doctorants accueillis*

Noms	Niveau/Durée	Sujet	Responsable
J. LACHAISE	M2 Pro Bordeaux	MASTER 2 11/02/13 au 09/08/13 Etude de la validité des données et contribution à l'amélioration du contrôle qualité des données issues de la station MESURHO	I. PAIRAUD
M. FRAYSSE	Doctorat 2010-2014	Rôle du forçage physique sur l'écosystème à l'est du Golfe du Lion : modulation de l'impact des apports anthropiques en sels nutritifs et matière organique étudiée par modélisation 3D couplée physique et biogéochimique	C. PINAZO(MIO), I. PAIRAUD
A. PALUSELLI	Doctorat 2013-2016	Impact des particules atmosphériques d'origine anthropiques dans l'environnement littoral marin en zone PACA	R.SEMPÉRÉ (MIO), F.GALGANI

### 2.6.4. *Personnels titulaires d'un contrat à durée déterminée, dont post-doctorants Ifremer*

Nom	Observations	Date début	Date fin
CRESSON Pierre	Prolongation du 29/03/14 au 31/10/14	29/05/13	28/03/14
GERIGNY Olivia		03/09/12	30/06/13
JANY Cassandre		01/08/11	31/01/13
LAROCHE Sophie	Démission	15/10/12	11/11/13
MARUSCZAK Nicolas		01/11/11	30/04/13
MEINESZ Coralie		13/08/12	12/02/13
PEDEL Laura		23/07/12	24/05/13
VION Aurélie	Remplacement maladie G. HERVÉ	07/10/13	Au retour de l'agent
VON SCHUCKMANN Karina		03/09/12	31/08/13
ZANNIN Marion	Contrat d'apprentissage	02/09/13	31/08/15
WITKOWSKI Fanny	Contrat de professionnalisation	09/09/13	08/09/14

S. SARTORETTO : encadrement de Giulia GATTI chercheur à l'Université de Gènes, dans le cadre d'un projet sur la construction d'un indice de conservation de l'état de santé des bioconcrétionnements en Méditerranée.

Mouvement de personnel : Louis COSTANTINI, technicien à la station de Bastia a pris ses droits à la retraite le 1<sup>er</sup> septembre 2013.

### **2.6.5. Crédits : investissement et fonctionnement**

Les dépenses cumulées du LER PAC ont été de 500 481 € en fonctionnement et de 21 692 € en investissement.

### **2.6.6. Contrat de recettes**

En terme de recettes les contrats portés par le LER-PAC et facturés en 2013 se sont élevés à 1 249 750 €.

#### **2.6.6.1. Recettes pour les activités nationales de surveillance**

En terme de projets liés à la surveillance, ces recettes représentent 520 450 € principalement liées à la mise en œuvre des campagnes DCE à l'échelle de la façade en partenariat avec le LER LR et le soutien financier de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse.

#### **2.6.6.2. Recettes pour les études locales et/ou régionales**

En terme de Recherche et Développement, les recettes d'un montant de 729 200 € ont principalement porté sur des études menées dans le périmètre du projet intégré Méditerranée OPRAEM (apport des grandes métropoles et des fleuves), du projet FP7 Perseus lié à la mise en œuvre de la DCSMM en Méditerranée et de la convention cadre Ifremer /Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse.

### **2.6.7. Infrastructures – Équipements**

#### **2.6.7.1. Infrastructure**

Le laboratoire dispose de deux implantations, l'une sur le Centre de Méditerranée de l'Ifremer à la Seyne sur Mer, l'autre à la station Ifremer de Corse (Bastia).

#### **2.6.7.2. Equipements acquis en 2013**

##### *Moyens analytiques*

Les moyens analytiques du laboratoire couvrent plusieurs domaines :

- l'identification et le dénombrement du phytoplancton (microscopes à phase inverse) ;

- l'analyse chimique (CLHP) pour la toxine ASP et les pigments phytoplanctoniques ;
- les diverses mesures physico-chimiques (conductimètre, turbidimètre, spectrophotomètre...);
- l'analyse du mercure total dans les matrices sédiments et biote ;
- taxonomie benthique : loupes binoculaires et microscopes.

### *Moyens informatiques*

Le laboratoire développe une plateforme S.I.G. dédiée au littoral méditerranéen français en général et en particulier aux littoraux des régions Corse et PACA. Outil informatique d'aide à la décision, cette base de données à référence spatiale est alimentée en continu par des données collectées auprès de partenaires tels que l'IGN, le SHOM, la DIREN, l'AERM&C... et d'informations obtenues sur le terrain (résultats géoréférencés, vidéos...), par le laboratoire dans le cadre de ses activités.

Cette plateforme est utilisée pour le travail de préparation de campagnes avec le relevé de positionnement géographique des points de prélèvement, la définition des réseaux de surveillance dans le cadre de la DCE, la création de nouvelles couches SIG et l'élaboration de produits cartographiques pour les besoins du laboratoire (INTERREGs, Natura 2000...) et la mise en œuvre de la base de données cartographiques MEDBENTH.

Le laboratoire maîtrise également divers logiciels Ifremer spécialisés tels que :

- VIDEONAV, navigation et pilotage de l'enregistrement de données images (vidéo et photo) le long des routes suivies par le support surface, avec possibilité de saisie en temps réel de données qualitatives sur les biocénoses observées ;
- ADELIE, jeu de navigation des engins sous-marins, également utilisable pour les engins remorqués PRISME ;
- CARAIBE, traitement des données acoustiques.

### *Equipements de terrain*

Le laboratoire dispose de divers équipements de prélèvement, de mesure, de relevé et d'observation : sonde multi-paramètres Ysis, bouteille Hydrobios, GPS, benne de prélèvement de sédiment.

Le laboratoire a développé et mis en œuvre une panoplie de moyens photo et vidéo sous-marines, pour engins remorqués, stations fixes ou plongeurs, adaptables en fonction des missions et des différents types de supports surface (MICADO, MOBIDIC, MOOGLI...). Les évolutions récentes vont vers l'utilisation de caméras Haute Définition et depuis peu vers la conception de systèmes panoramiques programmables posés par plongeur jusqu'à 60 mètres (STAVIRO) qui permettent d'enregistrer hebdomadairement ou au quotidien et de collecter des données bancarisables pour la réalisation d'indicateurs de biodiversité (espèces et habitats).

Le LERPAC dispose de bouées lagrangiennes pour le suivi de la température et la dérive des courants de sub-surface destinées à la validation des modèles hydrodynamiques, d'un turbidimètre et de plusieurs sondes wetlabs.

D'autre part, le LERPAC s'appuie sur le parc d'instrumentation disponible dans le cadre du CETSM sur le Centre de Méditerranée (courantomètres, glyders, AUV...). Il participe à l'élaboration de nouveaux outils (ROV hybride, AUVs adaptés à la cartographie des habitats benthiques), aux campagnes d'essais et coordonne un nombre important de campagnes à la mer avec les N/O l'Europe ou Téthys, en lien avec la surveillance et l'observation (DCE, MYTILOS) ou ses travaux de recherche (modélisation hydrodynamique, microplastiques, apports du Rhône et des grandes métropoles).

En 2012, l'ensemble des résultats et les rapports d'étude réalisés avec le soutien de l'Agence de l'eau depuis 2005 ont été mis en ligne sur le site :

<http://sierm.eaurmc.fr/rlm/outils-methodologiques/index.php#guides>.

Deux audiovisuels portant sur la mise en œuvre de la DCE en Méditerranée et sur les quinze ans de coopération entre l'Agence de l'Eau et l'Ifremer sur les bassins Rhône Méditerranée et Corse sont également disponibles en ligne.

[http://wwz.ifremer.fr/webtv/thema\\_1/l\\_environnement](http://wwz.ifremer.fr/webtv/thema_1/l_environnement)

### 2.6.8. *Utilisation des moyens nautiques côtiers*

La Seyne sur mer :

- ✓ L'HELIOS : Embarcation semi-rigide acquise en 2011, de 6,50 m de longueur et de 2,85 m. de large, moteur de 140 CV. L'Hélios a été équipé dès la construction d'une large plateforme arrière dont l'espace est modulable en fonction des travaux projetés, notamment :
  - plongées scientifiques, quatre plongeurs peuvent embarquer avec tout leur équipement ;
  - profils de salinité température en surface avec Thermo Salinographe de haute précision de type Seabird SBE 45, système amovible installé à la demande ;
  - profils verticaux dans la colonne d'eau à l'aide d'une sonde multi-paramètres de type Seabird, mise en œuvre avec un treuil électrique ou manuel ;
  - profils de courant à l'aide de courantomètres à effet doppler (ADCP), mis en oeuvre à l'aide d'une perche latérale amovible ;
  - échantillonnage en surface des micro-déchets et/ou du plancton à l'aide d'un filet à plancton tracté latéralement en dehors du sillage ;
  - une potence pour manutention lourde (CMU 150 kgs) peut être installée pour des prélèvements de sédiments à la benne et l'étude de la macro-faune benthique. Elle permet également d'installer un support d'ADCP fixe pour des mesures de courant en continu à partir du fond.

L'HELIOS est équipé d'un sondeur grand fond et d'un GPS traceur. Les mesures sont automatiquement transférées à la demande vers une régie surface ou un PC portable via des liaisons pré-câblées et déportées sur l'arrière de l'embarcation. Un réservoir intégré de 200 litres de carburant procure une autonomie de plus de 200 miles nautiques.

- ✓ LE DORIS : Embarcation pneumatique à coque rigide de 5,0 m x 2.0 m, moteur 50 CV. Embarquée à bord des N/O côtiers pour la récupération de mouillage de moules (RINBIO). Egalement utilisée pour les prélèvements réseaux, le DORIS sera remplacé en 2013 par une embarcation équivalente.

Bastia :

- ✓ U RENOSU II : Embarcation pneumatique à coque rigide de 5,50 m, moteur 90 CV. Utilisée pour les prélèvements réseaux et DCE et les opérations en eaux côtières.

### 2.6.9. Management de la Qualité – Accréditation reçue

Depuis plusieurs années, le LERPAC, accrédité COFRAC selon le référentiel NF EN ISO/CEI 17025 pour les analyses phycotoxines ASP dans les bivalves, a pris régulièrement en charge les analyses ASP des LERLR, LERN, et de façon ponctuelle celles des autres LER de l'Ifremer. Le volume d'analyse, qui représentait environ 500 analyses annuelles, a significativement chuté en 2013, plusieurs LER ayant du faire sous traiter leurs analyses par des laboratoires accrédités locaux.

Dans ce nouveau contexte, le LER/PAC a donc abandonné son accréditation le 1<sup>er</sup> octobre 2013 pour les analyses ASP et les analyses relevant de son territoire géographique seront désormais réalisées par le LDA 13.

#### Documents relatifs à la qualité, l'accréditation, les protocoles, la normalisation

Pour l'année 2013, les documents ont évolué comme suit :

	Relecture	Nouvelle version
<b>Manuel Qualité</b>	X	
<b>Plan Qualité</b>		
Microbio	X	
REPHY		X
ROCCH		X
Physico Chimie	X	
Métrologie	X	

		Nb total	Création (nb)	Relecture (nb)	Nouvelle version (nb)	Supp (nb)
Procédures	Générales	12	0	7	4	
	liées PQ Microbio	3	0	0	3	
	liées PQ REPHY	11	0	5	4	
	liées PQ ROCCH	3	0	3	0	
	liées PQ Physico Chimie	2	0	0	2	
	liées PQ Métrologie	17	0	17	0	
	RINBIO	3	0	3	0	

Les suppressions ou nouvelles versions des procédures REPHY et générales sont liées à l'arrêt de notre accréditation pour l'analyse ASP le 1<sup>er</sup> novembre 2013.

Le dossier technique ASP a également été supprimé.

La démarche d'intégration au système assurance qualité de la station Corse a été poursuivie en 2013. La station de Corse applique des procédures communes au LERPAC et utilise des fiches de suivi pour les activités communes. Une copie (en diffusion contrôlée) des procédures concernées est donc envoyée au secrétariat Corse et les fiches de suivis sont scannées et mises sur le disque réseau commun « assurance qualité » appelé R. L'envoi des bulletins de la surveillance est une action qui a été mise en commun aux deux entités. Pour 2014, le manuel qualité devra évoluer pour tenir compte de cette intégration.

L'audit qualité s'est déroulé le 6 juin par Jean-Pierre Joly. Aucun écart n'a été ouvert, mais des axes d'amélioration du système ont été mis en avant. Ils ont été pris en compte par le LERPAC.

Un des deux EIL effectués en 2013 pour le test ASP a été satisfaisant ; le second résultat n'a pas été reçu à ce jour.





## 2.7. Activités thématiques

### 2.7.1. Surveillance du phytoplancton, des phycotoxines et des paramètres physico-chimiques associés

#### 2.7.1.1. REPHY

Dans le cadre de la mise en œuvre du programme REPHY, le LERPAC assure la surveillance du phytoplancton et des phycotoxines sur les sept zones de productions de coquillage de PACA et de Corse.

Les opérations assurées comprennent les prélèvements *in situ* selon une fréquence de base définie par un document de prescription REPHY, approuvé par la DGAL, les mesures des paramètres physico-chimiques, l'observation et le dénombrement des espèces phytoplanctoniques (flore totale sur quatre des points), mais aussi les espèces toxiques (flore partielle) sur les autres points, et le cas échéant l'analyse des phycotoxines (DSP, ASP, PSP).

Par ailleurs, dans le cadre de la surveillance des toxines émergentes mise en place à l'échelle nationale, le point Diana Centre, point de référence toxines lipophiles, a fait l'objet conjointement de tests souris et d'analyses chimiques réalisés par le laboratoire LERLR avec une fréquence mensuelle. En parallèle, REPHY sert de support aux mesures concernant les paramètres phytoplancton et hydrologie de la DCE. Douze points sont concernés en PACA et en Corse.

La recherche des toxines lipophiles est également réalisée de façon hebdomadaire pendant les périodes dites « à risque » sur les lagunes corses (janv-fév-mars et septembre à Diana, et janvier à Urbino), ainsi qu'en rade de Toulon (baie du Lazaret) en juin.

En 2013, *Dinophysis* spp. a été observé de façon récurrente sur l'ensemble des points de PACA.

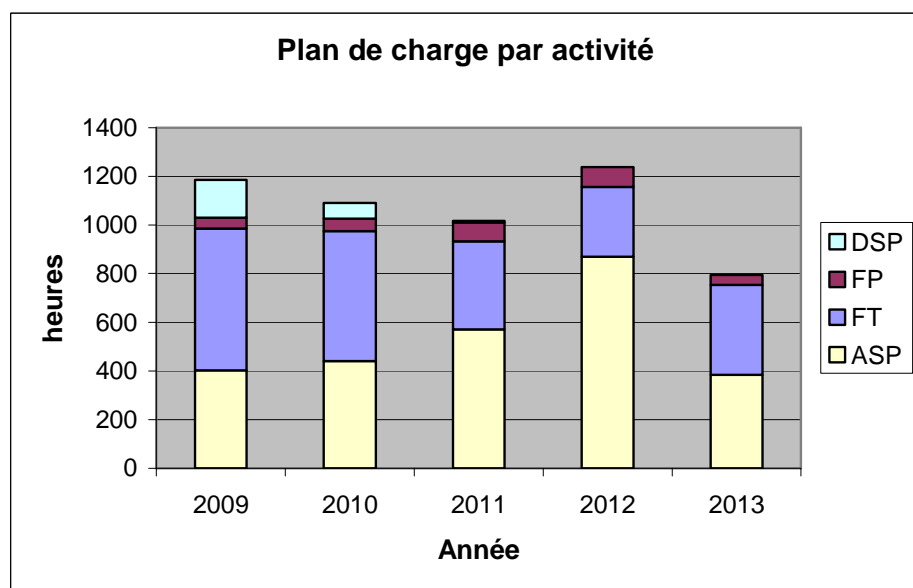
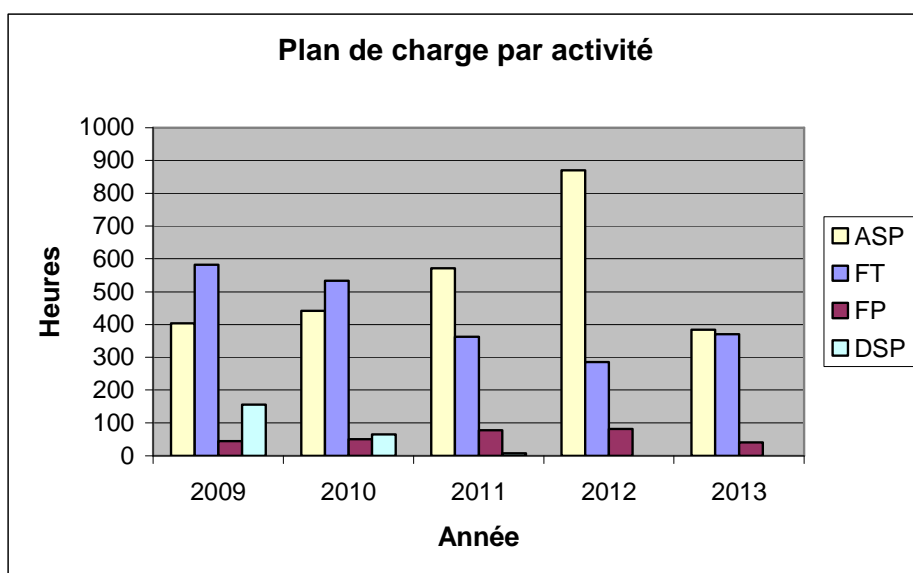
*Alexandrium* spp. n'a pas été détecté dans les zones de PACA.

Les microalgues du genre *Pseudo-nitschia* sont présentes tout au long de l'année sur l'ensemble des points de surveillance avec des blooms marqués au printemps, en été et en automne sur le point « Lazaret », en été sur les points « Courbe », « Anse de Carteau 2 ».

Le volume de travail réalisé dans l'année dans le cadre du réseau de surveillance phytoplanctonique et des phycotoxines dans les eaux côtières (REPHY) est représenté dans le tableau ci dessous :

Objectifs	Eaux					Coquillages			Total Echant
	Ech.	Comptages flore		Analyses Paramètres généraux		Ech.	Analyses Toxines		
		Partiel	Total	Param. biol *	T°, S°, NTU		DSP	ASP	
REPHY Suivi	235	50	185	156	141				303
Alerte	25	25			25	37	30	7	
Réseau ostreopsis (PLTx)						10			10
Témoins						69		69	69
Délégation	6	6				174		174	174
<b>TOTAL</b>	<b>266</b>	<b>81</b>	<b>185</b>	<b>156</b>	<b>166</b>	<b>290</b>	<b>30</b>	<b>250</b>	<b>556</b>

De cette activité découle un plan de charge analytique qui se présente comme suit.



### **2.7.1.2. Etudes spécifiques**

#### **2.7.2. Surveillance microbiologique**

##### **2.7.2.1. REMI**

Le REMI prévoit la surveillance microbiologique des coquillages sur six points (quatre en PACA et deux en Corse), selon une fréquence de base mensuelle ou bimestrielle en fonction de la sensibilité des sites. Des prélèvements supplémentaires sont réalisés en cas de pluviométrie importante, dépassant 40 mm/24 h. Des données quotidiennes de stations Météofrance représentatives des bassins versants des zones conchylicoles permettent de mettre en place une procédure d'alerte. Les analyses sont réalisées par le laboratoire LERLR de Sète accrédité.

Les résultats de l'année 2013 ne mettent pas en évidence de problème majeur lié à la contamination microbiologique sur les zones de PACA et en Corse. Cette année, sept alertes de niveau 0 et une alerte de niveau 1 ont été déclenchées. Celles-ci ont abouti à deux alertes de niveau 2 sur les points « Lazaret », « Courbe » et « Rousty » entraînant une fermeture des zones concernées sur les périodes de novembre et décembre.

##### **2.7.2.2. Etudes de zones**

#### **Etude sur les risques de contamination microbiologique des oursins**

L'objet principal de cette étude est d'évaluer et suivre les niveaux de contamination des oursins dans un secteur identifié comme exposé aux sources de contamination microbiologique, afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle les oursins, organismes brouteurs et non filtreurs, sont peu ou pas sensibles à la contamination microbiologique par rapport à des coquillages du groupe III.

Les résultats des analyses montrent que pour cette zone classée A par arrêté préfectoral, les oursins, sont susceptibles d'être fortement contaminés lors de pollutions bactériologiques.

La contamination peut être plus importante que dans les moules, organismes filtreurs.

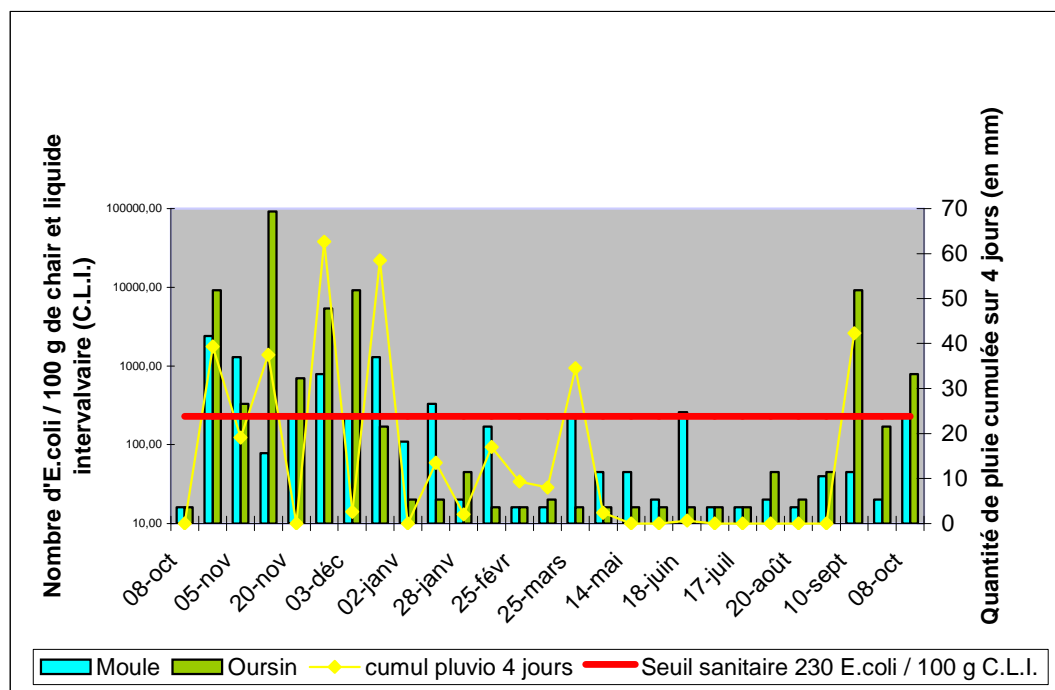


Figure 1 : Concentration d'E. coli dans les oursins et dans les moules en relation avec la pluviométrie cumulée sur quatre jours.

### 2.7.3. Surveillance de la contamination chimique

#### 2.7.3.1. ROCCh

Le ROCCH prévoit deux campagnes de prélèvements de coquillages (populations naturelles de moules), chaque année en février et novembre, sur treize points (neuf en PACA et 4 en Corse).

Les résultats publiés dans le Bulletin annuel de la surveillance (Tableau 2) portent sur les résultats de février limités aux seuls contaminants concernés par une normalisation dans les aliments, soit le plomb, le cadmium et le mercure.

La mesure du plomb, du mercure et du cadmium dans les moules ne montre pas d'évolution significative par rapport aux années précédentes. Des valeurs élevées en contaminant, notamment en plomb et en mercure, sont cependant observées sur le point du Lazaret. Les mesures de plomb sont proches des seuils de sécurité sanitaire. Cette situation, liée au passé industriel et portuaire de la zone, est récurrente et a conduit certaines années à des valeurs au-dessus du seuil fixé à 1,5 mg/kg, p.h. (soit 7,5 mg/kg, p.s.) pour ce métal. Or, cette zone est la principale zone de production de coquillage du Var. Des résultats d'auto-contrôles de professionnels, permettent de maintenir un classement B de la zone.

Nom du point	Espèce	Cd (mg/ kg frais)	Pb (mg/ kg frais)	Hg (mg/ kg frais)
Rousty	<i>Donax tronculus</i>	0,01	0,12	0,025
Saintes-Maries de la Mer	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,15	0,27	0,026
Courbe	<i>Donax tronculus</i>	0,02	0,16	0,037
Pointe Saint-Gervais	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,13	0,61	0,040
Anse de Carteau 2	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,08	0,25	0,028
cap Couronne	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,17	0,45	0,050
Pomègues Est	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,12	0,90	0,042
Toulon - Lazaret	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,10	<b>1,30</b>	0,099
Golfe de La Napoule	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,09	0,29	0,022
Etang de Diana	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,14	0,10	0,020
Etang d'Urbino	<i>Crassostrea gigas</i>	0,18	0,05	0,033
Sant'Amanza	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,30	0,46	0,017
Ajaccio - Pte de la Parata	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,46	0,28	0,029

Tableau 1 : Niveaux de contamination en éléments traces dans les sites de production des régions PACA et Corse

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

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

Dans le cadre de ces activités liées à la contamination chimique (notamment le programme RETROMED) le LERPAC a réalisé durant l'année 2013 des analyses de mercure total sur diverses matrices (**au total 905**) qui se décomposent comme suit :

- Sédiment : **270**
- Poissons (248 rougets, 58 roussettes, 123 canyon, 71 requins pour le MIO) : **500**
- Etalons : **80**
- Echantillonneurs passifs : **55**

### 2.7.3.2. Etudes spécifiques

#### Action Réseau Intégrateurs Biologiques - RINBIO (A030605)

Le Réseau Intégrateurs Biologiques (RINBIO) développe en partenariat avec l'AERM&C depuis 1996 la technique des stations artificielles de moules pour rendre compte des niveaux de contamination chimique biodisponibles sur l'ensemble de la façade méditerranéenne française.

Les données des différentes campagnes du réseau RINBIO sont disponibles sur le site ENVLIT sous forme d'une cartographie interactive avec tout un ensemble d'informations concernant la mise en œuvre du réseau.

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

En 2013, les résultats de la sixième campagne (mars - juin 2012) ont été traités et synthétisés pour les quatre-vingt seize stations prospectées dans les districts "Rhône et côtiers méditerranéens" et "Corse". Cette campagne a également permis la mise en œuvre du troisième contrôle de surveillance au titre de la DCE sur ces deux districts (Figure 2).

Pour les métaux lourds, les secteurs présentant les niveaux les plus élevés sont l'étang du Grec (mercure) de La Peyrade (Plomb), la petite rade de Toulon (mercure, plomb), la rade de Villefranche (cuivre) la lagune de Bages (cadmium), la lagune du Prévost (mercure), la côte Nord - Ouest de la Corse (nickel, chrome). Pour les molécules organiques, la contamination est plus diffuse, avec plusieurs secteurs impactés dont les étangs de La Peyrade, du complexe palavasien, de la petite rade de Toulon pour les PCBs. Pour les composés du DDT se sont essentiellement les étangs languedociens qui sont concernés (La Peyrade, complexe palavasien). Pour les HAPs ce sont les étangs de La Peyrade, du Grec, de Vaccarès et la petite rade de Toulon qui présentent les niveaux les plus élevés.

Pour les molécules complémentaires des annexes IX et X de la DCE, les résultats montrent que seuls l'Endosulfan et le Tributylétain dépassent les limites analytiques de la méthode utilisée. La conversion des données en concentrations dans l'eau a été entreprise pour chaque molécule en utilisant les formules de conversion recommandées par l'Ifremer et le MEDAD afin de comparer les résultats aux Normes de Qualité Environnementales (NQE) provisoires disponibles dans la directive fille 2008/105/CE.

Le traitement statistique de ces données à l'aide d'un nouveau modèle de capteur a permis de calculer, à partir de la concentration dans la moule, une concentration équivalente en contaminant dans le milieu, avec un degré d'incertitude. L'objectif poursuivi est d'étendre ces modèles à l'ensemble des molécules prioritaires de la DCE. En effet, la Directive fille de la DCE (2008/105/EC) offre la possibilité de mesurer les concentrations en contaminants dans le biote pour évaluer la qualité chimique des masses d'eau. Le modèle de capteur "moule" a également permis de montrer sa robustesse inter-campagne. Il offre donc la possibilité de comparer les campagnes entre elles et donc de suivre les tendances sur les stations suivies de façon pérenne.

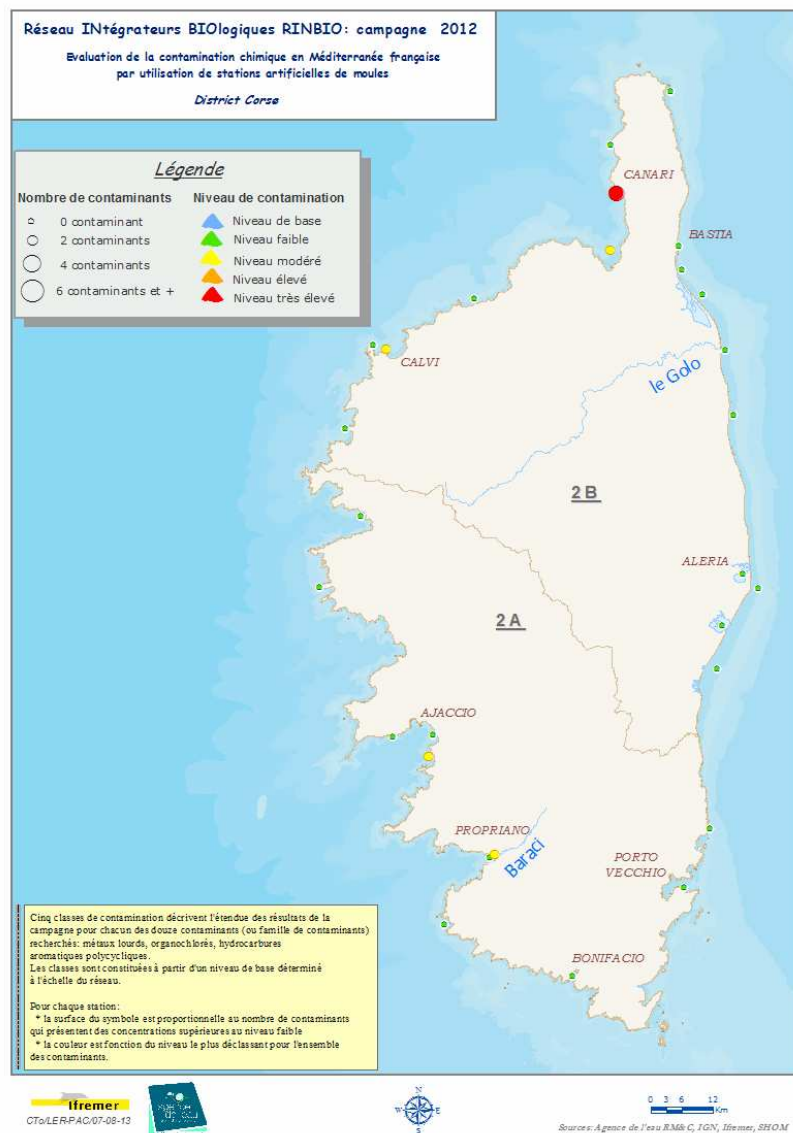


Figure 2 : Niveau de contamination du district Corse en 2012.

### Action GMOS (A050303F)

Le projet européen GMOS ([www.gmos.eu](http://www.gmos.eu)) est un support à l'atteinte d'objectifs du Programme International GEO TaskHE- 09-2d «Global Observation System for Mercury», le UNEP F&T, et TF HTAP de la convention sur le transport des contaminants à longue distance (UNECE-LRTAP). Il se situe dans les actions de l'Ifremer construites pour rendre applicables les réglementations internationales auxquelles la France a souscrit. L'Ifremer est partie prenante du programme de recherche européen GMOS dont les objectifs sont :

- fournir des données de concentrations permettant des calculs de flux de différentes espèces chimiques du mercure à l'échelle planétaire, au moyen de stations fixes et de campagnes océanographiques ;
- valider à l'échelle régionale et globale des modèles de transport du mercure capables de prédire les variations temporelles et les distributions spatiales des concentrations en mercure dans l'environnement et les flux entre les continents, l'atmosphère et la mer ;

- évaluer et identifier les relations source-récepteur à l'échelle nationale, ainsi que leurs tendances temporelles dans les cas de différents scénarios d'émissions naturelles et anthropiques du mercure ;
- développer des outils permettant de partager les observations et les modèles produits.

L'Ifremer participe aux WP 3 et 4 (observations à terre et en mer respectivement) avec pour tâche de recueillir des données (1) sur la déposition du mercure sur un site de la côte méditerranéenne (La Seyne sur Mer) et (2) la spéciation du mercure dans les eaux marines lors de campagnes océanographiques. Ces données alimenteront des modèles européens régionaux et mondiaux sur le transport de la contamination par le mercure.

Dans ce cadre, le LERPAC et l'Unité Biogéochimie et Ecotoxicologie participent aux observations des variations géographiques des concentrations de mercure à l'état de vapeurs et d'aérosols (GEM) dans la couche atmosphérique au-dessus de la mer, ainsi qu'à la déposition sèche et la déposition humide.

Les résultats obtenus depuis 2011 montrent principalement que la variation saisonnière du GEM est commune à d'autres polluants étudiés avec un maximum en hiver et un minimum en été. En outre, une variation quotidienne existe, corrélée avec l'activité cyclique de la ville et des sites industriels. Cette observation montre que la variation de GEM à La Seyne-sur-Mer, est principalement due des activités anthropiques locale et/ou régionale. Enfin, on observe que les concentrations de GEM les plus élevées ont une origine continentale et anthropique.

#### **2.7.4. Surveillance des habitats benthiques**

##### **Action REBENT Méditerranée (A050405)**

L'année 2013 a été consacrée à la finalisation de l'intégration des données DCE « Benthos de Substrat Meuble » et « Posidonie » dans Quadrige<sup>2</sup>.

Le LERPAC a, par ailleurs, poursuivi la maintenance de la base de données MEDBENTH créée en 2006 pour conforter d'une part la mise en œuvre du programme de surveillance de la DCE et, d'autre part, l'engagement de nouvelles études devant répondre à la connaissance de biocénoses en Méditerranée et au suivi de leur évolution.

##### **Action INDEX-COR (A050405-A)**

L'importance des fonds coralligènes en terme économique, de biodiversité et d'intérêt paysager a été soulignée à de nombreuses reprises et est à l'origine de la proposition d'un plan de gestion par les Parties contractantes de la Convention de Barcelone (Almería, janvier 2008).

Ce programme a pour objectif la définition d'un indice global facile à mettre en œuvre permettant de caractériser l'état des formations coralligènes, en tenant compte à la fois, des bioconcrétionnements et des peuplements associés.

La mise au point de cet indice se fera pour les formations circalittorales constituant les concrétionnements coralligènes *stricto sensu*, dans l'arc méditerranéen nord-occidental.



Dans ce cadre, au cours de la phase 1 du projet une collaboration trans-frontalière (Université de Barcelone, Université de Gènes, Centre d'Océanologie de Marseille, Université de Nice) a été lancée pour prendre en compte les différents faciès existant dans ce secteur littoral. L'implication de gestionnaires de milieu (AAMP) a été également faite pour définir un indice adapté à leurs préoccupations mais également pour prendre en compte les différences existant au sein des bioconcrétionnements coralligènes selon la géo-morphologie littorale (provenance calcaire, provenance cristalline) et les caractérisations hydrographiques.

L'indice proposé prend en compte, à la fois, la structure du bioconcrétionnement (coralligène proprement dit) et les peuplements associés. Il synthétisera : 1- les éléments d'état de la dynamique des bioconcrétionnements : (i) couverture, nature des bioconstructeurs primaires ; (ii) couverture, nature des bioérodeurs ; 2- les éléments d'état des principaux faciès associés à ces concrétionnement (macrozoobenthos, macrophytobenthos).

L'année 2013 a vu le démarrage de la deuxième phase du programme avec la réalisation de campagnes de terrain pour l'acquisition de données sur une vingtaine de sites en PACA, la formation à un logiciel de traitement d'images et (Photo Quad), l'application de la méthode aux données photographiques recueillies.

### Action CLIMCARES (A050405-B)

Le projet CLIMCARES (CLimate Impacts on Mediterranean Coastal AREAs), financé pour deux ans par la fondation TOTAL a débuté en mai 2011. Il est coordonné par l'ICM (CSIC, Barcelone), en collaboration avec la société IPSO-FACTO (Marseille), le LER-PAC et le laboratoire DYNECO-PHYSED (Ifremer Brest).

Ce projet a pour objectif d'évaluer l'impact du changement climatique sur la conservation de la biodiversité des écosystèmes côtiers méditerranéens. En élaborant des scénarios de réchauffement pour la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle et en se basant sur les connaissances actuelles concernant la réponse biologique aux variations de température de l'eau (thermotolérance), une approche couplant modélisation, expériences de laboratoire et suivi de terrain permet d'évaluer le risque potentiel de survenue d'épisodes de mortalité massive d'espèces benthiques comme la gorgone rouge *Paramuricea clavata*.

Dans un premier temps, pour qualifier la température modélisée à l'aide de la configuration MENOR du modèle MARS3D en zone côtière, des comparaisons ont été effectuées avec les séries de température de la base de données T-MedNet ([www.t-mednet.org](http://www.t-mednet.org)) pour la période 2001-2011, depuis les îles Baléares, la côte Catalane, la Provence jusqu'à l'Ouest Corse.

Une étude statistique réalisée en collaboration avec IPSO-FACTO a permis d'évaluer les performances du modèle. Un très bon accord a été trouvé entre les températures modélisées et observées en plusieurs régions (côte Catalane, golfe du Lion), avec une tendance du modèle à sous-estimer les maximas de température. Pour d'autres zones, les résultats montrent une moins bonne performance du modèle (Nord-Ouest Corse, îles Baléares).

La mise en parallèle des indications fournies par les expériences de thermotolérance, la littérature et les relevés de terrain avec les températures modélisées des dix dernières années a permis de développer une méthode de prévision des zones impactées, à l'aide d'une approche de cartographie d'impacts cumulés (Figure 3). Cette carte indique le

degré de risque de mortalité des gorgones en fonction des zones le long des côtes. Enfin, des simulations de scénarios climatiques du réchauffement attendu en zone côtière en Méditerranée Nord-Occidentale à la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle sont exploitées afin de déterminer les zones de mortalité potentielle dans les décennies à venir grâce à une collaboration établie en 2011 avec le CNRM (Météo-France, Toulouse).

A l'issue de ce projet, une nouvelle action ICOCE (Impact of Climate change on Coastal Ecosystems) a pu voir le jour au sein du programme MERMEX en lien avec de nouveaux partenaires chercheurs.

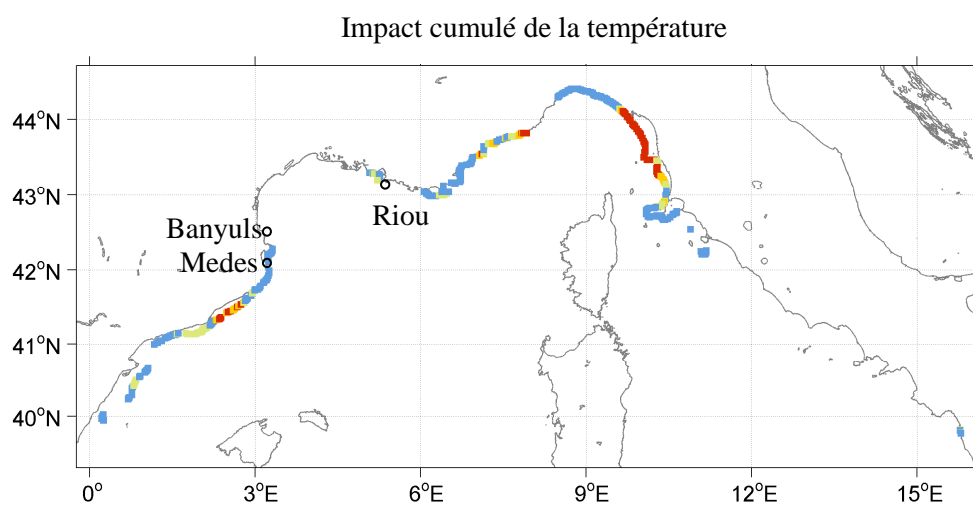


Figure 3 : Carte de risque cumulé de mortalité pour la gorgone rouge *Paramuricea calavata* construite à l'aide d'informations de thermotolérance, de limite supérieure de détection des organismes et utilisant les températures modélisées par la configuration MARS3D-MENOR. La probabilité de mortalité associée à de fortes températures augmente de faible (zones en bleu), à moyenne (vert), forte (orange), et très forte (rouge). D'après Pairaud et al. (en révision, *Ocean Dynamics*).

### 2.7.5. Surveillance environnementale en soutien aux autorités publiques et travaux associés (DCE/DCSMM/AMP/IGA)

#### Action « Directive Cadre Eau Rhône Méditerranée Corse » (A050601)

L'Agence de l'Eau RM&C a confié à l'Ifremer la maîtrise d'ouvrage de la campagne de suivi de l'ensemble des masses d'eau retenues au titre de la campagne de surveillance de la DCE, pour la troisième fois en 2012.

Les résultats de cette campagne ont été traités et synthétisés au cours de l'année 2013, associant les opérateurs au traitement des données. Les rapports finaux fournis permettent d'avoir une bonne vision d'ensemble de la qualité des eaux littorales à l'échelle des deux districts concernés.

Ainsi, la synthèse des résultats sur l'état des masses d'eau côtières a été mise à jour. Le benthos et la posidonie sont les deux indicateurs biologiques qui déclassent les masses d'eau côtières du district "Rhône et côtiers méditerranéens", et ce en état moyen, pour respectivement deux et cinq masses d'eau. En Corse, l'ensemble des masses d'eau côtières prospectées présente un état biologique bon ou très bon.

Concernant la qualité biologique des lagunes, l'élément de qualité macrophytes décline deux tiers de ces masses d'eau et leur confère un état moyen à mauvais, tel qu'observé lors des précédentes campagnes. Le phytoplancton est l'élément biologique le plus déclassant pour deux lagunes.

En parallèle, pour compléter les éléments de caractérisation de l'état biologique, les niveaux de contamination chimique ont été renseignés grâce à la mise en œuvre de stations artificielles de moules. Ainsi, sept masses d'eau sur les trente qui ont été prospectées sur l'ensemble du district, présentent un état chimique mauvais, notamment en raison de la détection de l'endosulfan, du mercure et/ou du TBT (tributylétain).

Le niveau de la contamination chimique est également caractérisé par des mesures dans la colonne d'eau avec l'utilisation des échantillonneurs passifs. Trois composés déclassement ainsi certaines masses d'eau : le 4-n-nonylphénol, le diuron et la somme de deux HAPs lourds [Indéno(1,2,3-cd)pyrène + Benzo(g,h,i)peryène].

Pour le district "Corse", seule une masse d'eau côtière présente un état chimique mauvais en raison de concentrations en mercure dans la moule dépassant la NQEbiote de ce contaminant.

L'ensemble de ces résultats sera mis à jour dans l'atlas interactif qui pour l'instant ne propose que les données de la dernière campagne réalisée en 2009.

[http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce/la\\_dce\\_par\\_bassin/](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/)

### Action Bon Etat Ecologique de la DCSMM (A110105)

Le LERPAC a la responsabilité des indicateurs du **domaine bathyal abyssal en Méditerranée**. Un état des lieux concernant les écosystèmes marins vulnérables (VME) du domaine bathyal dans les canyons des côtes méditerranéennes françaises a été réalisé à partir des informations disponibles à la date de sa réalisation. Les informations sur l'état des écosystèmes ont été extraites de l'imagerie optique (photos et vidéos) enregistrées à partir de différents submersibles.

Outre ces travaux réalisés dans le cadre du travail relatif à l'Etat Initial et le Bon Etat Ecologique, le LERPAC a réalisé une synthèse des observations quantitatives extraites de cent un films vidéos enregistrés pendant la campagne MEDSEACAN en 2009 (Aamp/Comex). Des informations qualitatives ont été extraites de quatre campagnes supplémentaires (deux campagnes Marum/Comex en 2009 et 2001, et deux campagnes Ifremer en 1995 et 2010) afin de compléter les observations précédentes dans les canyons de Lacaze-Duthiers et de Cassidaigne. Toutes les occurrences d'espèces, d'impact de chalutage et de déchets identifiables sur les films vidéos enregistrés entre 180 et 700 m de profondeur ont été géo-référencées dans un SIG.

Les abondances et les distributions des ressources benthiques (poissons commerciaux, Aristeidae, Octopodidae), des espèces marines vulnérables, des traces de chalutages et des déchets dans dix-sept canyons ainsi que sur la pente ouverte entre les canyons des Stoechades et de Toulon ont été calculées et comparées.

*Funiculina quadrangularis* n'a été que très rarement observé, confiné au canyon de Marti pour la plupart, et *Isidella elongata* dans trois canyons (Bourcart, Marti et Petit-Rhône). Ces deux cnidaires ont été rencontrés en faible abondance, peut-être ont ils été complètement éliminés par du chalutage répété. Les canyons de Lacaze-Duthiers et

de Cassidaigne comprennent les plus fortes densités et les plus grandes colonies de coraux d'eau froide dont la distribution a été cartographiée en détail. Ces colonies ont souvent été observées étranglées dans des fils de pêche. L'alcyonnaire *Callogorgia verticillata* a été observé en très forte abondance dans le canyon de Bourcart et en plus faible abondance dans quelques autres canyons. Cet alcyonnaire était sévèrement touché par les engins de pêches de fond et nous proposons qu'il soit considéré comme une espèce marine vulnérable. Nos études sur les impacts anthropiques montrent que les perturbations des fonds marins par la pêche benthique sont essentiellement dues au chalutage dans le Golfe du Lion et aux lignes de fond lorsque des fonds rocheux sont présents. Les résidus de bauxites (boues rouges) rejetés dans le canyon de Cassidaigne empêchent la faune de s'installer au fond de ce canyon et recouvre la plupart des flancs de ce canyon. Les déchets étaient présents dans tous les canyons et en quantité considérable en mer Ligurie, où les têtes de canyons sont très proches de la côte. Trois Aires Marines Protégées et une zone de pêche à accès limité ont récemment été établies et devraient permettre la préservation de ces écosystèmes profonds (Figure 4).

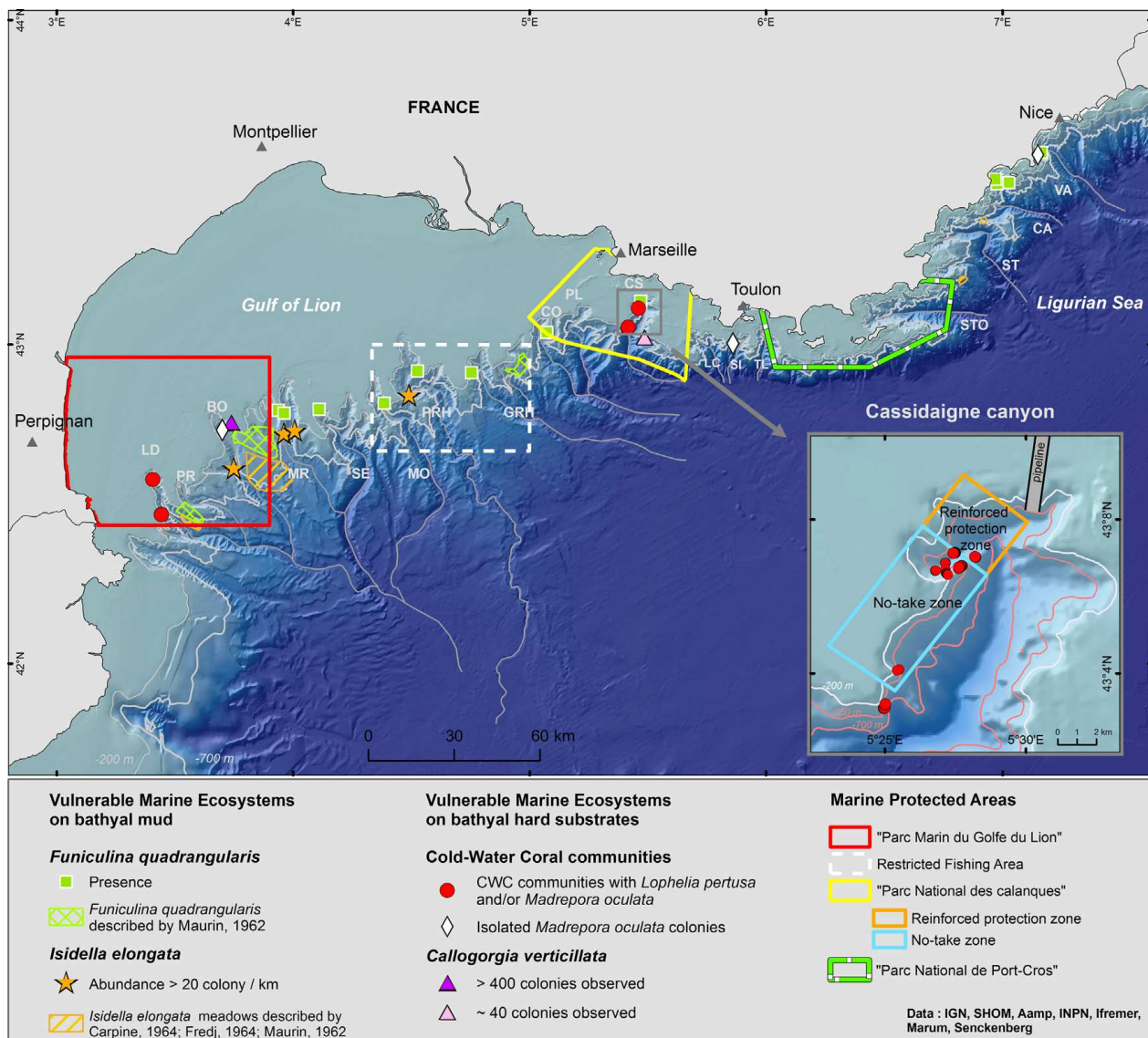


Figure 4 : Localisation géographique des écosystèmes marins vulnérables et des Aires Marines Protégées le long des côtes méditerranéennes françaises. Les canyons sous-marins d'ouest en est : LD: Lacaze-Duthiers, PR: Pruvost, BO: Bourcart (Aude), MR: Marti (Hérault), SE: Sète, MO: Montpellier, PRH: Petit Rhône, GRH: Grand Rhône, CO: Couronne, PL: Planier, CS: Cassidaigne, LC: La Ciotat, SI: Sicié, TL: Toulon, STO: Stoéchades, ST: Saint-Tropez, CA: Cannes, VA: Var.

Ce travail a fait l'objet d'une publication dans une revue internationale.

En 2013, le LERPAC a mené une réflexion quant au choix des méthodes à utiliser pour pouvoir répondre aux critères et indicateurs du Bon Etat Ecologique pour les descripteurs D1-Biodiversité et D6-Intégrité des fonds.

Une méthode adaptée à la mesure de l'étendue des habitats a été proposée pour le critère sur l'étendue des habitats (D1.5) et l'indicateur sur les types, abondance, et étendue du substrat biogénique concerné par les dommages physiques (D6.1.1).

L'étape suivante sera d'identifier les espèces et écosystèmes vulnérables communs dans les deux régions (Atlantique et Méditerranée) et propres à chaque éco-région.

### Action « Déchets en mer » (A110104 - 05)

Les travaux s'insèrent depuis octobre 2013, dans les chantiers prioritaires issus de la conférence environnementale (point 4.6 de la feuille de route du gouvernement) et dans les actions du descripteur 10 (déchets marins) relatives à la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM).

Pour ce descripteur, **le LERPAC est référent national auprès du MEDDE** pour le programme de surveillance et pour la réévaluation du Bon Etat Ecologique. A ce titre, le laboratoire a élaboré une proposition de programme de surveillance sur les déchets marins devant être mis en place en 2014 et a coordonné des travaux de recherche notamment sur le transport en mer et sur les impacts des déchets.

Ces travaux serviront notamment à la définition d'un objectif de qualité Environnementale (EcoQO) permettant de mieux définir les bases scientifiques et techniques de la surveillance des déchets ingérés par les tortues marines (indicateur 10.2.1).

Au niveau international, **le LERPAC assure la coordination du groupe d'experts européens (vingt-cinq experts actifs)** en support aux Etats Membres pour la mise en place de la DCSMM /descripteur 10.

Il participe également à un groupe international de réflexion (Université de Californie/NCEAS) et a, par ailleurs, été impliqué dans la rédaction du premier Plan d'Action régional pour les déchets marins élaboré par le PAM/MEDPOL.

### Action VIDEOBIOMED (A110305A) : Etude de la diversité des peuplements ichthyologiques en relation avec la qualité des eaux côtières

L'organisation fonctionnelle et biogéographique des communautés ichthyologiques côtières méditerranéennes est paradoxalement peu connue. Or, l'étude de ce compartiment est essentielle pour appréhender l'effet des pressions anthropiques sur les écosystèmes dans un contexte de changement global. Le système STAVIRO est particulièrement bien adapté à cette étude. Au cours de l'année 2012, les systèmes STAVIRO ont été utilisés sur huit zones, réparties en deux sites ateliers (la cap Sicié dans le Var (Figure 5) et la baie de Calvi en Haute-Corse (Figure 6), correspondant à des pressions anthropiques différentes.

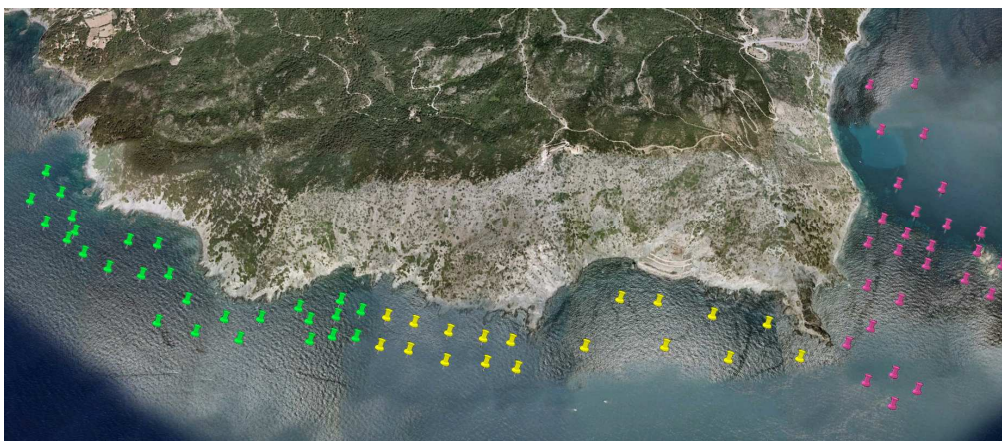


Figure 5 : Localisation des stations d'échantillonnage – Cap Sicié 2012-2013. Les trois couleurs correspondent à différents niveaux de pression : en jaune, zone de pression maximale sous influence de l'émissaire du cap Sicié ; en vert, zone de pression intermédiaire ; en rose, zone de référence.



Figure 6 : Localisation des stations d'échantillonnage - Baie de Calvi juin 2012. En bleu STARESO (référence) ; en jaune MOUILLAGE ; en rose EMISSAIRE ; en rouge PORT ; en vert FERME ; en blanc RIVIERE.

Les campagnes de 2012 ont à la fois permis en 2013 d'optimiser le protocole d'échantillonnage, de proposer un protocole opérationnel et d'étudier l'effet des pressions sur des métriques de diversité classiques, taxonomique et fonctionnelle. Des recommandations pour la mise en place d'un réseau à l'échelle de la façade méditerranéenne ont été faites. Ce réseau alimenterait un des besoins de connaissances identifiés dans le cadre de la DCSMM pour la composante poissons en zone côtière et pour l'habitat rocheux. La méthode STAVIRO est aujourd'hui considérée dans les documents de plans d'actions pour le milieu marin comme opérationnelle utilisable en Méditerranée pour le suivi de la composante sus-citée.

## 2.7.6. Activités spécifiques recherche

### 2.7.6.1. Programme Océanographie opérationnelle

Le modèle MENOR V8.00 a été stoppé le 1er octobre en raison de l'arrêt de la fourniture des conditions limites calculées sur des météo MM5-ACRI (modèle Méditerranéen MFS-STEP). Une nouvelle version V10.0 a été depuis mise en opération dans PREVIMER avec un forçage en surface (Vent, pluie, radiation) issu du modèle Meteo-France ARPEGE.

<http://www.cnrm.meteo.fr/spip.php?article121>.

Un portage des modèles LERPAC en version 10.0 a donc été effectué au dernier trimestre 2013. Le nouveau modèle Corse 400 m sur météo ARPEGE sera testé début janvier 2014. Il sera inclus ensuite dans les chaînes automatisées PREVIMER (codées en langage Python).

Les modèles de Bastia 100 m et Toulon 100 m seront ensuite mis à jour de la même manière mais resteront à usage local (hors Previmer). A terme le modèle Rhoma 400 m (rade Marseille) devrait pouvoir également être intégré à Previmer en 2014 après son portage en version 10.0.

### 2.7.6.2. OPRAEM

Le projet de recherche OPRAEM rassemble plusieurs actions réalisées en partenariat avec des départements thématiques de l'Ifremer (DYNECO, BE, HMT), le LERLR ainsi que des Universités et organismes de recherche, principalement le COM, le CEREGE, l'OOV et l'IRSN. L'objectif est de mieux appréhender les apports et le devenir des contaminants chimiques en Méditerranée Occidentale.

Le laboratoire coordonne et anime le projet et participe activement au travers de plusieurs actions : METROC, MYTIMED, STELLAMARE, MESURHO et RETROMED.

#### Action METROC (A051203)

Le projet METROC concerne l'étude de l'origine et du devenir des contaminants chimiques issus de la métropole marseillaise. En lien avec cette thématique, le projet MASSILIA vise quant à lui à étudier l'impact des apports anthropiques sur les écosystèmes côtiers dans la même zone.

Plusieurs modèles (hydrodynamique, sédimentaire, biogéochimique et contamination chimique) sont désormais implantés sur la zone et le modèle hydro-sédimentaire couplé aux données de flux acquises a permis une première approche des différents scénarios de dispersion des contaminants dans la rade.

Les données de flux sont disponibles depuis début 2013 grâce à la mesure des apports en contaminants chimiques réalisées de 2009 à 2010 en collaboration avec le laboratoire PROTEE-USTV sur différents sites (fluvial et urbain) et pour plusieurs types de contaminants (métaux, HAP, PCB, PBDE) dans les phases dissoutes et particulaires par temps sec et en période de pluie.

Des simulations idéalisées de substances dissoutes et particulaires ont donc été réalisées à l'aide du modèle hydrosédimentaire MARS3D. Pour les substances dissoutes, des temps d'évacuation et des temps de séjour ont été calculés. On a aussi tracé des cartes de dilution minimale et percentile afin de faire le rapprochement entre la simulation et des rejets réalistes de métaux dissous. Pour les substances particulaires, des bilans de substances exportées, sédimentant ou restant en suspension dans l'eau ont été établis pour trois périodes (simulation entière 13 octobre – 31 décembre 2008, situation de crue, situation de remise en suspension). Des cartes de la rade de Marseille complètent ces informations et permettent de visualiser les zones principales de sédimentation.

Ces travaux seront poursuivis en 2014 dans le cadre des projets MERMEX WP3-C3A et PERSEUS (projet européen FP7) autour de la question des impacts de l'urbanisation sur les écosystèmes côtiers.

Cette thématique est également abordée dans le cadre de la thèse de Marion Fraysse co-encadrée avec le MIO.

### Action MYTIMED (A051209)

Ce projet a permis la valorisation internationale du réseau RINBIO et de la technique de biomonitoring actif basé sur les stations artificielles de moules.

Sur la base de l'expérience acquise en partenariat avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse depuis 1996, ce projet a été initialisé, dans un premier temps, dans le cadre d'un programme Interreg II-C, avec une première campagne Mytilos réalisée en 2004 (Andral et Tomasino 2007a). Cette expérience transfrontalière en Méditerranée occidentale a été complétée en 2005 et 2006 dans le cadre du programme Interreg III-B/MEDOCC. En 2007, le projet européen Mytimed a initié l'étendu du réseau, suivi des campagnes Mytiad, Mytior et Mytiturk afin de réaliser une base inédite de la contamination chimique à l'échelle de toute la Méditerranée avec le soutien du MEDPOL et de l'AERMC.

De nombreux partenaires ont été impliqués à travers la mise en œuvre et la participation de ces sept campagnes menées entre 2004 et 2011 : l'IRSN et l'Université de Perpignan pour la France, l'IEO, l'IMEDEA, l'Agence catalane de l'eau et le CSIC pour l'Espagne, le PSTS, l'ICRAM et l'ISPRA pour l'Italie, le HCMR et l'ANEM (Grèce), l'INSTM (Tunisie), l'INRH et l'Université d'Agadir (Maroc), l'ISMAL (Algérie), le NCMS (Liban), le HIMR (Syrie), le FRI (Albanie), l'IMB (Montenegro), l'IRB (Croatie), le MBS (Slovénie), le MBRC (Libye), le DFMR (Chypre), l'Egypte, le ministère turc de l'environnement et les Universités turques d'Izmir, de Mersin et de Tubitak, ainsi que la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée (CIESM).

La synthèse de l'ensemble des données réalisée en 2013 montre qu'à l'échelle de toutes les campagnes, les résultats présentent pour tous les contaminants des niveaux comparables à ceux mesurés dans le cadre du réseau RINBIO. On remarque que les secteurs les plus impactés concernent essentiellement les pôles urbains et industriels et les débouchés des principaux fleuves.

Le développement d'un modèle statistique de capteur "moule" et son application au jeu de données permet de renseigner sur les niveaux de contamination relatifs de chaque site par rapport à un niveau d'iso-contamination et donc de comparer l'ensemble des



stations quel que soit le site de stabulation. Le modèle permet également d'évaluer les bruits de fond de différentes éco-régions définies par le MEDPOL.

Concernant les métaux, une tendance générale montre des niveaux d'iso-contamination croissants d'Ouest en Est, excepté pour le plomb, pour lequel le niveau d'iso-contamination est relativement homogène sur l'ensemble du bassin méditerranéen. Il en est d'ailleurs de même pour le fluoranthène, avec un niveau d'iso-contamination légèrement supérieur pour la zone II- Adriatique. En revanche, concernant le PCB 153, le niveau d'iso-contamination estimé par le modèle montre une nette différence entre la zone II- Adriatique et les trois autres zones (Figure 7).

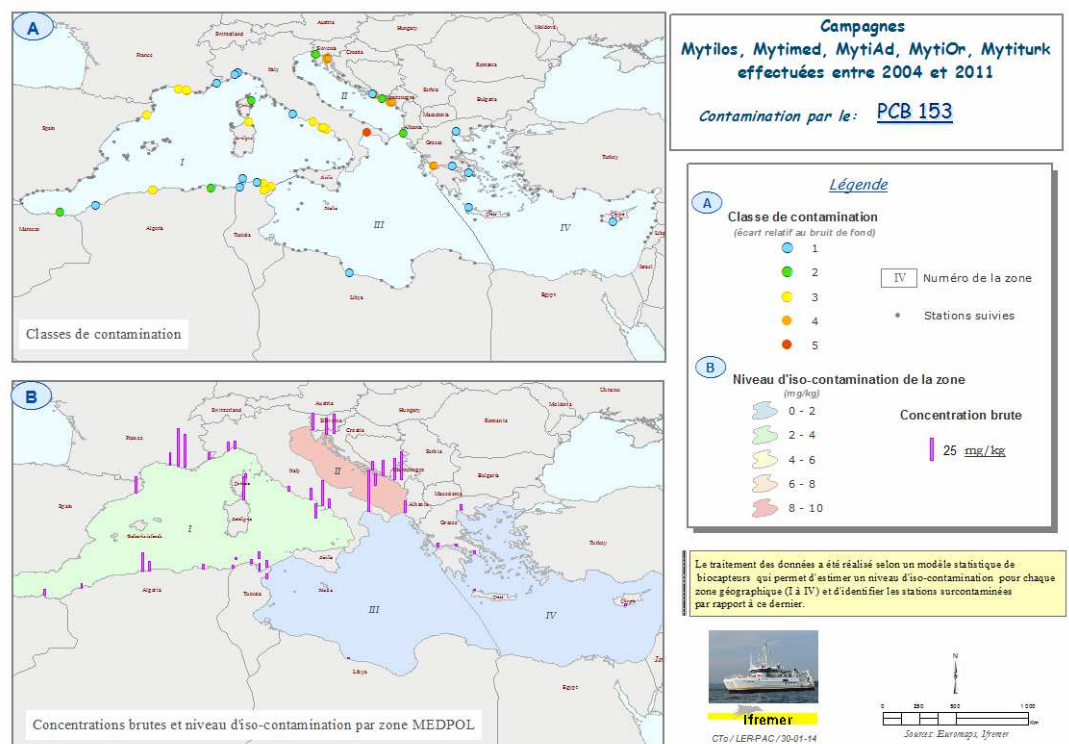


Figure 7 : Niveau de contamination par le PCB dans le bassin méditerranéen.

### Action MESURHO – Bouée instrumentée embouchure du Rhône (A051212)

La station instrumentée MESURHO (Figure 8) localisée à l'embouchure du Rhône (bouée Roustan Est) permet le suivi des apports du fleuve au milieu marin, avec transmission en temps quasi-réel des données mesurées (météorologie, irradiance, courants, houle, hydrologie, turbidité,...). Son fonctionnement est le fruit d'une collaboration multi-organismes (IFREMER, CETMEF, CEREGE, IRSN, LSCE, COM). Les projets associés ont été nombreux en 2011 (MERMEX, MOOSE, JERICO, CETSM, EXTREME/IRSN). En 2013, les données de MESURHO sont venues enrichir les bases de données servant aux études sur l'impact des apports anthropiques sur les écosystèmes réalisées dans le cadre du programme FP7 PERSEUS.

Le système a bénéficié d'un développement constant en 2013, les aspects techniques étant gérés par le LERPAC lien avec l'équipe brestoise et les partenaires. Les données du GPS, de l'ADCP (houle, courants, température, pression), des bouées SMATCH surface/fond (température, salinité, oxygène dissous, turbidité, fluorescence, pression),

du capteur PAR (irradiance) et de la station météo (vent, pluie, température, pression, humidité) sont transmises en temps quasi-réel (Figure 8).

Un premier travail de validation, de qualification et de synthèse des données acquises depuis 2009 a été réalisé. Des méthodes statistiques ont été développées pour la correction des séries temporelles. Les données de débit du Rhône, les conditions météorologiques et les données bibliographiques ont permis d'étudier la validité des extremums de mesures.

Pour établir la stratégie de validation des mesures et de calibration des capteurs, les mesures acquises au cours des quatre dernières années à la station et pendant les campagnes océanographiques proches de la station ont été utilisées, en se basant sur la variabilité temporelle horaire et la variabilité spatiale kilométrique de la température et de la turbidité.

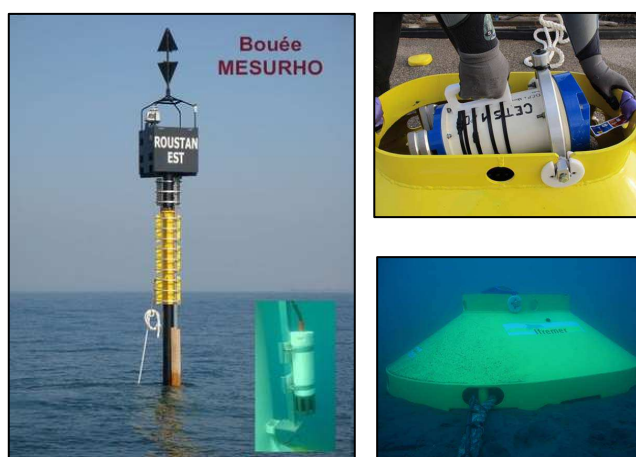


Figure 8 : Bouée instrumentée MESURHO et nouvelle cage ADCP (à droite).

Les données temps-réel peuvent désormais être visualisées à l'issue d'un premier contrôle qualité et téléchargées depuis l'interface web suivante mise en place par le CDOCO à Brest :

<http://www.ifremer.fr/co-en/eulerianPlatform?contextId=8890&ptfCode=61284#+qcgoodonly>

### Action STELLAMARE (A051217A)

Cette action réalisée en partenariat avec l'Université de Corse concerne le fonctionnement des lagunes corses du point de vue de l'eutrophisation et le développement de modèles hydrodynamiques pour les eaux marines.

En 2013 le projet a été développé sur la lagune de Biguglia avec l'Université de Corse et vise à comprendre le fonctionnement des communautés phytoplanctoniques sous forte influence anthropique (dessalure, apport d'azote et de phosphore en excès et ouverture du grau). La structuration et la dynamique à différentes échelles temporelles des communautés phytoplanctoniques ont été étudiées avec des échantillonnages dès janvier 2013. Les premières expérimentations (incubation) sur la croissance du phytoplancton à Ifremer et Stella Mare ont été réalisées pour tenter de comprendre dans un contexte d'eutrophisation / restauration, comment l'évolution des apports nutritifs structure la communauté phytoplanctonique.

En ce qui concerne la modélisation hydrodynamique de la lagune de Biguglia, les opérations de terrain se sont poursuivies à partir du mois de mai afin d'acquérir l'ensemble des données nécessaires au modèle MARS. L'acquisition des données (volumes échangés avec la mer) repose sur la mesure des différences de hauteur d'eau. Le suivi des hauteurs d'eau se poursuivra jusqu'en mai 2014. La validation de ces mesures nécessitera également des mesures de courantométrie dans le grau en 2014.

Le modèle hydrodynamique pour les eaux marines vise notamment à comprendre les mécanismes de circulation des masses d'eau en Corse, en particulier dans les bouches de Bonifacio. Un modèle Corse 400 m et un modèle Bastia 100 m ont été développés. Ils permettent de disposer d'éléments sur le transport des larves et de comprendre le recrutement des populations, notamment de poissons. Les travaux permettront également de simuler le transport des pollutions flottantes, hydrocarbures ou déchets.

### Action RETROMED (A051219)

Les impacts liés aux apports anthropiques de contaminants chimiques sont une préoccupation majeure en Méditerranée, notamment le devenir des contaminants dans le réseau trophique, qui constitue un des sujets prioritaires identifiés par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le programme RETROMED, qui vise, entre autres, à apporter des connaissances sur les niveaux de contamination de plusieurs maillons de réseaux trophiques méditerranéens typiques, d'approfondir la compréhension des processus de bioaccumulation et de transfert de contaminants et d'étudier les effets de certains composés chimiques sur les individus et leur fonction reproductrice. Ce programme se divise en cinq volets qui visent à apporter par des approches différentes (analyses chimiques, écotoxicologie, modélisation) des réponses à cette problématique.

En 2013 le LERPAC a initié deux études en lien avec ce programme.

Un volet lié à la connaissance des niveaux de contamination sur des espèces côtières représentées à l'échelle locale par des rougets et à l'échelle régionale par le merlu. Un volet dédié à la compréhension du fonctionnement des écosystèmes des têtes de canyon et leur contamination.

Le volet RETROMED- rougets s'est intéressé à la contamination par le mercure total de deux espèces de rougets, *Mullus barbatus* et *Mullus surmuletus*. Des prélèvements ont été réalisés tous les deux mois, entre juillet 2012 et décembre 2013, sur cinq zones réparties le long de la façade méditerranéenne (Banyuls, Sète, Toulon, Nice et Sant'Amanza). L'échantillonnage représente plus d'un millier de poissons. Les premiers résultats illustrés ci-dessous montrent tout d'abord que les concentrations en mercure sont toutes en dessous du seuil sanitaire, fixé à  $2,5 \mu\text{g g}^{-1}$  masse sèche pour ces espèces (Figure 9). Les deux espèces ont des concentrations moyennes en mercure total identiques ( $0,38 \pm 0,31 \mu\text{g g}^{-1}$  pour *M. barbatus*,  $0,47 \pm 0,35 \mu\text{g g}^{-1}$  pour *M. surmuletus*). Enfin, des niveaux de concentrations plus élevés sont mesurés pour les rougets de vase *M. barbatus* capturés à Toulon.

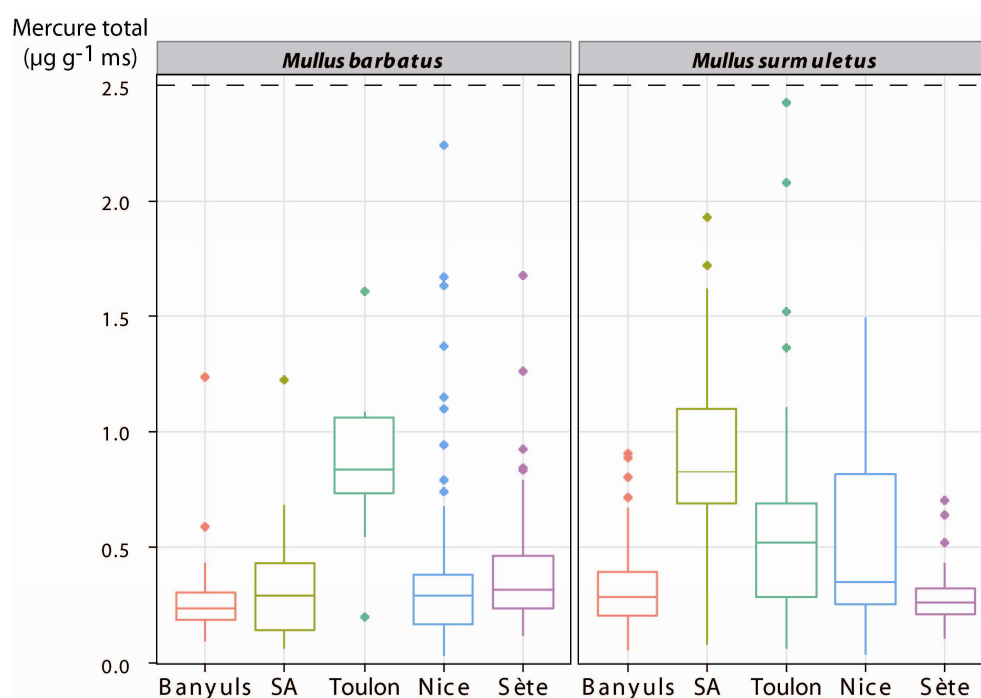


Figure 9 : Concentrations en mercure total ( $\mu\text{g g}^{-1}$  masse sèche) mesurées dans deux espèces de rougets (*Mullus barbatus* et *Mullus surmuletus*) capturés dans cinq sites du littoral Méditerranéen (SA : Sant'Amanza)

L'objectif du volet merlu est de cartographier les niveaux de contamination en mercure et en polluants organiques dans les merlus à l'échelle du golfe du Lion et de la Corse.

En 2013 les travaux ont porté sur la finalisation du protocole d'échantillonnage et l'organisation de la collecte d'échantillons grâce au concours de professionnels des ports de Port La Nouvelle, Le Grau du Roi et Bastia. Les échantillons obtenus (228 poissons à ce jour) sont en cours d'analyse (mercure, PCBs, PBDEs).

Le volet canyon proposait, dans un premier temps, de caractériser les niveaux de contamination en métaux traces et les positions trophiques de huit espèces démersales profondes capturées dans les têtes de canyons du Golfe du Lion lors des campagnes MEDITS 2012 et 2013.

Les premiers résultats obtenus en 2013 portent sur les positions trophiques des organismes et leurs niveaux de concentration en mercure récoltés au cours de la campagne MEDITS 2012.

Les isotopes stables du carbone et de l'azote semblent indiquer que la source principale de matière organique qui alimente les réseaux trophiques profonds est la sédimentation de la production phytoplanctonique de surface.

Parmi les sept métaux dont la concentration a été mesurée, le mercure est celui qui montre les valeurs les plus élevées relativement aux seuils sanitaires. L'analyse des concentrations en mercure permet de séparer les espèces en deux grands groupes, en fonction de leurs niveaux de contamination.

D'une part, quatre espèces (*Scyliorhinus canicula*, *Lophius piscatorius*, *Helicolenus dactylopterus* et *Galeus melastomus*) montrent des concentrations moyennes supérieures aux seuils sanitaires ( $2,5 \mu\text{g g}^{-1}$ ), avec des pourcentages variables de

dépassement (Figure 10). L'espèce qui montre la valeur moyenne la plus élevée est *S. canicula* ( $7,13 \pm 7,09 \mu\text{g g}^{-1}$  poids sec).

D'autre part, trois espèces montrent des concentrations plus faibles en mercure. Pour *Phycis blennoides*, la valeur moyenne ( $1,89 \pm 1,10 \mu\text{g g}^{-1}$ ) est légèrement inférieure au seuil sanitaire avec environ un tiers des poissons qui montrent des concentrations supérieures au seuil. *Nephrops norvegicus* et *Micromesistius poutassou* montrent des concentrations et des pourcentages de dépassement plutôt faibles. *M. poutassou* est la seule espèce pour laquelle aucun individu ne montre des concentrations en mercure au-delà du seuil sanitaire.

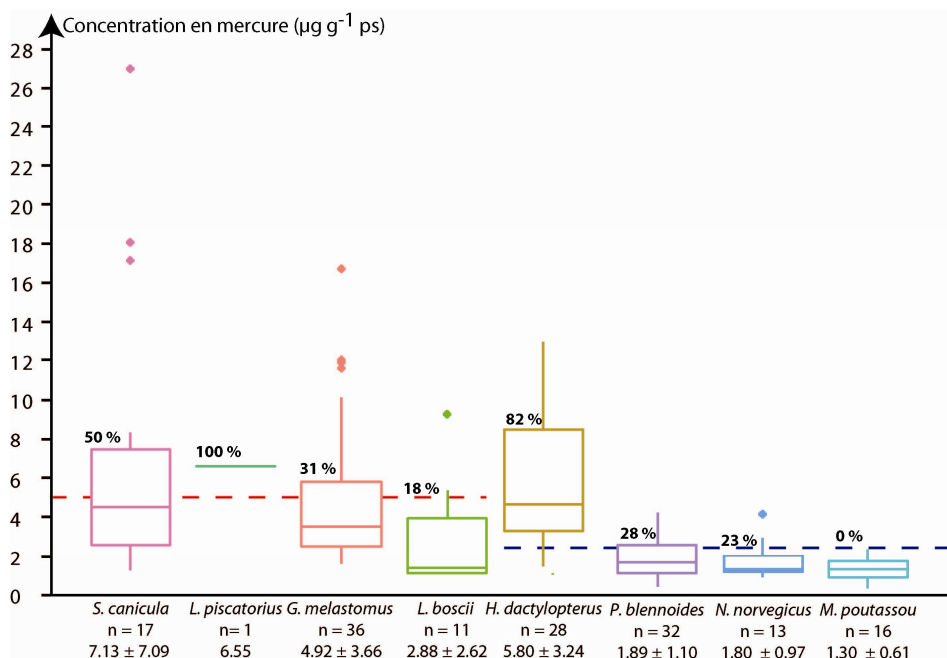


Figure 10 : Niveaux de contamination en mercure ( $\mu\text{g g}^{-1}$  masse sèche) dans les espèces. Les limites des boîtes représentent les 1<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> quartiles, la ligne la valeur médiane. Les lignes horizontales pointillées représentent les seuils sanitaires, fixés par la Commission Européenne à  $2,5 \mu\text{g g}^{-1}$  ms pour la plupart des poissons, et à  $5 \mu\text{g g}^{-1}$  ms pour les requins *G. melastomus* et *S. canicula*, *Lophius piscatorius* et *Lepidorhombus boscii* (en considérant un rapport de 5 entre la masse sèche et la masse humide). Les pourcentages représentent la proportion d'individus de chaque espèce pour lesquels la concentration mesurée est au-dessus du seuil sanitaire.

### 2.7.6.3. Projet PERSEUS (PJ0516)

Le projet Perseus est un projet Européen FP7 coordonné par le HCMR grec. Il rassemble **cinquante-quatre partenaires** du pourtour de la Méditerranée et de la Mer Noire, européens et non européens ; il se compose de dix Work-packages :

- WP 1 - Pressures and Impacts at Basin and Sub-basin Scale
- WP 2 - Pressures and Impacts at coastal level
- WP 3 - Upgrade-expand the existing observational systems and fill short term gaps
- WP 4 - Developing integrated tools for environmental assessment
- WP 5 - Basin-wide promotion of MSFD principles
- WP 6 - Adaptive policies and scenarios
- WP 7 - Concept of an innovative research vessel
- WP 8 - Training and Capacity Building
- WP 9 - Communication, Outreach & Information Management
- WP 10 - Project Management

L'Ifremer participe à cinq WP, le LERPAC étant plus particulièrement en charge de la coordination du WP2 qui rassemble **trente et un partenaires**, et se focalise sur **dix-huit zones d'études côtières**, majoritairement aux abords de grandes villes.

Le WP2 contient trois tâches :

- **la T2.1**, achevée fin 2012 qui a réalisé un état des lieux des pressions et de leurs impacts exercées sur les différentes zones, accompagné d'une analyse des lacunes en terme de connaissance ou de données scientifiques ;
- **la T2.2**, qui étudie les pressions en terme socio-économiques coordonnée par le Plan Bleu ;
- **la T2.3, dont le LER est responsable**, est la suite logique de la T2.1 consiste à compléter l'état des lieux par des données de terrain. Après la compilation des informations sur les pressions impacts, notamment en ce qui concerne les contaminants chimiques et les déchets, sur les dix-huit zones d'étude, l'objectif est de mettre en œuvre des opérations de terrain pour acquérir de nouvelles données sur la base de protocoles harmonisés.

La participation des trente et un différents partenaires du WP2 à ces trois tâches est représentée sur la carte ci-dessous (Figure 11).

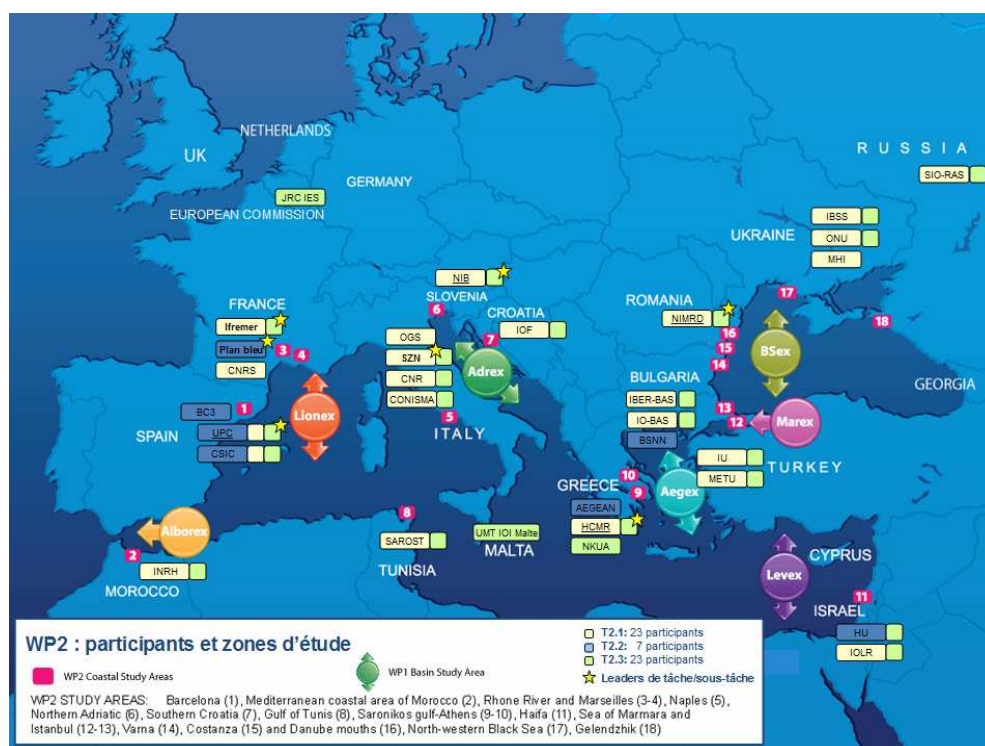


Figure 11 : Partenaires et zone d'étude du WP2 du projet PERSEUS

En 2013 la tâche la plus importante réalisée par le LERPAC dans le périmètre de la coordination du WP2 a été la mise en œuvre de la tâche 2.3. Après la compilation des informations existantes sur les dix-huit zones d'étude, la tâche 2.3 vise à acquérir de nouvelles données et de mettre au point des protocoles en répondant le plus possible aux enjeux identifiés par la T2.1.

Ainsi un important travail de coordination a été entrepris pour promouvoir l'échange de données entre les partenaires et préparer les opérations de terrains en 2014.

Dans cet objectif trois workshops ont été organisés durant le dernier trimestre 2013 afin de faire le point sur les travaux déjà entrepris et de préparer l'année 2014.

- Un workshop « pelagic » (ST 2.3.1.a, b et c), organisé par le NIB en Slovénie les 18 et 19 novembre 2013 ;
- Un workshop « benthic » (ST 2.3.2.a, b et c et ST 2.3.3), organisé par le HCMR à Athènes les 14 et 15 novembre 2013 ;
- Un workshop « pollution » (ST 2.3.4. et ST 2.3.5.a et b), organisé par notre équipe à Toulon les 18 et 19 décembre 2013.

Le LERPAC a participé également à plusieurs livrables dans le WP5 notamment une revue et une analyse des méthodologies d'évaluation de l'état environnemental du milieu marin, développées par les pays Européens dans le cadre de la DCSMM.

Le LERPAC a par ailleurs produit le livrable 5.2, focalisé sur les lacunes méthodologiques pour chaque descripteur de la DCSMM.

#### 2.7.6.4. Recherche technologique amont

##### **HROV - Groupe de Travail scientifique (A120106G)**

Le LERPAC participe à l'élaboration du cahier des charges du H-ROV (ROV-AUV Hybride de faible volume pour une mise en œuvre sur des navires côtiers).

Son rôle est de formuler les besoins scientifiques en vue de l'utilisation ultérieure de cet engin dans le cadre de la DCSMM.

Le LERPAC est particulièrement impliqué sur le cahier des charges "cartographie acoustique" et « outillage » du H-ROV.

Concernant l'acoustique, un bilan des différentes charges utiles acoustiques embarquables sur un engin sous-marin, ainsi que leur avantages et leurs inconvénients au regard des caractéristiques techniques du H-ROV a été réalisé. Un SONDEUR MULTIFAISCEAUX a été le choix considéré comme étant le plus adapté à l'environnement probable d'exploration du HROV (milieu à fort relief) ainsi qu'à ses caractéristiques techniques (autonomie réduite).

Concernant l'outillage, le travail a porté sur la définition des différents équipement prioritaires à développer compte tenu des futures missions du HROV et des besoins scientifiques : aspirateur à faune, carottier, panier et boîtes de prélèvement : Figure 11.

A ce titre le LERPAC a instruit une demande campagne d'évaluation scientifique du H-ROV en 2014.

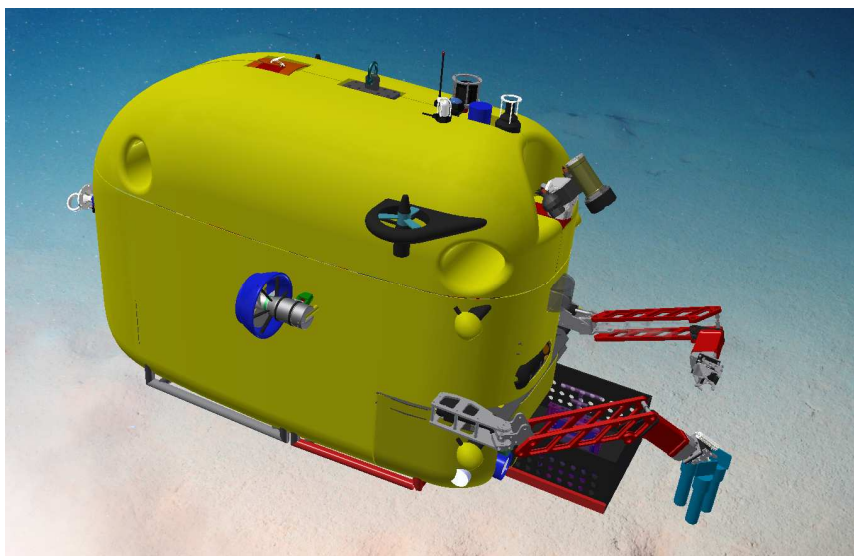


Figure 11 : Prélèvements avec le futur H-ROV

### 2.7.7. Avis et assistance

Outre le soutien technique au MEDDE, à l'ONEMA et à l'AERMC dans le périmètre de la mise en œuvre de la DCE et de la DCMM, le LER-PAC a poursuivi sa collaboration avec la DIRM de Méditerranée dans le cadre du Plan d'Action pour la Méditerranée et le Schéma Régional de Développement de l'Aquaculture et de la Conchyliculture.

D'autre part, le LERPAC a instruit plusieurs dossiers d'avis pour le compte des services de l'Etat sur différents sujets : rejets industriels en mer, aménagements portuaires, classement de zones conchylicoles, création de site industriel, création de parc marin, contrats de baie (voir § 5.1.3).



## 2.8. Conclusions et perspectives 2014

Le LERPAC poursuivra ses activités **dans le domaine de la surveillance et de l'observation des écosystèmes côtiers**, avec la mise en œuvre des réseaux ROCCH, REPHY, REMI, REBENT pour lesquels seront poursuivis les efforts d'optimisation et d'assurance qualité.

En lien avec ces réseaux et les réseaux régionaux RINBIO, RSL et REMTOX le partenariat organisé autour de la DCE, 2014 sera consacrée à la préparation de la prochaine campagne du contrôle de surveillance qui sera lancée en 2015.

Dans le prolongement de ses activités liées à la DCE, en partenariat étroit avec l'Agence de l'Eau RM&C, en lien avec la coordination nationale, le LERPAC continuera son investissement pour la mise en œuvre à l'échelle de la façade de la DCSMM, en partenariat avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse et la DIRM de Méditerranée, notamment en ce qui concerne le chantier du programme de surveillance. Il poursuivra sa participation aux groupes nationaux et internationaux en lien avec la problématique « déchets en mer ».

En matière de recherche, le LERPAC développera plus particulièrement un axe sur la diversité fonctionnelle et la dynamique des écosystèmes marins méditerranéens au travers de partenariats internes et externes. Les travaux porteront prioritairement sur quatre items :

- **les bioconcrétionnements et peuplements associés** : biodiversité et fonctionnement des peuplements coralligènes et des bancs rocheux ;
- **les habitats benthiques profonds (canyons)** : cartographie, indicateurs de bon état, modélisation prédictive des habitats de coraux froids, réseaux trophiques et contamination ;
- **les communautés ichtyologiques en milieu côtier** : indicateur de qualité (habitat et colonne d'eau), comprendre et prévoir les réponses des communautés aux pressions anthropiques ;
- **les communautés phytoplanctoniques**, des flux nutritifs du continuum bassin versant / milieu côtier, sédiment / colonne d'eau, en lien avec la modélisation hydrodynamique du proche côtier et des milieux lagunaires.

Dans le domaine de l'étude du devenir et de l'impact des micro-plastiques le LERPAC poursuivra son investissement sur les **bases scientifiques et techniques de la surveillance DCSMM et le transport des micro-particules et les risques associés** (pathogènes, espèces invasives, contaminants chimiques, altération de la biodiversité).

**L'observation et la modélisation de la circulation côtière et des échanges à l'interface avec le continent et le large** (en particulier dans les canyons) viendront en appui de ces deux axes «identitaires» de recherche.

Cette activité transverse permettra de mieux déterminer l'impact des processus physiques sur les processus biologiques et le transport des particules. Elle contribuera également à l'observation et à la compréhension de l'impact des changements environnementaux naturels et anthropiques (réchauffement climatique, modification de la circulation,...) sur ces écosystèmes.

Le LERPAC renforcera donc ses activités dans le domaine de l'acquisition de données à haute fréquence de paramètres physiques, bio-géochimiques et biologiques, par des outils autonomes pour l'observation des habitats, l'étude de l'impact des événements extrêmes, de la réponse des écosystèmes aux forçages physiques et pour le calage et la validation des modèles numériques.

**Pour répondre aux enjeux prioritaires de la DCE et de la DCSMM de la façade inscrits dans les documents stratégiques que constituent le SDAGE RM&C et le Plan d'Action pour le Milieu Marin de Méditerranée Occidentale**, le LER/PAC poursuivra son investissement dans la coordination de projets en lien avec les nombreux chantiers qui se sont ouverts ces deux dernières années en Méditerranée dans le domaine du devenir et des effets des contaminants chimiques et des liens pressions/impacts :

- coordination du WP 2 du projet FP7 Européen PERSEUS (DCSMM) avec un focus particulier sur les effets de l'urbanisation sur les écosystèmes côtiers et la coordination du WP2 du projet SEA-ERA MERMAID,
- coordination du projet OPRAEM et des actions dont il a directement la responsabilité : METROC pour étudier et modéliser le devenir des contaminants chimiques rejetés par l'agglomération marseillaise et les capacités de restauration du site de Cortiou, STELLAMARE (modélisation), RETROMED (contamination de la chaîne trophique).
- participation au chantier Méditerranée de l'INSU (MISTRALS : MERMEX, CHARMEX) ;

Le LERPAC contribuera à la politique ouverte de partenariats de l'Institut en confortant ses collaborations avec les organismes de recherche régionaux. Sur la base de son renforcement sur la thématique benthos, du partenariat avec l'Agence des Aires Marines Protégées, l'Institut Pythéas, les Universités de Perpignan, Montpellier, Barcelone et Gène.

## 2.9. Production scientifique et technologique

### 2.9.1. Revues à comité de lecture

Alboussière MC, Kampala B., **Galgani F.**, Canovas S., Michel C.& Cazes L. (2013) Monitoring the Environmental Impact of Offshore E&P. Discharges through Innovative Techniques. SPE European HSE Conference and Exhibition - Health, Safety, Environment and Social Responsibility in the Oil & Gas Exploration, Apr 16 - 18, 2013, London, UK, p 1-13 (Conference paper), ISBN 978-1-61399-256-2.

Arzul I., Chollet B., Boyer S., Gaillard J., **Baldi Y.**, Robert M., Joly J.P., Garcia C., **Bouchoucha M.** Contribution to the understanding of the cycle of the protozoan parasite *Marteilia refringens*. *Parasitology* In press. Publisher's official version : <http://dx.doi.org/10.1017/S0031182013001418> , Open Access version : <http://archimer.ifremer.fr/doc/00165/27635/>

Barras, C., Jorissen, F., Labrune, C., **Andral, B.** and Boissery, P., 2014. Live benthic foraminiferal faunas from the French Mediterranean Coast: towards a new biotic index of environmental quality. *Ecological indicators*, 36: 719-743.

Bensoussan N., **Pairaud I.**, Garreau P., Somot S., Garrabou J. (soumis). Multidisciplinary approach to assess potential risk of mortality of benthic ecosystems facing climate change in the NW Mediterranean Sea. Proceedings of OCEANS'13 MTS/IEEE San Diego.

Brehmer P., Laugier T., Kantoussan J., **Galgani F.**, Mouillot D. (2013). Does coastal lagoon habitat quality affect fish growth rate and their recruitment? Insights from fishing and acoustic surveys. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 26 (2013), 1-6

Depledge M. , **Galgani F.**, Panti C., Calliani I., Casini S., Fossi M.C. (2013) Plastic litter in the sea. *Marine Environmental Research*, Volume 92, December 2013, Pages 279-281.

**Fraysse M.**, Pinazo C., Faure V.M., Fuchs R., Lazzari P., Raimbault P., **Pairaud I.** (2013). Development of a 3D Coupled Physical-Biogeochemical Model for the Marseille Coastal Area (NW Mediterranean Sea): What Complexity Is Required in the Coastal Zone? *Plos One*, 8(12), e80012. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0080012>.

**Galgani F.**, Hanke G., Werner S & L devrees (2013) Marine litter within the European marine strategy framework directive. *ICES Journal of Marine sciences*. MS-2013-022 - 70(6), 1055–1064. doi:10.1093/icesjms/fst122.

**Galgani F.**, Hanke G., Werner S., Oosterbaan L., Nilsson P., Fleet D., Kinsey S., Thompson R.C., VanFraneker J., Vlachogianni T., Scoullou M., Mira Veiga J., Palatinus A., Matiddi M., Maes T., Korpinen S., Budziak A., Leslie H., Gago J., Liebezeit G. (2013). Monitoring Guidance for Marine Litter in European Seas, JRC scientific and policy reports, Report EUR 26113 EN, 120 pp (<https://circabc.europa.eu/w/browse/85264644-ef32-401b-b9f1-f640a1c459c2>).

Kucukzezin F., Pazi I., Yucel-Gier G., Akcali B., **Galgani F.** (2013) .Monitoring of heavy metal and organic compound levels along the Eastern Aegean coast with transplanted mussels. *Chemosphere*, Volume 93, Issue 8, November 2013, Pages 1511-1518.

Mamindy-Pajany Y., Hurel C., Géret F., **Galgani F.**, Battaglia-Brunet F., Marmier N., Roméo M. (2013) Arsenic in marine sediments from French Mediterranean ports: Geochemical partitioning, bioavailability and ecotoxicology, *Chemosphere* 90 (2013) 2730–2736.

**Mazusczak N.**, Castelle S., **De Vogüé B.**, Thomas B., Knoery J., Cossa D. Submitted Seasonal variations of gaseous elemental mercury at a French coastal Mediterranean site in relation with NOX, CO, O3, particulate matter (PM2.5 and PM10) and meteorological parameters Soumis à *Atmospheric Environment* 2013.

Oursel B., Garnier C., **Pairaud I.**, Omanović D., Durrieu G., Syakti A.D., Le Poupon C., Thouvenin 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(1) : 14-26

**Pairaud I.**, Bensoussan N., Garreau P., Faure V., Garrabou J. Impacts of climate change on coastal benthic ecosystems: assessing potential risk of mortality outbreaks under thermal stress in the NW Mediterranean coastal areas (2014). *Ocean Dynamics*, 64(1): 103-115. <http://dx.doi.org/10.1007/s10236-013-0661-x>.

Verney R., Cann Ph., Jany C., **Pairaud I.**, Thouvenin B., Pinazo C. (2013). Sediment transport in the Bay of Marseille: Role of extrem events. *Proceedings of Coastal Dynamics 2013*, June 24-28 2013, Arcachon, France, 1811-1822.

### **2.9.2. Rapports finaux de contrat dont ceux de la communauté européenne**

**Andral B.** (2013). Rapport d'activités 2012 du Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse, 63p.

**Andral B.** (2013). Soutien technique DCE, SDAGE, DCSMM : programmation 2012, 85p.

**Andral B.** (2013). Aide à l'élaboration des plans de gestion et politique locale du bassin Rhône Méditerranée & Corse. Atlas DCE district Rhône et Côtiers Méditerranéens, 13p.

**Andral B.**, Cambert Harold, Turquet Jean, Ropert Michel, Duval Magali, Vermetot Coralie, Boissery Pierre, Talec Pascal (2013). Guide méthodologique pour la surveillance des rejets urbains dans les eaux littorales réunionnaises. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00123/23471/>, 88p.

**Bouchoucha M., Henry M.** (2013). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole - Région PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) - Edition 2013, 40p.

**Bouchoucha M., Herve G.** (2013). Développement d'un indicateur poisson (DCSMM) : programmation 2012, 61p.

**Bouchoucha M., Pelletier Dominique, Herve G., Roman William, Mallet Delphine** (2013). Guide méthodologique simplifié pour la mise en oeuvre des STAVIRO et l'analyse des images, 35p.

**Chavanon F., Bouchoucha M.** (2013). Etude sur les risques de contamination microbiologique des oursins, 31p.

**Coudray S.** (2013). Projet INTERREG IV SICOMAR. Cahier des charges lot instrumentation WaveGlider V2.3, 7p.

**Fabri M-C.** (2013). Consignes de saisie Quadrige<sup>2</sup> - Echantillonneurs Passifs - Programme CHIMIE ECHPASS SBSE - Stratégie SBSE Campagne Med DCE, 15p.

**Fabri M-C.** (2013). Consignes de saisie Quadrige<sup>2</sup> - Echantillonneurs Passifs - Programme CHIMIE ECHPASS POCIS - Stratégie POCIS Campagne Med DCE, 13p.

**Fabri M-C.** (2013). Consignes de saisie Quadrige<sup>2</sup> - Echantillonneurs Passifs - Programme CHIMIE ECHPASS DGT - Stratégie DGT Campagne Med DCE, 12p.

**Fabri M-C., Pedel L., Menot L., Van Den Beld I.** (2013). Guide MIOP - Méthode pour l'acquisition d'Imagerie OPTique (MIOP) pour le suivi de l'Etat Ecologique des écosystèmes marins profonds benthiques. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00172/28305/>, 26p.

Francois C., Joly J-P., Garcia C., Lupo C., Travers M-A., Pepin J-F., Hatt P-J., Arzul I., Omnes E., Tourbiez D., Faury N., Haffner P., Huchet E., Dubreuil C., Chollet B., Renault T., Cordier R., Hebert P., Le Gagneur E., Parrad S., Gerla D., Annezo J-P., Terre-Terrillon A., Le Gal D., Langlade A., Bedier E., Hittier B., Grizon J., Chabirand J-M., Robert S., Seugnet J-L., Rumebe M., Le Gall P., **Bouchoucha M., Baldi Y.,** Masson J-C. (2013). Bilan 2012 du réseau REPAMO - Réseau national de surveillance de la santé des mollusques marins. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00143/25470/>, 65p.

Garrabou J., Bensoussan N., **Pairaud I.,** Garreau P., Somot S., Linares C., Kersting Diego K., Cebrian E., De Caralt S., Kipson S., Ledoux J-B., Frleta-Valic M. (2013). Assessing climate change impacts on marine biodiversity conservation: The case study of mass mortality events in the NW Mediterranean basin, 49p.

**Gerigny O., Coudray S.** (2013). Campagne océanographique STELLAMARE1 (août 2012). Analyse des données de courantologie. Première approche pour une compréhension de l'hydrodynamisme mésoéchelle dans les Bouches de Bonifacio, 68p.

**Gerigny O., Coudray S.** (2013). Modélisation de l'emprise BAST - Modèle 100m de la région de BASTIA. Document I : Construction du modèle aspects opérationnels, 23p.

Gonzalez J-L., **Bouchoucha M.,** Chiffolleau J-F., **Andral B.** (2013). Surveillance de la contamination chimique en Méditerranée - Calibrage du capteur moule 114p.

Ifremer, Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse (2013). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2012. Région Corse. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00143/25462/>, 68p.

Ifremer, Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse (2013). Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2012. Départements des Bouches du Rhône, du Var et des Alpes Maritimes. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00143/25456/>, 76p.

**Maruszczak N.** (2013). Suivi des apports atmosphériques de mercure à La Seyne-sur-Mer (projet GMOS), 53p.

**Meinesz C., Bouchoucha M.** (2013). Développement d'une base de données pression DCE. Analyse des liens état – pressions, 92p.

**Meinesz C., Bouchoucha M., Maurin A., Tomasino C.** (2013). Atlas Marin Méditerranéen et base de donnée pression liée aux rejets urbains en Méditerranée, 34p.

**Meinesz C., Derolez V., Bouchoucha M.** (2013). Base de données "pressions sur les lagunes méditerranéennes" - Analyse des liens état – pression, 71p.

Munaron D., Hubert M., Gonzalez J-L., Tapie N., Budzinski H., Guyomarch J., **Andral Bruno** (2013). PEPS LAG : Projet Echantillonneurs Passifs pour la Surveillance de la contamination chimique des LAGunes méditerranéennes. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00134/24495/>, 79p.

Ouisse V., Fiandrino A., De Wit R., **Malet N.** (2013). Restauration des écosystèmes lagunaires : évaluation du rôle du sédiment et des herbiers à phanérogames. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00166/27774/>, 42p.

**Pedel L., Fabri M-C., Menot L., Van Den Beld I.** (2013). Mesure de l'état écologique des habitats benthiques du domaine bathyal à partir de l'imagerie optique. (Sélection de métriques et proposition d'une stratégie de surveillance). <http://archimer.ifremer.fr/doc/00171/28271/>, 50p.

Pinazo C., **Frayse M.,** Doglioli A., Faure Vincent M., **Pairaud I.,** Petrenko A., Thouvenin B., Tronczynski J., Verney R., Yohia C. (2013). MASSILIA : Modélisation de la baie de MArSeILLE : Influence des apports Anthropiques de la métropole sur l'écosystème marin. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00145/25592/>, 136p.

**Sargian P., Andral B.**(2013). RINBIO 2012 - Evaluation de la qualité des eaux basée sur l'utilisation de stations artificielles de moules en Méditerranée : résultats de la campagne 2012, 94p.

**Sargian P., Andral B., Derolez V.** (2013). Réseaux de surveillance DCE – Campagne 2012 – District « Corse », 109p.

**Sargian P., Andral B., Derolez V.** (2013). Réseaux de surveillance DCE - Campagne 2012 – District « Rhône et côtiers méditerranéens », 132p.

**Sartoretto S.** (2013). Mise au point d'un indice global d'évaluation de l'état de conservation des formations coralligènes - Rapport de mission (Phase 2), 24p.

**Sartoretto S., Labrune C.** (2013). Méthodes de bio-indication en eaux littorales/Indicateur Invertébrés de substrat meuble : eaux côtières méditerranéennes, 28p.

### 2.9.3. Communications dans des colloques et congrès

#### 2.9.3.1. Communications internationales

Andral B., Zebracki M., Jany C., Pairaud I., Garnier C., Chiffolleau J. F and Boissery P. (2013). Contaminant inputs from large coastal cities into the sea: the case of Marseille. 40th CIESM congress, 28 octobre-1 novembre, Marseille (poster)

Bensoussan N, Pairaud I. Garreau P, Somot S, Garrabou J (2013). Climate change impacts on benthic ecosystems in Marine Protected Areas of the NW Mediterranean Sea: assessing potential risk from field, laboratory and numerical experiments. [IMPAC3 3rd International Marine Protected Areas Congress](#), 21-27 Octobre, Marseilles-Corse.

Bensoussan N, Pairaud I. Garreau P, Somot S, Garrabou J (2013) Climate change impacts on coastal benthic ecosystems in the nw mediterranean sea: assessing potential risk from field, laboratory and numerical experiments. [40th CIESM congress](#), 28 octobre-1 novembre, Marseille (poster).

Bouchoucha M., Witkowski F., Malet D., Roman W., Hervé G., Pelletier D.. Remote rotating video for fast spatial survey of Coastal Mediterranean macrofauna and habitats. 40<sup>ème</sup> congrès de la CIESM. Marseille, 28 oct. – 1<sup>er</sup> nov. 2013. 28 octobre 2013 (communication orale + poster).

Cresson P. An overview on current artificial reef and rocky substrates research – Introduction to the CIESM's session 28. 40<sup>ème</sup> congrès de la CIESM. Marseille, 28 oct. – 1<sup>er</sup> nov. 2013. Marseille, 28 oct. – 1<sup>er</sup> nov. 2013 (communication orale).

Cresson P., Ruitton S, Ourgaud M, Harmelin-Vivien M. Trophic relationships of fishes on Marseilles' artificial reefs assessed by stable isotope and stomach content analyses. 40<sup>ème</sup> congrès de la CIESM. Marseille, 28 oct. – 1<sup>er</sup> nov. 2013 (communication orale + poster).

Cresson P., Ruitton S, Fontaine MF, Ourgaud M, Harmelin-Vivien M. Are artificial reefs effective biomass producers or only concentrating devices? A case study from the largest Mediterranean artificial reef system. 10<sup>th</sup> Conference on Artificial Reefs and related Aquatic Habitats. Izmir (Turquie) 23 – 27 sept 2013 (communication orale).

Fabri, M.C., Pedel, L., Beuck, L., Galgani, F., Hebbeln, D., Freiwald, A., 2013. Vulnerable Marine Ecosystems In French Continental Mediterranean Submarine Canyons: Spatial Distribution And Anthropogenic Impacts, in: CIESM (Ed.), CIESM, Marseille (communication orale).

Faure F., Saini C., Potter G, Galgani F., De Alencastro L., hagman P. (2013) An evaluation of surface micro and meso plastic pollution in pelagic ecosystems of western Mediterranean Sea. Poster (ID: 1455), CWRER 2013. 40<sup>th</sup> CIESM CONGRESS, 28-31 oct 2013, Marseille (poster).

Fiorentino F., E. Lefkaditou, A. Jadaud, P. Carbonara, G. Lembo, Galgani F. (2013) Protocol for Litter data collection during the MEDITS trawl surveys, CIESM paper & poster. CIESM Congress Proceedings n°40, Oct 2013, Marseille.

Galgani F. Symposium Berlin (animation de sessions, présentation en assemblée générale et panel de discussion), 10-12/04/2013 (<http://www.marine-litter-conference-berlin.info>).

Galgani F. Réunion SETAC Italie, Siene, 04-06/06/13. Présentation (Marine litter, MSFD and large vertebrates).

Galgani F. Réunion MEDSEACAN/CORSEACAN, 25/06/13, présentation.

Galgani F. Conférence. Marine litter in the Mediterranean. UN (nations unies). Programme /SDS MDSN meeting, Siena, 02-05/07/13.

Galgani F. SFJO/ Marseille, 21/10/13, Marine litter within the European Marine Strategy, conférence.

Galgani F., **Hervé G.**, Carlon R. (2013) Wavegliding for marine litter, CIESM paper & poster, 2611. CIESM Congress Proceedings n° 40, Oct 2013, Marseille.

Garnier C., B. Oursel, D.-H. Dang, E. Tessier, I. Pairaud, D. Omanovic, Y. Lucas, S. Mounier. Evaluation of contaminants inputs from large cities on coastal zones – feedback from studies along the French coast of the Mediterranean sea in the framework of MERMEX project, Marine Rio; Building the Marine Sciences Brazil-France meeting, Buzios, Brésil, 3-10 novembre 2013 (communication orale).

Hanke G., Galgani F., Werner S., De Vrees L., Alcaro L., Fleet D. (2013). Development of harmonized protocols for the monitoring of marine litter. Ices annual conference, Reyjavick, Oct 2013 (poster).

Henry M., Galgani F. (2013). Microplastics floating debris n the NW basin of the Mediterranean sea, CIESM paper & poster, N°2603. CIESM Congress Proceedings n°40, Oct 2013, Marseille (poster).

Knoery J., Maruszczak N., Thomas, B., De Vogue B., Cossa D., Ammpscato I., Horvat M., Pirrone N. 2013 New methyl mercury speciation data from the western Mediterranean water column: preliminary results from the Fenice 2012 Cruise, ICMGP Edimburg 2013.

Lei M., Minghelli-Roman A., Fraysse M., Pairaud I., Pinazo C., Verney R., Jany C. (2013). Image simulation of geostationary sensor (GeoOCAP) for coastal zone monitoring. OCOSS'2013, 28-31 Octobre, Nice (poster).

Maruszczak N., De Vogüé B., Thomas B., Castelle S., Knoery J. and Cossa D. Temporal variations of atmospheric gaseous elemental mercury and its relation with others pollutants and meteorological parameters at a French site on the Mediterranean sea. SEGh conference, 2013 Toulouse.

Munaron D., Hubert M., Tapie N., Budzinski H., Guyomarch J., Andral B., Gonzalez JL. (2013). Passive samplers as a useful tool to better characterize the water chemical contamination of French Mediterranean coastal lagoons. VI EUROLAG & VII LAGUNET conference “Coastal Lagoon Domain and Properties: from fundamental research to policy implementation”, 16-19 December 2013, Lecce, Italy (communication orale).

Munaron D., Hubert M., Tapie N., Budzinski H., Guyomarch J., Andral B., Gonzalez JL. (2013). Assessment of chemical contamination of french coastal lagoons



using passive sampling techniques. CIESM 2013, Coastal Lagoons Status, 28-31 october 2013, Marseille. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00167/27870/>.(poster).

Pairaud I., Bensoussan N., Garreau P., Somot S., Garrabou J. (2013). Multidisciplinary approach to assess potential risk of mortality of benthic ecosystems facing climate change in the NW Mediterranean Sea. OCEANS'13 MTS/IEEE Technical Program, 23-26 Septembre, San Diego, USA.

Pairaud I., L. Michel, R. Piasco, X. Placaud, L. Beguery, J. Opderbecke (2013). Measures of current velocity in the Rhone River plume area, gulf of Lions, using ADCPs mounted on an Autonomous Underwater Vehicle and on a Wave Glider. Adcps in Action conference, 29 Septembre-3 Octobre, San Diego, USA.

Pairaud I., Bensoussan N., Garreau P., Somot S., Garrabou J. (2013). Impact of climate change on coastal benthic ecosystems from a modelling study of the NW Mediterranean Sea. 4th International Meeting on Meteorology and Climatology of the Mediterranean, Banyuls, 27 Février-1 Mars 2013 (poster).

Pairaud I., Répécaud M., Lachaise J., Ravel C., Arnaud M., Rabouille C., Toussaint F., Garcia F., Raimbault P., Verney R., Meulé S., Gauffrès P. and Cadiou J. F. (2013). The MesuRho multi-parameter moored observatory for monitoring of river inputs and extreme events at the Rhone River mouth. 40th CIESM congress, 28 octobre-1 novembre, Marseille (poster).

Pinazo C., Fraysse M., Doglioli A., Faure V. M., Pairaud I., Petrenko A., Thouvenin B., Tronczynski J., Verney R., Yohia C. MASSILIA PROJECT, Modelling of the Bay of Marseille: Impact of the Anthropogenic Supply on the marine coastal ecosystem (2013). 40th CIESM congress, 28 octobre-1 novembre, Marseille (poster).

Thouvenin B., Pairaud I., Jany C., Zebracki M., Verney R., Chiffolleau J. F., Garnier C., Tronczynski J., Sauzade D., Cossa D., Pinazo C., Arduin F., Fraysse M. and Andral B. (2013). Export of chemical contaminants from a big mediterranean city: modelling of dissolved and particulate transport in the bay of Marseille. 40th CIESM congress, 28 octobre-1 novembre, Marseille (poster).

Toussaint F., Rabouille C., Tisnérat-Laborde N., Cathalot C., Lansard B., Bombléd B., Kerhervé P., Buscail R., Verney R. and Pairaud I. (2013). Particulate organic carbon in the Rhône River delta: its origin and mineralization under different flow regimes including flood and storms. 40th CIESM congress, 28 octobre-1 novembre, Marseille (poster).

Verney R., Cann Ph, Jany C., Pairaud I., Thouvenin B. and Pinazo C., 2013. Sediment transport in the Bay of Marseille: Role of extrem events. Coastal Dynamics 2013, June 24-28 2013, Arcachon, France

### 2.9.3.2. Communications nationales

Cresson P. Les récifs artificiels : producteurs ou attracteurs de biomasse ? Nouveaux éléments de réponse à partir de l'exemple marseillais. Conférence interne, 10 décembre 2013. Centre Ifremer de Brest (communication orale).

#### **2.9.4. Avis et expertise ayant donné lieu à un rapport écrit**

Andral B. (2013). Dossier de demande d'agrément définitif "Contrat de baie n° 2 de la rade de Toulon". DDTM 83 - Direction Départementale des territoires et de la Mer du Var, Toulon, Ref. LER-PAC/13-15, 1p.

Andral B. (2013). Dossier de candidature définitif "Contrat de Baie n° 2 de la rade de Toulon et son bassin versant". DDTM 83 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, Ref. LER-PAC/13-09, 2p.

Andral B., Bouchoucha M., Grossel H. (2013). Révision du classement sanitaire des zones conchylicoles des Bouches-du-Rhône. DDTM 13 - Direction départementale des territoires et de la mer des Bouches-du-Rhône, Marseille, Ref. LER-PAC/13-46, 4p.

Bouchoucha M., Grossel H., Andral B., Coves Denis (2013). Avis sur le projet de schéma régional de développement de l'aquaculture marine Corse. DIRM Méditerranée - Direction Interrégionale de la Mer, Marseille, Ref. LER/PAC/13-08, 2p.

Bouchoucha M., Grossel H., Coves Denis, Andral B. (2013). Avis sur le projet de schéma régional de développement de l'aquaculture marin Provence-Alpes-Côte d'Azur. DIRM Méditerranée, Marseille, Ref. LER-PAC/13-04, 2p.

Grossel H., (2013). Avis sur la pose d'un câble sous-marin électro-optique et des éléments prototypes du réseau MEUST, Commune de La Seyne sur Mer. DDTM 83 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, Toulon, Ref. LER-PAC/13-30, 2p.

Grossel H., Andral B. (2013). Avis de demande d'autorisation pour le système d'assainissement relatif à la STEP de Cavalière au Lavandou. DDTM 83 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, Toulon, Ref. LER-PAC/13-33, 2p.

Grossel H., Andral B. (2013). Avis sur dossier de déclaration relatif au projet REMORA sur les communes de Six-Fours et La Seyne sur Mer. DDTM 83 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, Toulon, Ref. LER-PAC/13-30, 3p.

Grossel H., Andral B. (2013). Camargue - Projets d'arrêtés de protection du biotope (APPB) du site de la pointe de Beauduc. Préfecture de la Région Provence Alpes Côte d'Azur, Bouches du Rhône, Ref. LER-PAC/13-21, 1p.

Grossel H., Andral B. (2013). Avis sur le dragage du port de Bandol - dossier complémentaire. DDTM 83 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, Toulon, Ref. LER-PAC/13-20, 3p.

Grossel H., Andral B. (2013). Avis sur dossier d'autorisation "Dragage des ports de St Tropez". DDTM 83 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, Toulon, Ref. LER/PAC/13-16, 3p.

Grossel H., Andral B. (2013). Classement de salubrité des zones de production et de pêche des coquillages - département des Alpes-Maritimes. DDTM 06 - Direction

Départementale des Territoires et de la Mer des Alpes Maritimes, Nice, Ref. LER-PAC/13-03, 2p.

Grossel H., Bouchoucha M., Andral B. (2013). Avis pour le renouvellement du cantonnement de pêche de Cap Roux. DDTM 83 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, Toulon, Ref. LER-PAC/13-43, 1p.

Grossel H., Coves D., Andral B. (2013). Demandes de renouvellement de concessions de cultures marines. DDTM 83 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, Toulon, Ref. LER/PAC/13-01, 3p.

Grossel H., Fabri MC., Sartoretto S., Andral B. (2013). Projet d'installation d'un Centre d'Expertise et d'Essais en Mer Profonde (CEEMP), Ile du Levant. DDTM 83 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, Toulon, Ref. LER-PAC/13-11, 5p.

Pairaud I. Fourniture de données de courantologie au GIP des Calanques/Parc National des Calanques. Contrat N° 13/3211957. Sorties tri-horaires du modèle hydrodynamique validé RHOMA au format netcdf et graphiques des courants maximums extraits suivant les 5 zones précisées par le PNC (11 positions).

### **2.9.5. Publications scientifiques (référés)**

**Sartoretto S.** : R. Cimmaruta, I. Bravo, F. Focaraccia, F. Cerfolia, G. Nascettia, P. Papetti "Relationships between trace elements in *Posidonia oceanica* and in sediment fractions along Latium coasts (northwestern Mediterranean Sea)". *BCM Ecology*.

#### **Réunion de projets européens :**

**Coudray S.** Kick-off Meeting SICOMAR, Automne 2013 – "*Piano di lavoro*  
« *misure in-situ e modellistica* »

**Galgani F.** Réunion annuelle MEDITS (Héraklion/ Crete), 14-15/03/2013 (Programme PERSEUS)

**Galgani F.** Réunion Perseus, Toulon, 18-19/12/2013.

### **2.9.6. Articles de vulgarisation, autres médias, actions de communication**

**Fabri, M.C.** La vie dans les grands fonds de Méditerranée, MNHN Toulon (Grand public)

Déchets en mer : France Télévision 2 : télé matin, France inter : La tête au carré, RFI

Thalassa : <http://blog.france3.fr/thalassa-actu/2013/03/08/tsunami-du-japon-les-debris-en-mer-pour-des-decennies/>

La recherche : Nos poubelles touchent le fond.

**Le monde : Peut-on nettoyer les océans des déchets plastiques ?****Ouvrages :**

Boissery P., **Andral B.** Que mesure-t-on comme pollution sur les eaux côtières, quel lien avec le Rhône ? Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR) - Observatoire des sédiments du Rhône (OSR).

**Galgani F.**, Poitou I., Colasse L. Une mer propre, mission impossible ? 70 clés pour comprendre les déchets en mer. Editions Quae, 2013.

**Galgani F.** Croissance des déchets dans les océans et conséquences : du macro au nano. Ouvrage CNRS/Hermès: Incidences des activités humaines sur les milieux, pages 260-261.

**2.9.7. Groupes de travail et d'experts**

<b>Groupes de travail internationaux</b>	
<b>MEDPOL</b> : activités de surveillance ciblées sur la contamination chimique	ANDRAL
<b>MEDPOL</b> : activités liées à l'approche écosystémique	GALGANI
<b>RAMOGE</b> : GT Connaissance et gestion de la qualité des eaux »	GROSSEL
<b>Groupes de travail européens</b>	
<b>GES/ European commission</b> : Membre et Chairman du GT Déchets en Mer	GALGANI
<b>MED-GIG (EU) DCE</b> - groupe intercalibration	ANDRAL BOUCHOUCHA SARTORETTO
<b>Groupes de travail nationaux</b>	
<b>MEDDE</b> Appui technique pour la mise en œuvre de la Convention de Barcelone et son protocole tellurique	ANDRAL
<b>MEDDE</b> Appui technique pour la mise en œuvre de la DCSMM. Référent groupe déchets en mer	GALGANI
<b>MEDDE</b> Appui technique pour la mise en œuvre de l'approche écosystémique par le PAM en Méditerranée	GALGANI
<b>MEDDE</b> : Membre du GT littoral pour la mise en œuvre de la DCE	ANDRAL
<b>MEDDE</b> : Membre du sous-groupe technique état écologique du GT Etat Initial de la DCSMM	ANDRAL GALGANI
<b>Commission AFNOR</b> : groupe T95F « Qualité écologique des milieux aquatiques »	GROSSEL
<b>Chantier MISTRAL – groupe MERMEX</b>	PAIRAUD
<b>Groupes de travail régionaux</b>	
<b>AERM&amp;C - DREAL PACA (pilotage)</b> Comité technique SDAGE – DCE	ANDRAL BOUCHOUCHA
<b>DIRM – AERM&amp;C (pilotage) Comité technique DCSMM</b>	ANDRAL
<b>DIRM GT Schéma Régionaux de Développement de l'Aquaculture Marine.</b>	BOUCHOUCHA

<b>DIRM</b> Comité de pilotage de la stratégie interrégionale sur l'implantation des récifs artificiels	BOUCHOUCHA
<b>Toulon Provence Méditerranée</b> (contrat de Baie)	ANDRAL
<b>CSRPN Corse</b>	SARTORETTO
<b>Parc Marin de la Côte Bleu</b>	SARTORETTO
<b>Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio</b>	GALGANI
<b>Groupement Scientifique Oceanomed</b>	ANDRAL
<b>Pôle Mer Paca</b> GT Environnement	ANDRAL
<b>AERM&amp;C</b> Comité Scientifique	FABRI
<b>Pôle Mer PACA</b> Projet GIREL	BOUCHOUCHA
<b>Natura 2000</b> Site « Côte Bleue Marine »	SARTORETTO
<b>Natura 2000</b> Site « Iles de Lerens »	GROSSEL
<b>Natura 2000</b> Site « Camargue »	GROSSEL
Commissions des Cultures Marines (Bouches du Rhône, Var, Alpes Maritimes, Haute Corse et Corse du Sud)	GROSSEL BOUCHOUCHA GALGANI
<b>Comité Régional des Pêches</b>	BOUCHOUCHA
<b>Comité de Modernisation de la Flotte</b>	BOUCHOUCHA
<b>Comité de baie Valinco</b>	GALGANI
<b>Comité de baie d'Ajaccio</b>	GALGANI
<b>Comité de baie d'Antibes-Cap d'Ail</b>	GROSSEL

### 2.9.8. Cartes produites ou bancarisées

Nom du projet	Thématique de la carte	Nbre de cartes
GMOS – FP7	Mercurie	2
PEGASO	Microplastiques Camargue à Cassis	1
Etude microbio	Contamination oursins	2
Pôle mer Med	Acteurs génie écologique côtier en Méditerranée	1
Video Biomed	Stations Staviro depuis 2010	7
Pelgas	Microplastiques golfe de Gascogne	5
Retromed	Suivi contamination chaîne trophique CONTAMED	1
Index coralligène	Coralligène	1
Surveillance DCE	Indice composition phytoplanctonique	1
Pegaso	Biocénoses rade Marseille, Golfe de Fos	2
Rebent Med (PIM)°	Localisation de 7 îles pour préparation de la campagne PIM 2014	1
Bulletin Surveillance Remi, RePHY, Rocch	Carte de découpage ME-DCE et zones marine, localisation points réseaux	3
GMOS – FP7	Carte d'emprise et localisation du centre Ifremer de Med, pour une publication	1
AERM&C	Atlas synthèse des réseaux de surveillance	47
DCE	Localisation des STEU suivies au cours de la campagne DCE 2012	1
DCE	Facade LR-PACA-Corse pour 1 présentation	
MedObs	Visualisation de la zone des 3 milles	1
GECCMEDD (pole	Localisation des structures spécialisées en Génie	1

MerMed)	écologique Côtier et visualisation de leur compétence	
Mytilos-Mytited-MytiAd-MytiOr-Mytiturk	Localisation et visualisation des codes stations des secteurs MedPOL: zones I à III, IV à VI, VII à X	
Rebent Med (PIM) <sup>o</sup>	Calcul des longueurs de transit, pour préparation de la campagne PIM 2014	1
Rinbio	Localisation stations pour rapport campagne 2012	1
DCE	Localisation stations pour rapport campagne 2012, indicateurs, suivis cours d'eau, suivis STEU	1
Rinbio	Carte de synthèse des résultats de la campagne 2012	1
CIESM - Oscreen	Localisation des stations de prélèvement ostreopsis et synthèse des résultats pour poster CIESM	1
DCE	Carte de synthèse des résultats de la campagne 2012	20
Rinbio	Synthèse des résultats des campagnes 2000 à 2012 selon un modèle estimant la concentration d'un contaminant dans l'eau et les écarts à l'isocontamination	27
Perseus	Contamination chimique à partir de coquillages sauvage et poissons en méditerranée et mer noire	2
Biocapteurs isotopiques	Localisation et synthèse des résultats	8

## 2.10. Formation donnée

Nom	Organisme	Niveau	Sujet	Durée (en h.)
Grossel H.	IUT de Toulon Génie de l'environnement	2ème année	- évaluation du risque chimique - Dragages portuaires - GIZC - Ostreopsis	8
Sartoretto S.	Université Corse	Master	Surveillance du milieu marin	11