

Département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

Unité LITTORAL

Laboratoire Environnement Ressources aquacoles du Languedoc
Roussillon

Janvier 2016

Rapport d'activités 2015 du Laboratoire
Environnement Ressources du Languedoc Roussillon



Photo : P. Le Gall – Projet Mortaflux phase 3 – Lagune de Thau - octobre 2015

[Tapez un texte]

Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : Diffusion : libre	Date de publication : Nombre de pages : Bibliographie : Illustration(s) : Langue du rapport : Français
Validé par : René ROBERT - Responsable Unité LITTORAL Adresse électronique : littoral.dir@ifremer.fr	
Titre de l'article : Rapport d'activités 2015	
Contrat n° Rapport intermédiaire ☑ Rapport définitif ☑	
Auteur(s) principal (aux) : Emmanuelle Roque d'Orbcastel	Organisme / Direction / Service, laboratoire IFREMER / Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes / Unité LITTORAL / Laboratoire LER/LR
Collaborateurs : Personnel du LER/LR	
Destinataires : ODE/D, UL/D, Centre Méditerranée/Dir Internet	Contact : Ifremer, Avenue Jean Monnet – CS 30171 34203 Sète cedex ☎04.99.57.32.77 ☎04.99.57.32.96 littoral.lerlr@ifremer.fr
Résumé Ce rapport présente les activités 2015 du Laboratoire, ses missions, les perspectives 2016	
Mots-clés LER/LR, observation, recherche, écologie lagunaire, ressources conchylicoles	

Sommaire du rapport

1.	Introduction.....	4
1.1	Unité Littoral.....	4
1.2	Laboratoire Environnement Ressources du Languedoc Roussillon LER/LR.....	4
1.3	UMR MARBEC.....	5
2.	Moyens humains, matériels et financiers du LER/LR.....	6
2.1	Equipe du LER/LR.....	6
2.2	Equipements et moyens matériels.....	9
2.3	Moyens financiers et humains affectés aux projets en 2015.....	9
3.	Principaux résultats obtenus en 2015.....	11
3.1	Observation de la qualité du milieu littoral.....	11
3.1.1	Réseau de Contrôle Microbiologique REMI.....	11
3.1.2	Réseau d'observation du phytoplancton REPHY.....	12
3.1.3	Réseau d'Observation de la Contamination Chimique ROCCH.....	14
3.1.4	L'observation environnementale en lagunes : OBSLAG 2014 et DCE 2015 (volets eutrophisation et contaminants).....	15
3.2	Observation de la qualité des ressources conchylicoles.....	18
3.2.1	Suivi des mortalités et des croissances de l'huitre - RESCO.....	18
3.2.1.1	<i>Mortalités cumulées – état des lieux septembre 2015</i>	18
3.2.1.2	<i>Croissances pondérales - de mars à début septembre 2015</i>	18
3.2.2	Suivi de la reproduction - VELYGER.....	20
3.2.3	Suivi des mortalités déclarées - REPAMO.....	22
3.3	Etude des processus de restauration des milieux lagunaires eutrophisés.....	22
3.3.1	Projets MARES 2 et GAMELAG.....	22
3.3.2	Etude sur <i>Ruppia cirrhosa</i>	23
3.4	Interactions entre les populations conchylicoles et leur environnement.....	24
3.4.1	PRONAMED.....	24
3.4.2	MORTAFLUX.....	25
3.4.3	Co-évolution des habitats benthiques et des usages sur une lagune méditerranéenne : la lagune de Thau de 1950 à nos jours.....	25
3.4.4	<i>Vulcanodinium rugosum</i>	25
4.	Perspectives 2016.....	26
5.	ANNEXES.....	28
	Annexe 1 : Production scientifique et technologique.....	28
	Annexe 2 : Formations données (total 199 h).....	32
	Annexe 3 : Partenariats.....	33
	Annexe 4 : Fonctions de représentation assurées dans les instances régionales, nationales, européennes ou internationales.....	34

1. Introduction

1.1 Unité Littoral

L'**Unité LITTORAL** est constituée de neuf **Laboratoires Environnement Ressources (LER)** et du **Laboratoire Phycotoxines (PHYC)** répartis sur treize 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), le suivi de la qualité des produits conchylicoles dans le milieu naturel, l'étude des écosystèmes littoraux et conchylicoles, et la réalisation d'expertises et d'avis à l'attention des services déconcentrés de l'État.

Les LER mettent en œuvre et optimisent, pour les zones géographiques de leur responsabilité, les réseaux de surveillance du milieu et de la ressource. Ils complètent et renforcent les réseaux d'observation pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes littoraux, la validation et la construction de modèles. Les données obtenues enrichissent la base Quadrige² de l'Ifremer. La valorisation des données et le transfert des connaissances sont assurés par des publications, des rapports et des bulletins de synthèse. Elles sont ainsi à la disposition de la communauté scientifique, des services de l'Etat, des collectivités, des pêcheurs et conchyliculteurs et du grand public.

Les LER sont les interlocuteurs privilégiés des gestionnaires des zones côtières pour les accompagner dans la définition de stratégies de suivi de la qualité des eaux littorales, de soutien aux filières économiques, de protection des habitats et des ressources. La compétence géographique des LER porte sur les départements côtiers métropolitains les plus proches de leur(s) implantation(s).

1.2 Laboratoire Environnement Ressources du Languedoc Roussillon LER/LR

En termes d'observations, le LER/LR (<http://wwz.ifremer.fr/mediterranee/environnement>) a la responsabilité du suivi des masses d'eau côtières et lagunaires et des zones de productions conchylicoles (moules, huîtres, tellines et palourdes) depuis la frontière espagnole jusque la petite Camargue (départements 30, 34, 11 et 66). Cela se traduit par la mise en œuvre des réseaux ROCCH (réseau d'observation de la contamination chimique du milieu marin), REMI (réseau de contrôle microbiologique des zones de production), REPHY (réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines), RESCO (réseau conchylicole), REPAMO (réseau de suivi des pathologies des mollusques), VELYGER (écologie larvaire). Le LER/LR est responsable de la qualité des prélèvements, des analyses ainsi que de la transmission des données aux clients, internes (coordonnateurs nationaux des réseaux et autres LER) et externes (services de l'Etat, Agence de l'Eau).

Le Languedoc Roussillon abrite des **écosystèmes lagunaires**, spécifiques, particulièrement productifs, qui présentent un intérêt économique, sociétal et environnemental. Ces milieux sont en interactions fortes avec le bassin versant. L'anthropisation de ces milieux peut être à l'origine de dysfonctionnements majeurs tels que l'eutrophisation, la dystrophie, et des contaminations diverses. La conchyliculture est une des activités économiques clefs de ces écosystèmes, directement dépendante de la productivité et de la qualité du milieu environnant ; la conchyliculture régionale représente 10 % de la production nationale, et Thau 90 % de la production régionale. La pêche aux petits métiers y est plus ou moins développée selon les lagunes. L'écosystème lagunaire est au centre de nos projets de recherche, portant sur (1) l'impact des fluctuations environnementales naturelles ou anthropiques sur le fonctionnement des écosystèmes lagunaires, (2) sur les processus de restauration écologique de ces milieux et (3) de conciliation entre le bon état écologique et

[Tapez un texte]

le maintien des usages conchylicoles, en étudiant notamment le déterminisme de la reproduction et du cycle larvaire de l'huître creuse et les répercussions des mortalités sur le fonctionnement de l'écosystème lagunaire.

Le LER/LR mène ainsi des activités d'observation et de recherche permettant d'apporter des éléments de réponse aux problématiques rencontrées par les acteurs économiques, les administrations et les gestionnaires ainsi qu'une aide à la gestion (expertise et outils) sur les aspects environnementaux.

1.3 UMR MARBEC

Dans le cadre de la restructuration des équipes scientifiques de la Région, le LER/LR a intégré en janvier 2015 l'Unité Mixte de Recherche (UMR) **MARBEC**, *MARine Biodiversity, Exploitation and Conservation*, dont les autorités de tutelle sont l'IRD, l'Ifremer, l'Université de Montpellier et le CNRS (<http://www.umr-marbec.fr/fr/>).

MARBEC est l'un des plus importants laboratoires travaillant sur la biodiversité marine et ses usages en France avec environ 230 agents, dont 80 chercheurs et enseignants-chercheurs. L'unité est implantée à Sète, Montpellier et Palavas-les-Flots, ainsi que dans l'océan Indien, en Asie, en Afrique et en Amérique du Sud. Elle étudie la biodiversité marine des écosystèmes lagunaires, côtiers et hauturiers, principalement méditerranéens et tropicaux. Ses recherches portent sur différents niveaux d'intégration, des aspects moléculaires, individuels, populationnels et communautaires, aux usages de cette biodiversité par l'Homme.

Structurée en huit **thèmes scientifiques**, MARBEC a pour objectifs de développer des travaux pour :

- **décrire la biodiversité marine, comprendre sa dynamique et le fonctionnement des écosystèmes marins ;**
- **analyser l'impact des pressions anthropiques sur ces écosystèmes et développer des scénarios de réponse au changement global ;**
- **concilier exploitation (en particulier pêche et aquaculture) et conservation et répondre aux attentes sociétales (expertise, innovation, remédiation).**

[Tapez un texte]

2. Moyens humains, matériels et financiers du LER/LR

2.1 Equipe du LERLR

Tableau 1 : personnel en CDI au LER/LR (11 techniciens et 9 cadres, 18,64 ETP)

11 techniciens (10,82)	Responsabilités / Thématiques	Age
Elise BELLAMY (1)	Hydrobiologie, phytoplancton, benthos, métrologie, terrain	33 ans
Tom BERTEAUX (1)	<i>RT suppléant phycotoxines DSP et PSP, Responsable du plateau technique de Sète pour Marbec / Phycotoxines</i>	28 ans
Claude CHIANTELLA (1)	<i>Correspondant REPHY et RT suppléant phycotoxines PSP / Phytoplancton, PSP, hydrologie</i>	59 ans
Anaïs CROTTIER (1)	<i>RT Microbiologie -Correspondante Quadrige / Microbiologiste</i>	32 ans
Martine FORTUNE (1)	<i>RT Chimie nutriments / Chimie</i>	60 ans
Jean Louis GUILLOU (1)	Terrain, hydrologie, archiviste	60 ans
Geneviève GUILLOUET (1)	Administrative	58 ans
Patrik LE GALL (0,91)	<i>Correspondant REPAMO et VELYGER / Conchyliculture</i>	51 ans
Danièle MARTIN (1)	Secrétaire	50 ans
Gregory MESSIAEN (1)	<i>Resp. métrologie suppléant, Correspondant hydrologie, Responsable du plateau technique de Sète / Chimie et hydrologie</i>	36 ans
Jocelyne OHEIX (0,91)	Ecologie benthique, macrophytes	54 ans
9 cadres (8,82 ETP)	Responsabilités / Thématiques	Age
Eric ABADIE (1)	<i>RT phycotoxines / Phytoplancton</i>	51 ans
Valérie DEROLEZ (0,91)	<i>Adjointe, Responsable du pôle observatoires de l'UMR MARBEC/ Ecologie lagunaire</i>	37 ans
Annie FIANDRINO (1)	Ecologie lagunaire et modélisation	49 ans
Franck LAGARDE (1)	<i>Adjoint / Conchyliculture et écologie</i>	39 ans
Serge MORTREUX (1)	<i>Correspondant RESCO / Conchyliculture</i>	58 ans
Dominique MUNARON (0,91)	<i>RT suppléant chimie nutriments / Chimie</i>	39 ans
Vincent OUISSE (1)	<i>Co-Responsable du Thème SLUM pour MARBEC</i> Ecologie benthique	31 ans
Marion RICHARD (1)	Conchyliculture et écologie	37 ans
Emmanuelle ROQUE d'ORBCASTEL (1)	<i>Responsable de laboratoire et du thème aquacultures durables de l'UMR MARBEC / Aquaculture</i>	36 ans

[Tapez un texte]

Tableau 2: personnel en CDD en 2015 (hors post-doc)

Nom	Nature	Qualité	Période	Durée en 2015
Antoine BAEHR	<i>Correspondant REMI, ROCCH, Responsable qualité et métrologie</i>	Cadre de recherche	20/10/14 17/04/16	12 mois
Clarisse HUBERT	Hydrobiologie, terrain	Technicienne	19/03/15 15/01/16	10 mois
Thibault DINET	Chimie, biochimie, terrain	Technicien	18/11/13 31/01/15	1 mois

Tableau 3 : évolution des effectifs en 2015

Nom	Date de départ	Date d'arrivée	Raison du mouvement (retraite, MI, CSS, recrutement...)	Catégorie	Compétence(s)
ARRIVEE					
Elise BELLAMY	-	18/08/15	MI	Technicienne	Phytoplancton, Hydrologie
DEPARTS					
Antoni CARRERAS	01/06/12	01/05/79	CSS + (Retraite en 2018)	Technicien	Phytoplancton
Ophélie SERAIS	Fin 09/10	01/07/04	CSS	Cadre de Recherche	Microbiologie, Assurance Qualité

Tableau 4 : répartition en Equivalent Temps Plein entre le personnel permanent et non permanent et les différentes catégories

Personnel permanent	
Scientifique et technologique	
- animation scientifique et technique	0,5
- chercheurs	3,9
- ingénieurs recherche et développement	2,9
Soutien à la recherche	
- ingénieur	1
- technicien	7,8
Fonctions support	
- gestionnaire	1
- direction	1,5

[Tapez un texte]

Personnel non permanent	
- CDD	1,8
- Doctorants (dont étrangers)	1
- Post-doctorants (dont étrangers)	0,35
- Chercheurs étrangers invités	0

Tableau 5 : étudiants et étrangers accueillis au LER/LR

Nom	Nature et sujet	Encadrement	Période
Lucas BERARD	Contrat de professionnalisation - IUT chimie des nutriments	M. FORTUNE D. MUNARON	02/09/14 31/08/15
Ines LE FUR	Doctorat sur le « Rôle des MACrophytes dans la REStauratIon des milieux lagunaires : successions écologiques » (MARES 2, cofinancement AERMC, Ifremer)	V. OUISSE	17/11/14 17/11/17
Irina MARCHAND	Impact des zones de mouillage sur les herbiers à <i>Zostera marina</i> (Stage de Master 1)	V. OUISSE	09/04/15 05/06/15
Marianela PATACCINI ALVAREZ	Co-évolution des habitats et des usages sur une lagune méditerranéenne : la lagune de Thau de 1950 à nos jours (Stage Master 2)	V. DEROLEZ V. OUISSE	04/05/15 02/10/15
Juliette BOURREAU	Stage ingénieur sur MORTAFLUX "incidence de l'infection du naissain d'huitres sur les flux d'O ₂ , d'azote et de phosphate à l'échelle individuelle	M. RICHARD	02/02/15 31/07/15
Valériane JAMBOU	Stage master 2 Bordeaux sur "Caractérisation de la contamination chimique des lagunes méditerranéennes : impact du compartiment sédimentaire" (encadrement DM, JF Chiffolleau et VD)	V. DEROLEZ D. MUNARON	19/01/15 16/07/15
Camila CHANTALAT	Stage Master 1 sur le projet MORTAFLUX	M. RICHARD	20/03/15 16/06/15
Anais DEGUT	Stage Licence 3 sur le projet MORTAFLUX (convention IRD)	M. RICHARD	11/05/15 08/07/15
Antonin GIMARD	Master 2 IEGB en alternance sur « Evolution de l'état des écosystèmes lagunaires : apports et sensibilité des indicateurs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)	V. DEROLEZ	12/11/15 02/09/16
Samuel POIRRIER	Licence chimie en alternance sur « la mise en place au laboratoire d'une méthode alternative de conservation des échantillons d'eau par pasteurisation »	D. MUNARON M. FORTUNE	01/01/16 31/08/17

[Tapez un texte]

2.2 Equipements et moyens matériels

Le LER/LR possède une plateforme analytique composée de plateaux techniques, dont certains accrédités COFRAC (n° accréditation 1-1655 – portée disponible sur www.cofrac.fr) :

- **microbiologie** : dénombrement des *Escherichia coli* (NF V08-106 et ISO/TS 16649-3)
- **phycotoxines** : dosage des toxines paralysantes PSP (méthode Anses Maisons-Alfort PBM-BM PSP 01) et lipophiles dont DSP (méthode Anses Maisons-Alfort PBM-BM LSA INS-0147) dans les coquillages
- **chimie des nutriments** dans les eaux marines et saumâtres (Aminot & Kérouel, 2007 et complément 2010).

Le LER/LR dispose également d'autres plateaux techniques :

- observation microscopique du phytoplancton
- observation macroscopique des macrophytes
- autres phycotoxines (palytoxines et pinnatoxines)
- histologie et biométrie
- hydrologie et instrumentation océanographique
- biochimie.

En 2015, le dégagement d'un budget investissement pour conduire les actions correctives et de sécurité en cohérence avec le processus P6, devrait permettre au LER/LR de bénéficier d'un montant de 24 500 € pour l'acquisition de matériel :

- de laboratoire (cryothermostat à circulation, pompes à vide, microscope)
- de terrain (remplacement remorque bateau et treuil électrique pour le Mytilus).

2.3 Moyens financiers et humains affectés aux projets en 2015

La répartition des recettes de 2015 est la suivante :

- MARES 2 (financement AERMC) : 35 760 €, Coordination LER/LR (V. Ouisse)
- MORTAFLUX (financement EC2CO) : 18 000 €, Coordination LER/LR (M. Richard)
- MICROTOXEM (Financement AERMC) : 8 600 €, Coordination LER/LR (E. Abadie)
- OGAMELAG (Financement AERMC) : 70 000 €, Coordination LER/LR (A. Fiandrino)
- AQUASPACE (H2020) : Coordination SAMS (K. Black), partenariat Ifremer DYNECO (C. Bacher), L3AS Palavas et LER/LR (E. ROQUE)
- NUTRIOLAG A051903B (ONEMA) : 16 800 €
- EXPMETDOM A051910 (ONEMA) : 5 317 €

[Tapez un texte]

La distribution des heures par projet du 01/01/2015 au 30/09/2015 est présentée ci dessous :

Projets	Code	Nombre heures
OBSERVATION, SURVEILLANCE, APPUI AUX POLITIQUES PUBLIQUES		
Macrofaune benthique	PJ0403	150
REPHY	PJ0501	3904
REMI	PJ0502	2175
ROCCH	PJ0503	1984
RINBIO	PJ0503	148
REBENT	PJ0504	881
Coordination DCE	PJ0506	181
Valorisation et communication	PJ0507	8
Echantillonneurs passifs	PJ0508	28
ANR PEPSEA	PJ0512	30
Surveillance des autres espèces - SUMOCO	PJ0701	25
VELYGER	PJ0701	334
ECOSCOPA	PJ0701	33
Surveillance huîtres creuses - SPOC	PJ0701	401
ETUDES ET PROJETS RECHERCHE		
AQUASPACE	PJ0518	12
EXPMETDOM	PJ0519	23
PRONAMED	PJ0519	1392
DEPART	PJ0519	708
NUTRIOLIGOLAG	PJ0519	11
OLIGOMESO	PJ0519	30
OBSLAG	PJ0519	1270
MORTAFLUX	PJ0519	2437
MARES 2	PJ0519	1402
DISTRIBUTION DES MACROPHYTES	PJ0519	123
MORTAFLUX intégré	PJ0519	742
GDRI - RECHAGLO	PJ0607	124
ORAQUA	PJ0706	64
LAGUNALTOX	PJ0902	437
MANAGEMENT ET FONCTIONNEMENT DE BASE		
Préparation des réponses aux appels	PJ0005	242
Coordination animation de l'unité LER – Avis et expertises	PJ0514	2333
Contrôles réglementaires et divers	PJ4104	20
Entretien embarcations	PJ4106	65
Maintenance et entretiens des équipements	PJ4202	84
Maintenance et développement information	PJ4404	112
Management : Coordination, gestion administrative et financière	PJ4406	38
Logistique : équipement informatique		
Coordination de la politique scientifique	PJ5002	85
Jumelage Maroc	PJ5005	63
Activités générales de valorisation	PJ5009	42
Formation	PJ5101	1644
Gestion prévisionnelle des emplois	PJ5102	104
Réunions négociations – délégations du personnel	PJ5103	259
Démarche Qualité ISO 9001	PJ5107	35
Animation/coordination département RBE	PJ9901	9
TOTAL		24192

3. Principaux résultats obtenus en 2015

3.1 Observation de la qualité du milieu littoral

Chaque année, un rapport intitulé « **Qualité du Milieu Marin Littoral, Bulletin de la surveillance, Laboratoire Environnement Ressources du Languedoc Roussillon, Départements du Gard, de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées Orientales** » présente la synthèse et l'analyse des données collectées par les réseaux pour les différentes régions côtières. Des représentations graphiques homogènes pour tout le littoral français, assorties de commentaires, donnent des indications sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés dans le cadre des réseaux REMI, REPHY, ROCCH, DCE, DCSMM, RESCO. Ces documents sont téléchargeables sur Internet :

http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance

3.1.1 Réseau de Contrôle Microbiologique REMI

Le REMI a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, et classées A, B ou C par l'administration. Sur la base du dénombrement des *Escherichia coli* dans les coquillages vivants, le REMI permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, de détecter et suivre les épisodes de contamination. Le laboratoire de microbiologie du LER/LR est accrédité par le COFRAC pour la réalisation des analyses suivant les méthodes NF/V08-106F^{1F} ou ISO/TS 16649-3F^{2F} (N° 1-1655 – portée disponible sur www.cofrac.fr).

Le REMI est organisé en deux volets :

1/ la surveillance régulière, pour laquelle un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les points de suivi. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les dix dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination.

2/ la surveillance en alerte, avec trois niveaux d'alerte définis correspondant à un état de contamination : **Niveau 0** : risque de contamination (pluviométrie, dysfonctionnement du réseau...), **Niveau 1** : contamination détectée et **Niveau 2** : contamination persistante. Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est défini pour chaque classe de qualité (classe A : 230 *Escherichia coli* /100 g de CLI ; classe B : 4 600 *E. coli* /100 g de CLI ; classe C : 46 000 *E. coli* /100 g de CLI).

En 2015, dans le cadre du REMI, 42 points ont été échantillonnés en région Languedoc Roussillon. Les prélèvements sont réalisés par l'équipe du LER/LR dans les zones d'élevage de Leucate et Thau, par des professionnels sur les lotissements localisés en mer ainsi que dans la lagune du Prévost et par la société « P2A Développement » sur les gisements naturels de coquillages du littoral. **Le volume analytique correspondant à ce suivi en 2015** (de janvier à juillet) a été de **483 analyses réalisées par le LER/LR et 27 analyses sous-traitées au LDV34**. L'évaluation de la qualité des zones de productions conchylicoles à partir des résultats acquis en 2015 sera fournie en avril 2016. Entre le 1^{er} janvier 2015 et le 20 septembre 2015 (date de rédaction de ce rapport), 65 bulletins d'alertes (un bulletin

1 Norme NF V 08-106 - octobre 2010. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *Escherichia coli* dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

2 Norme XP ISO/TS 16 649-3 - juillet 2015. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase-positives - Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate

[Tapez un texte]

pouvant concerner plusieurs zones) ont été émis par le LER/LR :

- 21 bulletins concernent des alertes de niveau 0
- 17 bulletins concernent des alertes de niveau 1
- 27 bulletins concernent des alertes de niveau 2.

Les zones les plus touchées par les alertes de niveau 2 depuis le début de l'année 2015, sont :

- Zone 66.01 Salses presqu'île (palourdes) : dix semaines de suivi
- Zone 66.17 BLPO1 (tellines) : trois semaines de suivi
- Zone 34.17 Etang d'Ingril sud Plan du Grau 1 (palourdes) : quatre semaines de suivi.

L'évaluation de la qualité des zones de production réalisée en 2015 (à partir des résultats de 2014) a révélé que **12 % des points présentaient une tendance significative à l'amélioration de la qualité microbiologique et 12 % une tendance significative à la dégradation sur la période 2004-2013. Pour les autres points cette tendance n'a pu être évaluée ou n'était pas significative.**

Aucun point ne possède une qualité³ estimée « bonne » sur les trois dernières années, vingt-sept points possèdent une qualité estimée « moyenne », six points possèdent une qualité estimée « mauvaise » et cinq points possèdent une qualité estimée « très mauvaise ». Pour les autres points la qualité ne peut être évaluée en raison d'un nombre de données insuffisant. Ces chiffres montrent la présence ponctuelle de contaminations microbiologiques sur l'ensemble des lagunes et du littoral du Languedoc-Roussillon.

Au niveau de la lagune de Leucate, les profils de contamination des zones d'élevage sont comparables aux années précédentes et de qualité moyenne. **Sur la lagune de Thau, la qualité est estimée « moyenne » pour l'ensemble des points suivis pour le groupe 3. Sur cette lagune la qualité microbiologique des coquillages du groupe 3 présente une tendance à l'amélioration (quatre points sur neuf) ou à la stabilité (cinq points sur neuf).**

L'analyse montre que les coquillages filtreurs (moules, huîtres) présentent des profils de contamination moins dégradés que les coquillages fouisseurs comme les palourdes.

Les données du REMI sont disponibles en ligne sur <http://envlit.ifremer.fr>

Un inventaire cartographique est disponible sur <http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval>

Le rapport de l'étude de zone finalisée en décembre 2014 "Ile du Brescou et bande littorale du Cap d'Agde" est disponible sur <http://archimer.ifremer.fr/doc/00251/36256>

3.1.2 Réseau d'observation du phytoplancton REPHY

Le REPHY a pour objectifs (1) d'observer l'ensemble des espèces phytoplanctoniques des eaux côtières, de recenser les événements tels que les eaux colorées, les efflorescences exceptionnelles et les proliférations d'espèces toxiques ou nuisibles pour la faune marine, (2) de surveiller plus particulièrement les espèces produisant des toxines dangereuses pour les consommateurs de coquillages. Ces objectifs sont complémentaires, puisque la surveillance régulière de l'ensemble des espèces phytoplanctoniques permet la détection des espèces toxiques et nuisibles connues, mais également d'espèces potentiellement toxiques. C'est la

3 Qualité *bonne* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 230 *E.coli*/100 g CLI ; Qualité *moyenne* : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 *E.coli*/100 g CLI et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI ; Qualité *mauvaise* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI ; Qualité *très mauvaise* : dès qu'un résultat dépasse 46 000 *E.coli*/100 g CLI. L'estimation de la qualité nécessite de disposer de données en quantité suffisante sur la période (24 pour les lieux suivis à fréquence mensuelle ou adaptée, 12 pour les lieux suivis à fréquence bimestrielle).

[Tapez un texte]

présence de ces espèces toxiques dans l'eau qui déclenche la surveillance des toxines dans les coquillages. L'unité phycotoxines-phytoplancton du LER/LR est accréditée par le COFRAC pour la réalisation des analyses de toxines PSP selon la méthode ANSES Maisons-Alfort PBM-BM PSP 01, ainsi que pour la réalisation des analyses de toxines lipophiles selon la référence ANSES Maisons-Alfort PBM-BM LSA-INS-0147 (N° 1-1655 – portée disponible sur www.cofrac.fr). Les analyses de toxines ASP sont sous-traitées au LDA13.

Les résultats acquis entre janvier 2015 et septembre 2015 font apparaître :

- plusieurs dépassements du seuil d'alerte phytoplancton *Pseudo-nitzschia* entre avril et juin, sur les zones marines 095 (point Barcarès), 102 (points Espiguette, Le Grand Travers, Marseillan Plage Est, Sète mer) et 104 (points Bouzigues(a) et Thau – Crique de l'Angle) mais aucun dépassement du seuil de toxicité ASP dans les coquillages
- des dépassements du seuil d'alerte phytoplancton *Alexandrium* en juillet et août sur les zones marines 095 (point Ayguades), 099 (point Ayrolles) et 105 (point Ingril sud) mais aucun dépassement du seuil de toxicité PSP dans les coquillages
- un nombre important de dépassements du seuil d'alerte *Dinophysis* sur les zones marines 095, 097, 099, 102, 104, 105, ayant conduits à plusieurs dépassements du seuil d'alerte toxines lipophiles dans les coquillages (cf tableau ci-dessous).

Taxon	Zone marine	Point	Dépassements de seuils (mois observés)	Valeur max (cellules/l)
<i>Dinophysis</i>	95	Etang d'Ayguades - ciné	janvier à juin ; août	1600 en mars
	97	Grau Leucate	janvier à juin	3300 en janvier
		Parc Leucate 2	janvier à juin	2600 en mai
		Salses Leucate	janvier à juin ; août	4400 en janvier
	99	Etang de l'Ayrolle	juin	100
	102	Espiguette	février ; juin	500 en juin
		Le Grand Travers Ouest	juin ; août	400 en juin
		Marseillan Plage Est	mai à juillet	400 en juin
		Sète mer	mai, juin	200 en juin
	104	Thau crique de l'Angle	février à avril ; juin	1000 en avril
		Marseillan(a)	janvier ; mars à juin	300 en avril
		Bouzigues(a)	mars à juin	500 en avril
	105	Etang du Prévost(a)	juin ; juillet	100
		Ingril sud	juillet	300
	107	Etang du Ponant VVF	juin ; août	300

Toxine	Zone marine	Point	Dépassements de seuils	Valeur max (µg/kg de chair)
AO+PTXs+DTXs	97	Parc Leucate 2	janvier à mars ; mai (16 dépassements)	1354 en janvier
		Salses Leucate	janvier à mars ; mai (7 dépassements)	3003 en janvier
	102	Espiguette	juin	169 en juin
		Le Grand Travers Ouest	juin	227 en juin
		Marseillan Plage Est	juin	452 en juin
	105	Ingril sud	janvier	161 en janvier

Un bilan complet de 2015 sera donné dans Le Bulletin de la surveillance – édition 2016.

http://envlit.ifremer.fr/surveillance/phytoplancton_phycotoxines/publications

* les données REPHY sur survial <http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval>

* les bulletins sanitaires sur http://envlit.ifremer.fr/infos/rephy_info_toxines

* des guides d'information sur les trois familles de phycotoxines

3.1.3 Réseau d'Observation de la Contamination Chimique ROCCH

Concernant le **ROCCH sanitaire**, le principal outil de connaissance des niveaux de contamination chimique du littoral était le suivi RNO mené depuis 1979 par Ifremer, devenu ROCCH en 2008. Les mollusques bivalves (moules, tellines, palourdes), par leur propriété de bioaccumulation, sont utilisées comme indicateurs quantitatifs de la contamination du milieu où ils vivent (métaux, contaminants organiques hydrophobes). Jusqu'en 2007 inclus, le RNO a mesuré les métaux (Ag, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn), les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), les PCB, le lindane et les résidus de DDT. Depuis sa restructuration en 2008, intégrant la mise en œuvre de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques dans le cadre du ROCCH est décentralisée auprès des agences de l'eau, et les analyses font l'objet d'appels d'offres. Les résultats de cette nouvelle stratégie ne sont pas disponibles pour le moment. Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : quatre échantillons par an ; 2003-2008 : deux échantillons par an ; à partir de 2008, un échantillon par an). La surveillance chimique coordonnée et réalisée par Ifremer concerne dorénavant les trois métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (Cd, Hg et Pb). Le tableau suivant présente les seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires.

	Teneur en mg/kg de poids humide (p.h.)	Equivalent en mg/kg de poids sec (p.s.)
Cadmium	1,0 mg/kg, p.h.	5,0 mg/kg, p.s.
Mercure	0,5 mg/kg, p.h.	2,5 mg/kg, p.s.
Plomb	1,5 mg/kg, p.h.	7,5 mg/kg, p.s.

Les résultats du **ROCCH sanitaire 2014 (prélèvements effectués en février 2014)** montraient quant à eux des concentrations dans les coquillages pour les trois métaux réglementés (cadmium, mercure et plomb) **inférieures aux seuils réglementaires dans tous les points échantillonnés en Région.**

Les données **ROCCH sanitaire 2015** (prélèvements effectués en février 2015) ne sont pas disponibles. Elles seront présentées dans le Bulletin de la Surveillance – édition 2016.

http://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques/presentation

Concernant le compartiment sédimentaire, le stage de Valériane Jambou (master 2 Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement - Université de Bordeaux. Co-encadrement V. Derolez, D. Munaron, JF. Chiffolleau) a porté sur la « Caractérisation de la contamination chimique des sédiments des lagunes méditerranéennes françaises ». L'étude des données de contamination des sédiments issues du ROCCH et acquises en 1996, 2006 et 2012 montre

[Tapez un texte]

une contamination ubiquitaire des lagunes par les métaux, HAP, PCB et pesticides (Lindane et DDT), qui a tendance à diminuer avec le temps sur certaines lagunes. Le cadmium, le mercure, le plomb, les HAP et les PCB, ont présenté par le passé et présentent parfois encore des concentrations supérieures aux seuils disponibles, qui indiquent un risque pour les milieux lagunaires, notamment les espèces benthiques. Le complexe des étangs palavasiens et l'étang de Thau sont les lagunes les plus touchées par ces contaminants, probablement en raison d'activités industrielles passées (raffinage du pétrole) et d'une pression anthropique importante sur leur bassin versant (agglomérations de Sète et de Montpellier). L'étang de Canet est, quant à lui, marqué par la présence de pesticides dans ses sédiments. La mise en relation des concentrations dans les sédiments et les moules sur la base des données du ROCCH dans la lagune de Thau de 1996 à 2012, n'a pas permis d'établir un lien entre la contamination de ces deux compartiments. Le jeu de données n'étant pas complètement adapté pour répondre à cette question, ce travail a toutefois mis en évidence la complémentarité de ces deux matrices pour évaluer de manière plus représentative la contamination des milieux lagunaires.

3.1.4 L'observation environnementale en lagunes : OBSLAG 2014 et DCE 2015 (volets eutrophisation et contaminants)

○ OBSLAG 2014

Le Réseau de Suivi Lagunaire (RSL), qui permettait d'évaluer l'état vis-à-vis de l'eutrophisation des lagunes du Languedoc-Roussillon, a pris fin en 2013. Des suivis ont été réalisés par Ifremer en 2014 sur vingt-deux masses d'eau lagunaires du bassin Rhône-Méditerranée et Corse (financement AERMC) :

- un diagnostic de l'état des masses d'eau, intégrant l'état physico-chimique de la colonne d'eau et l'état du phytoplancton a été établi pour les vingt-deux masses d'eau
- trois masses d'eau (Thau, Palavasiens-Ouest et Ponant) ont fait l'objet d'un diagnostic de l'état des macrophytes
- en complément à ces diagnostics, des prélèvements de sédiments ont été réalisés sur la lagune de Thau afin d'évaluer les teneurs en azote total, phosphore total et en matière organique.

Les diagnostics établis selon les grilles DCE pour les **lagunes poly-euhalines méditerranéennes**, permettent de qualifier **2/3 des dix huit masses d'eau suivies en « bon » ou « très bon » état pour le compartiment « phytoplancton »** sur les périodes estivales de 2009 à 2014. Les paramètres physico-chimiques « de soutien » mesurés dans la colonne d'eau pour les dix huit masses d'eau poly-euhalines sur la période 2009-2014 sont plus déclassants, avec seulement huit masses d'eau au-dessus du seuil du bon état.

L'état du compartiment macrophytes permet de mettre en évidence une tendance à l'amélioration sur les Palavasiens-Ouest et sur Thau par rapport au diagnostic précédent. Les deux masses d'eau affichent encore un état moyen du compartiment macrophytes en 2014, mais **le bon état sur Thau est quasiment atteint**. En revanche, l'état des macrophytes sur Ponant est qualifié de médiocre et les suivis ne permettent pas de mettre en évidence d'amélioration depuis le diagnostic de 2010.

[Tapez un texte]

Les évolutions à venir des outils de diagnostic des **lagunes oligo-mésohalines** permettront de mieux situer la qualité de ces masses d'eau par rapport à l'objectif de bon état DCE. Une étude Onema/Ifremer/Tour du Valat/UM doit fournir, pour fin 2015, des indicateurs et grilles de diagnostic pour la colonne d'eau et le phytoplancton adaptés à ce type de masses d'eau lagunaires.

Les résultats sont disponibles dans le rapport « Suivi estival des lagunes méditerranéennes françaises : Bilan des résultats 2014 » sous <http://archimer.ifremer.fr/doc/00273/38461>

○ **DCE 2015 (volet eutrophisation)**

Dans le cadre de la mise en œuvre du programme de surveillance de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), **une campagne de suivi des lagunes méditerranéennes poly-euhalines a été réalisée de mars à août 2015** et coordonnée par le LER-LR (financement Agence de l'Eau RMC). Ces acquisitions de données permettront d'évaluer l'état chimique (poches de moules - pour les lagunes de salinité suffisante - et échantillonneurs passifs), ainsi que l'état biologique des masses d'eau suivies (hydrologie, phytoplancton, macrophytes et macrofaune benthique).

Le nombre de stations suivies par lagune est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Nombre de stations de suivi des lagunes - DCE 2015 :

Lagunes	Etat chimique		Etat biologique		
	nb stations moules	nb stations échantillonneurs	nb stations macrofaune benthique	nb stations eau/phyto	nb stations macrophytes
Salses-Leucate	2	2	2	2	
La Palme	1	1	1	1	
Canet		1		1	
Bages-Sigean	2	2	2	2	32
Grazel-Mateille-Pissevache				1	
Thau	2	2	2	2	
Ingril	1	1		1	
Vic	1	1		1	
Mejean	1	1	1	1	13
Prévoist	1	1	1	1	9
Or		2	2	2	
Vaccarès	1	1	1	1	50
Berre	1	1	1	1	
Biguglia		2	2	2	
Palo	1	1	1	1	3

NB : à partir de cette année, les lagunes oligo-mésohalines (salinité moyenne <18) feront l'objet d'une campagne spécifique, coordonnée par la Tour du Valat

[Tapez un texte]

- **DCE 2015 (volet contaminants chimiques) : Consolidation du Diagnostic de l'Etat Chimique des Ecosystèmes Lagunaires**

Les données de contaminants chimiques acquises jusqu'à présent dans le cadre des suivis DCE sont le reflet de la variabilité (spatio-temporelle) des sources de contamination mais sont-elles représentatives de l'état chimique réel des masses d'eau échantillonnées sur une période de trois ans ?

En vue d'apporter des éléments de réponse à cette question et ainsi aider à consolider l'état chimique des masses d'eau lagunaires, une étude de la variabilité temporelle des apports en pesticides et en métaux a été financée par l'AERMC en 2015.

Pendant un an (avril 2015 à avril 2016) des poses et relèves successives de POCIS et des poses/relèves régulières (mensuelles) de DGT seront réalisées sur deux lagunes (Thau et Or). L'objectif est de comparer l'état chimique induit par différentes fréquences de mesure par échantillonnage passif et conclure sur la représentativité de chacune par rapport à la fréquence de suivi la plus élevée (à priori la plus proche de l'état réel). Et ainsi consolider à la fois le choix de la NQE à laquelle comparer les données de pesticides et de métaux traces (NQE MA ou CMA), et la fréquence la plus adaptée pour évaluer l'état chimique de manière représentative pour les masses d'eau lagunaires.

L'ensemble des résultats de cette campagne DCE 2015 seront disponibles en décembre 2016.

3.2 Observation de la qualité des ressources conchyloles

3.2.1 Suivi des mortalités et des croissances de l'huître - RESCO

Les performances d'élevage de deux classes d'âge (dix huit mois ou adultes, et naissain ou juvéniles <1 an) de l'huître creuse *Crassostrea gigas* ont été suivies par le réseau REMORA depuis 1993 sur les principales régions ostréicoles françaises. En 2009, suite à la crise de mortalité des naissains sur l'ensemble du littoral français, l'Ifremer a mis en place un nouveau réseau d'Observations Conchyloles. Le RESCO permet d'observer et de caractériser sur un plan national l'**évolution spatio-temporelle des performances de lots d'huîtres sentinelles** *Crassostrea gigas* sur douze sites, suivis de mars à décembre. Le protocole utilisé fait l'objet d'un document national permettant un suivi homogène quel que soit le laboratoire intervenant. Les données validées sont bancarisées dans Quadrigé².

Ces dernières années, une très faible croissance pondérale a été constatée sur les huîtres de dix huit mois mises en poches sur la lagune de Thau. En 2014, l'étude **RESCORDE** a mis en évidence une différence significative de croissance entre les lots élevés en poches et les lots élevés sur cordes selon les pratiques locales. **En 2015, pour le site de Thau, le suivi des huîtres de dix huit mois a ainsi été opéré avec des individus élevés sur cordes.**

En 2015, trois classes d'âges d'huîtres *Crassostrea gigas* ont été suivies :

- d'un naissain standard Ifremer (NSI) exempt de toute contamination conditionné en poches
- des huîtres de dix huit mois grossies sur cordes (uniquement sur la lagune de Thau) provenant du naissain de l'année précédente et ayant grossi en poches
- des huîtres de trente mois grossies en poches provenant des dix huit mois suivies en 2014 et ayant grossies en poches.

3.2.1.1 Mortalités cumulées – état des lieux septembre 2015

Concernant les **naissains**, la moyenne nationale des taux de **mortalité cumulée** est de $48,1 \pm 11,8$ % et atteint $63,9 \pm 3,8$ % sur la lagune de Thau. Bien qu'au-dessus de la moyenne nationale, pour la seconde année consécutive, la mortalité du naissain sur Thau a diminué (au-dessus de 80 % avant 2014).

Concernant les **dix huit mois**, la moyenne des taux de mortalité cumulée des sites est de $9,1 \pm 7,9$ % et atteint $17,8 \pm 3,9$ % sur la lagune de Thau, site le plus impacté après la Baie des Veys (30 %).

Pour les **30 mois**, la moyenne nationale est de $5,5 \pm 3,9$ % et atteint $12,4 \pm 11,6$ % sur la lagune de Thau qui est le site le plus impacté avec le bassin de Marennes-d'Oléron.

3.2.1.2 Croissances pondérales - de mars à début septembre 2015

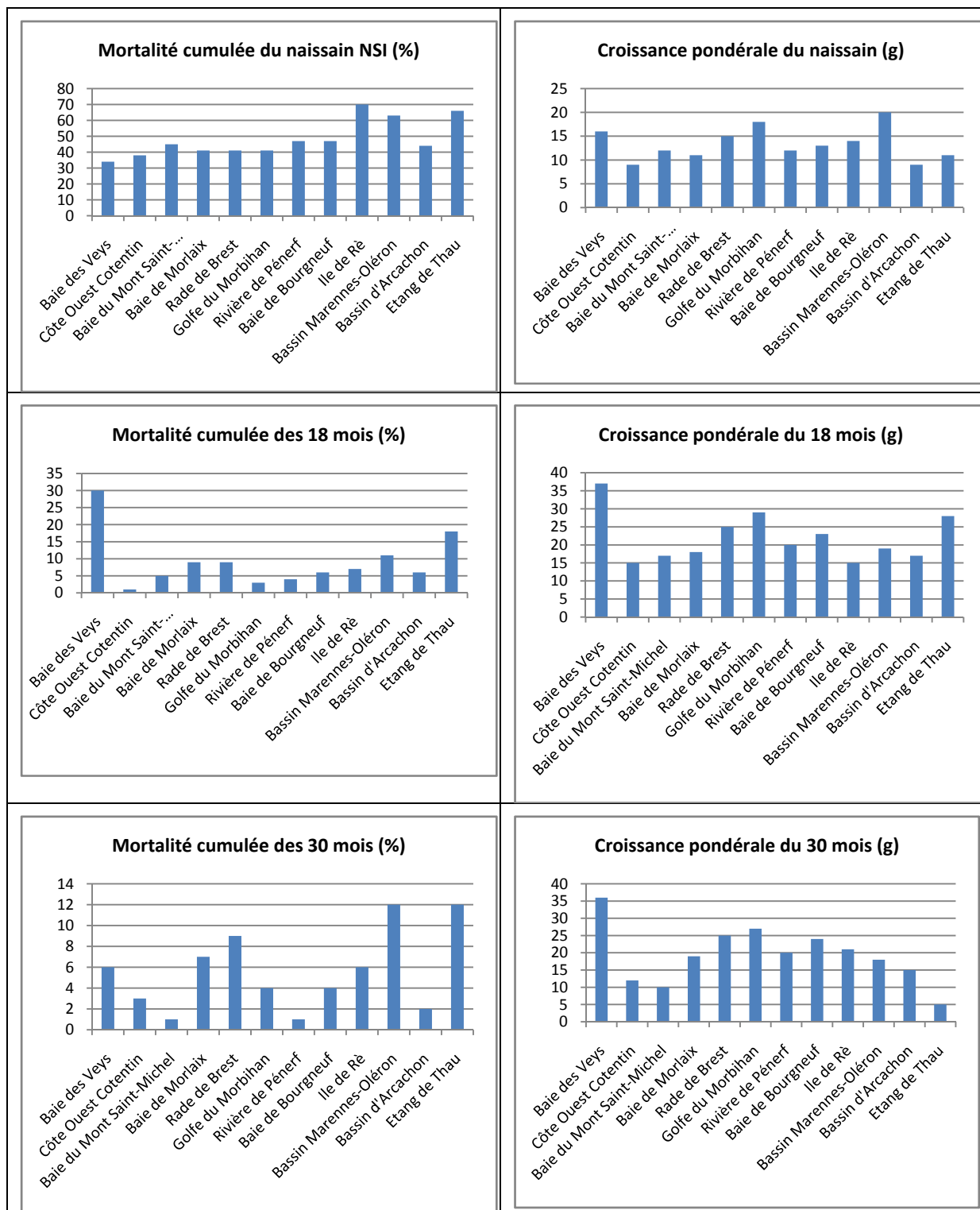
Concernant le **naissain**, le gain de biomasse a été de $13 \pm 3,4$ g en moyenne nationale, Thau se situe légèrement en dessous avec un gain de 11g.

La croissance des **dix huit mois** (moyenne nationale) a été de $22 \pm 6,7$ g ; Thau se situe au-dessus la moyenne nationale avec 28g de croissance et se positionne parmi les trois premiers sites pour la vitesse de croissance, ce qui conforte le choix de l'élevage sur cordes qui a été fait en 2014.

Début septembre, la croissance des **trente mois** (moyenne nationale) a été de $19 \pm 8,3$ g ; avec 5g de croissance pour le lot trente mois, la lagune de Thau se situe très en-dessous la moyenne nationale. Ces huîtres ont aujourd'hui trente six mois et sont immergées en poches

[Tapez un texte]

dans la lagune de Thau depuis mars 2014 soit dix huit mois. Avec ce mode d'élevage les huîtres sont regroupées sur une très petite partie de la colonne d'eau (≈ 10 cm), la compétition trophique y est beaucoup plus importante que sur des cordes où elles sont réparties sur toute la colonne d'eau. Par ailleurs, sur la lagune de Thau, les huîtres sont commercialisées avant l'âge de trente mois. Des modifications sur ce suivi (par exemple changement de pratique et passage à un élevage en corde) sont à envisager.



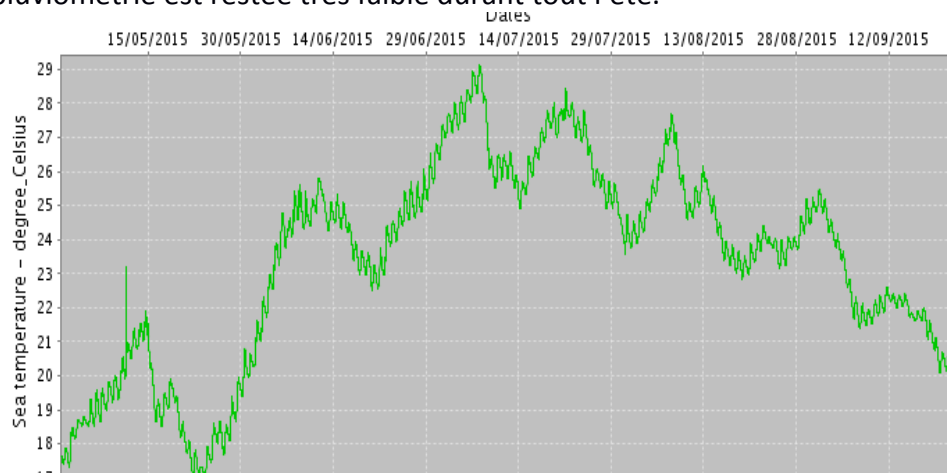
[Tapez un texte]

3.2.2 Suivi de la reproduction - VELYGER

L'Ifremer a mis en place en 2008, à la demande du CNC (Comité National de la Conchyliculture), un réseau national de suivi de la reproduction de *C. gigas* : VELYGER⁴. Depuis 2011, la mise en œuvre de ce réseau est assurée par l'Ifremer, dans le cadre d'une convention avec la DPMA. VELYGER fait partie intégrante, sur cinq de ses treize sites-ateliers, de l'Observatoire Conchylicole RESCO, et vient compléter, au niveau de la reproduction et du recrutement dans les principaux bassins de captage, les descripteurs de l'Observatoire. Le suivi est assuré par les LER ainsi que par le PFOM/LPI (Brest) qui pilote ce réseau. VELYGER assure la diffusion d'informations en temps quasi-réel via un site internet dédié sur les aspects suivants :

- **suivi des conditions hydro climatiques de la lagune de Thau**

En 2015, les températures ont été légèrement plus faibles que l'an passé jusqu'au mois de mai. La température a atteint 20°C début juin favorisant la maturation des individus. La salinité a fortement augmenté après les pluies de mi-mars, passant d'une valeur de 35 à 40. La pluviométrie est restée très faible durant tout l'été.



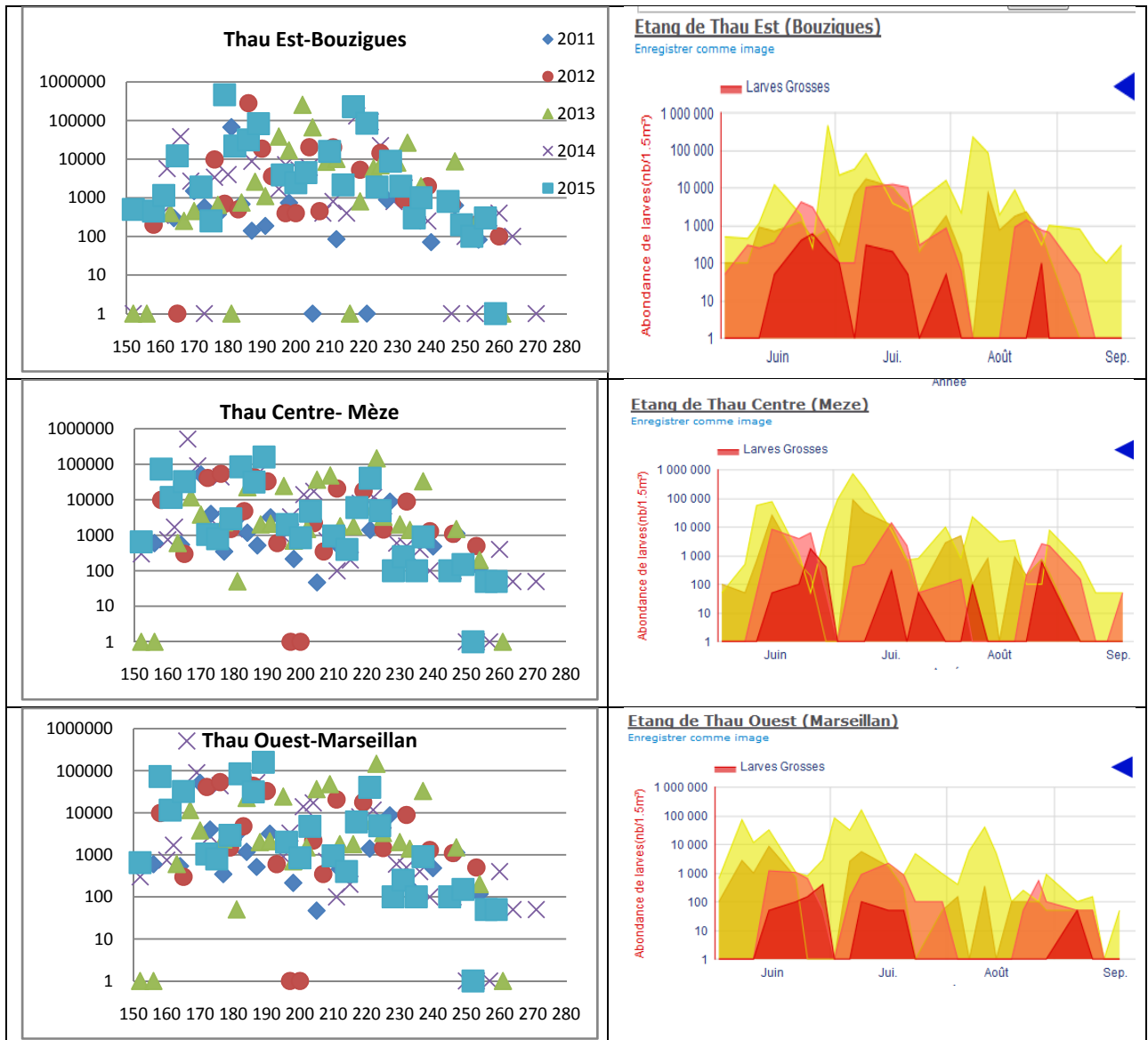
Suivi de la température de Marseillan du 01/05/15 au 20/09/15 (données bouée smatch)

- **maturation et ponte d'un lot d'huîtres de référence**

L'indice Afnor ou « remplissage » du lot d'adultes est plus élevé que l'an passé (à pondérer par le changement de pratiques culturales, passées de poches à cordes entre 2014 et 2015 respectivement) ; il a doublé de mars à juin, passant de 8,82 à 17,02, puis diminuant au cours de l'été pour croître à nouveau début septembre après la fin des pontes.

L'indice de maturité progresse au cours du printemps jusqu'à mi août avant de chuter fortement. Il en résulte de faibles pontes, partielles jusqu'à la fin du suivi de larves.

[Tapez un texte]



Colonne gauche les dénombrements bihebdomadaires de larves de 2011 à 2015 (en abscisse le temps en jours julien, en ordonnée le nombre de larves par 1.5 m³); colonne droite, les différentes cohortes de larves sont présentées selon leur stade développement (stade 1 : ponte en jaune ; stade 4 : grosse larve avant la fixation).

- **concentration et développement des larves**

Plusieurs pontes significatives ont été observées en 2015, quasi synchrones entre les secteurs, suivies huit à quinze jours plus tard, de présence de larves grosses dans l'eau. Le nombre de pontes varie entre les secteurs :

- Bouzigues : quatre pics de « larves grosses» ont été observés dans ce secteur. Comme en 2014, une ponte a été observée début juin. Une deuxième ponte importante a été observée début juillet, une troisième début août et une quatrième fin août.
- Mèze : cinq pics de « larves grosses» ont été observés dans ce secteur début juin, une ponte plus importante et plus précoce que l'an passé a été dénombrée. La deuxième a été suivie début juillet comme en 2014, puis fin juillet, et deux pontes en août.

[Tapez un texte]

- Marseillan : trois pics de « larves grosses » ont été observés dans ce secteur ; une ponte importante a été observée début juin, puis début juillet (jusqu'à 160 000 larves petites sont dénombrées). Août présente une ponte significative, comme les années précédentes, à la fin du mois.

La mise en place de capteurs horizontaux et verticaux exondables (suite Pronamed) sur la concession Ifremer ainsi que de filières de collecteurs verticaux déployées par les producteurs en zone de Mèze permettront de connaître les résultats du captage 2015.

L'information relative à ces suivis est disponible sur les sites internet dédiés:

http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole pour les données de croissance et survie

<http://wwz.ifremer.fr/velyger> pour les données de reproduction et dénombrements larves-captage

3.2.3 Suivi des mortalités déclarées - REPAMO

En 2015, le REPAMO a été modifié selon la note DGAL/SDSPA/2015-350 (http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole/Actualites/Actualites-2015/Evolution-surveillance-mortalite-mollusques-2015). Il en résulte d'une part, **la mise en place d'une surveillance planifiée des mortalités et des maladies de l'huître creuse s'appuyant sur le réseau RESCO 2** (résultats présentés précédemment). Comme prévu au protocole, dès l'apparition de mortalité sur le naissain (entre 16 et 36 % de mortalités instantanées), un prélèvement a été réalisé pour analyses, le 05 mai 2015 (plus tardif qu'en 2014). Elles révèlent la présence d'herpes virus sur l'ensemble du lot alors que *Vibrio aestuarianus* n'est détecté que sur un seul individu. Comme l'an passé, des mortalités ont été observées par les producteurs sur les lots d'huîtres adultes, sans prélèvement pour analyses.

D'autre part, dans le cadre de **la surveillance événementielle des mortalités des autres espèces de coquillages s'appuyant sur le réseau REPAMO 2**, le LER/LR a été saisi pour procéder à un prélèvement de palourdes mi avril. Cette action a fait suite aux mortalités évoquées par les pêcheurs ces dernières années, généralement d'avril à octobre, et à leurs interrogations quant à la diminution de la disponibilité en ressources. Des mortalités de moules ont été signalées mais n'ont pas fait l'objet de saisine de la part de la DDTM de l'Hérault.

3.3 Etude des processus de restauration des milieux lagunaires eutrophisés

3.3.1 Projets MARES 2 et GAMELAG

Les lagunes méditerranéennes ont subi de fortes dégradations environnementales, notamment depuis les années 1960. Au milieu des années 2000, des mesures de gestion visant à réduire les apports en nutriments à ces écosystèmes ont été mises en œuvre sur la plupart des lagunes. Aujourd'hui, sur ces milieux en phase de restauration, se posent les questions i) : du temps nécessaire à leur restauration et ii) : des charges maximales en azote et phosphore que ces écosystèmes peuvent tolérer tout en satisfaisant aux exigences du bon état écologique au sens de la Directive Cadre sur l'Eau.

Le temps de restauration dépend (1) : du relargage sédimentaire qui remet des nutriments stockés dans ce compartiment à disposition des autres compartiments de l'écosystème, ralentissant ainsi les effets des mesures de réduction des charges externes ; (2) : de la capacité de l'écosystème à exporter l'azote et le phosphore excédentaires vers les milieux

[Tapez un texte]

ouverts ; (3) : de la structure et du fonctionnement des communautés.

Les points (1) et (2) ont été abordés dans le cadre des projets RESTOLAG et DEPART. Les projets en cours MARES 2 et O'GAMELAG portent respectivement sur le rôle des macrophytes dans la restauration (point 3) et l'estimation des charges maximales en azote et phosphore qu'un écosystème peut tolérer.

Le **projet MARES 2 (Rôle des Macrophytes dans la REStauratiOn des milieux lagunaires : successions écologiques)** a commencé en novembre 2014. Ce projet, co-financé par l'Ifremer et l'Agence de l'Eau RMC, fait l'objet d'une thèse (Ines Le Fur) co-encadrée par Rutger de Wit (MARBEC), Vincent Ouisse (MARBEC) et Martin Plus (Ifremer). L'objectif est de caractériser le rôle des macrophytes dans la restauration écologique en milieu lagunaire. Dans un premier temps (Axe 1), le traitement des données existantes à l'aide d'outils statistiques a permis de mettre en évidence une distribution des macrophytes le long des gradients d'eutrophisation, de salinité et de typologie. En ce qui concerne l'aspect dynamique temporelle, l'utilisation d'approches multi-tableaux (STATIS par exemple) révèle une évolution des communautés de macrophytes (d'un point de vue taxonomique) dans de nombreuses lagunes. Dans un deuxième temps, le développement d'enceintes benthiques autonomes, en collaboration avec Marion Richard (projet MORTAFLUX), va permettre d'aborder la notion d'assimilation et d'excrétion de matière dissoute et particulaire (azote, phosphore, oxygène et carbone) par les macrophytes. Ces mesures seront réalisées sur cinq stations, caractérisées par des communautés benthiques remarquables au cours du processus de restauration, entre l'automne 2015 et l'été 2016 (quatre saisons de mesures). Concernant la valorisation, le premier article est en cours de rédaction et deux présentations envisagées (LITEAU et EUROLAG 2016).

Le **projet O'GAMELag (outil de Gestion pour l'Aménagement des Milieux Eutrophisés Lagunaires)** a débuté en août 2015 avec le post-doctorat de Romain Pete co-financé par l'Ifremer et l'Agence de l'Eau RMC. L'objectif de ce projet est, d'une part, de fiabiliser l'outil GAMELag, développé depuis 2009 dans le cadre du RSL, et, d'autre part, de quantifier les incertitudes sur les produits de sortie du modèle. Ce projet s'inscrit dans une démarche de recherche des échelles d'intégration des processus physiques et biogéochimiques pertinentes au regard des indicateurs mesurables de l'état des milieux lagunaires. Les actions prévues sont : 1) l'identification des processus biogéochimiques clés non pris en compte dans la version actuelle du modèle GAMELag et leur intégration dans l'outil ; 2) la hiérarchisation des paramètres d'entrée les plus influents (ceux qui engendrent les variabilités les plus importantes sur les produits de sortie du modèle). Dans la mesure du possible, la modélisation des processus les plus critiques sera affinée ; 3) la quantification des incertitudes sur les produits de sortie du modèle. « L'acceptabilité » de ces incertitudes devra également être évaluée. A l'issue de ce projet, le modèle GAMELag constituera un outil adapté à l'étude du fonctionnement écologique des milieux lagunaires, dont les limites d'utilisation seront maîtrisées.

3.3.2 Etude sur *Ruppia cirrhosa*

L'herbier de *R. cirrhosa* a connu des périodes de fortes régressions et de reprises dans la lagune de Canet-St-Nazaire. Pour mieux comprendre ces fluctuations, une étude bibliographique de la physiologie de la phanérogame *R. cirrhosa* a été réalisée, associée à l'analyse des données disponibles dans la lagune de Canet (acquises notamment dans le cadre du Réseau de Suivi Lagunaire). Les éléments influant sur le développement ou la régression de *R. cirrhosa* ont été étudiés ; l'eutrophisation et la contamination chimique,

[Tapez un texte]

associées à des paramètres environnementaux parfois défavorables ont pu contribuer au déclin de l'herbier après 2002. Les conditions qui ont permis la reprise de l'herbier à partir de 2011 ne sont pas clairement explicitées. Des suivis réguliers des peuplements végétaux associés aux suivis de certains éléments ciblés seraient nécessaires pour une meilleure compréhension du fonctionnement de l'herbier de *R. cirrhosa* dans la lagune de Canet St-Nazaire.

Le rapport de cette étude est disponible sous Archimer : Oheix, J., Ouisse, V., Munaron, D., Le Fur, I., Derolez V., 2015. Etude de *Ruppia Cirrhosa* dans la lagune de Canet St Nazaire. RST.ODE/UL/LER/LR/15-29.

3.4 Interactions entre les populations conchyloles et leur environnement

3.4.1 PRONAMED

Depuis les surmortalités de naissain apparues en 2008, la filière conchylicole méditerranéenne cherche à exploiter le naissain d'huître creuse issu de captage naturel en lagune. Le CRCM, le Cépralmar et l'Ifremer ont élaboré un projet de recherche, PRONAMED phase 1 et 2 - 2010-2015, dans le but d'améliorer les connaissances sur le cycle de reproduction dans ce contexte environnemental spécifique et de définir le potentiel économique de cette activité. Ce projet a été cofinancé par la Région LR, France Agrimer et Ifremer, pour le volet scientifique porté par Ifremer et par la Région et le CG34, pour le volet technique porté par le CRCM.

L'année 2015 a été consacrée à la valorisation des résultats du projet et du post doctorat associé (co-encadrement LER/LR et PFOM/LPI). Les résultats montrent que les huîtres adultes de Thau ont la capacité de fournir des larves en quantité intéressante. Aucun verrou biologique majeur n'a été mis en évidence sur la phase de développement larvaire, sous influence de la température de l'eau et de l'abondance de *Chaetoceros sp.* La survie pendant la métamorphose est, quant à elle, sous influence de l'abondance de nanophytoplancton total (pico+nano). L'approvisionnement en larves des différentes zones de la lagune est régi par l'hydrodynamique. Une nouvelle méthode d'évaluation de la connectivité larvaire adaptée au contexte lagunaire a été développée, la connectivité dynamique, et a montré une bonne adéquation entre les zones de connectivité dynamique élevées et les stations de captage les plus efficaces. L'observatoire du captage naturel a permis de découvrir des gisements de naissain hétérogènes spatialement et temporellement, avec des densités sur les collecteurs allant de « moyen » *i.e.* 20 à 200 naissains par coupelle à « excellent » *i.e.* 200 à 2000 naissains par coupelle. Les expériences à échelle semi-industrielle (en filière) ont confirmé le succès du captage dans les zones favorables. Les zones conchyloles sont moins favorables au captage naturel de naissain que les zones en dehors des parcs. Une expérience complémentaire portant sur la gestion de collecteurs montre qu'un déploiement des collecteurs, en zone conchylicole sous condition d'exondation, disposés en ligne et à l'horizontal est optimal. La mise en nurserie en zone ostréicole reste un point à étudier.

Les suivis des lots de naissain autochtones reflètent des survies intéressantes bien que le naissain montre une sensibilité aux phénomènes de surmortalité automnale. Le réseau "Biovigilance" (caractérisation de la ploïdie des huîtres sauvages) et les épreuves thermiques en laboratoire caractérisant le statut de zoo-sanitaire ont qualifié le statut du naissain autochtone de Thau comme de relative bonne qualité cytogénétique en 2013 et en 2014 avec un bon bilan zoo-sanitaire OsHV-1 (faiblement infecté, faiblement infectieux).

[Tapez un texte]

L'étude économique montre que la pratique du captage naturel est rentable sur les stations situées en dehors des zones ostréicoles dont les niveaux de captage sont "moyens" à "excellents".

Lagarde F. et al (2015). Recherche de gisements de captage naturel de *Crassostrea gigas* en lagune de Thau. Répartition spatiotemporelle du naissain, aspects cultureux et économiques. RST ODE/UL/LER/LR2015-13. 33p. <http://dx.doi.org/10.13155/37103>
Lagarde F. et al (2015). Déterminisme du recrutement larvaire de l'huître creuse *Crassostrea gigas* dans la lagune de Thau. Rapport scientifique et technique ODE/UL/LER/LR2015-26, Rapport de contrat PRONAMED 2 France Agrimer/CG34, fiche 4120132262. Rapport 50 p.

3.4.2 MORTAFLUX

Depuis 2008, des phénomènes de mortalités de juvéniles d'huîtres (40-95 %) sont observés dans l'ensemble des zones de production. Pour palier ces pertes, les ostréiculteurs augmentent souvent significativement la densité en élevage. Les huîtres infectées et les huîtres mortes ne sont pas extraites du milieu lors de ces phénomènes. Les questions qui se posent portent sur le devenir des chairs d'huîtres et des pathogènes associés dans le milieu et leurs répercussions sur les milieux confinés, comme celui de la lagune de Thau.

L'objectif du projet MORTAFLUX est de **déterminer quelle est l'incidence de l'infection et de la mortalité du naissain d'huîtres sur les flux de matières et sur le transfert de pathogènes dans le couplage pelagos benthos de la lagune de Thau.**

En couplant des approches en laboratoire et en milieu naturel et grâce à l'utilisation de dispositifs expérimentaux originaux et innovants (chambres pélagiques *in situ*), les résultats préliminaires de ce projet montrent que la respiration, l'excrétion dissoute et la filtration du naissain d'huître diminuent au cours de l'infection virale. Au cours du pic de mortalité, l'activité de filtration du naissain semble quasi nulle. Ce résultat pourrait être lié à un mécanisme de protection du naissain par rapport aux pathogènes libérés par leurs congénères. En effet, de manière inédite, cette étude démontre que des particules virales liées à de la matière en suspension sont transférées dans l'eau à proximité des lanternes d'huîtres au moment des périodes d'infection et de mortalité. En laboratoire, il a été démontré que la décomposition des chairs d'huîtres engendre une production excessive d'ammonium à proximité des coquilles d'huîtres. L'apport en ammonium dans la colonne d'eau pouvant avoir une influence sur les communautés planctoniques, ces premiers résultats nécessiteraient d'être validés en milieu naturel.

3.4.3 Co-évolution des habitats benthiques et des usages sur une lagune méditerranéenne : la lagune de Thau de 1950 à nos jours.

Le stage de Marianella Pataccini-Alvarez (Master 2 espace et milieux, Paris Diderot) a été encadré par V. Derolez et V. Ouisse. L'objectif était le traitement de données historiques sur Thau, de 1950 à nos jours, sur la capacité de production et d'exploitation.

3.4.4 *Vulcanodinium rugosum*

Des éléments de compréhension sur l'écologie de *Vulcanodinium rugosum* et sa toxicité seront apportés lors de la soutenance de la thèse d'E. Abadie, prévue en décembre 2015. La thèse (mémoire) sera prochainement disponible sur Archimer.

4. Perspectives 2016

Concernant le **suivi sanitaire**, le LER/LR poursuivra son implication dans les différents réseaux, selon les directives de l'Ifremer.

Concernant l'**observation environnementale** des milieux lagunaires, la complémentarité entre l'observation au sens de la DCE et l'acquisition de données nouvelles est essentielle pour répondre aux questions actuelles et futures sur le devenir des milieux côtiers de la façade méditerranéenne. Néanmoins, les stratégies spatiales et temporelles mises en place aussi bien dans le cadre de la DCE (résolution spatiale faible, emprise spatiale forte et mesures ponctuelles) que dans les études complémentaires (résolution spatiale fine, emprise spatiale faible et mesures répétées dans le temps) ne permettent pas toujours de mettre en évidence les gains écologiques liés aux plans de gestion sur les milieux lagunaires. Dans ce contexte et en complément des réseaux DCE (minimum réglementaire) et des deux sites ateliers lagunaires Palavasiens-Or et Bages-Sigean, le LER/LR va développer, dans le cadre d'une action financée par l'AERMC **un suivi régulier complémentaire sur trois volets : l'eutrophisation, la contamination chimique et les habitats benthiques et poissons**. Ce suivi des lagunes sera focalisé principalement sur les lagunes étudiées dans le cadre du « réseau flux » mis en place en 2015 par l'AERMC. Les trois volets de ce suivi seront développés par tranches de trois ans, le premier portant sur la période 2016-2018. **Les objectifs du Suivi des Lagunes pour 2016 seront :**

- (1) Eutrophisation : réaliser un suivi renforcé de la colonne d'eau et du phytoplancton sur les lagunes du « réseau flux », et construire un/des indicateurs mettant en évidence les évolutions des compartiments eau et phytoplancton,
- (2) Contamination chimique : définir une stratégie de suivi (spatiale, temporelle, molécules cibles) des pesticides et construire un/des indicateurs capable(s) de caractériser la pression en terme de contaminants,
- (3) Estimation des flux sortant de nutriments : consolider les bilans de matière lors d'évènements (entrée et sortie) de crue.

Concernant l'**étude de la restauration des lagunes méditerranéennes** vis-à-vis de l'eutrophisation, la question du rôle des **macrophytes** dans les processus mis en jeu sera approfondie dans le cadre de la thèse d'Ines Le Fur (**projet MARES 2**). En 2016, des mesures d'assimilation et d'excrétion de nutriments par les macrophytes benthiques seront réalisées. A celles-ci s'ajouteront des estimations du temps de séquestration de la matière par les macrophytes. L'intégration de l'ensemble des données recueillies permettra d'établir des bilans de matière nécessaires pour comprendre le rôle de ce compartiment dans la restauration des lagunes. Les données viendront également alimenter le modèle GAMELag développé au sein du laboratoire.

Concernant le compartiment « **macro-invertébrés** » en lagunes méditerranéennes, les effets de l'eutrophisation sur la structure et le fonctionnement de ce compartiment sont peu documentés. Dans ce contexte, le **projet MALAG** (Effet de l'eutrophisation sur la MACrofaune benthique des LAGunes méditerranéennes) a fait l'objet d'une demande de financement auprès de l'initiative structurante EC2CO. Ce projet viserait à étudier les effets directs ou indirects de l'eutrophisation sur la structure de la macrofaune benthique en milieu lagunaire, en dissociant ces effets de ceux des fluctuations naturelles. Il serait basé, d'une part, sur le traitement statistique des données disponibles (DCE, RSL) et, d'autre part,

[Tapez un texte]

sur l'acquisition de nouvelles données venant compléter, à une échelle spatiale et temporelle plus fines, les jeux de données déjà disponibles.

Les résultats acquis sur la **reproduction de l'huître creuse en lagune** (Ubertini et al. 2014a, b) et les gisements de naissain (Lagarde et al. 2013, 2014, 2015) ouvrent des nouvelles perspectives de connaissance à acquérir sur la caractérisation des zones de captage en dehors des tables conchylicoles et de nurseries dans les zones ostréicoles, avec en particulier l'approfondissement du diagnostic écologique et de connectivité dynamique. L'objectif est le développement d'un modèle de simulation et, in fine, d'un outil d'aide à la gestion pour la filière conchylicole. Ces perspectives, abordées dans la thèse de Franck LAGARDE (2015-2018), permettront de comprendre et modéliser les processus de reproduction de l'huître creuse en lagune méditerranéenne. Les acteurs techniques (CRCM/Cepalmar) ont la volonté de poursuivre ces travaux de recherche en partenariat avec l'UMR MARBEC/Ifremer afin de pouvoir exploiter pleinement les gisements de naissain en lagune méditerranéenne.

La poursuite du projet **MORTAFLUX** en 2016 va permettre de mieux comprendre quel est le devenir des chairs d'huîtres et des pathogènes associés dans la colonne d'eau mais également sur le fond de la lagune de Thau. L'analyse de ces interactions va permettre de mettre en évidence les modifications engendrées par les mortalités sur le fonctionnement de l'écosystème. Les résultats de ces travaux seront utiles pour améliorer les modèles de fonctionnement d'écosystème exploité par la conchyliculture. En fonction des résultats, ils pourront servir à la profession afin d'adapter les pratiques culturelles pour un développement durable dans la lagune de Thau.

Des perspectives de nouveaux projets sont envisagées pour 2016. Un projet sur la **conciliation** entre atteinte du bon état vis-à-vis de l'eutrophisation et maintien des usages dans des milieux productifs est en cours de construction et pourrait commencer dès le premier semestre 2016. L'objectif de ce projet est de comprendre et d'analyser l'influence de la gestion des apports en azote et en phosphore sur les principales fonctions (alimentation, habitat et biodiversité) et les principaux usages (conchyliculture, pêche et tourisme) soutenus par la lagune de Thau. Pour cela, une méthodologie par approche écosystémique a été choisie, qui nécessitera l'implication d'acteurs scientifiques (biologiste, sociologue, économiste...) et locaux (SMBT, CRCM, CRPMEM...). Ce projet permettra également d'aborder la question posée par les pêcheurs quant à la diminution de la ressource de palourde européenne (*Ruditapes decussatus*; *Tapes decussatus* Linné, 1758), sur l'ensemble des plans coquillers de la lagune et particulièrement sur le gisement du petit Etang, et de déterminer si les causes sont d'ordre pathologique ou liée à une modification de leur habitat (environnementale ou anthropique).

5. ANNEXES

Annexe 1 : Production scientifique et technologique

Indicateurs	Nombre
Publications dans des revues avec comité de lecture (de rang A)	7
Publications parues dans d'autres revues et dans des ouvrages scientifiques et technologiques	0
IF moyen des publications	
Rapports liés à:	
- réseaux de surveillance/observation	6
- projets	4
- communauté européenne- Working Group FAO	
Articles de vulgarisation, conférences et posters grand public	0
Avis et expertises (et ETP associés)	
- de commande publique	6 (0.02)
- de commande privée	
Ouvrages / chapitres d'ouvrages	0
Communications dans des colloques et congrès, posters	4
Brevets	0
Licences	0

a. Publications avec comité de lecture, de rang A (7)

Abadie Eric, Kaci Lamia, Berteaux Tom, Hess Philipp, Sechet Veronique, Masseret Estelle, Rolland Jean-Luc, Laabir Mohamed (2015). Effect of Nitrate, Ammonium and Urea on Growth and Pinnatoxin G Production of *Vulcanodinium rugosum*. *Marine Drugs*, 13(9), 5642-5656. Publisher's official version : <http://dx.doi.org/10.3390/md13095642> , Open Access version : <http://archimer.ifremer.fr/doc/00276/38748/>

Boillot C., Bueno M. J. Martinez, Munaron Dominique, Le Dreau Matthieu, Mathieu O., David Aurelie, Fenet H., Casellas C., Gomez E. (2015). In vivo exposure of marine mussels to carbamazepine and 10-hydroxy-10,11-dihydro-carbamazepine: Bioconcentration and metabolization. *Science Of The Total Environment*, 532, 564-570. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.05.067>

De Wit R., Rey-Valette H., Balavoine J., Ouisse V., Lifran R. (in press). Restoration ecology of coastal lagoons; new methods for the prediction of ecological trajectories and economic valuation. *Aquatic Conservation*

Fabioux Caroline, Sulistiyani Yeni, Haberkorn Hansy, Hégaret Helene, Amzil Zouher, Soudant Philippe (2015). Exposure to toxic *Alexandrium minutum* activates the detoxifying and antioxidant systems in gills of the oyster *Crassostrea gigas*. *Harmful Algae*, 48, 55-62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hal.2015.07.003>

Gowen R. J., Collos Y., Tett P., Scherer C., Bec B., Abadie Eric, Allen M., O'Brien T. (2015). Response of diatom and dinoflagellate lifeforms to reduced phosphorus loading: a case study in the Thau lagoon, France. *Estuarine Coastal And Shelf Science*, 162(5), 45-52. Publisher's official version : <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2015.03.033> , Open Access

[Tapez un texte]

version : <http://archimer.ifremer.fr/doc/00257/36817/>

Green Timothy, Rolland Jean-Luc, Vergnes Agnes, Raftos David, Montagnani Caroline (2015). OsHV-1 countermeasures to the Pacific oyster's anti-viral response. *Fish & Shellfish Immunology*, 47(1), 435-443. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsi.2015.09.025>

Réveillon Damien, Abadie Eric, Séchet Veronique, Masseret Estelle, Hess Philipp, Amzil Zouher (2015). β -N-methylamino-L-alanine (BMAA) and isomers: Distribution in different food web compartments of Thau lagoon, French Mediterranean Sea. *Marine Environmental Research*, 110, 8-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.07.015>

b. Rapports Réseaux de surveillance et Observation (6)

Baehr A., Crottier A., Messiaen G., Guillou J.L., Roque D'Orbcastel E. (2015). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Départements de l'Hérault et du Gard. RST.LER/LR-15-16, 80 p.

Baehr A., Crottier A., Messiaen G., Guillou J.L., Roque D'Orbcastel E. (2015). Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales. RST.LER/LR-15-18, 78 p.

Berteaux T., Abadie E. (2015). Dossier de caractérisation. Toxines lipophiles. RST.LER/LR-15/01, 32

Derolez Valerie, Oheix Jocelyne, Ouisse Vincent, Munaron Dominique, Fiandrino Annie, Messiaen Gregory, Hubert Clarisse, Lamoureux Alice, Malet Nathalie, Fortune Martine, Berard Lucas, Mortreux Serge, Guillou Jean-Louis (2015). Suivi estival des lagunes méditerranéennes françaises - Bilan des résultats 2014. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00273/38461/>

Francois Cyrille et al (2015). Bilan 2014 du réseau Repamo - Réseau national de surveillance de la santé des mollusques marins. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00256/36691/>

Pouvreau Stephane, Petton Sebastien, Queau Isabelle, Haurie Axel, Le Souchu Pierrick, Alunno-Bruscia Marianne, Palvadeau Hubert, Auby Isabelle, Maurer Daniele, D'Amico Florence, Passoni Sarah, Barbier Claire, Tournaire Marie-Pierre, Rigouin Loic, Rumebe Myriam, Fleury Elodie, Foullaron Pierre, Bouget Jean-Francois, Pepin Jean-Francois, Robert Stephane, Grizon James, Seugnet Jean-Luc, Chabirand Jean-Michel, Le Moine Olivier, Guesdon Stephane, Lagarde Franck, Mortreux Serge, Le Gall Patrik, Messiaen Gregory, Roque D'Orbcastel Emmanuelle, Quemener Loic, Repecaud Michel, Mille Dominique, Geay Amelie, Bouquet Anne-Lise (2015). Observer, Analyser et Gérer la variabilité de la reproduction et du recrutement de l'huître creuse en France : Le Réseau Velyger. Rapport annuel 2014. <http://dx.doi.org/10.13155/38990>

c. Rapports de Projets (4)

Derolez Valerie, Oheix Jocelyne, Ouisse Vincent, Munaron Dominique, Fiandrino Annie, Messiaen Gregory, Hubert Clarisse, Lamoureux Alice, Malet Nathalie, Fortune Martine, Berard Lucas, Mortreux Serge, Guillou Jean-Louis (2015). Suivi estival des lagunes méditerranéennes françaises - Bilan des résultats 2014. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00273/38461/>

Lagarde Franck, Perignon Adeline, Gervasoni Erika, Mortreux Serge, Meddah Slem, Leurion Axel, Le Gall Patrik, Guillou Jean-Louis, Boj Marie, Fuhrmann Marine, Richard Marion,

[Tapez un texte]

Ubertini Martin, Fiandrino Annie, Roque D'Orbcastel Emmanuelle, Pouvreau Stephane (2015). Recherche de gisements de captage naturel de *Crassostrea gigas* en lagune de Thau. Répartition spatiotemporelle du naissain, aspects cultureux et économiques. Rapport scientifique et technique ODE/UL/LERLR2015-13. 33p. <http://dx.doi.org/10.13155/37103>

Lagarde Franck, Fiandrino Annie, Richard Marion, Bernard Ismaël, Mortreux Serge, Ubertini Martin, Richard Marion, Fiandrino Annie, Chiantella Claude, Boj Marie, Meddah Slem, Leurion Axel, Soriano Solenn, Fuhrmann Marine, Le Gall Patrik, Chiera Caroline, Bertheaux Tom, Guillou Jean-Louis, Perignon Adeline, Bonnet Delphine, Roque Cécile, Bec Béatrice, Cochet Hélène, Gervasoni Erika, Miron Gilles, Pouvreau Stéphane, Emmanuelle Roque D'Orbcastel (2015). Déterminisme du recrutement larvaire de l'huître creuse *Crassostrea gigas* dans la lagune de Thau. Rapport scientifique et technique ODE/UL/LERLR2015-26, Rapport de contrat PRONAMED 2 France Agrimer/CG34, fiche 4120132262. Rapport 50 p.

Oheix, J., Ouisse, V., Munaron, D., Le Fur, I., Derolez V., 2015. Etude de *Ruppia Cirrhosa* dans la lagune de Canet St Nazaire. RST.ODE/UL/LER/LR/15-29.

d. Articles de vulgarisation, conférences et posters grand public (0)

e. Avis et expertises - Commande publique (5)

Roque D'Orbcastel Emmanuelle (2015). Avis de l'Ifremer sur plusieurs demandes d'autorisation d'exploitation de cultures marines ayant trait à la conchyliculture - Concession expérimentale CRCM Projet Pronamed 3. DDTM 34 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Hérault, Cultures Marines, Sète, Ref. ODE /UL/LERLR - 1523 / courrier DML du 03/06/15, 1p.

Roque D'Orbcastel Emmanuelle (2015). Avis de l'Ifremer sur la concession expérimentale du CRCM pour le projet PRONAMED 3. DDTM 34 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Hérault, Cultures Marines, Sète, Ref. ODE /UL/LER/LR/15-21 / courrier DML du 22/05/15, 1p.

Roque D'Orbcastel Emmanuelle (2015). Enquête administrative du 03/06 au 03 juillet 2015 pour 114 demandes d'autorisation d'exploitation de cultures marines. DDTM34 - Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Hérault, Cultures Marines, Sète, Ref. ODE /UL/LER/LR/15-20 / courrier DML du 27/05/15, 1p.

Roque D'Orbcastel Emmanuelle, Blancheton Jean-Paul (2015). Avis sur la demande d'agrément sanitaire et sur l'extension de la zone portuaire de Frontignan. DDTM 34 / DML - Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Hérault, Délégation Mer et Littoral, Sète, Ref. ODE /UL/LER/LR 15-15, 3p.

Rousselet Mathilde, Baehr Antoine, Crottier Anais, Roque D'Orbcastel Emmanuelle (2015). Etude sanitaire des zones de production conchylicole n°34.03 et n°34.04 – zone d'étude "Ile du Brescou et bande littorale du Cap d'Agde". <http://archimer.ifremer.fr/doc/00251/36256/>

f. Communications dans des colloques et congrès, posters (4 dont 1 poster)

Malet N., Massey JL., Garrido M., Pasqualini V., Bald Y., Orsoni V., Rebillout P., Bec B. & Ouisse V. (2015) Resource subsidies across a micro-temporary estuary to oligotrophic Mediterranean coastal bay (Santu bay, Agriates, Corsica Island). ECSA 55, Septembre 2015. Londres, Grande-Bretagne.

Ouisse V., Perron C., Fiandrino A., Giraud A. & Rochette S. (2015) Potential distribution of *Zostera noltei* in Mediterranean French lagoons. 4th Mediterranean Seagrass Workshop.

[Tapez un texte]

Mai 2015. Oristano, Italie.

Richard M., Montagnani C., Ouisse V., Bourreau J., Le Gall P., Fortune M., Munaron D., Messiaen G., McKenzie D., Mortreux S., Lagarde F., Parin D., Mas S., Mostajir B., Bec B., Rolland J.L., Chantalat C., Chiantella C., Fiandrino A., Derolez V., Oheix J., Callier M & Roque d'Orbcastel E. (2015) Influence of mortality events of oyster spats on biogeochemical fluxes : first experiment results at individual scale. Aquaculture, Septembre 2015. Montpellier, France (poster).

Schaal G., Boye A., Derolez V., Simier M. & Ouisse V. (2015) Disentangling the effects of eutrophication and natural variability on benthic community structure in French Mediterranean lagoons. ABEC, Aout 2015. Liverpool, Grande-Bretagne.

g. Publications soumises ou publications/rapport en cours de rédaction (10)

Castaigns J., Dezileau L., Fiandrino A., Verney R., Blanchemanche P. (Soumis) Assessing sedimentation rates from bathymetric charts and geochronology in a complex Mediterranean lagoon system ? Estuarine Coastal and Shelf Science.

Delgard, M. Deflandre, B. Bernard, G. Richard, M. Kochoni, E. Charbonnier, C., Cesbron, F., Metzger, E., Grémare, A. Anschutz, P (submitted). Benthic oxygen exchanges over a heterogeneous *Zosteranolti* meadow in a temperate coastal ecosystem. Marine Ecology Progress Series. Octobre 2014

Derolez V., Munaron D., Fiandrino A., Ouisse V., Malet N., Kloareg M. (en cours). 12 years of eutrophication monitoring on French lagoons (Languedoc-Roussillon, France): relevance of an assessment tool to highlight restoration paths.

Fiandrino A, De Wit R, Ouisse V, Lagarde F, Malet N. (en cours). Mixing model : an hydrodynamic indicator in biological world

Migné A., Davoult D., Spilmont N., Ouisse V., Boucher G. (soumis) Spatial and temporal variability of CO₂ fluxes at the sediment air-interface in a tidal flat of a temperate lagoon (Arcachon Bay). Journal of Sea Research.

Ouisse V., Fiandrino A., Baleux M., Buscaill R., Durozier M., Fortune M., Jouhannaud C., Oheix J., Raimbault P., de Wit R., Malet N. (en cours). Nitrogen and phosphorus benthic fluxes in Mediterranean lagoons : when the past becomes the determining factor

Richard M., Deflandre B., Thouzeau G., Bachelet G., Maire O., Metzger E., Clavier J., Schmidt S., Bichon S., Costes L., Crosta X. Romero-Ramirez A. Ciutat A., Delgard M-L, Bernard G., Avaro J. Grémare A. Comparison of *Zosteranolti* and *Zostera marina* effects on biogeochemical fluxes in Arcachon Bay (France) and highlighting of controlling factors. Soumis à Estuarine, Coastal and Shelf Science.

Ubertini, M., Franck L., Le Gall P., Mortreux S., Pouvreau S., Roqued'Orbcastel E. Effect of environmental variables on the reproduction of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in the Mediterranean: The case of the Thau lagoon.

Arpin-Pont L., Piram A., Munaron D., Fiandrino A., Martinez-Bueno M.-J., Mathieu O., Gomez E., Fenet H., (Soumis). Occurrence, distribution of venlafaxine and its metabolites in a coastal zone receiving treated wastewaters. Marine Pollution Bulletin.

Leruste A., Malet N., Munaron D., Derolez V., Hatey E., Collos Y., De Wit R., Bec B, (soumis). First step of ecological restoration in Mediterranean lagoons: shifts in phytoplankton communities. Estuarine and Coastal Shelf Science.

[Tapez un texte]

Annexe 2 : Formations données (total 199 h)

Nom	Organisme	Niveau	Sujet	Durée
Valérie DEROLEZ	Master 2 Polytech	Bac+5	Les réseaux de surveillance du littoral et la Directive Cadre sur l'Eau. application aux lagunes	4 h
	Université de Montpellier	Master 2 BGAE-BAEMT	Ecologie des écosystèmes exploités : la conchyliculture	4 h
Annie FIANDRINO	Présentation aux élèves de l'ENSAT	Bac+5	Modélisation en milieu lagunaire : un outil d'aide à la compréhension des phénomènes & à la gestion des milieux	1 h
Franck LAGARDE	Cnam/Intechmer	Bac +3, Cadres Techniques	Physico-chimie de l'eau de mer appliquée à l'aquaculture	7 h
	ARDAM	BPJEPS	Initiation à l'océanographie générale	14 h
	Université de Montpellier	Licence 2, IUT Chimie Sète	Ecologie des écosystèmes exploités : la conchyliculture	3 h
	Université de Montpellier	Master 2 BGAE-BAEMT	Ecologie des écosystèmes exploités : la conchyliculture	4 h
Grégory MESSIAEN	IUT chimie Sète	Bac +2, Bac +3 (licence pro)	Eutrophisation appliquée aux lagunes languedociennes	42 h
	BTS - Lycée de la mer, Sète	Bac +2	Mesure hydrologique in-situ	2h
Dominique MUNARON	Master Environnement et Santé Publique – Montpellier UMI	Bac+5	Problématique des contaminants chimiques en milieu marin. Cas du littoral méditerranéen et des lagunes	4 h
	ENGREF Montpellier	Bac+5	Menaces sur les écosystèmes lagunaires du Languedoc-Roussillon	2 h
Vincent OUISSÉ	Master 2 Université de La Rochelle	Bac+5	Biologie et écologie sous-marine	20 h
	BTS - Lycée de la mer, Sète	Bac+2	Biostatistiques	20 h

[Tapez un texte]

Annexe 3 : Partenariats

Scientifiques

• faculté de pharmacie et Géosciences Montpellier
• Université d'Aix
• CEFREM de Perpignan
• MIO de Marseille
• Groupe de recherche International « GDR-I-RECHAGLO » (2014-2018) « Réponses au changement global des populations et communautés ». Les objectifs concernent la prise en compte du changement global sur les pêches et l'aquaculture, l'étude des effets séparés et combinés des perturbations environnementales, à différents niveaux d'organisation biologique et différentes échelles spatiales. Il est prévu de proposer des scénarios et des projections à différents horizons temporels quant à l'évolution des ressources exploitées et de leurs écosystèmes, et de proposer des outils permettant d'intégrer les effets du changement global dans les mesures de gestion.
• Groupement de Recherche (GDR) PHYCOTOX dont les recherches portent sur l'impact des microalgues sur l'homme et l'environnement.

Socio-économiques (dont partenaires financiers*)

• Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques*
• Agence de l'Eau RMC*
• Collectivités territoriales*, communes littorales et Départements*, Régions*, ...)
• Comité régional de la conchyliculture en méditerranée CRCM
• Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins CRPMEM
• Les ministères de tutelles*, les Services déconcentrés de l'État
• Centre technique régional (CEPRALMAR)
• Administrations décentralisées (DDTM, DREAL, DDPP, ARS)
• Gestionnaires des milieux (syndicats de gestion des lagunes)

Annexe 4 : Fonctions de représentation assurées dans les instances régionales, nationales, européennes ou internationales

	Nom de la structure	Instance	Rôle	Salariés concernés	Nb réunions par an
Services de l'État	Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) Délégation Mer et Littoral (DML)	Commission des cultures marines 34	Membre	E ROQUE D'ORBCASTEL	2
	Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) Délégation Mer et Littoral (DML)	Pôle de salubrité des coquillages/ réunions de crises sanitaires	Membre	E ROQUE D'ORBCASTEL A BAEHR	2-4
Collectivités	CG34	Service variable selon le sujet	Invités	Invités selon les sujets : E ROQUE D'ORBCASTEL, F.LAGARDE, V.DEROLEZ	2-3
Instances professionnelles	CRCM	Réunions de bureau, assemblée générale	Invitée	E ROQUE D'ORBCASTEL	1- 2
	Comité Régional des pêches maritimes et des élevages marins (CRPMEM)	Commission environnement	Membre	E ROQUE D'ORBCASTEL	1-2
Établissements publics	Agence de l'Eau RMC	Comités de bassins, SDAGE	Représentant de l'Ifremer	V DEROLEZ	1-2
Réunion internationale	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.