

## ÉVALUATION DE L'UNITÉ :

Laboratoire d'Océanographie Microbienne  
(LOMIC)

## SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université Pierre et Marie Curie

Centre national de la recherche scientifique -  
CNRS

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2017-2018**  
VAGUE D

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

## PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

<b>Nom de l'unité :</b>	Laboratoire d'Océanographie Microbienne
<b>Acronyme de l'unité :</b>	LOMIC
<b>Label demandé :</b>	UMR
<b>Type de demande :</b>	Renouvellement à l'identique
<b>N° actuel :</b>	7621
<b>Nom du directeur (2017-2018) :</b>	M. Fabien Joux
<b>Nom du porteur de projet (2019-2023) :</b>	M. Fabien Joux
<b>Nombre d'équipes et /ou de thèmes du projet :</b>	3

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

<b>Président :</b>	M. Laurent BOPP, CNRS (représentant du CoNRS)
<b>Experts :</b>	M. Jean ARMENGAUD, CEA M. Alain MARHIC, CNRS (personnels d'appui à la recherche) M <sup>me</sup> Valérie MICHOTÉY, Aix-Marseille université (représentante du CNU)
<b>Conseiller scientifique représentant du Hcéres :</b>	M. François CARLOTTI
<b>Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :</b>	M. Bruno BLANKE, CNRS/INSU M <sup>me</sup> Anne LE SEACH, université Pierre et Marie Curie

## INTRODUCTION

### HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le Laboratoire d'Océanographie Microbienne (LOMIC, UMR 7621) est une unité mixte de recherche (université Pierre et Marie Curie et CNRS - Institut National des Sciences de l'Univers) localisée à Banyuls-sur-Mer, et faisant partie de l'Observatoire Océanologique de Banyuls (OOB, aujourd'hui une Fédération de Recherche FR 3724), et précédemment un Observatoire des Sciences de l'Univers OSU – voir le rapport d'évaluation de la fédération.

Le LOMIC a été créé en 2010 et a été évalué par l'AERES en 2013 pour un renouvellement sur la période 2014-2018. En septembre 2013, après le départ d'une des équipes du LOMIC pour créer le Laboratoire de Biotechnologie et de Biodiversité Microbienne (LBBM), le LOMIC a dû se ré-organiser et le choix s'est porté sur l'abandon d'une organisation en équipes au profit d'une organisation en trois grands thèmes scientifiques. Cette organisation, mise en place dès 2014, a fonctionné pendant 4 ans et devrait être maintenue avec la même équipe de direction pour le prochain quinquennat (2019-2023).

### DIRECTION DE L'UNITÉ

DU : M. Fabien Joux – DU adjoint : M. François-Yves BOUGET.

### NOMENCLATURE HCÉRES

ST3 : sciences de la terre et de l'univers.

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

Le LOMIC s'intéresse au rôle des micro-organismes marins dans les grands cycles biogéochimiques océaniques. Il s'appuie pour cela sur une expertise variée et complémentaire en biogéochimie marine, en écologie et biodiversité microbienne, et sur l'étude de la physiologie et de la génétique d'organismes-modèles. Le LOMIC s'est approprié les nouveaux outils issus de la révolution « omics » pour faire progresser notre connaissance du rôle des communautés bactériennes dans l'océan. Cette recherche fondamentale de pointe, unique en France, a aussi permis au LOMIC de se positionner favorablement dans le domaine des bio-technologies avec des applications prometteuses en éco-toxicologie microbienne et pour la production de molécules d'intérêt par certains micro-organismes marins.

### EFFECTIFS DE L'UNITÉ

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2017	Nombre au 01/01/2019
<b>Personnels permanents en activité</b>		
Professeurs et assimilés	1	1
Maîtres de conférences et assimilés	3	3
Directeurs de recherche et assimilés	4	4
Chargés de recherche et assimilés	2	2
Conservateurs, cadres scientifiques (EPIC, fondations, industries, etc.)	0	0
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	0

ITA, BIATSS autres personnels cadres et non-cadres des EPIC	8	8
<b>TOTAL personnels permanents en activité</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Personnels non-titulaires, émérites et autres</b>		
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres	0	
Chercheurs non titulaires (dont post-doctorants), émérites et autres	3	
Autres personnels non titulaires (appui à la recherche)	0	
Doctorants	9	
<b>TOTAL personnels non titulaires, émérites et autres</b>	<b>12</b>	
<b>TOTAL unité</b>		
	<b>30</b>	

## AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

Les activités scientifiques du LOMIC sont de très grande qualité, au meilleur niveau international en microbiologie marine. Ces activités s'appuient sur des approches méthodologiques variées et pertinentes. Le rayonnement du laboratoire se traduit par la coordination de nombreux projets nationaux et internationaux, par l'organisation de colloques et l'accueil de nombreux scientifiques étrangers. L'insertion dans le tissu économique national est excellente, et bénéficie d'une intéressante continuité entre recherche fondamentale et applications potentielles dans la technologie « bleue » développées au sein du laboratoire. L'unité est impliquée dans la formation de manière tout à fait satisfaisante malgré l'éloignement du campus de l'UPMC. L'unité a un très fort taux de chercheurs et enseignants-chercheurs Habilités à Diriger des Recherches (HDR), une forte implication dans la formation de doctorants dont la durée des thèses, le taux de publication et l'insertion dans le monde académique et/ou industriel sont excellents.

Le comité d'experts a apprécié la grande relation de confiance qui semble s'être établie entre les membres de l'unité. Le choix de fonctionner en une seule équipe, avec 3 thèmes, est une très belle réussite. Ce choix a aussi permis d'améliorer considérablement la communication interne. Les perspectives scientifiques sont pertinentes, dans la continuité des activités passées, et devraient pouvoir bénéficier d'une encore plus grande synergie entre les différents acteurs de l'unité.

## ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

Cette évaluation détaillée porte d'abord sur l'ensemble de l'unité, puis sur chacun des 3 thèmes scientifiques du laboratoire (Thème 1 : Influence des paramètres environnementaux sur les activités microbiennes ; Thème 2 : Biogéochimie et diversité microbienne ; et Thème 3 : Écotoxicologie microbienne marine et ingénierie).

Lors de la précédente évaluation, menée par l'AERES en 2013, les principales recommandations concernaient : (1) une vigilance accrue pour le remplacement des personnels ITA partant à la retraite, (2) une meilleure concertation avec l'observatoire océanologique, en particulier pour les projets immobiliers, et (3) une meilleure interaction entre équipes via la mise en place d'axes thématiques transverses.

Ces recommandations ont été globalement suivies lors du quinquennat en cours, ce qui s'est traduit par l'arrivée de 3 nouveaux personnels ITA (une mutation interne de l'OOB et 2 arrivées en NOEMI), et par la mise en place d'une organisation en thèmes scientifiques (en remplacement d'une organisation par équipes) qui permet une synergie forte et une communication accrue entre les différents chercheurs et enseignants-chercheurs du laboratoire.

### CRITÈRE 1 : QUALITÉ DES PRODUITS ET ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE

#### A - Production de connaissances et activités concourant au rayonnement et à l'attractivité scientifique

<b>Production de connaissances et activités concourant au rayonnement et à l'attractivité de l'unité</b> <b>Période du 01/01/2012 au 30/06/2017</b>	<b>Nombre</b>
Journaux / revues : articles scientifiques	153
Journaux / revues : articles de synthèse / revues bibliographiques	1
Ouvrages : direction / édition scientifique	0
Ouvrages : chapitres d'ouvrage	5
Colloques / congrès, séminaires de recherche : articles publiés dans des actes de colloques / congrès	3
Colloques / congrès, séminaires de recherche : autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche	123
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives : contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, Banque mondiale, FAO, etc.)	15
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives : contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)	30
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives : contrats avec les collectivités territoriales	3
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives : contrats financés dans le cadre du PIA	1
Chercheurs invités, post-doctorants	10
Produits et outils informatiques : logiciels	0
Produits et outils informatiques : corpus	Non
Produits et outils informatiques : outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs	0

Produits et outils informatiques : outils d'aide à la décision	0
Activités éditoriales : participation à des comités éditoriaux (revues, collections)	6
Activités d'évaluation : responsabilités au sein d'instances d'évaluation	Oui
Activités d'évaluation : évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques	Oui
Activités d'évaluation : évaluation de laboratoires (type Hcéres)	Non
Activités d'évaluation : évaluation de projets de recherche	Oui
Indices de reconnaissance : prix	1
Indices de reconnaissance : distinctions	0
Indices de reconnaissance : responsabilités dans des sociétés savantes	Oui
Indices de reconnaissance : invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers	18

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a un rôle leader au niveau national et au niveau international, et ceci pour les trois thèmes de l'unité qui relèvent pourtant de champs thématiques très variés (en lien avec 3 instituts du CNRS, INSU, INEE, INSB). Les points forts de l'unité résident dans sa capacité à explorer des chantiers régionaux d'importance (Méditerranée, Océan Austral) avec une expertise unique pour l'étude des micro-organismes et de leurs rôles dans ces environnements, dans l'utilisation et l'exploitation de modèles biologiques pertinents, et dans sa contribution à de grands programmes nationaux (EMBRC France, RTP Ecotoxicomic) et internationaux structurants.

L'unité est particulièrement active en terme de publications (16 publications dans les journaux prestigieux *Science*, *Cell*, *PNAS*, et le groupe *Nature* ; impact facteur moyen des 152 publications à 4,5). Son projet scientifique est bien étayé (21 projets actuellement financés). Le pourcentage de projets qui ont été conduits en coordination sur la période évaluée est remarquable (83 % des projets d'envergure), tout comme le taux de publication par chercheur (3,1 publications par chercheur par an). L'organisation de congrès internationaux, l'accueil d'étudiants étrangers, l'édition d'issues spéciales (4 sur la période), et le pilotage du Laboratoire International Associé (LIA) MORFUN contribuent à sa reconnaissance internationale.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Les trois thèmes traités sont mûres et complémentaires. Il est nécessaire de poursuivre la très bonne dynamique qui s'est développée au cours des dernières années et de veiller à maintenir l'équilibre entre les thèmes. Les risques à prendre en compte sont liés : i) à la forte dynamique en termes de projets qui impacte les conditions de travail et ii) à la pyramide des âges de l'unité de recherche en particulier pour les chercheurs et enseignants-chercheurs.

### Appréciation sur la production, le rayonnement et l'attractivité

La production scientifique de l'unité est de très grande qualité, au meilleur niveau international en microbiologie marine. Son rayonnement s'appuie sur des projets nationaux et internationaux ambitieux, sur l'organisation de nombreux colloques, et se traduit par l'accueil de nombreux scientifiques étrangers.

## B - Interaction avec l'environnement, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

<b>Interaction de l'unité avec l'environnement, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé</b> <b>Période du 01/01/2012 au 30/06/2017</b>	<b>Nombre</b>
Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation	2
Interactions avec les acteurs socio-économiques : contrats de R&D avec des industriels	4
Interactions avec les acteurs socio-économiques : bourses Cifre	0
Interactions avec les acteurs socio-économiques : création de laboratoires communs avec une / des entreprise(s)	1
Interactions avec les acteurs socio-économiques : création de réseaux ou d'unités mixtes technologiques	2
Interactions avec les acteurs socio-économiques : création d'entreprises, de start-up	0
Brevets, licences et déclarations d'intention	6
Produits destinés au grand public : émissions radio, TV, presse écrite	59
Produits destinés au grand public : produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.	6
Produits destinés au grand public : produits de médiation scientifique	Oui
Produits destinés au grand public : débats science et société	13

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité d'experts souligne l'insertion remarquable du laboratoire dans le monde économique à travers des collaborations soutenues et fructueuses avec le secteur privé sous la forme de quatre ANR qu'elle coordonne avec des sociétés privées (CORRODYS, SYMPHONY, MICROPHYT, METABOLIUM), et la création avec l'une d'elles d'un laboratoire commun (OTARI). À noter également, la participation à trois comités de standardisation AFNOR et la mise au point de techniques innovantes de détection de polluants. De plus, le laboratoire a déposé durant la période trois déclarations d'invention et trois enveloppes Soleau (preuves d'antériorité d'une création) à l'Institut National de la Propriété Industrielle (INPI).

Le comité d'experts souligne également la forte implication du laboratoire dans des activités de vulgarisation grand public de nature variée : émissions de radio, télévision, presse écrite, blog, forums, débats. Les 3 thèmes contribuent de façon équilibrée aux activités de vulgarisation.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Du fait de ses thématiques de recherche, les interactions avec le secteur économique sont majoritairement liées aux activités du thème 3, en lien avec les thématiques de dégradation bactérienne des microplastiques, de pollutions liées à l'aquaculture et d'utilisation de micro-algues en biotechnologie. De par leur nature, ces interactions sont soumises aux aléas économiques. Le volet « aquaculture » dépend aussi de la prolongation du LIA avec le Chili.

Le comité d'experts recommande à l'unité de se saisir du mieux possible des opportunités permettant de faire progresser le champ des connaissances fondamentales à partir de problématiques appliquées conduites par le thème 3, par exemple en impliquant d'autres laboratoires de recherche spécialisés dans l'étude des biofilms microbiens ou intéressés par l'identification des mécanismes moléculaires mis en jeu dans la dégradation des microplastiques.

## Appréciation sur les interactions avec l'environnement, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

L'insertion dans le tissu économique national est excellente, et bénéficie d'une très forte continuité entre recherche fondamentale et applications potentielles au sein du laboratoire.

### C – Implication dans la formation par la recherche

<b>Implication dans formation par la recherche de l'unité Période du 01/01/2012 au 30/06/2017</b>	<b>Nombre</b>
Nombre de personnes Habilitées à Diriger des Recherches (HDR) ou assimilées	8
Nombre de doctorants	16
Nombre de thèses soutenues	7
Durée moyenne des thèses	3,2 ans
Nombre moyen d'articles par étudiant	5,9
Produits des activités didactiques : ouvrages	0
Produits des activités didactiques : e-learning, moocs, cours multimédia, etc.	0

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Malgré la distance entre Banyuls et le campus de l'UPMC à Paris, qui rend difficile la participation à des enseignements hebdomadaires, il faut souligner la bonne implication dans des formations par la recherche des membres du LOMIC. Certains de ses membres sont responsables d'unités d'enseignements en master 1 ou 2 (4) et un de ses membres est co-responsable du master 2 « Microbiologie, Environnement et Santé » (MNHN, Sorbonne université). Il faut aussi relever que plusieurs personnels CNRS sont impliqués dans des enseignements.

Le taux d'HDR parmi les chercheurs et enseignants-chercheurs de l'unité est très élevé (8 sur 10) et permet un encadrement effectif d'un nombre élevé de thésards. Le laboratoire a formé de nombreux thésards (9) et stagiaires de master M1 et M2 (37) sur la période. Il faut souligner l'attractivité de l'unité pour les étudiants étrangers, l'absence d'abandon de thèse, la durée moyenne des thèses tout à fait satisfaisante (3,2 ans), et l'exceptionnel taux de publication par doctorant (5,9) ainsi que leur bonne insertion professionnelle dans le monde académique et industriel.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le comité d'experts a noté des difficultés concernant les relations des doctorants avec l'école doctorale ED129 (Sciences de l'Environnement d'Île-de-France). Ces difficultés proviennent de l'éloignement vis-à-vis de Paris où sont organisés les cours de l'école doctorale, sans possibilité réelle de visioconférence. À noter également, un manque d'information pour les doctorants sur les enseignements organisés dans les universités voisines (Perpignan, Montpellier).

Le comité d'experts recommande de promouvoir le développement de l'e-learning, de MOOC, ou de formation ou cours à distance aussi bien pour les doctorants que pour les enseignant-chercheurs. Cela leur permettrait de réaliser, respectivement, leurs contrats de formation ou leurs heures de service plus facilement. Des outils comme e-Marin'Lab, développés à l'observatoire, sont d'excellents exemples en la matière.



### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'unité est largement impliquée dans la formation malgré l'éloignement du campus de l'UPMC. L'unité a un très fort taux d'HDR, une forte implication dans la formation de doctorants dont la durée des thèses, le taux de publication et d'insertion sont excellents.

## CRITÈRE 2 : ORGANISATION ET VIE DE L'UNITÉ

<b>Organisation et vie de l'unité</b> <b>Période du 01/01/2012 au 30/06/2017</b>	<b>Nombre</b>
Ratio femmes/hommes dans l'unité	8/10
Ratio femmes/hommes parmi les EC et C de l'unité	4/6
Ratio femmes/hommes parmi les docteurs et doctorants de l'unité	13/3
Ratio femmes/hommes aux postes de responsabilité de l'unité (direction, sous-direction de l'unité, direction d'équipes)	0,33

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LOMIC a choisi de fonctionner en 3 grands thèmes scientifiques, les chercheurs et enseignants-chercheurs appartenant à 2 ou 3 des thèmes, alors que les doctorants et post-doctorants sont « rattachés » à un seul thème. Le comité d'experts a relevé une très bonne synergie entre les thèmes, et une communication remarquable au sein de l'unité. Cette communication et cette synergie s'appuient en particulier sur des réunions d'animation, qui ont lieu tous les 15 jours et qui rassemblent l'ensemble du personnel, permanents et non-permanents, chercheurs et ITA. Ces réunions permettent en particulier de mettre en avant le travail des jeunes chercheurs de l'unité.

La direction de l'unité est consensuelle, efficace et très appréciée de tout le personnel. Le DU est secondé par les 3 responsables de thèmes et est bien accompagné par la gestionnaire de l'unité.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Il ressort des entretiens avec le personnel et de la visite du LOMIC le sentiment prégnant d'un manque de locaux, en particulier pour les zones de stockage mises à la disposition de l'unité. La situation devrait s'améliorer grâce au regroupement des personnels du LOMIC dans un seul bâtiment, et suite au gain de quelques 85 m<sup>2</sup> après le déménagement d'équipes des autres unités de l'observatoire dans le nouveau bâtiment. Il convient cependant de rester vigilant afin de ne pas obérer les conditions de travail, d'hygiène et de sécurité. Des discussions avec la direction de la fédération de recherche sont essentielles afin de remédier à court terme à cette situation pour accroître les zones de stockage, et à plus long terme pour faciliter le développement prévisible de l'unité.

Enfin, des difficultés rencontrées par le personnel de l'unité en terme de suivi médical ou pour le déroulé des carrières à l'UPMC ont été mentionnées.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

Le comité d'experts a apprécié la grande relation de confiance qui semble s'être établie entre les membres de l'unité. Le choix de fonctionner en une seule équipe, avec 3 thèmes, est une très belle réussite. Ce choix a aussi permis d'améliorer considérablement la communication interne.

## CRITÈRE 3 : PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES À CINQ ANS ET FAISABILITÉ DU PROJET

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le projet scientifique présenté au comité d'experts repose d'abord sur une continuité et une consolidation des activités en cours, avec des chantiers régionaux multiples (Océan Austral, Méditerranée, Océan Arctique, Chili), des thématiques variées (développées au sein de 3 instituts du CNRS, INSU, INSB, INEE), et un très beau continuum entre recherche fondamentale et appliquée.

En exploitant au mieux les expertises présentes au laboratoire, le projet s'attaque aussi à un certain nombre de verrous fondamentaux et technologiques (gènes rapporteurs, maîtrise de plusieurs modèles eucaryotes unicellulaires). Enfin, certaines inflexions, par exemple sur la thématique de la dégradation des micro-plastiques pour l'écotoxicologie microbienne, semblent tout à fait pertinentes. Les possibilités offertes à l'unité grâce à la poursuite du LIA MORFUN, ou via la création d'une entreprise innovante en écotoxicologie microbienne & ingénierie sont vues comme des opportunités à ne pas manquer.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le principal risque identifié par le comité d'experts est lié à la pyramide des âges des chercheurs et enseignants-chercheurs de l'unité. Le comité d'experts recommande à l'unité d'exploiter au maximum son positionnement sur plusieurs sections du CNRS (19, 23, 30, sections interdisciplinaires), en présentant des candidats dans chacune des sections. Le comité d'experts recommande également à l'unité d'utiliser l'appel d'offre à jeunes équipes organisé par la fédération, en essayant de modifier ses modalités pour tenir compte des spécificités du LOMIC (organisation en thèmes). Un manque spécifique sur les compétences en bio-informatique a été mentionné ; un recrutement avec double compétence environnement/biodiversité et bio-informatique doit être une priorité, pour le LOMIC ou en s'associant avec les autres unités de la fédération.

Enfin, le comité d'experts recommande une encore plus forte implication du LOMIC dans l'ensemble des thèmes fédérateurs de la fédération de recherche, afin d'exploiter au maximum les synergies entre unités de la fédération.

### Appréciation sur les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet

Les perspectives scientifiques sont pertinentes, dans la continuité des activités passées mais avec une encore plus grande synergie entre les différents acteurs de l'unité. Cette synergie doit permettre au LOMIC de se positionner au meilleur niveau international sur les liens entre biogéochimie marine et microbiologie, mais aussi permettre de développer une recherche tournée vers des applications innovantes.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

### A – Recommandations concernant les produits et activités de la recherche

Le comité recommande de poursuivre la très bonne dynamique de publications, la coordination de projets structurants et la synergie entre les approches variées développées dans les différents thèmes de l'unité.

Il faut aussi tirer profit des activités appliquées pour aider à la création de jeunes entreprises innovantes sur certaines des thématiques du laboratoire.

### B – Recommandations concernant l'organisation et la vie de l'unité

L'équilibre entre les thèmes de l'unité, et les animations régulières impliquant personnels ITA et non-permanents devra être maintenu.

Il pourrait être très bénéfique de proposer de nouvelles formes d'interactions avec les autres unités au sein de la FR (par exemple via la mise en place de groupes de travail doctorants / post-doctorants sur des sujets d'intérêt (bio-informatique)).

## **C – Recommandations concernant les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet**

L'unité devra favoriser le recrutement de jeunes chercheurs dans l'unité en exploitant toutes les possibilités (diversité des concours des sections du CNRS, appel à candidature de jeunes équipes mis en place par la FR,...).

Toutes les synergies potentielles avec les autres unités de la FR devront être exploitées (participation accrue aux thèmes fédérateurs de la FR, poursuite du développement du LIA MORFUN,...).

## ANALYSE THÈME PAR THÈME

**Thème 1 :** Régulation des fonctions microbiennes par les facteurs environnementaux

Nom du responsable : M. François-Yves BOUGET (bilan et projet)

### DOMAINE D'ACTIVITÉ DU THÈME

L'objectif de ce thème est d'établir des liens entre les principaux flux biogéochimiques dans l'océan et les communautés microbiennes réalisant ces processus.

### EFFECTIFS DU THÈME

Composition du thème	Nombre au 30/06/2017	Nombre au 01/01/2019
<b>Personnels permanents en activité</b>		
Professeurs et assimilés	0,5	0,5
Maîtres de conférences et assimilés	0,33	0,33
Directeurs de recherche et assimilés	2	2
Chargés de recherche et assimilés	0,33	0,33
Conservateurs, cadres scientifiques (EPIC, fondations, industries, etc.)	0	0
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	0
ITA, BIATSS autres personnels cadres et non-cadres des EPIC	3	3
<b>TOTAL personnels permanents en activité</b>	<b>6,16</b>	<b>6,16</b>
<b>Personnels non-titulaires, émérites et autres</b>		
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres	0	
Chercheurs non titulaires (dont post-doctorants), émérites et autres	0	
Autres personnels non titulaires (appui à la recherche)	0	
Doctorants	2	
<b>TOTAL personnels non titulaires, émérites et autres</b>	<b>2</b>	
<b>TOTAL thème</b>	<b>8,16</b>	

## Avis global sur le thème

La production et la qualité scientifique des recherches conduites par le thème 1 lors de ces 5 dernières années sont remarquables avec 34 articles, soit 4 articles par an et par ETP. Les résultats clés obtenus concernent l'adaptation du phytoplancton ou des bactéries hétérotrophes à la limitation par le fer, l'impact du stress radiatif sur les communautés microbiennes, et les mécanismes cellulaires impliqués dans la saisonnalité des blooms phytoplanctoniques.

Le thème 1 a un rôle structurant important avec la coordination de 4 projets de recherche (ANR Photo-Phyto, 2 projets de la *Gordon et Betty Moore Foundation*, forte implication dans EMBRC France) et sa maîtrise de modèles biologiques marins de type picoeukaryotes et bactériens. La contribution du thème 1 dans le centre national de ressources biologiques marines (EMBRC) permet un retour indirect vers l'observatoire océanologique de Banyuls-sur-mer et son proche environnement.

Le thème 1 s'appuie largement sur l'activité de jeunes chercheurs, avec 4 post-docs, 5 doctorants et 6 stagiaires de master 2 sur la période.

## Points forts et possibilités liées au contexte

Les points forts du thème 1 résident en : (1) la maîtrise de la culture, de la physiologie et de l'ingénierie génétique d'organismes modèles variés (picoeukaryotes marins et bactéries marines) et à forte signification environnementale, (2) la maîtrise des outils moléculaires adaptés permettant le développement de capteurs biologiques originaux, (3) une thématique originale et innovante sur le photopériodisme de microorganismes modèles et la saisonnalité des blooms de phytoplancton, (4) de fortes interactions avec les autres UMRs de la FR.

## Points faibles, risques liés au contexte et recommandations adressées au thème

Les risques que représente un retard de l'installation des mésocosmes nécessaires à l'expansion des projets de recherche sont à prendre en considération.

Deux recommandations sont formulées : i) poursuivre les discussions entamées pour une collaboration en modélisation cellulaire (collaboration potentielle avec l'INRIA) et ii) envisager l'accueil de post-doctorants ou de jeunes équipes au sein du thème (notamment sur les picoeukaryotes) afin de favoriser leur candidature au CNRS en section 23.

**Thème 2 :** Biogéochimie et diversité microbienne  
 Nom de la responsable : M<sup>me</sup> Ingrid OBERNOSTERER (bilan et projet)

## DOMAINE D'ACTIVITÉ DU THÈME

Le thème 2 se focalise sur les liens entre les grands cycles biogéochimiques océaniques et les communautés microbiennes marines, caractérisées par leur diversité, leurs fonctions et leurs interactions au sein de l'écosystème. Les approches adoptées pour étudier ces liens sont principalement expérimentales, et reposent sur l'exploitation de campagnes océanographiques, dans l'Océan Austral, en Arctique, et Méditerranée et dans le Pacifique.

## EFFECTIFS DU THÈME

Composition du thème	Nombre au 30/06/2017	Nombre au 01/01/2019
<b>Personnels permanents en activité</b>		
Professeurs et assimilés	0,5	0,5
Maîtres de conférences et assimilés	1,83	1,83
Directeurs de recherche et assimilés	1	1
Chargés de recherche et assimilés	0,83	0,83
Conservateurs, cadres scientifiques (EPIC, fondations, industries, etc.)	0	0
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	0
ITA, BIATSS autres personnels cadres et non-cadres des EPIC	2	2
<b>TOTAL personnels permanents en activité</b>	<b>6,16</b>	<b>6,16</b>
<b>Personnels non-titulaires, émérites et autres</b>		
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres	0	
Chercheurs non titulaires (dont post-doctorants), émérites et autres	0	
Autres personnels non titulaires (appui à la recherche)	0	
Doctorants	5	
<b>TOTAL personnels non titulaires, émérites et autres</b>	<b>5</b>	
<b>TOTAL thème</b>	<b>11,16</b>	

## Avis global sur le thème

La production et la qualité scientifiques des recherches conduites par le thème 2 lors de ces 5 dernières années sont tout à fait remarquables, avec des résultats clés sur l'export de carbone dans l'Océan Austral, sur l'influence de la composition de la matière organique pour la diversité microbienne, et sur l'importance de la fixation d'azote dans des régions *High Nutrient Low Chlorophyll* (HNLC) ou des régions d'*upwellings* de bord est. Le thème a publié en 5 ans 101 articles soit 4,8 articles par an et par ETP, ainsi que 2 chapitres d'ouvrage.

Le thème 2 a un rôle structurant très important au niveau national et international. Ce rôle se traduit par la coordination de 10 projets de recherche sur la période (dont un projet BNP-ParisBas et un projet IOF de la commission européenne), par l'organisation de deux campagnes océanographiques majeures et structurantes pour la communauté française (KEOPS 2, DewEX), par l'édition de 2 issues spéciales sur ces campagnes. Le thème 2 joue également un rôle clé dans la coordination de la recherche au niveau national, avec l'organisation des prospectives Océan-Atmosphère de l'Insu (2016-2017) et la coordination du programme LEFE-CYBER.

Le comité d'experts souligne l'implication du thème 2 dans des activités de vulgarisation à destination du grand public, en particulier dans le cadre du projet SOCLIM. Le thème 2 s'appuie largement sur l'activité de jeunes chercheurs, avec 3 post-docs, 12 doctorants et 8 stagiaires de master 2 sur la période.

## Points forts et possibilités liées au contexte

Les atouts du thème 2 sont nombreux et doivent permettre aux acteurs du thème de rester incontournables au niveau national et international sur les thématiques liant diversité microbienne et cycles biogéochimiques dans l'océan.

Ces atouts se traduisent par : (1) un leadership sur des thématiques clés (cycle du fer dans l'Océan Austral, rôle de la matière organique dissoute dans la pompe biologique, caractérisation de la diversité microbienne), (2) la coordination de projets fédérateurs et communautaires au niveau national (DeWEX, KEOPS2, SOCLIM), qui se prolonge avec une bonne visibilité sur le quinquennat grâce aux missions MOBYDICK et PERLE, et (3) un rôle important des acteurs du thème 2 dans la structuration de la recherche au niveau national (CSOA, LEFE-CYBER).

## Points faibles, risques liés au contexte et recommandations adressées au thème

Le principal point faible identifié est lié à l'accessibilité future de la flotte française pour l'organisation de campagnes océanographique dédiées aux thématiques du thème 2. En cas de difficultés d'accès aux moyens à la mer, une compensation peut venir de l'implication des acteurs du thème dans des projets internationaux.

Le comité d'experts recommande de poursuivre les synergies potentielles avec les autres thèmes du LOMIC ; le projet soumis Bio-Reporter en est un très bon exemple.

**Thème 3 :** Écotoxicologie microbienne marine et ingénierie métabolique  
 Nom du responsable : M. Jean-François GHIGLIONE (bilan et projet)

## DOMAINE D'ACTIVITÉ DU THÈME

Ce thème utilise habilement les techniques ou les connaissances fondamentales développées dans les thèmes 1 et 2 pour répondre à des questions plus sociétales ou industrielles. Il traite des conséquences écologiques de la pollution pour les micro-organismes marins et les flux microbiens dans l'océan ainsi que de l'utilisation des microorganismes comme sources de molécules à haute valeur ajoutée (Blue technology), comme bio-indicateurs ou encore acteurs de la dépollution. Le projet se propose de continuer à se focaliser sur les thèmes de recherche déjà en place en mettant l'accent sur la dégradation des microplastiques.

## EFFECTIFS DU THÈME

Composition du thème	Nombre au 30/06/2017	Nombre au 01/01/2019
<b>Personnels permanents en activité</b>		
Professeurs et assimilés	0	0
Maîtres de conférences et assimilés	0,83	0,83
Directeurs de recherche et assimilés	1	1
Chargés de recherche et assimilés	0,83	0,83
Conservateurs, cadres scientifiques (EPIC, fondations, industries, etc.)	0	0
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	0
ITA, BIATSS autres personnels cadres et non-cadres des EPIC	3	3
<b>TOTAL personnels permanents en activité</b>	<b>5,66</b>	<b>5,66</b>
<b>Personnels non-titulaires, émérites et autres</b>		
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres	0	
Chercheurs non titulaires (dont post-doctorants), émérites et autres	0	
Autres personnels non titulaires (appui à la recherche)	0	
Doctorants	2	
<b>TOTAL personnels non titulaires, émérites et autres</b>	<b>7,66</b>	
<b>TOTAL thème</b>	<b>13,32</b>	



## Avis global sur le thème

Les recherches menées dans ce thème sur la dégradation des micro-plastiques, sur l'impact de multi-pollutions ou sur l'utilisation de microalgues dans les technologies bleues sont originales et innovantes. Le comité d'experts a souligné le dynamisme des participants du thème puisqu'ils ont coordonné onze projets de recherche et ont collaboré à 5 projets comme partenaires. La production et la qualité scientifiques des recherches conduites dans le thème lors de ces 5 dernières années sont satisfaisantes, avec 1,6 articles par an et par ETP. Bien que cette valeur soit inférieure à la production scientifique des deux autres thèmes, elle doit être modulée par le caractère plus émergent de ces recherches dans les activités du LOMIC et par une activité tout à fait remarquable sous forme de valorisation industrielle.

Le thème 3 a un rôle structurant important au niveau national du fait de la création et de l'animation du réseau thématique pluridisciplinaires d'écotoxicologie microbienne depuis 2015 avec une extension au niveau international. Ce thème a de plus, organisé ou participé à l'organisation de 2 congrès nationaux et un congrès international. Cette reconnaissance se traduit par des invitations dans des congrès internationaux et l'édition d'une issue spéciale en écotoxicologie

Le comité d'experts souligne l'insertion particulièrement remarquable du thème 3 dans le réseau économique à travers des collaborations soutenues et fructueuses avec le secteur privé sous la forme de 2 ANR avec des sociétés, un laboratoire commun et des contrats avec les collectivités locales. Le thème a également participé à trois comités de standardisation AFNOR et met au point des techniques innovantes de détection de polluant. Il y a également une forte implication de ce thème dans des activités de vulgarisation auprès du grand public

Le thème 3 s'appuie largement sur l'activité de jeunes chercheurs, avec 5 post-docs, 4 doctorants et 4 stagiaires de master 2 sur la période.

## Points forts et possibilités liées au contexte

Les points forts du thème 3 reposent sur : (1) un continuum fort entre recherche fondamentale et des applications dans le domaine des technologies bleues, (2) une expertise importante sur différents polluants qui permet une approche multi-stresseurs, et (3) un rôle structurant au niveau national (réseau d'écotoxicologie microbienne).

L'accent porté sur les interactions entre micro-organismes marins et micro-plastiques, avec une approche originale et des débouchés pour la détermination de la dégradabilité des micro-plastiques en milieu marin, semble à la fois pertinent et opportun.

## Points faibles, risques liés au contexte et recommandations adressées au thème

Le principal point faible du thème est lié au fait que cette thématique de recherche ne repose que sur peu de permanents.

La principale recommandation du comité d'experts concerne la création potentielle d'une entreprise innovante, sur les thématiques développées au sein du thème en écotoxicologie, en lien avec la fédération et la mise en place de l'incubateur de l'Observatoire océanologique de Banyuls-sur-Mer.

## DÉROULEMENT DE LA VISITE

### DATES DE LA VISITE

**Début :** 11 décembre 2017 à 13 h 00

**Fin :** 12 décembre 2017 à 17 h 30

### LIEU DE LA VISITE

**Institution :** Observatoire Océanologique de Banyuls

**Adresse :** 1 Avenue Pierre Fabre, 66650 Banyuls-sur-Mer

### Locaux spécifiques visités

Salles d'analyse et de cultures du laboratoire.

### DÉROULEMENT OU PROGRAMME DE VISITE

#### Lundi 11 décembre 2017

- 13:00 : Accueil du comité d'experts
- 13:30-14:00 : Réunion à huis clos du comité d'experts
- 14:00-14:05 : Introduction de la visite par le conseiller scientifique du Hcéres
- 14:05-15:05 : Bilan et projet du LOMIC
- 15:05-15:45 : Bilan et projet du thème : « Régulation des fonctions microbiennes par les facteurs environnementaux »
- 15:45-16:25 : Bilan et projet du thème : « Biogéochimie et diversité microbienne »
- 16:40-17:20 : Bilan et projet du thème : « Écotoxicologie microbienne marine et ingénierie métabolique »
- 17:20-18:20 : Visite des laboratoires
- 18:20-18:45 : Réunion du comité d'experts à huis clos

#### Mardi 12 décembre 2017

- 08:30-09:00 : Réunion du comité d'experts à huis clos
- 09:00-09:30 : Réunion à huis clos avec les catégories de personnels thésards et post-docs
- 09:30-10:00 : Réunion à huis clos avec les catégories de personnels ITA (permanents et CDD)
- 10:00-10:30 : Pause
- 10:30-11:00 : Réunion à huis clos avec les chercheurs et enseignants-chercheurs (permanents et CDD)
- 11:00-12:00 : Réunion du comité d'experts avec le directeur de l'unité et l'équipe porteuse du projet
- 12:00-12:30 : Réunion du comité d'experts à huis clos
- 12:30-13:30 : Repas
- 13:30-14:30 : Réunion du comité d'experts avec les représentants des tutelles
- 14:30-17:30 : Réunion du comité d'experts à huis clos (rédaction du rapport)
- 17:30 : Fin de la visite

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

On trouvera ci-dessous, soit les observations des tutelles, soit l'indication suivante :

« En dépit des sollicitations du Hcéres, aucune observation ne lui est parvenue. ».

**ou :**

« Le directeur de l'unité n'a pas souhaité formuler d'observations sur ce rapport d'évaluation ».

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des coordinations territoriales  
Évaluation des établissements  
Évaluation de la recherche  
Évaluation des écoles doctorales  
Évaluation des formations  
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T. 33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

[@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

