



**HAL**  
open science

## MIO - Institut Méditerranéen d'océanographie

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. MIO - Institut Méditerranéen d'océanographie. 2011, Université Aix-Marseille 2, Université Aix-Marseille 1, Université Aix-Marseille 3, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, Institut de recherche pour le développement - IRD, Université de Toulon. hceres-02030461

**HAL Id: hceres-02030461**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02030461v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité:

Institut Méditerranéen d'Océanographie (MIO)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université Aix-Marseille 2

Université Aix-Marseille 3

Université du Sud Toulon-Var

CNRS

IRD

Janvier 2011



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Institut Méditerranéen d'Océanographie (MIO)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université Aix-Marseille 2

Université Aix-Marseille 3

Université du Sud Toulon-Var

CNRS

IRD

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Janvier 2011



## Unité

Nom de l'unité : Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO)

Label demandé : UMR CNRS

N° si renouvellement :

Nom du directeur : M. Richard SEMPERE

## Membres du comité d'experts

Président :

Mme Catherine JEANDEL, LEGOS, Toulouse

Experts :

M. Philippe BONNETON, EPOC, Bordeaux

M. Marc BOUVY, ECOLAG, Montpellier, proposé par le CS IRD

M. Rudolph CORVAISIER, LEMAR, Brest

M. Joël CUGUEN, GEPV, Lille, proposé par le CNU

M. François LALLIER, AD2M, Roscoff

Mme. Chiara SANTINELLI, IBF, Pise, Italie

M. Alexei SENTCHEV, LOG, Wimereux

M. Gérard THOUZEAU, LEMAR, Brest, proposé par le CoNRS

M. Markus WEINBAUER, LOV, Villefranche-sur-Mer

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Daniel GUEDALIA

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Robert ARFI, Chargé de mission DER de l'IRD

M. Denis BERTIN, Vice-président recherche de l'université Aix-Marseille 1

M. Thomas CHANGEUX, Directeur adjoint DER de l'IRD

M. Jacques DERRIEN, Université d'Aix-Marseille 2

M. Bernard DREYFUS, Directeur Général Délégué à la Science à l'IRD

M. Jean-Marie FLAUD, directeur-adjoint scientifique à l'INSU/CNRS

M. Younis HERMES, délégué régional du CNRS

M. MULLER, vice-président scientifique de l'Université de Aix-Marseille3

M. Philippe TCHAMITCHIAN, administrateur provisoire de l'Université du Sud Toulon-Var.



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite du MIO s'est déroulée les 17 et 18 janvier 2011. Une série d'exposés formels ont permis au comité d'avoir une synthèse des bilans des différents laboratoires qui se regroupent pour former le MIO. Compte tenu de ce contexte de regroupement, le comité a décidé de considérer ces laboratoires comme des « équipes » dans le présent rapport, ceci afin d'avoir une granularité comparable entre les composantes de la partie « bilan » et celles du projet défendu (MIO). Les visites des locaux du LMBEC, LMGEM et LOPB ont été possibles dans le cadre de ces deux jours. La visite du LSEET (Toulon) n'a pas été possible, faute de temps. Des rencontres avec les différentes catégories de personnels (étudiants, ITA, Chercheurs et Enseignant-chercheurs) ont été organisées, ainsi que des rencontres successives avec les Directeurs d'Unité qui fusionnent dans MIO, le futur directeur du MIO et l'ensemble des tutelles concernées par la création du MIO (3 universités Aix-Marseille, Université du Sud Toulon-Var, IRD, CNRS). Les réunions, discussions formelles comme informelles se sont déroulées dans une excellente atmosphère, propice aux échanges entre les membres du Comité et les acteurs locaux.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités

A compter du 1er janvier 2012, le MIO résultera de la fusion de 4 unités mixtes de recherche et d'une fraction des personnels de l'Unité DIMAR :

- Le Laboratoire de Microbiologie Géochimie et Ecologie Marine est une unité mixte CNRS/Université de la Méditerranée, située sur le campus de Luminy à Marseille. Ce laboratoire a été créé en 2004 et termine donc son deuxième mandat quadriennal cette année.

- Le Laboratoire d'Océanographie Physique et Biogéochimique (LOPB), unité mixte de recherche CNRS/IRD/Université de la Méditerranée située également sur deux sites : le campus de Luminy et la station marine d'Endoume. Ce laboratoire a vécu une histoire complexe au cours du présent quadriennal : au 1er janvier 2010 a été créée l'UMR LOPB 6535/213 issue de la fusion de :

- l'UMR LOPB 6535 (Laboratoire d'Océanographie Physique et Biogéochimique) de l'Université de la Méditerranée et du CNRS;
- URT 103 CAMELIA de l'IRD (Caractérisation et Modélisation des Echanges dans des Lagons sous Influences Anthropiques) ;
- URT 167 CYROCO de l'IRD (Cyanobactéries des milieux aquatiques tropicaux peu profonds - Rôles et Contrôles).

- Le Laboratoire de Microbiologie et Biotechnologie des Environnements Chauds (LMBEC), UMR 180, unité mixte de recherche entre l'IRD, les Universités de Provence et de la Méditerranée située aussi sur le campus de Luminy. Ce laboratoire résulte de la fusion en 2004 de trois Unités propres de l'IRD. En 2005, ce laboratoire a été placé en « Unité Transitoire 180, Ecologie microbienne d'environnements naturels et anthropisés », puis reconnu en UMR D\_180 à mi-parcours du Contrat Quadriennal des Universités de la vague B en 2006 comme « Laboratoire de Microbiologie et Biotechnologie des Environnements Chauds, LMBEC ».

- Le Laboratoire de Sondages Electromagnétiques de l'Environnement Terrestre (LSEET), unité mixte de recherche CNRS/USTV située sur le campus de La Garde à Toulon (80 km environ du campus de Luminy).



- Une partie du laboratoire Diversité, Evolution, Ecologie fonctionnelle marine (DIMAR), UMR 6540, unité mixte de recherche entre l'université de Méditerranée et le CNRS, située sur à Endoume à Marseille.

En résumé, la construction du MIO se fait à partir d'un puzzle relativement éclaté de laboratoires. L'éclatement est à la fois thématique (de la dynamique de surface à la microbiologie profonde) et géographique, entre Toulon, Luminy mais aussi quelques personnes à la Station Marine d'Endoume (DIMAR pro parte).

- **Equipe de Direction :**

L'équipe de direction sera composée de :

- Directeur : Richard SEMPERE (CNRS)
- Directeur adjoints : François CARLOTTI (CNRS), Bernard OLLIVIER (IRD), Marc SAILLARD (USTV).

Le comité tient à féliciter l'équipe de direction pour l'énorme effort de structuration et de rassemblement de l'ensemble des moyens des unités mené pour aboutir au projet MIO.

Le projet de gouvernance, qui sera assurée par une interaction forte entre le comité de direction avec le conseil scientifique (composé de la direction, des chefs d'équipes et responsables des axes transverses) et le conseil de laboratoire CDL (les mêmes + membres élus) paraît très cohérent en regard à ces évolutions. La qualité des gouvernances assurées par les porteurs de projet au sein de leurs UMR lors du précédent quadriennal permet d'augurer très positivement pour le futur du MIO.

Le comité recommande à l'équipe de veiller à ce qu'il y ait un représentant par site géographique au CDL et à mûrir le dialogue avec les ITA dans le contexte de la mise en place des plateaux techniques et des réorganisations en cours ou prévues. La désignation i) d'un chargé de mission ITA dans l'organisation de la gouvernance paraît essentielle compte tenu du nombre de personnels techniques et administratifs et ii) d'un chargé de mission « enseignement », afin de construire des interactions fructueuses avec l'Université de Marseille et les autres composantes de l'OSU PYTHEAS.

- **Effectifs de l'unité (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		46
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		44
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		8
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		64
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		50



## 2 • Appréciation sur l'unité

Le MIO résulte de la fusion de 4 UMR (LSEET, LMBEC, LMGM et LOPB) et pro parte d'une équipe de l'UMR DIMAR. L'analyse des bilans de chacune de ces unités (présentées dans la partie 4.1 de ce document) met en évidence l'excellent potentiel de chacune, en particulier dans leurs spécificités, comme par exemple les compétences fortes listées ci-dessous:

- en biologie et écologie des microorganismes des environnements extrêmophiles apportée par le LMBEC.
- en dynamique et modélisation de l'océan de la toute petite échelle à l'océan ouvert et de la maîtrise de l'outil radar, apportée par le LSEET.
- en analyse et couplage des systèmes physique, biogéochimique et écologique apportée par le LOPB
- en chimie et microbiologie organique marine, avec un focus particulier sur la caractérisation de la matière organique ainsi que des développements instrumentaux uniques au monde et la responsabilité des services d'observations du COM, apportée par le LMGM
- en écologie pélagique et benthique des écosystèmes marins côtiers apportée par le DIMAR

La recombinaison de ces compétences a donné naissance aux 5 nouvelles équipes qui structureront le MIO (voir ci-dessous). Comme détaillés ci-après, les objectifs scientifiques et compositions de ces équipes, mûris par de nombreux débats et échanges, proposent d'exploiter au mieux les compétences apportées par les composantes pour tendre vers un objectif scientifique clair et structuré: mieux comprendre et modéliser la circulation océanique et le fonctionnement des écosystèmes marins.

### • Points forts et opportunités

Le travail d'animation coordonné par le porteur de projet et son équipe a permis de définir une politique scientifique, dotée d'une stratégie claire qui apporte une vraie valeur ajoutée au MIO par rapport aux composantes qui lui ont donné naissance. Le Comité a particulièrement apprécié la dynamique de la gouvernance: jeune, rassembleuse, soucieuse de dialogue et de communication avec l'ensemble des personnels du laboratoire, mais aussi avec les différentes tutelles. Ce travail de fond et d'écoute de qualité se traduit par la très forte adhésion du personnel pour le projet, ce qui permet au comité d'engager sa confiance au MIO pour mener à bien les objectifs fixés. Le foisonnement d'axes transverses témoigne aussi de cet enthousiasme collectif. En outre, l'engagement de l'Université de la Méditerranée à construire le bâtiment «Oceanomed» dans les deux années qui viennent ainsi que le projet d'une antenne technique «marine» à La Seyne sur Mer et d'un accès à la mer à l'Estaque sont des atouts très favorables au développement des recherches du MIO, dont la situation immobilière est critique à ce jour. La création du MIO va donner naissance à un pôle d'océanographie fort et très visible -nationalement comme internationalement- en région marseillaise, voire sur la côte nord méditerranéenne, pôle attendu de longue date.

Le MIO qui a déjà une forte compétence en observation côtière et littorale, assurera la mission spécifique d'Observatoire marin de l'OSU Pythéas ce qui signifie:

- acquisition de données d'observation,
- stockage en banque de données et mise à disposition,
- développement et exploitation de moyens appropriés,
- élaboration des outils théoriques d'interprétation.

### • Points à améliorer et risques

- Le projet repose sur une structuration en équipes qui assumeront chacune la responsabilité de plateformes analytiques partagées. Il y a là un challenge à la fois technique (bonne gestion des outils) et humain : il est essentiel que les personnels techniques (d'origines et de cultures différentes) gardent une reconnaissance de leur métier dans ce nouveau schéma. L'année 2011 devra être mise à profit pour une bonne maturation de cette organisation.

- Le grand nombre de thématiques affichées dans les axes transverses pourrait constituer un facteur de dispersion préjudiciable à la cohésion des équipes et du laboratoire.



- Le rattachement au futur Observatoire des Sciences de l'Univers PYTHEAS sera aussi un enjeu de l'année qui vient : dans ce contexte, il est essentiel que soient clairement définis les rôles et missions de chaque personnel. Le comité rappelle ici que les présidents des universités concernées se sont engagés à ne pas déplacer de personnel technique sans accord des individus concernés.

- Le MIO va reposer sur deux sites géographiques distants (Toulon et Marseille, éclatement à l'intérieur même des deux campus) : afin de maintenir une bonne dynamique d'intégration dans les équipes et de communication entre les différents sites, le comité suggère à la direction d'élargir la représentativité des élus au sein du CDL afin que chaque site du MIO soit représenté.

## • Recommandations

- Le nombre d'axes transverses (6) est important en regard du nombre d'équipes (5). Ceci, ainsi que la qualité des recherches proposées dans les axes, reflète à juste titre l'enthousiasme des membres du laboratoire. Le comité estime cependant que, compte tenu de la jeunesse de la structure, une priorité doit être donnée à la mise en place d'un bon fonctionnement intra-équipes et aux collaborations inter équipes avant de développer des axes transverses au contenu parfois foisonnant.

- Le comité recommande à l'équipe de direction de saisir l'opportunité de la création de l'OSU PYTHEAS pour réfléchir aux contours d'enseignements nouveaux et à la mise en place de passerelles et d'ouvertures disciplinaires pour les étudiants. Il recommande qu'un personnel universitaire intègre l'équipe de direction comme chargé de mission -voire directeur adjoint- dédié à l'enseignement.

- Le Comité recommande que le MIO se saisisse du chantier Méditerranée pour réussir la mixité des personnels entre IRD, CNRS et universitaires et se focalise sur quelques autres chantiers de recherche, comme à l'étranger. L'IRD a nettement exprimé son soutien au développement de laboratoires mixtes internationaux (LMI), comme avec les pays de la rive sud-est de la Méditerranée (Est de la Tunisie).

- Les problèmes relatifs à l'intégration dans MIO des personnels de DIMAR ont été entendus par le comité et relayés avec un message d'urgence auprès des universités et du CNRS (INSU et INEE).

- Le comité recommande à la future direction d'aller au devant des ITA dans le courant de 2011 pour les positionner clairement dans la nouvelle structuration du MIO. Il faut en particulier veiller à ce que i) les personnels administratifs puissent rester au sein du MIO conformément à l'engagement pris par les présidents des universités marseillaises et que ii) les personnels impliqués dans les plates-formes puissent également rester associés à la recherche. Des moyens humains supplémentaires sont probablement nécessaires au niveau de ces plates formes (microscopie, cytométrie, radioactivité, analyse des paramètres de base). Le MIO affiche un parc analytique très dense. L'organisation de ce parc en plateaux techniques adossés aux équipes et en plates formes rattachées à la direction du laboratoire, avec des chartes d'utilisation ad hoc, semble être un schéma qui permettra d'utiliser les moyens analytiques de façon optimale.

- La désignation d'un chargé de mission ITA dans l'organisation de la gouvernance paraît essentielle compte tenu du nombre de personnels techniques et administratifs.

- Les problèmes d'hygiène et sécurité existants dans la majorité des laboratoires qui formeront le MIO seront réglés en grande partie par le déménagement dans les nouveaux locaux d'Oceanomed. Le comité appuie le recrutement d'un ingénieur H&S (ACMO et PCR). Ceci permettra de mettre en place une charte d'hygiène et sécurité et de la maintenir optimale au cours des évolutions.

- Le plan de formation du MIO témoigne de la volonté des personnels ITA mais aussi EC et C de se remettre à niveau ou acquérir de nouvelles compétences dans des domaines très variés (techniques analytiques, bureautique, communication, management,...).

- Les besoins en personnels techniques apparaissent nettement, cependant aucune priorité sur les demandes de postes n'a été faite. Il apparaît que la présence de personnels BIATOS dans les équipes de recherche est quasi nulle.

- Le comité a été sensible à l'importance des recherches en écologie marine menées au sein du MIO, et à leur complémentarité et bonne intégration dans les questions de physique et de chimie. Il recommande que cette composante biologique soit clairement identifiée et reconnue par les différentes tutelles, en particulier les deux instituts du CNRS.





- Données de production :

(cf. [http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf))

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	82
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	15
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0.91
A4 : Nombre d'HDR soutenues	19
A5 : Nombre de thèses soutenues	68

### 3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Voir analyse du bilan de chacune des UMR qui fusionnent dans MIO

- Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :

Voir analyse du bilan de chacune des UMR qui fusionnent dans MIO

- Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité:

Voir analyse du bilan de chacune des unités qui fusionnent dans MIO

- Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :

L'objectif commun du laboratoire MIO tend vers un objectif scientifique clair et structuré : comprendre et modéliser la circulation océanique -de l'échelle côtière à l'océan ouvert- et le fonctionnement des écosystèmes marins, ainsi que les flux de carbone et éléments associés transportés par cette circulation et induits par la vie (microbienne comme métazoaires). La stratégie repose à la fois sur le rassemblement de compétences, la mise en commun de moyens, le développement d'expériences en laboratoire et l'organisation de campagnes en mer. L'antenne marine de La Seyne sera particulièrement structurante, de même que l'accès à la mer « Estaque ». Alors que la notion d'axes transverses apparaît comme nécessaire en terme d'animation scientifique, il sera essentiel que la direction soit vigilante au nombre d'axes transverses et de leur thématique de recherche, en cohérence avec ceux des équipes. Le projet de laboratoire présenté, à la fois ambitieux, volontaire mais aussi conscient des difficultés et risques potentiels induits par ces évolutions, a séduit le comité. Le MIO a les cartes en main pour constituer à terme l'antenne marine de l'OSU PYTHEAS mais aussi un centre de référence en océanographie sur la côte Méditerranéenne.



## 4 • Analyse équipe par équipe

### 4.1 • Bilan UMR par UMR

- Bilan des équipes du LMBEC
- Directeur : M. Jean-Luc THOLOZAN
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	11
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	-
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	17
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7

Le laboratoire est issu de la fusion de 3 unités propres de l'IRD, d'où la forte représentation de chercheurs de cet organisme. Les enseignants-chercheurs sont actuellement rattachés aux trois universités marseillaises. L'unité est organisée en deux équipes, respectivement centrées historiquement sur l'anaérobiose et sur l'aérobiose.

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Le domaine scientifique du LMBEC concerne d'une part l'écologie et l'évolution des procaryotes hyperthermophiles et d'autre part l'étude des métabolismes originaux associés à l'adaptation aux conditions extrêmes avec une attention particulière concernant les mécanismes moléculaires de réponse au stress oxydant. Un important volet des recherches de l'unité concerne les biotechnologies, en particulier la dégradation et la transformation des composés aromatiques et les bioénergies. La focalisation sur les environnements chauds a été initiée en 2006 et le laboratoire occupe maintenant une niche scientifique originale dans le paysage scientifique pour ses compétences sur les procaryotes hyperthermophiles.

Au cours du quadriennal, les membres du laboratoire ont produit des résultats originaux sur (i) la mise en évidence des systèmes enzymatiques de détoxification de l'oxygène, (ii) la dégradation anaérobie des hydrocarbures à haute température, (iii) l'isolement en anaérobiose de bactéries capables de dégrader en culture pure des composés aromatiques chlorés; (iv) le séquençage des génomes des deux bactéries sulfato-réductrices piézophiles marines du genre *Desulfotomaculum*. Ces recherches ont permis également de faire émerger une autre bactérie anaérobie stricte *Thermotaga maritima* comme un modèle d'étude transversal au laboratoire particulièrement intéressant pour ses mécanismes de défense vis-à-vis de l'oxygène.

Le laboratoire a acquis par ces travaux une visibilité reconnue sur les procaryotes hyperthermophiles et les mécanismes de leur adaptation. Le recentrage progressif des thématiques scientifiques sur des modèles originaires



d'environnements extrêmes en milieu marin est cohérent avec la venue du laboratoire au sein du projet MIO et il laisse présager une bonne intégration dans la future unité avec les membres de l'UMR LMBEC, tout en constituant un apport original non négligeable dans le domaine des biotechnologies et de la valorisation.

La production scientifique de l'unité est satisfaisante, avec 9 à 15 publications par an pour un total de 70 articles publiés dans des revues à comité de lecture entre 2006 et 2010 ce qui correspond à environ 1 publication par an et ETP. Les articles sont publiés dans de bonnes revues de microbiologie (IF compris entre 1 et 5). Une grande partie de la production (19 articles) est publiée dans l'International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, en cohérence avec les travaux sur la systématique, spécificité historique du laboratoire. Malgré un bilan quantitatif satisfaisant, on peut regretter l'absence de publication dans des revues plus généralistes de large audience, ou d'articles de revue qui permettraient d'augmenter la visibilité des travaux de l'unité dans la communauté scientifique internationale. A cela s'ajoute une bonne activité de publication dans des chapitres d'ouvrages et en termes de communications orales ou affichées dans des colloques. A la production académique s'ajoutent 4 brevets, ce qui atteste clairement de la qualité de la valorisation finalisée des recherches de l'unité. Le nombre de doctorants est élevé (13 thèses soutenues et 10 en cours), ce qui atteste de l'attractivité du laboratoire. Les financements des doctorants sont équilibrés, avec un soutien régulier en bourses CIFRE, et une attention particulière pour la formation de doctorants des pays du sud, en cohérence avec la mission d'une UMR avec l'IRD.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement**

Par la niche scientifique spécifique et originale qu'il occupe, le laboratoire est reconnu dans le paysage national et international. Il est très bien inséré au sein d'un réseau de collaboration national avec les autres laboratoires du domaine (GDR Biohydrogène, Plateforme nationale HYPAC). Certains membres du laboratoire participent régulièrement à des comités d'experts ou sont membres d'instances scientifiques nationales. L'intégration internationale du LMBEC est bonne, mais elle mérite d'être renforcée au vu de la qualité des recherches poursuivies. La participation des membres de l'unité comme « conférencier invité » est bonne, mais elle pourrait être améliorée par une politique de promotion des recherches plus dynamique.

Les financements contractuels représentent une part importante des ressources de l'unité (2/3), avec 17% de financements d'origine industrielle, et 14% de financements étrangers, ce qui atteste du dynamisme et de la très bonne capacité de mobilisation de ressources de l'unité. Le nombre de contrats obtenus est en progression au cours du quadriennal, avec un élargissement du spectre vers l'international. Pour l'avenir, le portage de projets ANR doit être un objectif pour l'unité.

Le laboratoire est très bien inséré dans son environnement local. L'unité est partenaire du Pôle de Compétitivité Capenergie. Sur le plan de la formation, les personnels de l'unité ont une forte implication, aussi bien au sein de l'ESIL que dans les Master de l'université.

- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité**

La gouvernance de l'unité a montré son efficacité au cours du présent contrat en permettant l'intégration des 3 unités fondatrices. Bien que leur suivi soit régulier et le contact avec leurs encadrants respectifs soit de qualité, on peut regretter que certains doctorants ne se sentent pas plus intégrés comme jeunes chercheurs dans la vie de l'unité. L'insertion du LMBEC au sein du MIO devrait permettre cette intégration via une convergence des procédures de suivi (comité de thèse, intégration dans les conseils, ...).

- **Conclusion**

Le bilan du LMBEC est bon et le recentrage sur la biologie des microorganismes hyperthermophiles a permis d'accéder à une reconnaissance et une visibilité nationale et internationale. Les membres de l'UMR vont apporter dans le projet MIO leur expertise en microbiologie des environnements extrêmes et leur expérience de la valorisation dans le domaine des biotechnologies. Cet apport important est de très bon augure pour la constitution de la future équipe Microbiologie Environnementale - Biotechnologies (MEB).



- Bilan des équipes du LMGEM
- Directeur : M. Richard SEMPERE
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	11
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	12
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	-
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	12
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	16
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	11

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production**

La thématique générale du LMGEM concerne la dégradation bactérienne de la matière organique dans la colonne d'eau et les sédiments.

Les thèmes de recherche concernant l'identification moléculaire de la matière organique (acides dicarboxyliques, molécules de haut poids moléculaire) et de sa dégradation abiotique (UV, pression), la biodiversité spécifique et fonctionnelle des bactéries hétérotrophes, et notamment leur implication dans le cycle de l'azote et la biodégradation des molécules organiques (y compris les hydrocarbures) sont originaux et particulièrement pertinents. Ces recherches sont étroitement associées à une approche de modélisation très intégrée avec une application effective d'un triptyque observation / expérimentation / modélisation. Aux recherches *in situ* (cytomètre, respiromètres immergés) renforcées par le développement de capteurs fixes ou embarqués (gliders), s'ajoute une forte composante expérimentale de simulation des facteurs forçants en laboratoire (chemostats, prélèvement et expérimentation hyperbare) permettant de tester les hypothèses nées de l'observation *in situ*.

Le LMGEM réalise pour cela un travail de développement technique important et remarquable :

- capteur de fluorescence miniaturisé pour l'équipement de gliders pour la mesure de la MODF
- mise au point de systèmes d'incubation automatisés *in situ* (APO, IODA) pour la mesure de flux de O<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub>.
- système de mesure d'activités microbiennes en conditions de pression et de température *in situ* sur des organismes méso et bathypélagiques.

La production scientifique est considérable (192 articles 2006-09, soit 2,7 articles /an et par équivalent temps plein), en nette augmentation ces 4 dernières années, avec une forte proportion de publications croisées entre les différentes équipes du laboratoire. La qualité des journaux, spécialisés dans les domaines d'expertise du laboratoire, est tout à fait satisfaisante bien qu'il manque de publications de portée plus générale dans des journaux multidisciplinaires. Très bonne implication dans la formation par la recherche (14 thèses soutenues pour 11 HDR).

Le laboratoire participe à des projets européens (notamment SESAME, EuroSITES) et contribue largement aux programmes nationaux LEFE, CYBER et EC2CO dans lesquels il pilote plusieurs projets. Avec la participation à



plusieurs projets ANRs le laboratoire assure près de 60% de ses ressources. A noter au niveau régional la contribution au Pôle Mer, via l'association du laboratoire avec une entreprise pour le développement de capteurs.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement**

La thématique générale du laboratoire s'insère bien dans les programmes internationaux IMBER, SOLAS et GEOTRACES. Forte reconnaissance internationale sur les aspects modélisation et développements analytiques et instrumentaux, visible par l'organisation d'ateliers et de sessions dans des colloques internationaux (invitations). Le LMGEM est le seul groupe européen capable de détecter les sucres à l'état de traces en milieu marin et l'unique laboratoire au niveau international pouvant détecter les diacides en milieu marin. C'est également, à l'heure actuelle, le seul laboratoire à disposer de deux systèmes permettant i) la mesure d'activités microbienne en conditions hyperbare sans décompression au prélèvement et ii) la chute des particules, aussi dans des conditions hyperbares. Forte collaboration avec les Pays-Bas sur la conceptualisation des échanges (Dynamic Budget ; B.Koojman; co-tutelles de thèses).

Le recrutement de nouveaux chercheurs durant le quadriennal a été conséquent (4 C et 3 EC) et dépasse le nombre de départs (3C, 2 EC).

- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité**

Un point fort de la gouvernance du laboratoire concerne l'organisation efficace d'axes transverses pour promouvoir l'interaction entre équipes et les projets novateurs. Le laboratoire assure également une animation fournie et qui intègre toutes les catégories de personnel, avec notamment un très bon suivi des doctorants.

La direction a été très attentive aux conditions d'hygiène et de sécurité, engageant des travaux coûteux pour pallier aux multiples risques liés à la vétusté des locaux. Des contrats de maintenance et vérifications périodiques sur de nombreuses installations pouvant présenter un risque ont été mis en place. La politique de formation permanente montre également l'investissement des agents du laboratoire en hygiène et sécurité. La direction a fortement encouragé la formation de personnels toutes catégories et dans des domaines variés (techniques analytiques, bureautique, communication, management,...).

Le laboratoire a été moteur dans la création de la plate-forme régionale de cytométrie PRECYM et dans son fonctionnement actuel.

Il faut noter que le LMGEM contribue fortement au fonctionnement du service d'observation du COM tant pour le management que pour les analyses (SOMLIT et MOOSE).

- **Conclusion**

- Avis global sur l'équipe :

Le bilan de l'Unité LMGEM est remarquable. Ce laboratoire a réussi une très bonne intégration des différentes aspects de la recherche dans son domaine: observation, expérimentation, développement technologique, modélisation Les résultats obtenus sont originaux et concrétisés par une production scientifique considérable. La gouvernance est remarquable.

- Points forts et opportunités :

- Intégration forte entre biogéochimie et microbiologie, renforcés par le développement de modèles.
- Développement de techniques d'analyse et d'expérimentation uniques dans la communauté internationale.

- Points à améliorer et risques :

- Développer l'ouverture nationale et internationale afin d'arriver à une vision plus globale de l'insertion des recherches du laboratoire dans les problématiques d'écologie marine.
- Une implication plus forte du laboratoire dans l'enseignement au niveau Master serait souhaitable.



- Bilan des équipes du LOPB
- Directeur : M. François CARLOTTI
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	10
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	17
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	12
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	15
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production**

Le LOPB a comme principal objectif de mieux comprendre le couplage des processus physiques, chimiques et biologiques contrôlant la production, le devenir et le transfert de matière dans les écosystèmes marins, principalement pélagiques. Depuis 2008, l'unité s'est focalisée sur l'étude des impacts de certains forçages physiques ou chimiques résultant du changement global.

Deux équipes composent l'Unité, autour de l'océanographie physique (équipe 1) et de l'océanographie biogéochimique (équipe 2). Leurs approches sur i) la circulation des masses d'eau à différentes échelles spatiales et les processus d'échanges au niveau de leurs interfaces, et ii) sur la pompe biologique de carbone sont très complémentaires. Les développements réalisés en modélisation couplée physique-biogéochimie avec la plateforme Eco3M sont une des spécificités de l'Unité reconnue nationalement et internationalement. Les processus clés associés aux groupes fonctionnels principaux des communautés planctoniques sont abordés de manière à mieux comprendre leurs impacts sur les cycles biogéochimiques, et ceci également par le développement d'outils de modélisation, en particulier autour des communautés zooplanctoniques. De nombreux résultats ont une portée internationale, dont ceux sur (i) le contrôle de la production primaire par la fertilisation naturelle en fer des eaux subantarctiques, (ii) la modélisation hydrodynamique à différentes échelles spatiales en Méditerranée et les impacts des forçages physiques sur les échanges côte-large et les processus biogéochimiques (avec la modélisation couplée physique-biogéochimie), et (iii) les modifications de réseaux trophiques et de flux de matière associées au changement global (devenir des apports continentaux, cascades trophiques, simulations d'export de carbone en Méditerranée NW...). Les études sur le rôle des pico-cyanobactéries diazotrophes dans le cycle de l'azote sont novatrices et stimulantes, et elles devront être approfondies dans le futur projet en concertation avec les équipes des autres laboratoires travaillant sur cette thématique. Les problématiques autour de l'anthropisation des systèmes naturels dans les pays du Sud sont impulsées par le personnel issu des deux unités IRD. Les nombreuses opérations de recherche menées sur différents chantiers géographiques, hormis celle en Nouvelle Calédonie, ne permettent pas toujours d'approfondir l'impact précis des forçages sur le fonctionnement de ces écosystèmes, bien que les approches de terrain couplées à l'expérimentation soient pertinentes.

La production scientifique de l'unité est très satisfaisante et s'élève, entre autre, à 155 ACL pour 18 chercheurs et 10 enseignants-chercheurs, soit une moyenne de 1,7 publications / ETP / an. On relève des disparités suivant les groupes. Malgré un intérêt commun pour l'utilisation des outils de modélisation numérique, peu d'articles



scientifiques ont été publiés en commun entre les deux équipes « historiques » du LOPB (3 ACL en 4 ans). Le dépôt d'une licence CECILL du CNRS pour la plateforme de modélisation Eco3M, et celui d'un brevet international déposé par l'IRD au Sénégal, pour la pisciculture du Tilapia (SARI), sont d'autres éléments positifs de la qualité de la production de l'Unité.

Le nombre de thèses soutenues (20) sur le dernier quadriennal est satisfaisant même si le nombre de personnes HDR est plutôt limité (12) par rapport au nombre total de C et EC (28). Toutes les thèses soutenues ont fait l'objet de publication(s), mais la valorisation des travaux est très variable d'un doctorant à l'autre (de 1 à 5 publications par thèse). 30 % des thèses n'ont fait l'objet que d'une publication, ce qui est insuffisant pour des thèses soutenues entre fin 2006 et début 2008.

Les financements contractuels représentent environ 75 % des ressources de l'unité, dont 28 % étrangers, ce qui atteste du rayonnement international de l'unité. Le nombre de contrats ANR obtenus est en progression au cours du quadriennal.

Les financements de thèses sont diversifiés; sur les 20 thèses soutenues lors du quadriennal, 35 % ont été financées par les allocations du Ministère et 20 % par les allocations IRD-MAEE (en cohérence avec les missions de formation des doctorants des pays du sud). Les proportions de bourses de la région PACA et CIFRE sont faibles (5 % pour chacune des sources).

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Le rayonnement international du LOPB apparaît clairement dans la participation de plusieurs membres de l'Unité dans des comités de programme internationaux (GLOBEC, EUR-OCEANS, SESAME, HYMEX), dans des comités scientifiques d'instituts étrangers, dans le comité éditorial de revues scientifiques, dans l'expertise de projets internationaux type NSF, ou dans le pilotage de sessions lors de conférences internationales. La communication des résultats obtenus dans des conférences internationales est très bonne globalement, même si les équipes (IRD) les plus engagées sur des chantiers internationaux sont celles qui communiquent le moins dans les conférences internationales. Le fait que trois jeunes chercheurs de l'Unité aient reçu une distinction lors de congrès internationaux témoigne de la qualité des travaux entrepris par les doctorants du LOPB.

Le LOPB présente de bonnes capacités à recruter des chercheurs et enseignants-chercheurs issus des différentes tutelles, à l'exception du CNRS (pas de recrutement en 4 ans), et à financer des post-doctorants (9 en 4 ans).

Les membres de l'Unité sont souvent coordinateurs de projets nationaux et chefs de mission de grandes campagnes océanographiques internationales (e.g. KEOPS, BOUM). L'unité a été responsable du Chantier Nouvelle Calédonie (programme EC2CO-PNEC) pendant 4 ans, ce qui a permis de concentrer des forces de différents instituts et ce qui s'est traduit par l'édition d'une synthèse des résultats dans une revue de rang A.

L'Unité présente de plus en plus de projets de recherche intégrés sur le milieu marin côtier en région PACA, dont certains ayant des retombées socio-économiques (e.g. les récifs artificiels en baie de Marseille). Ce type d'approches est appelé à se développer avec l'intégration des chercheurs de DIMAR et le renforcement des liens avec le GIS Posidonies. Les capacités de l'Unité à valoriser ses recherches sont bonnes, avec le dépôt d'un brevet et d'une licence d'exploitation d'un logiciel.

- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité :**

Cette Unité, qui a changé d'équipe de direction en mars 2009, s'est restructurée début 2010, avec l'intégration d'une unité propre de l'IRD (UR 213) elle-même issue de la fusion de deux unités IRD, Camélia et Cyroco. Les personnels de ces deux unités IRD ont toujours eu des relations privilégiées avec l'UMR 6535, ce qui a permis leur intégration dans les meilleures conditions et avec une forte interactivité entre les agents IRD et ceux du LOPB.

L'évolution de la gouvernance au cours des 2 dernières années est très positive ; elle a permis de préparer dans les meilleures conditions l'intégration du LOPB au futur MIO, et de mettre en place de nouvelles collaborations avec des biologistes issus de DIMAR.

Si les doctorants sont globalement satisfaits de leur vie quotidienne, plusieurs points sont à améliorer dans la gestion des thèses : leur durée (trop de thèses en 4 ans, avec des financements insuffisants la 4<sup>ème</sup> année), des



crédits de fonctionnement pas toujours suffisants, la disponibilité des encadrants, et la mise en place de comités internes de thèses. Le manque de « journées des doctorants » est également souligné.

La formation permanente semble efficace au sein du laboratoire avec des stages concernant aussi bien les ITA que les C-EC et dans des domaines variés (techniques de mesure physiques et chimiques, informatique, bureautique, Hygiène et sécurité, langue, communication...).

L'organisation de nombreuses campagnes en mer, dont la gestion est souvent très lourde, témoigne de la forte implication des ITA, malgré leur petit nombre.

Pendant ce quadriennal, la direction a mis les moyens nécessaires pour pallier aux problèmes d'Hygiène et Sécurité liés à la vétusté des locaux qui de plus s'avèrent exigus.

- **Conclusions**

- Avis global sur le LOPB

Le bilan de l'Unité LOPB est très satisfaisant, avec une interdisciplinarité démontrée lui permettant de développer des recherches sur les forçages physiques et biogéochimiques intervenant dans la structuration et le fonctionnement des écosystèmes marins côtiers et hauturiers. La méthodologie, basée sur une approche de modélisation couplée permet de simuler des scénarios d'évolution liés à l'eutrophisation des milieux et aux changements climatiques annoncés. L'insertion des personnels IRD en 2010 semble réussie ; elle devrait favoriser l'accès du personnel du laboratoire sur les chantiers des pays du Sud.

- Points forts et opportunités

Le LOPB a su développer des approches en modélisation couplée physique-biogéochimie et créer une plate forme originale pour atteindre ses objectifs. Son interdisciplinarité thématique et méthodologique, et une approche couplant observation, expérimentation et modélisation constituent des points forts de l'unité. L'unité s'est spécialisée dans l'étude des impacts des changements globaux sur les écosystèmes côtiers et hauturiers, principalement pélagiques, avec des recherches dans différentes régions océaniques, et elle est reconnue nationalement et internationalement sur cette thématique. La redéfinition des chantiers de l'IRD dans les pays du Sud doit constituer une opportunité à saisir afin de développer les collaborations qui manquent actuellement à l'Unité, en particulier dans les pays du sud de la Méditerranée.

- Points à améliorer et risques

L'unité a souffert d'un manque de compétences pour l'étude des systèmes benthiques (taxonomie des invertébrés, mesures des activités de bioturbation ...) qui rend la prise en compte du couplage pelagos-benthos ou l'étude de l'impact des perturbations naturelles ou anthropiques trop dépendantes de simulations numériques, sans que la validation terrain puisse toujours en être faite. Les priorités futures de recrutement chercheurs et ITA/IATOS de l'Unité devront permettre de développer ou de renforcer l'expertise du laboratoire dans l'étude des systèmes benthiques.

L'unité a perdu la moitié de ses chercheurs CNRS lors du quadriennal ; les 5 départs (3 départs en retraite et 2 mutations, dont une au LMGEM) n'ont été compensés que par un recrutement en 2010. Un effort dans ce sens s'avère donc nécessaire pour compenser les pertes de compétences.

Le nombre d'HDR doit augmenter afin d'améliorer le potentiel d'encadrement.

La répartition actuelle des équipes IRD, au niveau de 3 pôles géographiques (Pacifique, Grand Caraïbe, et Méditerranée nord occidentale), nécessite un recentrage des activités prenant en compte les priorités de recherche internationales (e.g. GOPS) et favorisant une meilleure osmose au sein des équipes du futur MIO. A cet égard, un désengagement progressif des équipes ayant travaillé au Mexique lors du dernier quadriennal, et une montée en puissance des partenariats avec les pays du sud de la Méditerranée sont fortement recommandés.





- Bilan des équipes du LSEET
- Directeur : M. Philippe FRAUNIE
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	22
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	-
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	-
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	15
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	14

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production**

Les activités du laboratoire s'articulent autour de trois opérations scientifiques qui s'appuient sur l'expérimentation, la modélisation numérique et des développements théoriques.

Les contributions les plus notables, au niveau national et international, portent sur le développement des techniques de télédétection radar HF et VHF et leurs applications à la fois en milieu océanique côtier (courants, état de la mer, identification des objets dérivants) et dans les couches basses de l'atmosphère (profils de vent, instabilité, turbulence). La réussite de ces activités repose sur la synergie entre les personnels techniques (CNRS) et les chercheurs de l'unité. Un audit national "Radar", qui s'est déroulé en 2009, a confirmé le fort positionnement du laboratoire sur la scène nationale avec la prise de leadership pour la partie "radars océanographiques".

Les méthodes originales de traitement du signal de type MUSIC ont apporté une forte valeur ajoutée dans la technologie de mesures de courants de surface par radar HF aboutissant à une cartographie de courants à très haute résolution. Cette avancée significative mériterait une meilleure valorisation en termes de publication.

Les activités du laboratoire en matière de modélisation de la circulation côtière ont connu un essor croissant durant le quadriennal. La connaissance des codes numériques communautaires et le passage à très haute résolution (1 km) permettent désormais l'appréhension de la dynamique de la Méditerranée nord occidentale et l'étude des processus à fine échelle (ondes internes, tourbillons, instabilité ...). Un rapprochement des activités de modélisation et d'observation des courants par radar est apparu et doit être poursuivi.

Le LSEET a une forte expertise dans le domaine de la dynamique des ondes de surface qui s'appuie sur des approches théoriques, le développement de méthodes numériques novatrices et des mesures expérimentales principalement en laboratoire. Ces développements ont permis des avancées significatives pour les applications radar ainsi que dans le domaine de la modélisation des interactions vagues-courant-fond. Ceci se traduit par une bonne intégration dans des programmes nationaux de type LEFE et ANR. Concernant la dynamique littorale les avancées portent principalement sur l'hydrodynamique associée à la transformation nonlinéaire des vagues en milieu peu profond et les mécanismes de génération des aérosols par le déferlement. Les aspects de transport sédimentaire et de morphodynamique forcés par cette hydrodynamique n'en sont qu'à une phase préliminaire. L'activité dans ce domaine,



cruciale du point de vue sociétal, devrait s'amplifier sachant que le LSEET a le potentiel pour jouer un rôle moteur dans la communauté française.

La production scientifique est satisfaisante avec 105 articles de rang A publiés au cours du quadriennal, dont un nombre significatif dans des revues de premier plan comme J. Geophys. Res. (10) et J. Fluid Mech. (5). La grande variété des revues scientifiques (océanographie physique, mécanique des fluides, mathématiques appliquées, traitement du signal, ...) reflète bien la forte diversité des activités du LSEET. On note une bonne implication dans la formation par la recherche avec 16 thèses soutenues pour 14 HDR.

La capacité d'autofinancement des activités est bonne et s'appuie essentiellement sur des projets régionaux ou nationaux. Il est cependant à noter que le LSEET est rarement coordinateur de ces projets.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Le bon rayonnement scientifique du LSEET est attesté par l'organisation de deux Workshops d'envergure internationale (LAPCOD et MEDCLIVAR), d'une école d'été en modélisation côtière, par l'accueil régulier de chercheurs étrangers et par une bonne participation des membres du laboratoire dans l'organisation des sessions, ou en tant qu'invité, de colloques internationaux.

La participation du laboratoire dans des projets internationaux reste faible bien que le LSEET possède des compétences indéniables dans plusieurs domaines de recherche et peut avoir sa place de leader au niveau européen.

Le LSEET a effectué de nombreux recrutements d'enseignants-chercheurs, pour une grande partie issus de laboratoires extérieurs, ce qui devrait dynamiser ses activités et les orienter vers de nouveaux champs d'application (modélisation numérique à haute résolution, assimilation des données ...). Il est à noter l'absence de recrutement de jeune chercheur CNRS.

- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité**

On peut regretter que peu d'informations aient été transmises au comité sur la vie de l'unité, en particulier concernant la gestion et la formation de l'ensemble des personnels.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Bonne production scientifique accompagnée d'une intense activité expérimentale (radars océanographiques et atmosphériques) et de modélisation.

- **Points forts et opportunités :**

L'activité expérimentale et l'interprétation des données acquises ;

Modélisation de circulation côtière et des processus ondulatoires à haute résolution

- **Points à améliorer et risques :**

Voir analyse de la prospective



- Bilan des équipes du DIMAR pro parte

Une partie du personnel de l'unité 6540 DIMAR demandant son intégration dans la future unité MIO, cette appréciation ne porte que sur le bilan des personnels (total de 12 personnes) rejoignant la nouvelle unité. La majorité de ce personnel provient de l'équipe 3 de l'actuel DIMAR ayant comme thématique générale l'impact des perturbations et du changement global sur la dynamique de la biodiversité et les réseaux trophiques marins. Les recherches abordées sont pertinentes, allant de la taxonomie des métazoaires marins à la gestion de l'environnement et sa conservation, en passant par l'étude du fonctionnement des réseaux trophiques (utilisation des isotopes stables du carbone et de l'azote, microchimie et analyse isotopique des otolithes). Un certain nombre de recherches autour des réseaux trophiques marins côtiers font d'ores et déjà l'objet de collaborations avec deux autres unités du COM (LOPB et LMGEM) dans le cadre de programmes nationaux et régionaux (ANR COSTAS, PNEC POTOMAC, Récifs Artificiels de la baie de Marseille). Des actions de protection et de gestion de zones côtières ou lagunaires sont également réalisées en collaboration avec les autres UMR du COM et ont vocation à se poursuivre dans le cadre du MIO.

La production scientifique est remarquable avec une moyenne supérieure à 2,9 publications / an / EC ou C (100 ACL en 4 ans pour 5EC et 4C). Bien que le nombre de conférences invitées internationales reste faible (2 conférences en 4 ans), le rayonnement scientifique national et international est indéniable avec la participation à 2 programmes internationaux et à de très nombreux programmes nationaux (leaders pour 6 projets). Certains membres ont une expertise internationale reconnue pour la systématique de certains groupes de métazoaires, et dans le domaine de la protection et de la gestion de l'environnement marin. Un prolongement des activités de recherche à travers le GIS Posidonie permet une valorisation des résultats dans le cadre socio-économique de la région. Dans ce contexte, il faudra prévoir rapidement des recrutements de jeunes chercheurs pour pallier les départs à la retraite et les pertes de compétences associées. Au cours du quadriennal, 11 thèses ont été soutenues ; la majorité des thèses sont dirigées par deux personnes, montrant clairement le manque d'HDR pour la direction des thèses.

Au vu des collaborations fortes existantes avec deux autres unités rejoignant le MIO, l'insertion positive de cette partie du personnel de DIMAR dans le futur MIO ne fait aucun doute. Il faudra néanmoins veiller à la complémentarité de ces recherches avec les approches d'écologie évolutive et de biologie marine développées localement par d'autres équipes.



## 4.2 • Evaluation du projet

- Equipe Océanographie physique littorale et côtière
- Responsables : B. ZAKARDJIAN et M. J.L. DEVENON
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	20
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	6
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	15

- Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :

La stratégie scientifique est claire et pertinente. Elle capitalise les compétences et points forts des laboratoires LSEET et LOPB, tout en s'attachant à explorer des sujets connexes.

Très forte complémentarité des groupes de chercheurs constituant la nouvelle équipe. Cette dernière intègre une vision globale de l'océanographie physique et des écosystèmes côtiers qui s'appuie sur les nouvelles applications de la télédétection et sur la modélisation numérique à différentes échelles.

Les moyens matériels et humains sont en bonne adéquation avec le projet.

Cette équipe pourrait occuper une place unique en France avec une originalité incontestable, grâce à l'association des compétences allant des processus littoraux petites échelles (déferlement, submersion, turbulence, ...) jusqu'aux échanges côte/large. Le succès de cette entreprise reposera en grande partie sur la capacité de l'équipe à mettre en place une véritable réflexion sur les stratégies d'intégration d'échelles et à éviter de disperser son potentiel sur un trop grand nombre de projets (et chantiers) et d'outils de modélisation.

- Conclusion :

Le comité croit en la capacité de cette équipe à mener à bien son projet. La restructuration mise en oeuvre devrait être très bénéfique à la communauté d'océanographie physique de la façade méditerranéenne. Elle permet d'atteindre une taille critique qui pourrait conduire cette équipe à prendre le leadership sur des projets internationaux, en particulier dans le domaine des radars océanographiques et d'avoir une plus grande attractivité en particulier au niveau des recrutements.

L'éloignement géographique d'une partie des personnels peut représenter une difficulté notable pour le bon fonctionnement de l'équipe. Un effort important d'organisation doit être accompli par les responsables (réunions thématiques, réunions des axes transverses, facilité de déplacement ...) pour éviter l'isolement des membres de



l'équipe. Il faudra veiller à réduire les disparités existantes actuellement en termes de production scientifique entre les trois axes de recherche.

L'accès à la Grande soufflerie de Luminy (IRPHE) représente une opportunité scientifique intéressante pour l'équipe, cependant un audit serait souhaitable sur les perspectives d'évolution de ce grand équipement en particulier dans un cadre européen. La stratégie d'intégration des recherches originales sur la turbulence atmosphérique dans une équipe centrée sur l'océanographie côtière mériterait d'être précisée.

Le renforcement de l'équipe et ses compétences indéniables en matière de télédétection des courants marins et d'utilisation des mesures radar vont permettre à l'équipe d'occuper une place de leader et de coordinateur de recherche dans ce domaine au niveau européen.

Par ailleurs, pour valoriser plus amplement les activités radar océanographique et élargir le champ d'applications de cette recherche, il est souhaitable d'établir une connexion entre le volet "observation des courants par radar" et l'océanographie opérationnelle française (SNOCO).

- Equipe Chimie environnementale
- Responsables : M. M. GOUTX et M. J.F. RONTANI
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	4
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	9
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	7
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7

- Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet

La thématique générale de l'équipe est tournée vers la variabilité spatio-temporelle des caractéristiques chimiques et des flux associés aux différentes interfaces (atmosphère-océan ; continent-océan), variabilité pouvant expliquer les fonctions sources et puits de nutriments et de matière. Le projet présenté réunit les forces et compétences principalement du LMGEM, du LOPB, du LSEET et de DIMAR. Les C et EC qui la composent sont bien reconnus dans leur domaine, en chimie analytique, physico-chimie et optique, compétences permettant d'atteindre les objectifs proposés. Il apparaît une bonne insertion du personnel du LSEET de Toulon, avec la spécialité des transports particuliers des flux atmosphériques.

Les moyens humains sont réunis (21 personnes permanentes identifiées) pour développer l'ensemble des opérations de recherche proposées, malgré un déséquilibre certain entre les personnels issus des différentes tutelles avec seulement 3 IRD (2C et 1 ITA). Une baisse activité dans le Chantier Caraïbes semble se confirmer. Le ratio  $R_{IT/EC-CR}$  est de 0.54, ce qui est le plus fort des 5 équipes, mais essentiel au vu des besoins techniques de cette équipe.



L'équipe est particulièrement performante dans le développement méthodologique, en particulier de capteurs de paramètres optiques et chimiques, promis à un avenir certain pour les connaissances de la variabilité à différentes échelles. L'équipe est également performante dans la caractérisation chimique fine de la MOD complexifiée par différentes techniques de chromatographie et de spectrométrie en masse.

Un point positif est le fait que la recherche de proxies soit envisagée pour caractériser le type d'apports atmosphériques, fluviaux, la production photosynthétique, l'effet des radiations UV sur la MOD, ceci devant se réaliser dans un même chantier pour pouvoir effectuer une approche comparative de leur importance dans l'écosystème. La zone côtière sera donc privilégiée car cette zone d'interface représente une zone spécifique des sources terrigènes, marines et anthropiques d'éléments dissous et particulaires.

Le rapprochement avec l'axe transverse COUPLAGE paraît évident et nécessaire pour regrouper les résultats entre expérimentateurs et modélisateurs. Cette équipe devra également se rapprocher de l'équipe CYBELE pour réaliser le lien avec les processus microbiologiques pélagiques responsables de la transformation de la matière organique dans la colonne d'eau ainsi que dans un contexte de photodégradation.

La présence d'un plateau technique tourné vers la chimie analytique appliquée au domaine marin sera précieuse pour soutenir l'ensemble des analyses chimiques autour d'un grand nombre de classes de composés organiques. Une salle blanche permettant à la fois de travailler proprement sur les métaux et sur la matière organique (challenge en soi) est à mettre en place au plus vite dans les locaux de l'unité.

L'équipe, au travers de ces personnels, montre une large reconnaissance nationale et internationale, avec un très grand nombre de contrats en cours supportant la recherche de l'équipe, issus des programmes nationaux (EC2CO, LEFE), de l'ANR et des réseaux de recherche (EUROCEANS, SESAME).

Le nombre de doctorants en cours recensés actuellement est cependant insuffisant (5) au regard du nombre de C (9) et de EC (6) qui compose l'équipe. Le nombre d'HDR est seulement de 7 ce qui ne facilite pas l'encadrement des doctorants.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

L'équipe « Chimie Environnementale » est forte, cohérente et déjà bien inscrite dans la dynamique de la nouvelle Unité. Elle présente un très fort potentiel en termes de qualité et de production scientifique autour de la chimie environnementale. Le couplage « métaux-matière organique » est original et représente un défi que cette équipe est tout à fait en mesure de relever.

- Recommandations :

Au cours du quadriennal, il faudra être particulièrement vigilant pour éviter la dispersion des forces, au vu de l'impressionnante liste d'opérations de recherche en cours et proposées. Des priorités en achat de matériel et recrutements devront être établies.

L'ouverture vers les pays du Sud n'est pas affichée fortement sachant que le chantier Caraïbes ne peut être une priorité pour l'équipe. Le quadriennal devra être mis à profit pour mieux structurer les recherches tournées vers les pays du sud.

Un effort devra être consenti sur les soutenances d'HDR.

Pour son rayonnement international, l'équipe tentera de se porter coordinateur de projets européens et internationaux pour garantir sa lisibilité. Il sera important que cette équipe puisse développer des relations fortes avec i) l'équipe CYBELE en interne d'une part ii) d'autres laboratoires de la façade méditerranéenne (Banyuls-mer, Perpignan, Villefranche, Montpellier).



- Equipe Microbiologie environnementale, biotechnologies
- Responsables : M. P. BONIN et M. B. OLLIVIER
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	8
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	12
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	3
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	9
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7

- Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :

L'équipe MEB propose un projet ambitieux qui vise à intégrer des approches de microbiologie pure (physiologie, génétique de microorganismes modèles), d'écologie microbienne (mesures des activités microbiennes en condition in situ, diversité phylogénétique et fonctionnelle) et de géochimie microbienne (dégradation de la matière organique, cycle C, N et S). Le projet est néanmoins bien structuré et bénéficie des compétences et des moyens techniques adéquats apportés par ses composantes LMBEC et LMGEM. La halle de fermentation, la collection d'isolats ou le prélèvement et l'expérimentation hyperbare constituent des atouts indéniables que l'équipe se propose d'utiliser pour explorer la diversité des activités microbiennes (oxydation anaérobie de l'ammonium ou du méthane) en relation avec les gradients de pression et d'oxygène, notamment. L'axe de recherche concernant la biodégradation de la matière en conditions extrêmes (anoxie, hautes salinités et températures) peut constituer un bon point d'accroche avec les autres équipes de l'unité à condition de se focaliser sur des cibles et chantiers communs. Cependant, l'axe biotechnologie/instrumentation apparaît trop peu intégré aux thématiques de recherche fondamentale.

Le nombre de chercheurs est important (22) et équilibré entre EC et C (IRD+CNRS) mais avec trop peu d'HDR (7). L'équipe est appuyée par un nombre satisfaisant d'ITA (9, IRD et CNRS). En regard de cet effectif le petit nombre de doctorants (7) est d'autant plus surprenant que l'implication de l'équipe dans les enseignements est significative. Cet état de fait est sans doute corrélé au trop petit nombre d'HDR.

- Conclusion :

– Avis global sur l'équipe:

Le projet proposé par l'équipe MEB résulte d'une très bonne intégration des ressources et compétences de ses deux composantes. Le nombre volontairement limité de projets et leur focalisation sont apparus au comité comme de forts gages de faisabilité et devraient renforcer la visibilité de la microbiologie à Marseille.



– Points forts et opportunités:

L'équipe dispose d'un très beau potentiel, en termes techniques (outils originaux) comme humains, alliant des compétences multiples et complémentaires. Cette nouvelle équipe permettra d'accroître la visibilité des recherches en microbiologie environnementale sur le site marseillais. Les thématiques retenues sont bien reconnues sur le plan national et international et s'appuient sur des financements publics et privés.

– Points à améliorer et risques :

L'insertion du LMEB dans le projet MIO nécessite de faire évoluer cette nouvelle équipe MEB vers une plus grande prise en compte du milieu marin par certains de ses membres et d'appuyer plus fortement les capacités en biotechnologie sur les ressources marines. Compte tenu du nombre important de chercheurs (22), celui des doctorants et HDR (7) est trop faible.

– Recommandations:

L'équipe MEB devra veiller à insérer ses résultats dans les problématiques transversales du MIO. Elle devrait être capable de renforcer sa visibilité nationale et internationale par le portage de projets nationaux ou européens d'envergure.

- Equipe cycles biogéochimiques
- Responsables : M. F. Van WAMBEKE et M. R. ARFI
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	4
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	8
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	-
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	6
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4

- Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :

L'objectif général de l'équipe est de comprendre le rôle fonctionnel des groupes majeurs de micro-organismes planctoniques dans les cycles biogéochimiques, et leur dynamique dans le contexte du changement global et des forçages anthropiques. La très bonne qualité scientifique du projet s'appuie sur l'association de compétences complémentaires en microbiologie, biogéochimie et modélisation issues du LOPB et du LMGEM, et sur la cohérence des 3 actions de recherche proposées. Le spectre de compétences de l'équipe est large, des activités cellulaires de production autotrophe et de minéralisation à la méso-échelle pour les bilans de matière (modélisation couplée physique-biogéochimie).





La faisabilité du projet, qui s'appuie sur plusieurs développements technologiques opérationnels ou en cours de développement (cytomètre autonome immergeable, IODA, cultures expérimentales, etc.), devrait être facilitée par l'implication de plusieurs membres de l'équipe dans la gestion de la plateforme de cytométrie et de certains plateaux techniques (cultures expérimentales en particulier).

Par contre, cette implication dans la gestion des moyens analytiques (plateforme PRECYM en particulier), le grand nombre de projets (14 en cours ou acceptés + 7 soumis) et de chantiers, et la taille relativement petite de l'équipe imposent d'identifier des priorités, même si l'équipe se voit renforcée, depuis le dépôt du dossier MIO, par l'arrivée d'un chercheur CNRS (mutation) et par 2 ITA affectés au plateau technique de cultures expérimentales et aux analyses chimiques de la matière particulaire. Le nouveau ratio ITA/chercheurs de l'équipe (0,5) ne doit pas faire oublier que les deux agents ITA de l'IRD sont affectés à Nouméa. Le comité souscrit aux deux premières priorités mentionnées par l'équipe lors de l'audition, à savoir la campagne KEOPS 2 aux Kerguelen (ANR/LEFE) et le projet Specimed du Chantier Méditerranée (AO MISTRALS). Il est à noter également que l'un des responsables pressenti pour l'équipe a été nommé depuis à d'autres fonctions hors de l'UMR et donc qu'une nouvelle nomination s'imposera.

L'équipe « CYBELE » devra se rapprocher de l'équipe « Chimie Environnementale » pour réaliser le lien avec la variabilité spatio-temporelle des apports de matière (caractéristiques chimiques et flux) associés aux interfaces océan-atmosphère et terre-mer, variabilité pouvant expliquer les fonctions sources et puits de nutriments et de matière. Ce rapprochement est plus particulièrement requis pour les projets en zone côtière. L'équipe devra également collaborer avec des benthologues afin d'estimer l'impact des changements de communautés benthiques associés au réchauffement climatique et aux différents forçages anthropiques sur le système pélagique en zones côtières (cf. recommandation).

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

Le comité reconnaît la très bonne qualité scientifique du projet présenté par l'équipe « CYBELE », qualité tenant à la fois à la complémentarité des échelles considérées (de la cellule à l'échelle du bassin océanique), et aux approches couplées modélisation et expérimentation/mesure, *in situ* et au laboratoire. Plusieurs développements technologiques ou expérimentaux réalisés ou en cours par les chercheurs de cette équipe constituent une spécificité au sein de la communauté nationale. Les zones d'études, très diverses au niveau des forçages, des limitations, et des statuts trophiques des systèmes pélagiques considérés, devraient également permettre de caractériser, dans différents contextes, le rôle fonctionnel des groupes majeurs de micro-organismes planctoniques dans les cycles biogéochimiques. Par contre, le nombre de projets en cours ou à venir semble disproportionné par rapport à la taille de l'équipe et requiert de définir des priorités thématiques ou géographiques, ce que l'équipe a commencé à faire lors de la visite du comité.

- Points forts et opportunités :

Le fait que l'équipe puisse s'appuyer sur les moyens analytiques ou expérimentaux de la plateforme de cytométrie (PRECYM) et du plateau technique de cultures expérimentales constitue sans conteste un point fort de l'équipe CYBELE. La production scientifique des membres du LOPB et du LMGEM constituant cette équipe (2,3 ACL/chercheur/an) est un autre élément positif.

- Points à améliorer et risques :

Le nombre de thèses en cours (7) peut sembler correct au regard du nombre de chercheurs (7+1) et d'enseignants-chercheurs (4) qui composent l'équipe. Il traduit cependant le faible nombre d'HDR (4) dans l'équipe ; la proportion d'HDR devra augmenter sensiblement au cours du quadriennal afin de permettre le recrutement et l'encadrement de l'ensemble des doctorants nécessaires à la réalisation des différents projets de l'équipe. Le recrutement de post-doctorants est également encouragé.

Le risque de dispersion de l'équipe, évoqué précédemment.

- Recommandations :

L'équipe devra veiller à ce que la part grandissante du privé dans les analyses de la plateforme PRECYM ne devienne pas un handicap pour la réalisation des travaux propres à l'équipe.



L'évolution à long terme de la structuration et du fonctionnement des micro-organismes composant les premiers niveaux du réseau trophique planctonique dans le domaine côtier nécessite de considérer en parallèle l'évolution du système benthique et ses rétroactions sur la colonne d'eau. Or, le couplage pélagos-benthos est essentiellement envisagé par le biais de la modélisation dans l'équipe CYBELE, sans validation des changements majeurs que pourraient subir les communautés benthiques en réponse à l'augmentation des forçages anthropiques. Un rapprochement avec des benthologues, soit en interne (les compétences existent) ou par le biais de collaborations avec d'autres équipes méditerranéennes (Montpellier, Banyuls/mer), s'avère nécessaire.

- Equipe Ecologie marine et biodiversité
- Responsable : M. F. CARLOTTI
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		8
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		8
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		3
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		4
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		9

- Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :

L'équipe est constituée principalement de scientifiques en provenance des UMR LMGEM (7), LOPB (4) et DIMAR (4). Le projet de l'équipe, focalisé sur les organismes pluricellulaires (macrophytes et métazoaires), se décline en 4 axes de recherches qui regroupent des compétences complémentaires: 1) Modification de la structure des écosystèmes (dynamique des communautés, distribution spatiale), 2) Modifications fonctionnelles des écosystèmes (réseaux trophiques, productivité, flux de matière), 3) Couplage benthique / pélagique (cycle de vie, flux de matière), 4) Modélisation et analyse des données.

Ce projet pluridisciplinaire est ambitieux et il représente une contribution cohérente et complémentaire aux autres équipes du MIO. Il présente en outre l'opportunité d'intégrer des benthologues spécialistes de la façade méditerranéenne. Cette valeur ajoutée sur le domaine benthique ne sera pleinement atteinte que si l'équipe se focalise sur des chantiers communs et s'appuie sur des mesures de terrain en cohérence avec les variables modélisées. La nécessité de développer des modèles spécifiques du couplage benthopélagique est primordiale. La modélisation est de ce point de vue un plus réel qui en outre aidera à affiner la stratégie d'observation et d'analyse. En revanche, les actions devront être plus focalisées afin que la pluridisciplinarité affichée soit réellement porteuse de résultats intégrés sur des chantiers communs.



- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

L'équipe EMBIO rassemble des scientifiques reconnus et des compétences complémentaires qui ont permis d'élaborer un projet scientifique pluridisciplinaire ambitieux qui s'intègre de manière cohérente au projet d'unité. En ce sens, l'avis du comité est très favorable au projet de l'équipe.

- Points forts et opportunités :

Le projet scientifique proposé par l'équipe EMBIO est très ambitieux et il rassemble de compétences complémentaires reconnues. Le caractère pluridisciplinaire du projet est avéré, les problématiques abordées sont pertinentes, et en bonne adéquation avec le potentiel scientifique de l'équipe.

- Points à améliorer, risques et recommandations :

L'ambition du projet et son caractère interdisciplinaire conduisent cependant à s'interroger sur sa faisabilité globale. Afin d'éviter un éparpillement des forces, il conviendra d'identifier un nombre limité de questions étudiées dans des chantiers communs sur lesquels les différentes approches pourront être menées avec succès. Le renouvellement des compétences dans le domaine de l'écologie benthique constituera une priorité pour assurer les projets proposés.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
MIO - Institut Méditerranéen d'Océanographie	A+	A	Non noté	A+	A+
<i>LMBEC (bilan)</i>	A	A	Non noté	Non noté	Non noté
<i>LMGEM (bilan)</i>	A+	A+	Non noté	Non noté	Non noté
<i>LOPB (bilan)</i>	A+	A+	Non noté	Non noté	Non noté
<i>LSEET (bilan)</i>	A	A	Non noté	Non noté	Non noté
<i>Océanographie physique (projet)</i>	Non noté	Non noté	Non noté	A	Non noté
<i>Chimie environnementale (projet)</i>	Non noté	Non noté	Non noté	A+	Non noté
<i>Microbiologie environnementale (projet)</i>	Non noté	Non noté	Non noté	A+	Non noté
<i>Cycles biogéochimiques (projet)</i>	Non noté	Non noté	Non noté	A+	Non noté
<i>Ecologie marine et biodiversité (projet)</i>	Non noté	Non noté	Non noté	A+	Non noté

C1 - Qualité scientifique et production

C2 - Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

C3 - Gouvernance et vie du laboratoire

C4 - Stratégie et projet scientifique

## Statistiques de notes globales par domaines scientifiques

(État au 06/05/2011)

### Sciences et Technologies

Note globale	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	Total
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>197</b>
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

## Intitulés des domaines scientifiques

### Sciences et Technologies

ST1 - Mathématiques

ST2 - Physique

ST3 - Sciences de la terre et de l'univers

ST4 - Chimie

ST5 - Sciences pour l'ingénieur

ST6 - Sciences et technologies de l'information et de la communication

Objet : Réponse au rapport d'évaluation - S2UR120001653 - MIO - Institut Méditerranéen d'Océanographie - 0131843H - de l'unité MIO - Institut Méditerranéen d'Océanographie

Observations d'Aix-Marseille Université

### 1-Remarques sur le LSEET

« *La stratégie d'intégration des recherches originales sur la turbulence atmosphérique dans une équipe centrée sur l'océanographie côtière mériterait d'être précisée* »

L'étude des processus dynamiques à petite échelle dans l'atmosphère (du sommet de la couche limite à la stratosphère moyenne) en utilisant des approches expérimentales innovantes (notamment radars et ballons) est une thématique scientifique historique du laboratoire LSEET. En dépit d'une baisse des effectifs dans ce secteur, les études se sont poursuivies et même élargies aux problèmes de la turbulence et ondes en milieux nuageux et à l'interface nuages/air clair (notamment cirrus) grâce à la collaboration permanente d'un des membres du laboratoire (H. Luce) avec le Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH- Université de Kyoto) possédant un observatoire et de nombreux instruments de télédétection (profileurs VHF et UHF, radars météorologiques, lidars, etc). D'autres études seront menées lors de campagnes de mesures en association avec le LATMOS, le RISH. Afin de pérenniser cette thématique, un dossier sera soumis à l'ANR en 2012 pour financer :

- le déploiement d'un lidar développé par le LATMOS (pour la détection de la turbulence à petite échelle) sur le site de l'observatoire japonais,
- l'opération d'avions dédiés à mesurer l'impact de la turbulence observée par les différents instruments au sol sur ces avions.
- le développement et la validation de nouveaux capteurs à haute résolution de température embarqués sur des ballons par l'Université d'Hokkaido
- le déploiement de radars météorologiques en bande K, X et probablement W.

Ces travaux devraient de plus profiter à terme aux sites d'observations (notamment le SIRTA et l'OHP) utilisés par le LATMOS.

Néanmoins, la dynamique à petite échelle dans l'océan (onde, turbulence, processus de déferlement, mélange et transport) fait l'objet d'études par l'équipe OPLC (notamment, G. Caulliez et P. Fraunié) et de nombreux aspects physiques sont communs (même si les moyens d'investigations sont nécessairement très différents et très difficilement mutualisables). Les études dans l'atmosphère constitueront un axe secondaire, complémentaire et, utile à celui reconnu dans l'équipe OPLC. Dans la mesure où aucune demande logistique, financière (autre que la ressource de base) et de poste ne sera demandé à travers MIO –en accord avec et à la demande de la direction-, cette thématique

ne pourra être considérée comme une dispersion dans les thématiques existantes et reconnues.

## **2. Positionnement du LMBEC**

En ce qui concerne le LMBEC, la focalisation sur les environnements chauds a été initiée bien avant 2006 et notamment en 2000 avec la création d'une unité (UR101) intitulé « Microbiologie des environnements extrêmes » qui est venue rejoindre le LMBEC. Par ailleurs le séquençage du génome de deux bactéries sulfato-réductrices marines n'a pas été réalisé, comme indiqué dans le rapport d'évaluation, sur des souches appartenant au genre *Desulfotomaculum*, mais au genre *Desulfovibrio*. Dans ce contexte, les membres du LMBEC se sont appliqués à viser récemment des journaux différents dans le domaine de la taxonomie qui font référence (IJSEM, mais également Syst Appl Microbiol et Extremophiles) mais également dans des revues de plus grand « impact factor » comme Environ Microbiol, Appl Environ Microbiol, Microbiol Ecol et Syst Appl Microbiol [8 au total depuis 2008 jusqu'à ce jour]. L'expertise des chercheurs est cependant manifeste dans la rédaction de chapitres d'ouvrage où ils interviennent souvent pour rédiger des revues dans leur domaine d'expertise (e.g. microbiologie pétrolière). Cette dynamique positive de publications ne pourra que s'accroître avec les recherches que le LMBEC conduit actuellement sur les procaryotes extrémophiles dans le domaine de :

- (i) la dégradation anaérobie des hydrocarbures et des aromatiques chlorés,
- (ii) la physiologie des piézophiles,
- (iii) l'analyse des génomes

(iv) l'isolement de micro-organismes positionnés dans des clades phylogénétiques ne comprenant que des micro-organismes incultivés. L'ensemble de ces sujets est en effet d'un très grand intérêt pour la communauté scientifique au niveau international et permettra aux chercheurs du LMBEC de publier dans des revues de plus grande audience. La participation à des conférences en tant qu'invité se limite le plus souvent à la microbiologie des eaux de gisements pétroliers, mais c'est cependant ce qui fait aujourd'hui la réputation du LMBEC au niveau international. Il est probable que les nouvelles données obtenues récemment sur la dégradation des hydrocarbures, mais également sur les piézophiles permettront aux chercheurs du LMBEC de se positionner à court terme comme des leaders dans les domaines précités. Dans le cadre de l'ANR, 5 projets ont été déposés en 2011 dont 2 ayant des chercheurs du LMBEC en tant que porteurs principaux. Enfin, le rapprochement du LMBEC avec les microbiologistes du LMGEM va permettre de mettre en place une nouvelle gouvernance qui veillera à mieux intégrer les jeunes doctorants dans la vie de l'Unité.

## **3. Concernant le bilan du LOPB**

Le LOPB a essentiellement rassemblé des compétences pluridisciplinaires en océanographie physique, chimique et biologique pour mettre en oeuvre des études sur le couplage physique-biogéochimie en milieu pélagique, de la méso-échelle à l'échelle régionale, de la zone côtière à l'océan ouvert. Les thèmes de recherche développés par le LOPB sont au coeur des problématiques des grands programmes internationaux IMBER et LOICZ, et de leurs équivalents nationaux LEFE-CYBER, EC2CO-PNEC, PNETOX, LITEAU, PNTS.

Le comité a souligné un déséquilibre entre la prise en compte du fonctionnement benthique côtier dans les modèles développés par le LOPB et la capacité d'observation des

écosystèmes benthiques. Clairement, le contexte de recherches sur l'exposition des zones côtières aux effets du changement global a permis d'initier des collaborations dans ce sens. Sur le Chantier Méditerranée, certains projets ont été initiés avec les chercheurs de DIMAR, et, dans le cadre du MIO, les besoins de compétences complémentaires seront à étudier. Pour les chantiers au Sud, cela passe par la coordination d'activités avec des chercheurs d'unités spécialisés sur les milieux benthiques (comme par exemple actuellement sur le chantier Mexique avec la mise à disposition au LOPB d'un MCF du LOG de Wimereux). L'interdisciplinarité des chercheurs du laboratoire (océanographie physique, chimie et biogéochimie marine, océanologie biologique, sédimentologie) est une force, mais elle doit être soutenue par des objectifs prioritaires de recrutement à des postes de chercheurs: principalement des physiciens dynamiciens et des biogéochimistes planctonologistes.

#### 4. Concernant le MIO

Les recommandations du comité seront particulièrement utiles pour améliorer les stratégies scientifiques, l'enseignement, le fonctionnement en interne (notamment celui relatif aux plateaux techniques), les liens avec Pytheas, la mise en place de chantiers au Sud. Elles aideront certainement le comité de direction à identifier des priorités de gouvernance à mettre en place dès le second semestre 2011. A ce jour, les modifications demandées par le comité AERES sont en train de se mettre en place *via* les réunions du conseil scientifique provisoire du laboratoire. Concernant le nombre trop élevé d'axes transverses., si les équipes sont des structures pérennes du MIO, les axes transverses n'auront vocation à se maintenir que s'ils fédèrent réellement des masses critiques de chercheurs de différentes équipes. Il est probable que trois ou quatre axes transverses se maintiendront. Un chargé de mission Enseignement vient d'être nommé (Professeure Valérie Michotey), Dr. Bernard Olivier (DR1 IRD) assurera en plus de sa charge de directeur adjoint celle de chargé de mission vers les pays du Sud (du fait des nouvelles fonctions de chargé de mission IRD du Dr. Robert Arfi), un chargé de mission ITA doit être prochainement être nommé ainsi qu'un nouveau directeur adjoint en remplacement du Professeur Marc Saillard récemment élu président de l'Université de Toulon et du Var. Des discussions sont en cours pour la préparation d'un dossier de laboratoire mixte international (LMI) IRD avec la Tunisie

En accord avec les deux autres établissements d'Aix-Marseille

Le Président  
de l'Université de la Méditerranée

  
Yvon BERLAND  


Le Vice-président du Conseil Scientifique  
de l'Université de la Méditerranée

  
Pierre CHIAPPETTA  
