



**HAL**  
open science

## LOS - Laboratoire d'océanographie spatiale

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LOS - Laboratoire d'océanographie spatiale. 2013, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer - Ifremer. hceres-02032500

**HAL Id: hceres-02032500**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032500>**

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

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire d'Océanographie Spatiale

LOS

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Ifremer



Octobre 2012



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

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**



# Notation

A l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

- Critère 1 - C1 : Production et qualité scientifiques ;
- Critère 2 - C2 : Rayonnement et attractivité académique ;
- Critère 3 - C3 : Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;
- Critère 4 - C4 : Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;
- Critère 5 - C5 : Implication dans la formation par la recherche ;
- Critère 6 - C6 : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport et ses équipes internes ont obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : **Laboratoire d'Océanographie Spatiale**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	A	A	B



# Rapport d'évaluation

Nom de l'unité : Laboratoire d'Océanographie Spatiale

Acronyme de l'unité : LOS

Label demandé : Renouveau

N° actuel :

Nom du directeur  
(2011-2012) : M. Bertrand CHAPRON

Nom du porteur de projet  
(2013-2017) : M. Bertrand CHAPRON

## Membres du comité d'experts

Président : M<sup>me</sup> Pascale DELECLUSE, Météo France, Paris

Experts :

- M. Yves BARBIN, Institut Méditerranéen d'Océanologie, Toulon
- M. Michel BENOIT, Laboratoire d'Hydraulique Saint Nenand, Chatou
- M. Gérard ELDIN, LEGOS/CNES, Toulouse
- M. Jean-Louis FELLOUS, COSPAR/CNES, Paris
- M. Gérard RIOU, Ifremer Méditerranée, La Seyne-sur-Mer

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Louis BOUGERET

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

- M. Jean-Michel ALBERT, Direction des Ressources Humaines, Ifremer
- M. Jean-François CADIOU, Directeur du département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes, Ifremer
- M. Patrick FARCY, Direction Scientifique, Ifremer



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le LOS, situé sur le centre Ifremer de Plouzané, est l'une des quatre unités qui composent le département ODE de l'Ifremer (LER, DYNECO, LPO et LOS).

Il s'est construit autour du CERSAT (Centre ERS Archivage et Traitement), initialement créé en 1991 pour être le centre de traitement en temps différé des mesures des instruments embarqués sur les missions de l'Agence Spatiale Européenne ERS-1 et ERS-2.

En 2012 il regroupe chercheurs et ingénieurs spécialisés dans le traitement, l'interprétation, l'utilisation, la gestion et la dissémination des mesures issues des différents capteurs embarqués sur les satellites d'observation de l'océan, et plus récemment des mesures in situ. Le CERSAT est maintenant devenu le Centre Exploitation et Recherche SATellite. Les activités du LOS portent sur les techniques et méthodes d'analyses des observations de l'océan issues de campagnes expérimentales, des réseaux in situ et des différents satellites d'observation de la Terre avec une spécificité marquée sur le mélange des observations multi-capteurs et multi-platesformes afin de consolider l'expertise dans la gestion, l'interprétation et l'utilisation « cohérente » des observations issues de différents capteurs et modèles.

Depuis 2006, le LOS a été un acteur majeur du programme Observatoire de l'Océan (O2), dirigé par P.-Y. LE TRAON, visant à regrouper les activités de recherche et de développement contribuant aux systèmes d'observations in situ et depuis l'espace de l'océan, des échelles globales aux échelles régionales. Dès le démarrage de l'initiative du programme cadre européen GMES (« Global Monitoring for Environment and Security »), le LOS a contribué à la fourniture de données/services pour l'océanographie opérationnelle ainsi qu'à la valorisation de ces données pour la recherche et pour les applications institutionnelles de l'Ifremer (surveillance de l'océan au large, océanographie côtière opérationnelle, halieutique). Il a développé un très fort engagement sur les observations In Situ dans le cadre de la plateforme interorganisme CORIOLIS.

En 2010/2011, plusieurs éléments ont contribué à modifier son environnement et son positionnement : la réorganisation interne Ifremer en départements, l'approche Intégrée en océanographie, le désorbitage ERS, le paysage de recherche modifié avec EQUIPEX (NAOS) et LABEX (Labex-Mer).

### Équipe de Direction

Un seul directeur : M. Bertrand CHAPRON

### Nomenclature AERES

ST3



## Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 31/12/2011	Nombre au 01/01/2013	2013-2017 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés			
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	10	10	10
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	9	7	3
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	10.5	8	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	29.5	25	13

Taux de producteurs	<b>100 %</b>
---------------------	--------------

Effectifs de l'unité	Nombre au 31/12/2011	Nombre au 01/01/2013
Doctorants	10	
Thèses soutenues	8	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	2	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LOS a mis en place et maintient une forte compétence en Systèmes d'observation et traitement de données océaniques : Centre d'archivage et de traitement ERS/Envisat , pilotage du centre de distribution Coriolis/Argo. Cette activité témoigne du rayonnement international du LOS et constitue un atout majeur du renforcement des coopérations européennes en océanographie.

Le LOS fonctionne comme un incubateur qui favorise l'innovation par un croisement des compétences. Il témoigne d'une créativité à la fois individuelle et collective favorisée par une dynamique de groupe informelle où se rencontrent la maîtrise et l'expertise de la physique de la mesure et des combinaisons instrumentales. La synergie des compétences modélisation, données in situ et spatiales est un gage de contexte très favorable au développement d'un projet fédérateur intégré sur la dynamique de l'interface océan-atmosphère. De plus, le contexte du LABEX Mer et le développement des collaborations avec le LPO et DYNECO permettent de consolider régionalement cet axe. Le défi scientifique posé par ce thème est opportun car les outils permettent aujourd'hui d'espérer certaines avancées dans ces questions difficiles d'interface qui ont été pointées comme une frontière des connaissances.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Bien qu'aucun indice particulier ne laisse craindre de risques contractuels liés au contexte économique actuel, il y a lieu d'être attentif à la qualité et la consolidation des liens entre le LOS et les agences qui le soutiennent depuis de nombreuses années.

En ce qui concerne les activités de centre de données, il appartient à Ifremer d'être attentif pour tirer parti des possibilités de croisement de données spatiales, in situ et de résultats de modèles comme le LOS a su le faire (ou a su en démontrer la possibilité).

En ce qui concerne l'exploitation innovante des observations, le fonctionnement marche parce que le groupe est relativement petit, ce qui permet des échanges réguliers. Cependant l'équilibre est délicat et repose sur des compétences individuelles marquées. La difficulté de trouver les bonnes compétences au bon moment et la faible durée des contrats post-docs ne favorisent pas la consolidation.

Le développement d'études océaniques intégrées s'appuie sur un renforcement des discussions avec le LPO et DYNECO, qu'il faudra compléter par une ouverture vers le LMD et le LOCEAN, laboratoires qui ont travaillé ces dernières années sur la modélisation des structures fines océaniques et sur les liens entre l'océan de surface et la circulation sous-jacente.

Enfin, il faudra inscrire ce projet dans un souci de consolidation et de renforcement des personnels du LOS et en première priorité, analyser les risques du départ d'un chercheur en 2014.

### Recommandations

Dans l'hypothèse d'une évolution structurelle du LOS, séparant les activités de recherche-développement et de production/exploitation, il conviendra d'agir avec prudence et discernement afin de maintenir le lien étroit entre la partie recherche du laboratoire et le socle qu'a constitué et continue de représenter l'activité de centre de données. Il faudra veiller également à maintenir cette dynamique fertile de croisement de compétences, depuis la connaissance des capteurs, la physique de l'océan, jusqu'aux outils techniques qui permettent l'exploration créative de grandes bases de données.

Le projet d'études océaniques intégrées pose un véritable défi à l'Ifremer qui doit saisir cette opportunité scientifique pour élargir la stratégie comme il est proposé par le LOS, en concertation avec le LPO et DYNECO, et la consolider avec les bons acteurs.





### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La connaissance fine de la physique de la mesure des capteurs in situ et satellite, l'inventivité dans le couplage des produits de ces capteurs, la maîtrise des bases de données et la forte créativité algorithmique permettent au LOS d'amplifier l'exploitation des instruments, d'avancer la connaissance océanique, de répondre ainsi à de nouvelles questions en valorisant les données et d'être une force internationale d'expertise et de proposition. Profitant de cette synergie entre les observations et la modélisation, le LOS a contribué à des avancées remarquables dans le domaine des états de surface de l'océan, avancées qui ont fait l'objet de transfert vers les centres internationaux et vers les centres opérationnels de production des états de mers (Centre Européen de Prévision à Moyen Terme-ECMWF, Météo-France). De nouveaux champs sur la compréhension fine des vagues ont été investigués, notamment dans le domaine des interactions entre vagues et circulation dans le milieu littoral. Ces travaux ont conduit à des couplages originaux pour mieux représenter la dynamique littorale. Enfin une exploitation très originale du bruit des enregistrements sismiques permet de retrouver les champs de vagues, illustrant le couplage entre milieu marin et terre solide. Ces travaux font partie du cadre de l'ERC IOWAGA, conduite en collaboration avec d'autres chercheurs du LOS et l'IPGP.

Le LOS est un laboratoire très dynamique dont la production scientifique académique est continue, originale et fournie, parfois au meilleur rang de son domaine. Sur les quatre années 2008-2011, 87 publications sont recensées, avec un taux variant de 4 à 23 publications par chercheur. Les résultats font également l'objet de nombreuses communications dans des congrès avec acte et sans acte. Il est également remarquable de voir que les publications associent souvent des collègues d'autres laboratoires nationaux ou internationaux, montrant que le LOS participe avec dynamisme aux grandes questions de sa discipline. Malgré le nombre modéré de HDR, l'activité de formation par la recherche se traduit par 8 thèses soutenues dans la période et 10 sont en cours.

Notons également que le LOS est un centre reconnu dans la conception de systèmes d'observation à la mer en complément des observations spatiales : projet Coriolis, contribution française au système international Argo. Ce projet, dont le LOS assure la pilotage dans un contexte multiorganismes, recouvre un large spectre d'activités : gestion de données, traitement élaboré, suivi de la qualité, archivage et retraitement, développement de produits de recherche et dissémination mondiale des données et produits, ainsi que R&D sur les bouées de nouvelle génération. Le LOS est aussi responsable du Centre de traitement ERS (CERSAT) de traitement de données multicapteurs et de diffusion de produits intégrés. Sur ce point le LOS a développé une compétence internationalement reconnue sur la colocalisation de données satellite et in situ. Il a participé à la mise en place du Centre de traitement des données de salinité du satellite SMOS (CATDS). Ces activités reposent notamment sur la mise en œuvre d'outils informatiques (400 Toctets de disque, 1 Poctets d'archive de masse), dont il est centre pilote pour l'Agence spatiale européenne (ESA).

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement et l'attractivité dont bénéficient les activités du LOS se traduisent par son rôle central dans la structuration du programme ARGO en Europe (le LOS est le Centre de coordination du projet EuroArgo), par le nombre des utilisateurs du centre de données Coriolis et du CERSAT (24192 utilisateurs de Coriolis en 2011), par le succès qu'illustre la continuité depuis 20 ans de sa relation contractuelle avec l'ESA pour le CERSAT, qui a choisi de faire appel au LOS pour le CATDS, et par l'accueil de chercheurs de premier plan international.

Les activités sont accompagnées d'un fort succès contractuel auprès des grandes agences spatiales (CNES, ESA, NASA) mais aussi des partenariats avec la Chine et l'Inde. Le soutien de l'ANR accompagne aussi de nombreuses collaborations scientifiques nationales. Dans toutes ces activités, le LOS a souvent la position de leader ou d'expert incontournable. Les travaux accomplis dans le domaine de la modélisation et de l'observation des états de mer constituent des références de niveau international et le LOS est associé à l'ONR ainsi qu'à ECMWF pour le développement des modèles dans ce domaine.

Toute l'activité est financée sur contrats de recette ce qui traduit le dynamisme et la reconnaissance du laboratoire. Enfin, au niveau régional, le LOS participe à deux axes du Labex Mer et il doit participer à la Chaire qui se mettra en place mi 2013 dans le cadre de ce LABEX.

#### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les données et produits développés par le LOS, aussi bien dans le cadre du CERSAT que celui de Coriolis, font l'objet d'une diffusion libre et gratuite (et de plus en plus souvent en temps peu différé) vers toutes les catégories d'utilisateurs, du monde de la recherche, du monde économique et industriel, et du grand public. Un effort important a été fait pour développer des outils conviviaux de présentation et de sélection de produits sur le web.



Certains développements innovants réalisés au LOS sont à l'origine de nouvelles méthodes opérationnelles qui essaient vers d'autres centres de traitement, parfois opérationnels (JPL, ECMWF, Météo-France, filières GMES...) ; d'autres sont transférés vers les activités de services, au travers d'un réseau de PME qui en assurent la valorisation ou vers des industriels (comme la société Lyonnaise des Eaux pour les rejets en zone littorale). Les chercheurs et ingénieurs du LOS participent à des conférences et éditent des documents d'information pour les spécialistes et pour le grand public. Les activités de vulgarisation (en anglais, « outreach ») sont partie intégrante des activités contractualisées avec les agences spatiales et d'autres instances européennes.

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

Le LOS est un laboratoire de taille modeste (une dizaine de chercheurs permanents), à la frontière entre science, techniques et services, qui a développé une dynamique interne informelle qui favorise des échanges individuels riches et féconds entre tous. Tous se connaissent bien et savent chez qui aller chercher l'information et la compétence qui leur permet d'enrichir leur propre démarche. Cette fécondation croisée des savoir-faire marche et fait émerger une créativité remarquable, soutenue par une efficacité technique de premier plan.

Cette dynamique est cependant favorisée et limitée par la taille du laboratoire. Il faudra veiller à ce que le laboratoire sache garder sa créativité et ses interactions croisées tout en accroissant et consolidant son potentiel.

Ce caractère informel présente déjà quelques limites : absence de séminaire interne, préparation légère du prévisionnel sur les budgets et missions, travail de prospective peu cadré ... Il faudra veiller à mettre en place quelques points de rencontre formels pour favoriser l'appropriation de la dynamique par tous.

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

Le LOS accueille des jeunes chercheurs en post-docs mais pour un temps limité compte tenu du fonctionnement de sa tutelle. Cette limite de 18 mois est trop courte pour permettre un travail de recherche approfondi et sa valorisation, ce qui est dommageable pour la visibilité du LOS au niveau international.

Le LOS bénéficie d'un flux régulier d'étudiants en stage ou en thèse et ce malgré une faible implication dans les enseignements de proximité. Il a souhaité s'impliquer davantage dans l'enseignement et ce souhait est en voie de réalisation avec la création d'un module Télédétection Océan du Master UBO rentrée 2012. Il faudra cependant que le LOS accompagne cette ouverture vers l'enseignement par l'augmentation de son nombre d'HDR et qu'il encourage ses chercheurs à acquérir leur Habilitation.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La dynamique du laboratoire est rythmée par sa participation à de nombreux projets dont certains, comme le projet ERC IOWAGA, cadre une stratégie pour plusieurs années.

Le LOS arrive cependant à une étape cruciale de son évolution. Il a été capable de faire émerger une recherche d'excellence par son originalité et sa créativité à partir d'un terreau basé sur la maîtrise des observations et de leur interprétation, et il a su fondre dans une même approche les observations in situ et spatiales. Il s'intéresse depuis quelques années à la modélisation maintenant que le fossé entre modèle et observation se comble... Reste qu'une grande partie de son originalité et de sa fécondité est basée sur la proximité entre la maîtrise des techniques d'une part et la maîtrise des données et de leur environnement d'autre part. Le transfert d'une partie de ces activités vers des services plus opérationnels doit être mûrement réfléchi car il faut maintenir les contacts rapprochés entre les observations et leur exploitation.

Le comité a beaucoup apprécié la dynamique des exposés qui ont été présentés mais il regrette cependant de ne pas avoir eu une présentation synthétique d'un projet pour les cinq ans à venir. Il est vrai qu'il est difficile de se projeter sur une telle durée quand l'activité est aussi dépendante d'un nombre réduit d'individus. Les talents sont là, mais la dynamique de groupe reste fragile car elle dépend fortement des personnes qui y contribuent et de leur stabilité dans cet environnement.

Les lignes de force dans l'activité du LOS sont cependant bien présentes et elles s'organisent suivant trois thèmes complémentaires : Systèmes d'observation et traitement de données océaniques : CERSAT, Coriolis, CATDS ; Fusion et synergie des données océaniques : produits composites multi-capteurs évolués, séries de données cohérentes à vocation climatique ; Etudes intégrées océaniques : interaction océan atmosphère à haute résolution. Cette grille de lecture a été utilisée pour présenter une analyse détaillée en thèmes.



## 4 • Analyse thème par thème

### Thème 1 :

Systèmes d'observation et traitement de données océaniques : CERSAT, Coriolis, CATDS.

### Effectifs

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 31/12/2011	Au 01/01/2013
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires		
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires	2	2
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)	8	6
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants		
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche	7.5	6
ETP de doctorants	1	
<b>TOTAL</b>	19.5	14

### • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le LOS est passé maître dans la mise en place de systèmes d'observation à la mer en complément des observations spatiales, en l'occurrence, la contribution française au système international Argo, qui est intégrée dans Coriolis, convention multi-organismes. Le LOS assure la direction du projet qui, outre Argo, recouvre un large spectre d'activités : gestion et contrôle de qualité de données en temps réel et différé, archivage, développement de produits de recherche, dissémination mondiale des données et produits, ainsi que R&D sur les méthodes de traitement et d'analyse des données. Son action a été déterminante dans le développement de produits de synthèse disponibles en temps différé et dans le renforcement de la coopération européenne. Au niveau international Coriolis a été choisi comme l'un des deux centres mondiaux de gestion de données Argo (l'autre étant basé à Monterey aux USA) ; l'action du LOS y a fortement contribué.

Le LOS est aussi responsable du Centre de traitement ERS (CERSAT). Le LOS a su transformer progressivement le centre de traitement des données basses cadences des satellites ERS en un centre de traitement de données multicapteurs et de diffusion de produits intégrés. Sur ce point le LOS a développé une compétence internationalement reconnue sur la colocalisation de données satellite et in situ, qui lui a permis de développer rapidement les algorithmes nécessaires au traitement des données de salinité du satellite SMOS (CATDS). Ces activités reposent notamment sur la mise en œuvre d'outils informatiques (400 Toctets de disque, 1 Poctets d'archive de masse) et l'amélioration continue des algorithmes de traitement scientifique des données.



## Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement et l'attractivité dont bénéficient les activités du LOS sur ce thème se traduisent par son rôle central dans la structuration du programme ARGO en Europe (Le LOS est le Centre de coordination du projet EuroArgo), par le nombre des utilisateurs du centre de données Coriolis et du CERSAT (24192 utilisateurs de Coriolis en 2011), par le succès qu'illustre la continuité depuis 20 ans de sa relation contractuelle avec l'Agence spatiale européenne pour le CERSAT, qui a choisi de faire appel au LOS pour le CATDS, et par l'accueil d'un chercheur de premier plan international attiré au LOS dans la perspective du développement de l'océanographie opérationnelle intégrée.

## Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les données et produits développés par le LOS, aussi bien dans le cadre du CERSAT que celui de Coriolis, font l'objet d'une diffusion libre et gratuite (et de plus en plus souvent en temps peu différé) vers toutes les catégories d'utilisateurs, du monde de la recherche, du monde économique et industriel, et du grand public. Un effort important a été fait pour développer des outils conviviaux de présentation et de sélection de produits sur le web. Les développements innovants réalisés au LOS sont transférés vers les activités de services, au travers d'un réseau de PME qui en assurent la valorisation. Les chercheurs et ingénieurs du LOS impliqués sur le thème des systèmes d'observation et du traitement des données océaniques participent à des conférences et éditent des documents d'information pour les spécialistes et pour le grand public. Les activités de vulgarisation (en anglais, « outreach ») sont partie intégrante des activités contractualisées avec les agences spatiales et d'autres instances européennes.

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

Voir avis sur le laboratoire

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

Voir avis sur le laboratoire

## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Les activités du LOS sur ce thème présentent un haut degré de maturité. Elles montrent une capacité d'évolution constante, anticipant les besoins de la recherche scientifique et des applications. Le LOS sait se repositionner à mesure des évolutions et des innovations qui interviennent : nouveaux satellites, nouveaux capteurs, nouvelles applications. Ce thème constitue depuis l'origine le terreau fertile sur lequel ont fleuri et prospèrent les autres thèmes.

## Conclusion

- Avis global sur le thème :

Très positif : ce thème est l'un des piliers sur lesquels repose l'excellence du laboratoire.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Le thème est bien en place, et témoigne d'une solidité reconnue au niveau international : Centre d'archivage et de traitement ERS/Envisat), pilotage du centre de distribution Coriolis/Argo. Il est indicatif du rayonnement international du LOS, et constitue un atout majeur du renforcement des coopérations européennes en océanographie.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Bien qu'aucun indice particulier ne laisse craindre de risques contractuels liés au contexte économique actuel, il y a lieu d'être attentif à la qualité et la consolidation des liens entre le LOS et les agences qui soutiennent cette activité depuis de nombreuses années. Enfin si certains centres de données gérés par Ifremer (exploitation du CATDS, Coriolis) sont proches, les rapprochements avec d'autres centres ont peu progressé en 4 ans (CERSAT, SISMER, Previmer). Il appartient à Ifremer d'être attentif à ce sujet pour tirer parti des possibilités de croisement potentiel de données spatiales, in situ et de résultats de modèles comme le LOS a su le démontrer.

- Recommandations :

Dans l'hypothèse d'une évolution structurelle du LOS, séparant les activités de recherche-développement et de production/exploitation, il conviendra d'agir avec prudence et discernement, afin maintenir le lien étroit entre la partie recherche du laboratoire et le socle qu'a constitué et continue de représenter ce thème.



## 4 • Analyse thème par thème

### Thème 2 :

Fusion et synergie des données océaniques : produits composites multi-capteurs évolués, séries de données cohérentes à vocation climatique

### Effectifs

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 31/12/2011	Au 01/01/2013
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires		
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires	4	4
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)	1	1
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants		
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche	2	2
ETP de doctorants	3	
<b>TOTAL</b>	10	7

### • Appréciations détaillées

La connaissance fine de la physique de la mesure des capteurs in situ et satellite, l'inventivité dans le couplage des produits de ces capteurs, la maîtrise des bases de données et la forte créativité algorithmique permettent d'amplifier l'exploitation des instruments, d'avancer dans la connaissance océanique, et de répondre ainsi à de nouvelles questions en valorisant toutes les données déjà archivées ou collectées au jour le jour et d'être une force internationale d'expertise et de proposition. Cette activité se solde par un fort niveau de publication ( 49 publications dans des journaux à comité de lecture directement attachées à ce thème) et de nombreux contrats avec les agences.

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Grâce à la connaissance intime de la physique de la mesure et des paramètres propres à chaque instrument de mesure embarqué et/ou in-situ (interaction, spectres, angle de visée, sensibilité, couverture, ...) , à la connaissance de la qualité des différentes bases de données (disponibilité temporelle, variations dans la qualité de la mesure, et du rapport signal sur bruit, intercomparaison et recadrage de mesures, et indexation puissante), le LOS est capable de réinterroger les mesures même disparates et d'extraire des informations enfouies et non encore investiguées, mais parfaitement pertinentes. Par exemple les données d'altimétrie sont extraites à partir de l'enveloppe d'une sommation de formes d'ondes pour obtenir un meilleur rapport signal sur bruit et ainsi une meilleure précision de la mesure ; pourtant chaque retour individuel est porteur directement par la forme d'onde d'une information fine, discriminante et inversible sur l'état ou la nature de la surface. Ainsi des travaux récents du LOS permettent de tirer des informations sur les précipitations en mer (question très ouverte) ou sur la présence des petits icebergs. Cette information, disponible sur de longues séries multi annuelles multi capteurs, permet d'étudier les phénomènes saisonniers et interannuels, voire les tendances au coeur des questions soulevées par le changement climatique. C'est ce qui a été fait récemment en concaténant ou chevauchant la longue série de mesures permises par la base ERS, Quikscat, Envisat, Ascet.



Dépasser la fonction ou le produit initial d'un capteur unique, c'est aussi pouvoir répondre à de nouvelles questions en couplant des capteurs et des bases de données conçues à l'origine dans des buts différents. Ainsi rapprocher les instruments diffusiomètres et radiomètres, c'est à dire rugosité et couleur, ou salinité, température et altimétrie, etc... permet l'identification et l'étude de processus inobservables auparavant. On citera ici le travail fondamental et innovant pour l'étude en région arctique sur 20 ans de la glace de mer, de ses flux, de ses cycles saisonniers avec en particulier les périodes clefs des épisodes de fonte et de gel.

Il est important de souligner que cette activité ouvre la capacité de répondre à des questions apparues postérieurement à la conception et à l'exploitation de routine des moyens d'observations, questions nouvelles ou devenues plus critiques (évolution de l'Arctique, étude des événements extrêmes -programme ORPHEO), voire questions devenues sociétales pour lesquelles un regard fin sur une période récente, de durée non négligeable, constitue un éclairage et permet de dessiner le futur de l'observation, de l'opérationnel, et du décisionnel.

Outre la nouveauté technique et scientifique, ce thème apporte une fertilisation interne du laboratoire : par une amplification des sorties croisées du thème 1 concernant les systèmes d'observations et d'archivage, par la fourniture de nouvelles entrées pour le thème 3 concernant les études à Haute résolution et les états de mer, par la stimulation du développement des algorithmes et des architectures de calcul (exemple : calcul GPU, mise en œuvre pratique du Cloud Computing)

Cette expertise aux frontières fournit aussi matière pour les études amont (comme l'ANR Simode), pour la proposition, la conception, l'analyse critique des instruments à venir, depuis les réponses aux appels d'offres, les sélections, puis les phases de conception (A et B) et de développement (phases B, C et D), et bien sûr des capacités réelles de l'instrument à poste tel que réceptionné, perturbé, puis vieillissant (activité Cal/Val). Au LOS, la connaissance d'un instrument porte aussi sur la réalisation des algorithmes affinés de traitement des données, avec toutes les corrections qui s'imposent, qu'elles aient été prévues ou pas lors des dimensionnements, des simulations et des tests de qualification. C'est aussi l'application des méthodes développées pour un instrument à un autre instrument.

Le meilleur exemple récent est l'accompagnement expert par le LOS des débuts de l'instrument MIRAS sur le satellite SMOS. L'expertise du LOS magnifie et rend pertinents les résultats obtenus à partir de mesures à prime abord grossières juste après le lancement. A titre d'exemple démonstratif, original et pertinent, citons ici l'étude avec SMOS des grands panaches fluviaux (Orénoque, Amazone, ...).

Ainsi, lors de nouvelles missions, la collaboration experte et critique du LOS est recherchée. On citera l'implication du LOS pour la préparation du satellite franco-chinois CFOSAT, ainsi que pour le nouveau satellite franco-américain de surveillance globale de la réserve d'eau SWOT, pour l'extraction des mesures de Altika-Saral, des nouveaux SAR des satellites Sentinel ou du futur Wavemill (ESA) pour la mesure à l'échelle globale des courants marins de surface.

En ce qui concerne les données in-situ, le LOS a montré un savoir-faire similaire. Il s'agit ici de combiner les différents jeux de données pour en extraire une valeur ajoutée comme des climatologies, des atlas, etc... Cette activité est en grande partie issue de collaborations avec d'autres laboratoires qui ont fait émerger les besoins. Ces travaux communs sont soit formalisés au travers de réponses à des appels d'offres, soit issus de collaborations individuelles de chercheurs. Ce mode de fonctionnement est un bon signe de dynamisme du laboratoire.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'activité est accompagnée par un fort succès contractuel auprès des grandes agences spatiales (CNES, ESA, NASA) mais aussi des partenariats avec la Chine et l'Inde. Le soutien de l'ANR accompagne aussi de très nombreuses collaborations scientifiques nationales. Dans toutes ces activités le LOS a souvent la position de leader, ou d'expert incontournable. Les possibilités d'observations développées par ce thème ouvrent la porte et sont le soutien à des programmes de recherches nouveaux comme ceux du thème 3 (état de mer multi échelle, étude à haute résolution).

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les méthodes exploratoires développées dans ce thème 2 sont à l'origine pour certaines de nouvelles méthodes opérationnelles qui essaient vers les centres de traitement ou vers les nouveaux projets : nombreux transferts (dont vers le JPL), impact à travers la filière GMES...

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

Voir avis sur le laboratoire



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

Voir avis sur le laboratoire

## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

On a cité l'implication profonde du LOS pour la préparation du satellite franco-chinois CFOSAT, ainsi que pour le nouveau satellite franco-américain de surveillance globale de la réserve d'eau SWOT, et certainement sur le projet totalement innovant Wavemill de l'ESA. La confirmation du soutien par la NASA au projet CYGNESS (étude multisatellite des cyclones à partir de la rétrodiffusion des signaux GNSS) mettra sûrement le LOS à contribution dans la continuation de ses compétences techniques spécifiques incontournables et du programme ORPHEO. Le LOS devrait aussi se révéler un partenaire obligé de la conception et de la définition de nouvelles méthodes d'étalonnage et de validation de SWOT, permettant le nécessaire rattachement des mesures à haute résolution dans deux fauchées larges de part et d'autre de la trace de ce satellite futur à celles des altimètres de précision à visée au nadir de la série Topex/Poséidon et Jason.

Il y a certes une dépendance vis à vis du financement ou pas des programmes d'observation futurs et du maintien du soutien financier pour les satellites à poste, pour les grands réseaux in-situ et pour les centres d'archivage et de traitement.

## Conclusion

- Avis global sur le thème :

Le LOS a les atouts maîtres pour continuer son activité innovante sur le thème de l'utilisation croisée des signaux déjà archivés, de la meilleure extraction des mesures en cours, et de la définition créative des programmes à venir. Cette activité dynamisante est indispensable au laboratoire, à la communauté scientifique nationale et internationale, mais aussi au-delà de la communauté scientifique, pour la surveillance de l'environnement océanique planétaire, pour la compréhension des processus et l'intégration systémique des observations dans la prévision à court et moyen terme et pour les programmes d'études du changement climatique.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Créativité à la fois individuelle et collective favorisée par une dynamique de groupe informelle.  
Maîtrise et expertise reconnue de la physique de la mesure et des combinaisons instrumentales.  
Le LOS fonctionne comme un incubateur qui favorise l'innovation par un croisement des compétences.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Le fonctionnement marche parce que le groupe est relativement petit, ce qui permet des échanges réguliers. Cependant l'équilibre est délicat et repose sur des compétences individuelles marquées. La difficulté de trouver les bonnes compétences au bon moment et la faible durée des contrats post-docs ne favorisent pas la consolidation.

- Recommandations :

Maintenir cette dynamique fertile de croisement de compétences.

Rester en interaction forte avec les deux autres thèmes (consolider la base sur les données et ouvrir vers les perspectives de modélisation).



## 4 • Analyse thème par thème

### Thème 3 :

Etudes intégrées océaniques : interaction océan atmosphère à haute résolution

### Effectifs

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 31/12/2011	Au 01/01/2013
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires		
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires	4	4
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)		
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants		
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche	1	
ETP de doctorants	7	
<b>TOTAL</b>	13	4

### • Appréciations détaillées

Le thème 3 présente des avancées scientifiques remarquables dans la physique de l'océan de surface grâce à l'utilisation conjointe de la compréhension physique des signaux télédétektés et des développements conceptuels et en modélisation de l'océan de surface, de sa circulation et des états de mer. Le LOS a participé à l'émergence de deux thèmes du Labex Mer, ce qui favorise les échanges entre les capacités du LPO en modélisation Haute Résolution de l'océan, avec un accent très intéressant sur les liens entre les champs de surface et la dynamique interne de l'océan, celles du laboratoire DYNECO qui s'intéresse à la dynamique côtière et aux interactions entre vagues et circulation littorale et aux interactions entre la mer et la côte, et le LOS qui complète l'approche par maîtrise des observations depuis l'espace et in situ et la modélisation des vagues. Le LOS participe avec ce thème à des projets émergents très ambitieux qui l'amènent à collaborer avec des laboratoires de géophysique interne (IPGP) sur le bruit sismique (programme ERC du PCRD), ainsi qu'avec les laboratoires de l'IPSL qui ont travaillé dans le domaine de la modélisation sub-mésoséchéelle.





## Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Dans le domaine des états de surface de l'océan, des avancées remarquables ont été obtenues sur l'optimisation de la paramétrisation des champs de vagues qui ont fait l'objet de transfert vers les centres internationaux (comme l'ONR), ou vers les centres opérationnels de production des états de mers (ECMWF, Météo-France). Le LOS conduit avec une grande maîtrise des développements originaux, validés par confrontation aux observations in situ, qui servent de référence à l'international. De nouveaux champs sur la compréhension fine des vagues ont été investigués, notamment dans le domaine des interactions entre vagues et circulation dans le milieu littoral. Ces travaux ont conduit à des couplages originaux pour mieux représenter la dynamique littorale (voir par exemple les travaux sur la baie de Saint Jean de luz, ou les résultats en Méditerranée). Enfin une exploitation très originale des enregistrements marins concerne la détection des vagues à partir du bruit sismique, illustration du couplage entre milieu marin et terre solide. Ces travaux font partie du cadre de l'ERC IOWAGA, conduite en collaboration avec d'autres chercheurs du LOS et l'IPGP.

Le succès de cette interaction entre la modélisation et l'observation s'est également accompagné d'un rapprochement avec le LPO afin de comprendre et explorer le fossé physique entre l'échelle de l'observation spatiale et celle de la physique des courants de surface (programme blanc ANR Redhots). Ce thème, émergent et prometteur mais aux limites de l'observable, a bénéficié de premiers travaux théoriques. Il est au cœur des thèmes ouverts dans le labex.

## Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les travaux accomplis dans le domaine de la modélisation et de l'observation des états de mer constituent des références de niveau international et le LOS est associé à l'ONR, aussi qu'à ECMWF pour le développement des modèles dans ce domaine. Les compétences du LOS en matière du traitement des observations spatiales, comme le suivi des grandes houles, ont permis des validations originales et recherchées.

## Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les travaux d'excellence dans le domaine des vagues et états de surface conduisent à des transferts vers les services opérationnels. Les résultats sur le couplage entre vagues et circulation dans les zones côtières ouvrent également des perspectives très intéressantes vers le monde industriel (intérêt de la société Lyonnaise des Eaux pour les rejets en zone littorale).

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

Voir avis sur le laboratoire

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

Voir avis sur le laboratoire

## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Ce thème participe à deux thèmes du Labex Mer, ce qui favorise les échanges entre les capacités du LPO en modélisation Haute Résolution de l'océan, avec un accent très intéressant sur les liens entre les champs de surface et la dynamique interne de l'océan, celles du laboratoire DYNECO qui s'intéresse à la dynamique côtière et aux interactions entre vagues et circulation littorale et aux interactions entre la mer et la côte, et le LOS qui complète l'approche par la maîtrise des observations, depuis l'espace et in situ, et la modélisation des vagues. Il est appelé à devenir un objectif phare dont le laboratoire doit s'approprier la dynamique en pesant soigneusement les risques. Dans les documents et les présentations, tous les aspects de ce projet n'étaient pas développés au même niveau et un effort supplémentaire est nécessaire pour préciser la stratégie qui sera mise en œuvre pour explorer le fossé entre la limite des observations et la physique de l'océan.

## Conclusion

- Avis global sur le thème :

Ce thème contient une forte potentialité de rayonnement scientifique international par sa construction en synergie entre les observations et la modélisation. Il pose un défi à la frontière de l'observabilité et du développement de la modélisation. C'est un thème d'interface entre milieu (air/océan/terre) et entre échelles, à la pointe des compétences actuelles dans le domaine. Le LOS a des atouts indéniables pour s'inscrire dans cette stratégie, et il devra le faire en accroissant son propre potentiel et en développant les liens avec les laboratoires proches dont les expertises complètent les siennes propres mais également en recherchant les bonnes collaborations au niveau national (comme les labos de l'IPSL, LMD et LOCEAN), ou internationales.



- Points forts et possibilités liées au contexte :

La réunion des compétences modélisation, données in situ et spatiales est un gage de contexte très favorable au développement de ce projet. De plus, le contexte du Labex Mer et le développement des collaborations avec le LPO et DYNECO permettent de consolider régionalement cet axe.

Le défi scientifique posé par ce thème est opportun car les outils permettent aujourd'hui d'espérer certaines avancées dans ces questions difficiles d'interface qui ont été pointées comme une frontière des connaissances.

La rigueur et le dynamisme des chercheurs impliqués permet d'espérer des avancées conséquentes.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Le développement de ce thème s'appuie sur un renforcement des discussions avec le LPO, qu'il faudra compléter par une ouverture vers le LMD et le LOCEAN, laboratoires qui ont beaucoup travaillé ces dernières années sur la modélisation des structures fines océaniques et sur les liens entre l'océan de surface et la circulation sous-jacente.

Le thème est important et s'inscrit dans une réflexion partagée par d'autres équipes ; il sera avisé d'élargir et d'en assurer l'ouverture avec d'autres coopérations nationales et internationales.

Enfin, il faudra inscrire ce projet dans un souci de consolidation et de renforcement des personnels du LOS et en première priorité, analyser le risque du départ d'un chercheur leader en 2014.

- Recommandations :

Au-delà même du LOS, ce projet pose un véritable défi à l'Ifremer qui doit saisir cette opportunité scientifique pour élargir la stratégie proposée par le LOS, en concertation avec le LPO et DYNECO, et la consolider avec les bons acteurs.

Le LOS a développé une forte compétence sur l'état de surface de l'océan tant dans le domaine de l'observation spatiale que de la modélisation. Il a maintenant la capacité de travailler sur les liens entre les signaux de surface et la circulation de sub surface, notamment par sa maîtrise des données in situ. Le LPO a quant à lui travaillé sur la modélisation des transferts entre sub surface et surface.

La maturité des développements en observations et en modélisation permet d'espérer que des frontières vont être franchies, ce qui est important pour mieux traiter les couplages entre milieux.



## 5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite : 16 et 17 octobre 2012

Début : 16 octobre 2012 à 8h30

Fin : 17 octobre 2012 à 17h

Lieu de la visite : Plouzané

Institution : Ifremer

Adresse : Ifremer - Centre de Brest - Technopole de Brest-Iroise  
29280 Plouzané

Déroulement ou programme de visite :

Le planning de visite sera joint ultérieurement.



## 6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

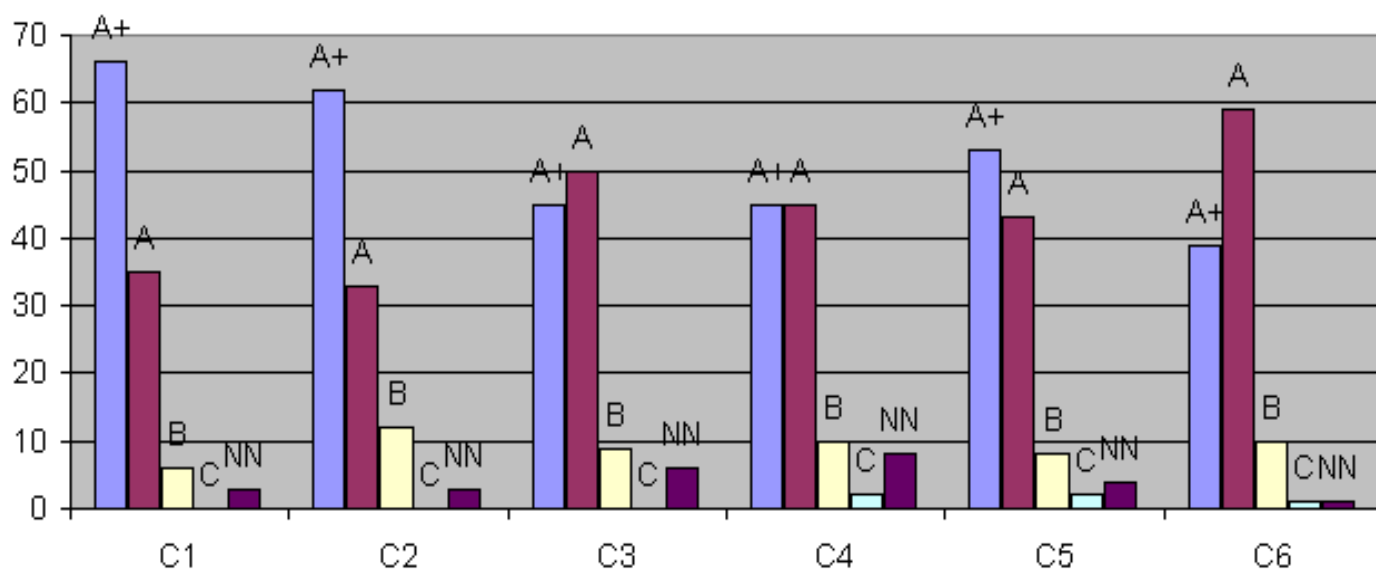
Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%

Domaine ST - Répartition des notes par critère





## 7 • Observations générales des tutelles

Objet :  
rapport d'évaluation -  
S2PUR140005280 -  
Laboratoire d'Océanographie  
Spatiale - 0922262J

Réf. :  
DRO/OS/2013/BC/MLQ/

Plouzané, 18 janvier 2013

**Institut français de Recherche  
pour l'Exploitation de la Mer**

Etablissement public à caractère  
industriel et commercial

**Centre de Brest**  
Technopole de Brest-Iroise  
B.P. 70  
29280 Plouzané  
France

téléphone 33 (0)2 98 22 40 40  
télécopie 33 (0)2 98 22 45 45  
<http://www.ifremer.fr>

**Siège social**

155, rue Jean-Jacques Rousseau  
92138 Issy-les-Moulineaux Cedex  
France

R.C.S. Nanterre B 330 715 368  
APE 731 Z  
SIRET 330 715 368 00297  
TVA FR 46 330 715 368

téléphone 33 (0)1 46 48 21 00  
télécopie 33 (0)1 46 48 22 96  
<http://www.ifremer.fr>

Nous remercions l'équipe AERES pour le travail effectué et les commentaires se rapportant à l'évaluation du Laboratoire d'Océanographie Spatiale à IFREMER/BREST.

Nous n'avons pas de remarques particulières à formuler concernant ce compte-rendu.



Patrick Vincent  
*Directeur General Délégué*



Bertrand Chapron,  
*Responsable du Laboratoire  
d'Océanographie Spatiale*